

課題報告書（和文）																													
課題名	H－2 アジア諸国における開発水準と生活の豊かさ（QOL）、環境リスク認知・行動に関する研究																												
課題代表者名	環境庁国立環境研究所・地域環境研究グループ 上席研究官 兜 真徳																												
研究期間	平成9－11年度	合計予算額	約 85,000 千円																										
<p>研究体制</p> <p>代表者 環境庁国立環境研究所・上席研究官 兜 真徳</p> <p>共同研究者</p> <table border="0"> <tr> <td>筑波大学助教授</td> <td>本田 靖</td> </tr> <tr> <td>東京大学教授</td> <td>大塚 柳太郎</td> </tr> <tr> <td>長崎大学助教授</td> <td>門司 和彦</td> </tr> <tr> <td>熊本大学講師</td> <td>稲岡 司</td> </tr> <tr> <td>山梨県環境科学研究所</td> <td>本郷 哲郎</td> </tr> <tr> <td>農業総合研究所</td> <td>桜井 武司</td> </tr> <tr> <td>社会保障人口問題研究所</td> <td>金子 隆一</td> </tr> <tr> <td>厚生省国際衣料協力センター</td> <td>中村 哲</td> </tr> <tr> <td>国立医薬品食品衛生研究所室長</td> <td>関沢 純</td> </tr> <tr> <td>東京外語大学助教授</td> <td>栗原 博之</td> </tr> <tr> <td>国立民俗学博物館助手</td> <td>南 真木人</td> </tr> <tr> <td>福岡大学教授</td> <td>守山 正樹</td> </tr> <tr> <td>学習院大学教授</td> <td>諏訪 哲郎</td> </tr> </table> <p>研究協力者</p> <p>渡辺 知保（東京大学大学院医学系研究科助教授） 松井 珠乃（熊本大学医学部助手） 牛島 佳代（熊本大学医学部大学院生） 安高 雄治（東京大学大学院研究生）</p> <p>本研究は、中国では、中国厚生省統計部、北京医科大学、上海医科大学、重慶医科大学、成都市環境科学研究所、大連市防疫センター等、インドネシアでは、インドネシア大学、パジャジャラン大学、ランポン大学及び保健省保健生態研究所インドでは、マディア・プラデシュ州は Indian Institute of Forest Management、タミル・ナドゥ州は Tamil Nadu Agricultural University、ネパールでは、トリヴバン大学、バングラデシュでは、国立予防・社会医学研究所などの協力を得て実施された。</p>				筑波大学助教授	本田 靖	東京大学教授	大塚 柳太郎	長崎大学助教授	門司 和彦	熊本大学講師	稲岡 司	山梨県環境科学研究所	本郷 哲郎	農業総合研究所	桜井 武司	社会保障人口問題研究所	金子 隆一	厚生省国際衣料協力センター	中村 哲	国立医薬品食品衛生研究所室長	関沢 純	東京外語大学助教授	栗原 博之	国立民俗学博物館助手	南 真木人	福岡大学教授	守山 正樹	学習院大学教授	諏訪 哲郎
筑波大学助教授	本田 靖																												
東京大学教授	大塚 柳太郎																												
長崎大学助教授	門司 和彦																												
熊本大学講師	稲岡 司																												
山梨県環境科学研究所	本郷 哲郎																												
農業総合研究所	桜井 武司																												
社会保障人口問題研究所	金子 隆一																												
厚生省国際衣料協力センター	中村 哲																												
国立医薬品食品衛生研究所室長	関沢 純																												
東京外語大学助教授	栗原 博之																												
国立民俗学博物館助手	南 真木人																												
福岡大学教授	守山 正樹																												
学習院大学教授	諏訪 哲郎																												

研究概要

1. 序

地球環境問題への対応にとって途上国の環境対策分野におけるキャパシティビルディングは、人間次元研究 (Human Dimension Program) が取り組むべき主要なテーマと考えられる。このことは、途上国が大半を占めるアジア地域においては、とくに重要と考えられる。地球温暖化やオゾン層破壊など一連の地球環境問題は、酸性雨や農薬の広域汚染などを含め、リスク科学では“越境型リスク (transboundary risk)”と総称されるが、それらのリスクマネジメントには、国際的協力が前提となり、先進国にとっては、途上国が自らの環境問題への対応を強化することについての、効率のよい支援の在り方を探る必要がある。

ところで、アジアの途上国では、活発な開発活動による深刻な環境劣化・汚染等の環境問題への対策が遅れているところに、上記のようなリスク群への対応が迫られている状況がある。また、未だ貧困、栄養不足あるいは不衛生な生活環境などの伝統的リスクが優位な地域も多く、そこでは、環境政策のみならず健康政策を含めた総合的なアプローチがなお必要で、健康政策においてプライマリヘルスケアと呼ばれてきた公衆衛生活動レベルでの伝統的リスク対策に加えて、先進国と同じ次元の現代的リスクへの環境政策の両者が同時に必要となっている。したがって、環境による健康リスクの占める位置は極めて大きく、その情報は、環境政策における最重課題である。

しかし、環境による健康リスクの情報が、環境の政策決定にとって最も重要なものの1つであることに変わりはないが、環境リスクの質や量が大きく異なる場合には、その意味合いは大きく異なると予想される。また、環境による健康リスク情報の受け止め方には、同じ地域であっても、社会経済階層、年齢層などによって異なることも予想される。先進国の経験では、一般に、ある地域の経済開発が進み開発水準が上昇することは、病院や衛生の向上を通して、急性疾患から慢性疾患への健康転換が進むことを意味しており、その経済開発を通して引き起こされる新たな環境汚染等による主として慢性疾患へのリスクが問題とされるようになる。しかし、低成長型の経済開発下においては、保健医療サービスを含むインフラ整備の遅れなどを通して、環境リスク転換が長引き、伝統的リスクと現代的リスクはオーバーラップし、さらにその上に、地球温暖化が重合してくる場合（現在の IPCC による温暖化予測は、2020 年に平均2℃上昇するとされているが、さらに最大5℃までに修正されるとの情報がある）には、例えば、マラリアやデング熱などの伝統的リスクがさらに上昇する可能性も示唆されているなど、伝統型と現代型の環境リスクのオーバーラップ現象が長期化し、越境型リスク対策も遅れることになることは、容易に予測されるところであろう。

本研究では、途上国における環境リスク対策への支援協力の在り方を探るために、途上国における環境リスクについて、科学的知見として分かっていることと今後の課題を整理すること、また、それらリスクマネジメントの前提となる住民の環境リスクに関する知識・関心・認知の構造を系統的に調べてみることにした。

2.研究目的

越境型の環境リスクをどうマネジメントするかについては、とくにヨーロッパを中心に、汚染や廃棄物の国境間移動、狂牛病、ダイオキシン汚染、さらには、地球環境問題を含め、その枠組みや具体的方法に関する議論が進んでいる。ここでは、途上国に囲まれているために、まず、アジアの周辺諸国における環境リスクの具体的評価や住民のリスク認知についての基本特性を実際の調査を通して収集整理してみることを目的とした次第である。その場合、それぞれの地域の開発水準や生活の質（とくに貧困や衛生環境など）による環境リスク転換の諸相が、環境リスクの内容やリスク認知に大きく関与すると予想されることから、感染症その他の疾病構造や環境リスクを総合的に反映する指標、具体的にはリスク調整生存年数(RALYs)などの必要性や、そうした指標を算出する手法についても考察を加えた。こうした指標は、環境リスクを巡る途上国と先進国間のリスクコミュニケーションにとって有益なツールとなると考えられるからである。

本研究では、以上のような背景を踏まえ、アジアの途上国、具体的には、中国とインドネシアの都市部及び南アジアの3国（インド、ネパールとバングラデシュ）の農村部を対象に、開発水準や環境リスクの異なる地域について、とくに環境による健康リスクを既存のデータ等を用いて評価すると同時に、一般市民におけるそれら健康リスクに対する知識や関心・認知の実態を調査することにした。

3.研究の内容・成果

3.1 調査の内容

中国とインドネシアでは、それぞれ5大都市（北京、重慶、成都、上海、大連）と以下の3大都市の都市内各地域（図 3.1 参照）の住民を対象として、国立環境所で開発した英語版の質問紙（添付資料 1）を、中国語及びインドネシア語に翻訳し、訓練した面接者があらかじめ地域別に抽出した世帯を戸別訪問し、世帯主とその配偶者、および15未満の子供が居る場合には、その子の呼吸器症状等について、同質問紙にそって面接調査した。

表 3.1.1. 中国の対象5都市と対象者数

都市	対象者数		
	世帯数	15歳以上	15歳未満
北京	673	1116	547
成都	628	969	327
重慶	631	957	731
上海	525	943	303
大連	502	972	388

中国の5都市では、それぞれ城市と呼ばれる行政市の中心部および郊外の地域の中から、典型的な工業地域、商業地域、居住地域等を選出し、その中からランダムに世帯を抽出した。各都市の対象者数は、表 3.1.1 の通りである。また、調査地域のイメージを添付資料 2 に示す。一方、インドネシアでは、人口 900 万

人の首都ジャカルタ市（都市）、人口 200 万人のバンドン市とその郊外の農村（以下バンドン農村群と呼ぶ）、人口 70 万人の南スマトラのランポン市（都市）の 3 市を対象とした。ジャカルタ市とランポン市の選定地域は、工場地域、商業地域、居住地域の 3 つである。ジャカルタ市居住のインドネシア大学卒業者は対象を 30-49 歳とし、15 歳以上は大人、未満は子供とした。バンドン市では、都市部は、工場地域、商業地域、および居住／農業地域に、市外の農村部は工場地域、商業地域および居住地域に分けた。ジャカルタ市、バンドン市およびランポン市の調査対象は、家族数それぞれ 509／500／501 家族、成人 1003／1190／1221 人、子供 787／779／641 人である。

面接調査の調査項目は、住所と氏名、住居の所有と広さ、学歴、婚姻、喫煙、家族計画、食事、職業、収入、保険、使用燃料、上下水、身長体重、既往症、呼吸器症状、湿疹、下痢、医療費などに関するもの、また、車による大気汚染、喫煙・農薬の影響、固形廃棄物問題、酸性雨・鉛・水俣病・エイズなどのリスク認知に関するものである。ただし、それぞれの都市について、都市内部を商業・工業・住宅・流入人口地域等に分類し、それぞれの地域からランダムに、全体で 1000 世帯の世帯主とその配偶者を抽出して、彼らのリスク認知に関する調査を行うほか、15 才未満の子供がいる場合には、その呼吸器症状に関する調査を実施した。なお、中国では、各都市数カ所について、大気汚染(SO₂, NO₂, VOCs)についての実測調査も実施した。

一方、南アジアでは、インド、バングラデシュおよびネパールの農村について、農村単位の調査を実施した。インドでは、マディヤ・プラデシュ州とタミル・ナドゥ州の農村を対象とした。マディヤ・プラデシュ州は 45 の県にわかれている。その中から、ナルマダ川（Narmada River）の流域に隣接して立地する 6 つの県をまず選んだ（Khargone, Khandwa, Hoshangabad, Narsimhpur, Jabalpur, Mandla）。ナルマダ川は同州の中央部に発し、南西部を西に向かって流れ、アラビア海に注ぐ大河川である。選んだ 6 つの県を比べると、西にある県ほど年間降水量が少なく、気候や植生、農業生産の点で連続的な多様性がある。次にこれらの 6 県の行政村リストから無作為に各県 10 村ずつ、合計で 60 カ村を選択した。この 60 カ村を訪問し、村落レベルの聞き取り調査を実施した。調査対象の各村で、成人 6 名（男性 3 名、女性 3 名）をランダムに選択し、個人・家計調査も併せて行った。

タミル・ナドゥ州では、21 の県から南部の 4 つの隣接する県（Sivaganga, Madurai, Virudhunagar, Ramnad）を選択した。同州の調査では村落レベルで管理するため池灌漑に焦点をあてるため、ため池灌漑が卓越するこれらの 4 県を調査対象とした。村落リストから各県 25 村、合計で 100 村をランダムに選択して、マディヤ・プラデシュ州と同様に村落調査を実施した。同時に、各村から 10 世帯をランダムに選び、家計調査も行った。10 世帯の選択基準は、稲作農家を 6 人と土地なし労働者を 4 人である。

ネパールでは、全国の特徴を把握するため、山地、丘陵およびタライ（低地）の計 51 村を対象とした。調査対象は行政村（Gaun Vikas Samittee）にいくつか含まれる自然村（Gaun）を単位とし、村の代表者を中心に、可能な限り女性を含んだ複数の人々に答えてもらうよう努めた。インド、バングラデシュで行った調

査と共通の「CODE 村落調査票」と「CODE 簡易個人・世帯調査票」を用いた面接聞き取り調査をおこなった。

バングラデシュでは、調査開始後、国内が広範囲にわたって井戸水の砒素汚染が拡大している状況が緊急課題となっていることから、とくにこの汚染を中心とした調査に切り替えることになった。つまり、調査は、バングラデシュで最初に患者が発見され、高濃度汚染が予想されているバングラデシュ北西部に位置するナワブガンジ県シブガンジ郡内の2つの村（シャダシプールSP、シェルプールバンダールSV）で1999年2～3月に一般住民検診を行った。その受診者全員に対して、村のヘルスアシスタントが質問紙を用いて聞き取り調査を行った。質問紙はわれわれが英語で作成した調査票をバングラデシュ人によってベンガル語に翻訳したものをを用いた。質問紙の内容は、①ヒ素中毒を知っているか、②その情報源は何か ③ヒ素中毒に罹患していると思うか ④何か予防手段、あるいは何らかの治療はしているか ⑤今後のヒ素問題の行方についてどう考えているかというものである。なお、初めの質問（問1）「あなたはヒ素中毒を聞いたことがありますか。」に対して「聞いたことがない」と答えた者に対しては以下の質問は行わなかった。

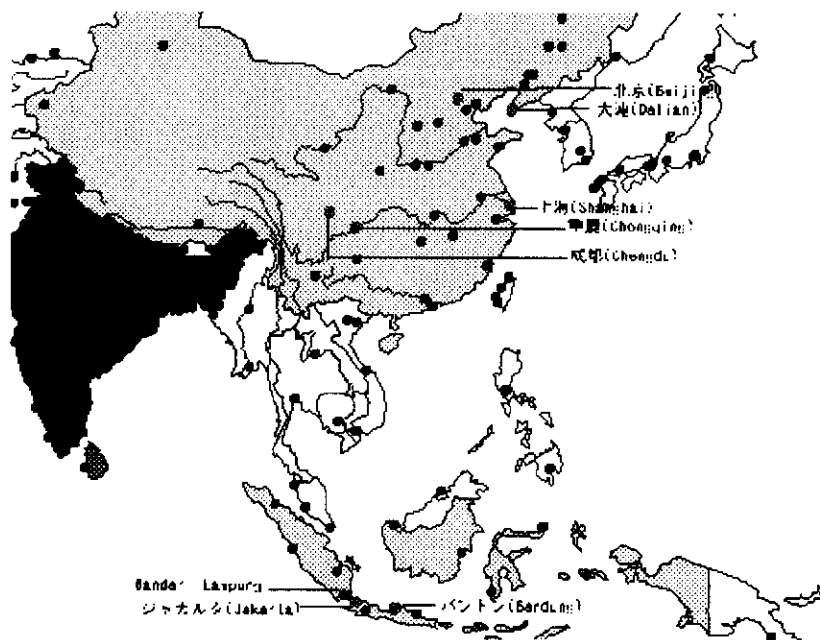


図 3.1 : 中国とインドネシアの8都市および南アジア3国（インド・バングラデシュ・ネパール）の位置を示す。

3.2 研究成果と考察

3.2.1 中国とインドネシアの都市調査

1) 都市部の“環境リスク”について

ここでは、まず、対象諸国の環境リスクについて、既存の統計や報告から、大まかな概要について整理し、本調査研究を通して、環境リスク評価の方法等について考察した事項について述べる。

本研究は、途上国の環境リスクを、「環境リスク転換 (environmental risk transition)」を考慮して総合評価することを目的としているが、それらを定量的かつ総合的に行う一定の手法が確立されている訳ではなく、また、必要となる環境と健康の信頼性の高いデータが揃っていることばことは、まれである。これまで、定量的健康リスクアセスメントの手法が提唱されているのは、主として有害化学物質に対する、主としてがんなどの慢性影響に関するものであり、低栄養を背景とした感染症あるいは伝染病、室内汚染による呼吸器系疾患などの健康リスク（「伝統的リスク(traditional risks)」と呼ばれる）については、利用可能な死亡や疾病統計などから推定することになる。また、例えば、低栄養条件下での免疫機能低下と感染症や伝染病のリスクなどについては、定量的リスクアセスメント手法が整備されている訳ではない。したがって、途上国における環境の健康リスクの評価は、半定性的なものにならざるをえない。ここで、世界資源研究所(WRI)が、現在利用可能なデータから大まかに伝統的リスクの大きさについて判定している例を、参考までに（表 3.2.1）に掲げておく。なお、言うまでもなく、こうしたリスク評価は、利用可能なデータが得られるようになれば、さらにより詳細な推定が行われるべきであるとの注釈つきであるが・・・。

表 3.2.1 アジア諸国における環境リスクの総合評価の例

国名	大気汚染	水の汚染	栄養	総合評価
Bangladesh	Med	Med	High	Med
Cambodia	×	High	High	High
China	High	Med	Low	Med
India	Med	Med	High	Med
Indonesia	High	Med	Med	High
Korea, Dem People's Rep	×	Low	Low	Low
Korea, Rep	Med	Low	×	Low
Malaysia	Med	Low	Low	Low
Nepal	×	Med	High	High
Pakistan	Med	Med	Med	Med
Philippines	High	Low	Med	Med
Singapore	Low	Low	×	Low
Thailand	Med	Low	Med	Low
Vietnam	High	High	Med	High
Papua New Guinea	×	High	Med	High

WRI「世界の資源と環境1998-99（石 弘之：日本語版監修）」中央法規、1999。上表の環境リスクの高・中・低は、さらに正確なデータを用いて適宜改良されるべき半定量的な分類であるが、大きな傾向として、大気汚染では中国、インドネシア、フィリピン、ベトナムで、水汚染ではカンボジャ、ベトナム、パプアニューギニアで、また低栄養ではバングラデシュ、カンボジャ、インド、ネパールでそれぞれ最も深刻であることを示している。

ところで、以上のような「伝統的リスク」と、とくに先進国で経験してきたような、大気汚染や化学物質汚染などを初めとする「現代的リスク(modern risks)」の大きさを同時に示すために用いられる指標として、例えば、DALYs (disability adjusted life years: 障害調整生存年数)が提唱されているが、これは疾病別の生活障害度を考慮しているものの、なお量的な指標と言わざるをえない。先進国で問題としているようながんの小さなリスクが、相対的に極めて重大に受けとめられ、巨額の費用をかけて対策されるなど、健康リスクのマネジメントにかけられる負担の相対的な大きさを示すためには使えない指標である。つまり、伝統的リスクである低栄養、感染症や伝染病あるいは自然災害による疾病・死亡のリスクは、量的に圧倒的に大きく、かつ、比較的安価な対策費用で大きな効果を期待できる性質がある。途上国と先進国を通して環境の健康リスクを比較するには、さらに、別途、環境リスクそのものを調整した生存年数 (risk adjusted life years, RALYs)と言った新たな指標を開発していくことが必要と考えられる。つまり、経済開発が進み、環境リスクの転換が進めば、当然疾病構造も変化し、慢性疾患へのリスクが問題とされ、その対策コストも格段に大きくなることが予想されるからである。

途上国の環境問題は、しかし、先進国が経験してきた転換プロセスを辿っているとは言えない状況がある。それは、リスクオーバーラップと呼ばれる現象、例えば、自動車と自転車、歩行者あるいは荷車との事故のリスクや、インフラの整備が遅れているために、また、過耕作、森林破壊などのために、洪水、干ばつ、地震あるいは土壌の浸食や森林火災など種々の自然災害が発生すると、それらのリスクが大きくなる傾向なども含まれるであろう。中国では、1997年には、揚子江の洪水によって、100日以上に亘り浸水が見られ、多数の死者や感染症の被害者を発生させている。また、インドネシアでは、1997年に森林火災が発生し、大量の煙が何ヶ月も続く、深刻な大気汚染の原因となった。アジアの諸国では、こうした自然災害は、主要な人類の生存・健康・生活のリスクである。また、中国で特徴的な石炭燃焼や飲料水からのフッ素中毒、中国やバングラデシュで長年問題となっている、飲料水の砒素汚染によるがんリスクなど、地方病のリスクも無視し得ない。これら飲料水汚染の問題は、全体的な水不足や安全な飲料水を確保するために井戸を深く掘ることによって発生しているものが多いとされており、生存・健康・生活のリスクに関わる深刻な問題を提起している。また、一般に、社会的なインフラ、交通、あるいは保健・医療システムが貧困であるため、新しい開発によるリスクは、都市より農村住民により大きくなる傾向も指摘される。例えば、後述するように、中国では、過去30年ほどの間に農村部に作られてきた数多くの“郷鎮企業”(大半が小規模工場)は、深刻な農村地域での環境汚染の拡大をもたらしているとされている。本来、農夫で知識のない労働者によって運営されているこれら小規模企業では、職場環境汚染と周辺環境汚染の原因となっており、環境医学だけでなく、労働医学的にも大きな課題を提起している。

ところで、1988年にはすでに、ハワイの East West Center でのワークショップにおいて、Edgerton らは、途上国において優先して行うべき研究トピックをまとめており、リスクアセスメントとリスクマネジメントが、コストベネフィット分析の形での環境へのインパクト評価にとって重要であると指摘したが、

その後、一般大衆や利害関係にある各種参加者の認識からかけ離れたものであったとしている。したがって、一般大衆や利害関係者のリスク関心や認知を、まず、リスクコミュニケーションや教育を通して高めることが必要と指摘している。（この点については、後述するように、今回の中国とインドネシアの都市調査においても確認されている。）

なお、それ以後、環境の健康リスクの評価の試みは、これまで幾つかの国際機関によって行われている。例えば、インドネシアに関しては、世界銀行(1994)は、SPM と二酸化窒素汚染、水質汚染（大腸菌汚染を含む）について、1990 年現在の回避可能な汚染のコストを算出している。同時に、SPM 汚染は急速に進行し、21 世紀には、ジャカルタだけでなく、多くのその他の主要都市でも高濃度汚染となるとの予測を行っている。インドネシアでは、なお、出生率、新生児死亡率が高く、感染症や伝染病のリスクも依然として大きい。

ジャカルタの大気汚染に関して、鈴木らは、1996 年に、鉛と二酸化窒素への曝露について、鉛の尿中排泄や血中濃度など及び呼吸器症状との関係について調べた結果を報告している。道路沿道の大気中鉛濃度は 1 から 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、日本の 10 から 30 倍高かった。彼らは、幹線道路沿道家屋での居住によって一時的に尿中鉛が増加することを観察している。ジャカルタ中心部では、二酸化窒素は、20-30 ppb の範囲にあり、既存の環境基準を越えるものではなかった。しかし、それらの濃度と呼吸器症状（ATS-DLD 質問票による）との間に相関関係のあることを観察している。また、とくに郊外と田園地域における大気汚染の室内濃度と屋外濃度は強く相関していること、また、室内汚染の主要な汚染は、ケロシンによるものであった。

一方、中国では、感染症は、過去数十年の間に顕著に低下したが、心循環器疾患やがんのような慢性疾患が徐々に増加してきている（Chen, 1997）。したがって、衛生環境や医療システムが整備されてきていることを示唆している。一方、工業化や日常生活活動を通じた環境汚染や自然環境問題が、1980 年代以降、急速に増加してきている（UNEP/GEMS, 1988）。大気汚染および室内汚染の主要な発生源は、工業や家庭内での石炭燃焼であることは、その他の諸国と比較して特徴的である。呼吸器死亡率は東北地域で高い傾向があるが、こうした呼吸疾患の死亡率と地域の石炭利用量と間には 0.8 以上の相関係数が見られている（unpublished data from Y. Jin, 1999）。また、Florig (1997) の推定によれば、中国では、大気汚染による過剰死亡数は 110 万に上るとされ、米国で推定されている過剰死亡数に比較すると 7 倍～10 倍も大きい値となっている。また、北京では、慢性呼吸器系疾患による日死亡率が、対数-対数換算グラフ上で、四日市喘息問題の時期に観察されたような高濃度の SPM 濃度と有意に相関することが観察されている（Xu et al. 1994）。世界銀行（1997）は、最近、SPM を 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下に抑えることができれば、これまでの疫学調査の結果から推定される量-反応関係に基づいて、17 万 8 千の乳児死亡、6 万 6 千の小児喘息患者および、総人口の数より多いその他の呼吸器症状、34 万 6 千以上の入院ケース、及び 6 百 8 十万の救急医療室利用ケースが回避可能であると推定している。

言うまでもなく、こうしたリスク推定は、大気汚染の平均濃度を基本として推計されており、後述するような本調査における SO₂, NO₂, VOC 測定結果でも明

らかなように、都市内の地域によって大きく異なっている可能性が大きく、実際の曝露状況を反映しない場合もありうるので注意が必要である。事実、大都市の場合には、家庭内で利用される燃料は石炭から天然ガスに、また、飲料水は天然水から処理された水に、急速に切り替えられてきている。したがって、集団リスクの推定に当たっては、できるだけこうした実態に近づけるための追加調査が必要であり、また、信頼性の高い健康リスク情報を発信するためには、できる限り個別の曝露測定を踏まえた疫学調査が計画されることが必要と考えられる。

一方、工業や自動車交通あるいは家庭由来の環境汚染や廃棄物の問題は、現在のところ改善される傾向にはなく、むしろ自動車の普及、大工場の地方への移転、郊外地域での廃棄物の集積などを通して、悪化しつつあるケースが顕著であり、とくに都市近郊で、住民の訴えが増加していると言う（上海の場合、私信）。

ところで、主要都市の大気汚染については、例えば、SO₂の日平均値の年平均値は、重慶で最高であり、過去15年間、その範囲は300 to 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ で推移している。成都や上海では、そうした高レベルは報告されていない。しかし、我々が実際に都市内の典型的な測定点で実測した結果によれば、そうした高濃度は観察されなかった。また、同時に測定した大気中のVOCsの測定結果では、トルエン、キシレンおよびベンゼンで高レベルであったが、その範囲は、10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ までであった。なお、参考までに、同時に測定した飲料水（水道のタップ水）のVOCsでは、塩素消毒の過程で発生するトリハロメタンの主要成分であるクロロフォルムが20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の場合もあることが観察されている。以上からも明らかなように、地域レベルで行われる疫学調査やより信頼性の高い健康リスクアセスメントのためには、公式に報告されている汚染データではなく、実測によるより詳細なデータに基づいて行われることが望ましいと言えよう。

ところで、中国の工業と特徴として、現在では、全国の工業生産の約2分の1が、地方の小規模工場（“郷鎮企業（Xiang Zhen industries）”と呼ばれる）で生産されるようになっており、周辺の農業地帯に対して種々の大気汚染や水質汚濁を引き起こしていることである。そうした工場で働く労働者は、すでに1億2千万人、と我が国の人口規模に達しているが、これらの人々は、本来は農業従事者であるために、周辺環境や労働者自身へのリスクに関する配慮が欠如しており、職場と環境の両面についての汚染対策は未熟で、汚染は制御できていない状況にあると言われる。この種の環境汚染は、労働医学の面でも緊急な課題を提起していると考えられる（この点については、添付資料3に掲げた「Zhao Qiang博士の本「郷鎮企業職業被害制御技術」（中国労働出版社、1999.3）」（筆者らが日本語訳）を参照されたい）。

以上、途上国の環境リスクのうち、とくに健康リスクを中心として、既存の情報をもとに概観したのであるが、総論的にみて、主として伝統的リスクでは水の汚染による感染症や伝染病、室内大気汚染と低栄養などである。ただし、地域によっては、地方病（とくに、フッ素や砒素汚染の地域が大きい）などもある。一方、現代的リスクでは、屋外の工業活動と道路交通による大気汚染に関するものが主要なものである。こうした状況は、当然、当該途上国がもっぱら関心をもって対応してきているものであり、一定程度の定量的健康リスク評価が可能であり、リスクマネジメントを具体的に推進するための貴重なデータが得られる。こ

うした情報をもとに、政策決定者や学会や関連団体に働きかけ、大気汚染の抑制対策の強化を促進することが、現状で推進できる具体的な方法の1つであろう。これは、リスク科学では、先進国から途上国へのリスクコミュニケーションの働きかけでもあるが、間接的に越境型リスク(transboundary risks)である我が国の酸性雨対策にも効果が期待できる具体的な方法と思われる。ただし、リスクコミュニケーションのためのツールとして、環境対策を先送りした場合のコストを算出できるようなモデルを開発すると有用な手法となるであろう。

一方、農薬やPCB等による広域汚染については、現状では、関連報告は散見されるが、定量的健康リスク評価を行えるようなデータは乏しい。農薬については農薬中毒例の統計などはあるが、因果関係を示す詳細なデータは収集することができなかった。また、ダイオキシンについては、中国の場合には上海において、増大する廃棄物に対応するため郊外での廃棄物処理施設新設に当たって、ダイオキシン汚染発生についても検討しているなどの情報はあるが、汚染の実態把握や対策の動きは殆どないようである。こうした分野については、モニタリングなどの基礎的な技術的支援から始める必要があるようである。

以上のように、途上国においては、①環境の健康リスクの構造は、経済開発の進行によって改善する栄養や保健医療サービスなどの影響を強く受けるため、経済開発の遅れは、そのまま伝統的リスクの継続につながることで、②今後、地球温暖化が進むと増大する自然災害や病原媒介生物の生息域の変化などを通して、伝統的リスクがさらに悪化する可能性すらあること、③そうした複合的な環境の健康リスクを評価するには、広義の健康の定義にしたがって、生存・健康・生活のリスクの視点から評価することがなお必要であること、④さらに、そうした途上国の環境の健康リスクと先進国のそれを比較するには、RALYsのようなリスク対策のためのコストを調整した生存年数などの新たな指標の開発が必要と考えられること、などの基本的な特徴を有している。これらは、必ずしもすべてではないが、途上国とともに越境型リスクへの対応を考えて行くには、こうした特徴を踏まえ、また、環境リスク転換にともなう変化をも考慮しつつ、生存・健康・生活のリスクをRALYsのような指標を用いて、種々の対策シナリオに応じて異なってくるリスクを評価できるようなモデルを開発し、そうした情報を用いたりリスクコミュニケーションを図れば有用であろう。なお、ここでのモデルは、リスク対策のコストを考慮し、環境対策を先送りした場合に発生する環境リスクの対策に要する経済負担を、早急に対策した場合負担と比較できるようなモデルである。

2) 小児の呼吸器症状について

大気汚染と水質汚染の健康リスクに関連する情報を収集すべく、中国とインドネシアの8都市で、15才未満の小児の呼吸器症状・湿疹・下痢に関する調査を実施した。なお、対象小児は、本調査で対象とした世帯夫婦に該当する子供がいる場合に、その子供について、両親に質問で確認したものである。なお、ジャカルタでは、大学関係者の世帯主とその配偶者および、小児がいる場合には、それら小児についても、調査を実施した。また、症状調査票は、ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Children)を翻訳して用いた(添付資料1を参照)。調査内容は、過去1年の間に、wheezing/whistling、asthma、rhinitis (ever sneezing/ runny or blocked nose)、2日以上続く eczema (itchy rash) and diarrhea があったかどうかを調べ、それらの発生頻度を計算した。

各都市での対象者数や平均年齢、およびそれら症状の頻度について、表1にまとめた。中国では、とくに公害型である SO₂ の大気汚染は、重工業が活発な重慶で最も深刻、次いで成都、さらに上海では最も経度であるとされている。上海の都心部では、重工業由来の SO₂ 濃度は低い一方、自動車排気ガスによる NO₂ の濃度が高い傾向が明らかである。こうした大気汚染の全体的な特徴を基礎として、上記調査では、それぞれの都心部の地域を、さらに土地利用や幹線道路の走行状態などを考慮して、4ないし5つの地域に分けて、できるだけ対象者が各小地域の代表性を維持できるように配慮した。ちなみに、表 3.2.2 には、小地域別の平均年齢や各症状の平均頻度の範囲を示している。

一般的な家族の小児の場合には、呼吸器症状・湿疹・下痢の頻度には、工業汚染の程度(土地利用別に分けられる地域)や高速道路からの距離(道路大気汚染の程度に分けられる地域)によって、そこでの大気汚染レベルに対応すると考えられるような差異や傾向は認められなかった。一方、それらの頻度は、ジャカルタの教育関係者の小児では、全体的に高い傾向が明らかであった。また、下痢の頻度も、ジャカルタの教育者の小児方が、一般的な家族の小児より、高い傾向があった。別途、保健関係統計によれば、感染症による死亡率は、中国では大きく低下しているが、下痢の発生率とは関連しないことが示唆された。

一方、この調査結果のうちの呼吸器症状について、日本の環境庁が行った日本人小児の呼吸器症状調査結果や香川らが1994年に行った成都での同様な調査結果と比較してみた。日本人小児の調査は、1980-1984年の間に10万人を対象として、ATS-DLDの質問票をもとに実施された。また、成都での調査は、1991-1992年に、7,800人を対照して同様な方法で行われたものである。日本の結果では、wheezing (ゼーゼー)と喘息様症状の頻度はそれぞれ、男子で6.3と4.6%、女子で5.0と2.9%であったが、成都では、それらの頻度はかなり低く、それぞれ3.8と1.5%および2.8と0.8%であった。

今回の調査結果のうち成都での成績を見ると、wheezingと喘息様症状の頻度は、それぞれ、男子で10.9と8.7および女子で7.9と7.9%であった。ただし、この調査の対象は、前2者の調査対象より年齢幅が広いので、年齢群を7-12

表 3.2.2 6都市（北京と大連を除く）における小児の呼吸器症状と下痢の発生率*

	Indonesia				China		
	Jakarta		Bandung	Bandar Lampung	Chongqing 重慶	Chengdu 成都	Shanghai 上海
	Educated	Community	Community	Community	Community	Community	Community
	N=301	N=877	N=779	N=642	N=327	N=720	N=304
平均年齢	8.3	6.7	7.3	8.6	9.0 - 12.0#	7.5 - 8.8	9.3 - 10.6
Wheezing/ Whistling ゼーゼー・ヒューヒュー	12.0	5.6	8.5	1.8	3.6 - 8.7	7.1 - 11.9	7.4 - 13.1
Asthma 喘息症状	11.1	2.4	5.5	1.7	2.7 - 9.8	1.7 - 9.5	3.0 - 6.1
Rhinitis 鼻炎	22.7	6.2	9.1	5.8	11.2 - 20.3	15.5 - 34.9	19.2 - 38.9
Eczema 湿疹	12.6	4.6	6.9	8.1	2.9 - 4.6	5.1 - 11.9	1.5 - 7.4
Diarrhea 下痢	25.8	18.8	1.3	15.6	9.3 - 21.7	10.2 - 20.5	7.7 - 16.7

注意) *北京と大連のデータも集計解析済みであるが、本報告には間に合わなかった。症状は、基本的に過去12ヶ月の間に発生したものを聞いている。中国のデータは3都市分だけ示すが、発生率の最小-最高は、それぞれの都市を工業汚染と道路の自動車汚染の程度で4分類しているので、それらの個別の発生率の範囲を示している。

才に限定してみると、それらは、香川らの報告した値よりかなり大きくなり、1980年代の日本の小児についての値とかなり近くなった。したがって、大気汚染による呼吸器症状の発生が、近年、全体的に増加傾向にあることを示唆しているように見える。先述したように、都市内部の小地域別の頻度には、工業地域で高いといったような傾向は認められなかったことから、因果関係を明らかにするには、さらに詳細な曝露評価を含む疫学調査が必要であろう。なお、同時に、ジャカルタの教育者の小児ではこれらの症状の頻度が高い傾向があることは、かれらの経済水準や教育程度が高いことから、家族が小児の健康に関心が高いこと、おかしいときに医療機関にかかる余裕があること、などの社会経済的な要因が働いている可能性もあり、こうした点についても、十分な配慮が必要と思われる。いずれにしても、大気汚染等の影響評価については、以上のような急性症状と慢性疾患の評価がありうるが、いずれの場合にも、できるだけ曝露評価の信頼性を高める必要があるであろう。

3) 環境問題全般についてのリスク認知

研究の内容で述べた通り、中国5都市とインドネシア3都市の計8都市において、一般住民を対象に、環境リスク全般についての知識、関心および認知についての質問調査を実施した。解析途上のものもある関係で、以下の記載においては、できるだけ8都市全体のデータを示すよう心がけているが、一部、中国では3都市のみのデータになっていることを、お許し願いたい。これらの対象者は、中国の場合には、それぞれの都市（中心部）の内部を、環境汚染の状態を反映するよう、対象地域の土地利用などを考慮して、4つの小地域に分け、それぞれか

るよう、対象地域の土地利用などを考慮して、4つの小地域に分け、それぞれからできるだけランダムに抽出するように努力した。インドネシアでは、ジャカルタの一般市民の集団については、北東部の1地域に限定しているのも、ジャカルタ市全体の代表性については、やや問題が残るので注意が必要であるが、ジャカルタでは、430名の大学関係者の集団についての追加調査を行い、社会経済的な階層による差異についても、検討できるように配慮している。

これら対象者は、世帯主とその配偶者であり、年齢は15-49才である。教育の程度は、大学を卒業しているものの割合でみると、一般市民の場合、ジャカルタで3.4、バンドンで7.4、バンドランポンで4.6、重慶で18.1、成都で29.4 and 上海で21.0 % であり、全体的に中国の方が高値であった。

まず、中国とインドネシアの調査都市における、環境リスクの知識、関心および認知についての調査結果にうち、地域型環境汚染等（水俣病、イタイイタイ病、P C Bの毒性、ダイオキシンの毒性、AIDS、有鉛ガソリンの毒性、化学工場爆発事件、砒素汚染）について「気になる汚染があると思っている人」と地球環境問題（地球温暖化やオゾン層破壊、土地劣化、森林破壊、地球レベルの水汚染および酸性雨）については「知っている人」の各都市の全対象者に占める割合をみてみたのが、図 3.1 と図 3.2 である。地域型環境汚染等については、インドネシアでは、ジャカルタの大学関係者では、両者ともについてかなり高い割合を示すが、一般市民では、ジャカルタ、バンドン、ランポンの3都市とも極めて低い値を示している。大気汚染などは、ジャカルタで最も深刻であるが、大学関係者と一般市民で大きな差を示している点が特徴的であり、また、一般市民でも、インドネシアに比較して中国ではいずれの都市においても高い傾向があった。

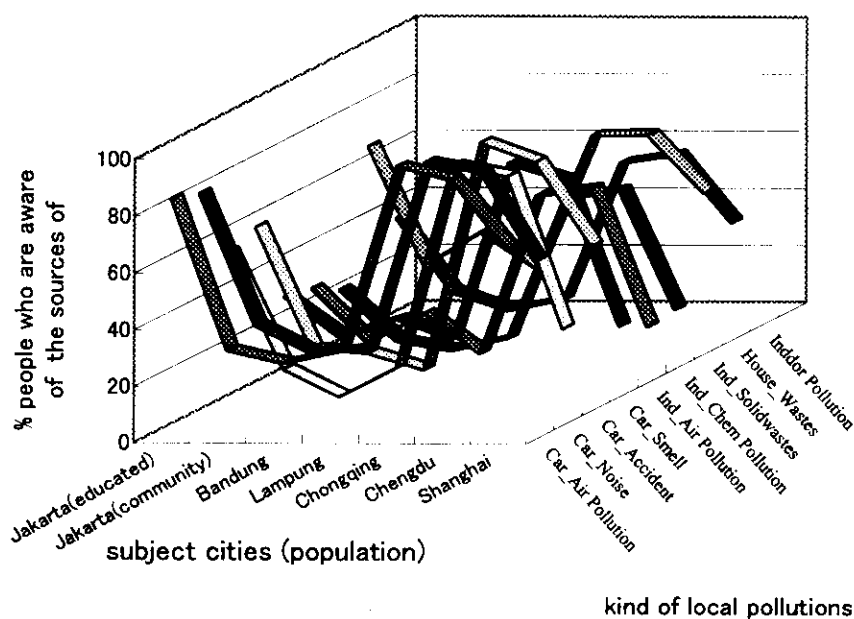


図 3.2.1 6都市（北京と大連を除く）の一般市民とジャカルタの大学関係者における
室内汚染や自動車による悪臭・騒音・大気汚染などについて気にしている者の割合

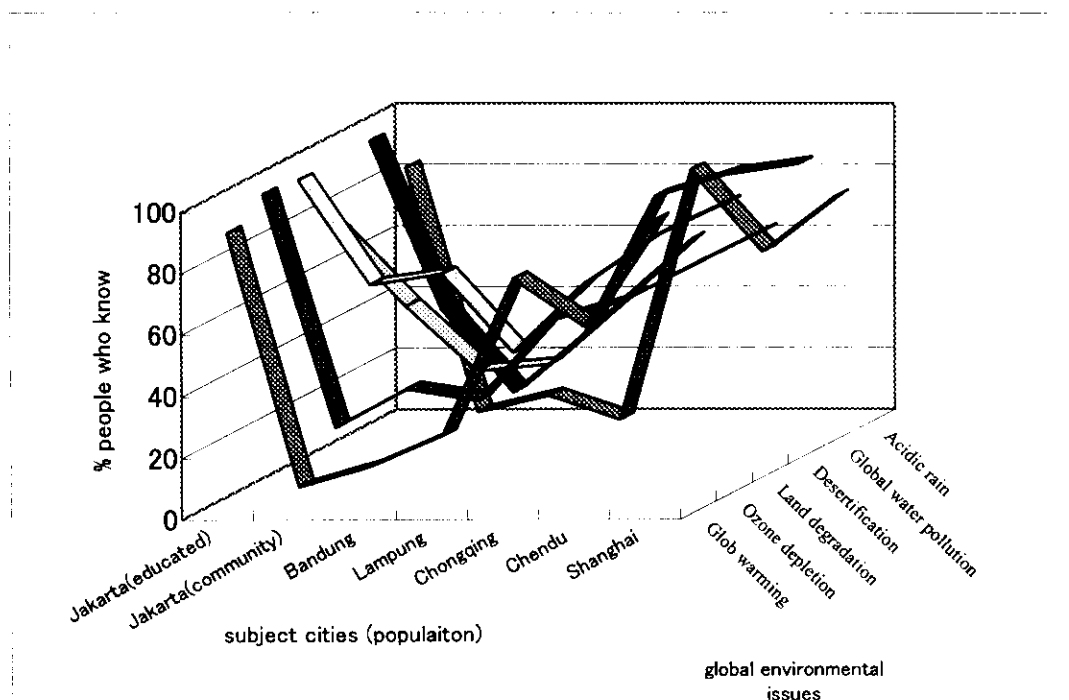


図 3.2.2 6都市（北京と大連を除く）の一般市民とジャカルタの大学関係者における
地球環境問題を知っている者の割合

ここで、中国の5都市の調査結果について、さらに以下のように詳細な解析してみた。つまり、それぞれの環境問題を知っているかどうか、健康に害があるかどうか、対策が必要かどうかの3種類の割合を求めた結果、また、それらを従属変数として、どのような要因で説明できるかを、logistic regression modelを用いて検討した結果、を表3.2.3～表3.2.26に示す。この解析においては、得られたオッズ比が1より大きいと、その要因を持つ人は、基準に比べて知っている割合、健康に有害であることを認識している割合、対策が必要であると考えている割合がそれぞれ高いことを示している。

5都市で統一した変数を用いることにした。地域は汚染地域、近汚染地域、遠汚染地域の3分類とし、性と地域が不詳の場合は解析から除外した。年齢は15-19、20-29、30-39、40-49の4分類で、これ以外の年齢あるいは年齢不詳は除いた。なお、上海の流動人口は、居住地域が不明のため、今回の解析からは除いた。他の都市では多少とも流動人口が含まれている。

結果、地域環境汚染としての工場からの大気汚染に関して、上海ではほとんど

工場がないため、上海を基準にして他の都市のオッズ比をみると、他の都市ではかなり大きな値を示す。また、都市のうちの居住地域が工業地域である場合もオッズ比が高い。しかしながら教育、年齢による差は認められない。健康に害があるかに関しては、重慶と成都で更にオッズ比が高くなっている。表には示していないが、重慶の工業地域では、実に 96%が健康に害があると回答している。対策が必要か、と聞いた場合は、知識があるかどうかとほぼ同様の傾向を示した。

工場の大気汚染は、重慶、成都では、実体験としてとらえられており、教育などに関係なく存在、健康影響が認識されていると考えられる。しかし、健康影響があると回答した住民のうち、対策が必要とは回答しなかったグループがある点は問題を含んでいる。健康被害はあるが、工業化による生活レベルの工場を優先したいという考えなのか、それとも既に法的規制は無理だと諦めているのか、今後の詳細な調査が望まれる。

一方、地球環境問題に関する回答は、上述の傾向と大きく異なっていた。まず、地球温暖化に関して、もっとも劇的な相違は、都市別にみたときに上海でもっとも知っているという回答した割合が高いことで、成都のオッズ比が 0.05 程度と、上海が 20 倍にもなっている。また、地域環境問題と異なり、教育のオッズ比が大きく、中卒以下に比べて高卒でオッズ比が 3.1、大卒以上では 10 を越えている。性・年齢も若干関係しているようで、20 歳未満の若年齢、男でオッズ比が 1 を越えている。健康被害、対策に関しても、傾向としては同様といえる。オゾン層破壊に関して上海の特異性、教育効果は同様の傾向であった。表に示していない土地の荒廃、砂漠化、海洋汚染なども、概ね同様の傾向であったけれども、酸性雨は特殊で、重慶のオッズ比が 1 を越えており、相対的にみると成都のオッズ比も高めになっている。酸性雨は国境を越えた影響を及ぼすという意味では地球環境問題である。しかし、重慶では金属製の手摺りや銅像などが被害を実際に受けており、地域汚染としての酸性雨の影響が市民に体験されていることがこの結果に現れているようである。しかしながら対策に関しては、重慶のオッズ比も 1 を下回ってしまっており、改善策をとらなければならないという意識は残念ながら上海に比べて希薄と言わざるを得ない。

基準とした上海における実際の知識レベルでみると、地球温暖化は 96%、オゾン層破壊は 83%、酸性雨が 73%と、地球環境問題のうちでは地球温暖化がもっとも広く知られている。

上海の特殊性を説明できる要因は、現時点では不明である。推測できる原因としては、今回の解析で上海のみ流動人口を除いたことがまず挙げられる。上海の解析では流動人口で知識のない割合が圧倒的に高く、流動人口を各地域に分散させれば他の都市との相違はより小さくなっていたと思われる。しかしながら、流動人口の割合はせいぜい 1 割程度なので、それだけでこの傾向が生じたとは考えにくい。今回の調査から述べられることではないけれども、上海の経済発展が、情報量をも増大させ、その一部として環境問題に対する情報が豊富だったということも考えられよう。

以上の結果から、地球環境問題に対する知識のある割合の高低が、ほぼそのまま対策が必要と考える割合の高低につながっており、それに与える影響として教育が大きな役割を占めていることが明らかになった。このことは、正確な知識を

きちんと住民に知らせる，というリスクマネジメントの原則がやはり重要であることを示しており，今後は学校教育のみならず，マスメディアなどを通じて，環境問題に関する広義の教育を進めていくことが必要であると考えられる。

表 3.2.3 「その都市に工場大気汚染が存在するか」への回答

	北京	成都	重慶	大連	上海
No	482	282	239	452	634
Yes	634	687	906	520	158
合計	1116	969	1145	972	792

表 3.2.4 「その都市に工場大気汚染が存在するか」の関連要因

変数		オッズ比	p-値
性	男	1.1	0.20
	女	1.0	-
年齢階級	15-19	1.1	0.61
	20-29	1.1	0.25
	30-39	1.1	0.42
	40-49	1.0	-
地域	重汚染地域	8.8	0.00
	中汚染地域	1.1	0.36
	軽汚染地域	1.0	-
教育	高	0.96	0.60
	中程度	0.94	0.47
	低	1.0	-
都市	北京	6.8	0.00
	成都	15	0.00
	重慶	27	0.00
	大連	6.7	0.00
	上海	1.0	-

表 3.2.5 「工場大気汚染で健康影響が起こるか」への回答

	北京	成都	重慶	大連	上海
No	496	218	135	200	626
Yes	620	751	1010	772	166
合計	1116	969	1145	972	792

表 3.2.6 「工場大気汚染で健康影響が起こるか」の関連要因

変数		オッズ比	p-値
性	男	1.0	0.64
	女	1.0	-
年齢階級	15-19	0.97	0.92
	20-29	0.93	0.53
	30-39	0.92	0.33
	40-49	1.0	-
地域	重汚染地域	6.8	0.00
	中汚染地域	0.97	0.70
	軽汚染地域	1.0	-
教育	高	1.1	0.20
	中程度	1.0	0.96
	低	1.0	-
都市	北京	5.7	0.00
	成都	19	0.00
	重慶	50	0.00
	大連	22	0.00
	上海	1.0	-

表 3.2.7 「工場大気汚染に対策が必要か」への回答

	北京	成都	重慶	大連	上海
No	520	309	223	310	623
Yes	596	660	922	662	169
合計	1116	969	1145	972	792

表 3.2.8 「工場大気汚染に対策が必要か」とその関連要因

変数		オッズ比	p-値
性	男	1.0	0.80
	女	1.0	-
年齢階級	15-19	1.1	0.72
	20-29	0.87	0.19
	30-39	0.93	0.37
	40-49	1.0	-
地域	重汚染地域	4.8	0.00
	中汚染地域	0.96	0.58
	軽汚染地域	1.0	-
教育	高	1.2	0.09
	中程度	0.97	0.69
	低	1.0	-
都市	北京	4.6	0.00
	成都	10	0.00
	重慶	23	0.00
	大連	10	0.00
	上海	1.0	-

表 3.2.9 「地球温暖化を知っているか」への回答

	北京	成都	重慶	大連	上海
No	288	382	319	111	33
Yes	828	587	826	861	759
合計	1116	969	1145	972	792

表 3.2.10 「地球温暖化を知っているか」の関連要因

変数		オッズ比	p-値
性	男	1.7	0.00
	女	1.0	-
年齢階級	15-19	2.0	0.01
	20-29	0.82	0.12
	30-39	0.69	0.00
	40-49	1.0	-
地域	重汚染地域	1.2	0.05
	中汚染地域	0.98	0.85
	軽汚染地域	1.0	-
教育	高	11	0.00
	中程度	3.1	0.00
	低	1.0	-
都市	北京	0.12	0.00
	成都	0.049	0.00
	重慶	0.14	0.00
	大連	0.29	0.00
	上海	1.0	0.00

表 3.2.11 「地球温暖化で健康影響が起こるか」への回答

	北京	成都	重慶	大連	上海
No	394	434	409	157	92
Yes	722	535	736	815	700
合計	1116	969	1145	972	792

表 3.2.12 「地球温暖化で健康影響が起こるか」の関連要因

変数		オッズ比	p-値
性	男	1.5	0.00
	女	1.0	-
年齢階級	15-19	2.0	0.01
	20-29	0.86	0.19
	30-39	0.81	0.01
	40-49	1.0	-
地域	重汚染地域	1.2	0.07
	中汚染地域	1.3	0.01
	軽汚染地域	1.0	-
教育	高	7.3	0.00
	中程度	2.5	0.00
	低	1.0	-
都市	北京	0.25	0.00
	成都	0.13	0.00
	重慶	0.28	0.00
	大連	0.59	0.00
	上海	1.0	-

表 3.2.13 「地球温暖化に対策が必要か」への回答

	北京	成都	重慶	大連	上海
No	476	422	567	249	94
Yes	640	547	578	723	698
合計	1116	969	1145	972	792

表 3.2.14 「地球温暖化に対策が必要か」の関連要因

変数		オッズ比	p-値
性	男	1.4	0.00
	女	1.0	-
年齢階級	15-19	1.6	0.04
	20-29	0.82	0.07
	30-39	0.78	0.00
	40-49	1.0	-
地域	重汚染地域	1.3	0.00
	中汚染地域	1.1	0.52
	軽汚染地域	1.0	-
教育	高	4.9	0.00
	中程度	2.0	0.00
	低	1.0	-
都市	北京	0.18	0.00
	成都	0.15	0.00
	重慶	0.16	0.00
	大連	0.35	0.00
	上海	1.0	-

表 3.2.15 「オゾン層破壊を知っているか」への回答

	北京	成都	重慶	大連	上海
No	369	363	597	227	131
Yes	747	606	548	745	661
合計	1116	969	1145	972	792

表 3.2.16 「オゾン層破壊を知っているか」の関連要因

変数		オッズ比	p-値
性	男	1.4	0.00
	女	1.0	-
年齢階級	15-19	5.4	0.00
	20-29	0.81	0.06
	30-39	0.72	0.00
	40-49	1.0	-
地域	重汚染地域	1.5	0.00
	中汚染地域	1.5	0.00
	軽汚染地域	1.0	-
教育	高	11	0.00
	中程度	3.0	0.00
	低	1.0	-
都市	北京	0.44	0.00
	成都	0.25	0.00
	重慶	0.21	0.00
	大連	0.55	0.00
	上海	1.0	-

表 3.2.17 「オゾン層破壊で健康影響が起こるか」への回答

	北京	成都	重慶	大連	上海
No	401	401	618	239	146
Yes	715	568	527	733	646
合計	1116	969	1145	972	792

表 3.2.18 「オゾン層破壊で健康影響が起こるか」の関連要因

変数		オッズ比	p-値
性	男	1.5	0.00
	女	1.0	-
年齢階級	15-19	3.6	0.00
	20-29	0.86	0.19
	30-39	0.75	0.00
	40-49	1.0	-
地域	重汚染地域	1.5	0.00
	中汚染地域	1.5	0.00
	軽汚染地域	1.0	-
教育	高	9.2	0.00
	中程度	2.8	0.00
	低	1.0	-
都市	北京	0.44	0.00
	成都	0.24	0.00
	重慶	0.22	0.00
	大連	0.59	0.00
	上海	1.0	-

表 3.2.19 「オゾン層破壊に対策が必要か」への回答

	北京	成都	重慶	大連	上海
No	500	395	687	297	157
Yes	616	574	458	675	635
合計	1116	969	1145	972	792

表 3.2.20 「オゾン層破壊に対策が必要か」の関連要因

変数		オッズ比	p-値
性	男	1.4	0.00
	女	1.0	-
年齢階級	15-19	3.4	0.00
	20-29	0.78	0.02
	30-39	0.76	0.00
	40-49	1.0	-
地域	重汚染地域	1.4	0.00
	中汚染地域	1.1	0.09
	軽汚染地域	1.0	-
教育	高	6.6	0.00
	中程度	2.6	0.00
	低	1.0	-
都市	北京	0.31	0.00
	成都	0.30	0.00
	重慶	0.19	0.00
	大連	0.49	0.00
	上海	1.0	-

表 3.2.21 「酸性雨を知っているか」への回答

	北京	成都	重慶	大連	上海
No	541	437	333	446	210
Yes	574	532	812	526	582
合計	1116	969	1145	972	792

表 3.2.22 「酸性雨を知っているか」の関連要因

変数		オッズ比	p-値
性	男	1.4	0.00
	女	1.0	-
年齢階級	15-19	1.8	0.01
	20-29	0.60	0.00
	30-39	0.61	0.00
	40-49	1.0	-
地域	重汚染地域	1.3	0.00
	中汚染地域	1.1	0.21
	軽汚染地域	1.0	-
教育	高	8.5	0.00
	中程度	2.6	0.00
	低	1.0	-
都市	北京	0.39	0.00
	成都	0.40	0.00
	重慶	1.4	0.00
	大連	0.37	0.00
	上海	1.0	-

表 3.2.23 「酸性雨で健康被害は起こるか」への回答

	北京	成都	重慶	大連	上海
No	576	461	358	455	219
Yes	540	508	787	517	573
合計	1116	969	1145	972	792

表 3.2.24 「酸性雨で健康被害は起こるか」の関連要因

変数		オッズ比	p-値
性	男	1.5	0.00
	女	1.0	-
年齢階級	15-19	1.6	0.05
	20-29	0.65	0.00
	30-39	0.63	0.00
	40-49	1.0	-
地域	重汚染地域	1.2	0.01
	中汚染地域	1.1	0.26
	軽汚染地域	1.0	-
教育	高	8.1	0.00
	中程度	2.5	0.00
	低	1.0	-
都市	北京	0.36	0.00
	成都	0.38	0.00
	重慶	1.3	0.04
	大連	0.37	0.00
	上海	1.0	-

表 3.2.25 「酸性雨への対策は必要か」への回答

	北京	成都	重慶	大連	上海
No	642	457	465	492	229
Yes	474	512	690	480	563
合計	1116	969	1145	972	792

表 3.2.26 「酸性雨への対策は必要か」の関連要因

変数		オッズ比	p-値
性	男	1.5	0.00
	女	1.0	-
年齢階級	15-19	1.6	0.05
	20-29	0.69	0.00
	30-39	0.64	0.00
	40-49	1.0	-
地域	重汚染地域	1.2	0.01
	中汚染地域	0.95	0.55
	軽汚染地域	1.0	-
教育	高	6.5	0.00
	中程度	2.3	0.00
	低	1.0	-
都市	北京	0.29	0.00
	成都	0.43	0.00
	重慶	0.83	0.09
	大連	0.34	0.00
	上海	1.0	-

一方、インドネシアの調査結果をさらに解析してみた。ただし、ジャカルタ高学歴群がもっとも教育歴と社会経済状態が高く、続いてバンドン都市群、ジャカルタ一般住民群、ランボン、およびバンドン農村群であった。地域環境問題への「気づき」は、ジャカルタ高学歴群は最も高く (63.14%)、続いてジャカルタ一般住民群 (53.03%)、バンドン都市群 (21.13%)、ランボン (13.00%)、そしてバンドン農村群 (10.84%) の順であった。地球環境問題への「気づき」は、ジャカルタ高学歴群 (56.3%)、バンドン都市群 (32.58%)、ジャカルタ一般住民群 (18.51%)、ランボン (14.81%)、そしてバンドン農村群 (11.68%) であった。地域環境問題への気づきに関して、ジャカルタ高学歴群はバンドン農村群よりも 60 倍高かった。同様に、ジャカルタ一般住民群 44 倍、バンドン都市群 5 倍、ランボン 3 倍であった。一方、地球環境問題への気づきに関しては、ジャカルタ高学歴群 259 倍、ジャカルタ一般住民群 67 倍、ランボン 26 倍、バンドン都市群 7 倍であった。環境問題の原因と影響に関する知識に関して、ジャカルタ高学歴群はもっとも高かった (原因 25.37%、影響 19.10%)。続いて、バンドン都市群 (原因 12.83%、影響 8.97%)、ジャカルタ一般住民群 (原因 9.08%、影響 5.35%)、ランボン (原因 7.67%、影響 4.6%)、そしてバンドン農村群 (原因 6.9%、影響 1.73%) であった。

ジャカルタ高学歴群はもっとも地域環境問題へのリスク認知が高く (48.67%)、続いてバンドン都市群 (21.73%)、ジャカルタ一般住民群 (16.77%)、ランボン (14.71%)、そしてバンドン農村群 (11.57%) であった。地球環境問題へのリスク認知に関しては、ジャカルタ高学歴群 (61.13%)、バンドン都市群 (31.34%)、ジャカルタ一般住民群 (20.29%)、ランボン (16.49%)、そしてバンドン農村群 (14.04%) であった。地域環境問題へのリスク認知に関して、ジャカルタ高学歴群はバンドン農村群よりも 30 倍高かった。同様に、ジャカルタ一般住民群 4 倍、バンドン都市群 4 倍、ランボン 3 倍であった。一方、地球環境問題への認知に関しては、ジャカルタ高学歴群 161 倍、バンドン都市群 8 倍、ランボン 4 倍、ジャカルタ一般住民群 2 倍であった。ジャカルタ高学歴群はもっとも地域環境問題への態度が高く (66.17%)、続いてジャカルタ一般住民群 (54.39%)、バンドン都市群 (20.08%)、ランボン (15.08%)、そしてバンドン農村群 (10.6%) であった。地球環境問題へのリスク認知に関しては、ジャカルタ高学歴群 (52.26%)、バンドン都市 (24.76%)、ジャカルタ一般住民群 (16.58%)、ランボン (14.66%)、そしてバンドン農村群 (10.11%) であった (表 8)。地域環境問題への態度に関して、ジャカルタ高学歴群はバンドン農村群よりも 79 倍高かった。同様に、ジャカルタ一般住民群 53 倍、ランボン 6 倍、バンドン都市群 5 倍であった。一方、地球環境問題への態度に関しては、ジャカルタ高学歴群 4 倍であった。(この内容については、添付資料 4 を参照されたい)

ここで、同じ地域環境を共有しているジャカルタ市内の大学関係者と一般市民のみを対象として、ジャカルタの一般市民の男子 (30-49 才) を対照としたとき (つまりオッズ比を 1 としたとき) の、高学歴集団の男子における、環境問題項目へのリスク認知のオッズ比を求めた。ただし、このリスク認知とは、それぞれのリスクを深刻と考えているかどうかと言う質問に対する回答であり、それぞれの項目を知っている者について、さらに質問しているものである。そもそも

知識のある者の割合は、地域型の環境問題については高く、次いで地球環境問題であり、各種汚染による健康リスクについての知識は、高学歴集団であってもかなり低い（ただし、エイズをのぞく）ことに注意が必要である（この内容については添付資料5を参照されたい）

以上、今回の一連の調査によって、中国とインドネシアの都市住民について、代表性の高い、また、定量性・信頼性のあるデータが集約されたと言えよう。結論として、教育程度などの社会経済レベルは、とくに地球環境問題への「気づき」、知識、認知あるいは態度に対して、極めて大きな役割を果たすことが示唆された。この結果は、上記の中国での調査結果と同様な傾向である。こうしたリスクに関する知識・関心・認知の違いが、個人のリスク回避行動あるいは対策行動、また、苦情の発生や住民パワーなどを通して、行政におけるリスクマネジメントにどのように反映されているのか、などについては、今後のさらに現地の共同研究者や政策決定者らとともに研究を進めるべき課題と思われる。

表 : ジャカルタの一般市民の男子（30-49才）を対照（つまりオッズ比を1）とした時の、高学歴集団の男子における、環境問題項目へのリスク認知のオッズ比を示す。

Question and Response	Odds ratio	C.I. for exp(B):95%			P-value
		Lower	Upper		
Factory air pollution	1.82	1.08	3.09	<259x10 ⁻⁴	
Chemicals water pollution by factory	3.25	1.78	5.92	<2x10 ⁻⁴	
Indoor air pollution	3.77	2.21	6.42	<10 ⁻⁴	
Solid waste pollution by factory	3.91	1.94	7.85	<10 ⁻⁴	
House waste pollution	5.10	3.09	8.40	<10 ⁻⁴	
Chemical plant explosion hazard	5.70	3.53	9.20	<10 ⁻⁴	
Bad smell by car	5.93	3.63	9.71	<10 ⁻⁴	
Car noise pollution	6.02	3.62	9.99	<10 ⁻⁴	
Accident by car	6.07	3.69	9.97	<10 ⁻⁴	
PCB poisoning	8.83	2.57	30.29	<10 ⁻⁴	
Car air pollution	9.06	5.18	15.84	<10 ⁻⁴	
AIDS	9.07	2.39	41.16	<10 ⁻⁴	
Leaded gasoline toxicity	10.94	6.33	18.91	<10 ⁻⁴	
Dioxin toxicity	11.68	2.92	46.77	<10 ⁻⁴	
Desertification	14.86	5.93	37.24	<10 ⁻⁴	
Land degradation	21.25	5.16	87.42	<10 ⁻⁴	
Agricultural chemicals pollution	24.79	8.04	76.41	<10 ⁻⁴	
Arsenic toxicity	55.33	16.23	188.60	<10 ⁻⁴	
"Minamata" disease	101.47	30.31	339.71	<10 ⁻⁴	
Acid rain	105.96	52.74	212.88	<10 ⁻⁴	
Water pollution	112.67	15.57	815.17	<10 ⁻⁴	
Global warming	164.57	58.23	465.12	<10 ⁻⁴	
Ozone layer depletion	220.42	30.42	1596.96	<10 ⁻⁴	

参考文献

Chen Minzhang (edt.) (1997) Year Book of Health in the People's Republic of China 1997. People's Medical Publishing House, Beijing.

Edgerton, S.A., Smith, K.R., Carpenter, R.A. et al. (1990) Priority topics in the study of environmental risk in developing countries: Report on a workshop held at the East-West Center, August, 1988. Risk Analysis 10(2): 273-283.

Environics International Ltd. (November 1999): The Environmental Monitor-Global Public Opinion on the Environment-1999 International Report.

Florig, HK (1997). China's air pollution risks. *Environmental Sciences and Technology* 31(6), 274-279.

Harasawa, H. (2000) Research on the interaction between regional environmental change driven by the human activities and economic development in the Asian region. Japan EA* (edt.) *Global Environmental Research of Japan (Final Reports for Projects Completed in 1998)* part 2, pp.363-367.

* Research and Information Office, Global Environment Department, Environmental Agency, Government of Japan

Hirose, H. et al. (1998): Empirical study on perceived environmental risks of the Tokyo Metropolitan Residents the risk control behavior is coming stay among the Japanese. In *Risk Research and Management in Asian Perspective: Proceedings of the First China-Japan Conference on Risk Assessment and Management*, edited by Beijing Normal University, Society for Risk Analysis, Japan Section, National Natural Science Foundation of China. International Academic Publishers. pp433-439, Nov. 1998.

Honda, Y. et al. (1998); Questionnaire surveys in Beijing and Chengdu, China-Environmental health risk perception level and its relation to socio-economic factors. In *Risk Research and Management in Asian Perspective: Proceedings of the First China-Japan Conference on Risk Assessment and Management*, edited by Beijing Normal University, Society for Risk Analysis, Japan Section, National Natural Science Foundation of China. International Academic Publishers. pp286-290, Nov. 1998.

IGES (Institute for Global Environmental Strategies) Country Report on Environmental Governance in Four Asian Countries, Hayama, Japan.

Jin Yinlong. Director General of Chinese Academy of Preventive Medicine, Unpublished data and personal communication.

Kabuto, M. et al (1998): Risk awareness and perception in Asian developing countries as a function of environmental risk transition: a HDP (Human Dimensions Programme) study plan. In *Risk Research and Management in Asian Perspective: Proceedings of the First China-Japan Conference on Risk Assessment and Management*, edited by Beijing Normal University, Society for Risk Analysis, Japan Section, National Natural Science Foundation of China. International Academic Publishers. pp595-600, Nov. 1998.

Kabuto, M. and Honda, Y. (1999). Status and Perspectives towards the early 21st Century of the "Environmental Risks Transition" in Relation to Awareness and Perception of the Environmental Risks in Asian Countries: An Overview of Our HDP Approach. In the proceedings of 1999 Open Meeting of the Human Dimensions of Global Environmental Change, Kanagawa, June 24-26, 1999.

Kasperson, J. et al.,(1995) Regions at Risk-Comparisons of Threatened Environments, United Nations University Press, Tokyo.

Kolluru, RV et al. (edt.) (1996) .Risk Assessment and Management Handbook- For Environmental Health, and Safety Professionals. McGraw Hill Inc., NY.

Kuhre, WL (1995). ISO 14001 Certification: Environmental Management System. Prentice Hall PTR, NJ.

McMichael AJ (1999) Epidemiology and Society- A Forum on Epidemiology and Global Health. Epidemiology 10(4), 460-464.

Murray, C.J. and Lopez, A.D. (1997): Alternative projections of mortality and disability by cause 1900-2020: Global burden of disease study. Lancet, No.349, 1498-1504.

Smith KR (1997) Development, health and the environmental risk transition. In Shahi GS et al.(edt). International perspectives on environment, development and health: toward a sustainable world. New York, Springer Publishing Co. pp51-62.

Xu, X., Gao, JJ, Dockery, DW and Chen, Y. (1994). Air pollution and daily mortality in residential area of Beijing, China. Archives of Environmental Health 49(4), 216-222.

WHO (1997): Health and environment in sustainable development- Five years after the earth summit. Geneva.

World Bank (1994): World population projection. 1994-95 edition –Estimation and projections with related demographic statistics.

WRI, UNEP, UNDP and the World Bank (1999) World Resources 1998-99- a guide to the global environment. New York, WRI

Zhai, G. and Ikeda, S. (1998) A Transfrontier Risk Profile in the Northeast Asia. Proceedings of the First China-Japan Conference on Risk Assessment and Management, edited by Beijing Normal University, Society for Risk Analysis, Japan Section, National Natural Science Foundation of China. International Academic Publishers. Pp609-616, Nov. 1998.

3.2.2 南アジアの農村調査

1) インド編

表 3.2.2.1 に調査対象村落の概要を県ごとにまとめた。タミル・ナドゥ州の村落の方が人口が多く、人口密度も高い。それに対応するように、マディヤ・プラデシュ州の村落の方が森林面積は広い。しかし、この森林面積は土地利用上の森林の面積なので、国有林のみの面積である。実際は、社会林業による植林や個人所有の森林（農地が森林になったもの）がタミル・ナドゥ州には存在するので、森林資源がまったくないわけではない。一方、灌漑率はタミル・ナドゥ州の方が高い。このタミル・ナドゥ州の調査対象のほとんどの村には農業灌漑向けのため池が存在し、主食の稲作の灌漑率は非常に高い。表の数字は、ため池灌漑の対象とならない畑地を含めて灌漑率を計算しているため、低い数値となった。一方、マディヤ・プラデシュ州の灌漑は、個人所有の井戸を主体としており、灌漑の普及が遅れている。

森林については表 3.2.2.2～3.2.2.5 にまとめた。まず表 3.2.2.2 は国有林である。国有林はマディヤ・プラデシュ州に数多く存在し、調査対象村落の半数以上に国有林がある。しかし、その大半の状態は悪く、過去 10 年間に状態の悪化は進んでいる。一方、タミル・ナドゥの国有林は規模は小さいがよい状態に保たれている。マディヤ・プラデシュ州の国有林の質の低下は、同州の村落には表 3.2.2.3～3.2.2.5 に見るように、国有林以外の森林が乏しく、住民が主として国有林を生活に利用しているためであると説明できる。しかし、共有林（村落林や社会林業による植林）や私有林の状態も総じてよいことから、タミル・ナドゥ州では、森林資源への圧力が少ないと考えられる。つまり、タミル・ナドゥ州における長年の森林資源の希少化と経済発展は農村部に技術革新を招き、農民の生活は以前ほど森林に依存しなくなっているのである。具体的には、家畜は畜舎で飼育するようになり、雄牛の代わりにトラクターが普及した。また、農業生産性の上昇は、森林を農地に転換する圧力を減少させ、逆に私有地に十分量の薪炭用雑木を育成することが可能になった。そのため、個人所有の樹木が燃料源の中心になったのである。それに加えて、灯油やガスなどの燃料の普及も進んでいる。以上の結果、残存する森林に関しては、かなりよい状態で保存することが可能になった。それに対してマディヤ・プラデシュ州では、森林資源がいまだに豊富であるがゆえに、森林資源への圧力が高く、森林の破壊が問題となっている。

表 3.2.2.1 Average Characteristics of Sampled Villages (district-wise)

Name of	Village Area	Number of	Village	Population	Percentage	Percentage	Number of
Madhya Pradesh							
Khargone	525	86	556	106	23%	10%	10
Khandwa	436	69	422	97	19%	9%	10

Khandwa	436	69	422	97	19%	9%	10
Hoshangabad	469	97	575	123	3%	30%	10
Narsimhpur	365	88	480	132	12%	17%	10
Jabalpur	296	85	416	140	6%	4%	10
Mandla	321	85	450	140	15%	3%	10
Tamil Nadu							
Sivaganga	1967	332	3121	537	3%	25%	25
Ramnad	2247	515	2596	299	0%	26%	25
Madurai	1387	242	2881	1303	0%	36%	25
Virudunagar	1770	308	2852	581	0%	18%	25

表 3.2.2.2 Conditions of State Forests

State Forest

Madhya
Pradesh

Change of Condition
in 10 Years

Current
Condition

	Improv ed	No change	Deteri orated
Very good	1	1	0
Good	1	3	8
Poor	0	4	13

Number of 31
Forests
Average 221 ha
Forest Size

Tamil Nadu

Change of Condition
in 10 Years

	Improv ed	No change	Deteri orated
Very good	1	0	0
Good	1	4	0
Poor	0	0	0

Number of 6
Forests
Average 95 ha
Forest Size

表 3.2.2.3 Conditions of Village Forests

Village
Forest

Madhya
Pradesh

Change of Condition
in 10 Years

Current
Condition

	Improv ed	No change	Deteri orated
Very good	0	1	0
Good	0	0	0
Poor	0	2	4

Number of 7
Forests
Average 58 ha
Forest Size

Tamil Nadu

Change of Condition
in 10 Years

	Improv ed	No change	Deteri orated
Very good	2	0	0
Good	15	27	3
Poor	0	4	2

Number of 53
Forests
Average 46 ha
Forest Size

表 3.2.2.4 Conditions of Private Forests

Private
ForestMadhya
Pradesh

Tamil Nadu

Change of Condition
in 10 Years

	Improv ed	No change	Deteri orated
Very good	0	1	0
Good	0	1	1
Poor	0	0	2

Current
Condition

Number of 5
Forests
Average 9.6 ha
Forest Size

Change of Condition
in 10 Years

	Improv ed	No change	Deteri orated
Very good	5	0	0
Good	18	15	0
Poor	0	1	1

Number of 40
Forests
Average 25 ha
Forest Size

表 3.2.2.5 Conditions of Social Forests

Social
ForestMadhya
Pradesh

Tamil Nadu

Change of Condition
in 10 Years

	Improv ed	No change	Deteri orated
Very good	0	0	0
Good	0	0	0
Poor	0	0	0

Current
Condition

Number of 0
Forests
Average 0 ha
Forest Size

Change of Condition
in 10 Years

	Improv ed	No change	Deteri orated
Very good	2	0	0
Good	15	3	4
Poor	0	7	9

Number of 50
Forests
Average 25 ha
Forest Size

次に、農業生産について比較する。マディヤ・プラデシュ州は畑作が主体であり、主食の小麦以外に、トウモロコシ、アワ、ヒエなどの雑穀と各種の豆類を生産している。近年普及した個人所有の管井戸は、小麦や大豆生産のための灌漑に利用されている。一方、タミル・ナドゥ州の調査地域では、古くよりため池灌漑が発達し、水田でのコメ生産がもっとも重要な農業活動である。ため池による灌漑が受けられない畑地では、雑穀や豆類を生産している。表 3.2.2.6 に示すように、自給的傾向の強いマディヤ・プラデシュ州の方では、主食の小麦を常に自給できる村落の比率は 41 パーセントである。一方、タミル・ナドゥ州でコメを常に自給できる村落の比率は 29 パーセントでしかない。タミル・ナドゥ州の方が村の人口が多く、農業以外の職に従事する村人の割合も高いので、自給率が

低いこと自体は驚く結果ではない。問題は、決して自給できないとする村落がマディア・プラデシュ州に 31 パーセントも存在するのに対して、タミル・ナドゥ州では 3 パーセントでしかないということである。しかし、表 3.2.2.6 の下半分にまとめたように、両州ともほぼ 60 から 70 パーセントの村落で、過去 10 年間に、主食の土地生産性が上昇している。次の表 3.2.2.7 に示すように、生産性上昇の最大の理由は、両州とも高収量品種の導入である。ついで化学肥料・農薬、堆肥などの利用が増加したという理由が、やはり両州ともほぼ同じ割合である。以上のことは、いまだに両州で「緑の革命」が進行中であることを示唆する。しかし、両州で大きく異なるのは、灌漑の影響である。近年になって個人所有の管井戸が普及してきたマディア・プラデシュ州では、灌漑の普及が生産性上昇の最大の理由となっている。しかし、古くからのため池灌漑にたよるタミル・ナドゥ州では、灌漑の利用を生産性上昇の理由とする割合は低い。一方、生産性が低下した場合の理由に、タミル・ナドゥ州では灌漑の不具合がもっとも多くあげられている。伝統あるため池灌漑は、近年、あまり維持管理が行われなくなったため、灌漑能力が低下しているためである。タミル・ナドゥ州では、堆肥の減少も収量低下の大きな要因である。これは、家畜の飼養頭数が減少したことに原因する。一方、マディア・プラデシュ州では、灌漑や堆肥は、生産性低下の重要な要因ではなく、土壌劣化が収量低下の最大の要因である。土壌劣化は乾燥地畑作に特徴的な弊害であり、生産性が低いため収奪的な土地利用が行われていることを示唆している。マディア・プラデシュ州では、個人所有の管井戸の普及が灌漑面積拡大の制限要因となっており、十分に小麦を生産することができない。そのため同州では、雑穀や豆類を畑地で生産することで食料の自給を実現しているが、それら作物の生産性が低いことが森林への圧力や土壌疲弊の原因となっていると考えられる。

タミル・ナドゥ州の村落は、マディア・プラデシュ州の村落と比べて、総合的に発展しているといえるが、以上より、タミル・ナドゥ州において「緑の革命」すなわち、農業生産性の上昇が早く実現したことが経済発展の一つの大きな原因であると考えられる。

「緑の革命」を実現する要素として、灌漑、高収量品種、化学肥料がよく知られている。このうち、灌漑については、タミル・ナドゥ州のため池灌漑は 100 年以上の歴史を持つ伝統的システムであり、「緑の革命」の始まるずっと以前より機能していた。1980 年代に管井戸の普及とともに徐々に広まったマディア・プラデシュ州の灌漑とは、その点で大いに異なっている。次に、高収量品種の導入に関しては、農民の教育水準が大きく影響することがしばしば指摘されている。タミル・ナドゥ州の調査村では平均して 48 年前から村に小学校があったのに対して、マディア・プラデシュ州の平均は 25 年である。つまり、タミル・ナドゥ州においては、高収量品種が出現する以前から、それを受容する教育水準が大半の村に存在したのである。最後の要素が化学肥料である。化学肥料の普及のためには、流通インフラが整備されていること、農家に購買力があることが必要である。これらは「緑の革命」の結果の経済発展により実現するものであり、「緑の革命」の初期段階には必ずしも十分には備わっていない。タミル・ナドゥ州の調査村落においては、「緑の革命」が始まって十分に時間が経過した過去 10 年間

においてもまだ米の収量が上昇している。「緑の革命」により始まった経済発展が農民の所得を向上させ、化学肥料の投入の増加を可能にし、農業生産性がさらに上昇するという正のダイナミズムが見られる。米はインドの主要な輸出品になる可能性があり⁵⁾、そうなれば米の商業作物化は現在以上に進むものと予測される。したがってタミル・ナドゥ州の米の生産はさらに増加する可能性があるが、その最大のネックとなるのは、ため池灌漑の能力を維持し続けることができるかどうかである。

本研究では、このような農村の経済発展が、農村環境に及ぼす影響を明らかにした。経済発展に伴う人口の増加は、飲用水汚染や感染症を通じて、農民の健康を悪化させる可能性がある。まず表 3.2.2.8 に村の飲料水源をパーセントにしてまとめた。マディヤ・プラデシュ州では、共同のハンドポンプの比率がもっとも高くほぼ3分の2を占める。ついで共同井戸である。一方、タミル・ナドゥ州では水道の普及が進んでおり、水源別の比率では 46 パーセントを占めている。ついで個人所有のハンドポンプの比率が高い。しかしその一方で、ため池や雨水を飲用水源として利用している村も存在する。このような飲用水源の違いの結果、タミル・ナドゥ州の方が飲用水に問題があるとする村落の割合が高い（表 3.2.2.9）。また、マディヤ・プラデシュ州では水質の低下を訴える村がないのに対して、タミル・ナドゥ州では 16 パーセントの村で質の低下が報告された。

表 3.2.2.6 Food Crop Production at Village Level

	Madhya Pradesh (wheat)	Tamil Nadu (rice)
Food Self-Sufficiency at Village Level		
Always achieved	41 %	29 %
Not always achieved	28 %	68 %
Never achieved	31 %	3 %
Change in Yield of Food Crop in the Past 10 Years		
Increased	68 %	61 %
No Change	18 %	17 %
Decreased	14 %	22 %

表 3.2.2.7 Reasons of Yield Change

	Madhya Pradesh (wheat)	Tamil Nadu (rice)
Reasons for Increasing Yield		
High-yielding varieties	74 %	74 %
More chemicals used	61 %	69 %
More manure used	66 %	57 %
More water is available	84 %	36 %
Reasons for Decreasing Yield		
Less chemicals used	0 %	9 %
Less manure used	14 %	32 %
Less water is available	14 %	46 %
Shorter fallow period	0 %	18 %
Soil degradation	57 %	18 %

表 3.2.2.8 Sources of Drinking Water by Percentage

	Madhya Pradesh	Tamil Nadu
Tap Water	0 %	46.1 %
Private Handpump	1.7 %	20.3 %
Private Well	6.3 %	7.9 %
Community Handpump	67.1 %	3.2 %
Community Well	22.1 %	0.9 %
Pond	0.1 %	8.3 %
River	2.8 %	1.0 %
Rainfall	0.5 %	12.2 %
Purchasing	1.5 %	0 %
Average Time for Water Collection (min)	28	16

表 3.2.2.9 Problems in Drinking Water

	Madhya Pradesh	Tamil Nadu
Problems in Drinking Water		
Yes	30 %	48 %
No	70 %	52 %
Change in Drinking Water Quality		
Improved	37 %	26 %
No Change	63 %	58 %
Deteriorated	0 %	16 %

次に、両州で実施した個人調査により、過去1年間に病気になった人の割合を求めた。結果は、年齢ごとにわけて図 3.2.2.1 に示した。一般に加齢とともに罹病率は増加すると考えられる。図 3.2.2.1 から明らかなように、タミル・ナドゥ州では、20 歳代から 70 歳代にかけて、加齢と罹病率のきれいな比例関係がみられた。一方、マディア・プラデシュ州の結果からは、加齢と罹病率に明らかな関係はみられない。タミル・ナドゥ州の主な疾患が成人病であるのに対して、マディア・プラデシュ州の主な疾患が年齢とは関係のない感染症であることから、両州の違いは説明できる。また、両州を比較すると、60 歳以上の高齢者を除くと、すべての年齢でマディア・プラデシュ州の罹病率がタミル・ナドゥ州のそれを上回っている。

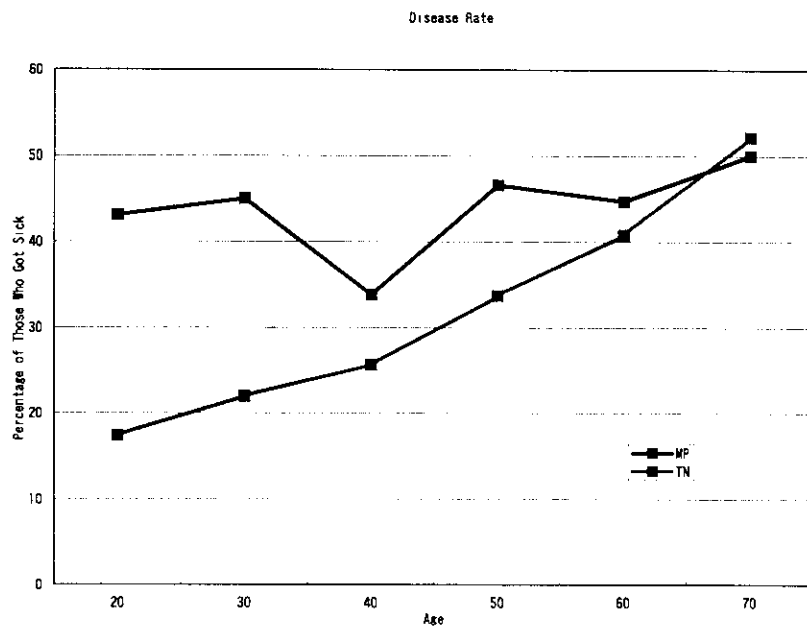
図 3.2.2.2 は1夫婦あたりの生んだ子どもの数で、死亡した数も含んでいる。回答者の年齢ごとにわけたのは、年齢効果（20 から 40 歳代では今後も出産する可能性がある）と年代効果（近年では出生率が低下している）の2つの効果を区別するためである。興味深いことに、マディア・プラデシュ州とタミル・ナドゥ州の出生率変化は、非常に似たパターンを示す。親の年齢が 20 歳代から 40 歳代までは、年齢効果により出産数が増加していると考えられる。40 歳代から 60 歳代にかけても出生数は親の年齢とともに増加するが、その増加の割合は若年層と比べて低い。高齢層における出生数の増加は、経済発展とともに出生率が低下したこと（年代効果）に起因するものと思われる。両州とも 70 歳代でふたたび出産数が低下している。この原因は不明であるが、独立直後のインドでは、農業生産性が低く、衛生状態も悪かったためではないかと想像できる。両州のパターンは相似であるが、常にマディア・プラデシュ州の産児数がタミル・ナドゥ州のそれを上回っている。40 歳から 50 歳代で比較すると、マディア・プラデシュ

州の産児数はタミル・ナドゥ州のほぼ倍である。このことは、両州の経済発展の度合いの違いが出生率にも影響していることを示唆している。図 3.2.2.2 と同じサンプルを対象に、出生後5歳までに死亡した子の数をたずね、出生数との比率で乳幼児死亡率を求めた。結果は図 3.2.2.3 に示す。比率なので親の年齢効果の影響は少ないと考えられるが、年代効果があるはずなので、図 3.2.2.2 と同様に年齢ごとに死亡率を計算した。その結果、タミル・ナドゥ州では、年代とともに死亡率が低下する傾向が認められたが、マディア・プラデシュ州ではそのような年代効果は明らかではない。ただ両州を比較すると、各年代を通して明らかにマディア・プラデシュ州の乳幼児死亡率がタミル・ナドゥ州の乳幼児死亡率を上回っている。また、インドでは「男児選好」がしばしば指摘されるが、本調査の結果からは、タミル・ナドゥ州では明らかに女兒の死亡率が男児の死亡率を上回っており、男児選好の存在を裏付けている。しかし、マディア・プラデシュ州では、男女の死亡率の差に一定の傾向は認められない。タミル・ナドゥ州では、農業労働の男女の賃金格差が非常に大きく、マディア・プラデシュ州では賃金格差がほとんどない。その事実が男女児の死亡率格差に影響を与えているかどうかは、今後、さらに研究を進める必要がある。

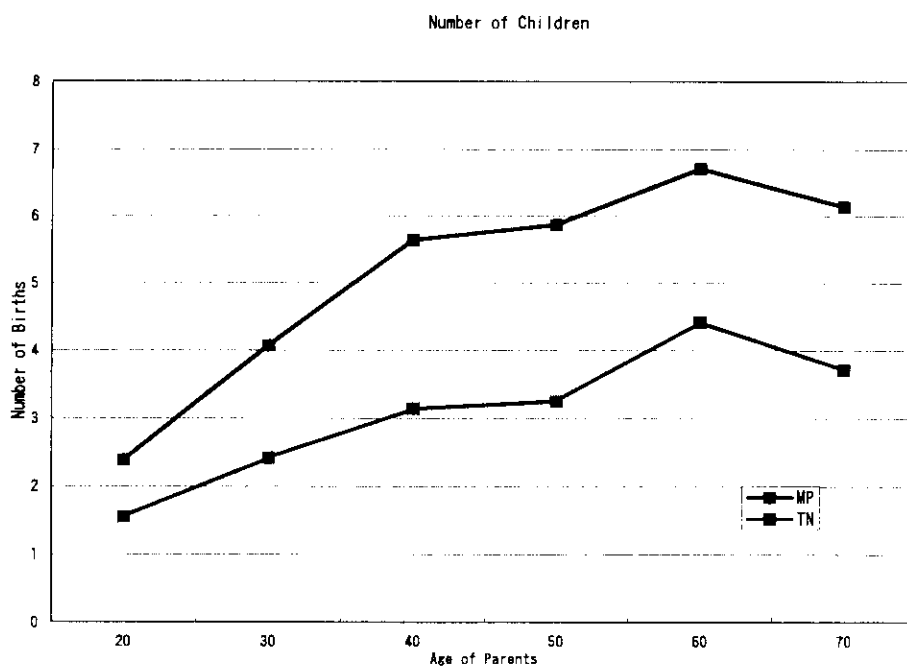
以上の結果から、タミル・ナドゥ州における農業生産性の向上が村落レベルでの栄養状態を改善し、流行病・感染症という問題を減少させていったと考えられる。また、タミル・ナドゥ州の村落の方が、診療所の普及率が高く、マディア・プラデシュ州の村落と比較して医療の恩恵を受けやすい。村落レベルでのヘルスワーカーや看護婦の活動も、村民の健康水準の向上に貢献しているものと思われる。このような健康サービスの多くは、州政府により供給されるが、農村の経済発展に伴って実現してきたものである。つまり、経済発展は、森林の減少や飲用水の汚染など生活環境を悪化させて健康に悪影響を与えるが、栄養状態の改善や医療などの健康関連サービスの向上のため悪影響を上回る健康増進効果があることが明らかとなった。しかし、おそらくこうした農村環境の改善の結果、調査村では過去10年間に年率4.7%という急激な人口増加を経験しており、このままでは再び農村環境を悪化させる要因になるのではないかという懸念がある。この問題は、農村内部や都市部における非農業雇用機会の増加により初めて解決に向かうであろう。その意味で、農村環境にとっても、経済自由化による非農業セクターの成長は重要である。

以上、本研究では、インドの近年の経済発展が農村環境に及ぼす影響を現地調査に基づき分析した。インドの農村は、1970年代以降の「緑の革命」および近年の経済自由化を背景とした農業の商業化を契機として、経済発展のさなかにある。本研究により、そうした経済発展は、農業生産性、森林資源、健康を指標として測定した農村環境の改善に貢献したことが明らかとなった。

低開発の地域にまだ多くの森林資源が存在するが、低開発であるがゆえに、人口密度が低いにもかかわらず資源の減少は激しい。森林資源の破壊をくい止めるには、農業生産性の上昇が必要である。また経済発展は、農村の生活環境を悪化させ、健康に悪影響を与えると予測されたが、現地調査の結果はその予測を支持しない。農業生産性の上昇、医療サービスの普及が、農民の健康状態を改善したと結論できる。



☒ 3.2.2.1 Disease Rate by Age in the Past 1 Year



☒ 3.2.2.2 Number of Children that the Respondent or His Wife Gave Birth to

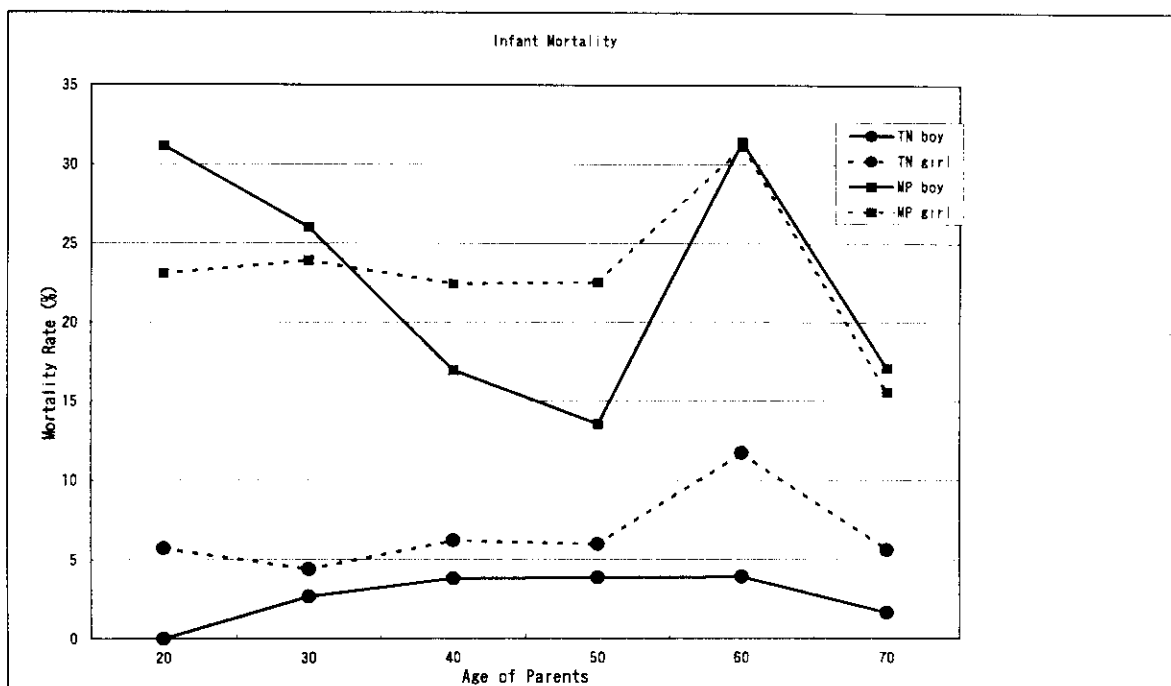


表 3.2.2.3 Percentage of Children That Were Dead Before the Age of 5

参考文献

- 1) 伊藤正二・絵所秀紀『立ち上がるインド経済—新たな経済パワーの台頭—』(日本経済新聞社, 1995 年)。
- 2) 藤田幸一「インドの農業と労働力事情」(『農林統計調査』第 545 号, 1996 年 8 月), 28-33 ページ。
- 3) 速水佑次郎『開発経済学』(創文社, 1995 年)。
- 4) Government of India, Area and Production of Principal Crop in India 1990-91 to 1992-93, New Delhi, India: Government of India, 1993.
- 5) 桜井武司「インドの農産物貿易自由化と米穀生産 コメ輸出大国への道は開けるか」(『農林経済』第 9127 号, 1998 年 10 月 12 日), 2-7 ページ。
- 6) 桜井武司, 夏原和美, 加治佐敬: 農総研季報, 35, 51-112 (1997) 「インドの経済発展と農村環境」
- 7) Sakurai, Takeshi: Farming Japan, 32, 1, 44-49 (1998) "Forest Resources and Participatory Forest Management in India"
- 8) 桜井武司・加治佐敬: 1998 年度農業経済学論文集, 458-461 (1998) 「農民行動の進化と共同体—インド, マディヤ・プラデシュ州における参加型森林管理活動の分析—」
- 9) 桜井武司, 加治佐敬: 1998 年度農業経済学論文集, 454-457 (1998) 「農民行動の進化と共同体—インド, マディヤ・プラデシュ州における参加

型森林管理活動の分析一」

- 1 0) Sakurai, Takeshi : Farming Japan, 32, 6, 50-53 (1998)
“Rice Production and Tank Irrigation in India”
- 1 1) 櫻井武司：農業総合研究, 52, 3, 93-126 (1998)
「南インドの農村開発と農村環境 タミル・ナドゥ州の村落調査から 」
- 1 2) 櫻井武司：農業総合研究, 53, 2, 1-50 (1999)
「地域共有資源のとしてのため池灌漑—インド, タミル・ナドゥ州の事例—」

2) ネパールとバングラデシュ編

① ネパール

背景

ネパールでは、1960年代頃から、人口の急増に伴う耕地の拡大、薪需要の増加、家畜の増加などにより、森林が減少したり荒廃してきたと言われている。とくに、エックホルム (Eckholm 1976) がネパールの土壌流出の深刻さを警告してからは、この論調は定説として受け入れられてきた。そこでは、人口の爆発的増加が大規模な森林破壊と土壌の流出や土地の不毛化を加速度的に招き、ひいてはガンジス川下流域で洪水被害を増大させるという「ヒマラヤの図式」(批判的に検討したのが Ives and Messrli 1989、小野 1990) が描かれた。1980年代に入っても、こうしたヒマラヤの環境荒廃に対する警告は続く一方で(例えば、石 1988)、ネパールの環境問題は援助するドナー側とネパール政府双方の思惑と合致した、極めて政治的な見解でもあるという認識もうまれつつある。

他方、アカデミックの世界では、1980年代後半以後、歴史的な観点からネパールの森林破壊の問題をとらえ直す研究や、既存の森林資源に関わるデータを洗い直し、その根拠の薄弱さ、つまり「ヒマラヤのスケールにおける不確定性」を明らかにした研究などが進んでいる。前者の歴史研究では、首都カトマンズの建築ラッシュと東ネパール一帯の森林資源の大規模伐採との連関、王国の過重な徴税に伴う耕地の拡大や資源搾取、イギリス統治下インドにおける植民地森林政策や市場開拓、インフラ整備とネパールの資源開発などが焦点とされてきた。確かに、歴史研究から生まれた「ネパールの山地帯における森林伐採と耕地化は歴史的な出来事であり、近年の人口増加に伴う森林劣化はそれを後押ししているにすぎない」という新たな視点は、近年になって森を切り開き耕地を作ってきた人々を擁護する意味において意義深い。だが、それは現在ネパールがかかえている問題の解決を指向する性格のものでは必ずしもない。

データの不確定性の問題では、航空写真を利用した土地資源地図化プロジェクトがカナダ政府によっておこなわれるなど確度を高じる努力がはらわれ、現在は「ヒマラヤの図式」というシナリオを検証する時期にはいっている。とくに、森林が減少しているのか否かを論じた最近のリモートセンシングによる研究では、ネパールの森林は1950年代と比べて安定的に残っており、むしろ森林被覆率は増加していると指摘される (Gilmour and Fisher 1991, Karan and Ishii 1994)。しかし、比較の対象(1954年)がそもそも過去の「不確定だ」と批判されたデータである以上、現在いくら確度の高いデータを収集したところでその変化を分析

することには限界があろう。また、例えマクロに見れば森林は残っていても、そこに暮らす人がどのように感じているか（環境意識）、どのように資源を利用し、生活はどう変化してきているのか（資源利用・行動）が、資源管理の実効上より重要である。

例えば、1985 年以来、私が調査している中間山地の村（約 700m）では、村の人々が薪や飼い葉、材木の採取が最近になってより困難になってきたことを訴え、材木の伐採は森林委員会の許認可制に変えた。また、ここでは毎年冬、生木を燃やして燻し乾燥ショウガ（Soti）を作るため、1 世帯あたり数本の太い広葉樹を伐採するが、こうした大木は明らかに村の周囲にはなくなってきており、運搬の便から大木の近くに設置する乾燥棚の場所は、村から次第に離れていっていることが明白に確認できる。ネパールの他の地域における民族誌を見ても、薪や飼い葉採取の困難さなどに現れる森林の荒廃はかなり一般的な傾向であると考えてよいと思われる。だが、それがどの程度に普遍的なのか、あるいは地域の特性や民族／カースト特性がいかに資源利用に影響を与え、地域の個性が生まれているのかなどは未だ十分に解明されていない。

ネパールは多様な自然環境の中に、60 にものぼる民族／カースト集団が暮らす多民族国家である。また、急峻な山岳地形と停滞する経済などが災いし、徒歩以外の交通網の整備は発達していない。そのため、一人の研究者がネパール各地を広く歩いて、全体を比較の視点から見通すことは時間的にも物理的にもかなり難しく、研究者はどうしても自らが現地調査を行った地域の情報に信をおき、視野が偏狭になりがちであった。個別地域の集約的な研究が今もって大切であることは言うまでもないが、ネパール全体を視野に入れたエクステンシブな研究も、新たな問題発見や地域間の差異を知るために欠かすことができない作業であると考えられる。

目的と方法

本研究では、このような問題意識に立ち、生活する者の視点からみた環境意識と行動をネパール全体で広く概観することを目的とする。さらに、そこから一つの村落研究だけでは気がつかない、ネパールの環境問題の普遍性と多様性を見極めたいと思う。それは、研究者と同じ数だけの環境（荒廃）認識があると言えるような現状や、政治的に利用されやすい環境破壊言説に対して、多少なりとも指針ないしは共通の輪郭をもたらすことを目指す試みである。

具体的には、インド、バングラデシュで行った調査と共通の「CODE 村落調査票」と「CODE 簡易個人・世帯調査票」を用いた面接聞き取り調査をおこなった。これは、各地域に暮らす人々が環境をどのように捉え、利用しているのかを、生活の利便さ・豊かさ、経済（農牧業）、資源利用、健康という 4 つの指標から複合的

に理解するために作った調査票である（詳しくは櫻井他 1997 参照）。なお、調査票はそれぞれ新旧2種類の版がある。1版は予備調査における調査票で、それをベースに改良し、新たな質問を追加して拡充したものが本調査での調査票2版である。これらの内「CODE 村落調査票」の方は新旧版で基本的質問もページ数（32頁）も同じであり、追加の質問は母数を変える処理で分析可能なことから、一つの母集団とすることにする。一方、新旧で内容が大幅に異なる「CODE 簡易個人・世帯調査票」（1版：2頁、2版：8頁）は、新旧版を別に集計して整理した。その結果、「CODE 村落調査票」が51村落、「CODE 簡易個人・世帯調査票」1版が40人・世帯、2版が82人・世帯得られた。

調査対象は行政村（Gaun Vikas Samittee）にいくつか含まれる自然村（Gaun）を単位とし、村の代表者を中心に、可能な限り女性を含んだ複数の人々に答えてもらうよう努めた。まず、1996年11月～1997年2月にかけて予備調査を6村（調査票番号：1000-1500）で行った。調査対象は、大塚、門司、南（2村）とトリヴバン大学社会学・人類学部の助手（2名）、大学院生（1名）による、それぞれがこれまで調査を進めてきた村と、トリヴバン大学アムリット・サイエンス・キャンパス講師（1名）の出身村である。集計表では「予備」と明記する。

本調査（1997年12月～1998年2月）は二つの調査依頼を採用した。一つは門司、南が極西部バジャン郡で広域調査を行った際、当該地で村落開発プロジェクトを行っていたNGOのフィールドワーカーに、プロジェクト地域内の村落において調査協力を依頼したものである。これは8村（調査票番号：2000-2700）あり、集計表に「NGO」と記入している。

二つめは、予備調査でも協力してもらったトリヴバン大学講師ロク・バラール氏にアレンジを依頼し、同校理学部の学部1年生30名がそれぞれの出身村において調査するというものである。ただし、市町出身の者は近隣の一集落（自然村）で行うこととした。学生の協力者が予定より下回ったため、7村についてはロク氏自身がカトマンズ周辺で調査し、あわせて37村（調査票番号：3000-6600）の回答を得た。英語の調査票は全訳してネパール語版を作るまでにはいかなかったが、学部生には難しいと思われる質問内容や語句をネパール語に翻訳し、記入上の注意点を加えたネパール語による指示書（12頁）を作製し配布した。このように調査対象村落のサンプリングは、かなり恣意的かつ偶然に基づくものであり、代表性に問題がないとはいえない。しかし、限られた時間、人員、予算内での費用効果を考えると、妥当かつ最良の方法であったと考える。

調査対象51村が属する郡の行政・生態区分上の分布を表2-1に示す。ネパールの全75の郡は大まかな地理的区分け上、山地16郡、丘陵39郡、タライ（低地）20郡に三分される。今回の調査は、この分類では山地に4郡、丘陵に19郡、タライに11郡の合計34郡がカバーされた。学生の出身地を主としたサンプリン

グであるが、調査地は5つの開発地域全てに拡がっており、中西部と西部の山地を除く各グリッド全てに分布していることになる。

分析においては、より正確を期するために郡という広い行政・生態区分ではなく、調査対象となった村の標高と地勢に基づいて二つに分類する（表 2-2）。すなわち、タライ及びインナータライに位置し、標高が 700 メートル未満の村を低地とし、700 メートル以上を山地とする。高地ないしヒマラヤという属性は、該当する村が一つ（村 1）と限られているので細分しない。その結果、山地には 34 の村が、低地には 17 の村が該当し、その比率はちょうど 2:1 になった。

調査票記入の問題点

調査票の回収前には、記入漏れのチェックを行ったが、とくに NG08 村と一部の学生の回答では質問の意味を理解していないと思われる誤記があった。また、土地区分面積では、ネパールのローカルな単位を誤った換算レートで計算していると思われる箇所がみられた。分析では、土地区分面積は、参考程度にとどめ扱わない。

村の人口からどのような単位の集落を対象としたのかが不明の例も 3 つあった。村 17 は、調査村（自然村）の人口がそれよりも大きい行政村の人口とほとんど変わらなく、村 39、村 51 では、調査村の人口が行政村の人口を超過するという起こりえない値になっている。このような矛盾箇所は集計表の上に網掛けで示し、分析では除外して扱った。前問の回答と矛盾を起こしているような回答や、明らかに誤記入とわかる所も同様に網掛けをして分析から除いた。

しかし、このことが本調査全体の信頼性を損なうものではない。なぜなら、調査票の質問の大半は、印象や有無を尋ねるものであり、ある事象に対する人々の考え方を尋ねる定性的なデータの収集が本調査の目的だからである。

結果

調査村の概況：

以下では、51 村落の調査票を集計した集計表から、とくに有効かつ比較の意味があると思われる項目を取り出し、山地と低地を比較しながらその特徴をみていく。

人口と世帯数：

51 村落中、単一の民族あるいはカーストから構成される村は 12 あり、11 村が山地帯に 1 村が低地帯にある（表 2-3）。他は複数の民族／カーストからなる村で全体の約 80%をしめており、村 41 の 11 集団を最多に、低地ほど村の民族構成が複雑であることが見てとれる。山地と低地に共通して、単一民族／カースト村の人口規模は、多民族／カーストの村のそれより小さい傾向がある。村の長を選挙

ではなく相談で決める村は7つあり、それらは単一民族／カーストの5つの村と、二つの民族／カースト集団からなる2つの村にあたる。小さな人口規模と、利害の一致が図りやすい単純な民族／カースト構成は、村の合意形成に影響を与えていると考えられる。ただし、単一民族／カースト村でも、支持政党による分裂を起こしている所では、選挙が行われている。

表 2-4 に山地と低地別の人口動態を示す。1 村の平均人口は山地が 397 人、低地が 559 人と低地で高いが、1 世帯平均の人口はそれぞれ 6.4 人と 6.3 人で大差がない。つまり、低地に人口が多いのは世帯数が多いからであり、1 世帯あたりの人口が多い（あるいは出生数が高い）からではないことがわかる。年平均人口増加率は、国勢調査による全国値 2.08（1981—1991）に比べて何れもかなり高く、人々がいかに印象として過去の人口を少なく感じており、低く見積もっているかがわかる。人口増加率は 1978 年から 1988 年までの 5.58 から、1988 年から 1998 年までの 4.96 へと下がってきている。こうした傾向が全般的なものであるかどうかは、2001 年の次期国勢調査を待たねばならない。

移住世帯の比率を見ると、山地からの流出（7.7%）と低地への移入（24.9%）が高く、山地から低地への人口移動が予想される。低地の人口増加率が高い要因は、移入世帯が多いことに求められよう。

表 2-5 は人口動態を予測する数値を整理したものである。平均結婚年齢は男女ともに山地で若干低く、既婚女性の平均出生数は山地で 5.2 人、低地 4.9 人と山地で高くなっている。これを裏付けるように、避妊普及率は低地で高い。表 4 から 1 世帯の平均人口規模は山地が 6.4 人、低地が 6.3 人とほとんど変わらないことがわかっているため、山地の死亡率が多少高いことが予想される。だが、子供に関して見る限り、過去 1 年の乳児死亡率は山地で 156（出生数 1000 に対して）、低地で 171 であり、5 歳まで生存する子供の期待値から求めた、予想 5 歳未満死亡率も山地 150、低地 170 と、何れの値も低地で高くなっている。

表 2-6 に村の人口密度に対する意識を表す。表 2-4 で見たように、山地と低地では村の人口規模が大きく異なるにも関わらず、その評価では共通して、「適当な規模である」という回答が 64%を占め、33%の村のみが「多い」と答えている。さらに、過去 20 年の人口変化の影響（表 2-7）では、「多い」と回答した村で「悪い影響」と答える率が 80%と高く、「深刻」だとする村は 2 つ（13.3%：村 13、村 17）ある。つまり、現在の人口が多いと認識する村では、その約 90%が人口増加が悪い影響をもたらしていると感じていることになる。一方、「適当」と回答した村では「影響なし」が 66%を占める。

まとめると、現在の村の人口規模を適当であると考える村は、山地で 66%、低地で 63%を占める。申告された過去の人口から求めた年平均人口増加率は、全国平均に比べてかなり高く、過去の人口が低く見積もられていることは明らかだ。

逆に言うと、それは人口が最近になって急増しているという印象の現れだと理解できるが、意外にも人口増加による危機感は少ないのである。

村の自然・社会環境：

表 2-8 はインフラストラクチャーの充足度を示す。まず、車道は通年と季節的に使える（乾季のみ）道路をあわせて、山地で 36%、低地で 59%の村に普及している。これにともない、公共の交通機関も村外の 3 km 以内にバス停などがある村を含めて、山地で 38%、低地で 53%の村で利用できる。こうしてみると、道路ができさえすれば、何らかの公共交通手段が発達することがわかる。電化度は、山地 41%、低地 29%と一般的な予想に反して逆転している。だが、これは山地にカトマンズ盆地内及び周辺の電化した 8 つの村が含まれているためである。この 8 つの村を除いた山地の電化度は、26 村中 6 村で 23%であり、低地よりも低い。道路、公共交通手段、電気が全体で約 40%の普及率を示しているのに対して、公衆電話と農産物市場の発達 は全体で 14%にとどまる。

表 2-9 では、生活と環境の問題 8 項目を評価したものを整理した。左から、全体で「深刻」と答えた村の数が多い項目から順に並ぶ。これによると、ネパールの 3 大問題は、雇用がない（60%）、森林破壊（55%）、貧困（36%）であることがわかる。ただし、山地では第 1 と第 2 が逆転し、森林破壊が深刻だとする村が最も多く（53%）、雇用がないが第 2（52%）に多い。また、低地において森林破壊を深刻とする村は 59%あり、山地よりも危機感が高いことがわかる。次に続くのは、栄養不良、水質汚染、土壌流出、伝染病、大気汚染である。土壌流出は多少あるという回答が多いが、深刻であるは低く、森林破壊＝土壌流出という同じレベルの問題にはなっていないと考えられる。両者の相関を見てみる必要がある。

項目中、雇用なしと貧困は他の 5 項目に比べて、具体性に欠け、相対的な印象を尋ねる性格をもつ。換言すれば、この二つはより未来（夢ないしは他人の現実）と比較するものであり、他の 5 項目はより過去（現実）と比較するものとも言えよう。「雇用なし」は高校を卒業しても職がないという問題や出稼ぎに行かなくても村内に雇用があればよいという期待を表している数字と読みとることができる。その意味では、山地でも低地でも森林破壊が最も現実的に大きな問題とされているといえる。

これら 8 項目の問題を 10 年前と比較して評価したのが表 2-10 である。3 大問題の雇用なし、森林破壊、貧困は、ほぼ山地と低地で共通に 41～59%の村が「とても悪化」ないしは「悪化した」と感じている。この他で悪化したとされる項目は、山地の土壌流出（48%）、低地の栄養不良（38%）が多い。他方、「向上」ないしは「とても向上」したとされる項目は、山地の栄養不良（55%）、山地の伝染病（46%）、低地の伝染病（44%）、低地の水質汚染と貧困（ともに 38%）があ

げられる。ここから、山地の栄養不良とネパール全体での伝染病は、この 10 年でかなり改善されてきたと認識されていることがわかる。現実的な最大の問題である森林破壊に関しては、変化なしが山地で 27%、低地で 41%、向上またはとても向上が山地で 24%、低地で 18%ある。悪化の一途をたどっていると考えがちな森林破壊であるが、山地で 8 村、低地で 3 村が向上またはとても向上とみなしていることは注目してよい。

以上、ネパールの山地と低地における社会・環境問題は、雇用がないこと、貧困、森林破壊が最も深刻だと認識されていることがわかった。中でも、具体的な問題として浮上しているのは森林破壊である。しかしながら、森林の状態が向上していると考える村もあり、こうした認識と植林などの森林管理活動や森林利用規則などとの連関をみるのが次に求められる。

表 2-11 は、教育の程度を山地と低地で比較した表である。全体の識字率は男性 54%、女性 22%で、全国平均の男性 54.4%、女性 25.0% (1991) に近いものとなっている。だが、その内訳を見ると、山地と低地で非常に大きな差がある。確かに、小学校の登校率、村内在住の高校卒業者率、村内在住の大学卒業者率の何れを見ても、山地の値が低地を上回っているのであるが、これをもって教育熱心な山地と不熱心な低地と判断することはできない。なぜなら、平均就学年を見ると、低地の方が男女ともに高く、登校する割合は少なくとも進級する歩留まりは低地の方が高いのである。また、高校や大学を卒業して村外に就職した人は、この場合カウントされていないことにも留意する必要がある。

表 2-12 に、過去 10 年の自然災害を示す。低地では 17 村中 13 村 (77%) で、10 年間に 1 度以上は干魃の被害にあっている。その頻度は最高で 4 回 (村 44) であり、平均は 10 年間に 2.4 回である。洪水は 11 村 (65%) が被害を受け、その頻度は 10 回、つまり毎年洪水になる村 (村 45) を最高に、ばらつきが大きい。この表からは、干魃は低地に全般的に見られ (77%)、洪水はかなり集中した地点に繰り返しおこっている (平均 2.9 回) ことがわかる。また、低地では、干魃と洪水両方の被害を受けた村 (65%) が、山地 (38%) に比べて多い特徴がある。山地でも洪水 (47%) より干魃 (62%) が多く、両方ともなかった村が 10 村 (29%) ある。毎年洪水にあった村も 2 例 (村 12、村 16) 見られる。

土地所有及び農業技術：

表 2-13 に土地の所有形態を示す。これを見ると、全体で 86%の世帯が農業を主として生活していることがわかる。しかも、山地と低地で大きな差が生じていない。だが、土地の所有形態では両者は顕著な違いをもつ。山地では土地を所有する世帯の比率が高く (74.9%)、借地のみ (2.1%)、土地なし (1.3%) 世帯の比率が低地に比べとても低いのである。それは、同時に自らは耕作しない土地所有者 (地主) がいる村が、山地では 35%であるのに対して、低地では 65%に達

することと表裏一体である。表には表していないが、山地で借地のみと土地なし世帯の両方が皆無である村（全世帯が幾ばくかの土地をもっている村）は 21 村あり、全 34 村の 61.8%にあたる。一方、低地ではそれが 17 村中 4 村（23.5%）のみとなっている。自作農が多い山地と、地主がいて小作で暮らす人も少なくない低地という特徴を指摘できる。

ここで非農業経済活動についても簡単に見ておく（表 2-14）。山地（83%）でも低地（88%）でも村内に農業外就労者をもつ村は 80%を越える。だが、その従事世帯率を見ると山地で 13%、低地で 19%と低く、それは具体例に示されるように地元の学校の先生がほとんどである。季節的な移出世帯が見られる村も、山地で 68%、低地で 94%と高いが、その従事世帯率は山地で 24%、低地で 20%程度にとどまる。

農業技術を表 2-15 にまとめた。犁を使う村は山地で 88%、低地で 100%になり、犁を全く使わない村が 2 例（村 8、村 20）ある。カトマンズを故地とするネワールは、伝統的には犁を使わず手鋤を用いる人々である。そのため、ネワール人口が 99%（ブラーマン 1%）を占めるような村 19 では、犁利用世帯が 15%にとどまることも納得がいく。しかし、村 8 はネワール 50%、チェットリ 40%、鍛冶師カースト 10%の村であり、村 20 はブラーマンとチェットリが 98%、マガール 2%の村なので、その要因は明らかでない。何れもカトマンズ盆地外周の村であることで共通している。

犁畜としては、低地において水牛も利用されている点が、私はまだ一度も見たことがないだけに興味深い。犁畜所有世帯の比率は山地が 44%で、低地が 65%であり、土地所有世帯の比率が山地で高いにも関わらず、ここでは逆転している。それにともない、犁畜を借りる需要が高い山地（平均 178Rs.）では、低地（平均 118Rs.）に比べてその借り賃が高くなっている。トラクターを利用する村は低地では 9 村（53%）あるが、その利用世帯率は村 49 の 100%、村 50 の 20%、村 48 の 17%を除くと、数%と極めて低い。ここでは、山地において犁耕に欠かすことができない雄牛を所有する世帯が、44%にとどまることに注目しておきたい。

農業労働の日雇いベースでの価格は、山地で高く、村内の人よりも村外の人を雇い入れる場合で高額になっている。価格の男女格差も、低地よりも山地で大きくなっている。ただし、ここでは農作業に日雇い労働を使うケースの頻度を考慮すべきであろう。少なくとも私の調査地である、村 34 のマガールの村では、農業労働の互助は等価労働交換に基づき金品が支払われることはまずない。山地では、日雇い労働の頻度が少なく、特別なことであるからこそ高額に設定されているとも解釈できる。

農産物：

表 2-16 は、非灌漑地における主要農産物（主要穀物と換金作物）を、記入さ

れた順番が重要な作物順であるとして整理したものである。山地では、第1にトウモロコシをあげる村が52%あり、第2以下にトウモロコシを記入した村を含めると、26村(90%)で栽培されていることになる。第1とされた作物でトウモロコシに次いで多いのは、米、小麦、シコクビエとなる。また、第2としてあげられる作物の中で特に多いのが小麦(45%)、シコクビエ(34%)である。これを、第1から第3までの作物の組合せでまとめると図2-1のようになる。組合せで最も多いのは、トウモロコシ=シコクビエ=小麦であり、7村(25%)で見られる。これらの作物の重要性を栽培されている村が多い(栽培村比率)ことから類推すると、米は38%にとどまり、非灌漑地の三大作物はトウモロコシ(90%)、シコクビエ(83%)、小麦(69%)であるといえる。中でも、半数の村で筆頭にあげられたトウモロコシはネパール山地帯を代表する作物と言ってよく、より伝統的作物とされてきたシコクビエに取って代わっていることが見てとれる。他方、低地では第1に米、トウモロコシ、芥子、豆類があがる。栽培村比率では、トウモロコシと豆類(ケツルアズキ、ホースグラムなどは豆類として一括する)が共に63%、米と芥子が共に38%であり、低地の非灌漑地における代表的作物はトウモロコシと豆類ということができる。

これと同じことを灌漑地においてまとめたのが表2-17である。山地では米が群を抜いて第1にあげられ(90%)、栽培村比率も97%に上る。第2の作物は90%の村で米の裏作として栽培されている小麦である。低地も同様に米が第1で(63%)、栽培村比率も75%の12村であり、小麦が2番目に多くの村(75%)で栽培されていることは山地と共通する。異なるのは3番目としてトウモロコシが栽培されている村が少なくない(32%)ことである。温暖な低地は夏の二毛作が可能な所が多く、米=トウモロコシ=小麦または芥子などの冬作物の輪作が行われていると見られる。以上から、灌漑地の主要作物は米と小麦で、低地ではこれにトウモロコシが加わると結論できる。

ところで、51調査村において灌漑はどの程度普及しているのか。表2-18は灌漑のある村数と灌漑方法の比率を表す。山地で灌漑地のある村は90%に達し、低地でも81%になる。その方法は、どちらも小規模な水路により導水するものが多く(山地87%、低地62%)、次に大規模な水路が続く(山地7%、低地19%)。この規模は相対的な大きさであり、山地の大水路は低地の小水路であり得る。低地では私有の井戸を使った灌漑も3番目に多い。

表2-19は、主要な穀物の収量変化を尋ねている。第1から第3までにあげられた穀物の累積数(表2-19中全体)から、山地の主要穀物は米、トウモロコシ、小麦で、低地のそれは米、小麦、トウモロコシであるといえる。これは、先に述べた非灌漑地及び灌漑地の主要農産物から浮かび上がった重要とされる作物と一致する。収量の変化で増加したとする村数が50%以上であったのは、高い順に

山地と低地のシコクビエ、低地の小麦、米、山地の米、低地のトウモロコシである。逆に減少しているとされたのは山地の小麦（12%）、低地のトウモロコシ、山地のトウモロコシ（ともに 11%）である。シコクビエは、第 3 に山地で 4 村、低地で 2 村があげたのみで、他の 3 穀物に比べて重視されていない。

さらに、穀物の収量変化の理由が表 2-20 に示される。理由は複数選択される例が多く、とくに特定の穀物の増収を一つの要因で説明することは難しい。全体として、増収には化学肥料の増量（43 村）、堆肥の増量（42 村）、高収量品種の導入（30 村）が多くあげられていること、減収の最も多い理由は土壌流出（7 村）であることを確認しておく。

家畜飼育：

表 2-21 は、主要な家畜の飼育頭数の変化を山地と低地で比較したものである。村で飼われる家畜の頭数が 1988 年から 1998 年までに増加しているのは、低地のヤギ（年平均増加率 3.95%）、低地の雄牛（2.43%）、山地の雄牛（2.12%）、低地の水牛（0.33%）4 つのみであり、減少しているのは、低地の雌牛（-4.60%）、山地の水牛（-1.40%）、山地の雌牛（-0.99%）、山地のヤギ（-0.85%）である。

サイズの異なる様々な家畜の増減を全体で比較するには、体重（＝食物消費量）を勘案した標準家畜単位（牛 0.7、水牛 1、ヤギ 0.1 とする）に換算する必要がある。これに従うと、1 村平均の家畜単位は山地が 5294（1988 年）から 5171（1998 年）に、低地が 5756（1988 年）から 5696（1998 年）に変化していて、家畜数はトータルに見ると多少減少していることが明らかになる。その年平均増加率は、山地で -0.23、低地で -0.10 であり、山地でより減少している。

ネパールの家畜飼育では、人工飼料をほとんど用いない。そのため、良質の放牧地（多くは森林）をもつこと、飼い葉を得るフォダー木が豊富にあることが、家畜飼育の要件となる。また、ネパール山地帯の畑作農耕では、化学肥料が普及しておらず、家畜の糞から作る堆肥や刈り敷き、あるいはマルチが生産性の維持に重要な鍵となる。すなわち、一定の畑で作物を持続的に栽培するには、堆肥をもたらし一定量の家畜が必要とされ、その家畜を飼育するためには森林が不可欠なのである。研究者によっては、畑 1 に対して森林 3 が必要だとされる。家畜飼育数の減少は、一つには環境荒廃のバロメーターになり、もう一つには、化学肥料などの補助手段を用いない限り畑作物の減収に結びつく目安となるのである。

1 世帯あたりの家畜数を見ると、世帯数の年平均増加率が家畜数の増加率よりも、低地のヤギを除く全ての家畜において高いので、1 世帯あたりの家畜飼育頭数は低地のヤギ（3.7 頭）を除いて減少している。山地の雄牛で見ると、1988 年に 1 世帯平均 1.6 頭飼われていたものが、10 年後には 1.4 頭に減少していること

になる。これから、1世帯あたりの家畜単位は低地で6.82から4.48へ、山地で4.58から3.14に減少していること、10年前も現在も低地の方が山地よりも多くの家畜を飼育していることがわかる。低地では、現在1世帯あたり水牛4.48頭飼育するのと同じだけの飼料を必要としていることになる。

表2-22では給餌の方法が放牧か舎飼いかを尋ねた質問をまとめた。放牧だけという回答は、山地と低地に共通して、羊、ヤギなどの中型家畜に多くみられ、山地の雄牛(48.1%)や低地の雌牛(43.8%)も比較的多い。逆に舎飼いのみが多いのは、山地の水牛(44.4%)である。他は放牧と舎飼いの両方と答えている例が多い。

この調査地である村34は、世帯あたりの標準家畜単位が5.94と、家畜の飼育数が比較的多い村だが、ヤギは放牧のみ、牛は放牧と舎飼い(朝と晩に、朝刈ってきた飼い葉や牧草を与える)、水牛は舎飼いのみが多い(1世帯のみ老人が放牧と舎飼い)。ここでは、大型家畜は放牧だけでは十分に採餌できないと考えられている。だとすると、大型家畜を放牧だけで飼育できる村とは、余程豊かな放牧地をもつか、あるいは家畜の個体数が少ないかのどちらかといえるであろう。放牧には、日中それに専念できる牧夫を世帯から出す余裕があるかという労働力の問題があり、必ずしも資源量の問題のみでは議論できないが、世帯の戦略は本調査の守備範囲を超える。大型家畜を放牧のみで飼育しているという村と、その村の森林状態、家畜単位の増減を見比べることは意味があろう。

森林所有形態：

表2-23に4つに分けた森林所有形態の有無とその状態を示す。これは、国有林や村有林があるかないかを尋ねたもので、その量的な比率を表しているわけではない。ここに、何らかの傾向を読みとることは難しいが、あえて言えば、全体として国有林と村有林をもつ村が多く、私有林と地方自治体林(地方林)がある村は少なめである。森林の状態をよいとする回答は意外と多く、低地の国有林以外は「悪い」よりも「よい」と答える村の方が多い。

次に、所有する森林の組合せを表2-24に表す。最も多い組合せは、山地で村有林のみ(7村)、低地で森林なし(5村)になる。2番目に多い組合せは、山地で「国有林と私有林」、「国有林と地方林と村有林」(ともに4村)、低地で「村有林のみ」、「国有林のみ」(ともに3村)となっている。全体では村有林のみの村が10村(22.2%)であるが、所有する森林の組合せは13種類見られ多様である。だが、これだけでは森林所有の形態が多様なのか、森林所有の認識の仕方が多様なのかは判別できない。国有林という原則を述べる回答もあれば、国有林でも実質村あるいは地方自治体に委託されている状態を所有とみなして回答している事例も混在していると思われる。

森林利用規則：

それでは、森林の利用をめぐる規則はどのようになっているのか。表 2-25 に山地、表 2-26 に低地における国有林と村有林の利用規則を 7つの資源に関して整理した。この二つを見ると、山地の約 45%の資源・村（一つの資源に関して一つの村が「ある」と回答したものを 1 と数え、その合計の比率を表している）では、国有林でも村有林でも「規則に従って村人のみ利用できる」と「規則がなく村人のみが利用できる」状態である。全面利用禁止は国有林で約 28%、村有林で約 24%の資源・村が該当する。

一方、低地における「村人のみ利用できる（規則あり／なし両方）」は国有林で約 17%、村有林で約 36%であり、山地に比べて利用規制が強い。ただし、国有林の資源・村は「誰でも利用できる」が 33.3%と高く、逆に村有林では 5%と低いことは興味深い。全面禁止の資源・村は国有林で約 36%、村有林で約 52%であり、山地より厳しい規則になっている。まとめると、山地の森林は村が自主的に管理しているところが多く、村人のみが利用できる村や資源が多い。こうした利用の性格は国有林と村有林で共通しており、森林の所有形態の違いは名目にとどまる。低地では、山地に比べて全面禁止の資源・村が多く、とくに村有林において顕著である。低地の国有林は全面禁止とオープンアクセスがほぼ同率で、禁止もしくは誰でも利用可という両極端に分かれていることになる。また、村有林利用の排他性は低地で強い。このように、低地では国有林と村有林の利用規則が異なり、名実ともに異なった取り扱いがされている。

表 2-27 は利用する燃料源の比率を表したものである。上から山地での高率順に並ぶ。最も多く燃料源とされているのは、山地で公共林の薪（58%）、低地で動物の糞を乾燥させたもの（33%）である。尤も、公共林と私有林を問わずに薪を利用する比率を見ると、山地 83%、低地 45%一番多い。薪、動物の糞（低地）、農産物のクズが三大燃料源である。燃料採取平均時間は、山地で 3.4 日分の燃料を採取するのに 4.1 時間、低地でも 3.8 時間（3.8 日分）を要しており、週 2 回のペースで約 4 時間かけて燃料が採取されていることがわかる。最長は村 10、村 14 の 8 時間である。（村 11 の 40 時間は、誤記と思われるので除外する）

森林管理：

表 2-28 は、どのような森林管理活動が多く行われているのかを表したものである。山地と低地に共通して、見張り（49%）、植林（27%）、枝払い（20%）が村人により行われている村が多い。さらに、植林に関して詳しく見るため、森林別の植林状況を表 2-29 に表す。まず、植林をしているとした村は、山地で 55%、低地で 75%あり、植林事業の普及は低地を中心にかなり進んでいるといえる。それにも関わらず、森林組合があるとする村は山地で 52%、低地で 38%とその位置が逆転している。このことは、植林が行われる森林が山地では村有地と国有地

が多いのに対して低地では私有地が多く、低地の植林は個人ベースで行われていることによると思われる。植林の開始時期に注目すると、山地の植林は 10 年以上前（1989 年以前）から行われている村が半数（9 村）あるのに対して、低地では同時期にはじまったのは 1 村（6.7%）のみである。つまり、低地の植林の歴史は山地に比べて新しく、このことは森林組合の開始時期でも同じである。

保健サービス：

表 2-30 は保健サービスの普及率を見たものである。山地と低地全体で普及率の高いものから順に並ぶ。まず、山地を見ると、予防接種（全体の 79% の村に普及）、コンドーム配布（72%）、家族計画と地域保健普及員（CHW）（ともに 48%）がよく浸透しており、診療所・ヘルスセンターがこれに続く。低地では、山地と同じく予防接種とコンドーム配布（ともに 75%）、家族計画（56%）が普及しており、これに診療所・ヘルスセンターが続く。子供の発育調査は、ほとんど普及していない。

逆に、村に望まれるサービスを見ると、山地では 1. 公共水供給、2. 診療所・ヘルスセンター、3. 看護婦があがる。とくに、前 2 者は第一希望で言及される割合が高い。低地では、1. 健康教育、2. が同率で（第一希望にあがる件数が多いものから）公共水供給、公共便所、予防接種があげられている。75% の村で普及している予防接種が、希望サービスに登場することから伺われるように、低地では山地よりも希望するサービスが拡散する傾向があり、直面している問題が村ごとに多様であることを示している。

便所の普及率は表 2-31 に示すように、便所がなく、茂みや川、池などで用を足す村が、山地（79%）低地（81%）とともに非常に高い。

飲料水の水源を山地と低地で比較したのが表 2-32 である。上から山地での回答数が多い手段順に並ぶ。山地では給水栓（消毒・非消毒あわせて 69%）が、低地ではポンプ（私有・公共をあわせて 57%）の利用が最も多い。次に多いのは、山地が川、低地が非消毒の給水栓になる。水汲み平均時間は山地が 17 分、低地が 7 分で、30 分を越えるのは山地で 8 村（28.6%）、低地で 2 村（12.5%）、最長は村 11 の 1 時間である。

表 2-33 には最寄りの保健施設を示す。2 種類の施設がある場合は、1 村でも重複して 2 つ回答している。最寄りの保健施設で多いのはヘルスポスト（50%）、ヘルスセンター、クリニック、サブヘルスポスト、病院の順である。山地では平均約 50 分以内の所に、低地でも 30 分以内の所に最低でもヘルスポストがあることがわかる。

各種保健サービスの開始時期を表 2-34 にまとめる。植林や森林組合のはじまりが、低地よりも山地で早かったように、保健サービスのはじまりも 20 年以上前からはじまった事業は山地で多い。だが、10 年～20 年前には、低地での普及

が山地を追い越している。当然だが、普及率の高い予防接種、コンドーム配布、家族計画は始まった時期も古い。

考察と結論

この調査から明らかになったことをまとめておく。本報告では山地と低地における環境意識や行動を比較することにより、ネパール全体の環境問題を概観することを目指した。それは、研究の目的でも述べたように、どこまでが既知のこととして追認されるのか、あるいは普遍的な現象と言えるのかを整理する作業であった。

人口動態： 年平均人口増加率は、山地と低地に共通して全国値よりもかなり高い値がでた。これは、「10、20 年前は人口がもっと少なかった」という人々の印象が、過去の人口を低く見積もらせたものと考えられる。ここ数年における人口急増感は強いと考えられるが、他方、現在の村の人口を適正なサイズだと考える村は 45 村中 29 村（65%）を占め、さらにその中の 66%の村が人口の変化による影響はないと答えているのである。

人口の増加が家計を圧迫し、生活環境を悪化させるという考えは、「小さい家族、幸せ家族」といった標語を掲げる家族計画プログラムによりラジオなどを通じて十分に浸透している。だが、人口の増加は必要悪としか認識されていないのではないと思われる。その背景には、乳児死亡率や予想 5 歳未満死亡率が、山地でも低地でも全国値よりも高く、乳幼児の死亡に対する不安が根強いことが考えられる。

山地と低地の 1 世帯平均人口が 6.4 人と 6.3 人で、大差がないことも新たな知見である。低地の人口が多いのは、世帯数が多いためであり、既婚女性の平均出生数はむしろ山地の方が高いのである。

環境・生活問題： 住民が深刻だと考える環境・生活問題は、第 1 に雇用がないこと、第 2 に森林破壊、第 3 に貧困である。中でも、具体的問題としてあがる森林破壊は 55%の村が深刻であるとし、さらにその内の約 45%が 10 年前と比べて「とても悪化」ないしは「悪化」したと感じている。私の印象では、ネパールには森林破壊が問題ではない所などほとんどないと思うが、山地で 9 村（27%）、低地で 6 村（35%）が森林破壊はないと答えている。森林破壊は局所的な問題なのか、あるいは近年の森林管理活動の成果なのかを判断するためには、そのように答えた村の森林状況を個別に見ていく必要がある。

農業： 生活の基盤を農業におく世帯は 86%に上る。「雇用がない」が環境・生活問題のトップであったことから、逆説的に農業の重要性が指摘できる。地元の雇用や出稼ぎを含む農業外就労は、約 80%の村で見られるが、それに従事するものの割合は低い。

土地所有形態を見ると、山地では自作農が多く、低地では地主がいて小作で暮らす世帯が少なくないことが明瞭に現れた。山地と低地では、次元の異なる土地問題をかかえているのである。

住民により重要だとされる作物は、非灌漑地の山地が順にトウモロコシ、シコクビエ、小麦であり、低地がトウモロコシと豆類である。灌漑地では山地が米、小麦であり、低地が米、小麦、トウモロコシである。トウモロコシは今やネパールの山地を代表する作物と考えられ、より伝統的作物と言われてきたシコクビエはその栽培が減少していると思われる。気になる点は、トウモロコシの収量が減少しているとする村が、他の作物に比べて多少多いことである。連作障害が出ているのかを見るには別の調査が必要とされる。

家畜飼育： 犁耕と堆肥の面から農業に欠かすことができないのが家畜である。家畜飼育数は山地よりも低地で多く、犁牛を所有する世帯率も低地で高い。10年前に比べて、低地のヤギ飼育数などは増加しているが、環境へのトータルな負荷を見ることができる家畜単位は山地でも低地でも、減少している。つまり、家畜を飼うための資源が減少しているのである。堆肥の必要から家畜数と畑作面積（休閑地を含まない）、さらに放牧や飼料採取に必要な森林面積は、正の相関を示すので、家畜の減少は人口肥料や人工飼料で補わない限り、畑作の減収や森林の荒廃につながっていると考えられる。

森林： 森林が国有林、地方自治体林、村有林、私有林の何れであるのか、所有形態の組合せを見たところ、村によって千差万別であることが明らかになった。森林の所有形態が本当に多種多様なのか、それとも森林所有の認識の仕方が多様なのかは判断できかねるが、少なくとも山地では後者であると考えられる。その根拠は、山地における国有林と村有林の森林利用規則が、平均で見るととても似ており、名の違いが体を表してはいないからである。他方、低地では国有林と村有林における森林利用規則の違いが明瞭に現れていて、意味をなして弁別されていることが読みとれる。

植林は低地の村で行われているところが多いが、植林の開始時期や森林組合形成の時期は低地であたらしく、山地において古い傾向がある。こうした傾向は、保健サービスにも当てはまり、保健サービス現在の普及率は低地で高いが、10～20年前から始まっている村は山地の方に多い。

保健サービス： 保健サービスがよく普及しているのは、全体で予防接種とコンドーム配布である。逆に、望まれるサービスは、山地で公共水供給、診療所・ヘルスセンター、看護婦であり、低地では健康教育、同率で公共水供給、公共便所、予防接種である。望まれるサービスは低地でよりばらつきが大きく、村のおかれた事情の多様性を示す。それは低地の方が山地に比べてベーシックなニーズが行き届いてきたことを反映していると考えられる。

燃料源と飲料水： 燃料源として最もよく使われているのは薪で、その比率は山地で 83%、低地で 45%を占める。低地では次に動物の糞（33%）が多くなっている。燃料採取平均時間は、山地で 3.4 日分の燃料を採取するのに 4.1 時間、低地でも 3.8 時間（3.8 日分）を要しており、週 2 回のペースで約 4 時間かけて燃料が採取されている。

飲料水の水源で多いのは、山地で給水栓（69%）、低地でポンプ（57%）である。水汲み平均時間は山地が 17 分、低地が 7 分になる。

以上、本調査で明らかになったことを整理した。記入上の問題から、土地や森林の面積などのデータは扱えないことを最初に書いたが、定量的なデータよりも、むしろ定性的なデータの方が興味深く、他の項目との相関関係を見る上でも適当であることが明らかになった。ここでは、山地と低地の一般性を抽出してきたが、論文では例えば森林破壊がとても向上していると回答する村、家畜単位が高い／低い村、家畜の糞のみを燃料源とする村などの個別性をも見る予定である。また、人口、森林の状態、森林保全活動、森林利用規則、家畜単位、農業の生産性などについて相関関係をまとめる予定である。

VI 参考文献

- 1) Rahman H (1997): Aresenic hazards in Bangladesh. 地学教育と科学運動、特別号
- 2) Ratan Kr. Dhar et al. (1997): Groud water Aresenic Calamity in Bangladesh, Current Sciences, 73
- 3) Kadono T et al. (1999): Skin manifestations of arsenicosis in two villages of Bangladesh

表 2-1 調査村のある郡の行政・生態区分

開発地域	極西部		中西部		西部		中央部		東部		合計	
	調査数	郡数	調査数	郡数	調査数	郡数	調査数	郡数	調査数	郡数	調査数	郡数
山地	1	3	0	5	0	2	2	3	1	3	4	16
丘陵	1	4	2	7	6	11	8	9	2	8	19	39
タライ(低地)	2	2	3	3	1	3	3	7	2	5	11	20
計	4	9	5	15	7	16	13	19	5	16	34	75

表 2-2 調査村の生態区分

開発地域	極西部	中西部	西部	中央部	東部	合計
山地(700m 以上)	10 (NGO8)	1	7 (予備 2)	14 (予備 2)	2 (予備 1)	34
低地(700m 未満)	2	4	2 (予備 1)	4	5	17
合計	12	5	9	18	7	51

表 2-3 調査村の民族／カースト構成

民族／カースト構成	多	1村平均		1村平均		平均民族／カースト数			
		(%)	人口	(%)	人口	(%)	カースト数		
山地	23	70.6	891	11	32.4	109	34	100	2.5
低地	16	94.1	581	1	5.9	250	17	100	5.4
全体	39	82.3	736	12	19.2	180	51	100	3.5

表 2-4 人口動態

データ 数	人口 1998 平均	1 村		1 村 平均		人口増加率 (88-98 年)		(%) 世帯数 (78-88 年)		世帯 平均 1888	
		1888	平均	1788	平均	1788	平均	1788	平均	1788	平均
山地	28 11102	397	7382	264	4873	174	4.17	4.24	1739	6.4	121
低地	15 8378	559	4623	308	2105	140	6.13	8.19	1339	6.3	87
全体	43 19480	453	12005	279	6978	162	4.96	5.58	3078	6.3	208

表 2-5 出生数

	山地		低地		全体	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性
平均結婚年齢(歳)	19.1	20.0	17.1	17.0(歳)	19.6	17.0(歳)
既婚女性の平均出生数	5.2	4.9	4.9	5.1(人)	5.1(人)	5.1(人)
女性避妊率(%)	23.8	26.7	26.7	25.4	25.4	25.4
過去1年の村の出生数平均(A)	7.7	16.4	16.4	12.1	12.1	12.1
現生存者数平均(B)	6.5	13.6	13.6	10.1	10.1	10.1
死亡者数平均((A)-(B))	1.2	2.8	2.8	2	2	2
乳児死亡率(出生 1000 対)	156	171	171	165	165	165
5歳までの期待生存者(10人中)						
現在(1998年)	8.5	8.3	8.3	8.4	8.4	8.4
5歳未満死亡率(出生 1000 対)	150	170	170	160	160	160
10年前(1988年)	6.5	6.1	6.1	6.3(人)	6.3(人)	6.3(人)
5歳未満死亡率(出生 1000 対)	350	390	390	370	370	370

表 2-6 人口密度に対する意識

人口評価	データ多い		適当		少ない		合計				
	数	(%) 平均世帯数	(%) 平均世帯数	(%) 平均世帯数	(%) 平均世帯数	(%)					
山地	29	10	34.5	78	19	65.5	54	0	0	29	100
低地	16	5	31.3	123	10	62.5	82	1	6.3	16	100
全体	45	15	33.3	101	29	64.4	68	1	2.2	45	100

表 2-7 過去20年の人口変化の影響

人口評価	よい影響		悪い影響		深刻な影響		無回答		計
	影響	なし	影響	なし	影響	なし	影響	なし	
山地	0	1	7	2	2	0	0	10	
適当	2	12	2	2	2	1	1	19	
低地	0	0	5	0	0	0	0	5	
適当	1	7	2	0	0	0	0	10	
少ない	0	1	0	0	0	0	0	1	
計	3	21	16	4	4	1	1	45	

表 2-8 インフラストラクチャー

村数	車道 通年 (%)	公共交通				電気		(%) 農産物	
		(%)	小計 (%)	村内 (%)	村外 3km 内 (%)	(%)	小計 (%)	(%) 公衆 電話	(%) 市場
山地	34	6 17.6	12 35.3	8 23.5	5 14.7	13 38.2	14 41.2	4 11.8	4 11.8
低地	17	7 41.2	10 58.8	7 41.2	2 11.8	9 52.9	5 29.4	3 17.6	3 17.6
全体	51	13 25.5	22 43.1	15 29.4	7 13.7	21 41.2	19 37.3	7 13.7	7 13.7

表 2-9 環境問題の評価

	村数雇用 なし (%)	森林 破壊 (%)	貧困 (%)	栄養 不良 (%)	水質 汚染 (%)	土壌 流出 (%)	伝染病		大気 汚染 (%)	
							(%)	(%)	(%)	(%)
山地	34	15	51.7	18 52.9	8 27.6	5 14.7	8 24.2	4 12.1	3 11.1	0 0
多少	8	27.6	7 20.6	17 58.6	20 58.8	14 42.4	21 63.6	13 48.1	5 14	5 14
なし	6	20.7	9 26.5	4 13.8	9 26.5	11 33.3	8 24.2	11 40.7	29 84	29 84
小計	29	100	34 100	29 100	34 100	33 100	33 100	27 100	34 100	34 100
低地	17	12	75.0	10 58.8	8 50.0	5 29.4	1 6.3	2 11.8	1 6.3	2 11
多少	3	18.8	1 5.9	6 37.5	9 52.9	5 31.3	10 58.8	10 62.5	3 17	3 17
なし	1	6.3	6 35.3	2 12.5	3 17.6	10 62.5	5 29.4	5 31.3	12 70	12 70
小計	16	100	17 100	16 100	17 100	16 100	17 100	16 100	17 100	17 100
全体	51	27	60.0	28 54.9	16 35.6	10 19.6	9 18.4	6 12.0	4 9.3	2 3
多少	11	24.4	8 15.7	23 51.1	29 56.9	19 38.8	31 62.0	23 53.5	8 14	8 14
なし	7	15.6	15 29.4	6 13.3	12 23.5	21 42.9	13 26.0	16 37.2	41 80	41 80
合計	45	100	51 100	45 100	51 100	49 100	50 100	43 100	51 100	51 100

表 2-10 環境問題の10年前との比較

	とても悪化		変化なし		向上／		計	
	悪化	小計	(%)	変化なし	(%)	とも向上	(%)	(%)
雇用なし	8	9	17	58.6	6	20.7	6	20.7
	山地							29
森林破壊	5	5	10	62.5	3	18.8	3	18.8
	低地							16
	6	11	17	50.0	9	26.5	8	23.5
	山地							34
貧困	5	2	7	41.2	7	41.2	3	17.6
	低地							17
	3	9	12	41.4	8	27.6	9	31.0
	山地							29
栄養不良	4	3	7	43.8	3	18.8	6	37.5
	低地							16
	2	3	5	17.2	8	27.6	16	55.2
	山地							29
水質汚染	2	4	6	37.5	6	37.5	4	25.0
	低地							16
	4	4	8	27.6	14	48.3	7	24.1
	山地							29
土壌流出	0	1	1	6.3	9	56.3	6	37.5
	低地							16
	1	13	14	48.3	11	37.9	4	13.8
	山地							29
伝染病	0	4	4	25.0	10	62.5	2	12.5
	低地							16
	1	2	3	10.7	12	42.9	13	46.4
	山地							28
大気汚染	3	4	7	43.8	2	12.5	7	43.8
	低地							16
	2	2	4	13.8	24	82.8	1	3.4
	山地							29
低地	0	3	3	18.8	12	75.0	1	6.3
								16

表 2-11 教育

	平均識字率 (%)		平均就学年 (年)		小学校登校率 (%)		高校卒業率 (%)		平均村内大卒者率 (%)	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
山地	61.8	26.5	7.7	6.1	82.1	72.2	6.5		2.1	0.2
低地	39.5	17.4	8.1	6.4	73.2	46.4	6.1		1.3	0.2
全体	54.4	23.5	7.8	6.2	79.0	63.0	6.3		1.7	0.2

表 2-12 過去10年の自然災害

データ	干魃			洪水			干魃と洪水		
	数	あり (%)	累積回数	年平均回数	あり (%)	累積回数	年平均回数	両方あり (%)	片方のみ (%)
山地	34	21	61.8	51	2.4	16	47.1	13	38.2
低地	17	13	76.5	31	2.4	11	64.7	11	64.7
計	51	34	66.7	82	2.4	27	52.9	24	47.1

表 2-13 土地所有

データ	農外世帯		農業世帯		データ		土地所有形態別の比率平均 (%)		データ		非自作土地所有者 (地主)のいる村 (%)	
	数	(%)	数	(%)	数	(%)	所有	所有/借地	数	(%)	数	(%)
山地	25	13.9	86.1	34	74.9	21.8	2.1	1.3	100	32	11	34.4
低地	16	14.9	85.1	17	56.8	20.4	7.6	15.5	100	17	11	64.7
全体	41	14.3	85.7	51	65.9	21.1	4.9	8.4	100	49	22	44.9

表 2-14 非農業經濟活動

データ 数	農業外就労世帯		季節的移出者世帯	
	あり	(%) 平均従事世帯率(%)	あり	(%) 平均従事世帯率(%)
山地	34	28 82.7	23	67.6
低地	16	14 87.5	15	93.8
				19.5

表 2-15 農業技術

データ 数	犁利用村		犁畜所有		トラクター 利用村	村内日当 (Rs.)		村外日当 (Rs.)	
	ウシ	(%) ウシと水牛	(%) 用いない	世帯(%)		(%) 男性	女性	男性	女性
山地	34	30 88.2	0	2	2	5.9	72	53	87
低地	17	8 47.1	9	0	9	52.9	53	46	59
全体	51	38 74.5	9	2.0	10	19.6	66	51	78
								1.29	60 1.30

表 2-16 非灌漑地の作物

データ数	作物	第1	(%)	第2	第3	第4	第5	第6	第7	第8	合計	栽培村比率(%)
山地	29トウモロコシ	15	51.7	3	5	1	1	1	1	1	26	89.7
	米	9	31.0					2			11	37.9
	小麦	2	6.9	13	5						20	69.0
	シコクビエ	2	6.9	10	4	7	1				24	82.8
	サトウキビ	1	3.4				1				2	6.9
	ジャガイモ			1		3	4				8	27.6
	芥子	1		1	4	3	1	1	1		11	37.9
	ショウガ	1				1					2	6.9
	大麦				2		2	1			5	17.2
	ニンジン				1		1	1			3	10.3
	トウガラシ				1						1	3.4
	ソバ					1	1		1		3	10.3
	豆類						2	2			4	13.8
	マンゴー							1			1	3.4
小計		29	100	29	22	16	13	9	2	1		
低地	16米	5	31.3	1							6	37.5
	トウモロコシ	4	25.0	1	5						10	62.5
	芥子	3	18.8	1	1	1					6	37.5
	豆類	2	12.5	3	1	2	1	1			10	62.5
	小麦			5							5	31.3
	サトウキビ			1	1						2	12.5
	ショウガ			1							1	6.3
	シコクビエ				2						2	12.5
	ジュート				1	1					2	12.5
	栽培しない	2	12.5								2	12.5
小計		16	100	13	11	4	1	1			146	

表 2-17 灌漑地の作物

データ数	作物名	第1	(%)	第2	第3	第4	第5	合計	栽培村比率 (%)
山地	29米	26	89.7	2				28	96.6
	小麦	2	6.9	23	1			26	89.7
	トウモロコシ			1	1	1		3	10.3
	タマネギ			1				1	3.4
	ジャガイモ				2	1		3	10.3
	シコクビエ				2			2	6.9
	芥子				1	1		2	6.9
	カルダモン				1			1	3.4
	蔬菜類					1		1	3.4
	大麦						1	1	3.4
	栽培しない	1	3.4					1	3.4
小計		29	100	27	8	4	1		
低地	16米	10	62.5	2				12	75.0
	小麦	2	12.5	7	2	1		12	75.0
	トウモロコシ	1	6.3	2	2			5	31.3
	芥子				3	1		4	25.0
	シコクビエ					1		1	6.3
	サトウキビ					1		1	6.3
	栽培しない	3	18.8					3	18.8
小計		16	100	11	7	4			

表 2-18 灌漑方法

	山地(29 村)		(%)低地(16 村)		(%)全体(45 村)	
灌漑地あり	26	89.7	13	81.3	39	100
なし	3	10.3	3	18.7	6	100
灌漑方法(%)						
小水路	87.3		62.3		74.8	
大水路	6.9		19.2		13.1	
公共井戸	3.8		0		1.9	
池ノタンク	1.9		3.1		2.5	
私有井戸	0		15.4		7.7	
計	100		100		100	

表 2-19 穀物の収量変化

穀物	データ 数	第1穀物			第2穀物			第3穀物			全体												
		村数	増加 (%)	減少 (%)	村数	増加 (%)	減少 (%)	村数	増加 (%)	減少 (%)	村数	増加 (%)	減少 (%)	変化なし (%)									
山地 29																							
米		12	7	58.3	1	8.33	6	3	50.0	0	0	1	1	100	0	0	19	11	5.79	1	5.3	7	36.8
トウモロコシ		9	5	55.6	1	11.1	5	2	40.0	0	0	5	2	40.0	1	2.5	19	9	47.4	2	10.5	8	42.1
小麦							8	4	50.0	0	0	9	3	33.3	2	6.0	17	7	41.2	2	11.8	8	47.1
シコクビエ												4	4	100	0	0	4	4	100	0	0	0	0
低地 16																							
米		15	11	73.3	0	0	1	1	100	0	0						16	12	75.0	0	0	4	25.0
トウモロコシ		1	1	100	0	0	5	2	40.0	0	0	3	2	66.7	1	1.5	9	5	55.6	1	11.1	3	33.3
小麦							10	9	90.0	0	0	4	2	50.0	0	0	14	11	78.6	0	0	3	21.4
シコクビエ												2	2	100	0	0	2	2	100	0	0	0	0

表 2-20 収量変化の理由

	増加				減少			
	高収量品種導入	化学肥料の増量	堆肥の増量	水利の向上	その他	土壌流出	少ない堆肥	その他
山地 米	6	7	6	5	0	2	0	0
トウモロコシ	5	6	3	0	0	2	1	1
小麦	5	5	4	2	0	2	0	0
シコクビエ	3	2	2	1	0	0	0	0
小計	19	20	15	8	0	6	1	1
低地 米	4	9	11	4	1	0	0	0
トウモロコシ	2	4	5	1	1	1	0	0
小麦	5	9	9	5	1	0	0	0
シコクビエ	0	1	2	0	0	0	0	0
小計	11	23	27	10	3	1	0	0
合計	30	43	42	18	3	7	1	1

表 2-21 家畜頭数

	世帯数		雄牛		年平均		雌牛		年平均		水牛		年平均		ヤギ		年平均		合計		年	
	1998	1988 増加率(%)	1998	1988 増加率(%)	1998	1988 増加率(%)	1998	1988 増加率(%)	1998	1988 増加率(%)	1998	1988 増加率(%)	1998	1988 増加率(%)	1998	1988 増加率(%)	1998	1988 増加率(%)	1998	1988 増加率(%)	1998	1988 増加率(%)
山地(デ-タ数 27)	1641	1147	365	2321	1882	2.12	2291	2531	-0.99	1508	1732	-1.4	4344	4730	-0.85							
家畜単位				1625	1317		1604	1772		1508	1732		434	473					5171	5294		
世帯あたり頭数				1.4	1.6		1.4	2.2		0.9	1.5		2.6	4.1								
家畜単位				0.98	1.12		0.98	1.54		0.92	1.51		0.26	0.41					3.14	4.58		
低地(デ-タ数 12)	1274	847	394	3311	2604	2.43	1782	2865	-4.6	1665	1611	0.33	4658	3162	3.95							
家畜単位				2318	1823		1247	2006		1665	1611		466	316					5696	5756		
世帯あたり頭数				2.6	3.1		1.4	3.4		1.3	1.9		3.7	3.7								
家畜単位				1.92	2.17		0.98	2.38		1.31	1.90		0.37	0.37					4.48	6.82		

表 2-22 家畜飼育の方法

データ数	飼育法	飼育村				
		放牧	(%)	放牧/舎飼い	(%)	舎飼い (%)
山地	29 雄牛	13	48.1	10	37.0	4 14.8 27 93.1
	雌牛	7	25.0	14	50.0	7 25.0 28 96.6
	水牛	5	18.5	10	37.0	12 44.4 27 93.1
	羊	6	75.0	1	12.5	1 12.5 8 27.6
	ヤギ	19	65.5	7	24.0	3 10.3 29 100
低地	16 雄牛	6	37.5	10	62.5	0 0 16 100
	雌牛	7	43.8	9	56.2	0 0 16 100
	水牛	6	37.5	8	50.0	2 12.5 16 100
	羊	2	40.0	2	40.0	1 20.0 5 31.3
	ヤギ	8	50.0	6	37.5	2 12.5 16 100

表 2-23 村における森林の所有形態

村数	国有林	状態		地方林		村有林		状態		私有林		状態							
		(%)	よい 悪い 無回答	(%)	よい 悪い	(%)	よい 悪い	(%)	よい 悪い 無回答	(%)	よい 悪い								
山地	29	17	58.6	7	5	9	31.0	7	2	17	58.6	10	4	3	11	37.9	7	4	
低地	16	6	37.5	1	4	1	2	12.5	2	0	6	37.5	3	2	0	5	31.3	4	1
全体	45	23	51.1	8	9	6	11	24.4	9	2	23	51.1	13	6	3	16	35.6	11	5

表 2-24 所有する森林の組合せ

	山地			低地			全体	(%)
村有林のみ	7	3	10	22.2				
政府林、私有林	4	1	5	11.1				
森林なし	0	5	5	11.1				
政府林のみ	1	3	4	8.9				
政府林、地方林、村有林	4	0	4	8.9				
私有林のみ	2	1	3	6.7				
政府林、地方林	3	0	3	6.7				
政府林、村有林	3	0	3	6.7				
村有林、私有林	1	1	2	4.4				
政府林、村有林、私有林	2	0	2	4.4				
政府林、地方林、村有林、私有林	0	2	2	4.4				
地方林、村有林	1	0	1	2.2				
地方林、私有林	1	0	1	2.2				
合計	29	16	45	99.9				

表 2-25 山地における森林利用規則

	村人禁止		村人のみ可		誰でも可		合計
	国有林(17村)	規則に従う	規則に従う	規則なし	小計	無回答	
木材	7	8	0	8	1	1	17
薪	6	2	5	7	3	1	17
枯れ枝	0	3	11	14	2	1	17
飼い葉	6	3	4	7	2	2	17
放牧	5	3	3	6	5	1	17
牧草	5	4	1	5	6	1	17
非木材林産物	4	4	2	6	1	6	17
小計	33	27	26	53	20	13	119
(%)	27.7			44.5	16.8	10.9	100
村有林(17村)							
木材	6	9	0	9	0	2	17
薪	5	5	3	8	2	2	17
枯れ枝	1	6	4	10	4	2	17
飼い葉	6	3	3	6	2	3	17
放牧	4	2	6	8	3	2	17
牧草	3	6	3	9	2	3	17
非木材林産物	4	2	2	4	1	8	17
小計	29	33	21	54	14	22	119
(%)	24.3			45.3	11.7	18.4	100

表 2-26 低地における森林利用規則

	村人禁止		村人のみ可		誰でも可		無回答	合計
	国有林(6村)	規則に従う	規則に従う	規則なし	小計	小計		
木材	5	0	0	0	0	1	0	6
薪	5	1	0	1	0	0	0	6
枯れ枝	1	1	1	2	3	0	0	6
飼い葉	3	0	1	1	2	0	0	6
放牧	1	0	1	1	4	0	0	6
牧草	0	1	1	2	2	2	2	6
非木材林産物	0	0	0	0	2	4	4	6
小計	15	3	4	7	14	6	42	
(%)	35.7		16.7	33.3	14.3		100	
村有林(6村)								
木材	4	2	0	2	0	0	0	6
薪	5	1	0	1	0	0	0	6
枯れ枝	2	0	3	3	1	0	0	6
飼い葉	3	0	2	2	1	0	0	6
放牧	4	0	2	2	0	0	0	6
牧草	2	0	3	3	0	1	1	6
非木材林産物	2	0	2	2	0	2	2	6
小計	22	3	12	15	2	3	42	
(%)	52.4		35.7	4.8	7.1		100	

表 2-27 燃料源

燃料源(%)	山地(26村)	低地(14村)	全体
公共林の薪	57.85	27.11	42.48
私有林の薪	25.35	17.50	21.43
農産物クズ	8.92	8.82	8.87
灯油	7.38	1.68	4.53
購入薪／炭	0.27	2.35	1.31
動物の糞	0.04	33.04	16.54
ガス	0.04	0	0.02
電気	0.15	0	0.08
その他	0	9.57	4.79
計	100	100	100
燃料採取平均時間(時間)	4.1(28村)	3.8(16村)	4.0

表 2-28 森林管理活動

森林管理活動	山地(29村)	(%)	低地(16村)	(%)	全体(45村)	(%)
見張り	18	62.1	4	25.0	22	48.9
植林	9	31.0	3	18.8	12	26.7
枝払い	7	24.1	2	12.5	9	20.0
溝掘り	3	10.3	1	6.3	4	8.9
間伐	3	10.3	1	6.3	4	8.9

表 2-29 森林別植林状況

	山地		植林開始時期				低地		植林開始時期				全体 (%)	
			(%) 95 年以降						(%) 95 年以降					
			94 年以前	84 年以前	89-85 年	94-90 年	不明		94 年以前	84 年以前	89-85 年	94-90 年	不明	
植林あり	16	55						12	75					28 62
なし	13	45						4	25					17 38
小計	29	100						16	100					45 100
国有地	7	37	0	4	0	3	0	3	20	1	2	0	0	10 29
村有地	8	42	3	1	1	3	0	4	27	4	0	0	0	12 35
私有地	4	21	0	1	2	0	1	8	53	1	5	1	0	12 35
小計	19	100	3	6	3	6	1	15	100	6	7	1	0	34 100
森林組合あり	15	52						6	38					21 46.6
なし	12	41						9	56					21 46.6
無回答	2	7						1	6					3 6.6
小計	29	100						16	100					45 100
森林組合開始時期			5	6	2	2	0			3	3	0	0	0

表 2-30 保健サービス普及率

保健サービス	山地		低地		普及率		全体	普及率		山地の希望サービス			低地の希望サービス		
	村数	(%)	村数	(%)	(%)	(%)		(%)	(%)	第一	第二	第三	第一	第二	第三
	29	16	45	(21村)						(16村)					
予防接種	23	79.3	12	75.0	77.8	1	1	3	5	1	2	2	5		
コンドーム配布	21	72.4	12	75.0	73.3			1	1			1	1		
家族計画	14	48.3	9	56.3	51.1	1		1	2	1	1	2	4		
公共水供給	17	58.6	5	31.3	48.9	8	2	3	13	4	1		5		
地域保健普及員(CHW)	14	48.3	5	31.3	42.2	1	3	1	5			1	1		
診療所・ヘルスセンター	10	34.5	8	50.0	40.0	5	4		9	3	1		4		
薬局	6	20.7	6	37.5	26.7		1	3	4		2	1	3		
熱帯病対策	5	17.2	6	37.5	24.4		1		1		1	2	3		
無料分娩	6	20.7	4	25.0	22.2	2	2	3	7	1	2	1	4		
健康教育	5	17.2	4	25.0	20.0	2	1	2	5	3	3		6		
出産前診断	3	10.3	1	6.3	8.9			2	2				0		
発育調査	2	6.9	1	6.3	6.7				0			3	3		
看護婦	1	3.4	2	12.5	6.7	1	4	3	8		1		1		
公共便所	1	3.4	1	6.3	4.4	1	4	1	6	2	1	2	5		
食糧配給	1	3.4	0	0.0	2.2		1	1	1	1	1	1	3		

表 2-31 便所普及率

便所のタイプ(%)	山地	低地	全体
村数	34	17	51
便所なし	77.5	82.1	79.8
茂み	71.4	36.1	53.75
川	5.6	22.8	14.2
池	0.5	23.2	11.85
掘り穴の便所	19.3	10.9	15.1
水洗便所	3.3	6.8	5.05
換気扇つき便所	0	0.1	0.05
計	100	100	100

表 2-32 飲料水の水源

水源(%)	山地(28村)	低地(16村)	全体
非消毒の給水栓	58.5	18.3	38.4
川	17.0	5.4	11.2
消毒した給水栓	10.4	1.3	5.9
公共井戸	9.5	5.4	7.5
私有井戸	1.8	9.3	5.6
水購入	1.8	0	0.9
池	1.2	3.4	2.3
私有ポンプ	0	46.6	23.3
公共ポンプ	0	10.3	5.2
雨水タンク	0	0	0
計	100	100	100
水汲み平均時間(分)	17.0	6.6	11.8

表 2-33 最寄りの保健施設

	山地(21村)		村外保健施設		低地(16村)		村外保健施設		全体	施設割合 (%)
	村内	村外	平均所要時間(分)	平均所要時間(分)	村内	村外	平均所要時間(分)	平均所要時間(分)		
ヘルスポスト	2	8			6	4			20	50.0
ヘルスセンター	3	3			2	2			10	25.0
クリニック	1	2			1	2			6	15.0
サブヘルスポスト	1	2			0	0			3	7.5
病院	0	0			0	1			1	2.5
計	7	15		49.4	9	9		30.6	40	100

表 2-34 保健サービス開始時期

主要保健サービス	山地				低地			
	10年未満	10年－20年	20年以上前	無回答	10年未満	10年－20年	20年以上前	無回答
予防接種	10	6	5	2	6	5	0	1
コンドーム配布	13	5	3	0	6	6	0	0
家族計画	8	4	2	2	4	4	0	1
公共水供給	11	3	3	0	3	0	1	1
地域保健普及員(CHW)	11	2	0	1	3	1	1	0
診療所・ヘルスセンター	7	1	2	0	4	4	0	0
計	60	21	15	5	26	20	2	3
割合 (%)	63.5	21.9	15.6		54.2	41.7	4.2	

第1作物	第2作物	第3作物
トウモロコシ	シコクビエ	小麦(4) 豆类(1) 芥子(1)
	小麦	シコクビエ(2) 芥子(2) 大麦(1) トウガラシ(1)
	ジャガイモ	小麦(1)
	芥子(1)	
米	小麦	トウモロコシ(5) 豆类(1) 大麦(1) シコクビエ(1)
	トウモロコシ	ダイズ(1)
シコクビエ	トウモロコシ(2)	
小麦	シコクビエ	トウモロコシ(1) 人参(1)

図1 山地の非灌漑地における第1－第3作物の組合せ

② バングラデシュ

目的

バングラデシュについては、初年度の調査を通して、自然環境の破壊、洪水などの自然災害、水問題など、深刻な環境問題が発生しているが、特に健康リスクの観点からは、飲料水の砒素汚染が国民の大きな関心事となっており、緊急な課題と判断されたので、インドとネパールと共通の農村調査は初年度までとし、その後、この問題を中心とした調査に切り替えた。その一環として行われた砒素汚染の疫学的調査については、添付資料6を参照されたい。

バングラデシュにおける地下水の砒素汚染による健康被害は、インド・西ベンガル州のそれと同様に深刻な問題となっている。Rahman(1997)によればラッシャヒ大学地質鉱山学部の研究グループらは、バングラデシュの20県（全国の県数は64県）で地下水汚染の調査を行った結果、そのすべての県内からWHOの旧勧告基準値（0.05mg/l）を超えた高濃度の砒素が検出されたと報告している¹⁾。また、Ratan et al. (1997)によれば、ガンジス川流域の34県で井戸水の調査を行った結果では、27県からWHOの旧勧告基準値を超える地下水が検出されたと報告している²⁾。そのため、住民に安全な水を供給するためのヒ素除去装置や症状を緩和するための治療薬の開発などが精力的に行われている。しかし、砒素汚染の進行を効果的にくい止めるには、この問題に対する住民の十分な理解と主体的な行動が必要といえる。しかし、これまで問題の当事者である地域住民自身の砒素汚染問題に対する認識、並びに予防手段や治療方法についての現状を調査したものはない。

今回、我々は砒素汚染地域住民の砒素汚染に対する意識や保健行動を様々な要因から検討することによって、有効な保健対策やその情報源を考察することを目的とする。

方法

バングラデシュで最初に患者が発見され、高濃度汚染が予想されているバングラデシュ北西部に位置するナワブガンジ県シブガンジ郡内の2つの村（シャダシプールSP、シェルプールバンダールSV）で1999年2～3月に一般住民検診を行った。その受診者全員に対して、村のヘルスアシスタントが質問紙を用いて聞き取り調査を行った。質問紙はわれわれが英語で作成した調査票をバングラデシュ人によってベンガル語に翻訳したものをを用いた。

質問紙の内容は、①ヒ素中毒を知っているか、②その情報源は何か ③ヒ素中毒に罹患していると思うか ④何か予防手段、あるいは何らかの治療はしているか ⑤今後のヒ素問題の行方についてどう考えているかというものである。な

お、初めの質問（問1）「あなたはヒ素中毒を聞いたことがありますか。」に対して「聞いたことがない」と答えた者に対しては以下の質問は行わなかった。

結果

対象者の特性：

男性 202 名、女性 292 名、合計 494 名を対象者とした。平均年齢は、男性が 36.3 ± 17.2 歳、女性は 35.2 ± 14.5 歳であった。職種に関しては、学生が 13.8%、主婦 48.1%、農夫 20.3%、行商・小売り業 6.9%、不明 38.9%である。学歴については、「まったく教育を受けたことがない」者が 49.2%であった。教育を受けたことがある者のうち、「1年から5年」の学歴を持つ者が 36.6%、「6年から9年」が 48.5%、「10年以上」が 15.0%であった。収入については、「0タカ」が 76.8%、「15000タカ以下」7.5%、「30000タカ以下」8.9%、「100000タカ以下」6.9%であった。

砒素中毒に対する認知とその情報源：

「あなたはヒ素中毒を知っていますか。」という質問に対して、「知っている」と答えたのは、495 人中 222 人、44.8%であった。次に「知っている」と答えた者に対して「砒素中毒の原因について知っているか」と尋ねたところ、「知っている」と答えた者は 222 人中 74 人、33.3%であった（表 1-2-1）。「知っている」者の割合をそれぞれの属性で見ると、男性が女性よりも高く、主婦・農夫などで低く学生や小売業・行商で低い傾向が見られた。また、学歴が長いほど、収入が多いほど認知度が高かった。年齢別での差は見られなかった。砒素中毒に関する主な情報源としては、村のヘルスセンターを中心とした「医療機関」が 51.7%と最も高い割合を示した。次に、「マスメディア」、「人からの伝え聞き」と続いた。

表 1-2-2 に職業別に主な情報源を比較したものを示した。行商・小売りに関してはマスメディアからとの回答が最も高く、他の職業とは違う傾向が見られたが、学生、主婦、農夫では医療機関がその他の情報源に比べて有意に高かった。また、職業以外の他の属性でも検討したところ、医療機関については年齢、収入、学歴、性別に関係なく情報源とする人が多い傾向がみられた。また、その他の情報源として日本の調査団と答える人が 2 名いた。

治療・予防手段と危機意識：

「あなたは砒素中毒に罹患していると思いますか。」という質問に対して、「罹患していると思う」と答えたのは 10.0%であった。収入が低い人、また農夫にかかっていると回答する者が多かった。病識の有無別に見た皮膚所見の結果を表 1-2-3 に示した。0～5 のグレードは皮膚科医の臨床診断による足の裏のケラトーシス、手のひらのケラトーシス、そして体のメラノーシスの程度を基礎においた点数評価によりランクづけされている。グレード 0 が所見なし。グレード 1 が

ら5になるほど症状が顕著になることを示している³⁾。グレードと病識の有無は有意に相関していた。顕著な所見のみられるグレード4とグレード5の者は無回答の1名を除いて13人全員が「病識あり」であった。しかし、グレード1_3までの者は「病識なし」の者が80人中56名、70.0%にものぼった。

次に、病識がある者に対して何らかの治療手段をとっているかどうかを尋ねた結果を表1-2-4に示した。何もしていないと答えたのは32人中18名、56.3%であった。治療手段をとっている者ととっていない者とを比べてみると、治療を受けている割合は収入が多く、職業では行商・小売り業の人が主婦や農夫、学生に比べて有意に高かった。治療手段としては、自由回答で「薬を飲んでいる」者7名、「治療」1名、「その他」1名であった。また、治療手段をとっている者全員がその「効果はない」と答えていた。また、皮膚所見の診断によってグレード4とグレード5に分類された13名のうち4名が何の治療も受けていなかった。その4名は、収入が低い家庭の学生2名、主婦1名、農夫1名であった。

病識のない者に対して何らかの予防手段をとっているかどうかを尋ねた結果を表1-2-5に示した。何もしていないとする者が67.7%、何らかの手段を講じている者は24.7%であった。何もしていない者の割合は収入が低いほど、学歴が低いほど高い傾向が見られた。予防手段の内訳としては、自由回答で「水質の検査」が12.2%と最も多く、「水源の変更」8.7%、「井戸の新設」1.7%、「井戸水の飲料中止」1.7%、「日本の援助」1.2%、「沸騰水を飲む」0.6%、「医者へのアドバイスを受けている」0.6%であった。

表1-2-6に予防手段の有無別に見た本人の評価による今後罹患する可能性について示した。「何かしている」者のうちの82.6%が罹患の可能性を50%以下と比較的低く評価していた。また、「何もしていない」者については、罹患の可能性を76%以上と高く見積もっている者が49.2%いた。一方、可能性は全くないと答える者も24.6%いた。

最後に、自分の村でのヒ素中毒の今後の行方をどう捉えているかを予防手段別に検討した(表1-2-7)。「何かしている」者のうち95.7%が深刻な問題としてとらえていた。「何もしていない者」では深刻な問題と捉えている者も65.9%いるものの「全く問題ない」あるいは「そのうち終わる」と答えている者が32.5%いた。

考察

今回の調査では汚染地域住民のヒ素中毒についての情報はすみずみまで行き渡っておらず、その結果として危機意識が低いと考えられる者が多数存在していることが示唆された。マスメディアや人とのコミュニケーションといった外界との接触がとりやすい者については砒素汚染に関する情報を比較的容易に入手し、危機意識を高めることによって有効な予防手段や治療手段を選択することが可

能だと考えられるが、外界との接触が比較的少ない主婦や農夫では、砒素中毒自体を知らない、あるいは知っていても正確で十分な情報が伝わっていないため、危機意識を高めることもなく何ら予防手段をとらずに現状を維持している者が多数いることが考えられた。

汚染地域住民全員に正確で有効な情報が伝わるためには、村の住民にとって主要な情報源となりうるヘルスセンターをはじめとした医療機関の役割が重要だと考えられる。ヘルスセンターが中心となって、集会所や家庭を訪問して教育指導などを行うことにより、住民に砒素汚染問題の現状の理解を促し、有効な予防や治療手段を伝えることが今後の課題と言える。

調査が進行し砒素汚染の現状が明らかになるにつれその拡がりや深刻さから、バングラデシュを始め各国の研究者が有効な予防手段、そして治療法の開発に力を注いでいる。しかし、今回の調査からは、それらの予防手段、あるいは治療法は住民には十分浸透していない、並びに何らかの治療を受けていてもその効果は認識されていないという結果が出た。また、危機意識はもっているにもかかわらず予防手段あるいは治療法をとっていない者も存在していたことを考えれば、経済的な問題を初めとしたこの地域独自の心理的・社会的・文化的な問題も考慮することが必要である。これらの問題を十分に考慮した上で有効な治療法・予防手段の早急な開発、そしてその啓蒙が重要だと考えられる。

結論

砒素汚染が深刻となっている地方の村において、地域住民のヒ素に対する意識を調査した。その結果、住民の危機意識は低く、その予防や治療を行っている者は少なかった。まずは、住民にヒ素汚染の現状を伝え、主体的に保険行動をとるような動機付けを行うことが必要である。また、だれにでも実施できる予防手段、並びに治療法の開発が急がれる。

Ⅲ. 発表論文

- 1) 門司和彦、吉見逸郎、中澤港、大塚柳太郎(2000)人類生態学における方法論的個体主義. 民族衛生、66:3-13.
- 2) 大塚柳太郎(2000)集団の健康指標としての人口特性：途上国に焦点をあてた生態学的検討. 人類学雑誌、107:145-153.
- 3) 大塚柳太郎(2000)バングラデシュの地下水の砒素汚染. 民族衛生、66:57-58.
- 4) Ataka, Y. and R. Ohtsuka (2000) Coping strategies to limited resources among a fishing community in Baluan Island, Papua New Guinea: A comparative analysis with a neighboring horticultural-fishing

- community. People and Culture in Oceania. (in press)
- 5) Natsuhara, K., T. Inaoka, M. Umezaki, T. Yamauchi, T. Hongo, M. Nagano and R. Ohtsuka (2000) Cardiovascular risk factors of migrants in Port Moresby from the highlands and island villages, Papua New Guinea. American Journal of Human Biology. (in press)
- 6) Nakazawa, M., R. Ohtsuka, T. Hongo, T. Inaoka, T. Kawabe and T. Suzuki (2000) Serum biochemical data of the Gidra in lowland Papua New Guinea: Consideration of their normal ranges. Journal of Nutrition and Environmental Medicine, 10: 153-162.
- 7) Watanabe, C., R. Ohtsuka, M. Nagano, M. and S. Nakamura (in press) Arsenic contamination of the ground water in rural Bangladesh. Biomedical Research on Trace Elements, 10(3).
- 8) Ohtsuka, R., K. Moji, T. Inaoka, K. Natsuhara, M. Minami, T. Sakurai and M. Kabuto (1999) Primary health and environmental care in rural areas of South Asian countries. Abstracts of 1999 Open Meeting of the Human Dimensions of Global Environmental Change Research Community, 180.

参考文献

Assessment of Arsenic Field Testing Kits. WHO, Geneva. 1998: p1-41

Ahmad SA Sayed MHSU, Hadi SA, Khan AW. Modified arsenic field test kit: cheap and easy device for detection of arsenic in water. J Prev Soc. Med 1997;16:143-150

Ahmed SA Bandaranayake D, Khan AW, Hadi SA, Uddin G, Halim MDA. Arsenic contamination in ground water and arsenicosis in Bangladesh. Int J Environ Health Res 1997;7:271-276

Ahamed SA, SayesMHSU, Hadi SA, FaruqueeMH, KhanMH, JalilMDA, Hhmed R, Kham W. Arsenicosis in a village in Bangladesh. Int J Environ Health Res 1999;9:173-181

Chowdhury AMR. Testing of water for arsenic in Bangladesh. Science, 1999;284:161

Hironaka H. On site analysis of As^{3+} and As^{5+} by mercury bromide paper disk colorimetry method (Gutzeit method modified by Hironaka).

Government of the People' s Republic of Bangladesh, Ministry of Local Government-Rural Development and Cooperatives, Department of Public Health Engineering , Department for International Development(UK). Groundwater studies for arsenic contamination in Bangladesh. British Geological Survey Mott MacDonald Ltd (UK). 1999:Vol.1-5

International Programme on Chemical Safety. Arsenic, Environmental Health Criteria 18. WHO, Geneva. 1981:pl-174

Jekel MR. Removal of arsenic in drinking water treatment. Adv Environ Sci Technol. 1994;26:119-132

Kadono T, Inaoka T, Murayama N, Ushijima K, Nagano M, Nakamura S, Watanabe C, Tamaki K, Ohtsuka R. Skin manifestaion of arsenicosis in two villages of Bangladesh. Archives of Dermatology. (submitted)

Karim E. Ohtsuka R, Mascie-Taylor CGN. The arsenic problem in Bangladesh: A review. J Environ Occup Health. 2000 (in press)

Khan AW, Ahmad SA. Arsenic in drinking water-Health effects and management- A training Manual. Dept Occup Environ Health (DOEH), National Inst Prev Soc Med (NIPSOM), Mohakhali, Dhaka-1212:1997:1-47

Korte NE, Fernando Q. A review of arsenic (III) in Ground waterl. Crit. Rev Environ Cont.1991;21:1-39

Matthess G. In situ treatment of arsenic contaminated ground water. Sci Total Environ. 1981;21:99-104

Nickson R, McArthur J, Burgess W, Ahmed AK, Ravenscroft P, Rahmans M. Arsenic poisoning of Bangladesh groundwater. Nature. 1998;395:338

Peters GR. McCurdy RF, Hinmarsh JT. Environmental aspect of arsenic toxicity. Crit Rev Clinical Lab Sci. 1996;33:457-493

Prasad G. Removal of arsenic (V) from aqueous systems by adsorption onto some geological materials. Adv Environ Sci Technol. 1994;26:133-154

Smith AH. Technical report and review of action plan for arsenic in drinking water in Bangladesh focusing on health. Community water supply and sanitation WHO Geneva 1998

Wagemann R. Some theoretical aspects of stability and solubility of inorganic arsenic in the freshwater environment. Water Res. 1978;12:139-146

Watanabe C, Ohtsuka R, Nagano M, Nakamura S. Arsenic contamination of the ground water in rural Bangladesh. Biomedical Research on Trace Element. 10: (in press)

表 1-2-1 ヒ素中毒に対する認知

①「ヒ素中毒について聞いたことがありますか。」	
聞いたことがない	273人(55.2%)
聞いたことがある	222人(44.8%)
合計	495人(100.0%)
②「ヒ素中毒の原因について知っているか。」	
知らない	74人(33.3%)
知っている	147人(66.2%)
無回答	1人(0.5%)
合計	222人(100.0%)

表 1-2-2 職業別にみた主な情報源の

	経験	人からの 伝聞	医療機関	マスメディア	その他	合計
学生	1(3.7)	7(25.9)	15(55.6)	6(22.2)	0	27(100.0)
主婦	4(6.9)	10(17.2)	33(56.9)	8(13.8)	1(2.0)	58(100.0)
農夫	2(7.1)	5(17.9)	17(60.7)	6(17.6)	1(4.0)	28(100.0)
行商・小売り	2(8.7)	7(30.4)	8(34.8)	11(47.8)	0	23(100.0)
不明	2(18.2)	1(9.1)	3(27.3)	3(27.3)	0	11(100.0)
合計	11(7.5)	30(20.4)	76(51.7)	34(23.1)	2(1.6)	147(100.0)

表 1-2-3 病識の有無別にみた皮膚

	皮膚所見点数によるグレード							合計
	0	1	2	3	4	5	データなし	
病識なし	85(45.9)	46(24.9)	12(6.5)	9(4.9)	0	0	33(17.8)	186(100.0)
病識あり	5(15.6)	3(9.4)	5(15.6)	5(15.6)	8(25.0)	5(15.6)	1(3.1)	32(100.0)
無回答	2(50.0)	0	1(25.0)	0	1(25.0)	0	0	4(100.0)
合計	92(41.6)	49(22.2)	18(8.1)	14(6.3)	9(4.1)	5(2.3)	34(15.4)	222(100.0)

※ 皮膚所見点数によるグレード

グレード0 所見なし

グレード1 (A or B)+C=1 84

グレード2 (A or B)+C=2

グレード3 (A or B)+C=3 or 4

グレード4 A+B+C=5 or 6 or

それぞれの程度は、以下の基準による

A:足の裏の角化症の程度(0~4)

B:手のひらの角化症の程度(0~3)

表 1-2-4 治療手段の内訳

無回答				5(15.6)
回答あり	何もしていない			18(56.3)
	何かしている	薬を飲んでいる	7(77.8)	9(28.1)
		治療	1(3.7)	
		その他	1(3.7)	
		合計	9(100.0)	
合計				32(100.0)

表 1-2-5 予防手段の内訳

無回答				14(7.5)
回答あり	何もしていない			126(67.7)
	何かしている	水質の検査	21(12.2)	46(24.7)
		水源の変更	15(8.7)	
		井戸の新設	3(1.7)	
		井戸水の飲料中止	3(1.7)	
		日本の援助	2(1.2)	
		沸騰水を飲む	1(0.6)	
		医者へのアドバイス	1(0.6)	
		合計	46(100.0)	
合計			186(100.0)	

表 1-2-6 予防手段の有無別にみた「罹患の可能性」の割合

	「罹患の可能性」						
	0%	1～25%	26～50%	51～75%	76～100%	無回答	合計
何もしていない	31(24.6)	16(12.7)	9(7.1)	6(4.8)	62(49.2)	2(1.6)	126(100.0)
何かしている	3(6.5)	27(58.7)	8(17.4)	0	6(13.0)	2(4.3)	46(100.0)
無回答	1(7.1)	3(21.4)	1(7.1)	4(28.6)	0	5(35.7)	14(100.0)
合計	35(18.8)	46(24.7)	18(9.7)	10(5.4)	68(36.6)	9(4.8)	186(100.0)

表 1-2-7 予防手段の有無別に見たヒ素問題に対する危機意識

	全く問題 ない、す ぐに終わ る	気を付けて いれば、 そのうち終 わる	深刻な問題 だ、早急に 手を打たね ばならない	無回答	合計
何もしていない	11(8.7)	30(23.8)	83(65.9)	2(1.6)	126(100.0)
何かしている	0	2(4.3)	44(95.7)	0	46(100.0)
無回答	0	1(7.1)	4(28.6)	9(64.3)	14(100.0)
合計	11(5.9)	33(17.7)	131(70.4)	11(5.9)	186(100.0)

4. 考察と展望

最後に、以上の調査研究によって得られた成果について、考察と今後の展望について簡単にまとめておくことにする。

アジア諸国は、経済発展の水準によって、先進国である我が国および新興工業国と途上国に分けられるが、途上国の中でも南アジアや東南アジアの熱帯地域諸国と中国では大きな較差が生じつつある。中国は、我が国の隣接国であり、また、その巨大な人口や経済開発活動等を背景とした環境へのインパクトが極めて大きいことから、今後“越境型リスク”を巡って、ますます重要な位置を占めていることは、言を待たない。つまり、先進国が、こうした途上国における環境リスクの管理に関するキャパシティビルディングに相当な協力が求められる構造が明らかである。また、越境型リスクに関連して、例えば、先進国から途上国への廃棄物輸出などについても、その責任が厳しく問われるようになることは、最近フィリピンで発生した事件に象徴されている。

中国における都市型環境汚染への対策については、クリーンエネルギーへの転換政策や工場移転など強制的な対応もとられつつあり、それなりの効果が見え始めているが、一方で、中国の工業生産物の2分の1の生産をするまでに成長している農村部の“郷鎮企業”による環境汚染が深刻となっているなど、同じ国内であっても、地域間の越境型リスクの問題を提起している。都心部の汚染の激しい大工場は、それを解体して、これら小規模企業に設備などを移植している場合もあるなど、結果として、環境の健康リスクの移転や拡散が行われる形となっているからである。それら小企業では、環境管理を行う経済的余裕がなく、また、健康リスクについての知識・関心・認知も低いことから、リスク管理がより困難な状況が発生しており、労働医学と環境医学の両面からのアプローチが必須となっている。こうした状況は、中国だけでなく、アジア諸国で共通の現象となっている可能性も高い。

なお、途上国における環境汚染のモニタリング情報は、全体として、地域代表性や信頼性において、必ずしも十分満足できるものではない。したがって、今後は、すでに測定データがある程度報告されている都市型環境汚染についても、また、農村部における郷鎮企業を巡る汚染の移転や拡散現象についても、具体的な曝露評価を前提としたモニタリングや疫学調査を推進して、信頼性の高い健康リスク情報を発信することが重要と考えられる。つまり、リスクアセスメントの方法をさらに向上させ、リスクマネジメントを徹底させるための努力が必要であろう。筆者は、昨年、WHOのコンサルタントとして北京の予防医学院でワークショップを開催したが、環境や防疫センターに関わっている医師や専門家の間での、健康リスクの評価とマネジメントに関する知識に関する知識は、かなり遅れ

ているとの印象であった。なお、中国における環境リスク研究としては、現在のところ、自然災害のリスクに関する研究が進んでおり、今後健康リスクについても考慮すべきとされている。

ところで、今回の調査結果をみると、中国とインドネシアの都市住民の特徴として、中国では地域型環境問題についての健康リスク認知は、工業活動による環境汚染が最も深刻である重慶、その中でも工業地域で最も高くなっており、ほぼその地域が抱えている公害型の環境問題の程度を反映したものと考えることができる。一方、地球環境問題についての健康リスク認知は、教育レベルの高い人、あるいは地域的には上海市の住民で高くなる傾向を示している。上海は現在急速に経済成長を遂げており、都市開発も盛んであり、調査対象とした5都市の中では、工業地域が都市内になく、もっぱら自動車交通による大気汚染が目立っている環境問題である。しかし、住民の健康リスク認知は全般的に非常に高いことが特徴的であり、今後先進国から中国にリスクコミュニケーションを進めるためのモデル的な地域となる可能性がある。また、インドネシアの都市では、一般市民では、健康リスク認知は、地域型環境問題と地球環境問題を問わず、全体的に低い傾向があるが、大学関係者集団では、両者ともに高い傾向を示しており、教育レベルや関連する社会経済的な要因が大きく寄与していることが示された。

一方、南アジアの農村部の調査では、インドでは、森林破壊などが進んでいるが、1970年代以降の「緑の革命」および近年の経済自由化を背景とした農業の商業化を契機として、経済発展が進み、農業生産性、森林資源、健康を指標として測定した農村環境の改善に貢献していることが示された。しかし、低開発の地域にまだ多くの森林資源が存在するが、同資源の減少は激しい。森林資源の破壊をくい止めるには、農業生産性のさらなる上昇が必要であると結論された。また、ネパールでは、住民が深刻だと考える環境・生活問題は、第1に雇用がないこと、第2に森林破壊、第3に貧困である。中でも、具体的問題としてあがる森林破壊は55%の村が深刻であるとし、さらにその内の約45%が10年前と比べて「とても悪化」ないしは「悪化」したと感じている。家族計画や保健サービスなども以前に比較すれば改善が認められるものの、乳児死亡率なども相当高いままであり、伝統的リスクが優位な地域である。一方、バングラデシュの砒素汚染は極めて広範囲に及んでおり、実際に健康リスクが示唆されるレベルにあるが、住民のリスク認知はなお低く、今後とも保健医療分野からのリスク情報の発信が必要と判断される状況とされている。こうした一連の農村部の調査結果は、程度の違いはあるが、インドネシアや、おそらく中国の農村部（とくに開発の遅れている西部地域）にも共通していると考えられる。以上のように、途上国では、都市を中心とした開発水準が高まると、都市と農村における環境リスクの差や、ま

たリスク認知の差が拡大する傾向が大きい。言うまでもなく、開発水準が低い国や地域の農村ほど、そこでの環境リスク対策に、保健医療サービス分野の役割がなお大きい傾向がある。

以上から、途上国における環境リスクのマネジメントについては、保健医療分野が、また全般的に教育の重要性が改めて再認識される。また、マスメディアの利用も重要であることは言うまでもない。したがって、そうしたリスク情報発信のための科学的知見がさらに充実される必要がある。こうした途上国を対象とした環境リスクの評価に関連して、リスクコミュニケーションを促すために、地球温暖化などの地球環境リスクをも考慮に入れた「生存・健康・生活へのリスク」を総合的に示す RALYs のような新たな指標を開発・充実していく必要があるだろう。こうした指標を用いたモデルを開発し、現在の環境対策の遅れが、その後の環境リスク対策において、どのようなコストの増大をもたらすかを、具体的に示すことが重要であろう。なお、現状では、リスク推定に用いられるモニタリングデータは極めて限られており、こうした基礎的な分野についても、信頼性の高い科学的知見を得るためのキャパシティビルディングへの支援が重要であることは言うまでもない。つまり、研究分野においては、例えば、研究者間の情報交流や政策決定者を含むワークショップなどを通じた積極的なアプローチが必要であろうと考えられる。ただし、すでに多くの試みがあるが、そうした活動の効率を挙げるためには、発信するリスク情報の整備・改良がさらに必要であることは、以上で述べたように、本調査研究を通して考察してきたところである。

なお、本調査研究の一部である中国とインドネシアの調査結果については、最近、SRA(Society for Risk Analysis)2000 のシンポジウムにおいて、発表した（添付資料7参照（なお、本原稿は出版に向けて校正中である）。このシンポジウムは、2002 年に開催予定の World Congress に向けての準備会議でもあり、越境型リスクも中心テーマの1つとなる。我々の発表は、アジアが置かれている状況が、これまでのヨーロッパにおける EU 諸国間での協調関係、あるいは、北米における米国とカナダとの協調関係とは異なること、したがって、まず途上国のキャパシティビルディングが第一義となるが、そのためのアプローチを考察するための貴重な研究であることが認められた。ただし、政策プロセスにリンクさせるためには、この種の環境リスクのマネジメントのために必要とされる、コストーベネフィット分析やリスクーベネフィット分析を前提とした“equity”や“efficiency” などに関する議論が、さらに必要となるであろうが、それは本研究の枠外である。経済分野や政策科学分野とのリンケージがさらに必要と思われる。こうした分野を統合し、先述した、RALYs などの新たな指標を用いて、現在の環境対策の遅れによって、先行きどのような過剰リスクが発生し、それにどの程度のコストがかかることになるか、を示せるような信頼性の高いモデルない

しモデュールが開発できれば、それは、先進国と途上国とのリスクコミュニケーションを図る有効なツールとなるであろう。今後、本研究の成果を踏まえつつ、また、別途、必要となるリスク評価の精度を上げるなどの研究を蓄積して行く予定である。

6. 研究者略歴

兜 真徳 1948 年生まれ

東京大学医学部卒業（保健学博士）

厚生省国立精神衛生研究所研究員

米国 MIT 客員研究員

長崎大学医学部助教授 公衆衛生学を経て、現在

環境庁国立環境研究所地域環境研究グループ 上席研究官

（併任：東京大学医学部講師、筑波大学医学系講師、（財）放射線影響研究所専門委員、環境庁中央環境審議会専門部会委員など多数）

主要論文 165 編（和文 国内誌 106 編・欧文 海外誌 59 編）

H-2 A study on the relationship between development and quality of life (QOL), and environmental risk perception/behavior in Asian countries

(Contact Person) Michinori Kabuto, National Institute for Environmental Studies

16-2 Onogawa, Tsukuba, Ibaraki, 305-0053 JAPAN

(tel:+81-298-50-2333; fax: +81-298-50-2571; e-mail: kabuto@nies.go.jp)

(Total Budget for FY1997-FY1999) ¥ 85,000,000

(Budget for FY1999) ¥ 28,052,000

(Key Words) China, Indonesia, South Asia, , transboundary risks, risk assessment/management, risk awareness and perception, traditional risks, education

(Abstract) As an approach to effective managements of the so-called "transboundary risks" in which acid rain and other global environmental issues are included, general status of knowledge and perception of the environmental issues/risks were surveyed for the lay people of around 1000 each in 5 urban areas in China and 3 in Indonesia and more than hundreds of villages in rural areas in India, Bangladesh and Nepal Major environmental risks, in case of urban areas, have been evaluated on the basis of the existing statistics with some additional measurements and questionnaire of respiratory symptoms and infectious diseases among children. As for villages, environmental risks have been evaluated with interview. All of the data obtained have been analyzed to assess the status of risk perception as a function of the stage of environmental risk transition. A series of logistic regression analyses showed the odds ratios of awareness of the local environmental issues, perception of their health risks as well as needs of counteractions among the lay people tended to be higher in the cities with heavier industrial pollution compared to Shanghai or the reference city in China, whereas they were much less regardless of the cities in Indonesia with an exception for the highly educated group in Jakarta. On the other hand, odds ratios of knowledge/risk perception/action needs for the global environmental issues were largely dependent on education level in both in China and Indonesia. In the villages of the 3 South Asia countries, perception of the prevalent health risks or traditional risks was generally low and seemed to be dependent on the information from health services. Conclusively, in order to manage the "transboundary risks" as faster as possible, it seems important to raise risk awareness in Asian developing countries through health services, education and mass media, for which more intense communication among scientists and policy makers must be recommended. A simulation model which could estimate the cost of excess risks due to a delay of environmental management would be useful as a tool for risk communication among developed and developing countries.

個別報告書リスト

分担者報告書：97-1

櫻井武司（編）：インド農村の変容と地球環境

分担者報告書：98-1

Comparative Study on Risk Awareness and Perception of
Environment in Jakarta, Bandung, and Bandar Lampung,
Indonesia in 1998

Project Report:

Respiratory Health and the Economic Cost of Air Pollution in
Indonesia 1996-98

添付資料

添付資料 1

添付資料 1 : 中国とインドネシアで使用した質問票の原票 (英文)

Revised on November 4, 1998 by YH

Camera #

Film #

Questionnaire on environment and health

- Area: 1. Central or heavily polluted area (air-pollution from automobiles or factories)
2. Commercial area
3. Cultural/school area
4. Residential area
5. Agricultural area

Household #

Floating population? (1. Yes 2. No)

Country	China
City	
Address	Phone:
Housing type	1. Apartment, 2. Detached house, 3. Other
Heating system	1. No inside burning involved ; Indoor heater (2. charcoal, 3. kerosene, 4. other ())
Distance from the closest main road	1. -19m, 2. 20m-50m, 3. 50m-

Date:
Interviewer:

Note: This questionnaire is used for obtaining information on "the relationship between environment and health" and people's knowledge on it. The results of this questionnaire are used only for scientific analysis.



A. Household questions

1. Household members (Please list all the members in the house)

Relationship with the household head	Sex	Age	Eligible? Adult: 15 <= age < 50, child: age < 15	Earn money?	ID#
Household head	1. Male 2. Female		1. Yes 2. No	1. Yes 2. No	01
	1. Male 2. Female		1. Yes 2. No	1. Yes 2. No	02
	1. Male 2. Female		1. Yes 2. No	1. Yes 2. No	03
	1. Male 2. Female		1. Yes 2. No	1. Yes 2. No	04
	1. Male 2. Female		1. Yes 2. No	1. Yes 2. No	05
	1. Male 2. Female		1. Yes 2. No	1. Yes 2. No	06
	1. Male 2. Female		1. Yes 2. No	1. Yes 2. No	07
	1. Male 2. Female		1. Yes 2. No	1. Yes 2. No	08
	1. Male 2. Female		1. Yes 2. No	1. Yes 2. No	09
	1. Male 2. Female		1. Yes 2. No	1. Yes 2. No	10

Total number of household members... ()persons

2. Monthly total income of the household (in Chinese yuan, including part-time jobs):

1. 0-999 2. 1,000-2,999 3. 3,000-

3. How big is your house? (m²) (Total floor space)

4. What kinds of fuel do you use for cooking? (Specify approximate percentages for each of the followings)

And how many years have you used the following?

1. Fuel wood	%	years
2. Charcoal briquette (ball)/ Coal	%	years
3. Kerosene	%	years
4. Gas (including: propane or biogas)	%	years
5. Electricity	%	years
6. Other (specify:)	%	years

5. Do you have a ventilator in your kitchen? (1. Yes; 2. No)

6. Do you have air-conditioner(s) for cooling in your house? (1. Yes; 2.No)

If yes, is it a central air-conditioning system? (1. Yes; 2. No)

If no, do you want one if you can afford? (1. Yes; 2. No)

7. What kind of toilet/latrine do you use at home?

Location	1. In-house	2. Public (shared with non-family members)		
Type	1. Flush ()	2. Bucket	3. Pit	4. Other

8. What is the source and quality of drinking water?

Source		Quality		
1. Tap		1. Good	2. No good/no bad Bad	3.
2. Well		1. Good	2. No good/no bad Bad	3.
3. Bottle, tank		1. Good	2. No good/no bad Bad	3.
4. Other ()		1. Good	2. No good/no bad Bad	3.

9. Do you or your household members drive a car/motorcycle regularly? (1. Yes; 2. No)

If yes, please answer the following question:

Type	1. Motorcycle (two-wheel) 2. Tricycle 3. Four-wheel car
Ownership	1. Owned by you or your household member 2. Company-owned
Use	1. Commuting 2. Shopping 3. Leisure 4. Business 5. Other ()

10. Please check the items you or your household members own. (Company owned items are not included.)

(MA)

1. Radio
2. Color TV
3. VCR (Video cassette recorder)
4. Telephone
5. Cellular phone
6. Camera
7. Refrigerator
8. Vacuum cleaner
9. Washing machine
10. Personal computer
11. Electric oven
12. Video CD

11. In the past 12 months, did any of the household members have any diseases? Please list all the cases.

Who? (First name)	In which month?	Name of disease or symptom	Took day(s) off?	Ill in bed for a day or more?	Treatment (MA)	Expenditure and payment (RMB)
			() days () days 0 days if no.	() days 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2. No You paid () You borrowed ()
			() days () days 0 days if no.	() days 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2. No You paid () You borrowed ()

			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()

(continue)

Who? (First name)	In which month?	Name of disease or symptom	Took day(s) off?	Ill in bed for a day or more?	Treatment (MA)	Expenditure and payment (RMB)
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()

			no.	no.	()	You borrowed ()
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()

(continue)

Who? (First name)	In which month?	Name of disease or symptom	Took day(s) off?	Ill in bed for a day or more?	Treatment (MA)	Expenditure and payment (RMB)
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()
			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()

			()da ys 0 days if no.	()da ys 0 days if no.	1. Nothing 2. Took medicine 3. Went to a clinic 4. Admitted to a hospital 5. Other ()	Covered by insurance or public aid? 1. Yes; 2.No You paid () You borrowed ()
--	--	--	--	--	--	--

B. Questions for children

Household#

ID#

1. The Responder

Height: cm Weight kg

Birth place:
this city for ()years

This child has been in

First name	Sex	Age	Education	Ethnicity
	1. Male 2. Female		1. Not yet 2. Attending kindergarten 3. Attending primary school 4. Finished primary school 5. Finished junior high 6. Finished senior high 7. Finished college or higher school	1. Han 2. Other

RESPIRATORY DISEASE

2. Has your child ever had wheezing or whistling in the chest at any time in the past?

1. Yes 2. No

IF YOU HAVE ANSWERED "NO" PLEASE SKIP TO QUESTION 7

3. Has your child had wheezing or whistling in the chest in the past 12 months?

1. Yes 2. No

IF YOU HAVE ANSWERED 'NO' PLEASE SKIP TO QUESTION 7

4. How many attacks of wheezing has your child had in the last 12 months?

1. None
2. 1 to 3
3. 4 to 12
4. More than 12

5. In the last 12 months, how often, on average, has your child's sleep been disturbed due to wheezing?

1. Never woken with wheezing
2. Less than one night per week
3. One or more nights per week

6. In the last 12 months, has wheezing ever been severe enough to limit your child's speech to only one or two words at a time between breaths?

1. Yes 2. No

7. Has your child ever had asthma?

1. Yes 2. No

8. In the last 12 months, has your child's chest sounded wheezy during or after exercise?

1. Yes 2. No

9. In the last 12 months has your child had a dry cough at night, apart from a cough associated with a cold or chest infection?

1. Yes 2. No

RHINITIS

10. Has your child ever had a problem with sneezing or a runny or blocked nose when he/she DID NOT have a cold or the flu?

1. Yes 2. No

IF YOU ANSWERED "NO" PLEASE SKIP TO QUESTION 15

11. In the past 12 months, has your child had a problem with sneezing or a runny or blocked nose when he/she DID NOT have a cold or the flu?

1. Yes 2. No

IF YOU ANSWERED "NO" PLEASE SKIP TO QUESTION 15

12. In the past 12 months, has this nose problem been accompanied by itchy watery eyes?

1. Yes 2. no

13. In which of the past 12 months did this nose problem occur? (MA)

- | | | | |
|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 1. January | 2. February | 3. March | 4. April |
| 5. May | 6. June | 7. July | 8. August |
| 9. September | 10. October | 11. November | 12. December |

14. In the past 12 months, how much did this nose problem interfere with your child's daily activities:

1. Not at all
2. A little
3. A moderate amount
4. A lot

15. Has your child ever had hayfever?

1. Yes 2. No

ECZEMA

16. Has your child ever had an itchy rash which was coming and going for at least six months?

1. Yes 2. No

IF YOU HAVE ANSWERED "NO" PLEASE SKIP TO QUESTION 22

17. Has your child had this itchy rash at any time in the last 12 months?

1. Yes 2. No

IF YOU HAVE ANSWERED "NO" PLEASE SKIP TO QUESTION 22

18. Has this itchy rash at any time affected any of the following places: the folds of the elbows, behind the knees, in front of the ankles, under the buttocks, or around the neck, ears or eyes?

1. Yes 2. No

19. At what age did this itchy rash first occur?

1. Under 2 year
2. Age 2-4 years
3. Age 5 or more

20. Has this rash cleared completely at any time during the last 12 months?

1. Yes 2. No

21. In the last 12 months, how often, on average, has your child been kept awake at night by this itchy rash?

1. Never in the last 12 months
2. Less than one night per week
3. One or more nights per week

22 Has your child ever had eczema:

1. Yes 2. No

DIARRHEA

23. In the past 12 months, did your children suffer from diarrhea (liquid stool) that lasted 2 consecutive days or more?

1. Yes 2. No

IF YOU HAVE ANSWERED "NO" THE INTERVIEW FOR A CHILD IS OVER.

24. How often did it occur during the last 12 months?

1. Twice a month or more
2. 5 times to 23 times in 12 months
3. Four times or less

25. What did you do for the treatment? (MA)

1. Have him/her see a doctor
2. Have him/her take drug
3. Have him/her oral rehydration salt/therapy (ORT)
4. Nothing
5. Other ()

ID#

--	--

()years

First name	Sex	Age	Education	Ethnicity	Occupation/status
	1. Male 2. Female		1. Has not gone to school 2. Not finished primary school 3. Finished primary school 4. Finished junior high 5. Finished senior high 6. Finished college or higher school	1. Han 2. Other	1. Factory employee 2. Shop employee 3. Clerk 4. Farmer/peasant 5. Professional 6. Director/Manger 7. House wife 8. None 9. Other ()

Clinic/hospital	1. Not at all much	2. Moderately	3. Very
Pharmacy	1. Not at all much	2. Moderately	3. Very
Health insurance/public aide for medical care	1. Not at all much	2. Moderately	3. Very
Health check-up service	1. Not at all much	2. Moderately	3. Very
Drinking water supply/sewage system	1. Not at all much	2. Moderately	3. Very

+++++

(Please list all your children even if you were married more than once, or even if the child died just after the birth.)

Son or Daughter?	Date of birth	If deceased	
		Date of death	Cause of death
1. Son 2. Daughter			
1. Son 2. Daughter			
1. Son 2. Daughter			
1. Son 2. Daughter			
1. Son 2. Daughter			

How many more sons do you plan to have? ()

How many more daughters do you plan to have? ()

If you could become younger and could choose the number of sons and daughters to have in your entire life, what would that be?

()sons and ()daughters

If the numbers above is more than the number you will have, what are the reasons? (MA)

1. Medical problems
2. Too old
3. Education cost
4. Child-care cost
5. Psychological/physical load of child-care
6. Too small house
7. "Ordinary" number of child(ren)
8. Disturbance of work
9. Hobby/leisure time shortage
10. "One-child policy"
- 11.

Others

(Specify:

)

Why do (did) you choose to have children? (MA)

1. Child(ren) may earn some money
2. Child(ren) may be of some help in your work
3. Child(ren) may be of some help in housekeeping and/or child care
4. Child(ren) may help you when you get old
5. Child(ren) may help you in case of your disease or accident
6. Fun to raise child(en) or fun to see the child(ren)'s growth
7. Larger family is more delightful
8. Natural as a human being.
9. Your relatives want you to have
10. To keep the family line
11. To keep the family occupation
- 12.

Other

(Specify

)

+++++

b) For those who are not married,

Will you be married in some years?

1. Yes; 2.No

If no, what are the reasons? (MA)

1. Too young

2. Not necessary
3. Want to work/study
4. Want to enjoy hobby/leisure
5. Want to enjoy freedom of being single
6. Cannot get along with the opposite sex
- 7.

Others

(Specify:

)

+++++

4. Do you do birth control? (1.Yes: 2.No)

If yes, what are they? (MA)

1. Condom
2. Male pipe-cut (deferent ligation)
3. Female pipe-cut (woman; Fallopean tube ligation)
4. IUD
5. Pill (oral intake)
6. Hormone implant
7. Injection
8. Safety period
9. Abortion
10. Other ()

5. How often do you take the following foods?

Meat (beef, pork, chicken, etc.)	1. Seldom	2. 1-2/wk	3. 3-4/wk	4. Almost every day
Fish	1. Seldom	2. 1-2/wk	3. 3-4/wk	4. Almost every day
Milk and dairy product (cheese, butter, etc.)	1. Seldom	2. 1-2/wk	3. 3-4/wk	4. Almost every day
Egg	1. Seldom	2. 1-2/wk	3. 3-4/wk	4. Almost every day
Potato	1. Seldom	2. 1-2/wk	3. 3-4/wk	4. Almost every day
Beans	1. Seldom	2. 1-2/wk	3. 3-4/wk	4. Almost every day
Cereal/noodle/bread	1. Seldom	2. 1-2/wk	3. 3-4/wk	4. Almost every day
Yellow and green vegetable (carrot, tomato, etc.)	1. Seldom	2. 1-2/wk	3. 3-4/wk	4. Almost every day
Other vegetable (radish, cabbage, lettuce,)	1. Seldom	2. 1-2/wk	3. 3-4/wk	4. Almost every day
Fruit	1. Seldom	2. 1-2/wk	3. 3-4/wk	4. Almost every day
Alcohol	1. Seldom	2. 1-2/wk	3. 3-4/wk	4. Almost every day
Soft drink (tea, coffee, cocoa, cola, etc.)	1. Seldom	2. 1-2/wk	3. 3-4/wk	4. Almost every day

6. Do you smoke? 1. Yes; 2. No

If yes, how many cigarettes a day? () cigarettes/day (if not cigarette, specify:)

for how long? () years

7. Do you think smoking is hazardous?

1. No 2. Moderately 3. Very much 4. Don't know

8. If you are in the same room as a smoker, do you think it is hazardous?

1. No 2. Moderately 3. Very much 4. Don't know

9. If you are in a public space and some people are smoking, do you think it is hazardous?

1. No 2. Moderately 3. Very much 4. Don't know

10. Do you think smoking should be regulated by law?

11. If you use charcoal briquette (ball)/coal/wood for cooking, heating, or other purpose in your house, how do you feel about it?

1. All right
2. Annoying
3. Hazardous for your health

12. Do you want to buy a car if you can afford? (1. Yes; 2. No)

If yes, which do you prefer for the same price?

1. A large, poorly equipped car 2. Small, fully equipped car

13. How often do you read the following?

Newspaper	1. Never	2. Seldom	3. Sometimes	4. Almost everyday
-----------	----------	-----------	--------------	--------------------

Magazine	1. Never	2. Seldom	3. Sometimes	4. Almost every week/month
----------	----------	-----------	--------------	----------------------------

Note: On-line newspaper and Magazine can be included.

14. Is it comfortable to live in this city? 1. Yes, 2. No 3. Cannot tell

Please select the good points and bad points of this city. (MA)

Good points	1. The new information is obtained early 2. There are many play spots 3. The life is modern (Fashion, buildings, traffic facility, etc.) 4. The life is luxurious (Restaurant, Shops, etc.) 5. It is easier to find jobs. 6. ()	Other
Bad points	1. The life is expensive 2. The house is small 3. The city is noisy 4. The city is crowded 5. The city is dangerous (= high crime rate) 6. Air pollution is serious in this city. 7. ()	Other

15. Are there any historical assets that were destroyed? What are they?

1. ()
2. ()
3. ()

16. Knowledge, awareness, perception and counteraction on regional environmental problems

	What kinds of environmental pollution source do you have in your neighborhood?				Do you think it is harmful for your health?				Need counteractions?
	1. No	2. Moderate	3. Severe	4. Don't know	1. No	2. Moderate	3. Severe	4. Don't know	
1. Cars (Air pollution)									1.No 2. Yes, but not urgent 3. Urgent 4. Don't know 5. Took action(s) If 5, Specify ()
2. Cars (Noise)									1.No 2. Yes, but not urgent 3. Urgent 4. Don't know 5. Took action(s) If 5, Specify ()
3. Cars (Accident)									1.No 2. Yes, but not urgent 3. Urgent 4. Don't know 5. Took action(s) If 5, Specify ()
4. Cars (Bad smell)									1.No 2. Yes, but not urgent 3. Urgent 4. Don't know 5. Took action(s) If 5, Specify ()
5. Factories (Air pollution)									1.No 2. Yes, but not urgent 3. Urgent 4. Don't know 5. Took action(s) If 5, Specify ()
6. Factories (Water pollution by chemicals)									1.No 2. Yes, but not urgent 3. Urgent 4. Don't know 5. Took action(s)

17. Knowledge or Awareness of Global Environmental Risks and Behaviors

Please answer the following questions.

	Do you know it?	Do you think it is serious for human being?	Do you think it is serious for your country?	What do you think is necessary for improvement?
1. Global warming	1.No 2. A little 3. Well Source: 1. TV 2. Newspaper 3. Other ()	1. No 2. A little 3. Very much 4. Don't know	1. No 2. A little 3. Very much 4. Don't know	1. Not necessary 2. New governmental policy of developed countries to pay the costs 3. New governmental policy of your country/city to pay the costs 4. Life style change of yourselves 5. Don't know 6. () Other
2. Ozone layer depletion	1.No 2. A little 3. Well Source: 1. TV 2. Newspaper 3. Other ()	1. No 2. A little 3. Very much 4. Don't know	1. No 2. A little 3. Very much 4. Don't know	1. Not necessary 2. New governmental policy of developed countries to pay the costs 3. New governmental policy of your country/city to pay the costs 4. Life style change of yourselves 5. Don't know 6. () Other
3. Land degradation/ deforestation (Global level)	1.No 2. A little 3. Well Source: 1. TV 2. Newspaper 3. Other ()	1. No 2. A little 3. Very much 4. Don't know	1. No 2. A little 3. Very much 4. Don't know	1. Not necessary 2. New governmental policy of developed countries to pay the costs 3. New governmental policy of your country/city to pay the costs 4. Life style change of yourselves 5. Don't know 6. () Other
4. Desertification (Global level)	1.No 2. A little 3. Well Source: 1. TV 2. Newspaper 3. Other ()	1. No 2. A little 3. Very much 4. Don't know	1. No 2. A little 3. Very much 4. Don't know	1. Not necessary 2. New governmental policy of developed countries to pay the costs 3. New governmental policy of your country/city to pay the costs 4. Life style change of yourselves 5. Don't know 6. () Other
5. Water pollution	1.No 2. A little 3. Well	1. No	1. No	1. Not necessary

(Global level)	Source: 1. TV 2. Newspaper 3. Other ()	2. A little 3. Very much 4. Don't know	2. A little 3. Very much 4. Don't know	2. A little 3. Very much 4. Don't know	2. New governmental policy of developed countries to pay the costs 3. New governmental policy of your country/city to pay the costs 4. Life style change of yourselves 5. Don't know 6. () Other
----------------	---	--	--	--	--

(continue)

	Do you know it?	Do you think it is serious for human being?	Do you think it is serious for your country?	What do you think is necessary for improvement?
6. Acid rain	1.No 2. A little3. Well Source: 1. TV 2. Newspaper 3. Other ()	1. No 2. A little 3. Very much 4. Don't know	1. No 2. A little 3. Very much 4. Don't know	1. Not necessary 2. New governmental policy of developed countries to pay the costs 3. New governmental policy of your country/city to pay the costs 4. Life style change of yourselves 5. Don't know 6. () Other

18. Among the above environmental problems from 16.1 to 17.6, what are you worried about most ?

16.1	16.2	16.3	16.4	16.5	16.6	16.7	16.8	16.9	16.10
17.1	17.2	17.3	17.4	17.5	17.6				

19. What are you worried about most in your daily life?

1. Health of your family
2. Income

3. Future of your family

4. Crime

5. Other ()

20. Please answer the following questions.

	Do you know it?	What are the effects of it? (MA)	What is the cause/source of it? (MA)	Do you think there is pollution related to it in your country/region?
Minamata disease	1. Yes 2. No	1. Acne 2. Pain in bones 3. Pain in extremities 4. Easily get infection 5. Headache 6. Black skin	1. Virus 2. Mercury 3. Cadmium 4. Bacteria 5. Organic chemical	1. Yes 2. No 3. Don't know If yes, explain ()
Itai-itai disease	1. Yes 2. No	1. Acne 2. Pain in bones 3. Pain in extremities 4. Easily get infection 5. Headache 6. Black skin	1. Virus 2. Mercury 3. Cadmium 4. Bacteria 5. Organic chemical	1. Yes 2. No 3. Don't know If yes, explain ()
PCB poisoning	1. Yes 2. No	1. Acne 2. Pain in bones 3. Pain in extremities 4. Easily get infection 5. Headache 6. Black skin	1. Automobile exhaust 2. Fertilizers 3. Incinerators 4. Industrial wastes 5. Wells 6. Condensers	1. Yes 2. No 3. Don't know If yes, explain ()
Dioxin toxicity	1. Yes 2. No	1. Acne 2. Pain in bones 3. Pain in extremities 4. Easily get infection 5. Headache 6. Black skin	1. Automobile exhaust 2. Fertilizers 3. Incinerators 4. Industrial wastes 5. Wells 6. Condensers	1. Yes 2. No 3. Don't know If yes, explain ()
AIDS	1. Yes 2. No	1. Acne 2. Pain in bones 3. Pain in extremities 4. Easily get infection 5. Headache 6. Black skin	1. Virus 2. Mercury 3. Cadmium 4. Bacteria 5. Organic chemical	1. Yes 2. No 3. Don't know If yes, explain ()

(continue)

第一章 中国の郷鎮企業と環境汚染問題

第一 郷鎮工業発展の主な状況

一、郷鎮工業発展の現状

50年代後半、中国の農村部に小規模な鋼鉄、煤炭、農機、コンクリート、化学肥料など合作社と生産隊（中国農村部に特有で労働組合に似ている）による“五小工業”が作られていた。60年代に入ってから農業支援を中心とした農機の修理、冶金、機械、化学工業、建築材料、紡織など各産業を全て揃えた工業体系へと成長した。

中国経済体制の改革、発展と共に、農村部の工業体系が改良され、郷鎮工業として社会主義市場経済発展の一つ重要な力となった。この十数年、郷鎮企業の発展は凄まじく、1997年までに、全国の郷鎮企業の総数は約2400万、就労人口も農村部の労働人口の30%を占める1.3億を超えている。1995年に、郷鎮企業の総資産額が農村部の共同資産総額の80%を占める9100億元に達した。郷鎮工業は郷鎮企業の主な部分で、資産総額は郷鎮企業の70%を占めている。郷鎮工業が中国農村経済の主な力であると同時に、工業経済の不可欠な部分として、国民経済も支えるようになっている。

二、郷鎮工業発展の将来像

中国郷鎮工業の成立と発展によって工業と農業、都市と農村の距離が縮まった。郷鎮工業には農業社会から工業化現代化社会に進行する移行性、多重性、漸進性を持つ中間段階の特徴がみられる。郷鎮工業の発展によって農業生産の生産率、商品化率が高められ、直接或いは間接的に農民の収入が増えた。広い観点から農村経済を見ても、郷鎮工業と農業が共存して、協調的に発展していくものと予想される。郷鎮企業は農業の発展を基礎に、急速な発展を遂げた。今既に基礎を超えた巨大な生産力に発展していて、農業の現代化を推進している。中国人口の80%が農村人口で、社会が安定しているか、経済が発展できるかは農村の発展、農民の生活に左右されることは言うまでもない。郷鎮工業は、資金、技術、物質、農機、動力など各方面から農業を支援し、農村経済の安定化をサポートしており、これまでも郷鎮工業の発展によって、農村の経済状況が大幅に改善されてきた。郷鎮工業は今農民の収入を増やす重要な財源、共同資産の累積、公益事業を支える大きな存在までに成長している。“工業がなければ豊になれない”、“工業の発展が農業を助ける”は郷鎮工業の現在位置と機能の総結である。郷鎮工業を発展させることは、農村経済の振興、農民の脱貧困、そして豊になるために通らなければならない道である、その将来像は、限りなく明るい。

農村経済の振興を目的とする“星火計画”は開始後既に10数年が経っている。大量の科学技術が農村に導入され、郷鎮工業の技術水準を高め、郷鎮企業の発展を促進した。これからの15年間は中国の経済発展の肝心な時期で、郷鎮工業が経済発展の歴史的責任を背負って、恐らくその経済総量と総体水準は今後も大きく成長するであろう。農村経済発展と共に、直接食料生産に必要とされる労働人口は徐々に減り、過剰労働力は主に郷鎮工業に吸収されるものと予想される。現在の予測では、2000年には、およそ1.6億人が郷鎮企業に従業していると考えられている。

ところで、郷鎮工業の巨大な成功と基本経験は認められるが、同時に、郷鎮工業に存在する弱点や問題にも注意すべきである。特に、郷鎮工業の職業被害、環境汚染問題が人々の関心を集めている。郷鎮工業の職業被害と環境汚染をコントロールして、従業員の安全、健康を保障して、環境を保護することが重要となってきている。

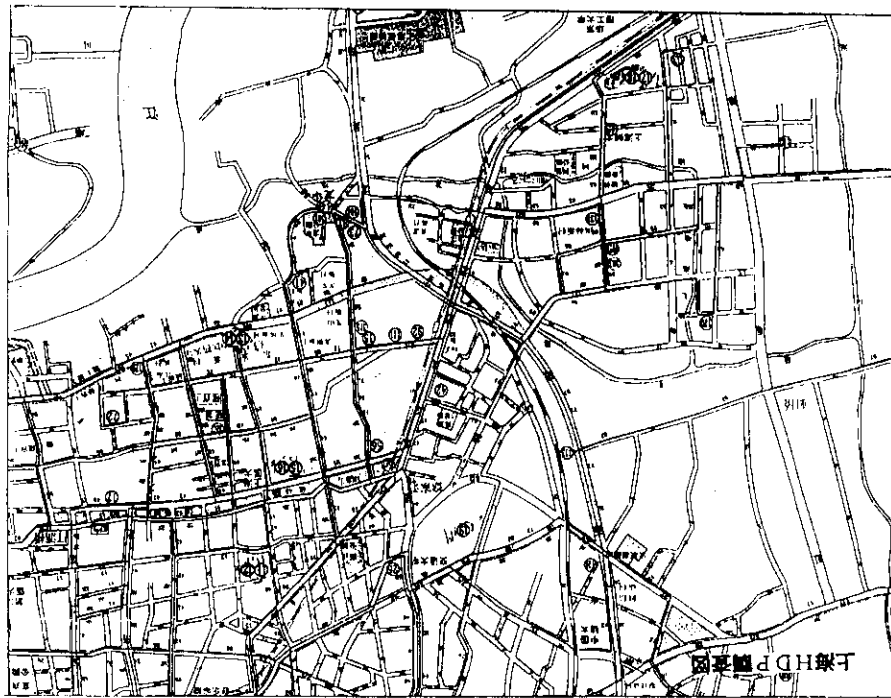
第二郷鎮工業の職業被害

一、郷鎮工業の職業被害の現状

添付資料 2

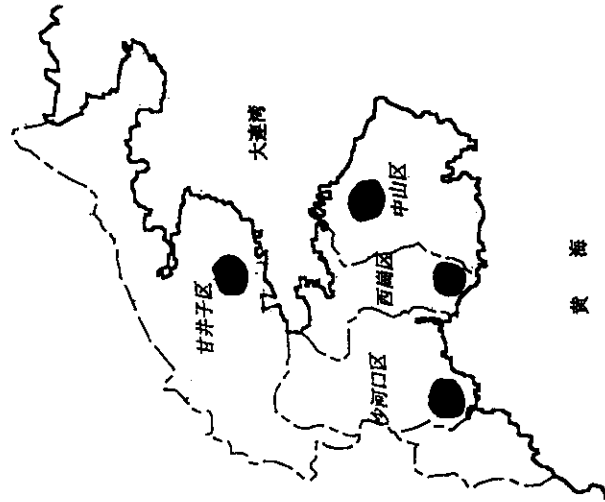


北京市の調査地域を示す。黒丸で示す点は、SO₂、NO₂ などの大気測定点である。



上海市の調査地域を示す。主要な道路との関係で調査地域を設定した。

大連市調査区域分布図



大連市での4つの調査地域を示す。



重慶市の調査地域を示す。

第一章 中国の郷鎮企業と環境汚染問題

第一 郷鎮工業発展の主な状況

一、郷鎮工業発展の現状

50年代後半、中国の農村部に小規模な鋼鉄、煤炭、農機、コンクリート、化学肥料など合作社と生産隊（中国農村部に特有で労働組合に似ている）による“五小工業”が作られていた。60年代に入ってから農業支援を中心とした農機の修理、冶金、機械、化学工業、建築材料、紡織など各産業を全て揃えた工業体系へと成長した。

中国経済体制の改革、発展と共に、農村部の工業体系が改良され、郷鎮工業として社会主義市場経済発展の一つ重要な力となった。この十数年、郷鎮企業の発展は凄まじく、1997年までに、全国の郷鎮企業の総数は約2400万、就労人口も農村部の労働人口の30%を占める1.3億を超えている。1995年に、郷鎮企業の総資産額が農村部の共同資産総額の80%を占める9100億元に達した。郷鎮工業は郷鎮企業の主な部分で、資産総額は郷鎮企業の70%を占めている。郷鎮工業が中国農村経済の主な力であると同時に、工業経済の不可欠な部分として、国民経済も支えるようになっている。

二、郷鎮工業発展の将来像

中国郷鎮工業の成立と発展によって工業と農業、都市と農村の距離が縮まった。郷鎮工業には農業社会から工業化現代化社会に進行する移行性、多重性、漸進性を持つ中間段階の特徴がみられる。郷鎮工業の発展によって農業生産の生産率、商品化率が高められ、直接或いは間接的に農民の収入が増えた。広い観点から農村経済を見ても、郷鎮工業と農業が共存して、協調的に発展していくものと予想される。郷鎮企業は農業の発展を基礎に、急速な発展を遂げた。今既に基礎を超えた巨大な生産力に発展していて、農業の現代化を推進している。中国人口の80%が農村人口で、社会が安定しているか、経済が発展できるかは農村の発展、農民の生活に左右されることは言うまでもない。郷鎮工業は、資金、技術、物質、農機、動力など各方面から農業を支援し、農村経済の安定化をサポートしており、これまでも郷鎮工業の発展によって、農村の経済状況が大幅に改善されてきた。郷鎮工業は今農民の収入を増やす重要な財源、共同資産の累積、公益事業を支える大きな存在までに成長している。“工業がなければ豊になれない”、“工業の発展が農業を助ける”は郷鎮工業の現在位置と機能の総結である。郷鎮工業を発展させることは、農村経済の振興、農民の脱貧困、そして豊になるために通らなければならない道である、その将来像は、限りなく明るい。

農村経済の振興を目的とする“星火計画”は開始後既に10数年が経っている。大量の科学技術が農村に導入され、郷鎮工業の技術水準を高め、郷鎮企業の発展を促進した。これからの15年間は中国の経済発展の肝心な時期で、郷鎮工業が経済発展の歴史的責任を背負って、恐らくその経済総量と総体水準は今後も大きく成長するであろう。農村経済発展と共に、直接食料生産に必要とされる労働人口は徐々に減り、過剰労働力は主に郷鎮工業に吸収されるものと予想される。現在の予測では、2000年には、およそ1.6億人が郷鎮企業に従業していると考えられている。

ところで、郷鎮工業の巨大な成功と基本経験は認められるが、同時に、郷鎮工業に存在する弱点や問題にも注意すべきである。特に、郷鎮工業の職業被害、環境汚染問題が人々の関心を集めている。郷鎮工業の職業被害と環境汚染をコントロールして、従業員の安全、健康を保障して、環境を保護することが重要となってきている。

第二郷鎮工業の職業被害

一、郷鎮工業の職業被害の現状

作工場も14人のベンゼン中毒者が確認され、うち3人はすでに再生不良性貧血を発症していた。淮陰地区王宮化学工場は主に三塩基硫酸マンガンと二塩基磷酸マンガンを生産しているが、工場の粉碎と包装工程のマンガン濃度は基準値の1,000倍を越え、マンガンと接触している160人中の70%の従業員がマンガン中毒であることが判明した。

以上のほか、郷鎮工業における鉛の被害も注目を集めている。湖北省鄂州の紅丹工場で、衛生部が40人の従業員について健康検査を行ったところ、急性中毒が28人で全体の70%、慢性鉛中毒3人で、あわせて全体の7.5%を占めていることが判明した。上海崇明県の鉛製造業、ペンキ工場、船解体場の鉛煙が標準値を大きく越え、急性中毒が50%に達し、集団で腹痛を訴えることもあった。また、江蘇省無錫県東湖塘の鉍山電気工場は鉍灯生産の鉛溶接工程で空气中鉛蒸気濃度が国家衛生標準の79倍を越え、溶接時の濃度が標準の132倍、鉛粉注入時の濃度が120倍を越えていた。勤務期間が7年から3ヵ月までの74名の鉛接触があった従業員の健康検査を行ったところ、慢性中毒1例、急性中毒7例のほか、数多くの従業員が頭痛、脱力感、口内異臭、腹痛、関節の痛みなど訴えていた。尿中鉛濃度が正常値を越える従業員が38人で、全体の51.3%。また、郷鎮企業の水銀中毒は大中型企業よりも被害が大きいことが知られている。江蘇省無錫県の張温度計工場で勤務期間が11年から6ヵ月までの従業員59人の健康検査を行ったところ、全員尿中水銀濃度が正常値を越え、中10人が慢性水銀中毒と診断された。当県の東螢光灯工場の水銀被害も重大であった。

3. 高温、騒音、ラジオ波輻射

郷鎮工業の高温、熱放射被害は主に農機修理工場、製造工場、ガラス工場、陶磁器工場、煉瓦工場に集中している。一部の工場の溶鉄炉、溶解保持炉、ガラス溶解炉などは作業員の立つ場所の温度が40℃前後になる。陶磁、煉瓦生産に多く使われている掘り窯、輪窯の焼き上げ時では窯の温度下がりが遅く、窯の天井、壁の温度は90～100℃、地表の温度も40℃以上になる。夏の太陽輻射も加えると窯の室温がそれ以上に上昇する。従業員の労働条件が極めて厳しい。熱射病がしばしば発生している。

郷鎮工業の騒音被害は主に機械製造、紡織、建築材料製造、金属製品、プラスチック製品、電気機械、製紙、化学工業、家具製造など業種から出ている。主な騒音の発生源はコンクリート工場の粉碎機、ボール状研磨機、農機修理製造工場の押し抜き機、金属加工工場の鉚接工程、紡織工場の紡織機と各工場に整備されている空圧機、ファンなどがある。それ以外、採石工場と鉍坑用岩掘機もかなりの騒音が発生している。郷鎮工業の鉍坑、道路建設、トンネルなどの爆破作業中に発生する騒音が130dBを越えることも多く、それによる難聴も少なくない。

郷鎮工業のラジオ波輻射被害は主にプラスチック製品工場の熱合機、農機修理製造工場の熱処理用高周波淬火機、半導体部品工場の純製用高周波溶解炉などから出ている。これらの設備は保護措置が施されていない場合はラジオ波輻射が強く、50～200V/mに達する。このような環境で働く従業員は記憶力減退、失眠、多夢、抜け毛などの症状がよくみられる。

三、郷鎮工業の職業被害が重大化した原因

郷鎮工業の職業被害が重大化した原因は多種多様であるが、中でも重要なのは以下の5つの点があげられよう。1つは、多くの郷鎮工業は設立時、建物や設備が使い古したものを再利用しているため、全体的に生産設備が古く、生産工芸も時代遅れであること。工場は生産に忙しく、生産工程に発生する有害物に対して保護措置を取る余裕がないのである。2つ目は、郷鎮工業の従業員と生産管理者の大半は農業生産から工業生産に転向したばかりで、企業管理が混乱している上、労働衛生に関する知識が乏しいことである。しかも、企業の生産が安定していない、人員の流れが激しい、作業場が込み合い、各種

二、

郷鎮工業は大・中規模の企業と違って、その多くは財政的に自立しており、自己負担、自己決算、原材料を現地調達し、設備も現存の使い古したものを再使用することが原則のもとで設立されていた。そのため、生産設備が簡単で、揃いが悪く、機械化、自動化の程度が低い上、衛生、保護装置が追いつかない状況にある。加えて、生産管理者と従業員が労働衛生に関する知識が乏しいことも特徴である。劣悪な生産条件の下で作業を行い、職業被害に晒されているにもかかわらず、本人達はその被害の重大性を認識できないことが多い。

現在、中国郷鎮工業の 82%以上に職業被害因子が存在していると見られている。その種類は粉塵、有害気体、高温、騒音、ラジオ波輻射等である。粉塵の種類は十数種で、有害気体には数十種類がある。

1. 粉塵

多くの郷鎮工業の生産現場における粉塵濃度は $100\sim 400\text{mg}/\text{m}^3$ 前後、一部耐火材料の生産現場の粉塵濃度が安全基準の 1300 倍の $9,800\text{mg}/\text{m}^3$ になることもある。一部の業種の粉塵被害が特に重大である。例えば、採石現場の粉塵濃度は $1,500\text{mg}/\text{m}^3$ 、石綿加工業は $185\text{mg}/\text{m}^3$ 、コンクリート業は $475\sim 1,800\text{mg}/\text{m}^3$ 、鋳造業は $616\text{mg}/\text{m}^3$ などの測定値が報告されている。石粉加工現場で、二酸化珪を 97%含む石英粉塵の濃度が $1,900\text{mg}/\text{m}^3$ になるところもある。郷鎮の石炭鉱の採鉱現場では、石炭の粉塵濃度が $400\text{mg}/\text{m}^3$ に達することもある。

郷鎮工業の従業員は長期に渡って高濃度の粉塵環境の下で生産活動を行っているため、常時職業病の危険に曝されている。例えば、浙江嘉善地区の開業 5 年のコンクリート工場で全従業員の 400 人中 40 人以上珪肺の疑いがあった。発生率は 10%。浙江桐郷県のコンクリート工場の粉塵濃度を測定した結果、全ての測定値が安全基準値を越え、安全基準値の数百倍を越える生産工程もあった。珪肺の患者数も 20 人を超えていた。江蘇省揚州地区泰県は省内でも石綿加工が一番集中している県である。従業員が 100 人前後の石綿工場だけで 50 以上ある。健康診断の結果、石綿加工に従事している全員が胸膜肥厚の症状があり、しかも、胸膜斑点を中心に病変が認められた。浙江丹陽県の石英粉工場の珪肺発病率は 48%、紹興東湖石料採取場の珪肺発病率が 40%前後である。浙江縉雲県対佛石鉱 10 人の従業員中 4 人の塵肺が確認された。湖北省鄂州地区の従業員 800 人の煤鉱で煤肺 51 例が発見されて、中に観察が必要とされるのは 30 人以上に上った。その他、江蘇省無錫県、広東省佛山地区、番禺県、山東省歴城、蓬萊県と内モンゴル自治区赤峰で行われた調査も郷鎮企業では塵肺が多発していることが示されている。

2. 毒物

郷鎮工業の工作現場の有害気体濃度も非常に高い。靴制作業、特にゴム貼り、のり付け工程では、空气中ベンゼン濃度は $1,000\sim 1,900\text{mg}/\text{m}^3$ 、ジメチルベンゼンの濃度は $1,000\text{mg}/\text{m}^3$ 、塗装工程の空气中ジメチルベンゼンの濃度は $400\text{mg}/\text{m}^3$ などが観察されている。一部の灯具工場の水銀蒸気は国家基準の 20~40 倍、鉛作業の工場の鉛煙濃度は基準の数十倍を越えているところもあった。一部の鉛精製工場で鉛煙濃度が標準値の数万倍の $1,000\text{mg}/\text{m}^3$ が検出されていた。

郷鎮工業の有害気体の被害は主にベンゼンとベンゼン化合物、鉛、水銀が多く見られる。靴制作業にはベンゼンの被害が最も重大で、例えば、福建晉江地区の靴制作工場では職業病発病率が非常に高いことが疑われたため、衛生防疫機関が当地区の 200 軒の靴制作工場を調査を行っている。結果、工作現場の空气中ベンゼン濃度が基準値を越える率が 50%、貼り付け工程のベンゼン濃度が最高の場合には $1,900\text{mg}/\text{m}^3$ に達した。1984 年に発生した急性ベンゼン中毒で 3 名の女性従業員が再生不良性貧血によって死亡した。その他、靴制作に従事している 2,117 人について調査した例では、可能性あり~重度のベンゼン中毒者は 700 名と全体の 33%を占めていた。他に、江蘇省丹徒県紀庄郷の靴制

作工場も14人のベンゼン中毒者が確認され、うち3人はすでに再生不良性貧血を発症していた。淮陰地区王宮化学工場は主に三塩基硫酸マンガンと二塩基磷酸マンガンを生産しているが、工場の粉碎と包装工程のマンガン濃度は基準値の1,000倍を越え、マンガンと接触している160人中の70%の従業員がマンガン中毒であることが判明した。

以上のほか、郷鎮工業における鉛の被害も注目を集めている。湖北省鄂州の紅丹工場で、衛生部が40人の従業員について健康検査を行ったところ、急性中毒が28人で全体の70%、慢性鉛中毒3人で、あわせて全体の7.5%を占めていることが判明した。上海崇明県の鉛製造業、ペンキ工場、船解体場の鉛煙が標準値を大きく越え、急性中毒が50%に達し、集団で腹痛を訴えることもあった。また、江蘇省無錫県東湖塘の鉍山電気工場は鉍灯生産の鉛溶接工程で空气中鉛蒸気濃度が国家衛生標準の79倍を越え、溶接時の濃度が標準の132倍、鉛粉注入時の濃度が120倍を越えていた。勤務期間が7年から3カ月までの74名の鉛接触があった従業員の健康検査を行ったところ、慢性中毒1例、急性中毒7例のほか、数多くの従業員が頭痛、脱力感、口内異臭、腹痛、関節の痛みなど訴えていた。尿中鉛濃度が正常値を越える従業員が38人で、全体の51.3%。また、郷鎮企業の水銀中毒は大中型企業よりも被害が大きいことが知られている。江蘇省無錫県の張

温度計工場で勤務期間が11年から6カ月までの従業員59人の健康検査を行ったところ、全員尿中水銀濃度が正常値を越え、中10人が慢性水銀中毒と診断された。当県の東蛍光灯工場の水銀被害も重大であった。

3. 高温、騒音、ラジオ波輻射

郷鎮工業の高温、熱放射被害は主に農機修理工場、製造工場、ガラス工場、陶磁器工場、煉瓦工場に集中している。一部の工場の溶鉄炉、溶解保持炉、ガラス溶解炉などは作業員の立つ場所の温度が40℃前後になる。陶磁、煉瓦生産に多く使われている掘り窯、輪窯の焼き上げ時では窯の温度下がりが遅く、窯の天井、壁の温度は90～100℃、地表の温度も40℃以上になる。夏の太陽輻射も加えると窯の室温がそれ以上に上昇する。従業員の労働条件が極めて厳しい。熱射病がしばしば発生している。

郷鎮工業の騒音被害は主に機械製造、紡織、建築材料製造、金属製品、プラスチック製品、電気機械、製紙、化学工業、家具製造など業種から出ている。主な騒音の発生源はコンクリート工場の粉碎機、ボール状研磨機、農機修理製造工場の押し抜き機、金属加工工場の鉚接工程、紡織工場の紡織機と各工場に整備されている空圧機、ファンなどがある。それ以外、採石工場と鉍坑用岩掘機もかなりの騒音が発生している。郷鎮工業の鉍坑、道路建設、トンネルなどの爆破作業中に発生する騒音が130dBを越えることも多く、それによる難聴も少なくない。

郷鎮工業のラジオ波輻射被害は主にプラスチック製品工場の熱合機、農機修理製造工場の熱処理用高周波淬火機、半導体部品工場の純製用高周波溶解炉などから出ている。これらの設備は保護措置が施されていない場合はラジオ波輻射が強く、50～200V/mに達する。このような環境で働く従業員は記憶力減退、失眠、多夢、抜け毛などの症状がよくみられる。

三、郷鎮工業の職業被害が重大化した原因

郷鎮工業の職業被害が重大化した原因は多種多様であるが、中でも重要なのは以下の5つの点があげられよう。1つは、多くの郷鎮工業は設立時、建物や設備が使い古したものを再利用しているため、全体的に生産設備が古く、生産工芸も時代遅れであること。工場は生産に忙しく、生産工程に発生する有害物に対して保護措置を取る余裕がないのである。2つ目は、郷鎮工業の従業員と生産管理者の大半は農業生産から工業生産に転向したばかりで、企業管理が混乱している上、労働衛生に関する知識が乏しいことである。しかも、企業の生産が安定していない、人員の流れが激しい、作業場が込み合い、各種

の作業が相互に影響していることが多いため、多くの従業員が職業被害に晒される結果となっている。3つ目は、郷鎮工業は直接市場経済の影響を受けやすいため、一部の県、郷のトップと主管部門は生産と経済利益に目を捕らわれて、労働者の健康保護が疎かになっていることである。そのため、多くの企業の労働保護が不健全で、従業員が迅速、有効な衛生監護を受けられない。仕事上有害物と接触している一部の従業員が就業前の健康診断と就業後の定期健診が十分に行われず、就業に不適な症状と早期病変が発見しにくいことがある。4つ目は、一部の都市の大型工場は従業員の健康に害する工程、作業、部品の生産部門を農村部に移転しているケースがあり、そのため職業被害が拡散していること。5つ目は、法に従う観念が弱く、法的管理体制がまだ設立していないため、《工業企業設計衛生標準》、《工場安全衛生規定》など既に存在する法律が徹底的に実行できない状況があること。その上、郷鎮工業を対象にした衛生安全などの法的規定、条例が少ないため、主管部門が郷鎮工業の職業被害を管理する際法的な措置が取ることが難しいのである。

第三 郷鎮工業の環境汚染

一、郷鎮工業の環境汚染の現状

郷鎮工業の発展と共に現れた環境問題が、日増しに社会、公衆の関心を集めている。大部分の企業は廃気、廃水、固体廃棄物を浄化処理せずに任意排出、放置していることが周囲環境に被害を与えているからである。局部地区の生態環境だけでなく、数多くの郷鎮住民の健康にも害が及んでいる。郷鎮工業の環境汚染に早く抑制措置を取らなければ、汚染と被害が生産の発展と共に広がって、後悔限りなしであろう。

郷鎮工業の“三廃”による環境問題が職業被害と共に日々悪化している。相关部门の報告によると、郷鎮工業の発展スピードが早い県では、全企業数の40~50%を占めている企業が環境汚染に関わっている。“三廃”の年間排出量もかなり多い。広東省順徳県の郷鎮工業は年間1,670,000,000m³の工業廃気を排出し、中には煙塵、各種の粉塵、二酸化硫黄、フッ化水素、鉛、ベンゼンなど多種の大気汚染物質が含まれている；工業廃水は18,680,000t、クロム、カドミウム、水銀、シアン化合物、硫黄化合物、フェノール、油、アンモニア窒素など汚染物質が含まれている；固体廃棄物は78,000tが排出されていた。江蘇省無錫県の郷鎮工業は年間3,000,000,000m³の工業廃気を排出していた、中に二酸化硫黄8,210t、一酸化炭素369t、炭素水素化合物120t、窒素酸素化合物28,880tが含まれている；工業廃水は21,000,000t、中に有機廃水が26,304t/d、クロムを含む廃水が4,585t/d、シアンを含む廃水が7,194t/d、硫黄を含む廃水が22,016t/d、アンモニア窒素を含む廃水が7,617t/d、アミノベンゼンを含む廃水が8,206t/d、油を含む廃水が789t/d、塩素を含む廃水が492t/d、その他の廃水が9,868t/d計測されていた；それ以外に53,300tの固体廃棄物も排出されていた。排出量がこれほど多くなると、周辺地区の大気、水質、土壌まで汚染され、農業、水産業、生態環境も破壊される。中国予防医学科学院は広東、山東、湖北、浙江など省で行った調査の結果も郷鎮工業環境の汚染問題が即時に解決するべきことを示した。

1. 廃気

郷鎮工業は廃気の汚染源の構成が都市大企業と完全に一致していない。これは、両者の分類が異なるだけでなく、一部の大企業が治理に難しい或いはコストがかかる廃気汚染源になる生産を郷鎮に移転させたため、郷鎮工業の廃気汚染源の構成が複雑でないが治理するのが難しい。

郷鎮工業が廃気を浄化処理せずに排出して、農業生態環境に影響を与えた事例が多い。江蘇省高郵県の鉛リサイクル精錬工場が生産過程で大量の鉛煙塵を放出したため、周囲の土壌、空気、植物中に鉛の含量が大幅に増えた。浙江省 波市象山地区の金属精錬工

場が精錬を行う際、溶解促進剤として蛍石を入れたため、フッ化水素気体が発生して、その影響で風下の数百ムー（1ムーは0.0667ヘクタール）の農地の作物が枯れる被害を出した。上海市川砂県の施湾化学工場が排出していた酸性気体で周囲の農作物が汚染され、野菜などが食べられなくなったこともある。

一部の郷鎮工業の廃気中の汚染物は標準を大幅に越えた。湖北鄂州の和大冶紅丹工場が露天生産、鉛塵、鉛煙、廃水を任意に工場外の水田に排出したため、周囲の水田、菜田が赤く染められ、大気中の鉛濃度も標準の数百倍に登った。まだ、北京通県の永楽店冶煉工場の鉛融解炉が廃気を処理せず任意に排出したため大気中の鉛濃度が標準の数十倍にもなっていた。

2. 廃水

郷鎮工業の“三廃”汚染のなかでも工業廃水の任意排出が環境への被害が最も多い。江蘇省無錫県の郷鎮工業環境汚染調査で259個のサンプルを採集した。全てのサンプルに置いて各種汚染物の含量が基準値を越えていた。水銀、クロム、シアン、フェノール、塩素化合物を含む廃水の汚染が最も嚴重であった。当県の電気鍍金工場は大部分の廃水を浄化処理せず、日に200t以上のペースで塘、潭、河に排出していた。中に、張郷電気鍍金工場の廃水にシアン化合物の含量が排出標準の107倍、査橋郷春三村電気鍍金工場の廃水に六価クロムの含量が排出標準の453倍、安鎮化学工場の廃水池の水銀濃度は95mg/l、排出標準の189倍を越えていた。付近の河水の水銀濃度は0.06mg/lで、地表水標準の59倍、田圃用水路の水銀濃度は0.15mg/l、地表水標準の149倍を越えていた。当鎮の河水と農地が嚴重に汚染されたことが明らかである。

山東省高密县城関の各工業企業の廃水年間排出量は4,000,000tで、これらの廃水は処理せず明溝、小辛河、新萊河を經由して渤海に排出されたため、嚴重な環境問題になっている。

その他に江蘇省金壇、泰興、高郵、丹陽等県、浙江省上虞、桐郷、 県、慈溪、富陽、肖山等県の水汚染調査資料も郷鎮工業の工業廃水排出汚染の嚴重性を示している。

3. 固体廃棄物

郷鎮工業の比較的発達している県では、固体廃棄物の排出源が主に化学工業、機械、精錬等に集中している。年間の放出量は50,000～80,000tで、一般性の廃棄物が80%を占めていて、主に煤滓、煤石及び小型高炉の炉滓である。これらの廃滓の再利用率が低く、10%～20%に止まっていて、残りのものは山坂の荒地に積み上げたり、鉱坑に埋めたり、土壌をかけて農地にしたりしている。有害の廃棄物の割合が少ないですが、シアン、ヒ素、水銀、クロム、カドミウム、ニッケル等重金属、有機リン、有機塩素、或いは強い酸性、アルカリ性の廃滓が含まれている場合は、その被害が重大になる。有害物質が雨水と共に土壌に浸入して、植物の生長を妨害したり、江河湖泊に流失して、河道を塞ぎ、水質を汚染したり、積み上げた廃滓が風で飛ばされ、二次汚染が発生したりする恐れがある。湖南省株洲市郊の郷鎮化学工場で株洲精錬工場のヒ素を含む端ものを加工する時に排出した廃滓によって地下水が汚染され、人畜中毒が発生したことが郷鎮工業の廃滓汚染の典型的な事例である。

“三廃”以外に騒音による被害も多発している。ある郷立小学校付近の郷鎮鉱坑のファンが100dB(A)の騒音を出していた。騒音は数里以遠まで届き、教師と生徒の心身健康が損害されたことは言うまでもない。放射性とラジオ波輻射の潜在的な環境被害も無視できない。

二、郷鎮工業による環境汚染が嚴重化した原因

1. 全面的な企画管理が欠乏している。

一部地区の郷鎮工業の発展に全面的な企画、管理、統一的な計画指導が不足している。そのため、企業に製品の選択が不適切、発展方向が明確していない、工業配置が合理で

ない。技術装備が欠ける、経営管理の不完全などの問題で、郷鎮工業の資源、能源の浪費が酷く、環境汚染と生態破壊の根本的な原因とみられる。

2. 汚染予防の認識が低い

一部の現場主管部門の責任者、郷鎮工業の管理人員はその業種の環境保護に関して重視が足りなく、知識も欠けている。そのため、生産による被害の嚴重性に対して認識が不足している。生産を急ぐだけで環境と社会の利益を無視する。一部の従業員は従事している生産過程に発生する有害物質に関して認識が足りないため、それらの有害物質が人体健康と環境への影響が認識できない。また、環境の被害があると知っていても、製品の生産効率が良く、利益が高い、直接的な経済効果が現れやすい場合は、無理して生産を続ける郷鎮企業も多い。それに加えて、一部の都市大、中型工業企業が汚染の治理に力を入れることを避けるため、汚染の嚴重な工程を郷鎮工業に請け負わせている。全局觀念が欠け、職業道徳を無視した結果は環境が破壊されていく。

3. 技術力が手薄

郷鎮工業は環境汚染を防治する技術力が不足している。その結果、一つ、業種別に産まれる“三廢”の合理的な治理措置が提出できないため、汚染を放任ことになる。二つ、処理設備を持っていながらもその原理が理解できないため、処理の効率が悪く、又は管理ミスで正常な設備運営ができなく、せっかくの設備が無駄になる。三つ、“三廢”処理施設は操作技術への要求が高いため、操作者がうまく技術を身につけず、多額の投資をしたにもかかわらず収益が少ない。

4. 検査、監測、監督の努力が足りない

郷鎮工業による環境汚染に関して完全な検査、監測、監督制度がない。そのため、企業側は守る基準がない。管理する側は検査、監測、監督する際、法的な指導行動が行えない。そのため、郷鎮工業の環境汚染が必要なコントロールができない。

第四 コントロールの手段、措置

一、組織措置

農村經濟の振興と郷鎮工業の發展過程において各主管部門の責任者と管理人員は真っ先に以下の認識問題を解決して、その関係を正しく置かなければならない。その1、經濟利益と社会、環境利益の関係；（従業員の人身安全と健康が被害を受けたか、環境が汚染されたか）その2、目の前の利益と将来利益の関係；その3、生産發展のスピードと後続力の関係と調和。これらの関係をしっかり処理できたら、生産力、生産関係と社会体制が矛盾を生じた場合、利益関係をはっきりさせて、矛盾を激化する前に解決できる。認識問題が一旦解決すると、郷鎮工業全体に“安全第一、予防中心”の方針を貫徹することができ、労働衛生、労働保護、環境衛生、環境保護と職業被害、環境汚染問題の解決も期待できる。

その上、郷鎮工業の主管部門で労働衛生、労働保護、環境衛生、環境保護の責任者を置き、組織的指導を強める。中国の農業部に郷鎮企業局、各省、市、自治区と各区、県にも既に相応の主管部門が設立されている。中央一級から地方主管部門まで積極的に働きかけて、衛生、労働、環境保護部門と協力して、郷鎮工業の發展中に存在する問題を解決することを重視することは職業被害と環境汚染をコントロールする最も根本的な手段である。主管部門が郷鎮工業の生産發展、經濟振興を指導と同時に潜んでいる職業被害、環境汚染問題も取り込んで、議論し、確実に研究を重ねることによって今までの受動的なやり方を改善して、積極的にコントロールして問題解決に向かうべき。

二、管理措置

1. 法的管理

郷鎮工業の職業被害と環境汚染をコントロールするに当たって法律を完全化し、管理を法的管理にするのは必要である。相関部門は党と国家が制定した衛生、環境保護の方針、政策、法規、標準を積極的に宣伝、貫徹に実行すると共に、立法部門の標準設定、条例部門の背景材料収集に協力して、法律の成立と条例の制定に標準の根拠を提供して、立法の過程を加速させ、郷鎮工業の労働安全、労働衛生、環境衛生に適する法律、条例の制定、頒布を促進する。法律を必ず守らせる、法律の実行を必ず厳しくチェックする、法律違反を必ず追求することを原則にした。問題が発覚後、各部門の互い責任を押し付けることを根絶やし、相関部門と郷鎮工業の各級管理者の法律観念を強め、社会全体に郷鎮工業発展中の不安全、不衛生因子を重視させて、安全、衛生を無視した生産を阻止する。

2. 科学的管理

農業と農村経済の発展は一に政策、二に科学に依存している。国家科学委員会が提案した“星の火計画”は工業部門、研究部門と各大、専門学校、学院の積極性を動員して、科学技術陣に農村でいう広い発展の地を見せた。農業と農村経済は経営管理素質、技術開発、製品開発、市場開発、人材開発など各方面に置いて長足的進歩を遂げた。しかし、郷鎮工業の職業被害と環境問題に関して言う科学技術の導入がまだ不十分である。郷鎮工業に労働衛生、労働保護と環境衛生、環境保護の技術と知識を持つ人材と経験者がまだ少ない。郷鎮工業の職業被害と環境汚染問題の状況が明確になった今、解決策、措置が適しているかが肝心になる。その上、後管理の効果発揮も科学技術に依存しているため、科学的な管理を抜きで、郷鎮工業の職業被害と環境汚染のコントロールは語れない。

三、 技術的措置

1. 技術の改造

技術の改造と開発によって徐々に郷鎮工業の工芸技術の遅れ、設備の老朽化状況が改善されている。先進な技術を取り入れたり、設備の潜在的な生産能力を発揮させたり、設備を更新したりすることで労働生産率を高め、製品の生産量、質量を高めると共に有害物の排出を減らすことで根本から郷鎮工業の職業被害と環境汚染をコントロールする。

2. 職業被害と汚染のコントロール技術

郷鎮工業の新たな建設項目に関して、大、中型の工業企業と同様に予防的衛生監督と環境影響の予測評価を行う。十分な分析と論証を行って、職業被害と環境汚染の恐れが無いと確認してから建設の続行を認可する。粉塵、毒物、その他の物理的被害が発生する可能性のある郷鎮工場の場合、新設、改設、増設及び工芸改善、設備更新する際、保護措置と主体工事が同時設計、同時施工、同時使用の“三同時”の原則に従って、汚染してからの治理を避ける。既に、建設済みの企業で職業被害と環境汚染の恐れがある場合、現地の状況に応じ、できるだけ早く保護措置を取らせて、工作現場の空気中の有毒、有害物質の濃度及び温度、騒音、ラジオ波などを国家標準値以内に押さえる。汚染物の排出

を国家或いは地方の排出基準に従わせて、その濃度と水準を環境基準値以下に維持させる。

その他、郷鎮工業の職業被害のコントロール技術は温度下げて熱射防止、風通しを良くして粉塵防止、消毒技術、騒音、ラジオ波輻射保護措置などもある。従業員を被害から守って、健康を保障することが基本としている。郷鎮工業の環境汚染コントロール技術に“三廃”の処理と综合利用が含まれていて、汚染物の環境への影響を減少或いは根治させ、農業生態環境と住民の健康を守る。

添付資料 4

Public Awareness, Knowledge, Perception and Attitude of Environmental Problems in Jakarta, Bandung and Bandar Lampung, Indonesia in 1998.

Introduction

The main problem faced by people all over the world, is the degradation of environment due to increasing human population and activities which will be dangerous for the future of human life itself. In this world, man always have got advantages from the environment to provide for his needs. Basically the environment is has been used by man in order to expand his habitat and improve his quality of life. Meanwhile man does not live just for himself, instead he lives and support each other with other community members. That is the reason man have to care for his environment from degradation to improve the quality of life at the present time and for the future it will be worst.

Global environmental problems had been approached exclusively by natural sciences, but not yet found any effective ways to solve the problems, it is because the man him self has been the cause of the environmental problems almost everywhere in the world. Integrated approach is necessary participated by social sciences and the humanities (L. Hens, et al; 1998). Researchers support that global environmental problems were first warned by natural scientists. However, it turned out that much effort in the fields of social sciences and humanity will be necessary to approach better and earlier solutions for the problems (Y. Honda and M. Kabuto, 1999). Global environmental problem cannot be understood, without substantial contribution from the social sciences, because social analysis is necessary for understanding how human actions cause it (Paul C. Stern et al; 1992). De Groot (1993) said that all global environmental problems share a common structure, in which key roles are played by concepts such as human values, carrying capacity, chains of effects and norms, social dilemmas and policy instruments.

In HDP survey we choose Indonesia, because it is a representative of developing countries in term of population increase and industrial sector growth. Urban and rural population were interviewed in tree cities in Indonesia to know their socio-economic condition and health status and to assess their awareness, knowledge, perception and attitude toward regional and global environmental problems, which may be useful information to promote environmental policy and to solve global environmental problems in developing countries. Three cities were selected: Jakarta (urban population), Bandung (urban and rural population) and Bandar Lampung (urban population).

Jakarta, is the capital of the Republic of Indonesia inhabited by about ten million people expanding and urbanising rapidly since 1980s. Water and air pollution had been so serious that local government legislated environmental laws. Water pollution is due to residents and offices in the city. Air pollution is largely by automobiles, as

she has neither large factories nor power plants in the city.

Bandung, with population more than two million Bandung is the 4th biggest city in Indonesia. Urbanisation, motorization and industrialisation have been happen in Bandung city. Those changes to modernisation will result in environmental pollution and global environmental changes.

Lampung, Bandar Lampung municipalities cover 9 sub-districts and 84 kelurahans and inhabited by almost 700,000 population. There were big and medium manufacturing industries, such as: manufacture of frozen fish and other similar products, coconut oil, palm oil, noodle, bakery product, food seasoning, prepared animal food, soft drinks, cement, rubber, peeling and cleaning of coffee, seed and rice milling.

Subjects and Methods

For Jakarta and Lampung, urban population were interviewed and divided into three areas: industrial, commercial and residential area. In Jakarta household and household members of the alumni of University of Indonesia also were selected with the age between 30-49 years old for household, for adult at least 15 years old, and younger than 15 years old for children. Meanwhile for Bandung two groups were chosen: Urban area (close to industrial areas, close to commercial areas and residential/agricultural area) and rural area (close to industrial areas, close to commercial areas and residential area). Each city questionnaire consisted of household head, other adults, and their child(ren), who were interviewed based on urban HDP questionnaire-Indonesian version which was originally developed by Dr. M. Kabuto and Dr. Y. Honda, national Institute for Environmental Studies, Japan. The interview was performed by staffs of central institute of health ecology for community group and Research of Human Resources and Environmental of University of Indonesia's staffs for educated group in Jakarta, trained lectures of Lampung University and institute of ecology Padjadjaran University for Bandung.

This survey consist of three parts, i.e. Household section, Juvenile individual section and Adult individual section. Part I of this project, household section includes various questions on household identifications (address, housing type, distance to closest main road), household members characteristic (name, sex, age, education, economical status, earning money and eligibility as respondents), household income, housing size, source and use of fuel, source and quality drinking water, type of latrine, diseases history last 12 months (respiratory, rhinitis, eczema and diarrhoea) and household possession. Part II was Juvenile individual section includes questions for children: child characteristics (name, sex, age, education, height and weight) and history on diseases of respiratory, rhinitis, eczema and diarrhoea. Part III, Adult individuals section includes questions of individual characteristics, past 12 months of diseases history, seeking health care and health expenditure, satisfactions of health services, birth

history, contraceptive use, smoking habit, attitude to reproduction, diet, and knowledge, awareness, perception and counteraction on regional environmental problems. Every member of the household were interviewed and the subjects of the survey from Jakarta educated group, Jakarta community group, Bandung urban group, Bandar Lampung and Bandung rural group were 509/467 /200/501/300 households sample, 468/1003/498/719/692 adult respondents.

Results

Table 1. Characteristics of the sample

Characteristic	Jakarta Educated (%)	Jakarta Community (%)	Bandung Urban (%)	Bandung Rural (%)	Bd. Lampung (%)
Age class (years old)					
15 – 19	14(3.5)	8(8.0)	78(15.7)	131(18.9)	120(17.1)
20 – 29	73(18.1)	263(26.2)	109(21.9)	246(35.5)	235(33.5)
30 – 39	184(45.5)	430(42.9)	182(36.6)	205(29.6)	186(26.5)
40 – 49	133(32.9)	302(30.1)	128(25.8)	110(15.9)	160(22.8)
Total	404(100.0)	1003(100.0)	497(100.0)	692(100.0)	716(100.0)
Education level					
Has not gone to school	9(2.2)	31(3.1)	12(1.7)	1(0.1)	1(0.0)
Not finished primary school	7(1.7)	109(11.0)	5(1.0)	100(14.5)	35(4.9)
Finish primary school	7(1.7)	326(32.8)	77(15.5)	367(53.0)	113(15.8)
Finished junior high school	9(2.2)	203(20.4)	98(19.8)	121(17.5)	180(25.5)
Finish senior high school	39(9.7)	290(29.2)	228(46.0)	92(13.3)	356(49.8)
Finish college/higher school	331(82.3)	34(3.4)	88(17.7)	–	30(4.2)
Total	402(100.0)	993(100.0)	496(100.0)	692(100.0)	715(100.0)
Read newspaper					
Never (cannot read)	4(0.9)	180(18.0)	3(0.6)	70(10.1)	130(21.1)
Seldom	18(4.2)	357(35.7)	146(29.3)	424(61.4)	140(22.8)
Sometimes	53(12.4)	255(25.5)	153(30.7)	173(25.0)	226(36.8)
Almost everyday	354(82.5)	207(20.7)	196(39.4)	24(3.5)	118(12.9)
Total	429(100.0)	999(100.0)	498(100.0)	691(100.0)	614(100.0)

Characteristic	Jakarta Educated (%)	Jakarta Community (%)	Bandung Urban (%)	Bandung Rural (%)	Bd. Lampung (%)
Read Magazine					
Never (cannot read)	2(0.5)	304(30.7)	2(0.4)	74(10.7)	44(7.7)
Seldom	30(7.0)	464(46.9)	224(45.0)	448(64.8)	254(44.6)
Sometimes	134(31.2)	171(17.3)	231(46.4)	146(21.1)	225(39.5)
Almost everyday	263(61.3)	51(5.2)	41(8.2)	23(3.3)	46(8.1)
Total	429(100.0)	990(100.0)	498(100.0)	691(100.0)	569(100.0)
Do you smoke?					
Yes	30(7.0)	375(37.5)	158(31.9)	215(31.1)	130(23.1)
No	368(85.6)	618(61.9)	324(65.5)	467(67.5)	372(66.2)
Yes, before	32(7.4)	6(0.6)	13(2.6)	10(1.4)	60(10.7)
Total	430(100.0)	999(100.0)	495(100.0)	692(100.0)	562(100.0)
Do you think smoke is hazardous?					
No	2(0.5)	61(6.1)	23(4.6)	62(9.0)	65(9.1)
Moderately	58(12.4)	319(32.1)	106(21.3)	225(32.6)	364(50.9)
Very much	371(86.1)	615(61.8)	369(74.1)	403(58.4)	286(40.0)
Total	431(100.0)	995(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	715(100.0)
Do you think smoking should be regulated by law?					
Yes	329(80.0)	658(67.0)	357(71.1)	417(60.3)	183(28.4)
No	82(20.0)	324(33.0)	141(28.3)	274(39.7)	461(71.6)
Total	411(100.0)	982(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Do you use birth control device?					
Yes	129(31.6)	328(33.6)	134(27.0)	217(31.4)	204(36.2)
No	254(68.4)	665(66.4)	263(73.0)	474(68.6)	359(63.8)
Total	383(100.0)	993(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	563(100.0)

Table 2. Characteristic of the household.

Characteristic	Jakarta Educated (%)	Jakarta Community (%)	Bandung Urban (%)	Bandung Rural (%)	Bd. Lampung (%)
Earn money					
Yes	255(63.6)	147(28.9)	70(35.0)	110(36.7)	155(30.9)
Total	401(100.0)	509(100.0)	200(100.0)	300(100.0)	502(100.0)
Monthly total income					
Rp. 0 – Rp. 499,000	16(3.7)	383(75.5)	53(26.5)	247(82.4)	250(49.9)
Rp. 500,000 – 999,000	102(23.5)	110(21.7)	80(40.0)	49(16.3)	202(40.2)
More than Rp. 1,000,000	316(72.8)	14(2.8)	67(33.5)	4(1.3)	49(9.9)
Total	434(100.0)	507(100.0)	200(100.0)	300(100.0)	501(100.0)
House distance from the closest main road					
0 – 19m	143(30.6)	61(12.2)	57(28.5)	77(25.7)	80(16.0)
20 – 49m	147(31.5)	83(16.5)	47(23.5)	55(18.3)	88(17.5)
More than 500m	177(37.9)	358(71.3)	96(48.0)	168(56.0)	333(66.5)
Total	467(100.0)	502(100.0)	200(100.0)	300(100.0)	501(100.0)
Big of house	189m ² /av	52.95m ² /av	97.11m ² /av	52.68m ² /av	80.50m ² /av

Characteristic	Jakarta Educated (%)	Jakarta Community (%)	Bandung Urban (%)	Bandung Rural (%)	Bd. Lampung
Household members own					
Air conditioner	237(51.2)	1(0.2)	1(0.5)	0(0.0)	10(2.0)
Total	463(100.0)	507(100.0)	200(100.0)	300(100.0)	501(100.0)
Four wheel-car	377(92.2)	12(2.4)	71(35.5)	4(1.3)	115(23.0)
Total	409(100.0)	508(100.0)	200(100.0)	300(100.0)	501(100.0)
Color T.V.	442(95.5)	422(83.7)	194(97.0)	232(77.3)	458(91.2)
Total	463(100.0)	504(100.0)	200(100.0)	300(100.0)	501(100.0)
Video cassette recorder	75(16.2)	56(11.1)	55(27.5)	3(1.0)	90(17.9)
Total	463(100.0)	504(100.0)	200(100.0)	300(100.0)	501(100.0)
Telephone	431(93.1)	77(15.3)	114(57.0)	10(3.3)	199(39.6)
Total	463(100.0)	504(100.0)	200(100.0)	300(100.0)	501(100.0)
Cellular phone	77(100.0)	1(0.2)	18(9.0)	1(0.3)	8(1.6)
Total	463(100.0)	504(100.0)	200(100.0)	300(100.0)	501(100.0)
Camera	104(22.5)	72(14.3)	105(52.4)	2(0.6)	122(24.3)
Total	463(100.0)	504(100.0)	200(100.0)	300(100.0)	501(100.0)
Refrigerator	150(100.0)	159(31.5)	132(66.0)	20(6.7)	265(52.8)
Total	463(100.0)	504(100.0)	200(100.0)	300(100.0)	501(100.0)
Vacuum cleaner	70(15.4)	2(0.4)	26(13.0)	2(0.7)	6(1.2)
Total	463(100.0)	504(100.0)	200(100.0)	300(100.0)	501(100.0)
Washing machine	129(27.9)	17(3.4)	78(39.0)	4(1.3)	103(20.5)
Total	463(100.0)	504(100.0)	200(100.0)	300(100.0)	501(100.0)
Personal computer	111(23.7)	8(1.6)	63(31.5)	—	16(3.2)
Total	468(100.0)	504(100.0)	200(100.0)	300(100.0)	501(100.0)

From the table 1 and table 2, it can be seen that Jakarta educated group had highest education and socio-economic status than the other group and then followed by Bandung urban group, Jakarta community group, Bandar Lampung and the lowest was Bandung rural group.

Table 3. Awareness on regional and global environmental problems of five group in Jakarta, Bandung and Bandar Lampung, Indonesia.

Environmental problems	Jakarta Educated Yes/%	Jakarta Community Yes/%	Bandung Urban Yes/%	Bandung Rural Yes%	Bd. Lampung Yes/%
Do you think environmental problems bellow is harmful for your health?					
1. Car air pollution	322(88.8)	650(68.6)	246(49.4)	58(8.4)	163(22.7)
Total	365(100.0)	947(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
2. car noise pollution	285(78.3)	559(58.8)	216(43.4)	53(7.7)	152(21.1)
Total	364(100.0)	951(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
3. Accident by car	207(65.1)	527(56.2)	44(8.8)	11(1.6)	80(11.1)
Total	318(100.0)	937(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
4. Bad smell by car	215(69.4)	423(45.6)	150(30.1)	26(3.8)	66(9.2)
Total	310(100.0)	928(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
5. Factory air pollution	165(55.0)	546(54.4)	76(15.3)	177(25.6)	136(18.9)
Total	300(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
6. Chem. Water poll. By fac.	163(54.7)	517(51.5)	63(12.7)	164(23.7)	60(8.3)
Total	298(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
7. Solid waste poll. By fac	144(48.8)	494(53.3)	8(1.6)	5(0.7)	51(7.1)
Total.	295(100.0)	927(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
8. House waste pollution	234(75.7)	553(59.9)	212(42.6)	230(33.2)	116(16.1)
Total	309(100.0)	923(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
9. Indoor air pollution	159(53.0)	404(43.5)	36(7.2)	23(3.3)	73(10.2)
Total	300(100.0)	929(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
10. Agricultural chem. Poll.	128(43.2)	386(38.5)	1(0.2)	3(0.4)	38(5.3)
Total	296(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Do you think environmental problems bellow is serious for human being?					
1. Global warming	368(78.6)	80(8.0)	155(31.1)	27(3.9)	165(22.9)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
2. Ozone layer depletion	397(84.8)	210(20.9)	327(65.7)	75(10.8)	170(23.6)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
3. Land degradation	392(83.3)	583(58.1)	416(83.5)	364(52.6)	245(34.1)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
4. Desertification	377(80.6)	453(45.2)	230(46.2)	104(15.0)	200(27.8)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
5. Water pollution	394(84.2)	408(40.7)	354(71.1)	249(36.0)	224(31.2)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
6. Acid rain	329(70.3)	28(2.8)	90(18.1)	11(1.6)	74(10.3)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Do you think environmental problems bellow is serious for your country?					
1. Global warming	363(77.6)	79(7.9)	152(30.2)	27(3.9)	149(20.7)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
2. Ozone layer depletion	390(83.3)	201(20.1)	323(64.9)	72(10.4)	166(23.1)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
3. Land degradation	387(82.7)	589(58.7)	412(82.7)	342(49.4)	244(33.9)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
4. Desertification	375(80.1)	459(45.8)	231(46.4)	100(14.5)	191(26.6)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
5. Water pollution	390(83.3)	391(39.0)	354(71.1)	235(34.0)	213(29.6)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
6. Acid rain	324(69.2)	27(2.7)	91(18.3)	10(1.4)	70(9.7)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)

Table 3 showed that Jakarta educated group had the highest awareness about the regional environmental problems (63.14%) followed by Jakarta community group (53.03%), Bandung urban group (21.13%), Bandar Lampung (13.00%) and Bandung rural group

(10.84%). Meanwhile for the global environmental problems, again Jakarta educated group had the highest awareness (56.3%), followed by Bandung urban area (32.58%), Jakarta community group (18.51), Bandar Lampung (14.81) and Bandung rural area (11.68).

Table 4. Knowledge (percentage of the respondents with the correct answer) on cause and effects of environmental problems of five group in Jakarta, Bandung and Bandar Lampung, Indonesia.

Environmental problems	Jakarta Educated Yes/%	Jakarta Community Yes/%	Bandung Urban Yes/%	Bandung Rural Yes%	Bd. Lampung Yes/%
What is the effects of the following environmental problems?					
1. "Minamata disease"	84(17.9)	4(0.4)	9(1.8)	0(0.0)	5(0.7)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
2. "Itai-itai disease"	7(1.5)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	7(1.0)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(0.0)	692(0.0)	719(100.0)
3. PCB poisoning	9(1.9)	7(0.7)	5(1.0)	0(0.0)	3(0.4)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
4. Dioxin toxicity	12(2.6)	0(0.0)	2(0.4)	1(0.1)	0(0.0)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
5. AIDS	208(44.4)	215(21.4)	196(39.4)	71(10.3)	174(24.2)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
6. Lead gasoline toxicity	81(17.3)	26(2.6)	11(2.2)	0(0.0)	4(0.6)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
7. Chem. Plant expl. Haz.	98(20.9)	66(6.6)	34(6.8)	0(0.0)	8(1.1)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
8. Arsenic toxicity	38(8.1)	4(0.4)	11(2.2)	0(0.0)	4(0.6)
Total	373(100.0)	1000(100.0)	498(100.0)	691(100.0)	715(100.0)
What is the cause or source of the following environmental problems?					
1. "Minamata disease"	117(25.0)	7(0.7)	14(2.8)	0(0.0)	22(3.1)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
2. "Itai-itai disease"	10(2.1)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	4(0.6)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(0.0)	692(0.0)	719(100.0)
3. PCB poisoning	10(2.1)	6(0.6)	1(0.2)	0(0.0)	2(0.3)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
4. Dioxin toxicity	11(2.4)	4(0.4)	8(1.6)	3(0.4)	2(0.3)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
5. AIDS	297(63.5)	465(46.4)	289(58.0)	285(41.2)	291(40.5)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
6. Lead gasoline toxicity	110(23.5)	37(3.7)	14(2.8)	0(0.0)	2(0.3)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
7. Chem. Plant expl. Haz.	94(20.1)	23(2.3)	50(10.0)	0(0.0)	4(0.6)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
8. Arsenic toxicity	63(13.5)	4(0.4)	8(1.6)	0(0.0)	2(0.3)
Total	373(100.0)	1000(100.0)	498(100.0)	691(100.0)	715(100.0)

Table 4 showed that Jakarta educated group had the highest knowledge about the cause and effects of environmental problems (cause:25.37% and effects:19.1%) followed by Bandung urban group (cause:12.83% and effects:8.97%), Jakarta community group (cause:9.08 and effects:5.35), Bandar Lampung (cause:7.67% and effects:4.6%) and Bandung rural group (cause:6.9% and effects:1.73%).

Table 5. Perception on regional and global environmental problems of five group in Jakarta, Bandung and Bandar Lampung, Indonesia.

Environmental problems	Jakarta Educated Yes/%	Jakarta Community Yes/%	Bandung Urban Yes/%	Bandung Rural Yes/%	Bd. Lampung Yes/%
What kinds of environmental pollution source do you have in your neighborhood?					
Car air pollution	320(85.3)	312(31.5)	252(50.6)	66(9.5)	221(30.9)
Total	375(100.0)	992(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	716(100.0)
Car noise pollution	304(82.2)	350(35.4)	232(46.6)	67(9.7)	192(26.8)
Total	370(100.0)	988(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	716(100.0)
Accident by car	187(56.3)	145(14.7)	45(9.0)	12(1.7)	108(15.1)
Total	332(100.0)	989(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	716(100.0)
Bad smell by car	195(60.0)	168(17.1)	153(30.7)	29(4.2)	68(9.5)
Total	325(100.0)	985(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	716(100.0)
Factory air pollution	97(30.1)	158(16.1)	76(15.3)	190(27.5)	109(15.2)
Total	322(100.0)	983(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	716(100.0)
Chem. Water poll. By fac.	89(28.3)	86(8.7)	63(12.7)	167(24.1)	37(5.2)
Total	315(100.0)	991(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	716(100.0)
Solid waste poll. By fac	71(22.9)	45(4.5)	9(1.8)	5(0.7)	39(5.4)
Total	312(100.0)	990(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	716(100.0)
House waste pollution	221(68.2)	260(26.7)	215(43.2)	236(34.1)	181(25.3)
Total	324(100.0)	974(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	716(100.0)
Indoor air pollution	121(38.1)	118(11.9)	36(7.2)	25(3.6)	66(9.2)
Total	318(100.0)	991(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	716(100.0)
Agricultural chem. Poll.	48(15.3)	11(1.1)	1(0.2)	4(0.6)	32(4.5)
Total	314(100.0)	988(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	714(100.0)
Do you know the following environmental problems?					
Global warming	372(91.6)	89(8.9)	158(31.7)	28(4.0)	184(25.7)
Total	406(100.0)	997(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	716(100.0)
Ozone layer depletion	400(98.5)	233(23.3)	330(66.3)	82(11.8)	223(31.2)
Total	406(100.0)	998(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	715(100.0)
Land degradation	393(96.8)	629(62.9)	419(84.1)	369(53.4)	290(41.0)
Total	406(100.0)	1000(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	708(100.0)
Desertification	374(94.4)	497(49.7)	233(46.8)	107(15.5)	220(31.0)
Total	396(100.0)	999(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	710(100.0)
Water pollution	396(98.0)	427(42.7)	355(71.3)	253(36.6)	248(34.8)
Total	404(100.0)	999(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	712(100.0)
Acid rain	324(81.6)	32(3.2)	93(18.7)	10(1.4)	86(12.2)
Total	397(100.0)	999(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	707(100.0)
"Minamata disease"	175(45.2)	7(0.7)	16(3.2)	0(0.0)	36(5.0)
Total	387(100.0)	1000(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	715(100.0)
"Itai-itai disease"	23(6.1)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	15(2.1)
Total	374(100.0)	1000(100.0)	498(0.0)	692(0.0)	715(100.0)
PCB poisoning	35(9.5)	8(0.8)	5(0.1)	0(0.0)	5(0.7)
Total	368(100.0)	1000(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	715(100.0)
Dioxin toxicity	34(9.3)	4(0.4)	8(1.6)	3(0.4)	4(0.6)
Total	366(100.0)	1000(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	715(100.0)
AIDS	273(94.9)	766(76.6)	477(95.8)	508(73.4)	301(42.2)
Total	393(100.0)	1000(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	715(100.0)
Leaded gasoline toxicity	184(48.3)	47(4.7)	21(4.2)	0(0.0)	4(0.6)
Total	381(100.0)	1000(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	715(100.0)
Chem. Plant expl. Haz.	190(49.2)	97(9.7)	63(12.7)	0(0.0)	17(2.4)
Total	386(100.0)	999(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	715(100.0)
Arsenic toxicity	121(32.4)	5(0.5)	11(2.2)	0(0.0)	10(1.4)
Total	373(100.0)	1000(100.0)	498(100.0)	691(100.0)	715(100.0)

Table 5 showed that Jakarta educated group had the highest perception about the regional environmental problems (48.67%) followed by Bandung urban group (21.73%), Jakarta

community group (16.77%), Bandar Lampung (14.71%) and Bandung rural group (11.57%). Meanwhile for the global environmental problems, again Jakarta educated group had the highest awareness (61.13%), followed by Bandung urban area (31.34%), Jakarta community group (20.29), Bandar Lampung (16.49) and Bandung rural area (14.04).

Table 6. Attitude on regional and global environmental problems of five group in Jakarta, Bandung and Bandar Lampung, Indonesia.

Environmental problems	Jakarta Educated Yes/%	Jakarta Community Yes/%	Bandung Urban Yes/%	Bandung Rural Yes%	Bd. Lampung Yes/%
Do you think environmental problems bellow is harmful for your health?					
Car air pollution	318(87.4)	596(65.3)	237(47.6)	54(7.8)	178(24.8)
Total	364(100.0)	913(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
car noise pollution	300(83.1)	535(58.3)	212(42.6)	46(6.6)	164(22.8)
Total	361(100.0)	917(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Accident by car	226(72.9)	506(55.3)	44(8.8)	11(1.6)	113(15.7)
Total	310(100.0)	915(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Bad smell by car	221(72.5)	425(48.9)	146(29.3)	25(3.6)	85(11.8)
Total	305(100.0)	870(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Factory air pollution	167(57.0)	526(58.3)	75(15.1)	177(25.6)	153(21.3)
Total	293(100.0)	903(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Chem. Water poll. By fac.	168(57.9)	505(55.7)	62(12.4)	163(23.6)	82(11.5)
Total	290(100.0)	906(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Solid waste poll. By fac	149(52.3)	490(54.6)	7(1.4)	5(0.7)	63(8.8)
Total.	285(100.0)	897(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
House waste pollution	240(78.2)	513(58.3)	197(42.6)	215(33.2)	126(17.6)
Total	307(100.0)	880(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Indoor air pollution	158(53.4)	397(44.6)	31(6.2)	20(2.9)	78(10.8)
Total	296(100.0)	890(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Agricultural chem. Poll.	134(47.0)	402(44.6)	1(0.2)	3(0.4)	41(5.7)
Total	468(100.0)	902(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Do you think environmental problems bellow is serious for human being?					
Global warming	364(77.8)	54(5.4)	51(10.3)	20(2.9)	168(23.4)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Ozone layer depletion	375(80.1)	163(16.3)	92(18.5)	40(5.8)	175(24.3)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Land degradation	380(81.2)	451(45.0)	274(55.0)	249(36.0)	246(34.2)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Desertification	366(78.2)	372(37.1)	113(22.7)	86(12.4)	190(26.4)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Water pollution	373(79.7)	312(31.1)	221(44.4)	213(30.8)	204(28.4)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Acid rain	297(63.5)	22(2.2)	42(8.4)	4(0.6)	73(10.2)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Do you think environmental problems bellow is serious for your country?					
Global warming	363(77.6)	79(7.9)	152(30.2)	27(3.9)	149(20.7)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Ozone layer depletion	390(83.3)	201(20.1)	323(64.9)	72(10.4)	166(23.1)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Land degradation	387(82.7)	589(58.7)	412(82.7)	342(49.4)	244(33.9)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Desertification	375(80.1)	459(45.8)	231(46.4)	100(14.5)	191(26.6)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
Water pollution	390(83.3)	391(39.0)	354(71.1)	235(34.0)	213(29.6)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)

Acid rain	324(69.2)	27(2.7)	91(18.3)	10(1.4)	70(9.7)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)

Environmental problems	Jakarta Educated Yes/%	Jakarta Community Yes/%	Bandung Urban Yes/%	Bandung Rural Yes/%	Bd. Lampung Yes/%
Do you think there is pollution related to the following environmental problems in your country?					
1. "Minamata disease"	170(36.3)	4(0.4)	11(2.2)	0(0.0)	13(1.8)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
2. "Itai-itai disease"	26(5.6)	8(0.8)	0(0.0)	0(0.0)	2(0.3)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(0.0)	692(0.0)	719(100.0)
3. PCB poisoning	34(7.3)	5(0.5)	1(0.3)	0(0.0)	0(0.0)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
4. Dioxin toxicity	33(7.1)	2(0.2)	3(0.6)	0(0.0)	0(0.0)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
5. AIDS	23(4.9)	27(2.7)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
6. Leaded gasoline toxicity	172(48.3)	3.5(3.5)	14(2.8)	0(0.0)	1(0.1)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
7. Chem. Plant expl. Haz.	124(26.5)	61(6.1)	41(8.2)	0(0.0)	1(0.1)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	692(100.0)	719(100.0)
8. Arsenic toxicity	124(32.4)	61(6.1)	41(8.2)	0(0.0)	3(0.4)
Total	468(100.0)	1003(100.0)	498(100.0)	691(100.0)	719(100.0)

Table 6. Showed that Jakarta educated group had the highest awareness about the regional environmental problems (66.17%) followed by Jakarta community group (54.39%), Bandung urban group (20.08%), Bandar Lampung (15.08%) and Bandung rural group (10.6%). Meanwhile for the global environmental problems, again Jakarta educated group had the highest awareness (52.26%), followed by Bandung urban area (24.76%), Jakarta community group (16.58%), Bandar Lampung (14.66%) and Bandung rural area (10.11%).

Conclusion

Education and socio-economic status of the public play important role on their awareness, knowledge, perception and attitude toward regional and global environmental problems.

References

- Central Bureau of Statistics, Indonesia. 1997. Statistical Year Book of Indonesia, 1997, Jakarta, Indonesia: Central Bureau of Statistics.
- Luc hens, Richard J. Borden, Shosuke Suzuki and Gianumberto Caravello. 1998. Research in Human Ecology: an Interdisciplinary Overview. Proceedings of the symposium organized at the occasion of the VII International Congress of Ecology (Intecol) Florence, Italy, 19-25 July, 1998.
- Paul C. Stern, Oran R. Young, and Daniel Druckman. 1992. Global Environmental Change, Understanding the Human Dimension. National Research Council. National Academy Press.

Suzuki, S., A. Tri Tugawati., M.I Zulkarnain.D., Sigit, S., and T. Kawada. 1998. Sustainable agriculture and health problems in modern cities of Indonesia, in Luc Hens (eds) Research in Human Ecology: an Interdisciplinary overview. Proceedings of the VII International Congress of Ecology, Florence, Italy. 1998. Pp 109-121.

W. T. de Groot. 1993. Environmental Decision Making. Vrije Universiteit Brussels Press. Belgia.

Y. Honda and M. Kabuto. 1998. Risk Knowledge and perception among the residents in Chengdu and Beijing. NIES Tsukuba Japan.

添付資料 5

Different Awareness, Knowledge, Perception and Attitude of Environmental Problems between Educated and Community Groups in Jakarta, Indonesia

Sigit Sudarmadi, Shosuke Suzuki, Herawati Netti, Tomoyuki Kawada

The Department of Public Health, Gunma University School of Medicine
Showa 3-22-39, Maebashi, Gunma 371-8511, Japan

Abstract

This study was conducted to know how different are the awareness, knowledge, perception and attitude of regional and global environmental problems between educated and community groups. A total of 517 men, 103 educated and 414 community sample subjects were surveyed by interview based on HDP questionnaire of an Indonesian version. The data analyses were done by Chi-square test to analyze the differences between education and age group. Logistic regression models was used to analyzed the difference in perception on regional and global environmental problems between educated and community groups. The results show that: (1) Awareness, knowledge, perception and attitude of educated group on regional and global environmental problems was better than those of community group; (2) Only education was found to be significant in differentiating the group; (3) The highest result of community group was the perception of AIDS (82.9%). Only few people of community group could describe the effects and the cause or source of the environmental problems. However they are well informed about AIDS (72.3% for effects and 77.6% for cause or source). The paper concludes that: (1) educated group had very high awareness, knowledge, perception and attitude of regional and global environmental problems than community group, (2) education is one of the sectors which can develop environmental ethics, and (3) non-institutional environmental education through newspaper, magazines, radio, T.V, movie and other popular media could be used to provide information on the environmental to the community group leaded by highly educated group in central and local governments of Indonesia.

Keywords: awareness, knowledge, perception, attitude, environmental problem, educated group, community group, environmental education, sustainability, mass media.

Introduction

The main problem faced by people all over the world, is the degradation of environment due to increasing human population and activities which will be dangerous for the future of human life itself. In this world, man always have got advantages from the environment to provide for his

needs. Basically the environment has been used by man in order to expand his habitat and improve his quality of life. Meanwhile man does not live just for himself, instead he lives and support each other with other community members. That is the reason man has to care for his environment from degradation to improve the quality of life at the present time and for the future.

Global environmental problems had been approached exclusively by natural sciences, but not yet found any effective ways to solve the problems, it is because the man him self has been the cause of the environmental problems almost everywhere in the world. Integrated approach is necessary participated by social sciences and the humanities (L. Hens, et al. 1998). Researchers support that global environmental problems were first warned by natural scientists. However, it turned out that much effort in the fields of social sciences and humanity will be necessary to approach better and earlier solutions for the problems (Y. Honda and M. Kabuto, 1999). Global environmental problem cannot be understood, without substantial contribution from the social sciences, because social analysis is necessary for understanding how human actions cause it (Paul C. Stern et al; 1992). De Groot (1993) said that all global environmental problems share a common structure, in which key roles are played by concepts such as human values, carrying capacity, chains of effects and norms, social dilemmas and policy instruments.

Policy actions against global environmental problems should be implemented in the developing countries, since developing countries are fortunate in being in position to learn from the experience of developed countries avoiding their worst mistakes. The most important lesson of experience is that prevention is better than crisis therapy as has been mentioned in Agenda 21 of United Nations Conference on Environment and Development 1992 .

Environmental education has a very strategic and important role in preparing people to solve global environmental problems as pointed out internationally in Chapter 36 of Agenda 21. In practice, dimension and implication of environmental education do not only cover the process of awareness development but it should also be continued to practice. Indonesia as a developing country facing many environmental problems. This research was carried out with the aim that policy and actions against environmental problems should be started specially in Indonesia and developing countries in general. In this research we choose Indonesia, as one of representative developing countries in term of population increase and industrial sector growth. There are two goals in this study: (1) short goal, is to explore the different awareness, knowledge, perception and attitude of regional and global environmental problems between educated and community groups. (2) long goal, is for environmental improvement on human dimension approach.

Since virtually no information was available about awareness, knowledge, perception and attitude on environmental issues in this area, we felt that it was very important to conduct research to explore the different awareness, knowledge, perception and attitude of regional and

global environmental problems between educated and community group in Jakarta, Indonesia. Based on the description above, this research has two hypothesis: (1) education has an effect on awareness, knowledge, perception and attitude of regional and global environmental problems and (2) mass media plays an important role to provide information on environmental problems for the people.

Subjects and Methods

Two groups were interviewed: educated group and community group. Educated group was selected from households who were alumni of National University of Indonesia. Community group were selected from household lived near by from industrial area; two commercial areas (one is close to industrial area and the other one is far from industrial area); and two residential areas (one is close and the other one is far from industrial area) located in East Jakarta. Each group was interviewed about his/her perception, awareness, knowledge and attitude of environmental issues based on urban HDP questionnaire-Indonesian version which was originally developed by Dr. M. Kabuto and Dr. Y. Honda (1997), National Institute for Environmental Studies, Japan. The interview was performed by trained students for educated alumni, and staffs of a national institute of health for community group, by visiting the study subjects houses and asking questions according to the questionnaire. In order to obtain valid answer interviewees are not allowed to consult other household members. From the survey we collected 467 number of sample from educated group 103 out of 467 were males aged between 30-39years old. And out of 1003 samples from community group 414 were males aged between 30-39 years. The data analysis were done by SPSS 8 software program.

Results

Table 1. Characteristics of the sample subjects, community and educated group.

Characteristics	Community		Educated	
	Man/%	woman/%	Man/%	woman/%
Age class (years old)				
15 – 19	1(0.2)	7(1.4)	6(4.1)	8(3.1)
20 – 29	80(16.0)	183(36.3)	23(15.3)	50(19.5)
30 – 39	219(43.9)	211(41.9)	74(50.0)	110(43.0)
40 – 49	199(39.9)	103(20.4)	45(30.4)	88(34.4)
Total	499(100.0)	504(100.0)	148(100.0)	256(100.0)
Education level				
Has not gone to school	14(2.8)	17(3.4)	4(3.0)	2(0.8)
Not finished primary school	48(9.7)	61(12.2)	2(1.5)	3(1.2)
Finish primary school	143(28.9)	183(36.7)	0(0.0)	6(2.5)
Finished junior high school	85(17.2)	118(23.6)	2(1.5)	5(2.1)
Finish senior high school	182(36.8)	108(21.6)	12(9.0)	23(9.5)
Finish college/higher school	22(4.5)	12(2.4)	114(85.1)	204(84.0)
Total	494(100.0)	499(100.0)	134(100.0)	243(100.0)

Read newspaper				
Never (cannot read)	68(13.7)	112(22.3)	0(0.0)	4(1.5)
Seldom	156(31.5)	201(40.0)	5(3.2)	13(4.9)
Sometimes	138(27.8)	117(23.2)	16(10.3)	37(13.9)
Almost everyday	134(27.0)	73(14.5)	135(86.5)	213(79.8)
Total	496(100.0)	503(100.0)	156(100.0)	267(100.0)
Read Magazine				
Never (cannot read)	144(29.3)	160(32.1)	0(0.0)	2(0.7)
Seldom	238(48.5)	226(45.3)	11(7.1)	19(7.1)
Sometimes	83(16.9)	88(17.6)	46(29.5)	85(31.8)
Almost everyday	26(5.3)	25(5.0)	99(63.5)	16(60.3)
Total	491(100.0)	499(100.0)	156(100.0)	267(100.0)
Do you smoke?				
Yes	357(71.8)	18(3.6)	21(13.3)	9(3.4)
No	135(27.2)	483(96.2)	120 (75.9)	245(92.1)
Yes, before	5(1.0)	1(0.2)	17 (10.8)	3(4.5)
Total	497(100.0)	502(100.0)	158 (100.0)	266(100.0)
Do you think smoke is hazardous?				
No	39(7.9)	22(4.4)	1(0.6)	1(0.6)
Moderately	170(34.4)	149(29.7)	27(17.1)	29(10.9)
Very much	285(57.7)	330(65.9)	130(82.3)	237(88.8)
Total	494(100.0)	501(100.0)	158(100.0)	267(100.0)

Characteristic	Community Group		Educated Group	
	Male/%	Female/%	Male/%	Female/%
Do you think passive smoking is hazardous?				
No	62(12.6)	36(7.2)	1(0.6)	1(0.4)
Moderately	198(40.1)	203(40.6)	32(20.4)	46(17.2)
Very much	234(47.4)	261(52.2)	124(79.0)	220(82.4)
Total	494(100.0)	500(100.0)	157(100.0)	267(100.0)
Do you think smoking should be regulated by law?				
Yes	313(63.7)	345(70.3)	114(76.0)	214(83.9)
No	178(36.3)	146(29.7)	36(24.0)	41(16.1)
Total	491(100.0)	491(100.0)	150(100.0)	255(100.0)
Do you use birth control device?				
Yes	14(2.8)	324(64.3)	33(24.1)	96(39.0)
No	485(97.2)	180(35.7)	104(75.9)	150(61.0)
Total	499(100.0)	504(100.0)	137(100.0)	246(100.0)
If you used coal/wood in your house, how do you feel about it?				
All right	79(16.2)	92(18.6)	20(13.2)	24(9.5)
Annoying at the time	246(50.3)	236(47.8)	78(51.7)	146(57.9)
Hazardous for your health	164(33.5)	166(33.6)	53(35.1)	82(32.5)
Total	489(100.0)	494(100.0)	151(100.0)	252(100.0)

Table 2. Characteristic of the household.

Characteristics	Community	Educated
Earn money		
Yes	147(28.9%)	255(63.6%)
Total	509(100.0%)	401(100.0%)
Monthly total income		
Rp. 0 – Rp. 499,000	383(75.5%)	16(3.7%)
Rp. 500,000 – 999,000	110(21.7%)	102(23.5%)
More than Rp. 1,000,000	14(2.8%)	316(72.8%)
Total	507(100.0%)	434(100.0%)
House distance from the closest main road		
0 – 19m	61(12.2%)	143(30.6%)
20 – 49m	83(16.5%)	147(31.5%)
More than 500m	358(71.3%)	177(37.9%)
Total	502(100.0%)	467(100.0%)
Area of house(m² in average)	52.95	189
Household members own		
Air conditioner	1(0.2%)	237(51.2%)
Total	507(100.0%)	463(100.0%)
Four wheel – car	12(2.4%)	377(92.2%)
Total	508(100.0%)	409(100.0%)
Cellular phone	1(0.2%)	77(100.0%)
Total	504(100.0%)	463(100.0%)
Vacuum cleaner	2(0.4%)	70(15.4%)
Total	504(100.0%)	463(100.0%)
Personal computer	8(1.6%)	111(23.7%)
Total	504(100.0%)	468(100.0%)

Table 3. Result of Chi-square test on awareness of male educated group on regional and global environmental problems compared with male community group of 30-49 years of age in Jakarta, Indonesia.

Question and the Response	Community		Educated		p-value
	N	Yes(%)	N	Yes(%)	
Do you think environmental problems bellow is harmful for your health?					
1. Car air pollution	469	384(74.2)	135	117(86.7)	$<4\times10^{-3}$
2. Car noise pollution	472	292(61.9)	136	99(72.8)	$<2\times10^{-3}$
3. Bad smell by car	460	220(47.8)	116	71(61.2)	$<4\times10^{-3}$
Do you think environmental problems bellow is serious for human being?					
1. Global warming	497	57(11.5)	140	133(95.0)	$<10^{-3}$
2. Ozone layer depletion	497	146(29.4)	142	140(98.6)	$<10^{-3}$
3. Land degradation	497	325(65.4)	140	139(99.3)	$<10^{-3}$
4. Desertification	497	265(53.3)	136	134(98.5)	$<10^{-3}$
5. Water pollution	496	235(47.4)	142	142(100.0)	$<10^{-3}$
6. Acid rain	496	21	(4.2)	135	121(86.9)
$<10^{-3}$					
Do you think environmental problems bellow is serious for your country?					
1. Global warming	497	56(11.3)	140	132(94.3)	$<10^{-3}$
2. Ozone layer depletion	496	138(27.7)	142	139(97.9)	$<10^{-3}$
3. Land degradation	497	326(65.3)	138	137(99.3)	$<10^{-3}$

4. Desertification	497	269(53.9)	135	133(98.5)	$<10^{-3}$
5. Water pollution	496	225(45.1)	140	139(99.3)	$<10^{-3}$
6. Acid rain	496	20(4.0)	134	119(88.3)	$<10^{-3}$

Do you think there is pollution related to the following environmental problems in your country?

1. "Minamata disease"	495	2(0.4)	159	57(35.8)	$<10^{-3}$
2. "Itai-itai disease"	493	4(0.8)	137	11(8.0)	$<10^{-3}$
3. PCB poisoning	494	3(0.6)	136	12(8.8)	$<10^{-3}$
4. Dioxin toxicity	497	2(0.4)	138	13(9.4)	$<10^{-3}$
5. Leaded gasoline toxicity	466	27(5.4)	159	67(42.1)	$<10^{-3}$
6. Chemical plant explosion hazards	438	42(8.4)	159	46(28.9)	$<10^{-3}$
7. Arsenic toxicity	496	3(0.6)	159	34(21.4)	$<10^{-3}$

Environmental awareness are also stronger in educated group than community group with significant difference ($p<0.01$) and the exception is awareness of car noise pollution ($p<0.05$).

Table 4. Knowledge (percentage of respondents with the correct answer) of male educated group on cause and effects of environmental problems compared with male community group of 30-49 years of age in Jakarta, Indonesia.

Question and Response	Community		Educated	
	N	Yes(%)	N	Yes(%)
What is the effects of the following environmental problems?				
1 "Minamata disease"	493	4(0.8)	122	37(23.3)
2. "Itai-itai disease"	497	0	153	6(3.9)
3. PCB poisoning	494	2(0.4)	156	6(3.8)
4. Dioxin toxicity	496	0	158	1(0.6)
5. AIDS	499	361(72.3)	86	73(84.9)
6. Leaded gasoline toxicity	463	14(3.0)	133	25(18.8)
7. Chemical plant explosion hazards	429	24(5.6)	126	33(26.2)
8. Arsenic toxicity	494	1(0.2)	143	16(11.2)
What is the cause or source of the following environmental problems?				
1. "Minamata disease"	495	1(0.2)	117	42(35.9)
2. "Itai-itai disease"	497	0	117	4(3.4)
3. PCB poisoning	494	2(0.4)	117	6(5.1)
4. Dioxin toxicity	496	0	117	4(3.4)
5. AIDS	412	387(77.6)	117	107(91.5)
6. Leaded gasoline toxicity	462	29(6.3)	107	50(42.7)
7. Chemical plant explosion hazards	429	15(3.5)	121	38(31.4)
8. Arsenic toxicity	494	3(0.6)	107	17(15.9)

The results show that only few people of community group can give an appropriate response on the effects and the cause or source of the environmental problems. However, community group

was well informed about AIDS (72.3% for effects and 77.6% for cause or source).

Table 5. Result of Chi-square test on perception of male educated group on regional and global environmental problems compared with male community group of 30-49 years of age in Jakarta, Indonesia.

Variable	Community		Educated		p-value
	N	Yes(%)	N	Yes(%)	
What kinds of environmental pollution source do you have in your neighborhood?					
1. Car air pollution	495	179(36.2)	139	118(84.9)	<10 ⁻³
2. Car noise pollution	493	189(38.3)	138	107(77.5)	<10 ⁻³
3. Accident by car	491	81(16.5)	121	68(56.2)	<10 ⁻³
4. Bad smell by car	494	95(19.2)	120	66(55.0)	<10 ⁻³
5. Factory air pollution	488	90(18.4)	119	35(29.4)	<12x10 ⁻³
6. Chemicals water pollution by factories	493	44(8.9)	116	31(26.7)	<10 ⁻³
7. Solid waste pollution by factories	491	28(5.7)	115	24(20.9)	<10 ⁻³
8. House waste pollution	486	137(28.2)	120	81(67.5)	<10 ⁻³
9. Indoor air pollution	496	63(12.7)	117	46(39.3)	<10 ⁻³
10. Agricultural chemicals pollution	494	6(1.2)	114	24(21.1)	<10 ⁻³
Do you know the following environmental problems?					
1. Global warming	496	64(12.9)	143	134(93.7)	<10 ⁻³
2. Ozone layer depletion	497	158(31.8)	141	139(98.6)	<10 ⁻³
3. Land degradation	497	346(69.6)	141	138(97.9)	<10 ⁻³
4. Desertification	497	284(57.1)	140	133(95.0)	<10 ⁻³
5. Water pollution	496	246(49.6)	142	141(99.3)	<10 ⁻³
6. Acid rain	496	25(5.0)	141	119(84.4)	<10 ⁻³
7. "Minamata disease"	497	4(0.8)	130	57(43.8)	<10 ⁻³
8. "Itai-itai disease"	497	0(0.0)	124	7(5.6)	<10 ⁻³
9. PCB poisoning	497	4(0.8)	121	12(9.9)	<10 ⁻³
10. Dioxin toxicity	497	3(0.6)	120	11(9.2)	<10 ⁻³
11. AIDS	497	412(82.9)	135	132(97.8)	<10 ⁻³
12. Leaded gasoline toxicity	497	39(7.8)	128	66(51.6)	<10 ⁻³
13. Chemical plant explosion hazards	496	70(14.1)	132	7(53.8)	<10 ⁻³
14. Arsenic toxicity	497	3(0.6)	126	41(32.5)	<10 ⁻³

This table shows that educated group have higher level of perception on regional and global environmental problems than community group ($p < 0.01$). The one exception is perception of factory air pollution with the significance was ($p < 0.05$).

Table 6. Results of logistic regression analysis of the data of perception of male educated group on regional and global environmental problems compared with male community group as a reference category (odds ratio=1) of 30-49 years of age in Jakarta, Indonesia

Question and Response	Odds ratio	C.I. for exp(B):95%		P-value
		Lower	Upper	

Factory air pollution	1.82	1.08	3.09	$<259 \times 10^{-4}$
Chemicals water pollution by factory	3.25	1.78	5.92	$<2 \times 10^{-4}$
Indoor air pollution	3.77	2.21	6.42	$<10^{-4}$
Solid waste pollution by factory	3.91	1.94	7.85	$<10^{-4}$
House waste pollution	5.10	3.09	8.40	$<10^{-4}$
Chemical plant explosion hazard	5.70	3.53	9.20	$<10^{-4}$
Bad smell by car	5.93	3.63	9.71	$<10^{-4}$
Car noise pollution	6.02	3.62	9.99	$<10^{-4}$
Accident by car	6.07	3.69	9.97	$<10^{-4}$
PCB poisoning	8.83	2.57	30.29	$<10^{-4}$
Car air pollution	9.06	5.18	15.84	$<10^{-4}$
AIDS	9.07	2.39	41.16	$<10^{-4}$
Leaded gasoline toxicity	10.94	6.33	18.91	$<10^{-4}$
Dioxin toxicity	11.68	2.92	46.77	$<10^{-4}$
Desertification	14.86	5.93	37.24	$<10^{-4}$
Land degradation	21.25	5.16	87.42	$<10^{-4}$
Agricultural chemicals pollution	24.79	8.04	76.41	$<10^{-4}$
Arsenic toxicity	55.33	16.23	188.60	$<10^{-4}$
"Minamata" disease	101.47	30.31	339.71	$<10^{-4}$
Acid rain	105.96	52.74	212.88	$<10^{-4}$
Water pollution	112.67	15.57	815.17	$<10^{-4}$
Global warming	164.57	58.23	465.12	$<10^{-4}$
Ozone layer depletion	220.42	30.42	1596.96	$<10^{-4}$

Table 2. shows that educated group have better perception on regional and global environmental problem than community group ($p < 0.01$). The one exception is perception of factory air pollution ($p < 0.05$). The smallest difference in the perception between two groups was the perception of factory air pollution, which is almost double (odds ratio 1.82) and the highest differences was the perception of Ozone layer depletion (Odds ratio 220.42).

Table 7. Result of Chi-square Test on attitude of male educated group on regional and global environmental problems compared with male community group of 30–49 years of age in Jakarta, Indonesia.

Question and Response	Community		Educated		p-value
	N	Yes(%)	N	Yes(%)	
Is environmental problems bellow need counteraction?					
1. Car air pollution	455	323(71.0)	137	116(84.7)	$<2 \times 10^{-3}$
2. Car noise pollution	459	281(61.2)	136	105(77.2)	$<10^{-3}$
3. Accident by car	458	262(57.2)	113	82(72.6)	$<15 \times 10^{-3}$
4. Bad smell by car	434	227(52.3)	115	76(66.1)	$<3 \times 10^{-3}$
Do you think an environmental problems bellow need improvement?					
1. Global warming	497	59(11.8)	139	137(98.6)	$<10^{-3}$
2. Ozone layer depletion	497	150(30.1)	139	138(99.3)	$<10^{-3}$
3. Land degradation	497	326(65.3)	137	135(98.5)	$<10^{-3}$

4. Desertification	497	275(54.9)	137	134(97.8)	$<10^{-3}$
5. Water pollution	496	233(46.7)	140	137(97.9)	$<10^{-3}$
6. Acid rain	496	23(4.6)	125	120(96.0)	$<10^{-3}$

There are larger differences in attitude ($p<0.01$) between educated and community groups, for global warming, ozone layer depletion, land degradation, desertification, water pollution, and acid rain. There are smaller differences in car air pollution and accident by car.

Discussion

When comparing educated group and community group on awareness, knowledge, perception and attitude towards regional and global environmental problems, educated group is significantly better than community group. The proportion of people able to give an appropriate response when they were asked about effects, cause or source of regional and global environmental problems, the educated group was well informed than the community group.

The followings are some researchers supporting. Heimlich (1992), stated that by environmental education, people can investigate, interpret, explore, manage, discover and make decision about global issues. Education is critical to maintain the delicate relationship among all forms of life and to preserve the earth's capability to sustain life in the most healthful, enjoyable and productive (Margaret, 1996). Experience has shown that improving education is one of the most effective, long-term environmental policy in developing countries (U.S. Agency for International Development, 2000). Studies have also shown that education can give people the environment and ethical awareness, it can develop the values and attitudes, the skills and behavior needed for sustainable development. To achieve this, education need to explain not only the physical and biological environment but also the socio-economic implications and human development (The Australian Academy of Technological Sciences and Engineering, 2000). Moreover, research has also shown that an educated personality is person who has learned and has been ready to act on a certain way. At the same time he is also aware with the values affected on his acts. An educated person is able to show a combination from any characteristic and he is able to face any situation. The characteristics include; reflection, having principle, a justice value, having discipline in acting and he is aware to follow the necessity and tradition to interact with his social situation (Haricahyono, 1995). Meanwhile Howe and Disinger (1988) said that education made a significant impact on people's attitudes and found that education was effective in teaching awareness of issues. Hsu et al. (1996) said that education was the best predictor of environmental knowledge and attitudes. Another author also said that it will be necessary to develop sector based sustainability codes and guidelines, and it is necessary to create an awareness of these guidelines by education. Humanity is taking too many risk in dealing with the environment. Education will be essential to establish an awareness of the seriousness of the situation and to develop a sensible reaction in order to work to wards sustainability of life on earth. It is only by

full cooperation around the world that this would succeed. It needs education and general readjustment of humanity's approach to technology and to its interaction with the environment.

Eva (1998) explained that education for sustainability has to question the dominant philosophy of education and focus on new knowledge and values, discover lost histories and encourage people to build desirable futures. People need to understand the concept of power in society and how they can become active participant in promoting sustainable living within their society. Sustainable development is linked to a change in social paradigm or world views. It involves a process of change towards social systems, institutions, present populations and future generations, and respect for the natural and social limits to growth. It supports careful planning to minimize the treats to nature and quality of life. It is important to understand what is meant by sustainable development in the expectation of education. Education for sustainability is a process that develops people's awareness, competence, attitudes and values, enabling them to be effectively involved in sustainable development at local, national and international levels, and helping them to work towards a more equitable and sustainable future.

Table 1, indicated that the highest results of community group was the recognition of AIDS (82.9%). And also can be seen in table 3, that only few people of community group can give an appropriate response the effects and the cause or source of the environmental problems. However, community group well informed about AIDS (72.3% for effects and 77.6% for cause or source). The result above probably due to extensive information about AIDS from public media. Brothers and Christine (1990) said that news program was effective in increasing environmental knowledge levels among those who viewed it. Other authors support that environmental recognition was shaped and framed by the reporting of environmental news. Television news viewer ship and Chinese newspaper readership had positive correlation in Hong Kong (Chan and Kara, 1998). Children in developed nations receive much of their information about the environment from the media (Chawla, et. al., 1995).

To deal with overall above problems, one of the most important aspects to be taken into consideration for the prevention is environmental education for the people, as one of the fundamental socialising spaces and plays a central role in formative process. Teaching people about the importance of environment is central to the future protection of the environment (Sheila, 1995). Environmental education is one of the most effective strategies for increasing public environmental awareness, developing skills to solve environmental problems and improving quality of life and the environment (IGES Annual Report, 1998). Eva (1998) described that environmental education needs to reflect upon the society, identify relevant approaches, values. Relevant education is that which is closer to the requirement of the community and the need for change towards a sustainable society. When the public has a well-informed grasp of environmental issues, there is a better prospect of developing positive rather than purely defensive policies (World Bank, 1992).

Environmental education should be taught intensively and comprehensively through all education streams, either formal, informal or non formal. Formal education is the one which is conducted structurally through elementary, secondary and higher level of schooling. Informal education is conducted in family circle by parents. Non formal environmental education should be based on the aspiration of the society and planners or decision makers of the program. The process of this education can be non-directive; e.g. through public media, such as news paper, magazines, radio, T.V., film etc. or directive; e.g. by giving information from relevant source-persons, informal leaders, university students who are doing community services.

In carrying out non-formal environmental education, the following should be taken into consideration: (a) lack of knowledge about the effect of environmental damage to human life; (b) do not understand the function of ecosystem components; (c) unaware about the danger of environmental damage to their future life; and (d) low income people tend to make uncontrolled use of natural resources and make environment worse. By non-formal education, it is expected to be able to minimize the speed of environmental damage. And controlling functions by the government against environmental populations can be backed up by the society itself. Therefore, Indonesian government is better to change the state policy starting general environmental education to the people.

Conclusions

1. Educated group has better awareness, knowledge, perception and attitude of regional and global environmental problems than community group.
2. Education is one of the methodological sectors which can develop environmental ethics
3. Non-formal environmental education through newspaper, magazines, radio, TV, video and other popular media, could be possible to provide information on the environment to the moderately educated group, leaded by highly educated group of central and local governments of Indonesia.

References

Arcury, Thomas A., Johnson, Timothy P. 1987. Public environmental knowledge: a statewide survey. *Journal of Environmental Education* 18 (4): 31 - 37

Brothers, and Christine C. 1990. The impact of television on public environmental knowledge concerning the Great Lakes. Master's Thesis, Ohio State University.

Central Bureau of Statistics, Indonesia. 1997. Statistical Year Book of Indonesia, 1997, Jakarta, Indonesia: Central Bureau of Statistics.

Chan and Ricky Yee Kwong. 1993. A Study of the environmental attitudes and Behavior of customers in Hong Kong. *International Journal of Environmental Education and Information* 12 (4): 285 – 96.

Chan, Kara K. W. 1998. Mass Media and Environmental cognition in Hong Kong. Paper presented

- at the joint conference of the national communication Association/international "communication's: organizing for the future" (Rome, Italy, July 15-18, 1998).
- Chawala, Louise, Hart, Roger A. 1995. The roots of environmental concern. *NAMTA-Journal*. 20 (1): 148 – 157. Joint Conference of the National Communication Association. Rome, Italy, July 15 – 18, 1998.
- Chanda and Raban. 1996. Human Perception of Environmental Degradation in a part of the Kalahari Ecosystem. *Geojournal* 39: 65 – 71.
- David Edwards. 1998. Can we learn the truth about the environment from the media?. *The Ecologist* 28 (1): 18 – 22.
- Dowling and Ross K. 1993. Tourist and resident perceptions of the environment-tourism relationship in the Gascoyne Region, Western Australia. *Geojournal* 29 (3): 243-251
- Eva Csobod. 1998. A strategy for environmental education towards a sustainable future of the formal education system. Coordination Office for Higher Education, Hungary Knowledge and Actions. *Journal of Environmental Education* 25 (1): 19 – 25.
- Gillett, Douglas P., and others. 1991. The effects of wilderness camping and hiking on the self-concept and environmental attitudes and knowledge of twelfth graders. *Journal of Environmental Education* 22 (3): 33 – 43.
- Groves, Fred H., Pugh, Ava F. 1996. The relationship of college student perception of global warming to nine demographic variables. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. St. Louis, April 1, 1996.
- Hericahyono Cheppy. 1995. Moral education dimensions. Institute of Education and Teaching Semarang press. Semarang.
- Heimlich, J. E. (1992). Promoting a concern for the environment. ERIC Document Reproduction Service Number ED 351 206.
- Hines, J., Hungerford, H. R., & Tomera, A.N. 1987. Analysis and synthesis of research on responsible environmental behaviour: A meta-analysis. *Journal of Environmental Education* 18(2), 1 – 8.
- Hsu, Shin Jang, Roth, Robert E. 1996. An Assessment of Environmental Knowledge and Attitudes Held by Community Leaders in the Hualien Area of Taiwan. *Journal of Environmental Education* 28 (1): 24 – 31.
- Indonesia an Official Handbook 1997. Department of Information Directorate of Foreign Information Services. Jakarta. Indonesia.
- Institute for Global Environmental Strategies 1998. Annual Report 1998. Japan.
- John R. Baker, Linda L.M. Bennett, Stephen E. Bennett and Richard S. Flickinger. 1996. Citizens' Knowledge and Perceptions of Legislatures in Canada, Britain and the United States. *The Journal of Legislative Studies* 2(2): 44 – 62.
- Luc hens, Richard J. Borden, Shosuke Suzuki and Gianumberto Caravello. 1998. Research in Human Ecology: an Interdisciplinary Overview. Proceedings of the symposium organized at the occasion of the VII International Congress of Ecology (Intecol) Florence, Italy, 19-25 July, 1998.
- Margaret B. Bogan. 1996. Measuring the Environmental Literacy of High School Students. *Florida Journal of Educational Research*. Vol.36(1) 1-21.

National Environmental Education and Training Foundation. 1994. Environmental Attitudes and Behaviors of American Youth with an Emphasis on Youth from Disadvantaged Areas. Washington, DC.

Nora Haenn. 1999. The Power of Environmental Knowledge: Ethnoecology and Environmental Conflicts in Mexican Conservation. *Human Ecology*, vol. 27, No.3: 477 – 491.

Paraskevopoulos, S, Padelidu S, Zafiropoulos K. 1998. Environmental knowledge of elementary school students in Greece. *Journal of Environmental Education* 29 (3): 55 – 60.

Parker, Tina Farris, Herring, Don R. 1994. Attitudes about Environmental Issues among Secondary Agriscience Students in Texas. Paper presented at the American Vocational Association Convention. Dallas, Texas, December 9 – 13, 1994.

Paul C. Stern, Oran R. Young, and Daniel Druckman. 1992. Global Environmental Change, Understanding the Human Dimension. National Research Council. National Academy Press.

Riechard, Donald E., Peterson, Sandra J. 1998. Perception of environmental risk related to gender, community socioeconomic setting, age, and locus of control. *Journal of Environmental Education* 30 (1): 11 – 19.

Roth, Robert E., Perez, Julio. 1989. Twelfth grade student knowledge and attitudes toward the environment in the Dominican Republic: an assessment *Journal of Environmental Education* 20 (3): 10 – 14.

Schultz, C.J. 1994. The role of the mass media in extension and interpretation. *International Journal of Environmental Education* 13 (4): 371 – 384.

Sheila Stoney. 1995. Environmental education: teaching approaches and students attitudes, Department of evaluation and Policy Studies, National Foundation for Educational Research, Upton Park.

Suzuki, S., A. Tri Tugawati., M.I Zulkarnain.D., Sigit, S., and T. Kawada. 1998. Sustainable agriculture and health problems in modern cities of Indonesia, in Luc Hens (eds) *Research in Human Ecology: an Interdisciplinary overview*. Proceedings of the VII International Congress of Ecology, Florence, Italy. 1998. Pp 109-121.

Szagun, Gisela, Pavlov, Vladimir I. 1995. Environmental awareness: a comparative Study of German and Russian adolescents. *Youth and Society* 27(1): 93 – 112.

The Australian Academy of Technological Sciences and Engineering. Education and Sustainable Development.
[Wysiwyg://321/http://www.atse.org.au/publications/government/edsusdev4.htm](http://www.atse.org.au/publications/government/edsusdev4.htm).

Uno Svedin. 1999. Human Dimensions of Global Environmental Change: Swedish Activities and Perspectives. Swedish council for planning and co-ordination of research. Stockholm.

U.S. Agency for International Development. Protecting the Environment.
<http://www.info.usaid.gov/environment/strategy.htm>

World Bank. 1992. World Development Report 1992. Development and the Environment, Washington, D.C, Oxford University Press. New York.

World bank. 1994. A World Bank Country Study: Indonesia-Environment and Development. The world bank, Washington, D.C.

W. T. de Groot. 1993. Environmental Decision Making. Vrije Universiteit Brussels Press. Belgia.

Y. Honda and M. Kabuto. 1998. Risk Knowledge and perception among the residents in Chengdu and Beijing. NIES Tsukuba Japan.

添付資料 6

バングラデシュの砒素汚染地域における疫学調査

I. はじめに

本年度は最終年度であり、昨年度までの成果を継承しながら、バングラデシュ、ネパール、パプアニューギニアで、本研究の趣旨に沿った重点課題について研究を深化させるための調査を行った。具体的には、バングラデシュにおいては飲料水（井戸水）の砒素汚染に関し、汚染源である井戸水（飲料水）の砒素濃度・住民の尿中砒素濃度・砒素汚染の指標である皮膚症状との関係の解明とともに、住民の砒素汚染リスク認知や行動に焦点をあてた。これらに加えて、皮膚症状発症に関係すると考えられる栄養状態の指標としての生体計測、および井戸水利用によって解消されたと想定されている細菌汚染の同定も行った。さらに、高鉄濃度の井戸水の場合には採水後一晩放置することにより、砒素濃度が低下するとの報告もあることから、実際の井戸水についてフィールドで実験を行った。ネパールにおいては、昨年度までに大半が終了していた質問紙調査の補充調査を完了させるとともに、開発水準がもっとも低く社会文化的要因が環境リスク認知・行動に重大な影響を及ぼしている地域を対象に、それらの関連性の解明を地域研究の手法に基づいて実施した。

II. 調査対象・方法および結果

1. バングラデシュ

バングラデシュにおいて砒素中毒患者が最初に発見されたラッシャヒ州・ナワブガンジ県のなかで、シャダシプール（SP）村とシェルプール・バンダル（SV）村（両村とも世帯数は約 150）を対象とし、調査研究を継続した。なお、本研究の目的・方法などについては、東京大学医学系研究科の研究倫理委員会により審査が行なわれ承認されている。

1-1. 砒素汚染に関する調査研究

1-1-1. 目的

バングラデシュにおける砒素中毒については、その影響の深刻さが注目されているにもかかわらず、量-影響関係など、因果関係がほとんど解明されていない。したがって、本研究では砒素汚染が進行している小地域集団を対象に詳細なデータを収集し、汚染の原因および砒素汚染の症状である皮膚症状との関

係を明らかにすることを目的とした。

1-1-2. 方法

井戸使用に関する聞き取り調査：村落内のすべての井戸を、現地のヘルスワーカーとともに同定し、住民から井戸の深さ、井戸の所有者と使用世帯、使用年数、使用目的（飲用・調理・水浴・洗濯にわけて聞いた）を聞き取るとともに、井戸水をサンプリングした。サンプリングにあたっては、井戸のハンドポンプで10回ポンピングした後に採水した。サンプルはただちにポリ容器に移し、すぐに塩酸を1%の濃度となるように加えた。この地域の井戸水には高濃度のFeが含まれているものが多く、そのようなサンプルは塩酸を加えずに放置した場合、Feがコロイド状に析出し沈殿することがある。採水後の性状の変化を防止する目的で塩酸を添加した。また、同時にテストペーパーを用いて細菌学的な汚染のチェックも行なった（後述）。

生体試料の収集：検診に訪れた住民（N=350）から、スポット尿を採取した。通常の採尿カップで採尿してもらい、ただちにプラスチックの試験管に移して蓋をし、数時間以内に冷凍庫に入れ、凍結状態で日本に持ち帰り分析した。また、男性の検診参加者からは毛髪（N=200）を得た。

砒素濃度の測定：水試料についてはヨウ素-塩酸による前還元処理の後、水素化物発生-原子吸光法（HGAAS）を用いて測定した。生体試料サンプルについては硝酸・過塩素酸・硫酸の混酸による湿式灰化の後、前還元処理を行なった。測定の精度管理には、NIST（米国）の標準物質（水あるいは尿）を必要に応じて用いた。得られた値は保証値の範囲内であった。

皮膚症状の同定：日本人の皮膚科専門医が診断を行なった（N=561）。視診を実施した時点で、対象者の使用する井戸水あるいは対象者の尿中に含まれる砒素濃度は未知であり、その意味で視診はブラインドで実施された。皮膚症状の診断は、足、手、体幹部皮膚の角化および色素異常の視診に基づき、それぞれについて0～5にランク付けした。その結果、全対象者（N=561）の45%に、何らかの皮膚症状が観察された。皮膚症状の出現頻度に集落間に差はなかったが、性差は有意（ $p<0.001$ ）であり、症状の出現は男性でより頻繁であった（表1）。有所見者で最も頻繁に観察されたのは足部の角化症であった。

1-1-3. 結果と考察

対象とした2村落は、それぞれが1km²に満たない小さな区域であるにもかかわらず、その中に点在する井戸水の砒素濃度には $<0.001\sim0.69\mu\text{g/mL}$ と100倍以上の開きが認められた。対象とした井戸（N=101）の約30%において、砒素濃

度が $0.05 \mu\text{g/mL}$ (バングラデシュにおける飲料水の水質基準上限: WHO は 0.01 を提唱) を超えており (図 1-1-1)、井戸の深さは $38 \sim 135\text{ft}$ (平均は 84ft) で、深さと砒素濃度とは有意な ($p < 0.001$) 逆相関があった。ただし、この逆相関は深さが 75ft 程度の井戸に砒素濃度が高いものが多いことによるものと思われる、浅ければ低濃度、深ければ高濃度とは一概にはいえない (図 1-1-2)。水平方向の濃度分布については、ある程度の偏在が認められるものの、非常に近接した井戸でも濃度が著しく異なる例があり、井戸の位置によって単純に濃度を予測することは難しい。一方、井戸の使用年数は数ヵ月～30 年 (平均 8 年) で、砒素濃度とは相関を示さなかった。

砒素汚染からみて安全な井戸を敷設することは、バングラデシュにとっての緊急課題である。小地域の中でも砒素濃度が大きくばらつくことはこれまでも指摘されてはきたが、本調査の結果は、少数の井戸のランダムサンプリングで地域を代表させることが難しい場合が存在することを端的に示している。このことは、井戸水からの砒素曝露による健康影響を考える場合、村落レベルでの平均的な曝露を想定することが難しいことを意味しており、そのような想定のもとに得られたデータの解釈には慎重を要するといえる (たとえば、BGS、1999)。砒素濃度がこのようにばらつく場合でも、少数の井戸の観測データから他の井戸の砒素濃度を予測することができれば、その実利的意義は大きい。しかし、対象地域内において井戸の深さ、地理的な位置、使用年数から砒素濃度を予測することはできなかった。一般に、井戸が深ければ砒素濃度が低くなる傾向が指摘されているが、どの程度の深さであれば確実に安全といえるのか明確ではない。最近の全国調査 (BGS、1999) をまとめた冊子では、 200m (約 600ft) より深い地層には砒素が含まれないであろうと述べられているが、そのような深さの井戸を世帯用に敷設することは、技術的・コスト的に難しいものと思われる。本対象地域においても相関係数の上では、深いほど砒素濃度が低いという関連はあるものの、例外も少なくなかった。

井戸水の砒素濃度が経時的変化 (季節変動を含む) を示すか否かも、持続可能かつ安全な水の供給を考える立場からは重要であるが、これについても系統的な検討は行なわれていないように思われる。この点について、前述の BGS 調査は否定的であるが、データは提示されていない。なお、本対象地域で 1 年間にわたり繰り返しサンプリングした井戸水試料の分析を今後予定しており、この問題点を掘り下げて検討したい。

生体試料中の砒素濃度:

対象者の尿中の砒素濃度は、 $42 \sim 2,017 \mu\text{g/g}$ クレアチニン (中央値 = 317) と広い範囲に渡っていた。各個人が属する世帯の使用している井戸水の As 濃度と、尿中 As 濃度との間には有意な強い相関 ($r = 0.747$, $N = 453$) を認め、尿中 As 濃度

の個人差が使用する井戸の As 濃度の差に起因することが示された (図 1-1-3)。同一世帯の男女 (夫婦あるいは年齢の接近した男女) の尿中 As 濃度はほぼ等しく、世帯単位で見ると男女間に強い相関 ($r=0.831$, $N=31$ 組) があった (図 1-1-4) ことも、井戸が As の主要な供給源であることを裏づけている。しかし、同一の井戸あるいは As 濃度がほぼ同等の井戸を使用している個人の間でも、尿中 As に大きな差が認められることから、尿中 As には他の修飾要因があることも窺われる (図 1-1-3)。尿中 (総) As 濃度は、海産物の摂取によって増加するため、例えば日本人などは比較的高い値を示す。しかし、この地域の対象者が海産物を摂取することはまれであると考えられ、尿中 As の値は、ほぼ水からの摂取を反映しているものと考えられる。対象者の一部 (約 20 名) について HPLC-ICP-MS を用いた尿中 As の形態分析を試みた (国立環境研・柴田康行氏との共同研究) ところ、海産物由来のアルセノベタインが検出されなかったことから、このことは支持される。水からの摂取程度が毎日比較的一定であれば、尿中 As 濃度は曝露のよい指標であり (Clarkson, 1986)、日内・日間変動も顕著ではない (Calderon et al., 1999: EHP107)。

対象者において最も低い尿中 As 値は $42 \mu\text{g/gCre}$ であり、海産物からの摂取や職業的曝露がない集団の「バックグラウンド・レベル」 ($5 \sim 50 \mu\text{g/L}$ 程度; Clarkson, 1986 による) の上限近い値である。尿中 As と井戸水中 As とは、全体として良い相関を示し、特に夫婦間の相関はよいが、詳細に見るとかなりの個体差が認められる (図 1-1-3)。この原因また、(同一井戸を使用する個人間における) 尿中 As 濃度の個体差と症状の個体差との関連についても検討が必要と思われる。

尿中 As 濃度と皮膚症状との関連：

上記の皮膚症状が As 曝露の結果であるかどうかを知るため、皮膚症状と As 曝露との関連を検討した。各村落について尿中 As 濃度の順に男女をそれぞれ 4 つのサブグループに分け、各サブグループについて平均の皮膚症状スコアを計算した。図 1-1-5 は SV 村の結果を示す。図の右に各サブグループの尿中 As の中央値を示したが、男女間で対応するサブグループの尿中 As (クレアチニン当たり) はほぼ等しい。したがって、尿中 As レベルがほぼ等しい場合、男性の方が皮膚症状が強く出現していた。また、As との量-反応関係は男性のみに認められた (男性の 4 群間での ANOVA; $p<0.05$)。SP 村の尿中 As レベルは SV 村より低い、皮膚症状が男により顕著であることは SV 村での観察と一致していた。ただし、SP 村では男女共に明確な量-反応関係が得られなかった。

飲料水を通じての慢性的な As による中毒症状に性差があることは、これまでとも言及している報告がある。4 万人あまりを対象とした台湾の事例では、皮膚

癌の有病率において、男性は女性より有意に高値（2.9：1の比率）であったが、皮膚症状（色素沈着と角質化）の有症率には性差を認めなかったとしている（Tseng et al. 1968）。ただし、皮膚症状も高齢者（>50才）を見れば、男性でより頻繁に観察されている。この台湾の報告ではAs曝露レベルが今回の対象地よりはるかに高く、100あまりの井戸の9割でAs濃度が0.05mg/Lを超えていた。西ベンガルの約7,700人を対象とした調査（Mazumder et al., 1998）では、体重あたりのAs推定摂取量が等しい場合（ただし推定の方法は明らかではない）、皮膚症状の有症率について、男が女の2～3倍であったことが報告されている。この調査では、対象者の過半数がAs濃度が50 μ g/Lを超える井戸から水を得ており、本研究の対象よりも曝露程度は若干高い。ごく最近発表されたバングラデシュの4つの地域をまとめて解析したデータでは、やはり男が女より皮膚症状の有症率が高いと述べられているが、その差はたかだか1割に過ぎない（Tondel et al., 1999）。これらより、慢性のAs摂取による健康影響は、男でより強く認められる傾向があるものと推察され、本調査の結果はこれらの観察と一致していた。

本調査では、As曝露の最も低いグループにおいても皮膚症状の程度に性差があった。これが低レベルのAs曝露に対する反応の性差に由来するのか、Asとは独立した労働などの物理的刺激によって生ずる皮膚症状の性差に由来するのかは明らかでない。しかし、後者の場合でも、As曝露程度が強い群における性差は、極めて大きく、Asへの反応に性差があるものと考えられる。前述の台湾の報告において、曝露のない群（井戸水As濃度<50 μ g/L）では、皮膚症状の有症率に差はなかった。

このような性差が生ずる理由を解明することは、As毒性の発現機序の解明、さらには予防・治療手段の開発へとつながる可能性があると考えられ、今後の研究が期待される。

栄養状態について：

今回の対象者は、動物性食品・海産物の摂取が少なく、タンパク・特定の微量元素（亜鉛、セレン、ヨウ素）などの欠乏傾向があることが考えられる。そのような欠乏条件下で砒素の毒性がどのように修飾されるかは、予防・基礎医学いずれの点でも重要な情報であり、この点についてもデータを収集中である。

井戸水の細菌学的評価について：

SPおよびSVの2村落における井戸水の乾季（2月）の細菌学的評価に関しては、調査した98個所の井戸の45.9%に当たる45ヶ所から糞便由来の腸内細菌科または下痢起因菌であるVibrio科Aeromonas属の細菌が確認された。特に、21ヶ所の井戸で確認されたAeromonasの種は、ほとんどがAe. caviaeで、一部がAe. hydrophilaであった。

同年雨季の 8 月時点での調査では、乾季と共通した井戸 92 ヶ所の内、43 ヶ所 (46.7%)において腸内細菌科もしくは *Aeromonas* 属の菌を確認し、乾季より雨季に井戸の汚染が拡大することが示された。この調査で得られた 13 株の *Aeromonas* の種は、全て *Ae. hydrophila* であったことから、*Aeromonas* 属の種における季節変動が示唆された。また、この調査で *Yersinia pseudotuberculosis* と *Shigella flexneri* をそれぞれ 1 株分離した。

井戸の砒素汚染と細菌汚染の関連に関しては、乾季で、高濃度 (0.7ppm) の砒素汚染井戸 1 個所で、全く菌が検出されなかったものを除き、砒素濃度と細菌汚染の関連は明確でない。実験研究とあわせて、その関連を検討中である。

結論：

対象とした 2 村落において、井戸水の As 濃度には大きなばらつきがあった。EPA (米国環境庁) の IRIS (リスク評価のためのデータベース) によれば、慢性の経口摂取が生涯にかけて続く場合の NOAEL (害が認められない濃度) は ~17ng/mL、LOAEL (何らかの害作用が認められる最小の濃度) は、台湾などの観察に基づいて 170ng/mL とそれぞれ推定されている。対象村落において、この LOAEL を超える井戸は ~15% 程度存在し、そのまま飲用・調理に用い続けた場合、利用者の健康に影響が生ずることになる。事実、井戸水の As 濃度と尿中 As 濃度は比例し、尿中 As 濃度と皮膚症状との間にも 1 村落の男性においては相関関係が認められた。これらの村落では、明らかに砒素によると思われる癌の症例は見つからなかったものの、将来的に癌が起こってくる可能性は高いと思われる。砒素濃度の高い井戸の使用を即刻停止するとともに、安全な水の供給源が確保されるようなシステムを確立することが緊急の課題であるのは間違いない。また、安全な井戸に移行した住民を含め、症状と砒素曝露 (尿中砒素の測定などによる) が軽減されるか否かのフォローアップが、地域医療・基礎科学いずれの立場からも重要である。

今回の調査で得られた皮膚症状の男女差は、曝露程度が同等でも男性の方がより感受性が高いことを示唆しており、この点も臨床・基礎双方の立場からさらなる解析を要すると考える。

Figure 1-1-1

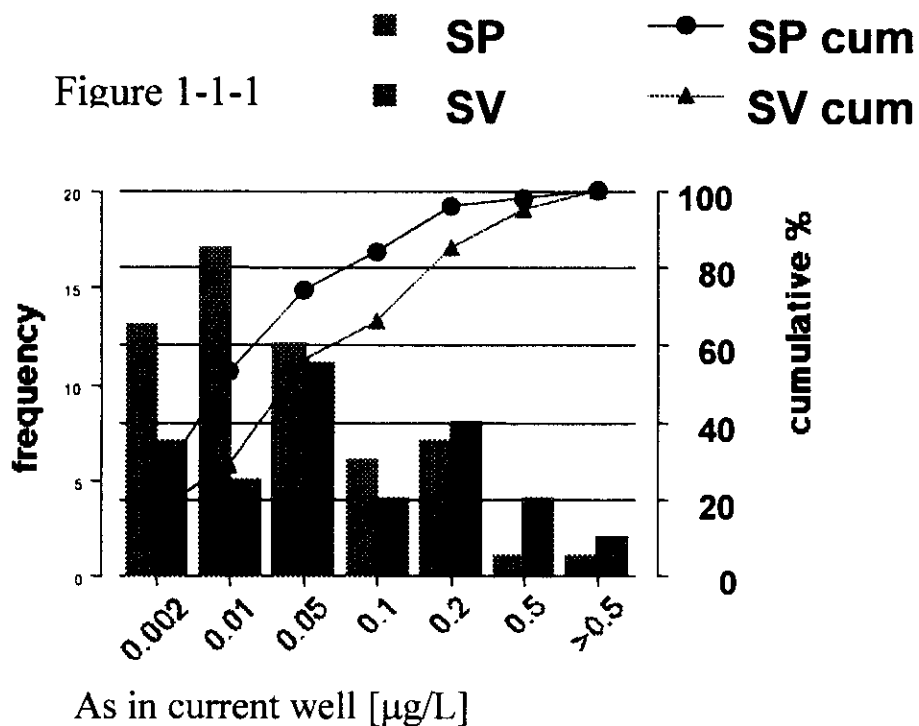


Figure 1-1-2

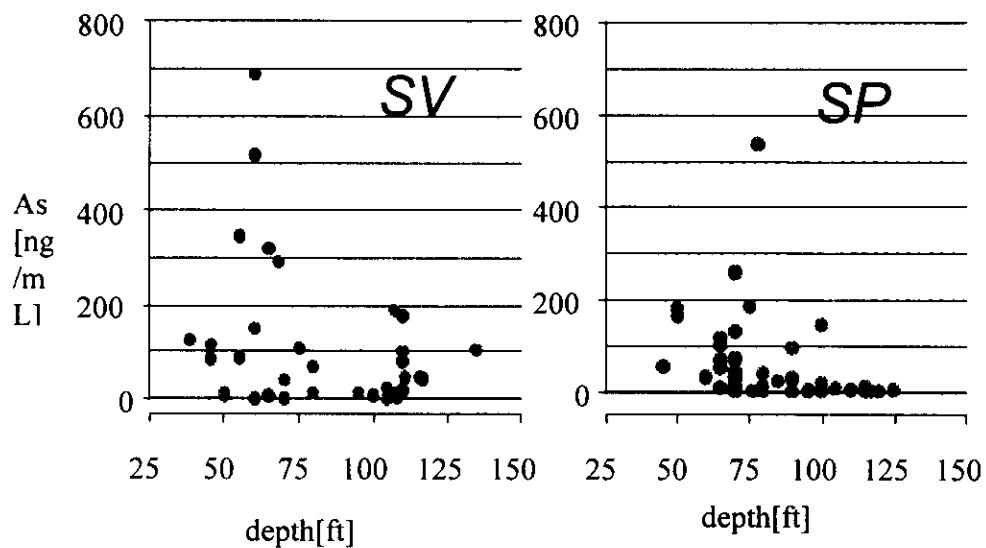


Figure 1-1-3. Urinary As vs. tube-well As

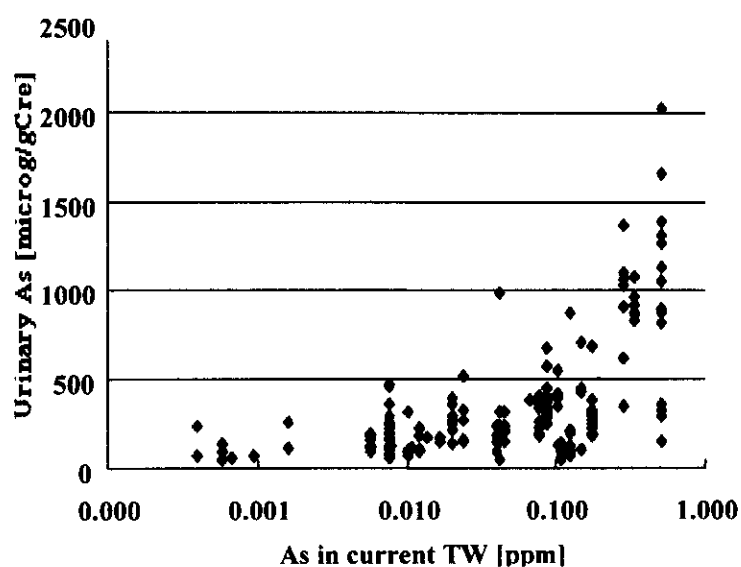


Figure 1-1-4.
female U-As vs male U-As

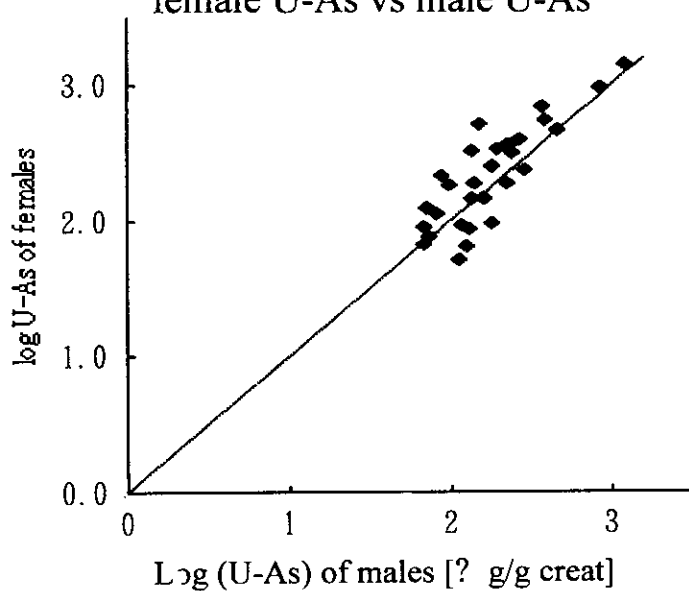
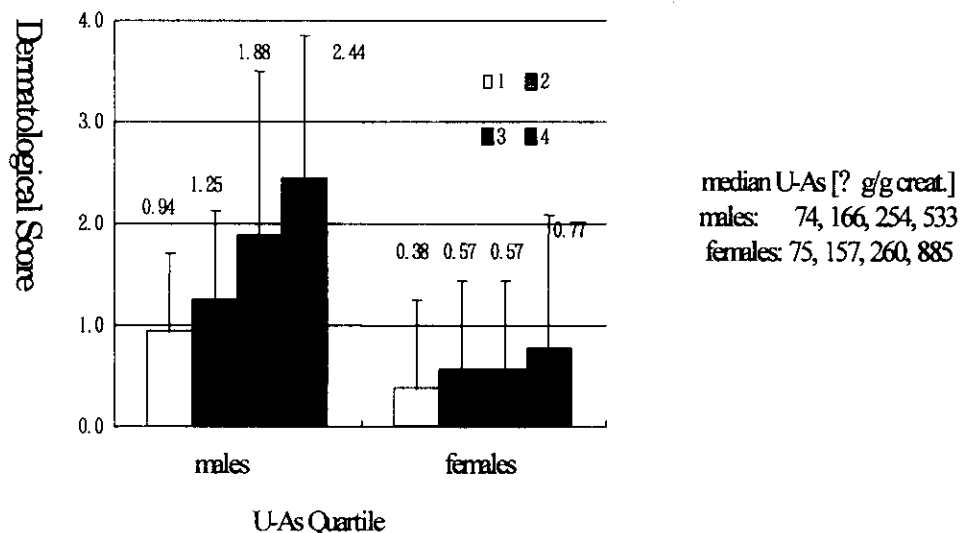


Figure 1-1-5. Dermatol. Score by U-As



1-3. 砒素濃度の低減実験

1-3-1. 目的

本研究で対象とする2村落の住民と井戸(水)に関する疫学調査(悉皆調査)を行った結果、鉄濃度が高い場合、井戸水を採取後、一晩放置することによって、ある程度の砒素を取り除けるという情報があり、対象地域外で実際にそのような知識を得て実行している人もいた。しかしながら、このような方法で、どの程度の砒素除去効果があるのかについては、おおまかな数字の記載はあるものの、実際の井戸水を用いて測定し効果の程度を詳細に論じた報告はない。

対象とする調査地の井戸水は、予備調査の時点で、その色やにおいから、高濃度の鉄が含まれていることが示唆された。鉄の酸化物は、砒素を吸着・共沈させるが、この場合、3価の砒素 As(III) 比べ、5価の砒素 As(V) の方が、鉄酸化物への吸着能がより大きいことが知られている。

そこで、この井戸水中に自然に存在する鉄による砒素の除去効果を明らかにする目的で、1) 対象地域の井戸水における砒素と鉄濃度の関連、2) 井戸水を自然放置した場合の砒素の除去効果、3) エアレーションによる砒素除去効果への影響、すなわち、As(III) から As(V) への酸化とそれにつづく鉄酸化物への吸着・沈殿の増大の有無について検討した。

1-3-2. 対象と方法

井戸水調査：

1998 年の 11-2 月に予備調査を行い、1999 年 2-3 月に第 1 回目の本調査を行った。調査内容は、対象地域にあり、現在何らかの目的で使用されている全ての井戸（SP 村：n=57、SV 村：n=40）を対象とした、井戸水中の砒素、溶存鉄濃度の測定、細菌学的検査と、各々の井戸についての使用者の同定と使用状況、井戸の深さ、使用年数に関する聞き取り調査であった。

さらに、1999 年 7-8 月の調査時に、井戸水採取後の砒素濃度の経時変化とエアレーションの砒素除去効果への影響について検討した。

砒素の測定方法：

In situ での砒素の測定には、アジア砒素ネットワーク（AAN）の廣中法（臭化水銀紙法）の修飾法で、現地で広く使用されている NIPSOM キット（半定量法）を用いた。さらに、井戸水を 15ml のテストチューブに採取し、1%塩酸酸性とした後、現地で凍結させたものを持ち帰り、水素化物発生-原子吸光度（HG-AAS）法で砒素を定量した。

鉄の測定方法：

第 1 回の調査時（1999 年 2-3 月）には、半定量法であるパックテスト（共立理化学研究所）を用いて、in situ で測定した。このパックテスト（2 種類）では、還元と o-フェナントロリン法による溶存鉄（ Fe^{2+} 、 Fe^{3+} ）の測定と、o-フェナントロリン法による還元鉄（ Fe^{2+} ）の測定を行った。7-8 月の調査では下記に述べる吸光度法を用いた。

砒素除去効果の検討：

1999 年の 2-3 月の井戸水の調査データをもとに、比較的、高砒素・高鉄濃度を示した井戸（SP 村：n=3、SV 村：n=3 の計 6 井戸）を選び、時間経過による砒素濃度の変化を検討した。測定は、溶存 As の他に、砒素除去効果に影響する溶存 Fe、および鉄酸化物への砒素の吸着を競合的に阻害することが考えられる PO_4^{3-} 濃度について行った。現地では、砒素濃度はキット（NIPSOM）法、溶存鉄（ Fe^{2+} 、 Fe^{3+} ）と PO_4^{3-} 濃度の測定には、簡易分析用フォトメーター（NOVA60；Merk）を用いて行った。フォトメータに関しては、調査直前に、鉄と磷酸の標準液を用い、精度管理を行った。さらに、井戸水の酸化還元状態を明らかにするために、井戸水の pH と酸化還元電位（ORP）についても測定した。両項目はハンディ pH&ORP メーター（TPX-90Si；東興化学研究所）で測定し、同測定器にて同時に水温のチェックを行った。

井戸水は、10 回以上のポンピングで最初の水を捨てた後、2 個の 500ml プラスチック製滅菌容器にて採取した。直ちに上記の全項目を測定後、片方の容器には携帯用乾電池式エアーポンプを用いて 1 時間のエアレーションを行った。

もう片方の容器は未処理のまま静置した。各々の測定は、水採取直後(0時間)、1時間(実際にはエアレーション終了後、約10分静置)、3時間および6時間目までは井戸の近くで、12時間および20時間目の測定は、ゲストハウスに持ち帰って行った。いずれの時点でも、ピペットで上澄み液を注意深く採取したものを測定に供した。通常、最初の水の採取はおおよそ午前10時頃、20時間目の測定は翌日の朝6時頃であった。また、それぞれの測定時点に、1%塩酸酸性にしたサンプルと、0.45 μm のメンブランフィルターでろ過した後、1%塩酸酸性にした2種類のサンプル(いずれも15 mlのテストチューブに採取し)を、日本に持ち帰り、HG-AAS法で砒素の測定を行った。

統計学的解析：

各々の測定項目の時系列的変化、およびエアレーションの有無による時系列的变化の効果の判定は、反復測定による一元配置分散分析法にて検定した。統計ソフトはSPSS9.0Jを用いた。

1-3-3. 結果

キット(NIPSOM)法とHG-AAS法による砒素濃度測定値間の相関：

全対象井戸水の砒素濃度について、現地のフィールドで用いられているNIPSOMキットと実験室で測定したHG-AAS法で得られた値(対数変換値)との間には高い相関($r=0.801$, $p<0.001$)があった(図1-3-1)。しかしながら、100 ppb以下での相関は、必ずしも高くなく、HG-AAS法に比べてNIPSOM法で低い砒素濃度を示した。

対象地域の井戸水中の溶存鉄の分布：

対象地域の井戸では、パックテストによる鉄濃度の測定の結果、1 ppm以下が47.4%、1-2 ppmが18.6%、2-5 ppmが18.6%、5ppmを超えた井戸が15.5%であった。両村の溶存鉄濃度の算術平均と幾何平均は、それぞれ 3.5 ± 5.3 ppm、 1.6 ± 3.4 ppmであった。図1-3-2に示すように、この地域では砒素と鉄濃度(いずれも対数変換値)との間には有意の正の相関($r=0.707$, $p<0.0001$)がみられた。また、ほとんどの井戸で、 Fe^{3+} に比べ、 Fe^{2+} の占める割合が高かった。

高砒素・高鉄濃度井戸水における砒素の経時的変化：

対象として選んだ井戸($n=6$)の酸化還元電位 Eh (mV) と pH の測定値から、これらの井戸水は還元状態にあることが推測された(図1-3-3)。また、井戸水採取後1時間内に Eh が急速に上昇し、井戸水がより酸化状態に傾くことがわかる。しかしながら1時間のエアレーションの有無により、その効果(酸化)の程度には有意差はみられなかった。また、エアレーションによりその直後の1時間目に未処置群に比べ pH の上昇が観察され、pH に有意な影響($p<0.01$)を及ぼしたが、12 および 20 時間後の測定ではエアレーションの有無による差はみら

れなかった。また、図 1-3-3 に示したように、井戸水の温度は、採取直後（午前 10 時）の平均 27.5℃ から 6 時間後（午後 4 時）には 32.5℃ と約 5℃ の上昇をみた。天気のいい日の昼間には水温は約 35℃ になった。

砒素濃度の変化を NIPSOM キット法で測定した場合、図 4 に示すようにエアレーションの有無にかかわらず、反復測定の ANOVA で同程度の時系列的変化が観察された（ただし aeration(-)群では $p=0.064$ 、aeration(+)群では $p<0.05$ 有意差あり）。これを平均値で見た場合、12 時間および 20 時間目の低下度はおよそ 1/3 から 1/2 の程度であり、バングラデシュの許容値の 0.05 ppm に比べるとまだかなり高い値であった。しかし、6 個の井戸について個別に観察した場合、1 例ではエアレーションの有無にかかわらず、採取直後の 0.2 ppm に比べ 12 時間目以降には 0.02 ppm に低下していた。また、他の 1 例ではエアレーションを行った場合にのみ同様に 0.2 ppm から 12 時間目以降に 0.02 ppm に低下したものの、未処置の試料では 12 時間および 20 時間とも採取直後の値に比べ全く変化はみられなかった。井戸水採取直後の砒素値を 100% として各井戸毎に変化率を求め、エアレーションの有無群でまとめたのが図 1-3-4 の下の図である。この結果からもエアレーション有無のそれぞれの群で時系列変化がみられた。さらに、エアレーション群の方が砒素濃度の低下に影響を及ぼす傾向 ($p=0.053$) がみられた。

しかし、砒素濃度を HG-AAS 法で測定した結果では、キット法で観察されたような砒素濃度の低下は全く観察されなかった（図 1-3-5）さらに、現地で 0.45 μm のフィルターを通して 1% 塩酸酸性下で持ち帰った試料についても、同時に、HG-AAS 法で定量したが、砒素測定値はフィルター無しの試料とほぼ同じ結果であった（図 1-3-6）。

As と同時に測定した溶存鉄と磷酸イオン (PO_4^{3-}) は、エアレーションの有無にかかわら著明な経時的变化を示した（図 1-3-7）。しかしながら、いずれもエアレーションによる変化への影響は観察されなかった。

1-3-4. 考察

今回の結果から、NIPSOM キットを用いた砒素濃度測定では、砒素濃度はエアレーションの有無にかかわらず、12 時間目あるいは 20 時間目までの経時変化を検討した場合、有意な低下を示した。しかし、これまで数字として報告されている“約 70% の効果”には程遠いものであった。さらに、井戸水に含まれていた鉄の量と砒素濃度の低過度との間には必ずしも関係がみられなかった。また、全体の平均として見た場合は 1/3~1/4 の低下が観察されたが、個別にみれば、未処置で 12 時間放置した井戸水試料で、著明な効果（1/10 に低下）がみられたのは 1 井戸にしかすぎなかった。我々が、第 1 回目の 2-3 月の調査時に予備的

に行った類似の検討では、12 例中 5 例の井戸で砒素濃度が著明に低下したが、12 時間内に低下したのは、この 5 例中 3 例であった。さらにこの 3 例中 2 例で、30 時間後あるいは 13 時間後に再び砒素濃度の上昇が観察された。このように、水を一晩置いてもその効果は明らかでない。さらに高温環境下で、水を放置すれば、容器内のバクテリアの繁殖が懸念される。実際、共同研究者の中村は、今回我々が対象とした井戸水の約半数が糞便由来の細菌で汚染されていることを明らかにしている。また、井戸水保存用の 15 の水瓶のうち 2/3 から大腸菌もしくはブドウ球菌を確認している。たとえ、この方法で砒素濃度が低下したとしても、一晩置いた水を毎日沸騰させて飲料水とする方法は、燃料不足の村の生活にあって普及しがたいと推測される。

近年、Nickson は、エアレーションで、まず井戸水中に実存する鉄を酸化し、続いてこの酸化鉄への As の凝集沈殿の可能性を示唆している。砒素が自然に存在する鉄酸化物に吸着・共沈するためには、まず As(Ⅲ)から As(V)への酸化が必要とされるが、種々の要因も加わって、エアレーションのみで（程度や方法にもよるが）砒素の酸化を短時間におこすことは、必ずしも確実な方法とはいえない。

今回のわれわれの研究で、もっとも理解に苦しむのは、キット(NIPSOM)法で観察された砒素の低下が、HG-AAS 法ではみられなかったという事実である。NIPSOM 法はその開発者の廣中氏自身も指摘しているように、5 価の As に対する感度が悪く、現在行われている 5 分間の測定時間内には全 5 価の砒素イオンの 20%しか測定できない。もし、われわれの実験で、As(Ⅲ)から As(V)への酸化がゆっくり生じていたとすれば、NIPSOM 法ではこの 5 価の砒素が測定できず、見かけ上の As 濃度の低下を示したということも考えられる。この場合、HG-AAS 法の値が正しいとすれば、一晩放置あるいはエアレーションの効果はほとんどみられなかったことになる。さらに、別の説明としては、鉄とともに共存する高濃度の磷酸イオン(図 1-3-7)が As と競合して、鉄酸化物への As の吸着・沈殿を阻害していることも考えられる。

今回の測定の対象となった 6 つの井戸のうち、3 つは、飲み水、料理、洗濯、沐浴など全ての用途につかわれていた。また、1 つの井戸は 1998 年の我々の調査で砒素濃度の高い事を知らされ、飲み水だけは、近くの公共井戸水を使っている。さらに、残りの 1 つの井戸、濁度・においがあることから、やはり、飲み水には公共の水を使用している。まずは、どの井戸が危険で、どの井戸が安全かを住民が知るにより、より安全な飲み水を確保することが先決である。

Ⅲ. 発表論文

- 1) 門司和彦、吉見逸郎、中澤港、大塚柳太郎(2000)人類生態学における方法論的個体主義. 民族衛生、66:3-13.
- 2) 大塚柳太郎(2000)集団の健康指標としての人口特性：途上国に焦点をあてた生態学的検討. 人類学雑誌、107:145-153.
- 3) 大塚柳太郎(2000)バングラデシュの地下水の砒素汚染. 民族衛生、66:57-58.
- 4) Ataka, Y. and R. Ohtsuka (2000) Coping strategies to limited resources among a fishing community in Baluan Island, Papua New Guinea: A comparative analysis with a neighboring horticultural-fishing community. People and Culture in Oceania. (in press)
- 5) Natsuhara, K., T. Inaoka, M. Umezaki, T. Yamauchi, T. Hongo, M. Nagano and R. Ohtsuka (2000) Cardiovascular risk factors of migrants in Port Moresby from the highlands and island villages, Papua New Guinea. American Journal of Human Biology. (in press)
- 6) Nakazawa, M., R. Ohtsuka, T. Hongo, T. Inaoka, T. Kawabe and T. Suzuki (2000) Serum biochemical data of the Gidra in lowland Papua New Guinea: Consideration of their normal ranges. Journal of Nutrition and Environmental Medicine, 10: 153-162.
- 7) Watanabe, C., R. Ohtsuka, M. Nagano, M. and S. Nakamura (in press) Arsenic contamination of the ground water in rural Bangladesh. Biomedical Research on Trace Elements, 10(3).
- 8) Ohtsuka, R., K. Moji, T. Inaoka, K. Natsuhara, M. Minami, T. Sakurai and M. Kabuto (1999) Primary health and environmental care in rural areas of South Asian countries. Abstracts of 1999 Open Meeting of the Human Dimensions of Global Environmental Change Research Community, 180.

参考文献

Assessment of Arsenic Field Testing Kits. WHO, Geneva.1998: pl-41

Ahmad SA Sayed MHSU, Hadi SA, Khan AW. Modified arsenic field test kit: cheap and easy device for detection of arsenic in water. J Prev Soc. Med 1997;16:143-150

Ahmed SA, Bandaranayake D, Khan AW, Hadi SA, Uddin G, Halim MDA. Arsenic contamination in ground water and arsenicosis in Bangladesh. *Int J Environ Health Res* 1997;7:271-276

Ahamed SA, SayesMHSU, Hadi SA, FaruqueeMH, KhanMH, JalilMDA, Hhmed R, Kham W. Arsenicosis in a village in Bangladesh. *Int J Environ Health Res* 1999;9:173-181

Chowdhury AMR. Testing of water for arsenic in Bangladesh. *Science*. 1999;284:161

Hironaka H. On site analysis of As^{3+} and As^{5+} by mercury bromide paper disk colorimetry method (Gutzeit method modified by Hironaka).

Government of the People' s Republic of Bangladesh, Ministry of Local Government-Rural Development and Cooperatives, Department of Public Health Engineering , Department for International Development(UK). Groundwater studies for arsenic contamination in Bangladesh. British Geological Survey Mott MacDonald Ltd (UK). 1999:Vol.1-5

International Programme on Chemical Safety. Arsenic, Environmental Health Criteria 18. WHO, Geneva. 1981;pl-174

Jekel MR. Removal of arsenic in drinking water treatment. *Adv Environ Sci Technol*. 1994;26:119-132

Kadono T, Inaoka T, Murayama N, Ushijima K, Nagano M, Nakamura S, Watanabe C, Tamaki K, Ohtsuka R. Skin manifestaion of arsenicosis in two villages of Bangladesh. *Archives of Dermatology*. (submitted)

Karim E, Ohtsuka R, Mascie-Taylor CGN. The arsenic problem in Bangladesh: A review. *J Environ Occup Health*. 2000 (in press)

Khan AW, Ahmad SA. Arsenic in drinking water-Health effects and management- A training Manual. Dept Occup Environ Health (DOEH), National Inst Prev Soc Med (NIPSOM), Mohakhali, Dhaka-1212;1997:1-47

Korte NE, Fernando Q. A review of arsenic (III) in Ground water¹. Crit. Rev Environ Cont. 1991;21:1-39

Matthess G. In situ treatment of arsenic contaminated ground water. Sci Total Environ. 1981;21:99-104

Nickson R, McArthur J, Burgess W, Ahmed AK, Ravenscroft P, Rahmans M. Arsenic poisoning of Bangladesh groundwater. Nature. 1998;395:338

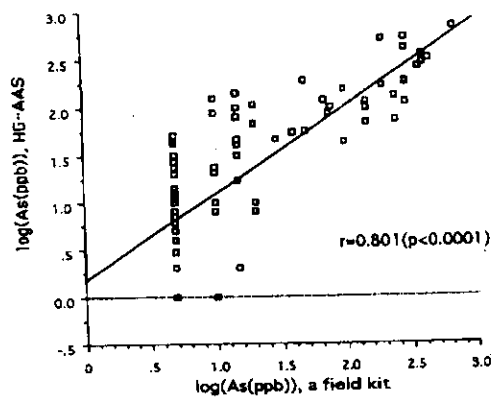
Peters GR, McCurdy RF, Hinmarsh JT. Environmental aspect of arsenic toxicity. Crit Rev Clinical Lab Sci. 1996;33:457-493

Prasad G. Removal of arsenic (V) from aqueous systems by adsorption onto some geological materials. Adv Environ Sci Technol. 1994;26:133-154

Smith AH. Technical report and review of action plan for arsenic in drinking water in Bangladesh focusing on health. Community water supply and sanitation WHO Geneva 1998

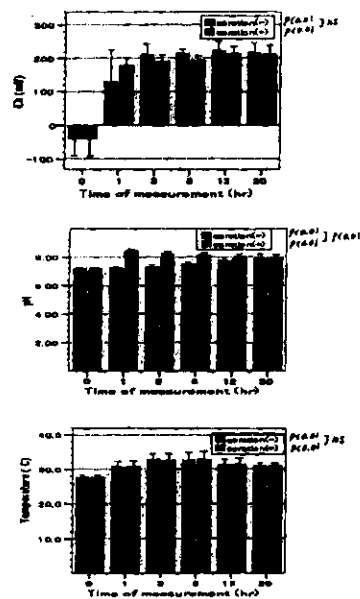
Wagemann R. Some theoretical aspects of stability and solubility of inorganic arsenic in the freshwater environment. Water Res. 1978;12:139-146

Watanabe C, Ohtsuka R, Nagano M, Nakamura S. Arsenic contamination of the ground water in rural Bangladesh. Biomedical Research on Trace Element. 10: (in press)



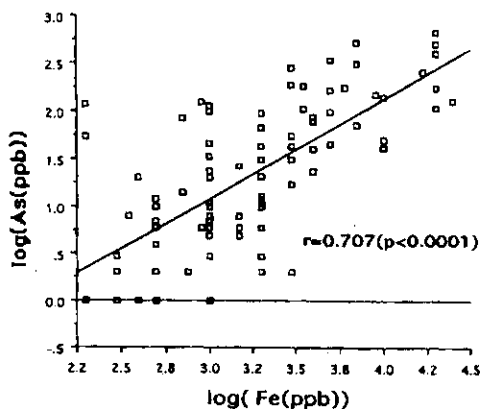
Co-relation between arsenic detection means of field kit and HG-AAS methods (n=97)

☒ 1-3-1



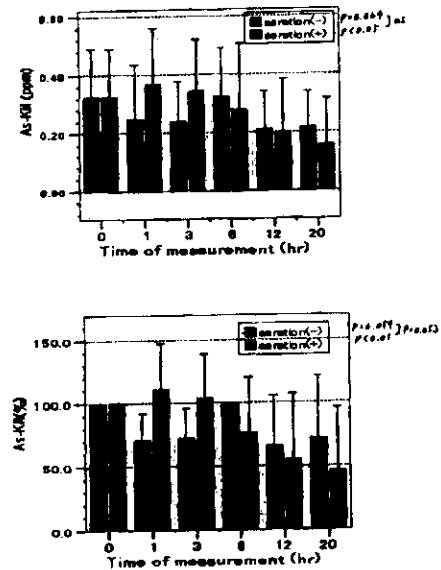
Time-course changes of Eh(mV), pH and temperature of water samples from the tubewells (N=6)

☒ 1-3-3



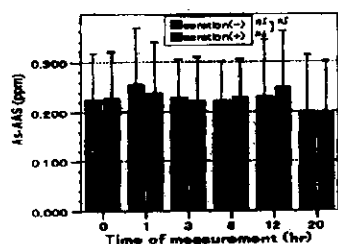
Co-relation between arsenic and dissolved iron (n=97)

☒ 1-3-2

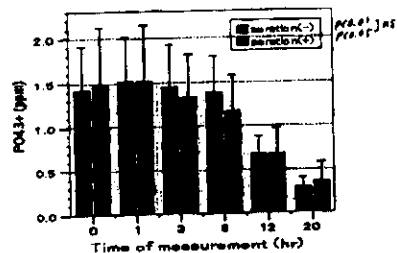


Time-course changes of arsenic(As) of water samples from the tubewells (n=6). As levels were examined by a field kit method.

☒ 1-3-4



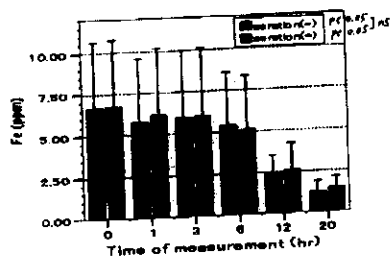
Time-course changes of arsenic(As) of water samples from the tubewells(n=6). Arsenic levels were examined by HG-AAS method in the laboratory



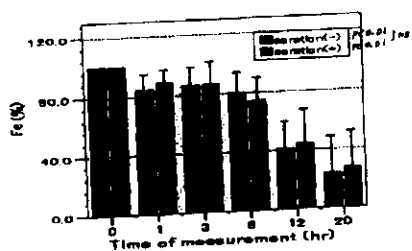
Time-course changes of PO_4^{3-} of water samples from tubewells(n=6). PO_4^{3-} levels were examined by spectrometric method.

☒ 1-3-7

☒ 1-3-5



Time-course changes of dissolved iron(Fe) of water samples from the tubewells (n=6). Total iron(Fe^{2+} , Fe^{3+}) were examined by spectrometric method.



☒ 1-3-6

RISK AND DEVELOPING COUNTRIES IN ASIAN PERSPECTIVE

- Toward Environmental Health Risk Management and Governance -

Michinori Kabuto^{*1,2}, Saburo Ikeda^{} and Iwao Uchiyama^{***}**

National Institute for Environmental Studies (NIES), **Tsukuba University, *National Institute for Public Health (NIPH)*

- CONTENT -

ABSTRACT

1.INTRODUCTION

2.BACKGROUND

3.A NATURE OF THE RISK TRANSITION AND RESEARCH TOPICS IN ASIAN DEVELOPING COUNTRIES –ESPECIALLY INDONESIA AND CHINA

3.1 Respiratory Symptoms among Children in 6 Cities of Indonesia and China

4.AWARENESS AND PERCEPTION OF ENVIRONMENTAL HEALTH RISKS IN INDONESIA AND CHINA

4.1 Awareness and Perception of Environmental Risk Issues in General in 6 Large Cities in Indonesia and China

5. SCOPE OF ENVIRONMENTAL RISK GOVERNANCE IN ASIAN COUNTRIES

5.1 Risk Awareness and Perception among the Experts of Public Health and Environmental Sciences

5.2 Toward Environmental Health Risk Management and Governance

6. CONCLUSION

7. ACKNOWLEDGEMENT

8.REFERENCES

¹ #Principal Investigator of “An HDP study on development, quality of life (QOL) and risk perception/behaviors in Asian countries (1996-1999)” funded by Japan Environmental Agency

² Address to be corresponded: Dr. Michinori Kabuto, Director, Environmental Risk Research Division, NIES, 16-2 Onogawa, Tsukuba, Ibaraki, JAPAN

Tel:+81-298-50-2333 Fax:+81-298-50-2571 e-mail:kabuto@nies.go.jp

ABSTRACT

If environmental risks are overviewed for Asian developing countries, traditional risks by infectious diseases and natural hazards and also modern risks of type 1 attributable especially to local environmental pollutions and degradation of sustainable environment have been overlapping, over which new type of modern risks of type 2 associated with global environmental issues are expected to be loaded. As the latter risks, global pollution with POPs, cross-boundary air and water pollutions, pollutions by foreign industries and other international issues are also to be included. Needless to say, therefore, both prospective and retrospective actions are urgently needed, as was pointed out at the East West Center Workshop in late 1980s, for which risk researches of several priority areas for developing countries were proposed (Edgerton et al., 1990). Overlaps or interactions of traditional and modern risks, which affluent countries have not experienced, were also recognized as the important characteristics. Environmental health risk assessment and related researches in developing countries have been progressed thereafter in various ways with international cooperative efforts, but current situations seem to be still premature especially in terms of insufficiency of reliable data for assessment, poor risk perceptions especially among the public and so on. Thus, awareness and perception of environmental health risks among the public were examined in our HDP³ study on urban residents in Indonesia and China and another survey on public health workers and environmental scientists in Asian developing countries, which were compared to the estimated risks of air and water pollutions, though at the descriptive level. In order to figure out risk overlapping and interacting situations in more detail, however, another advancing programmes more than existing international efforts at the government as well as research levels must be essential. One of the possible ways may be to have environmental health risk assessments of the local levels more quantitative rather than qualitative and more holistic than separate ones with covering those research areas proposed in late 1980s and also including rather new health risks such as those of heavy air pollution for infant deaths rather than lung cancer, possibly small but widely spreading risks of POPs (including agricultural chemicals still used in developing countries) and so forth. With respect to traditional risks, however, positive health risks associated with economical development should also be considered simultaneously in the more holistic risk assessments. It is needless to say, moreover, estimations of risks for sustainable health due to the global environmental changes should also be considered simultaneously.

These trials when undertaken under international cooperation may be useful for improving directly and indirectly risk communication and education and therefore raising further risk knowledge, awareness and perception among the public as well as experts in the scope of environmental health risk governance in developing countries.

³ HDP (Human Dimension Programme on Global Environmental Changes)

1. INTRODUCTION

In the developed countries, the so-called "environmental risk transition" has been experienced for a relatively short period (Smith, 1997). This can be characterized with a marked reduction of the traditional environmental risks associated with insufficient sanitary environment causing infectious diseases. Then, it was followed by an alternative increase of the modern technologically induced risks due to serious environmental pollution especially with industrialization with innovative technology and urbanization with rapid motorization. Thereafter, the major components of the modern environmental risks have shifted from those of local pollution issues to those of new type of associated with the global environmental changes, spreading pollution with Endocrine Disrupting Chemicals (EDCs) or Persistent Organic Chemicals (POPs) as well as serious ecological destruction of loosing bio-diversity of wild species and so on.

The concept and methods of environmental risk assessment have been developed with considering precautionary managements of our developmental activities causing various hazards for health and environment since 1970s. Initially, health risk assessment especially for environmental carcinogens was developed by US EPA (Kolluru, 1996), which became familiar among the specialists of environmental health, public health as well as environmental sciences. Along with extension of environmental issues, however, hazards for non-carcinogenic effects came to be considered in it and also ecological risks in terms of hazards for natural environment were added. Moreover, in the recent Comparative Risk Analysis hazards for quality of life (QOL) has also been included. These movements, thus, have been dependent on transitional changes of the environmental risk issues especially in the developed countries.

In contrast, however, it may be a question whether the similar process could be followed by the developing countries, where economic development is still their primary concerns rather than protecting health and the environment. Obviously, in developing countries, the traditional environmental risks have not been controlled well, as indicated by nutritional status and infectious diseases, with being overlapped in a synergistic way with the technologically induced pollution (including agricultural chemicals) and ecological degradations of deforestation and soil erosion as the modern environmental risk. In urbanizing areas, water pollution with heavy metals and toxic chemicals has also been reported as

has already been widely observed in the developing countries and raised one of the most serious risk issues since 1970s.

On the other hand, as another new type of modern environmental risks, with which both developed and developing countries are concerned, those due to global environmental changes, widely spreading chemical pollutions, electromagnetic fields (EMF) and etc have appeared and would be overlapped further with the above risk situations.

In this paper, it was purposed to examine how much and in what way environmental risk assessment has already been introduced to Asian developing countries, and also to consider what ways in academic/scientific fields are possible for promoting it most efficiently. For these purposes, our survey results on urban residents in Indonesia and China conducted as part of our HDP (Human Dimension Programme on Global Environmental Changes) study are overviewed mainly.⁴ However, the above modern environmental risks are divided into the former regional issues as type 1 and the latter global issues as type 2 since they are almost completely different in terms of spatial and temporal characteristics. To estimate the modern risks of type 2, needed are advanced science and technology for developing simulation models of global environmental changes, for example (McMichael, 1999).

2.BACKGROUND

According to Edgerton et al. (1990), the following 5 high priority research areas were summarized at the workshop of East West Center regarding promotion of risk-based approaches to environmental issues in developing countries, based on the preceding movements of introducing risk assessment to developing countries, which were:

- 1) conceptual and theoretical study of risk and development
(1:The risk transition, 2:Cross-cultural risk perception)
- 2) environmental considerations in development policy
(1:Risk assessment as a part of environmental impact assessment and developing planning, 2: Comparative risk and cost assessments of environmental standards, 3: International risk/ hazard transfer)
- 3) methodologies for evaluating chemical risks in development
(1:The use of hazard indicators and hazard screening methods, 2:

⁴ In our HDP study, 5 Chinese cities including Beijing and Dalian other than the 3 cities as cited in this paper, for which data are now under cleaning or collected currently, respectively. In Indonesia, all the data on 3 cities have already been collected and under more detailed analyses.

- Methods for evaluating models and databases, 3: The role of total exposure and specific sources assessment in evaluating risk)
- 4) methodologies for evaluating non-chemical risks in development, (1: Risks from natural hazards, 2: Risks to the sustainability of resources and biodiversity, 3: Risks of global climate change through human activity,)
- and
- 5) risk communication and education

Among these research areas, the most basic and important one was the conceptual and theoretical considerations of risk and development. They introduced a risk transition model, which is explained with a reduction of traditional risks and an increase of modern risks along with development. According to this model, serious overlap and interactions phenomena of those two types of risks called as "risk genesis", "risk synergism", "risk mimicry", risk competition", "risk layering", or "risk transfer" are characteristic for developing countries, where traditional risks are still prevalent. As for these risk overlaps and interactions, however, two processes of "hazard accounting" and "environmental pathway evaluation" instead of "exposure assessment" were proposed, since scientific evidence and monitoring data necessary for exposure assessment are not available in most cases..

It was also emphasized at the workshop, there is another issue associated with risk such as cross-cultural and intra-cultural differences of risk perception, which should also be evaluated in detail, as exemplified that the great emphasis on cancer risks in the US, as reflected in the ways that research, regulation, and assessment are done, may not be appropriate at all in other settings. Likewise, as for other research areas, needs to clarify the characteristics of environmental risks in developing countries for setting more appropriate risk assessment methods for them were pointed out.

Thereafter, as mentioned below, various progresses are noted in each of the listed research categories along with the rapid movements of environmental issues in the world, although they are generally still qualitative than quantitative, or separate rather than comprehensive/holistic. Moreover, not so much progress is observed for scientific researches on overlapping and interactions of multiple risks, which have been suggested on the basis of logical consideration rather evidence as exemplified by such a possibility that exposure to a certain chemical posing immunological effects as indicated only by animal experiments might

increase the susceptibility to infectious diseases in humans. Thus, it is obvious there is a need of scientific researches at the hazard identification levels especially for the suggested risk overlapping and interacting phenomena in developing countries with considering what are current major health risks in general in the subjective areas.

In this sense, risk assessment should be promoted at the local levels rather than in general for better understanding the environmental health risks. Also more epidemiologic studies are emphasized at the local levels for health monitoring to check the possible risks suggested by logical considerations based on the findings in animal experiments, or to find out new health risks associated specifically with such local environmental situations.

On the other hand, health status of populations in developing countries have long been indicated/evaluated by infant mortality and/or proportional mortality index (PMI) based on available vital statistics. Recently DALYs (disability adjusted life years), as a more comprehensive index, has been developed by Murray & Lopez(1997). All of these indices are known to be sensitive to deaths/diseases of young population mainly due to infectious diseases associated with insufficient situations of nutrition and medical cares. These indices for Asian countries are showing that such traditional risks are still prevalent especially in the less developed countries located in the tropical zone (WRI, UNEP, UNDP and the World Bank, 1998; Murray & Lopez, 1997).

Moreover, according to Murray & Lopez (1997), those risks would not be reduced profoundly until at least the early phase of the 21st century, and there is a possibility that the risks might be rather intensified via the distribution changes of vector-borne diseases such as malaria and dengue fever as a possible consequence of global warming (McMichael, 1999). Regarding especially malaria, for example, it is known that treatment with anti-malaria drugs have come to be ineffective due to an increase of resistance through frequent usages. This, if it is true, would be more serious in the rural areas in South Asia, where the risks for their subsistence, as a broader meaning of health, have already become obvious through deforestation. In the worst cases, they don't have natural environments to be protected anymore.⁵

⁵ Although not cited in detail here, as part of our HDP study, two rural regions in Madhya Pradesh State (central part) and Tamil Nadu State (East part of the South end) in India have been investigated mainly by Sakurai in addition to those in Nepal and Bangladesh by other colleagues, suggesting that health status is closely associated with deforestation

In urban areas, however, air and water pollutions due to industrialization and motorization have been intensified. Thus, as was pointed out by Kirk Smith (1997), it is expected that the overlaps of both traditional and modern risks, or those of type 1 more accurately, would worsen the situations for their sustainable development in urban cities. Furthermore, it seems possible that those risks would be transported to the developed countries via their mutual relationships as in the cases of acid rain and also POPs pollutions as mentioned above.

Since late 1980s, several estimations have been reported regarding urban air pollution in developing countries by UNEP/GEMS(1988) or World Bank (1992), suggesting it would be intensified several folds or over 10 folds for next several decades along with motorization and increase of energy consumption. They were estimating around 300 to 700 thousands of infant deaths in developing countries would be prevented only if SPM⁶ concentrations could be reduced to the level of WHO guideline, a major part of which were attributed to air pollution in India and China. Moreover, serious indoor pollution due to biomass fuels burning have also been attributed to 4 million infant deaths annually. These estimations have been strongly suggesting a large health risk among infants. Moreover, a large amount of deaths by chronic respiratory diseases among adults have also been attributed to both ambient and indoor air pollutions.

With respect to the large risk of SPM or combination of SPM and other pollutants for deaths of infant, one of the possible mechanisms has been related to its effects on the parasympathetic nerve, which might cause cardiovascular dysfunctions, although this possibility has been still under epidemiologic examinations in United States. Since SPM has also been related to the deaths of the aged with showing a significant correlation between daily variations SPM concentration and their death rates, the possible effects of SPM on cardiovascular system have also been suspected. Thus, epidemiologic studies on these aspects in highly polluted areas in developing countries are warranted.

3. A NATURE OF THE RISK TRANSITION AND RESEARCH TOPICS IN ASIAN DEVELOPING COUNTRIES – ESPECIALLY IN INDONESIA AND CHINA

In developing countries, traditional risks of the health and environmental ones would be overlapped further with more serious impacts by a

via its effects on animal husbandry and water shortage (Sakurai, 1998).

⁶ Suspended Particulate Matters

variety of the natural hazards of floods, draughts, earthquakes and other ecological disasters of erosion or forest fires (Kasperson et al. 1995). In China, for example, the late 1990s marked the days of concurrent outbreaks of flood and draught despite of introducing the modern organizational institutions of risk management. While the Yangtze River had a historical record of flood damage, the lower region of the Yellow River lost water over 100 days in 1997. The large-volume of fire smokes prevailed for months over the South Asian regions caused a serious air pollution problem in 1997. Natural hazards have been still one of the largest risk sources to human life in most Asian countries. The social infrastructure, transportation, and medical relief are usually so poorly constructed that a new types of technologically induced risks could produce even greater risks to the urban and rural dwellers. The global climate change could trigger the risk of undesirable damages in such vulnerable communities that are commonly observed in Asian region (Zhai and Ikeda, 1998). Hence, it is inevitable that the risk management strategies in the developing countries have to be soundly designed to deal with not only the traditional but also the modern risks within a relatively short periods, for which internationally cooperative efforts in science, technology and society became essential. This must be the important research fields in Risk Analysis as well as in the studies related to the human dimensions on global environmental changes (Harasawa, 2000).

By the way, since the East-West Center workshop of 1988 (Edgerton et al., 1990) as mentioned above, in which priority research topics of risk researches for developing countries were proposed, there have been trials of health risk assessment and managements especially for Environmental Impact Assessment (EIA) in terms of cost-benefit analysis in Asian developing countries, although participations of the public and other stakeholders seem to be still far away, for which public risk awareness and perceptions should have been raised via risk communications and education.

As for Jakarta, Indonesia, for example, the World Bank (1994) have tried a preliminary assessment for the health risks due to environmental pollutions from urban sources, industrial sources and others including human wastes as a cause of infections via fecal coliform, or traditional risk. The estimated risks in terms of number of deaths and illnesses due to air pollution (suspended particulate matter (SPM), lead, nitrogen oxide), water pollution (fecal contamination) were then used for calculating avoidable costs of pollution as of 1990 for political decision-makings on the cost-benefit basis, although the estimated costs were not the total costs for

environmental pollutions. The World Bank also predicting that serious air pollution in terms of SPM would continue to increase rapidly and cover other cities in Indonesia by the early 21st century.

Regarding air pollution in Jakarta, Suzuki's group has been investigated personal exposures to lead and nitrogen dioxide (NO₂) in relation to urinary lead concentration and related substances in the blood as well as respiratory symptoms for the last several years, respectively (Tri-Tugaswati & Kiryu, 1996; Kiryu et al., 1996). Lead concentration in the air along the roadside was in the range from 1 to 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ or a 10–30 folds higher than those in Japan. They found a temporal significant increase of urinary lead when they stayed in a house along the heavy traffic road. Concentrations of NO₂ ranged 20–30 ppb in the highest cases in central Jakarta, which were not exceeding the existing standards, while they found a significant correlation between those values and prevalence of respiratory symptoms examined using the ATS-DLD questionnaire. According to them, it was noted, indoor air pollutions were closely correlated with outdoor air pollution levels especially in suburban and rural areas, and in the subjects' houses examined fuels were mostly kerosene.

In China, on the other hand, infectious diseases have been reduced markedly during the last several decades but chronic diseases such as cardiovascular diseases and cancer have gradually increased (Chen, 1997), indicating sanitation as well as medical care system have been improved. Environmental pollutions through industrial and domestic activities as well as natural environmental problems have been intensified rapidly since 1980s (UNEP/GEMS, 1988).

A major source of serious ambient and indoor air pollutions, as well known, has been coal burning both in industries and in homes, the severity of which might be related to a significant correlation coefficient of more than 0.8 between regional coal consumption and death rate by respiratory diseases among provinces with both being higher especially in the northeast China (unpublished data from Y. Jin, 1999). Supportively to this, Florig (1997) estimated also that 1.1 million deaths could be attributed to air pollution which was 7 to 10 folds higher in terms of excess death rate compared to that for United State.

As for Beijing, daily mortality due to chronic respiratory diseases was shown by Xu et al. (1994) to correlate closely with the SPM concentration in the air on log-log scale, suggesting air pollution may have been causing excess respiratory deaths in such high ranges as observed in Yokkaichi city, Japan, several decades ago. World Bank (1997) estimated recently again,

moreover, based on a dose-response relationships derived from the preceding epidemiologic studies, that 178 thousands of infant deaths, 66 thousands child asthma cases, various respiratory symptom cases of more than the number of total population, more than 346 thousands hospital cares and 6.8 million ambulance room uses are avoidable in China as a whole if SPM concentration is reduced to $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ or below.

It should be noted that these risk estimations are based on average air pollution levels so that they should be interpreted carefully. It is true that domestic fuels have been changed rapidly from coal to natural gases and drinking water from natural water to treated one in most houses especially in urban areas. It is evident, on the other hand, environmental pollutions as well as wastes from industries, motor vehicles and domestic sectors tend to be not improved or even worsen, causing many complaints among the public especially around urban areas.

As for air pollution in the major cities, on the other hand, it has been reported that annual daily average of ambient SO_2 levels, for example, has been the highest at the range from 300 to $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Chongqing for the last 15 years. However, our spot measurements of SO_2 at several sites in Chongqing did not show such high levels as has been reported and those in Chengdu and Shanghai were much lower compared to Chongqing. Moreover, according to another measurements on volatile organic compounds (VOCs) in air and drinking water (tap water) in those cities, high levels of toluene, xylene and benzene of up to $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in the air and chloroform, one of the trihalomethanes produced in chlorination process, of more than $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in the drinking water were observed especially in Chongqing.

Thus, it is suggested generally that precise exposure estimates based on actual measurements instead of the official data are needed for epidemiologic studies as well as definitive health risk assessments for air and water pollutions at the regional level.

Being unique for the industries in China, however, a half of her industrial production is now made by the small-size rural industries, which have been established since 1980s and called as "Xiang Zhen industries" and became new sources of serious air and water pollutions for surrounding agricultural areas. In those factories, for which rural population of about 120 million are working now, it has been pointed out that pollution controls are still premature and hard to be controlled, since most of the workers are originally farmers in the same area and the factories could not afford protecting either the workers or the surrounding people/environment from serious pollutions. This type of environmental pollutions unique in China

should be paid attention in more detail in another studies.

3.1 Respiratory Symptoms among Children in 6 Cities of Indonesia and China

In order to estimate health risks in relation to air and water pollution in the 6 cities in both countries, respiratory symptoms and diarrhea among children aged below 15 years were studied using the questionnaire used in the ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Children and frequencies of wheezing/whistling (any), asthma (ever), rhinitis (ever sneezing/ runny or blocked nose), eczema (itchy rash) and diarrhea of 2 days or longer during the last 12 months) were calculated. An additional survey special for children of educated people (people belong to university) were also conducted for Jakarta. The number of subjects, their mean ages and also those frequencies are summarized in Table 1. In China, air pollution has been the most serious in Chongqing due to heavy industries including power plants, then in Chengdu and lowest in Shanghai, where NO₂ has been serious due to motor vehicles. Thus, the studied central areas in each of the Chinese cities were classified into 4 or 5 sub-areas according to type of land use for the former two cities and to the distance of their residence from the major highway roads for Shanghai. In case of China, the mean age and frequencies of each of the symptoms were calculated for each of the sub-areas and its range was indicated in Table 1.

As far as children of community families are concerned, either land-use type or distance from highway roads did not correlate with the frequencies of respiratory symptoms of wheezing/whistling, asthma and rhinitis. On the other hand, their frequencies tended to be generally higher among children of the educated families compared to those in community families in Indonesia. Moreover, the frequency of diarrhea was also significantly higher in children of educated people in Jakarta than in other community groups, too, being in contrast to the fact that mortality of infectious diseases has been markedly decreased in China but not so much in Indonesia as mentioned above.

On the other hand, the present results seems interesting if compared to those on Japanese children studied by Japan Environmental Agency(EA) (1986) and those in Chengdu, China by Kagawa et al. (1994). As for Japanese children, Japan EA surveyed elementary school pupils of around 100,000 during a period of 1980-1984 with respect to their respiratory symptoms, while in Chengdu around 7,800 elementary school pupils were surveyed in the similar manner with using the ATS-DLD questionnaire during 1991-92. The prevalence rates of wheezing and asthmatic symptoms

were 6.3 and 4.6 % for males and 5.0 and 2.9 % for females in Japan, respectively, whereas they were much lower; that is, 3.8 and 1.5 % for males and 2.8 and 0.8 % for females in Chengdu by Kagawa et al..

In the present study, the frequency rates of wheezing and asthma among children in Chengdu were 10.9 and 8.7 for males and 7.9 and 7.9 % for females, respectively, if the subjects were restricted to age of 7-12 years alone, which are much higher than those by Kagawa et al. but rather closer to those observed among Japanese elementary school children during early 1980s as mentioned, suggesting respiratory symptoms related to air pollution might have recently been intensified in Chengdu regardless of its subdivided areas, since its air pollution has not been improved as far as official data are concerned, although, needless to say, more detailed survey especially on exposure is needed..

This preliminary analysis of our data is indicating that frequency of diseases may vary largely in subdivided areas in each of the cities without any apparent correlation with general characteristics of air and water pollution, and rather, as indicated by the results in Indonesia, may be higher among educated people with socioeconomic status associated via more awareness and perception of diseases, easier access to medical care and so on among educated people compared to the community people.

This is suggesting, therefore, that relationship between air and water pollution and illness/symptoms or mortality should be evaluated with controlling socioeconomic status as a suggested significant confounder especially in case of questionnaire-based studies.

4. AWARENESS AND PERCEPTION OF ENVIRONMENTAL HEALTH RISKS IN INDONESIA AND CHINA

Awareness and perception of environmental risks must be critical for our adaptation to society and environment, although knowledge about them is essential before awareness and perception. It is expected, according to the statistics on education as well as illiteracy, that large part of population in Indonesia and China are regarded not to have been given yet sufficient knowledge of them. However, information through mass-media like radio and TV, which are now widely distributing, are known to be effective for raising knowledge, awareness and perception of environmental risks among the public. According to a study on the people in urban area in Cambodia by Saeki (1999), awareness of the public regarding deforestation was markedly raised when it was announced through mass media that it has caused the serious flood they had experienced. Generally, however, most of them did not aware well the environmental risks and were not

thinking that their life-styles may be one of the major causes. Thus, it is needless to say, that education or equivalent methods are more effective to advance the awareness and perception of environmental risks as a whole compared to information/news via mass-media.

Regarding the attitudes of the public to the risks, however, Hirose et al. (1998), who summarized the results of a series of their studies on risk perception among Japanese from 1992 through 1998, stated "social awareness is conservative and there are cases where perceptions are not changed easily despite changes in social reality. To the contrary, in a society where the influence of media is strong, there are cases where social awareness goes first like a precursor before social reality is changing. It seems certain that an idea to control risk has now begun taking root in among the Japanese mind. True enough, awareness is a tool for adaptation to environment. Thus, knowledge, awareness and perception of environmental risks⁷ among the public are expected to be largely dependent on education as well as impressive news through mass-media, status of which is, therefore, a critical factor for their risk perception and precautionary actions.

Even if they know well about the risks, however, the risks are perceived with a large variations probably depending on actual experiences of risk-related accidents, cultural background, benefit to individual as well as cultural differences. For example, according to the 3rd annual Environmental Monitor report on global public opinion on a variety of environmental and natural resource issues, which are summarizing public opinions based on surveys of 1000 citizens in each of 27 countries, percent people who are believing that their own health are affected by environmental pollution great deal or fair amount that was the highest for China (98 %) and the 7th for Indonesia (89%) among the all participating countries, where that was lower among the wealthier countries with the lowest for Germany (39%), as illustrated in Fig.1. Accordingly, it is assumed a general tendency that people living in affluent countries are much less blame environmental pollutions for seriously affecting their health, whereas majority people are believing in their risks in developing

⁷ In this paper, knowledge, awareness and perception of risks are not strictly differentiated, since they are closely interrelated with each other. There is a case that one knows a risk but is not aware of and perceiving it, whereas another case that one is not aware of it due to lack of knowledge. Moreover, especially in developing countries where a large part of people are not educated, it is not certain whether they have correct knowledge and awareness of a risk if they answer they know and are aware of it..

countries.

Moreover, according to the public opinion survey on the citizens in 17 countries including Europe, US and Japan by Aoyagi (unpublished data), the attitude formation toward counteracting global warming issues tend to be negative when they think developing countries are responsible for them, and *vice versa*, suggesting that awareness and perception could be modified by attitudes or background factors if they know the associated risks.

4.1 Awareness and Perception of Environmental Risk Issues in General in 6 Large Cities of Indonesia and China

Knowledge, awareness and perception of environmental risks were surveyed with a questionnaire developed by the authors for randomly selected community residents in the 6 cities of Indonesia and China as a main part of our HDP study. The subjects were basically community people of 1,002 in Jakarta, 1,190 in Bandung, 719 in Bandar Lampung, 1,139 in Chongqing, 969 in Chengdu and 943 in Shanghai. These subjects in China were randomly selected from 4 or 5 areas divided by land use or distance from major roads with considering especially air pollutions from industries and/or motor vehicles, whereas the subjects could not be recruited likewise in Indonesia so that random subjects in certain sections of the cities were studied. In Jakarta, moreover, another group of 430 educated people (university staffs) was also recruited in Jakarta. All of the subjects are household heads and their spouses aged from 15 through 49 years. People who have graduated university was 3.4, 7.4, 4.6, 18.1, 29.4 and 21.0 % for community people in Jakarta, Bandung, Bandar Lampung, Chongqing, Chengdu and Shanghai, respectively

Although the questionnaire was designed to ask about knowledge, awareness and perception of the environmental risks, only the basic profiles of the results are shown in this paper.

The subjects were asked first, according to the questionnaire, about their knowledge/awareness of existence of regional pollution sources in their neighborhood, the results of which are summarized in Fig. 2. If the data on the 3 Chinese cities, their positive answer for car air pollution and factory air pollution were in the order corresponding to the actual air pollution levels in general, suggesting these answer are reflecting the actual environmental situations surrounding their residences. However, as far as Jakarta is concerned, there were surprisingly great differences generally between the educated and community people, although they are living in the same city.

Thus, it is easily expected that education level is affecting not only

awareness of pollutions and also their sources but also their risk perception. Accordingly, it is interpreted that markedly low frequencies of yes responses among the community people in Bandung and Bandar Lampung could be attributed mostly to their low awareness associated with low education level. However, it is noted that there were also marked differences in socioeconomic status as well as life styles between the educated and general community people. Most of the educated people answered to read newspapers every day, own their car, air conditioner and refrigerator, for example, in contrast to the community people, indicating education level could not be differentiated from these socioeconomic factors.

Then, their knowledge was asked about the global environmental issues such as global warming, ozone layer depletion, land degradation, desertification, global water pollution and acid rain and also the health risks associated with Minamata disease, Ichi-Ichi disease, PCB poisoning, dioxin toxicity, AIDS, leaded gasoline and chemical plant explosion and arsenic pollution. As shown in Fig. 3 and 4, it was apparent that majority of the educated people in Jakarta and people in the 3 Chinese cities did know about the global environmental issues in general, whereas people who knew and were aware of them were only small part in case of the community people in the 3 Indonesian cities. It was reasonable, however, people who were aware of deforestation were more than 50 % even among the community people in Indonesia, reflecting the actual situations of almost complete deforestation via intense cultivation of almost all mountains surrounding the cities.

On the other hand, as for the health risks, excluding AIDS, their knowledge/awareness levels were generally much lower compared to those for the local pollution issues or global environmental issues. Especially among the community people in the 3 Indonesian cities, almost anybody did not know the health risks associated with chemical pollutions.

If conditional logistic regression analysis is applied to the data on 3 Chinese cities, it was revealed that sex, age group, living area in each of the cities as well as education level were found to show significant odds ratios for the awareness of pollution sources and knowledge about the global environmental issues and environmental risks as described above (data not shown). Among these variables, however, education level was observed to have the highest odds ratio for the knowledge about the global environmental issues, especially global warming. The awareness of pollution sources was indicated to be largely dependent on the living area in each of the cities; that is, whether they are living in roadside area/industrialized area or not, suggesting their awareness is reflecting

directly the seriousness of the pollutions . Although this type of analysis has not yet been completed for Indonesia, the above results are suggesting that education level is the strongest determinant of knowledge, awareness and perception of environmental issues, probably because they could not realize them by themselves in visible ways even if they are looking at them every day.

Even among the educated people, however, it seems obvious that they were not aware of the health risks associated with various chemical pollutions probably because of lack of sufficient education, information, experience and so on. This is why the authors are emphasizing a need of health monitoring with epidemiologic studies at the local levels to see the risks of environmental situations surrounding them on their own health.

5. SCOPE OF ENVIRONMENTAL HEALTH RISK MANAGERMENTS AND GOVERNANCE IN ASIAN COUNTRIES

The strategies of environmental risk management governance tend to be shifted towards the "precautionary principles", which came to be adopted widely for various environmental policies associated especially with high uncertainty involved in the global environmental issues including widely spreading chemical pollutions. It is apparent that this line of movements eventually promoted regulatory actions such as ISO14000 series (Kuhre, 1995), PRTR (Pollutant Release and Transfer Register), legal limitations for dioxin emissions and so on, even if they are not necessarily based on sufficient scientific evidence, as has been observed just recently in Asian countries (IGES, 1999). This seems, however, reasonable at least at the policy level, since the suspected risks might have been realized during the time people are waiting for specific scientific confirmation.

These trends are exemplified by a case of the suggested small risk for child leukemia due to exposures to residential EMF by several epidemiologic studies. It has taken 20 years to examine scientifically the suggested risk associated with high voltage power line, but yet definitive conclusion has not yet been achieved. "precautionary principles" such as "Prudent Avoidance", which was proposed by the group of Carnegie Mellon University in 1989. Recent need of more in-depth clarification of the risks associated with widely spreading pollutions of dioxins as well as endocrine disrupting chemicals (EDCs) may give another example. Now, it has been shown by many studies that there is no pregnant women whose specimens does not show any pollution with dioxins and PCBs, suggesting almost all of the populations in the world regardless of developed or developing countries have already been polluted with them unconsciously probably via

dietary intake of animal meat, milk/butter and so on. The new data in our institute on pollution in squids sampled in several sites of the Pacific Ocean is also suggesting an expansion of their pollution. Therefore, the next problem is the level of exposure, since there have been epidemic studies indicating risks of high exposure to them for abnormality of child development or others. In case of developing countries, there might be another risks due to exposures to toxic agricultural chemicals, for which scientific data are still scarce.

In contrast to these rapid movement towards "precautionary cautions" more directly for "health risks" in the developed countries, the results of our questionnaire study indicated that the public in both of the countries are generally not aware of and perceiving each of "health risks" associated with environmental pollutions compared to the environmental issues in general. However, it is expected easily that the similar trends would follow sooner or later if the public become more educated or given more information, suggesting risk communications between the public and scientists would become more important than ever.

It is noted, here, that the public risk awareness and perception are influenced by risk information *per se* rather than real scientific facts as commonly as has been experienced in the developed countries. It is needless to say that the persons who are responsible for distributing risk information to the public should be careful about this point.

Moreover, especially in considering environmental health risks in developing countries, it should not be forgotten that economical developments are essential to reduce the traditional risks via improving infrastructures such as medical cares, education system as well as nutritional status as a major risk or risk modifier as have been experienced during their developmental processes in the developed countries.

Before environmental risks were introduced, environmental situations indicated associated with such traditional risks had been expressed in terms of "stress", with which human developmental activities were explained as the efforts to reduce stresses from natural environment, although human came to be faced to a new type of stresses deriving from artificial environmental factors or changes in life styles. In the field stress researches, stress evaluation and stress management have been a major target as risk assessment and management have been so in the risk research fields, although the subject areas of risk researches have been extended so largely to include possible effects of environmental changes at the global levels. Thus, it seems specifically important that such positive risks due to development should be considered simultaneously when

environmental risks are considered for developing countries, although no attempt has been made..

5.1 Risk Awareness and Perception among the Experts of Public Health and Environmental Sciences

Apart from the above survey on the public, the experts of public health and environmental preservation sectors in Indonesia, China and some other Asian countries were also studied in order to figure out the situations of their risk knowledge, awareness and perception of environmental risks as well as those of environmental education especially on risk assessment. A questionnaire made by the authors was distributed to the persons who were in a list of members included in the Asian network of Japan NIPH as well as the collaborative persons of our HDP study in Indonesia and China with requesting them to distribute it further to their colleagues as many as possible. In this paper, the data on 53 responders from whom completed answers were obtained were analyzed.

The subjects were 14 Indonesian and 9 Chinese people and others from India, Bangladesh, Singapore, Malaysia, Australia, Mongolia and also Japan, whose ages were from 24 to 67 years old. Ten subjects were women and others were men. It was only 6 subjects who know well about Society for Risk Analysis.

As the most important societal goal, people who scored 4 and over on the scale from 1 to 6 were more than 70 % for education, environmental pollutions, park and forest, budget, and poor and infant mortality while less than 50 % for military power and wild animal.

Their responses to the following several questions were summarized in Fig.5, showing air and water pollutions, cancer and chronic diseases, and chemical pollutions were their primary concerns in terms of threat to their health as well as long-term effects on their society without solution in 10 years, while they were not concerned with infectious diseases at all. Surprisingly, moreover, they evaluated threats of those major health, environmental and societal issues to be much less to the layer persons compared to those to themselves, suggesting that, they were expecting, the layer persons are not be so sensitive to those issues.

On the other hand, regarding lectures on various risk assessment methods in their institutes or universities, the highest frequency of around 60 % was observed for carcinogenic assessment, then 40 % for toxicological assessment, and lower percentages for life cycle assessment and ecological assessment (Fig.6). It was not certain, however, whether these lectures are meaningful for policy decision-makings at the local as well as national

government levels. .

It is shown that the experts of public health and environmental scientists, or medical university staffs and equivalent persons in government institutes, have already the knowledge/awareness of environmental risks, risk assessment and so on in much advanced manner compared to the community people, although most of them did not know about SRA and had a weak connection with international organizations including UN (data not shown).

5.2 Toward Promoting Environmental Health Risk Management and Governance

If the present awareness and perception of health risks associated with environmental issues among the public in Indonesia and China are considered, a kind of advancing program for them are to be encouraged in order to;

- 1) develop/promote systems of environmental education and media,
- 2) instruct especially public health personals, who have been working on health education and primary health care activities in each of the communities concerned, since they are very close to the community people and could understand even the new concept of risk and its extended term of "sustainable health", for which primary environmental cares are critically important,
- 3) promote introduction of risk assessment and management to cooperative development plans supported by developed countries and so on.

Moreover, regarding promoting health risk assessment through such international cooperation, it seems necessary 1) to characterize each of the health, ecological and global risks and their overlapping structure in more detail, 2) to evaluate awareness and perception of those risks and consequences of their overlaps, which have not been experienced in the developed countries, especially among laypeople and 3) to find out ways of strategic risk management approaches including not only political actions and educations for regulating human activities (software aspects) but also development of convenient technologies (hardware aspects) as well as increasing human resources for these environmental management. To this end, the role of the existing specialists responsible for environmental management and health management in each of the countries must have a primary significance.

Regarding international cooperation, there has been several attempts on going in the field of risk research and environmental risk monitoring,

One was the first China and Japan Joint Conference on Risk Assessment and Management (CJCRAM98) at Beijing China in 1998. Next Joint-Conference is planned for 2001, or 3 years after the 1st one. Through our HDP study, on the other hand, a cooperative study network has been made by Japan National Institute for Environmental Sciences (NIES) with various institutes in China, Indonesia and the South Asian countries, based on which we could intensify our mutual cooperative research works. Recently there are activities of Asia Pacific Network for Global Change Research (APN: homepage: <http://www.rim.or.jp/apn>) as an inter-governmental organization created by Japan Environmental Agency to support the promotion of global environmental research in the Asia Pacific Region and other many cooperative plans made by the Center for International Environmental Cooperation in Japan in response to the orders of Japanese government. As for the monitoring network in public health and environmental risks (including trans-boundary risks such as acid rain), there is a multilateral agreement among North-Asian countries to exchange the monitored data in the unified context in 1999.

Cross-cultural differences in environment, values, attitudes and behaviors have been examined in various ways as represented by one by Environmental Monitoring by Environics Co. Ltd. (1999). Preliminary risk assessments, which should be called rather "hazard accounting" according to Edgerton et al. (1990), have been tried for cost-benefit analyses in environmental impact assessment by World Bank, World Resource Institute and so on, as cited above. Health risks associated with air pollution has been estimated by WHO in its Healthy City Project (homepage: <http://www/who.int/hpr/cities/>) aiming to put health on the agenda of decision makers, to build-up a strong lobby for public health, and to develop holistic, popular, participatory approaches to dealing with health issues. The concept and theory of the risk transition has been used widely by WHO not only in the Healthy City Project but also in other many programs such as Health and Environment in Sustainable Development (1997).

Moreover, studies on natural hazards, resource sustainability and biodiversity as well as global climate changes have been promoted gradually by international cooperative efforts. Japan National Institute for Environmental Studies and its center, CEGER (Center for Global Environmental Research) have been actively working interactively with foreign scientists on monitoring of global environment, mitigation technology development as well as trials of risk assessments even at the descriptive levels. Many trials of environmental education and risk

communications have also been started at the levels of NGO, local and national governments, academic and scientific communities in collaborations with US EPA or international organizations like UNESCO.

Thus, it seems that each of the research areas as has been pointed out at the EWC workshop (1990) has been gradually extended in various ways in Asia thereafter. However, each of them seems still premature as indicated for the case of the area of cross-cultural risk perception research as mentioned above. In the field of regulatory risk management, there has been no official Asian inter-governmental body to deal with environmental and global risk problems as is set up for OECD countries except especially for traditional public health problem, for which many supports have already been made through Japanese government as well as NGO activities, though.

6. CONCLUSION

Risk research fields related to environmental issues have become broader and broader since 1970s and now health risk assessment as the initial major component has come to be only part even in the area of environmental risk assessments, which are now consisted of health, ecological and quality of life (QOL) in relation to not only local but global issues. In contrast to the rapid movement in environmental issues, scientific researches have been slower in providing evidence in general, indicating a need of more emphasis and encouragements.

In this paper, although such wide range of environmental issues were overviewed basically, but necessary risk researches were considered with focusing on health risk issues, which have been the primary concerns in the developed countries. So, it is needless to say, other risk research fields could be and should be added from different aspects for more holistic risk-based approaches. The authors summarized this with a belief that health risks must be a high priority issue especially for the poor people in developing countries as the highest risky group in the world along with progression of the so-called "epidemiologic polarization" as well as global environment changes.

Moreover, this paper also focused especially on risk knowledge, awareness and perception among the public, since this type of study was thought to be primarily necessary for considering further steps of risk researches. The questionnaire was only simply designed without structuring, indicating this basic results should be just basic information, on which more in-depth study on risk perception is warranted for investigating further the background for those suggested differences in risk

knowledge, awareness and perception. Interestingly, for example, in contrast to a report that urban residents in China showed the highest consciousness about health risks due to environmental pollutions in the world, our results indicated that it may vary according to the subdivided areas with rather low consciousness in some cases.

Anyway, our survey results showed that levels of knowledge, awareness and perception of modern risks of type 1 have already been elevated among majority of urban community people in China but still poor especially among community people in Indonesia. Moreover knowledge about their health effects was very low even among the educated people in contrast to the recent rapid movements toward precautionary cautions in the developed countries, suggesting a further need of education and risk information. It was also indicated, on the other hand, that the experts in developing countries tend to emphasize especially modern risks of type 1 with rather ignoring traditional risks and rating modern risks of type 2 as relatively lower. Percents of institutions where they have lectures for carcinogenic and toxicological assessment were 40-60 %, although those for ecological and life cycle assessment was around 30 %.

Even though much progress has been made in promoting risk assessment in Asian countries, trials of risk assessments at the local levels, even at its descriptive level, regarding whole spectrum of traditional risks and modern risks of type 1 as well as type 2 at the local level are still to be encouraged further as one of possibly effective and helpful ways for encouraging risk-based political actions in addition to raising knowledge, awareness and perception of the public as well as the experts. As far as traditional risks are concerned, however, positive risks given by economical development should also be carefully considered simultaneously with such negative risks associated with environmental changes, although such risk assessments have not been developed well. International workshops or other academic/scientific meetings including various stakeholders with respect to the results of such assessments seem to be also fruitful.

7.ACKNOWLEDGEMENTS

The authors heartily thank all the subjects for their kind participation and the following many persons for kind cooperation in conducting the present surveys in Indonesia and China: Drs. Sumantri,S. (Ministry of Health), Tugaswati, AT (Lampung University, Duki, MIZ (Gunma University), Sudarmadi, S.(Gunma University), Herawati,N. (Gunma University), Li Wei (Beijing Normal University), Yang Zhi Min (Chengdu Institute for Environmental Protect Sciences), Chen Yu-de (Ministry of

Heath & Beijing Medical College) and many others.

This series of surveys have been conducted by Kabuto, M., Principal Investigator, and Honda, Y (Tsukuba University) for China, and Drs. Suzuki, S. (Gunma University Department of Public Health) for Indonesia survey and Ohtsuka, R. (University of Tokyo, Department of Human Ecology) for the South Asian Surveys, both of whom were chief researchers of our HDP study (1996-1999) in Indonesia and South Asia, respectively, although the latter part was not described here..

8. REFERENCES

Aoyagi, M.. Senior Researcher in National Institute for Environmental Sciences. Unpublished data and private communication.

Chen Minzhang (edt.) (1997) Year Book of Health in the People's Republic of China 1997. People's Medical Publishing House, Beijing.

Edgerton, S.A., Smith, K.R., Carpenter, R.A. et al. (1990) Priority topics in the study of environmental risk in developing countries: Report on a workshop held at the East-West Center, August ,1988. Risk Analysis 10(2): 273-283.

Environics International Ltd. (November 1999): The Environmental Monitor-Global Public Opinion on the Environment-1999 International Report.

Florig, HK (1997). China's air pollution risks. Environmental Sciences and Technology 31(6), 274-279.

Harasawa, H. (2000) Research on the interaction between regional environmental change driven by the human activities and economic development in the Asian region. Japan EA* (edt.) Global Environmental Research of Japan (Final Reports for Projects Completed in 1998) part 2, pp.363-367.

* Research and Information Office, Global Environment Department, Environmental Agency, Government of Japan

Hirose, H. et al. (1998): Empirical study on perceived environmental risks of the Tokyo Metropolitan Residents the risk control behavior is coming stay among the Japanese. In Risk Research and Management in Asian

Perspective: Proceedings of the First China-Japan Conference on Risk Assessment and Management, edited by Beijing Normal University, Society for Risk Analysis, Japan Section, National Natural Science Foundation of China. International Academic Publishers. pp433-439, Nov. 1998.

Honda, Y. et al. (1998); Questionnaire surveys in Beijing and Chengdu, China- Environmental health risk perception level and its relation to socio-economic factors. In Risk Research and Management in Asian Perspective: Proceedings of the First China-Japan Conference on Risk Assessment and Management, edited by Beijing Normal University, Society for Risk Analysis, Japan Section, National Natural Science Foundation of China. International Academic Publishers. pp286-290, Nov. 1998.

IGES (Institute for Global Environmental Strategies) Country Report on Environmental Governance in Four Asian Countries, Hayama, Japan.

Jin Yinlong. Director General of Chinese Academy of Preventive Medicine, Unpublished data and personal communication.

Kabuto, M. et al (1998): Risk awareness and perception in Asian developing countries as a function of environmental risk transition: a HDP (Human Dimensions Programme) study plan. In Risk Research and Management in Asian Perspective: Proceedings of the First China-Japan Conference on Risk Assessment and Management, edited by Beijing Normal University, Society for Risk Analysis, Japan Section, National Natural Science Foundation of China. International Academic Publishers. pp595-600, Nov. 1998.

Kabuto, M. and Honda, Y. (1999). Status and Perspectives towards the early 21st Century of the “ Environmental Risks Transition” in Relation to Awareness and Perception of the Environmental Risks in Asian Countries: An Overview of Our HDP Approach. In the proceedings of 1999 Open Meeting of the Human Dimensions of Global Environmental Change, Kanagawa, June 24-26, 1999.

Kasperson, J. et al.,(1995) Regions at Risk-Comparisons of Threatened Environments, United Nations University Press, Tokyo.

Kolluru, RV et al. (edt.) (1996) .Risk Assessment and Management Handbook- For Environmental Health, and Safety Professionals. McGraw

Hill Inc., NY.

Kuhre, WL (1995). ISO 14001 Certification: Environmental Management System. Prentice Hall PTR, NJ.

McMichael AJ (1999) Epidemiology and Society- A Forum on Epidemiology and Global Health. Epidemiology 10(4), 460-464.

Murray, C.J. and Lopez, A.D. (1997): Alternative projections of mortality and disability by cause 1900-2020: Global burden of disease study. Lancet, No.349, 1498-1504.

Smith KR (1997) Development, health and the environmental risk transition. In Shahi GS et al.(ed). International perspectives on environment, development and health: toward a sustainable world. New York, Springer Publishing Co. pp51-62.

Xu, X., Gao, JJ, Dockery, DW and Chen, Y. (1994). Air pollution and daily mortality in residential area of Beijing, China. Archives of Environmental Health 49(4), 216-222.

WHO (1997): Health and environment in sustainable development- Five years after the earth summit. Geneva.

World Bank (1994): World population projection. 1994-95 edition -Estimation and projections with related demographic statistics.

WRI, UNEP, UNDP and the World Bank (1999) World Resources 1998-99- a guide to the global environment. New York, WRI

Zhai, G. and Ikeda, S. (1998) A Transfrontier Risk Profile in the Northeast Asia. Proceedings of the First China-Japan Conference on Risk Assessment and Management, edited by Beijing Normal University, Society for Risk Analysis, Japan Section, National Natural Science Foundation of China. International Academic Publishers. Pp609-616, Nov. 1998.

Note) this paper was made based especially on main part of our HDP survey results for urban areas in Indonesia and China. It is noted that global environmental issues such as deforestation and desertification (water shortage and, for example, arsenic poisoning as its result) may be more serious generally in South Asia than in those two countries. The results of human ecological studies on rural areas in India, Nepal and Bangladesh (other

part of our HDP study) in relation to their sustainable health will be reported separately. .

Legends for the figures:

Fig.1

Percent people who are believing that their own health is affected by environmental pollution in 27 countries, according to The Environmental Monitor report by Environics International Ltd. (1999). The highest rate of 98 % was for China and lowest one of 39 % for Germany.

Fig.2

Percents of people who are aware of the local environmental pollutions and their sources in 6 cities of Indonesia and China are indicated. In Jakarta, data on educated people is added. As local environmental pollutions, listed were air pollution, noise, accidents and smell from automobiles, air pollution, chemical water pollution and solid wastes from industries, household wastes and indoor pollution.

Fig.3

Percents of people who know ("know a little" & "know well" were combined) about global environmental issues such as global warming, ozone layer depletion, deforestation/land degradation, desertification, global water pollution and acid rain are indicated.

Fig.4

Percents of people who know (know a little & know well were combined) about environmental health risks implicated by Minamata disease, Ichi-Ichi disease, PCB poisoning, dioxin toxicity, AIDS, chemical plant explosion and arsenic toxicity. It was apparent that percents were generally low excluding those for AIDS.

Fig.5

Percents of the 53 experts in Indonesia, China and several other Asian countries who scored 4 and 5 on the scale from 1 to 5 in response to the questions regarding the impacts of each of the major environment, health and societal issues in the developing countries on the "threat for your health", " threat for laypersons' health", "long effects on your society" and "possible solution in 10 years" are figured. The figure is showing that majority of the experts of environmental sciences and public health are

feeling that automobile-related pollution and pollution with domestic activities are the most important issues compared to those related crime, STD (sexually transmitted diseases) or acid rain issues.

Fig.6

Percents of the experts who have risk assessment-related lectures such as toxicological assessment, carcinogenic assessment, ecological assessment and life cycle assessment in their university or institutes.

Table 1: Several symptoms* among children aged below 15 yrs in 6 cities in Indonesia and China

	Indonesia				China		
	Jakarta		Bandung	Bandar Lampung	Chongqing	Chengdu	Shanghai
	Educated** N=301	Community N=877	Community N=779	Community N=642	Community N=327	Community N=720	Community N=304
Mean age	8.3	6.7	7.3	8.6	9.0 – 12.0#	7.5 – 8.8	9.3 – 10.6
Wheezing/ Whistling	12.0	5.6	8.5	1.8	3.6 – 8.7	7.1 – 11.9	7.4 – 13.1
Asthma	11.1	2.4	5.5	1.7	2.7 – 9.8	1.7 – 9.5	3.0 – 6.1
Rhinitis	22.7	6.2	9.1	5.8	11.2 – 20.3	15.5 – 34.9	19.2 – 38.9
Eczema	12.6	4.6	6.9	8.1	2.9 – 4.6	5.1 – 11.9	1.5 – 7.4
Diarrhea	25.8	18.8	1.3	15.6	9.3 – 21.7	10.2 – 20.5	7.7 – 16.7

Note)* Symptoms experienced during the last 12 months. ** In Jakarta, an additional study on educated people and their children living together was conducted.

#: The min-max values for each of the 3 areas in China are indicating the min-max variations of the mean age and each prevalence rates of 4 divided areas according to type of land use or location to high ways with heavy traffics.

Fig.1

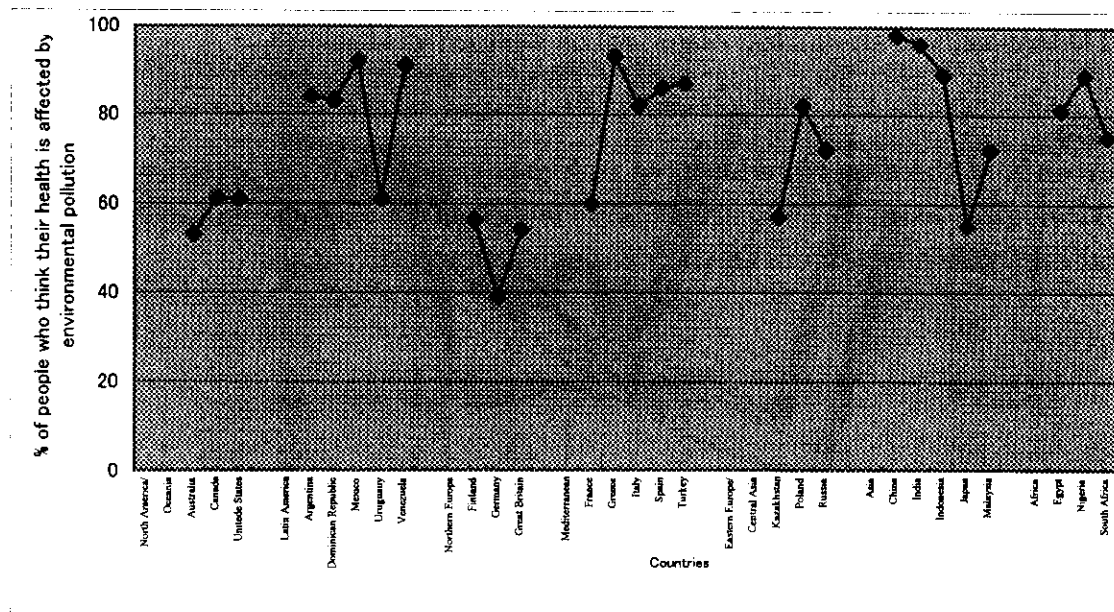


Fig.2

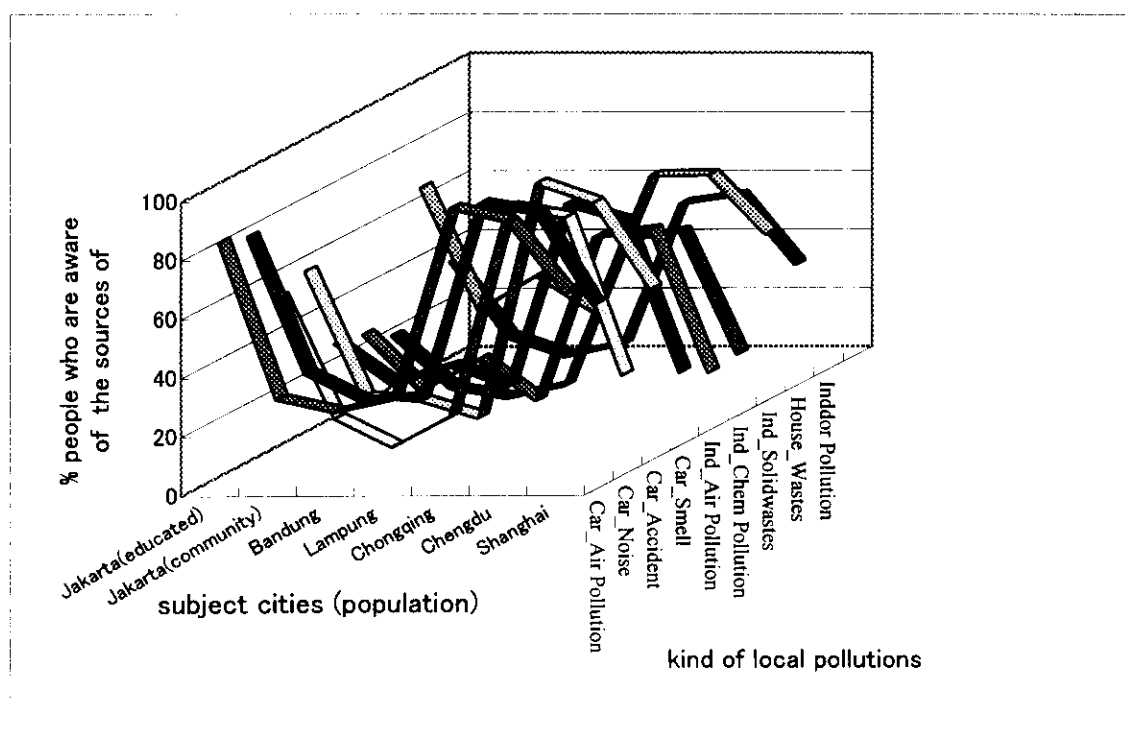


Fig.3

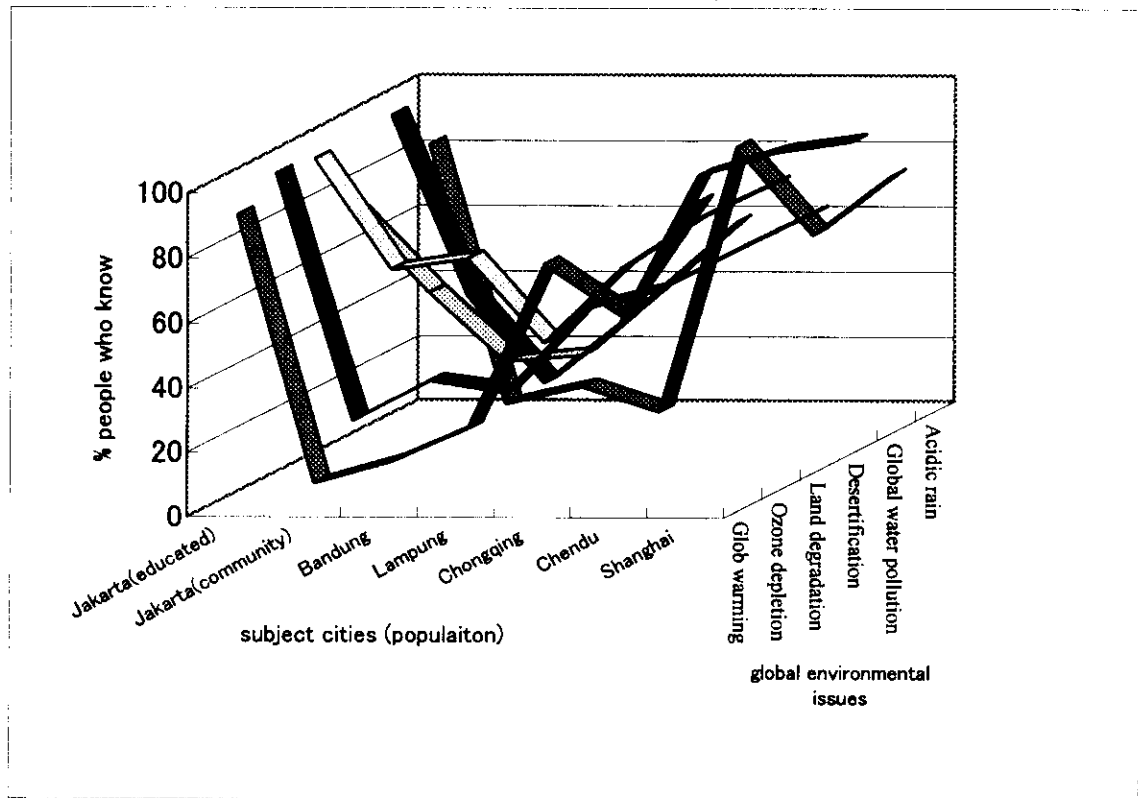


Fig.4

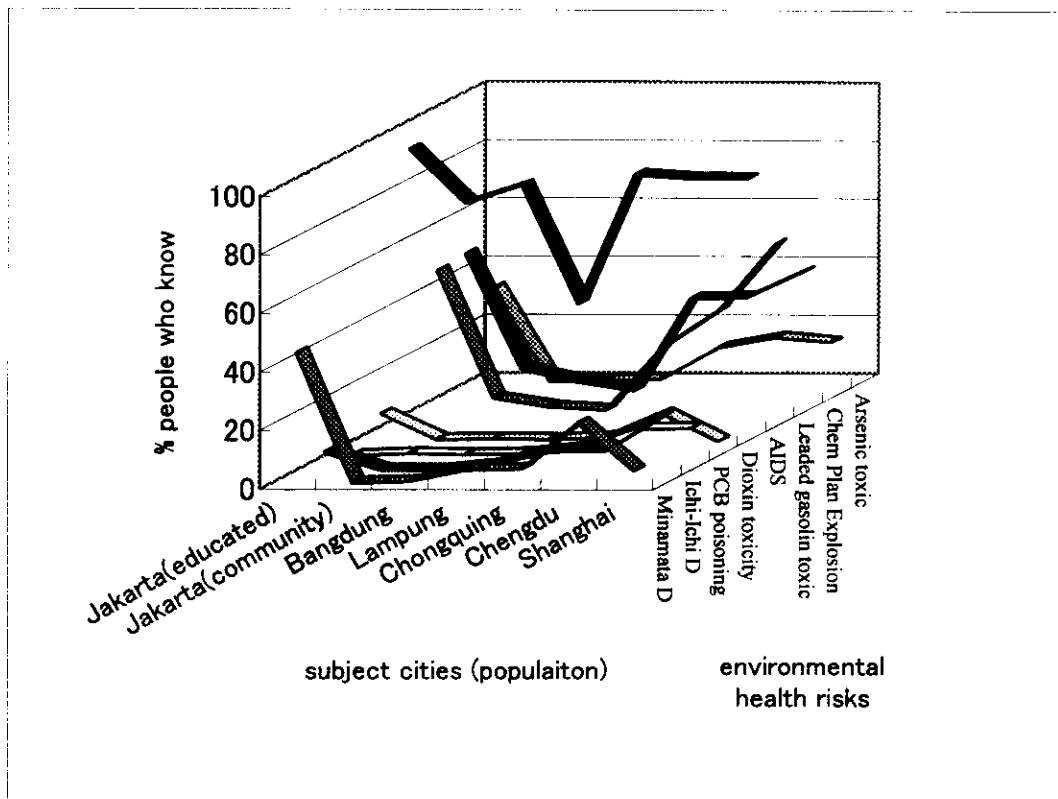


Fig.5

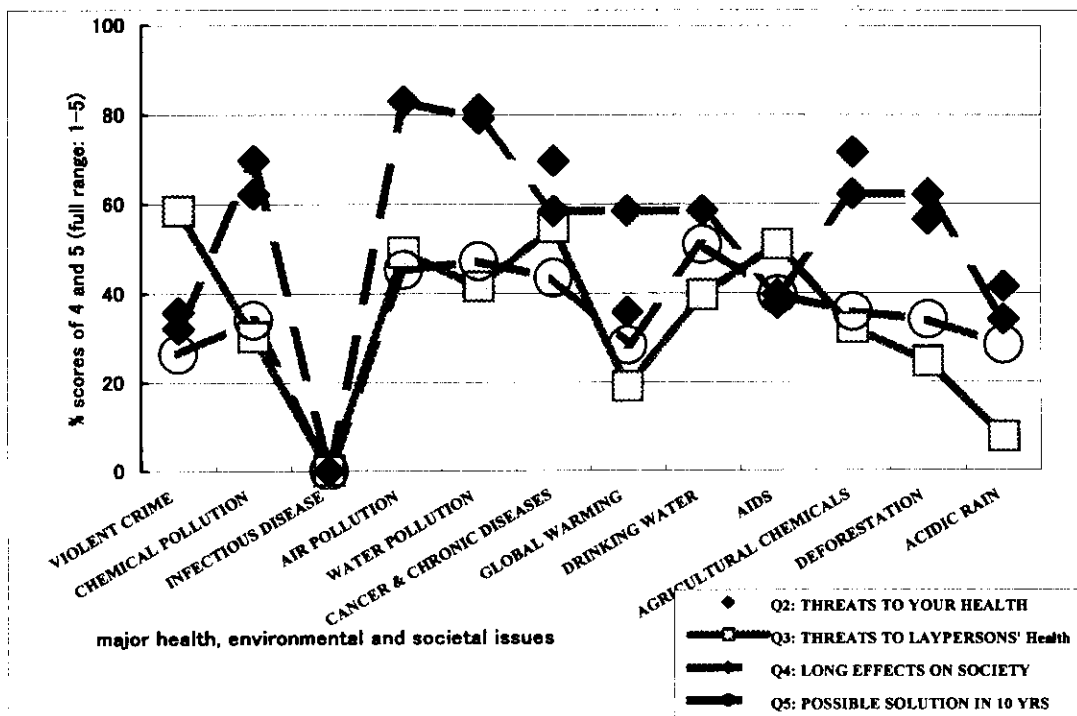


Fig.6

