

平成 17 年度環境省請負業務
(請負先 独立行政法人国立環境研究所)

超長期ビジョン検討に関する予備的調査 報告書

平成 18 年 3 月
環境省

目次

第 編 超長期ビジョン検討に関する予備的調査の実施

1. 業務の目的・内容・実施方法	
1.1 業務の目的	- 1
1.2 業務の内容	- 1
1.3 業務の実施方法	- 2
2. 調査結果の概要	
2.1 関連する計画・調査・検討事例のレビュー	- 3
2.2 超長期ビジョンの「範囲」の設定	- 3
2.3 超長期の社会ビジョン案の検討	- 4

第 編 既存文献調査を主体とした予備的検討成果のまとめ

緒言 2050 年を見通した展望を行う意味	- 1
1. 将来展望作業の中長期的な目標	- 2
2. 超長期ビジョンの策定に関する基本的考え方	- 3
3. 世界とアジアの主要な趨勢と課題	- 4
4. 日本の趨勢と課題、提案されている各種ビジョン	- 16
5. 将来展望に関する今後の検討における主要な論点	- 28
6. 複数シナリオとして考えられる類型	- 29
7. 数値予測モデルの考え方	- 39

第 編 資料

1. 文献調査	- 1
図表編	- 7
主要文献の要旨	- 73
2. 数値データの収集	- 183
3. IFs モデルの概要	- 185

（注）第 編では、当初計画した調査の項目に沿って、結果の概要をまとめた。第 編の内容は、環境基本計画策定のための環境省内での検討等に供するために、環境省担当官と共同でとりまとめを行った成果であり、本件請負調査の成果以外の内容を含む。第 編は本調査で収集、整理した情報の詳細を資料として収録したものである。

第 編

超長期ビジョン検討に関する予備的調査の実施

第 編 超長期ビジョン検討に関する予備的調査の実施

1. 業務の目的・内容・実施方法

1.1 業務の目的

環境省では、平成 17 年度内を目途に第 3 次環境基本計画を策定することとしている。そのため、中央環境審議会総合環境政策部会では、平成 17 年 7 月に、第 3 次環境基本計画に記述すべき内容や検討する上での考え方をまとめた「第三次環境基本計画の策定に向けた考え方」(中間とりまとめ)を公表した。この「中間とりまとめ」では、「50 年後といった時期における、環境の状態や、それと相互に影響を及ぼし合う経済や社会の姿の展望に当たっては、現状の延長による積み上げを行う手法だけでなく、あるべき将来像から考えていくバックキャストの手法を用いることも望まれる。」など、50 年といった長期的な視野を持った政策形成の必要性を指摘している。

そこで、本業務では、超長期ビジョンを具体的に検討するため、既存文献等を収集し、数値モデルを構築すること等により、超長期の「社会ビジョン」を検討するとともに、そのために必要な政策手段の予備的検討を実施する等の調査研究を行うものである。

1.2 業務の内容

(1) 関連する計画・調査・検討事例のレビュー

国内における関連する検討事例の調査

- ・ 過去に策定された環境保全長期計画、同長期構想、科学技術の将来予測など、環境問題の長期的な将来予測に関する国内における検討事例をレビューする。

海外における類似検討事例のレビュー

- ・ 2050 年頃をターゲットとする温室効果ガス大幅削減シナリオ、各国のサステイナビリティに関する計画や検討成果、UNEP-GEO(Global Environmental Outlook), OECD Environmental Outlook など国際機関による「展望」作業の成果等海外における主要な類似検討事例をレビューする。

(2) 超長期ビジョンの「範囲」の設定

問題の範囲の設定

- ・ 本検討で扱うべき「問題の範囲」を検討するとともに、設定された「環境問題」を「主要分野」ごとに整理して、主な問題の複数のキーワードを抽出する。

地域の範囲の設定

- ・ 本検討で対象とすべき、アジアや世界などの国外の地域範囲とその関係性、国内の地域類型の区分について素案を作成する。

長期ビジョンの目標時期の設定

- ・ 、 の検討経緯を踏まえつつ、2050 年という時期を念頭に、長期ビジョンの目標年を設定する。

(3) 超長期の社会ビジョン案の検討

将来の社会像の裏付けとなる数値データ収集と予測モデル構築

- ・ 超長期のトレンドを表現しうるような主要指標(人口、エネルギー需給、資源需給、食糧需給、産業構造、消費パターン、土地利用変化、インフラ整備など)に

ついて、過去数十年まで遡った時系列データを整備する。

- ・ また、長期エネルギー需給見通しなど、将来の推計値、予測値を収集する。さらに、温暖化対策分野などで構築されてきた社会経済フレームの将来予測モデルをもとに、これら主要指標の将来推計のための簡易な数値モデルを構築する。

超長期の社会ビジョン案の検討

- ・ 上記 における「定量的」検討をもとに、複数の「将来ビジョン案」を提示し、外部有識者（５名程度を環境省との協議により選定）による検討会を設置（１回程度開催）し、その助言を交えて、ビジョンのブラッシュアップを行う。

社会ビジョン実現のための政策手段の予備的検討

- ・ 直接規制、経済的インセンティブなど、国内外の環境政策や他の政策分野の手段も含め、中長期的な変革を促すに適した政策手段をリストアップする。
- ・ また、これら個々の政策手段を組み合わせ、多種多様な問題への対応策として(３)で示した超長期の社会ビジョン案を実現し得る政策手段の「パッケージ」を検討する。

1.3 業務の実施方法

上記業務のうち、(１)及び(３) については、仕様書に従い、外部への請負契約により実施することとし、みずほ情報総研株式会社に実務的作業を外注した。

上記業務のうち、(３)の については、環境省との協議により、外部有識者として、以下の６名を選定した。浅野直人福岡大学教授、天野明弘兵庫県立大学副学長、鈴木基之放送大学教授（中央環境審議会会長）、武内和彦東京大学教授、安井至国連大学副学長、山本良一東京大学教授（50 音順）。平成 17 年 10 月 3 日に、浅野直人、鈴木基之、武内和彦、安井至の各氏および環境省担当官、国立環境研究所担当者、関連調査機関担当者の出席により、「超長期ビジョンに関する懇談会」を開催し、超長期ビジョン策定の進め方全般について助言を得た。なお、これら６名の外部有識者からは、その後別途設置された環境超長期ビジョン・アドバイザリーボードの会合等において、超長期ビジョンの具体案をはじめ、本調査に関する助言を得た。

国立環境研究所においては、循環型社会形成推進・廃棄物研究センターおよび主任研究企画官室が事務局となって業務全般の進行管理、とりまとめを行うとともに、社会環境システム研究領域をはじめとする関連ユニットの研究者との間での意見交換会、個別ヒアリング等を実施し、知見の提供を受けた。また、環境省内の各部局担当官との間での意見交換会において、助言を得た。

本業務は、上記の業務の目的にも記載したとおり、第３次環境基本計画の策定作業と密接に関係するものであり、計画の策定作業と並行して実施したものである。第３次環境基本計画の本文中に、長期的な視野を持った政策形成の必要性を盛り込むことが計画策定作業の中間とりまとめで既に示されていたが、その後、計画本文に長期展望に関する主要な論点を盛り込む方針とされた。このため、業務内容のうち、(2)超長期ビジョンの「範囲」の設定においては、(3)の で収集したデータや(1)の関連検討事例のレビューをもとに、計画策定にあたった環境省担当官との間でとくに緊密な情報交換を進めながら実施した。

2．調査結果の概要

2.1 関連する計画・調査・検討事例のレビュー

文献情報、ウェブサイト上での情報等をもとに、長期ビジョンに関連する計画・調査・検討事例の収集、整理を行った。その成果として、文献リスト及び主要文献の要約を第3編にまとめた。国内の検討事例については、人口、経済・産業・開発、エネルギー・資源、食料、国土、都市・建築・交通、技術、ライフスタイル、環境の分野、海外の検討事例については、人口、経済・産業・開発、エネルギー・資源、水、食料、技術、環境の各分野ごとに整理している。

また、これらをもとに、第2編「既存文献調査を主体とした予備的検討成果のまとめ」を作成した。

2.2 超長期ビジョンの「範囲」の設定

超長期ビジョンの本格的検討に先立ち、その対象範囲を、1)問題の範囲、2)地域の範囲、3)目標時期、の3つの切り口から検討した。

問題の範囲については、環境行政が従来から対象としてきた「環境問題」、とりわけ超長期的問題としては、現時点で最も具体的な脅威と考えられている気候変動問題を中心に据えつつも、「サステナビリティ」を意識したより広い範囲の問題を含みうるとの立場から検討を進めた。

地域の範囲に関して、超長期の問題は日本一国のみでは論じえず、世界とくにアジアの中における日本としての視野を持つことが重要である一方、日本の環境基本計画との関連において超長期ビジョンを策定する立場からは、国内についても地域差を考慮した検討が必要である。

対象とする問題と対象とする地域との間に関連性がある場合も少なくないことから、こうした関連性にも留意しながら、重点的に取り上げるべき課題の例を整理した。環境基本計画本文の記述に「重点的取組事項」として盛り込まれたのは、以下の12項目である。これらの項目に関する背景情報を第2編に詳述する。これらは問題の範囲を示す例示であり、ここに盛り込まれていない問題も含めた網羅的な整理が必要である。

温室効果ガスの大幅削減に対応した世界と日本の脱温暖化社会とは何か、

顕在化する温暖化の影響にどのように対応するか、

深刻化が予測されるアジア地域の環境問題について、東アジアの共同体形成を視野に入れながら、廃棄物・資源循環も含めて、どのように環境協力をを行い、域内の持続可能な開発を進めていくか、

貧困・環境破壊が深刻な中で大きな人口増加が予想されるアフリカなどにおける地域的危機にどのように関わっていくか

本格化する環境・資源・エネルギー制約に対応して、どのように、技術革新を駆動し、制度を整備して循環型社会を形成していくのか、

自然環境の保全・再生、生物の生息・生育空間のつながりを確保する生態系ネットワークの形成により、国内からアジア太平洋地域を始め、グローバルな生物多様性をいかに確保するか、

国内の少子高齢化と人口減少に対応した、環境関連社会資本と生物多様性の観点を含む

二次的自然の維持形成の在り方、

自然資源の国際的需給が将来逼迫するであろうことに備えて、どのように国内において環境保全型の第一次産業を活性化させていくか、

環境汚染蓄積などの将来への「負の遺産」問題への対応、

環境リスクの早期発見・早期対応のための仕組み、

高齢者の社会参加を含むライフスタイル及び地域社会づくりの在り方、

先進的な技術・研究・経験を踏まえた環境立国としての世界への貢献

目標時期の設定に関しては、「超長期」という呼称が何年先を指すのかについて、繰り返し指摘があったが、短期・中期・長期・超長期といった用語が指す期間は、適用分野によっても大きな差異があると考えられる。行政計画では中期は5年程度、長期は10～20年程度とされる場合が多いことから、本検討では2050年を目標年として「超長期」との呼称を用いている。

現在想定している2050年を目標時期として良いのかどうかについて、これを中心に据えることには強い異論はなかった。但し、2050年が終着点ではなく、さらにその先を見据えた通過点としてもとらえるべきこと、また、2050年の一時点をとらえるのみではなく、そこに至る経路が重要であることや、2050年以前に大きな変化が起こり得るとの指摘があった。

2.3 超長期の社会ビジョン案の検討

(1) 将来の社会像の裏付けとなる数値データ収集と予測モデル構築

2050年の環境問題を展望するにあたっては、その社会像をできる限り具体的に想定することが求められる。社会、経済のあり方は、環境変化の駆動力であるとともに、それ自身がここで検討するビジョンの対象となりうるものであるが、人口をはじめとするいくつかの主要指標については、将来の社会像の裏付けとなる共通の与件とするのが妥当である。

ここでは、人口、エネルギー・資源・食糧等の需給、生産・消費構造等について、過去からの時系列データを整備するとともに、人口予測、長期エネルギー需給見通しなど、将来の推計値、予測値を収集した。結果は主に図表としてとりまとめ、第 編に収録した。

また、超長期にわたる社会、経済、環境の諸変数の間を定量的に関係付ける予測モデルの枠組みについて検討した。図1に示すように、世界モデルと日本モデルを構築し、日本モデルを問題の種類に応じて地域分割するものを候補として示した。世界モデルに相当する部分を本検討のために短期間で新たに組むことは容易ではなく、内外で構築されてきた類似のモデルを利用することが現実的である。その有力な候補として、Denver 大学の Barry Hughes ら開発してきた IFs(International Futures)モデルについて調査した。IFs の概要を第 編末尾に示した。

(2) 超長期ビジョン案の骨格の検討

超長期ビジョンが対象とする数十年という期間には、さまざまな不確実性を伴うため、到達すべき将来像についても、そこに至る道筋についても、単一のものを想定するのではなく、幅をもった複数の案を用意することが適切である。

超長期ビジョンの基本的な構成について議論を重ねた結果、

- ・現在のトレンド等から予測される将来を探索的に描く方法（Exploratory approach）
- ・将来像をあらかじめ与え、そこに至る道筋を描く方法（Normative approach）

を併用すること、前者については主に不確実性を、後者については主に価値観の多様性を各々考慮し、いずれも複数のシナリオを用意することが適切と考えられる。なお、本予備的検討において、「ビジョン」、「シナリオ」という用語について、定義の明確化の必要性が再認識されたため、既存の主な検討事例におけるこれらの用語の意味についても整理した。但し、超長期を対象とした場合には、達成手段としての「シナリオ」自身が「ビジョン」の性格を持ちうることから、一般にシナリオアプローチで用いられる用語の定義を用いることが適切かどうかについて、再考の余地があると考えられる。

超長期ビジョンを構築する手順は、本格検討段階で再度設定すべきであるが、予備的検討においては、図—2に示すような手順を想定した。

(3)社会ビジョン実現のための政策手段の予備的検討

当初の調査計画では、超長期の問題に対応するために適した政策手段について、簡単なレビューと提案を行うことを想定していた。「超長期ビジョン」という着想の中には、将来到達すべき「望ましい社会像」としてのビジョンや、そこに至る道筋や達成手段の望ましい姿に加え、達成手段の導入を支援するための望ましい政策手段やその組み合わせを「ビジョン」として描こうとする意図もあったと考えられるためである。その場合の検討対象は、環境ビジョンや社会ビジョンというよりも、政策ビジョンとなるが、その検討のためには到達すべき社会像やそこへの道筋を具体的に想定することが必要となる。本予備的検討の範囲では、超長期ビジョンの内容自身について具体的に提案を行うものではないが、政策手段についての思考実験が行えるよう、シナリオの具体化を試みた。すなわち、2.2で示した12の問題領域ごとに、現状のトレンドを放置した場合に想定される状況を描き、2つの異なる対策シナリオを描いてみることで、対策実施に必要な政策手段の検討を行う準備を進めた。問題領域とシナリオの組み合わせからなる表を表1に示す。

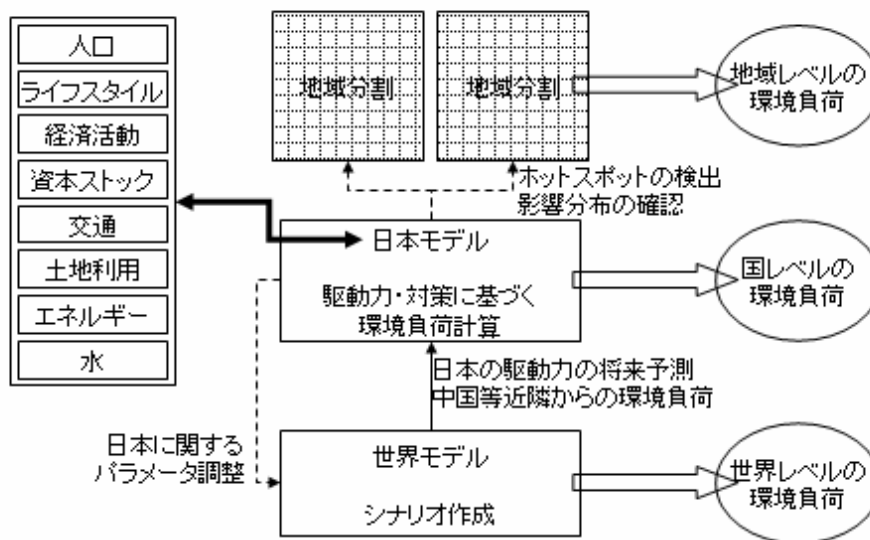


図 1 超長期ビジョン検討のためのモデルのイメージ

ビジョン検討の要素

社会経済の大きなトレンド (Driving force):

世界 (とくにアジア、さらにとくに中国) および国内 (地域類型、少なくとも都市、地方別にとらえる必要)



そのトレンドのもとで予想される unsustainable な (避けるべき) 問題

探索的シナリオ



そうした問題を回避しながら、(あるいはそうした問題のあるなしにかかわらず) 「実現したい望ましい将来の社会像・環境像」

社会のビジョン



規範的シナリオ

望ましい将来に向けて現在・近未来に着手すべき課題



環境政策のビジョン

それを実行するための政策手段

図 2 ビジョン検討の要素、手順

表1 政策ビジョン検討のためのシナリオ具体化の試行

			放置シナリオ	環境技術立国シナリオ	知足循環共生社会シナリオ
基本コンセプト			2025年頃まで順調な世界経済拡大の一方で国際協調の遅れ。2025年頃から持続可能性重視へ転換するが本格化は2040年以降	地球環境問題の将来の不確実性はあるが、それに備え、日本の技術力で早い段階から解決策、緩和策を講じておくことは、no-regretの対応である。まず、日本国内、ないしアジアの近隣国との協力のもとにトップランナー的取り組みを目に見る形で実現し、市場での公正な競争を通して、これが21世紀型の発展のデファクトスタンダードとなることを目指す。	大量生産・大量消費・大量廃棄型の経済社会は非持続的であるとの認識を明確にし、自然界の永続的な物質循環に学ぶとともに、「もったいない」など、日本固有の価値観を重視し、GDPでは測れない「真の豊かさ・発展」を追求する。
重大と思われるnegativeな側面			明るい未来が見通せないことによる意欲低下、日本人としてのアイデンティティの喪失	技術重視の「超監視社会」に陥る恐れ。技術によって自然が管理・支配できるとの驕り	グローバル経済の中での孤立、国際競争力衰退
中間とりまとめで掲げた12の論点ごとの対応のイメージ		温室効果ガスの大削減に対応した世界と日本の脱温暖化社会とは何か	京都議定書の目標は多くの国で達成されず、それ以降の目標設定も難航する。社会経済全体の見直しではなく、温暖化さえ避けられよとの考え方のもと、原子力や炭素隔離貯留など、エネルギー消費の拡大を許容しうる技術的対策が中心。	温暖化制約とともに、資源・エネルギー制約から、再生可能エネルギー技術や高度リサイクル技術によって、資源生産性を飛躍的に向上させることが世界共通の目標となり、資源・エネルギー制約の克服が結果的に脱温暖化社会へとつながる。	温暖化問題は高度に人工化し、自然の物質循環から乖離した結果生ずる多くの問題の一つにすぎないとの認識。太陽光、風力、バイオマスなど、地域自立型の多様な再生可能エネルギーの導入が進む。
		顕在化する世界と日本における温暖化の影響にどのように対応するか	気象災害の被害や異常気象による食料供給への影響がさらに顕在化するが、温室効果ガス排出削減の国際合意は難航し、地域（南北）間の対立が深まる。先進国ではadaptation策の検討が進む。	温暖化の影響予測技術や気象予報技術の高度化を進め、被害を最小限にとどめるための未然防止対策への先行投資を進める。	食料輸出地域の集中拡大は、温暖化の影響に対して不安定さが拡大するため、国内農業の再興など、より多様な対応策を準備する。巨大都市圏への活動集中が緩和され、大都市での高温化の影響は緩和される。
		深刻化が予測されるアジア地域の環境問題について、東アジアの共同体形成を視野に入れながら、廃棄物・資源循環も含めて、どのように環境協力を行い、域内の持続可能な開発を進めていくか。	アジア経済発展に伴う資源需要が高まる中、リサイクル目的の貿易が盛んとなり既存の制度の枠組みは規制緩和と希に推移する。域内の環境協力は先進国の過去の経験に基づく技術移転が主で、地域のおかれた状況の相違から、ODA等の金額の大きさの割に有効に機能しない。	省資源、省エネ型の生産技術が、汚染防止や廃棄物の発生抑制にとっても効率的であるとの認識が早い段階でアジア諸国の産業政策に組み込まれる。国内では、素材産業を基幹とする高度なリサイクル産業が振興し、二次資源の供給国となる。	地域内・国内でのクローズドループシステムが重視され、その経験の交換が進む。環境協力によって日本の公害対策経験の活用場面もさらに増えるが、エンドオブパイプ型の対応策の限界もその中で再認識され、新たな地域適応型の（ローテク型の）技術の開発・普及が進む。
		貧困・環境破壊が深刻な中で大きな人口増加が予想されるアフリカなどにおける地域的危機にどのように関わっていくか	国連への資金拠出などの既存の枠組みの中で、世界における経済的地位に応じた貢献が維持されるが、大きな情勢変化はみられない。	バイオテクノロジーによる食料増産技術、太陽エネルギー利用技術、水供給技術など、生活基盤の強化を支援する技術の供与によって地域的危機の改善に貢献する。	マナータイによる「もったいない」の普及のように、各地域の価値観や伝承の中にある持続可能性の向上に結びつく知恵を活用を促す。援助機関等を通じた人的資源の貢献により、人道的支援を強化する。
		本格化する環境・資源制約に対応して、どのように、技術革新を駆動し、制度を整備して循環型社会を形成していくのか。	アジアでの国際資源循環によって、国内の静脈産業の空洞化や、内外での不正処理に伴う環境汚染の蓄積が進行する。また、資源開発に伴う生態系への影響や汚染の顕在化により、公害輸出の誘いを受けるリスクを意図しつつも、新たな鉱山開発など、従来型の海外投資によって資源確保を図る。	エネルギー価格や資源価格の中長期的な上昇を見越して、省エネ・省資源型の生産技術や、高度なリサイクル技術の振興に重点投資し、これまで輸入して蓄積してきた資源の再生利用によって将来の資源需給逼迫に備える。	製品の長期使用、リユース、リサイクルの活用、ライフスタイルの見直しなどにより、物的資源消費の絶対的水準を低下させるとともに、地域のバイオマス資源の燃料・原材料としての利用により、資源自給率を高めて資源需給逼迫に備える。
		自然環境の保全・再生、生物の生態・生育空間のつながりを確保する生態系ネットワークの形成により、国内からアジア太平洋地域を始め、グローバルな生物多様性をいかに確保するか。	国内では「緑引き」された自然保護対象地域以外の地域において、農林業の衰退や過疎の進行により、自然の荒廃が進む。世界的には、開発圧力、人口増による耕地拡大等により、生物多様性が低下する地域の拡大が進む。	リモートセンシング、GIS、遺伝子情報解析などの幅広い情報関連技術の進展により、生態系的人為的管理のための知見が蓄積され、少なくとも先進国では自然の「計画的な管理」が進展する。	自然との共生の重要性の認識が高まる中で、生物多様性の確保のための取り組みが進めやすくなる。アジア太平洋地域を始めとする国際的取り組みにおいては、従来の国レベル・官中心の対応でよいかどうか要検討。（国レベルの環境行政はこのシナリオでは弱体化する可能性あり）
		国内の少子高齢化と人口減少に対応した、環境関連社会資本と生物多様性の観点を含む二次的自然の維持形成の在り方	上下水道、廃棄物処理等の環境関連社会資本は従来路線の延長で運用される結果、維持管理、更新コストが財政を圧迫し、国民負担が増大する。地方での人口減少が著しいため、二次的自然の管理が行き届かず、国土の荒廃が進む。	既存の広域集中処理型の環境関連社会資本が利用しやすい地域での人口維持、非効率な地域からの計画的撤退と地方部での新たな「集住」の促進により、費用対効果の高い供給処理サービスへの再構築を図る。遊休地については、高度情報技術による監視・管理が進む。	農山村や二次的自然の荒廃防止を重視し、地方への人口移動を誘導する結果、大都市圏、とくに利便性の低い地域での人口減少が著しく、計画的撤退を行わないとゴーストタウン化し、新たな問題を生む恐れがある。大規模集中型の環境関連社会資本の維持管理も困難となる。
		自然資源の国際的需給が将来逼迫するであろうことに備えて、どのように国内において環境保全型の第一次産業を活性化させていくか。	あらゆる資源の自給率低下の問題点は認識されながらも、国際的な貿易ルールのもと、資源の対外依存度はさらに高まり、輸入食料価格の高騰で生活が大きな打撃を受ける恐れ。	休耕地や林地の一部は、バイオマス作物生産に転用され、大都市近郊では高付加価値の農業が維持される。世界の食料事情の逼迫に備え、バイオマス作物生産地は食料生産にも転用可能な形態を想定する。	食料自給率向上上の必要性の認識、農地・林地の国土・環境保全機能への認識の高まりと、地方の人口減少抑止策により、一次産業の低下に歯止めがかかり、自給率の向上、地産地消費への回帰が進む。
		環境汚染蓄積などの将来への「負の遺産」問題への対応。	顕在化した問題に対して順次対策を講じる。大規模自然災害や人為的ミスに起因する想定外の大規模な汚染が発生した場合には、その修復に長い時間と大きなコストを費やす結果となる。	高度な計測技術、診断技術による環境の現状の包括的な把握と、リスク評価に基づき、費用対効果に基づく対策の優先度を決定する。	過去からの証資料の総点検、再点検によって、「負の遺産」の総量の正確な把握を行い、早期に大規模な修復を進める。
		環境リスクの早期発見・早期対応のための仕組み	地球環境問題の重視や財政逼迫の中、地方では環境行政・環境研究が軽視され、地域での新たな環境リスクの早期発見体制が弱体化する。	人工衛星による遠隔計測、環境汚染の連続的自動監視技術、ICチップを活用した有害物質のトレーサビリティ確保、国民の居住・就労情報と健康情報の一元管理によるサーベイランスシステムなど、主に「情報技術」の高度化によって、リスクの早期発見・対応体制が構築される。	市民による環境測定、地域環境カルテなど、20世紀から受け継がれてきた「市民参加型」の環境情報が重要性を増す。市民の環境情報に対するリテラシーが向上し、センセーショナルな報道に惑わされることがなく、環境リスクへの理解が進む。
		高齢者の社会参加を含むライフスタイル及び地域社会づくりのあり方	アジア経済の発展によりグローバル化がさらに進行し、インターネット等を通じた情報の氾濫がさらに進み、日本の従来からの文化、ライフスタイルはさらに衰退する。地域社会では、犯罪抑止がさらに重要な課題となり、高齢者にとっても生活防衛が課題。	利便性を中心とする生活の質の維持を求めつつも無駄を省いたライフスタイルが浸透する。「個人化」の傾向は止まらず、ITによる監視技術が犯罪抑止に力を発揮する。ITによる高齢者の社会参加の機会が増える一方、介護ロボットも導入され、生活全般における「機械化・情報化」はさらに進む。	地域の計画策定や政策づくりへのさまざまな主体の参加が促進され、「真の市民社会」への転換が進む。とくに高齢者は知識の伝承、普及において指導的役割を果たす。コミュニティが再構築され、犯罪防止や高齢者・弱者の支援に力を発揮する。
		先進的な技術・研究・経験を踏まえた環境立国による世界への貢献	従来の技術開発の方向性のトレンドは大きく変化せず、原子力・核燃料サイクル、炭素隔離・貯留などの技術への重点投資が進められる。バイオ、ナノテク、IT等の重点投資は資源消費や環境負荷を増大させる新たな駆動力となり、これらを活用した環境対策効果を上回る。	過去の公害防止技術開発の蓄積やバイオ・ナノテク・IT等の新技術の活用により、さまざまな分野において、日本の環境技術、資源・エネルギー関連技術がトップランナー的な役割を演じ、環境産業が国の基幹産業となる。	分散型エネルギー利用技術、地域資源の活用・再生利用技術など、自立性を重視した技術の普及、対外発信が進む。生態系の保全・修復など、自然との共生のための能力形成が課題。

第 編

既存文献調査を主体とした予備的検討成果のまとめ

第 編 既存文献調査を主体とした予備的検討成果のまとめ

緒言：2050 年を見通した展望を行う意味

将来の潜在的な環境リスクを認識し、それに備え回避するため、これまで多くの将来予測/展望とそれにもとづく対策が行われてきた。オゾン層保護は、その中でも成功例として特筆すべきものである。環境の世紀といわれる 21 世紀初頭において、21 世紀半ばを展望しておくことは、次に述べるように、意義深いものである。

21 世紀において、我が国を含め、世界は歴史の大きな転換点に立っている。我が国においては、先進国の中でも特に急激な少子高齢化とそれに伴う人口減少が少なくとも今後 50 年を越える期間にわたって、起こるものと予測されている。同時に、世界人口は、国連の中位推計によれば 2050 年に 90 億人に達した後、ほぼその状態で安定すると推計されている。地球環境は既に深刻な問題を抱えているが、今後、人類は現在より一層大きな人口を安定的に支えていく持続可能な世界を実現することが求められることになる。その中でもアジアは、中国やインドの台頭をはじめとして今後世界の経済成長の中心となり、それに伴い同地域において地球環境への負荷の増大と地域環境の悪化がかなりの期間にわたって続くことが予測されている。

現在の趨勢のまま進んだのでは、地球温暖化の進行、生物多様性の減少、水資源や化石燃料の逼迫をはじめとした地球規模の環境・資源制約、国内における人口減少に伴う社会資本や二次的自然の荒廃など多くの問題に突き当たることが指摘されている。資源、食料等を海外に大きく依存している我が国は、その環境負荷の大きさにもかんがみ、地球規模での持続可能性を確保していくため、積極的な貢献を図っていることが重要である。特に、我が国の位置する東アジア地域の動向は、環境汚染や物質循環を通じて、深く日本と関係する。そして、我が国自身、現在の社会経済、ライフスタイルを環境の観点から構造的に改革していかなければならない。

このため、相互依存を深めていく世界、我が国の位置するアジア及び我が国における 2050 年といった長期の展望をもって、今から何をなすべきか、検討することが必要である。

本件ビジョンの検討に当たっては、全体像についての巨視的・俯瞰的な見方が重要である。細部の詳細にわたる議論は個別の研究に委ねるべきことと考え、むしろ、大きな構造的変化を重視するとともに、各分野の相互関係に注意した。

また、限られた作業期間における予備的検討という性格を踏まえ、趨勢と課題の検討に当たっては結論を急がず、議論の素材として多様な意見を取り入れるよう留意した。

（第 編の構成）

1. 将来展望作業の中長期的な目標
2. 超長期ビジョンの策定に関する基本的考え方
3. 世界とアジアの主要な趨勢と課題
4. 日本の趨勢と課題、提案されている各種ビジョン
5. 将来展望に関する今後の検討における主要な論点
6. 複数シナリオとして考えられる類型
7. 数値予測モデルの考え方

1. 将来展望作業の中長期的な目標

2050年といった超長期の将来を見据え、環境保全に関する取組の方向付け、またライフスタイルや社会システムの見直しがなされる社会を目指す（＊）。

このため、2050年といった超長期の将来展望、それを踏まえた現在から超長期にわたる対応策や見直しのあり方を明らかにすることを目指す。

（＊）持続可能性に関し社会全体で継続して学ぶことの重要性について、次のような指摘がある。

＊ 米国研究評議会(NRC)は、2050年頃を見通した持続可能性に関する将来展望「我らの共通の旅(Our Common Journey)」を公表し、その中で、将来想定される環境リスクについて社会全体で継続して学ぶこと(social learning)を、持続可能性に関する将来展望を考える上での重要な要素として強調している(NRC,1999)。

＊ ジル・イエーガーら「社会学習グループ」は、その報告書の結論で、「地球環境リスク管理の長期的発展を推進するための最も満たされていない必要は、全体的な管理過程がどのように行われているかについての継続的な評価を組織化することである。その過程を改善するため、社会全体での学習(social learning)の追求を、臨時や一時的なものから、組織化された意識的なものへと移行しなければならない」としている(Social Learning Group, 2001)。

＊ 「サステナビリティの科学的基礎に関する調査報告書」(山本良一・北川正恭ら,2005)は、社会の持続可能性を高める大前提として、持続可能性に関する十分な知識を社会の個々人が有することを挙げ、科学技術コミュニケーションの重要性を指摘している。それは、科学技術者と一般市民との間で生じる、人類社会の持続可能性を高めることを目的とした“知識の共有、活用、拡大”のためのあらゆる活動を包含すべきであろうと指摘する。

＊ 大きな不確実性が伴う野生生物管理の分野では、「順応的管理」(adaptive management)が提唱されており、新・生物多様性国家戦略にもこの考え方が取り入れられている。「順応的管理」とは、将来予測が多かれ少なかれ外れることを前提に、常に生物の状況をモニターして、その変化に柔軟に対応していく方策である(勝川俊雄,2004)。超長期の展望のもとに持続可能な社会を実現していく過程も、「順応的管理」(adaptive management)の過程としてとらえるべきである。

２．超長期ビジョンの策定に関する基本的考え方

地球温暖化、水資源をはじめとする自然資源の需給の地域・世界での逼迫、国際的相互依存の進展、我が国の人口減少と世界的な人口増加等の長期的趨勢の中で、2050年頃の世界、アジア及び我が国の環境を見通した超長期の展望について、以下の点に留意して専門的な知見から調査、研究を行う。また、社会で幅広く議論が行われるよう、将来展望について、国内と世界に向けて広く公表する。さらに、将来展望の継続した見直しを行い、その結果を社会に継続して伝えていく。

（１）複数シナリオと潜在的なリスクの指摘

将来については、人口動態のように比較的現実性の高い趨勢もあるが、その他に多くの不現実性がある。特に、50年といった長い期間については、現実な予測は困難である。長期の展望に当たっては、起こりうる複数のシナリオを描いて、多様なリスクと機会に備えることが有効である。

環境に関する将来予測は、それによって想定される環境リスクを回避する行動を呼び起こす。将来を正確に言い当てようとするよりも、どのようなリスクが想定されるか評価し、それに備えて行動を取るということが、シナリオアプローチによる予防的な環境政策の目的である。持続可能性を脅かす制約要因として、環境、資源・エネルギーの分野で何が肝要かを明らかにして、政策課題を打ち出す。

（２）望ましい将来像とバックカスティングという考え方

社会は、状況に流されるだけでなく、構成員がどのような社会を目指すかによっても、その将来は変わりうるものである。また、現在の趨勢を将来に延長としても、持続可能な社会を実現することは困難である。

このため、探索的(exploratory)な手法によってもたらされる将来予測(フォアカスティング)のみに頼ることなく、まず望ましい将来像を描き、ある時期までにこれに到達するまでの経路、必要とされる対応策や政策措置を検討する規範的(normative)な考え方、バックカスティングを併用することが重要と考え、その考え方に基づいた手法を開発し、活用する。この際、人々の価値観は多様であり、望ましい社会像も複数あり得ることに留意する必要がある。

（３）超長期の展望を踏まえた対応策・政策手法の検討

望ましい社会像の実現可能性を検証するため、超長期の展望を踏まえ、望ましい社会像を実現するための対応策・政策手法のあり方を検討する。その際、技術開発の大きな転換とその成果の普及、環境費用を価格に反映することなどの制度的対応、ライフスタイルなど需要面の変化、人々の社会参加・政策過程の変化などの要素が重要であることに留意する。

（４）国際的発信

超長期の展望に関する我が国の取組を世界に示し、相互依存を深める世界と日本の位置するアジアにおいて、この分野でのリーダーシップを発揮する。

3. 世界とアジアの主要な趨勢と課題

(1) 世界人口

ア. 世界人口の増大と安定化

国連の中位推計によれば、世界人口は 2000 年の約 60 億人から、2025 年には約 1.3 倍の約 80 億人、2050 年には 1.5 倍の約 90 億人となり、その後ほぼその水準で安定するものと推計されている。途上国での伸びが大きく、特にアフリカでは、2000 年の約 8 億人から 2050 年には約 18 億人に増加するものと推計されている。2030 年頃にはインドの人口が世界第 1 位、中国が第 2 位となり、中国とインドを合わせた人口は 2050 年には約 30 億人に達するものと推計されている。逆にドイツ、イタリア、日本、バルト諸国及び旧ソ連圏諸国をはじめとする 51 の国と地域においては人口が減少するが、先進国全体ではほとんど現在と同じ 12 億人に止まる (United Nations, 2004)。中国も 2030 年頃をピークに減少に転ずる。

出生率の低下が続き、2000-2005 年平均で 2.65 であるものが、2045-2050 年平均では、中位予測では 2.05 に低下する (United Nations, 2004)。このため、世界人口の増加は次第に緩やかになると見込まれ、世界人口の爆発が終わりに近づき、定常化が視野に入ったと言われている。しかし今後 20～30 年はまだ大きな伸びが予測され、地球環境保全の上で重要な期間となる。

国連の中位推計による 2050 年の世界人口の内訳については、問題点も指摘されている。いくつかの地域、例えば、アフリカの人口 18 億人という数値が実現するには、当該地域の社会的・自然的条件を考えれば、相当の困難に直面する懸念がある (井上俊一, 2002, レスター・ブラウン, 2005)。また、西アジアにおいても 2000 年の約 1.9 億人から 2050 年には約 3.8 億人と高い増加が推計 (中位) されており、水資源の制約や政治的な不安定性が強まることが懸念されている。米研究評議会 (NRC) は、2050 年において現在推計されている人口よりも 10% 少ない人口 (約 81 億人に当たる) が望ましくかつ実現可能な目標としている (NRC 1999)。

* 本ビジョン検討作業において、世界人口を所与の条件としてとらえるか、政策的に管理可能な変数ととらえるかは、一つの論点である。

イ. 世界人口の高齢化

世界的に高齢化が進行する。65 歳以上の人口が 7 % を超えると高齢化社会、14 % を超えると高齢社会と呼ばれるが、世界人口に占める 65 歳以上の人口の割合は、2000 年に 6.9 % であったものが、2050 年には 16.1 % に増加すると推計されている (United Nations, 2004)。多くの途上国は、十分に豊かになる前に高齢化社会を迎える。

ウ. 世界人口の都市化

世界人口の都市化が続いており、2007 年頃までは農村部の人口が多いが、その後は逆転する。2030 年には、世界人口の 60%、約 50 億人が都市に居住するようになり、農村人口は 2000 年と比べてわずかに少ない約 32 億人に止まる。2000 年から 2030 年の世界人口の増加は、ほとんど途上国の都市に吸収される (United Nations, 2003)。20 億人の新たな

都市人口を支える、衛生的な環境、水・エネルギーの供給が大きな課題となる。

（２）アジアを中心とした世界経済の成長と相互依存の深化

2030 年にかけて、適切な政策がとられるならば、世界は年率 3 ~ 4 % 程度の経済成長を続け、2030 年には世界の経済規模は現在の 2 倍以上に拡大するものと見込まれている。その成長の中心はアジアとなるだろうといわれている。特に、中国、インドは順調にいけば、2030 年には GDP が約 4 倍になると見込まれている。ただし、その実現には、環境・資源制約、高齢化、制度改革等多くの課題が指摘されている。

高成長下の途上国経済は不安定であり、過去幾度か突然の不調に襲われている。今後ともその可能性はある（NIC 2004）。

グローバリゼーションは地域統合を進めていく。WTO のもとでの世界的な貿易の自由化とともに、EU、NAFTA をはじめとする地域的な経済統合が進んでいる。東アジアにおいても、経済連携協定（EPA: Economic Partnership Agreement）の締結が進むとともに「東アジア共同体」が構想されている（日本 21 世紀ビジョン専門調査会、2005、日・ASEAN 東京宣言、2003）。同構想をめざした地域協力の分野の一つとして、環境協力が挙げられている。2050 年においては、共同体形成の支障となる域内の経済格差は、現在の EU 内と比べてもかなり縮小しているものと予測されている（谷口誠、2004）。また、アジアの諸通貨は、提案されている通貨バスケット制を通じて緩やかに統合の方向に進み、かなり先のことになるだろうが、アジア共通通貨ができる方向に進むとの見方がある（榊原英資、2005、上川孝夫、2005、谷口誠、2004）。

また、北東アジア（日本、中国、韓国、モンゴル、ロシア）では、天然ガスパイプライン網整備計画が構想されている。それが実現すれば、地域の経済統合とエネルギー需給構造に大きな影響を与えるであろう。さらに、それを進めて「北東アジアエネルギー共同体」も提案されている（北東アジア・グランドデザイン研究会、2003、三菱総研、2000）。

グローバリゼーションは、地域統合とともに国際分業体制を進めていく。先進国は途上国のキャッチアップをかわして経済構造の高度化を進めていくことになる。世界的にみれば、先進国におけるポスト工業化と途上国における工業化が趨勢と言える。そして、ポスト工業化社会においては、ハイテク製造業とソフトウェア産業（金融、通信、情報など）が国民経済を支える二本の大黒柱となるといわれている（佐和隆光、2000）。重化学工業中心の臨海工業地帯は、日本では今後ますます困難になるため、できるだけ早く再編・集約などの見直しと臨海地域の再活用を図るべきことが指摘されている（木下俊彦、2005）。

他方、グローバリゼーションから取り残された地域、国々が存在する。高橋一生によれば、東アジア諸国、一部のラテンアメリカや中央諸国などは世界経済に統合されつつあり（統合諸国）。他方、多くの途上国では国内貯蓄と人材が先進国に流出し直接投資から見放されることによって世界経済から排除されている（排除諸国）。また中国、インド、ブラジル等の世界人口のほぼ半分を占める 10 の主要途上国では、近代セクターの世界経済への統合と農村部での立ち後れが同時に進んでいる（統合/排除諸国）（高橋一生、2002）。

（３）貧困

世界の経済成長の結果、極貧層（一人当たり収入 1 米ドル/日以下）は、1990 年の 12.2

億人（28％）から 2015 年には 6.2 億人（10％）に減少すると推計されている。それには、中国とインドの経済成長が特に大きく貢献するとされている。他方、サブサヘル・アフリカにおいては、1990 年の 2.3 億人（44.6％）から 2015 年においては 3.4 億人（38.4％）と絶対数においてはかえって増加することが予測されており、大きな懸念となっている（World Bank, 2005）。

栄養不良人口（一人 2200kcal/日未満）は、2030 年時点で、今後経済成長の期待される南アジア及び東アジアにおいて大きく減少するものの、サブサヘル・アフリカにおいては改善が余り進まず、1997-1999 年よりわずかに 11 百万人少ない 1 億 83 百万人が栄養不良人口として留まると推計されている（FAO, 2002）。

また、未電化人口は、2002 年時点で 16 億人であったものが、2030 年には 14 億人とわずかな減少にしかならないと推計されている（IEA, 2004）。

（４）資源制約の強まり

ア．水需給の逼迫

現在の動向からは、人口が増え続け、かつ利用できる水源が汚染されるのに伴って、利用可能な一人当たり水資源量が、近い将来もさらに減少する公算が大きいことが示されている。1995 年時点で強い水ストレス^{（注）}の下で暮らす人々は 14 億人と推定されるが、2050 年には、それが 90％増加し、約 26.6 億人となると推計されている（人口増加のみを考慮した場合）（沖ほか, 2002）。21 世紀中に世界の水危機が到来する可能性が高いことが、大きく懸念されている（OECD, 2002）。

（注）水ストレスとは、降雨のうち河川や地下水系に入る水量に占める、人間が取水する水量の割合と定義されている。この割合が 0.4 よりも大きい場合を強い水ストレスとしている。

* 中東・北アフリカ地域はもともと水資源の乏しい地域であるが、人口増加率が高く、一層の水需要の逼迫が特に懸念されている。増大する水資源需要をまかなうため、サウディアラビア、アラブ首長国連邦、クウェート、カタール、アルジェリア、リビアにおいては、2004 年から 2030 年までの発電・給水部門の化石燃料消費の増加分の 1/4 が、海水淡水化に費やされると見込まれている（IEA 2005）。

イ．従来型石油の需給逼迫

IEA は、化石燃料需要の増加に関する現在の趨勢は、エネルギー安全保障の観点からも環境の観点からも、持続不可能な将来をもたらすものであるとする。現在の政策が変わらなければ、世界の一次エネルギー消費は 2005～2030 年の間に、50％以上増加し、その内 80％以上は化石燃料により占められる。これに伴い、エネルギー起源 CO₂ 排出量は、現在と比べて 52％増加する。非 OPEC 諸国の石油供給力が弱まり、石油供給量に占める中東・北アフリカ地域の割合が 2004 年に 35％であるものが、2030 年には 44％に高まると推計されている。価格は、2010 年には 35 米ドル（2004 年時米ドル）に低下するが、その後徐々に上昇し、2030 年には 39 米ドルとなる（IEA, 2005）。

（投資遅延シナリオ）中東・北アフリカ地域の石油開発投資が GDP 比で現状のまま止まると、2004～2030 年の累積投資額は趨勢ケースで必要とされる投資より 23%少なくなる。同地域の石油生産量は、2030 年において趨勢ケースより約 3 割少なくなる。この結果、石油価格は高騰し、2030 年には趨勢ケースより約 1/3 高くなり、世界の GDP 成長は平均で年 0.23%低くなる。（IEA 2005）

（代替政策シナリオ）環境及びエネルギー安全保障の観点から、消費諸国が効率的なエネルギー使用及び化石燃料からの転換政策が導入される。世界の一次エネルギー需要量は、2030 年において趨勢ケースより 10%以上下がるが、2004 年と比べて 37%増加する。世界の石油及び天然ガスの需要は、引き続き中東・北アフリカ諸国に強く依存する。石油価格は、趨勢ケースと比べて、平均 15%下がる。CO₂ 排出量は、2030 年において趨勢ケースより下がるが、なお、2004 年より 28%増加する。

IEA は、非 OPEC 諸国における石油供給は 2010 年以降減少をはじめ、既発見の在来型石油の供給は 2030 年頃ピークを迎えるが、新たな油田の発見があるので、相当規模の必要な投資が行われれば、2030 年までに在来型石油の供給がピークを迎えることはないとする（IEA 2004）。ただ中東・北アフリカ諸国においても、巨大油田からの供給は減少し、新たな開発はより小さな油田に移っていくとする（IEA 2005）。

また、化石エネルギーは、今後の需要増大量を念頭に置くと、石炭を除き、2030 年になれば 21 世紀半ば以降の供給可能性が問題になってくる可能性がある（総合資源エネルギー調査会 2005）。

石油価格の高騰は、脱工業化の段階にある先進国よりも、これから工業化とインフラ整備を進めていこうとしている途上国において大きな影響を及ぼすことが懸念される（安井至,2000）。

在来型石油の生産がピークを迎えるとそれ以降、石炭、天然ガス、未利用資源などに需要が移行する。天然ガス資源の存在量は石油全体の量とそれほど変わらないと思われ、石油の次に使いやすい資源として、天然ガス生産のピークも 21 世紀中に見られる可能性が高い。石炭については、200 年以上、500 年以下が究極可採年数と認識されている。また超重質油資源は、採掘にコストがかかるが、資源量は相当多量に存在するとされている。化石燃料資源は、2000 年代すべてをカバーする能力があるわけではない。もし、人類が紀元 3000 年を健全に迎えるとしたら、3000 年代に使うべきエネルギーを確保することが必須とされる（安井至，2000）。

ウ．森林の減少

生物多様性の宝庫、木材等の林産物の産地でありまた水源涵養・洪水調整の機能を有する森林は、2000～2005 年の間に世界の森林面積は年平均約 730 万 ha（世界森林面積の 0.18%/年）減少しているが、これは日本の国土面積の約 20%に相当する。状況は地域によって大きく異なり、熱帯、特にアフリカ、南アメリカにおける減少速度が大きく、先進国では増加している。森林減少速度は警戒すべき水準にあるが、1990-2000 年の年平均 890 万 ha（世界森林面積の 0.22%/年の減少）より遅くなっている（FAO 2005）。この傾向は、経済発展の低い段階では生活が森林に依存しており、かつ人口増加による圧力が大きい、豊になり都市化が進むと、森林への圧力が下がり自然環境についての価値観が上昇する、

という経済発展サイクルを反映している（FAO 2002）。

丸太需要は 2030 年までに 60% 増加すると予測されるが、収穫加工の効率化、植林地の増加等により、木材供給の危機はないと見られている。木材供給源は天然林から植林地に移り、2030 年までに植林地からの供給が現在より倍増すると推計されている（FAO 2002）。

世界銀行/WWF が行った予測では、世界の産業用丸太需要は、2000 年の 15 億立米から従来と同率の年平均 1 % ずつ増加し、2050 年には 25 億立米に達するとする（M. Bazett 2000）。増大する木材・パルプ需要をまかないつつ世界の森林を保全するため、林業の植林地への集中、単位収穫量の増大、林産物生産における付加価値の増大が提案されている。これにより、2050 年時点において、趨勢ケースと比べて、アマゾン流域の 2 倍の森林を自然のままに保全することができると提案されている（David Victor & Jesse Ausubel 2000）。

また、森林の環境上の価値の重視と保全の傾向は継続すると見られるが、途上国における保全地域の拡大は、経済的利益との対立があり、将来の増加はわずかと見られ、持続可能な森林経営の拡大など、他の保全方策が必要とされる（FAO, 2002）。

2050 年を視野に考える場合、気候変動の森林に与える影響を考慮する必要がある。たとえば、英ハドレーセンターのモデルによれば、アマゾン地域は大きく温暖化し、かつ降雨量が大きく減少して、同地域の植生は灌木や草地に向かい、それに伴って、2030 年頃から炭素蓄積量が減少し始めて、今世紀末にはその 75% が失われると推計されている（Hadley Centre, 2005）

エ．リン鉱石の枯渇

リンは、肥料の成分として食料生産に重要な役割を果たしている。リン鉱石の埋蔵量には大きな地理的偏りがあり、アメリカ、中国、モロッコの上位 3 ヶ国のリン鉱石採掘量は全体の約 2/3 を占める。リン鉱石の消費が 21 世紀初頭（2010～2015 年）まで年間 2.8% ずつ増加し、その後の伸びは緩やかになっていくとすると、今後 60～70 年以内には現在経済的に利用されているリン資源の半分以上が消費され、次第に不純物の除去コストが増加していくと予測されている。リン資源の枯渇や高騰は、食料生産にとって危機的な状況をもたらすことが懸念されている（Steen, 1998）。このため、先進国では下水からのリンの回収が提案され、技術開発が行われている。

（５） 食糧需給の不安定化

途上国においては、食糧の国内生産の伸びが需要の伸びに追いつかず、途上国による食糧（特に穀物と畜産物）の輸入が増大すると予測されている。穀物についてみると、1997-1999 年において、需要の 9 % を輸入していたが、2030 年にはそれが 14% に増加し、それらは伝統的な穀物輸出国及び経済移行期国による輸出によりまかなわれると推計されている（FAO 2002）。

ミレニアム・エコシステム・アセスメントによれば、2000 年から 2050 年にかけて、世界の穀物需要は重量で 70～85% 増加すると推計されている。低栄養の児童人口は現在と比較して、3 つのシナリオでは 10～60% 減少するが、一つのシナリオでは 10% 増加する。このため、2050 年において、食糧安全保障は多くの人々にとって達成されないと見られる

(MEA, 2005)。

Parry らによれば、穀物価格は、気候変動の影響を含めない場合、各シナリオによって 1990 年と比べて 2020 年には約 10～20%、2050 年には約 30～80% 上昇すると推計されている。他方、飢饉のリスクにある人口は、購買力の向上により次第に減少していくが、地域的な所得格差が大きなシナリオでは、現状の 8 億人からほとんど変わらないと推計されている。気候変動の影響を加えると、CO₂ 増加の肥料効果をどの程度読み込むかによって異なるが、気候の影響がない場合と比べて、世界の穀物生産量は約 10～20% 減少する可能性が高い。ただし、それらは平年的な予想であり、気候が不安定化するなかで年変動に伴う不作のリスクが高まることに注意しなければならない (Parry et al, 2004)。

アジア地域での食料需要量は 2050 年までに現在の 2 倍に達するため、ここでの食料生産変動は地域の政治・経済に大きな影響をもつ(環境省 2001)。

気候変動による異常気象の増大が予測される中で、世界市場が食糧の輸出を北米、豪州等一部諸国に依存するようになることは、食糧需給の不安定化をもたらす可能性があると懸念される(環境省 2001、川島博之 2000)。

中国北部、南アジア、米国中西部等において地下水の枯渇が顕在化していること、肥料の投入の増大による窒素の環境中への放出が水質汚濁等の環境問題を引き起こしていること等から、環境問題が農業生産の制約要因になりつつあることが指摘されている(渡部忠世・海田能宏 2003、嘉田良平 2002 ほか)。

海洋漁場の 3/4 は既に過剰漁獲の状態にあり、1980 年代に海洋漁獲量はピークを過ぎている(MEA, 2005)。世界漁業の効果的なガバナンスの実現が重要とされる。他方、養殖水産物の生産量が増大しており、1999 年には、世界の水産物総生産量の 26% に達している。さらに少なくとも 2015 年まで年率 5～7% で増加していくと予測されている。水産物消費量は、1999 年に年間 125 百万トン、一人当たり 16.3kg であったが、2030 年には、年間 150～160 百万トン、一人当たりにして 19～20kg に増加すると予測されている。ただしこれは、環境要因によって供給が制約されると見られることから、潜在的な需要量より相当低い(FAO 2002)。淡水魚養殖は、餌の穀物をタンパク質に換える効率が牛などと比べて高いことが注目されている(Lester R. Brown, 2000)。

世界的なクラゲの増加現象が報告されており、その背景として、乱獲による魚類資源の減少、富栄養化、水温上昇が指摘されている(上真一 2004)。

(6) 気候変動等の地球環境問題の深刻化

ア．気候変動の進行

大気中の温室効果ガス濃度は、化石燃料の燃焼や森林破壊等により 2050 年には大気中二酸化炭素濃度は 445～640ppm に上昇すると推計されている。これに伴い、2050 年には、1990 年からの地球平均気温が 0.8～2.6℃ 上昇、海面が 5～32 cm 上昇、極端な気温変化の影響の増大、洪水被害と干ばつ影響の更なる増加、熱帯及び亜熱帯地域における穀物生産量の明確な減少などが予測されている

(IPCC 2001)。

気候変化の影響は、生命の損失や、投資や経済の相対的な影響という点において、開発途上国で最も大きいと予測される。例えば、極端な気候現象による GDP の損害の相対的

な割合は、先進国に比べて開発途上国の方が相当大きい（IPCC 2001）。

大気中の温室効果ガス濃度を安定化させるためには、将来、二酸化炭素排出量を 50～80% も大幅に削減しなければならない（IPCC 2001）。

また、気候変動研究の進展に伴い、従来想定されていた長期間の緩やかな変化に加えて、短期間の急激な変化に対する研究者の関心が高まっている。例えば、アマゾンでは 2030 年頃から降雨量の減少に伴って乾燥化が進み、灌木と草原しか生育できなくなり、2030 年頃から炭素貯蔵量が急減を始め、21 世紀末にはその 75% が失われると予測されている（Hadley Centre 2005）。また、大気中二酸化炭素濃度の上昇は、海水中への二酸化炭素の溶け込みを促進し、海水を酸化する。大気中二酸化炭素濃度は、早ければ 2050 年頃に 600ppm を越えるが、その時点で、海水の酸化により、まず、南極海、北太平洋亜寒帯域のサンゴやプランクトンの殻（主成分は炭酸カルシウム等）を溶かし始めることが明らかにされている。プランクトンが死滅すれば海洋生態系全体に影響する可能性が指摘されている（Orr et al., 2005）。急激な気候変動に関するシナリオを描いて、国際関係と安全保障の観点から検討したものに、ピーター・シュワルツらによる「急激な気候変化シナリオとその米国安全保障への影響」（Schwartz and Randall, 2003）がある。

イ．生物多様性の減少

生態系の喪失についてみると、地球全体で、内水面（大湖沼を除く）の半分が既に失われている。また、森林面積は、過去 300 年で半分に減少している。2000～2050 年にかけて、森林面積は、先進地域で増加、途上地域で減少を続け、地球全体では、過去の趨勢である年率約 0.4% から 0.6% の間の速度で減少していくと予測されている（MEA, 2005）。

エドワード・O・ウィルソン（2003）は、現在の傾向が続いた場合の2100年の世界について次のように述べる。

「2100年の自然界はひどい状態になっている。フロンティアフォレストはあらかた消えて（アマゾンもコンゴもニューギニアももはや原生自然ではなく）それとともに生物多様性のホットスポットもごっそり消えた。サンゴ礁も川もほかの水域もひどく劣化している。豊かな生態系とともに地球上の動植物種の半数あるいはそれ以上が失われた。自然の生息地はわずかな切れ端だけが遺物として残っている。それを守ったのは、人の波が地球全体に押し寄せたときに、それをしっかり保持するだけの資力と賢明さをもっていた政府や個人所有者である。

2100年まで生きのびた切れ切れの生物多様性は、人間の遺伝的多様性と同様に、地理的にかなり単純化されている。外来の生物が全世界を流れ、各地の動物相や植物相に移入種をあふれさせている。同じ緯度にそって世界を一周すると、どこでも同じ、小規模な鳥類や哺乳類や昆虫や微生物のセットと出会う。それらの選好された外来種は、グローバル化した商業輸入でもっともよく運ばれ、私たちがつくった単純化された生息地で繁殖する、少数の仲間からなっている。高齢化をつづける、以前よりも賢明になった人間社会は、地球が2000年の時点よりもはるかに貧しくなっていること、将来もずっとそうであることを（もう手遅れではあるが）よく理解している。」

太古の時代と比べて、現在の種の絶滅速度は 1000 倍以上と推測されているが、さらに 2050 年にかけての将来は現在の 10 倍以上になると推計されている。維管束植物についてみると、特にアフリカでの絶滅率が高いものと見られ、1970 年と比べて 2050 年には約 35% の種が失われ、これに次いでインド・マレー地域において絶滅率が高く、同期間に 20% 弱の種が失われると推計されている (MEA, 2005)。

問題は単に人間にとって経済的な価値のある生物種が絶滅によって減少していくというだけにとどまらない。今は、大量絶滅とともに、地球上に多様な生物をもたらした生物進化の方向や基盤までもが大きく変化するかも知れない、生物界にとっての重大事であるとされる (鷲谷いづみ・矢原徹一, 1996)。

ウ．アジアの環境問題の深刻化

工業化の進む東アジアでは、大気汚染、水質汚濁等の環境汚染が既に深刻な状況にある。例えば、人為的な NO_x 排出量についてみると、アジアからの放出量が 1990 年代の中頃に北米大陸、ヨーロッパ大陸からの放出量と横並びとなり、今世紀に入ってそれらを凌駕する趨勢になっている (Akimoto, 2003)。衛星観測データでは、北京及び中国東北部付近で、世界で最も高い NO₂ 濃度が観測されている (European Space Agency 2005)。

中国では悪化している環境が現代化の追求によって既に主要な制約要因になっていることが指摘されている (シュミル 1996)。環境問題は、現在の趨勢のままでは、将来一層深刻化することが懸念されている。2030 年頃におけるアジア地域の SO₂ 排出量は、対策が施されないと現状の排出量の 3 倍に達するが、強い対策が実施された場合には、2010 年代半ばをピークに減少に転じ、2030 年に現状程度となる可能性があると推計されている。中国の SO₂ 排出量は、今後もアジア地域において大きな割合を占める。また、南アジア地域も、それに次いで大きな SO₂ 発生源となると推計されている。また、アジアにおける NO_x の排出量は、対策が施されないと 2030 年には現状の排出量の 3 倍近くに達するが、強い対策が実施された場合でも 1.3 倍程度に達すると推計されている。自動車交通が大きな排出源となる NO_x 排出量のピークは、SO₂ 排出量の場合よりも 10 年程度遅れるものと推計されている。CO₂ 排出量についてみると、対策が施されないと 2030 年には現状の 3.5 倍に達するが、対策が実施された場合でも、現状の 2 倍程度の排出量となる。排出量のピークは、対策が進んだ場合でも 2030 年頃となり、SO_x よりも 20 年、NO_x よりも 10 年程度遅れる (国立環境研究所・京都大学 AIM プロジェクトチーム)。

日本では、欧米並の酸性の降雨が観測されている。年間を通しての数値モデル計算によると、多くのモデル (対象期間は 1988～1990 年に分布) が、日本の年間硫黄酸化物沈着量のうち、10～30% 程度が中国由来の硫黄酸化物であると見積もっている。他方、窒素酸化物に関しては、日本の窒素酸化物年間沈着量のうち 10～20% 程度が中国の発生源に由来すると見積もられている。また、韓国と北朝鮮からの寄与は、硫黄酸化物で 10% 程度、窒素酸化物で 10～15% 程度と見積もられている。また、全国的に春季のオゾン濃度の上昇が見られ、日本海側で同じトレンドで高濃度となっていることから、越境大気汚染による寄与が大きいことが示唆される (環境省、2004)。

このほか、対流圏オゾン (オキシダント)、焼き畑によるエアロゾル、黄砂による越境大

気汚染が注目されている。対流圏オゾンについてみると、中国と韓国など東アジア諸国からの窒素酸化物を起源とするオゾンの越境汚染が日本のオゾン濃度に影響を与え、環境基準の超過にも少なからず寄与していることが示されている（谷本浩志、2006）。また汚染物質の大陸間輸送により半球規模でのバックグラウンドの汚染レベルが上がっており、これに東アジアにおける地域スケール汚染の影響が加わって、我が国の環境に影響を与えていることが指摘されている（秋元肇、2006）。

東シナ海においては、長江流域を中心とする大陸の開発により、河川を通じて東シナ海へ流入する流砂、栄養塩類及び有害化学物質などの環境負荷の量・質が大きく変化し、東シナ海の海洋生態系、生物生産性、生物多様性に多大な影響を与えることが危惧されている（国立環境研究所、2003）。既に、長江河口域における富栄養化が年々悪化している。中国国家海洋局が監視・発表した赤潮発生件数は、1980年初めから1990年にかけて約4倍に増加した。また赤潮形成種が珪藻から渦鞭毛藻に遷移している。その原因は、相対的に珪酸の不足した環境へと遷移しつつあることによると推測されている。今後、開発に伴って長江からの窒素、リンの負荷が更に増大し、ダムにより珪酸の供給量が減少した場合、小型魚類の最適な餌であるカイアシ類が減少し、結果として生物生産性あるいは漁業資源の減少をもたらす可能性がある（国立環境研究所、2003）。また渦鞭毛藻類による赤潮は毒性を有することも注意が必要である。日本海についてみると、対馬暖流から流入する窒素、リンの負荷が、日本海周辺の河川からの流入量と比べて、それぞれ30倍を超えるものと推計されており、対馬暖流によって運ばれる東シナ海と黒潮の混合水の影響が圧倒的に大きいと考えられる（環日本海環境協力センター、2003）。

また、途上国での工業化の進展に伴い、途上国起因の残留性有機汚染物質、有害重金属などの越境汚染をもたらすおそれが増加する。中国における残留性有機汚染物質の製造・使用状況についてはPOPs条約の発効に伴い体系的な情報が明らかになりつつある段階であるが、以前より農薬による深刻な汚染が報告されており（例えば田雪原、2000）、それらは日本への輸入野菜から検出される例がある（寺西俊一他 2006）とともに河川を通じて海洋環境に影響を与える可能性がある。さらに、有害物質を含む製品が途上国で製造され、国際的に取引される可能性にも留意する必要がある。

エ．その他の環境問題

肥料等に含まれる人為的な反応性窒素の排出量は、1890年から1990年にかけて9倍に増加しており、湖沼や沿岸域の富栄養化や地下水汚染の原因となっている。今後とも、主に肥料投入の増大に伴って増加することが予想されており、現在の趨勢が続けば、1999年から2050年に64%増加すると予測されている（MEA、2005）。

オ．環境保全の基盤となる社会改革

環境政策の確立は、社会における人権意識の形成、社会問題に対応しようとする民主主義、法律の効果的な執行を可能とする法治主義を必要とする。

経済成長は、アジアの途上国において中間階層を形成しつつあり、また利益集団が多様化している。民主化への移行が未完の東アジア（東南アジア諸国を含む）でも、政治決定への包括的参加と異論の自由を保証した体制への移行を伴う政治変動が日程に上って来る

であろうと指摘されている（小島朋之 2000）。中国においては民主化が段階的に進展し、2015 年から 2020 年頃までに国政レベルの複数政党制と総選挙を実施する可能性もあるとの見方がある（朱建栄（猪口孝編）2003）。中国は政治的安定性についていくつかの課題に遭遇するが柔軟な対応によりそれらを乗り越えて行くであろうとする見方もある（福川伸次 2003）。他方、2 億人とも言われる顕在・潜在の失業人口の存在を考えれば、中間層の拡大によって民主化へとソフトランディングしていくというシナリオを疑問とする見方もある（渡辺利夫 2004）。

E・エコノミー（米外交問題評議会アジア研究部長）は、中国において経済政治的改革が環境を形作ると同時に環境も改革プロセスに影響するため不確定要素が大きく、中国の環境問題の将来については、起こりうる結果を幅広く検討することが必要であるとして、3 つのシナリオを提示する。第 1 は「環境に優しい中国」である。中国経済が成長を続け、更に多くの環境問題が発生するが、同時に環境保護への投資が活発になる、そして、より効果的な法の支配の適用、政治プロセスへの市民参加の拡大、市民社会を通じて中国の政治制度も向上するというものである。第 2 は「惰性で進んだ場合」である。中国経済は成長を続けるが、増加した経済的な富は、ごくまれにしか環境保護の推進には用いられない、環境は依然、中国経済にとって重荷であり、内外を問わず人々は中国の環境の状況が悪化していることに不満を述べるというものである。第 3 のシナリオは、「環境メルトダウン」である。中国の経済は停滞、さらには大幅な下降さえ見せる。地方は社会の安定を保とうとして環境を犠牲にした経済発展を重視し続ける、経済制度と指導部の信用の失墜は続くというものである。いずれにせよ、中国の発展が重大な転機に立たされた今、米国首脳部には、中国が地域の安定、世界経済、地球環境にどれほど重要であるかを認識して、深く関与することが求められているとする（E・エコノミー,2005）。

（7）環境政策に関する基本的考え方の変化（エコロジカル・モダニゼーション）

環境問題が構造的問題である、という一般認識が確立し、エコロジカル・モダニゼーション(Ecological Modernization)の理論が提唱されるようになった（Hajer,1995）。その結果、次のような変化が生じさせたと考えられている。環境政策立案の基本的な手法を根本的に変えた。例えば、原因者支払い原則(Polluter Pays Principle)、費用便益分析（Cost-Benefit Analysis）、汚染権取引(tradable pollution rights)、汚染活動課徴金(the Levy of charges on polluting activities)、そして資源税や排出税(resources tax and emission taxes)などの様々な経済的手法の採用である。環境政策における科学の役割を変化させた。つまり、政策形成、様々な意志決定の場において科学的知見が必須事項となった。これは、気候変動枠組条約に関連しての IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の設置などにも現れている。ミクロ経済学の観点からは、従来、公害対策（典型的には end-of-pipe の対策）は費用を増加させるとの認識であった。しかし、予見的な投資は、汚染後の後付け対策よりも少ない費用で済むという認識が変わった。また金銭的な評価だけでなく資源消費、廃棄物の観点も入れた複眼的監査の考えが出された。マクロ経済学の観点からは、自然は無料でありシンク（人間が排出したものをすべて吸収し処理する存在）として利用できるという認識から、自然は公共財であり資源である、という認識へと大きく変化した。法律の性格も変化してきた。それは自然そのものの捉え方が変化して

きたこと、過去最大の汚染者である企業も対策をとることが当然のように期待されるようになったことを背景としている。具体的には、個別の被害者の被害の立証責任を被害側ではなく汚染者側に置くべきである、とされるようになったものである。「参加の形態」についての再考を促した。環境保護団体や地域住民などの新たな主体(actors)の参加を肯定するようになった。複数の利害関係者(ステークホルダー)を想定した対策が求められるようになり、制度化されつつある。例えば、環境影響評価に関する制度が代表的なものである。

エコロジカル・モダニゼーションの理論は、先進国を念頭においた理論である、と批判されることはあるが、一般に先進国と言われることのない日本以外のアジア諸国においても、上記のそれぞれの要素について既に議論されている(例えば Yok-Shiu F. Lee, et al.1999)。

(8) 20 世紀及び 21 世紀の世界史上の位置付けと国際秩序の将来

ウォーラーステインによれば、20 世紀は、1500 年頃西欧において始まった資本主義経済の展開が、世界規模に達した時代であった。米国は第 2 次大戦における勝利によって覇権的地位を確立したが、その後、西欧と日本の復興に伴い、3 極が形成され、米国の覇権的地位は維持されているが、相対的には下がっている。2000 年から 2050 年の時期は、1500 年から 2000 年の世界とは異なる世界への長期にわたる移行期(約 50 年)にほかならないが、どのような世界に向かうか予測は困難であり、激しい政治的闘争を伴う混沌とした期間となろうとする(ウォーラーステイン、2003)。

ハンチントンは、冷戦後、グローバルな超大国は一つしかなくそのほかに地域的大国が存在する一極・多極(uni-miltipolar)世界になっているとする。また、世界政治は文化と文明のラインによって再構成されつつあり、人類の歴史の中で初めて世界政治が真に多文明化するとしている。そして、紛争の主な原因となり政治的な不安定をもたらすものは、中国の台頭とイスラムの復興であろうとする(ハンチントン、2000)。

多くの識者は、21 世紀の第 1 四半期における米国は指導的地位を保つ一方で、経済成長に伴い、アジアの国際社会における比重が高まると予測している(NIC 2004、猪口孝 2003、福川伸次 2003 ほか)。

21 世紀の第 2 四半期については、冷戦後の多極化の動き等により、アメリカ中心の世界システムが続くと考えるのは難しい(川勝平太(猪口孝編), 2003)との見方や、21 世紀の第 1 四半期から、「アメリカによる平和」の時代から、「協調による平和」ないし「連合による平和」に移行する 1 世紀位の時期になる可能性が高いとする見方(猪口孝, 2003)がある。他方で、世界秩序の構造的な変化が起こる中で、アメリカ主導の政治が 50 年位は続き、世界の本格的な多極化は 21 世紀後半に起こる、その意味で世界は共生と調整を求められるとの見方もある(福川伸次、2003)。

基軸通貨としてのドルの地位は、ユーロの出現により相対化している。更なるドルの調整が遠くない将来に起きる可能性が高く、その後にアジアにおける通貨協調の可能性も高まる、そしてその後は、ベネチア、ロンドンといった中心ができる世界にはもうならないとの見方もある(榊原英資ら,2005)。

西欧において発生した近代世界システムは、自然との均衡を破った、しかし、冷戦後、

地球環境問題への関心が高まっており、地球生態系と共存できるシステムに変えようとする人間の意思が働いている、地球環境問題への関心の高まりは、1500 - 2000 年の近代世界システムという大きな歴史の波の終わりの始まりであるとの見方もある（川勝平太 2003）。

また、現在の世界は、先進圏、近代化の途上にある圏域（近代圏）、近代化から取り残された圏域（混沌圏）の3つの異質な圏域に分化しつつある（伊藤憲一，2004）。そして、社会制度も自然資源も疲弊した3番目の地域を国際秩序の不安定要因として懸念する見方も有力である。ハンチントンは、破綻国家の増大や犯罪の世界的急増など、文明の必須条件である法と秩序が世界的に崩壊していることを懸念する（ハンチントン,2000）。

4. 日本の趨勢と課題、提案されている各種ビジョン

日本の将来については、まさに日本が主体的に取り組んでいかなければならない対象である。したがって、単に従来の趨勢とそこから導かれる課題について述べるのみではなく、それらについてどのように取り組むべきことが提案されているかを併せて、概観することとする。

社会が成熟し、環境負荷の大きな資源・エネルギー多消費型の産業のシェアは更に減少し、サービス産業など第三次産業の比重が更に大きくなると想定される。しかし、こうした産業構造変化を環境負荷の駆動力の変化と考え、社会の動きから環境への影響を評価するという従来の見方は、環境問題の変化への対応が技術を駆動し制度整備を促していくであろう将来（「21世紀は環境の世紀」）については、十分でも適当でもない。社会には慣性があり、一気に進路を変更することは難しい。ビジョンの検討に当たっては、社会が段階的に進路を変更していく道筋も、併せて検討していく必要がある。

（1）温室効果ガスの大幅削減への対応

地球温暖化対策の究極の目的は、「温室効果ガスの大気中濃度を自然の生態系や人類に悪影響を及ぼさない水準で安定化させる」ことである。この安定化レベルに関して、中央環境審議会（2005）では、IPCCの報告書や最新の温暖化影響研究に基づいて、気温上昇幅を産業革命以前の水準から2度以下に抑えるように提言している。

脱温暖化2050研究プロジェクトでは、それを実現する温室効果ガスの排出量推移をシミュレーションモデルで計算し、世界全体の温室効果ガスを1990年レベルから2050年に約50%、2100年に約75%削減する必要性が高いことを示した。2050年に世界の一人当たり排出量を均等にしようとする、日本は約80%削減することが求められる。これらの数値目標の算出には、気候メカニズムや温暖化影響などに関する不確実性が依然として存在しているが、温室効果ガス排出量と吸収量のバランスを考えると大幅削減が必要なのは確かで、50%から80%削減が求められ得る。

過去、日本の炭素集約度は年率1%程度のスピードで改善されてきた。同様にエネルギー集約度は1%から1.5%のスピードで改善されてきた。もしこの傾向が2050年まで続き、経済成長率が1%で推移したとしても、1990年に比べてせいぜい40%程度しか削減できない。それ以上の大幅削減を実現するには、2050年のありうべき将来（脱温暖化対策ケース）をまず想定し、それを実現するための経路を考える「バックカスティング」に基づいたシナリオアプローチが必要である。そこで、2050年の大幅削減対策を検討したところ、供給側対策だけでは、再生可能エネルギー（太陽光や風力、バイオマスエネルギー等）の供給ポテンシャル、原子力や炭素隔離貯留の扱い、水素を何から作るか、などの問題があり、大胆な需要側対策（高断熱住宅、高燃費車、省エネプロセスの普及、産業・交通・民生等各種構造転換、IT技術導入等）も同時に行わないと実現できないことがわかった。このためには、現時点から都市・交通、エネルギーインフラ等の将来像を想定して、それに向けた構造的な転換を行うことが必要である。また、脱温暖化社会を目指すことは、エネルギー自給率の向上など他の問題にも有効であるため、継続した対策が求められる。

（2）顕在化する温暖化の影響への対応

(予測例) 2050 年には温暖化の影響が広範に現れていることが予測される。全球平均では 2050 年頃には、0.8 ~ 2.6 程度の地上気温の上昇が予測されているが、日本付近の気温上昇は世界平均より大きめの上昇が予測される。生態系への影響としては、例えば、50 年後には亜寒帯植生が石狩低地以南から消滅、冷温帯植生も九州・四国・紀伊半島から消滅、九州には亜熱帯植生が出現する。山岳・小島嶼・小面積樹林での固有植物群落の消滅で、遺伝子プールの保持が困難になる。また、温暖化すると渇水が起きる可能性が高い。2050 年における 1990 年からの地球の平均海面水位上昇は、5 ~ 32 cm と推計されているが、30 cm 海面が上昇した場合、日本の砂浜面積の 56.6% が浸食されると推計されている。また干潟の減少は、生物の産卵・保育を困難にし、渡り鳥の生態にも影響する。海面水位の上昇により、東京湾など内湾の潮汐振幅が減少し、海水交換が困難になり、汚染が進行する。温暖化に伴いミズクラゲの勢力が拡大して、魚類などの有用生物の成育場や漁場としての内湾域の経済的価値が低下してしまう可能性がある。また、高齢者への夏期高温化への影響、デング熱など媒介動物感染症の増加など、人の健康への影響が予測されている。(環境省, 2001)

(課題・提言例) 国土の持続的保全に向けた長期的な適応策への考慮を各分野の計画と施策に、今から織り込まなければならない。生態系への影響を押しとどめることは困難であるが、変動に脆弱な対象を中心に、可能な限りの対処をしなければならない。耐用期間が 30 年以上にも及ぶ社会資本整備にあたっては、計画に適応策を今から織り込むとともに、設備更新に併せて対応する投資を進めておく必要がある。(環境省, 2001)

なお、海外、特に途上国において温暖化の深刻な影響が顕在化した場合、国際社会として、あるいはその一員たる日本として、どのような対応をとるべきか。重い課題であり、容易に回答が出る性格のものではないが、議論を行っておく必要がある。

(3) アジア地域の環境問題への対応

(予測例) アジア地域の大気・水質等の環境汚染は一層の深刻化が予測されている。汚染がピークを迎えた後現状水準に戻るのにすら数十年かかるものと予測されている。また、中国、インド等のアジア諸国が経済的な発展を遂げることを踏まえて、日本の物質循環は、アジアとの相互依存の中に組み込まれていく。世界経済の成長の中心となるアジアにおける環境改善は地球環境の改善に重要であるとともに、日本の環境保全にとっても不可欠となる。(3. (6).ウ参照)

(課題・提言例)

外交政策の議論では、多極化が進む 21 世紀の世界において、日米同盟を補完する地域的枠組構築の必要性が指摘されている。日本外交が追求すべき選択肢は、米国を始め、アジア地域内の他の民主主義諸国との連携を強めつつ、長期的視野に立って地域の平和的秩序作りへの中国の参加を促していくことであり、平和と民主主義を座標軸に据えた多面的で重層的な地域協力が進めば、EU のような、国家主権の部分的移譲を伴う共同体とは異なる秩序であっても、アジア太平洋コミュニティが次第に形成されていくとの構想である (栗山尚一、2006)。

環境保全はアジア地域の共通の利益であり、ASEAN + 日中韓の東アジア共同体構想を推進する有力分野の一つである (谷口誠 2004)。アジア全体としての対応力を高め、地域

協力を推進するため、日本がイニシアティブを取って、エネルギー・環境問題に共同して対応する枠組みを形成する（日本 21 世紀ビジョン専門委員会,2005）。今後は、インドへの環境協力も戦略的に重要となる。2050 年を展望した場合、アジア地域の広域的な自由経済圏が成立し、その中で、アジア諸国との環境規制、環境対策の調和という課題が発生していることは、ほぼ確実と思われる。このため、アジア大の経済圏においていかに環境と経済の統合を実現するかという視点が重要になる。具体的には、まず地域経済統合の初期段階である FTA や EPA にいかに環境要素を入れていくか、またアジア市場を考えたときに日本として環境ルールを国際標準としていかに広げていくかという観点に立った施策が必要となる。

拡大するアジアの環境市場において、日本が積極的に技術・システムを提供することが重要である（森嶋昭夫，2005）。今後の高齢化の進展の中で日本の財政状況が厳しいであろうこと、アジア諸国は基本的には経済成長を続けていくであろうことから、日本の環境協力は、経済的な支援から、専門的な知見の提供を中心としたものへと転換していく。日本は、世界とアジアにおける環境と持続可能性に関する学習・教育・研究の中心をめざす。

中国にも市民社会は着実に育ち多元化が急速に進んでいることを踏まえ、日本の対中戦略は、中国の市民社会への働きかけを重要な柱とすべきことが提案されている。日中関係、そして世界情勢に関して、多様な知見をぶつけ合う多くのパイプが、両国の市民社会の間に構築されることが望ましいとされる（添谷芳秀、2005）。

日本の環境 NGO によるアジア諸国の NGO との交流・支援が進められているが（例えば寺西俊一他 2006）、他方、日本も含め東アジアにおける環境 NGO の活動は困難に直面しているとの指摘（エリザベス・エコノミー、2005）に注意しなければならない。そのことが広い意味での我が国の国際的影響力を制約する懸念がある。

アジアの環境保全に対する日本の貢献は、日本がアジアの更なる発展と安定に貢献し、同時に日本自身が発展し、安全を確保する道の重要な一部である。

個別の課題については、例えば、越境大気汚染の一つである酸性雨については、東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）が、政府間の取組として 2001 年から本格稼働しており、2005 年現在 13 カ国が参加している。2005 年には、EANET への拠出を行うための確固とした基盤となる文書についての議論を開始することを決定した。

さらに、半球規模の大気汚染が生じていることを踏まえ、アジアの途上国を我が国にとっての汚染源ととらえるだけではなく、先進国、途上国を含めて全ての国がそれぞれ大気汚染物質を削減する国際的取組を行うべきであるとの提言がある（秋元肇、2006）。

（４）地域的な危機への対応

2050 年頃までを視野に入れて考えられる環境に関わる地域的な危機の類型としては、グローバルイズムから取り残された地域・諸国における自然資源の消耗を特徴としたものと、気候変動に伴う異常気象によるものを挙げることができる。

ア．グローバルイズムから取り残された地域・諸国における危機

多くの途上国では、市場グローバルイズムから取り残されている。この中の 70 ヶ国近く

はこの 10 年ほどの間に紛争を経験している。これら諸国の環境破壊の主要因は、人口増加とその農業用地への圧力、インフラなき都市化、紛争であり、更にこの 3 つの共通項として貧困がある（高橋一生、2002）。これら問題群が、環境政策コミュニティの能力を超えた問題であることは明らかである。しかし、まさにこれら諸国で森林破壊を始めとした深刻な自然資源の消耗を始めとする問題が生じている事実は無視できない。それらを看過すると状況認識を誤る可能性がある。サハラ以南のアフリカは既に深刻な状況にあるが、加えて中東、中央アジアなどは、経済発展の展望が十分開けない中で大きな人口増加が予想されており、不安定化の懸念がある。インドネシア、フィリピン南部へのイスラム過激派の浸透など、日本と近い関係にある地域でも必ずしも楽観できない。各国の状況に応じて、開発、紛争、環境の対策を組み合わせる必要がある。その際、国際社会が協調的な国際システムを形成することが必須条件となる。力むき出しの国際システムのもとでは、脆弱な途上国における紛争はたちまち拡大してしまう可能性がある（高橋一生、2002）。

イ．気候変動に伴う異常気象による大規模災害

気候変動に伴う各種影響が予測されるが、その中でも、特に大規模な災害が想定されるのは、デルタ地帯における海面上昇と熱帯低気圧の大型化による被害であろう。アジアにはガンジスデルタ、メコンデルタなどの大規模かつ人口稠密なデルタ地帯が存在し、それらは現在でも災害を受けやすい。今後、それら地域への人口移動と社会基盤整備を欠いた大都市の拡大が進めば、脆弱性が一層高まる。経済成長の結果獲得される技術力や経済力、社会的なセーフティネットによりどれだけ災害に対する抵抗力を高めるが課題である。また、国別の自然的・社会的状況の違いを考慮した影響評価及び対応策を予め検討することが必要である（環境省、2001）。なお、その人口規模は小さいがサンゴ礁からなる島嶼国の場合、土地自身が低平であるため、海面上昇と熱帯低気圧の大型化によるへの影響は深刻である。「環境の保護」、「防災の促進」が東アジアにおける地域協力の対象として挙げられているが（例えば「日・ASEAN 東京宣言」2003）、将来的な課題として気候変動に伴う異常気象による大規模災害も、地域協力の対象として検討して行く必要がある。

* その他 2025～2050 年の期間に増大が予測される影響の例：洪水・干ばつ、火災や害虫による生態系の攪乱、氷河の後退（それに伴う水文変化）、一部永久凍土の融解、熱帯及び亜熱帯における穀物生産量の減少、熱ストレスによる死亡及び疾病（IPCC、2001）

（５）本格化する環境・資源エネルギー制約に対応した循環型社会の形成

（予測例）鉱物資源について、地球規模での絶対的な枯渇が近い将来に起きるという悲観的な予測は余り見られないが、その質の低下につれて、採取時に生じる廃棄物（いわゆる「隠れたフロー」）、精製に要するエネルギー・水等の他の資源、汚染の発生など、資源消費に付随する環境問題の拡大が懸念される（メドウズら、2005）。とりわけ、我が国は鉱物資源の大半を輸入に頼っており、こうした問題が、価格の上昇だけでなく、かつての熱帯産木材の輸入のように、消費国の社会的責任の問題として顕在化する可能性も否定できない。一方、国内では、建築・土木構造物の蓄積が継続している。それらはやがて更新期を迎え、今後大量の廃棄物が発生することが予測されている（橋本征二ら、2004）。また、

人工物を無限に増やしていく必要はなく、先進国では、自動車、道路、建物などの人工物は次第に飽和に近づき、リサイクルで社会が回っていく可能性がある（小宮山宏,2005）。環境制約が、技術革新を駆動する力となり、環境制約を跳ね返す技術革新こそが 21 世紀における企業の生き残り条件となる（佐和隆光,2005）。

（課題）総物質投入量・資源採取量・廃棄物等発生量・エネルギー消費量の抑制（リデュース）、再使用（リユース）、再生利用（リサイクル）の適切な推進を図り、天然資源の消費抑制と環境負荷の低減を目指した取組を本格的に進める必要がある。特に、バイオマス利用を推進していく必要がある。さらに効率的な静脈物流の整備を推進していく必要がある。不適正な循環的利用・処分、最終処分場の残余容量のひっ迫、不法投棄の多発とその原状回復方策の確立などの課題の解決は、循環型社会形成の前提となる（循環型社会形成推進基本計画 2003）。

（提言）エネルギー効率と資源利用効率を極限まで高めた社会が実現される。価値観もこれまでの大量所有型から、より個々人の好みに合わせた製品、あるいは、工芸的な製品へと評価が移る。GDP ではなく、別の価値によって満足を追求する社会となる（JST,2004）。

産業クラスター間の廃棄物相互利用による資源の完全活用を中心とするゼロエミッション経済の実現（国連大学ゼロエミッションフォーラム）、大量生産や使い捨てを特徴とするフロー重視経済から、製品の長寿命化や製造業のサービス化などを特徴とするストック重視経済への転換が主張されている。また、市場経済を環境配慮型に誘導するための税制改革が重要であると指摘されている（三橋規宏 1999）。

修理、維持管理や更新など、製品を長期間使用する際に必要となるサービスの提供が増大し、またリースやレンタル制度などのサービスが増大する。また、総合的リサイクル施設が整備され、生ゴミなどのバイオマスについては地域内で循環的利用が行われる。総合的な静脈物流システムの整備、最終処分場の延命化のための取組などが行われる。循環型社会の形成はまた、バイオマス等地域の自然資源の活用、地産地消や生ゴミの肥飼料としての活用を要請する（循環型社会形成推進基本計画，2003）。

これまでの資本主義においては、自然資本は無尽蔵かつ無料と考えられてきたが、その結果自然資本は欠乏するに至るなど、限界が見えてきている。このため、自然資本は有限で必要不可欠な生産要素とみなす新しいシステムへの転換を主張するものとして「自然資本主義」（Natural Capitalism）がある。

小池環境大臣は、子や孫に自信を持って引き継げる国土環境・都市環境づくりのための「自然資本百年の国づくり」を提唱している。例えば、若者に参加の場を提供することなどによる森林整備や、緑の街道づくりや風の道の確保などの都市作り、太陽光エネルギーの徹底活用などである。

【自然資本主義】

「自然資本主義」では、以下の4つの戦略が提唱されている。 資源生産性の根本的改善（資源生産性の向上により資源の枯渇を遅らせ、汚染を減少させること）、 バイオミクリ（生物模倣：産業システムの仕組みを、生物を模倣したプロセスにデザインし直すことにより、生産工程や原材料の特性を変え、閉じたサイクルの中で絶えず原材料が再利用できるようにすること）、 サービスとフローに基づく経済への移行（財の獲得を豊かさの尺度とする経済から、リースなどを通じたサービスの利用を消費者が選択するような経済への転換）、 自然資本への再投資（自然資本の維持と回復を目的とした再投資によって、生物圏がより豊かな生態系サービスと天然資源を産出することを可能にすること）。こうした戦略によって、環境破壊の緩和、経済成長の促進、雇用の増大が実現するとする。

（『自然資本の経済』（ポール・ホーケンら、佐和隆光監訳）2001）

（6）生態系ネットワークの形成によるグローバルな生物多様性の確保

生物多様性に関しては、第3.「世界とアジアの主要な趨勢と課題」(6)イで簡単に触れたとおり、MA（Millennium Ecosystem Assessment）などにおいて、世界的な趨勢の評価がなされており、これを日本とのつながりにおいてどのようにとらえるかが課題である。

生物多様性条約は、気候変動枠組条約とともに、地球サミットの開催にあわせ1992年に採択され、1993年に発効した。これは、熱帯雨林の急激な減少、種の絶滅の進行への危機感、更には人類存続に不可欠な生物資源消失への危機感が動機となり、生物全般の保全に関する包括的な国際枠組みを設けるために作成されたものである（生物多様性国家戦略前文）。国内では、1995年に最初の生物多様性国家戦略が策定され、これを見直した新・国家戦略が2002年に策定されている。この間の動向として、「生物多様性条約」の採択など国際社会の流れを強く受けて国内施策が進められたこと、すぐれた自然風景や貴重な生態系の保護に加えて、種の絶滅の回避、生物多様性の保全といった視点が国内施策に導入されたこと、各省が、環境や自然の保全、配慮を積極的にその施策に内部化しつつあること、地方公共団体に先駆的な動きがあり、NGOの影響が増大したこと、それらの背景として、わが国社会全体が成長型から安定・成熟型へと転換しつつある中で、特に里地里山や干潟など身近な自然に対する国民意識の急速な高まりがあること、の5点が挙げられている。

こうした中で、自然環境の保全・再生、生物の生息・生育空間のつながりを確保する生態系ネットワークの考え方が重視されており、環境白書でも以下のような記述が見られる。

『地域固有の生物相の安定した存続、あるいは減少した生物相の回復を図るためには、十分な規模の保護地域を核としながら、それぞれの生物の生態特性に応じて、生息・生育空間のつながりや適切な配置が確保された生態的ネットワークを形成することが必要です。』

生態的ネットワークの必要性は、既に「新・生物多様性国家戦略」（平成14年3月）や「21世紀の国土のグランドデザイン」（平成10年3月）において位置付けられており、16年5月に取りまとめられた国土審議会調査改革部会報告においても、「国土規模での生態系ネットワークをもとに（中略）新たに「水と緑のネットワーク」構想として展開すべく、

その具体的な内容等を含めさらに検討が必要である」とその推進が述べられました。』（平成 17 年版環境白書）

今後は、こうした問題意識と、グローバルな生物多様性という課題とのつながりをより明確にしていくことが求められる。本予備的検討において、学識経験者や行政担当者から以下のような問題意識が示された。

（行政担当者の問題意識）アジア地域における生物多様性の悪化は、特に日本の一次産業のあり方とも密接な関わりを有しており、国土のグランドデザインと整合を図りながら、途上国への技術的な貢献を推進していく必要がある。ただ具体的にどのような分野で何に重点を置いて貢献していくか、など十分ビジョンが描き切れておらず、次期国家戦略を練る中で検討していく必要がある。

（学識経験者の問題意識）日本の環境政策の中で、温暖化の議論とバイオダイバーシティ（生物多様性）の議論が非常に不整合である。たまに国際会議に行っても、国際的な問題に対してがっばり四つに組めていない。生物多様性というと、里山となったり、生態系ネットワークとなったりと国内レベルになってしまう。ここの問題を解消しなくてはいいないので、もう少し地球的な視野で日本の生物多様性の問題をどう考えるかということと、東アジアの開発が進んだときに、東アジアの生態系がどうなるのか、そのときに、例えば、渡り鳥や、海流を使って移動しているような野生動物へのインパクトがどうなのかといこと、ひいては、日本の海洋資源や生物生産にどう影響を与えるのか、というような論理にして、温暖化に近いような議論をしないと、ずっと問題が解消されないだろう。これまでの政策のずれがよくわかった今が、議論をするちょうどよい機会である。

日本では人口減少している一方で、隣国では人口増加しているという状況の中で、日本の社会のあり方はどうあるべきかという議論をしないといけない。同様に、生物多様性について、国内の自然再生は始まっているが、他の国の自然との間の関係性を議論していない。全体として見れば、日本を中心として、東アジア、それから世界へという視野で全体を見て、統一的なストーリーにしていかなければいけない。一部だけ、例えば、温暖化問題だけは世界レベルで見て、生物多様性は日本レベルで見る、というようなことはよくない。（武内和彦，有識者意見聴取より）

（７）少子高齢化と人口減少に対応した、環境関連社会資本及び二次的自然の維持・形成（現状・予測例）我が国の人口は、中位推計によれば 2050 年には約 1 億人、2100 年には約 6400 万人に減少すると推計されている。また、高齢化が進行し、2050 年には、65 歳以上の高齢者人口が 36%を占めることが推計されている。また、人口減少地域が拡大する。2020 年代には、東京都、神奈川県、滋賀県、沖縄県を除く都道府県で人口が減少すると推計されている（国立社会保障・人口問題研究所 2002）。特に、農業就業人口の減少とその高齢化が進行している。

人口減少社会においては、投資余力が減少する。また社会資本ストックの拡大、耐用年数の到来により、更新投資・維持改良費は増加を続ける。松谷明彦は、2023 年には、更新投資や維持改良の必要額が公共事業許容量を上回り、2030 年には、必要額の 78.8%しか社会資本の整備・維持管理ができないと予測する（松谷明彦 2004）。

農山村の人口の減少や生活・生産様式の変化に伴い、これまで人為の働きかけによって

維持されてきた二次林・二次草原や、自然に対し営為を加え形成されてきた農地等で構成される二次的な自然環境の質が変化し、こうした環境に特有の多様な生物が消失するなど、様々な生物多様性上の問題が生じている。また、過疎の進む農村部では、農林地の管理放棄に伴い、耕作放棄地において鳥獣が増加し、鳥獣被害の増大も問題になっている（新・生物多様性国家戦略 2002）。さらに、不在森林所有者が増大しており、日常の管理水準の低下のみならず、所有関係が不明になり管理に支障をきたす事例が一層増大することが懸念されている。

他方、人口減少は、汚染物質の排出や自然環境の破壊といった環境負荷の減少、大都市における過密の解消といった好機ともとらえられる（古田隆彦 1998）。

（提言例）従来蓄積してきた社会基盤の維持管理の比重が大きくなり、効率化を追求しなければならない（社会資本整備審議会下水道・流域管理小委員会 2003）。既存の社会資本の再点検、必要性の低い社会資本の撤去が必要である（松谷明彦 2004）。都市郊外の人口減少によって土地利用の虫食い状になることを防ぐためにも、都市機能をコンパクト化する必要がある。地域の多様な公共交通機関の確保が大きな課題となる（森地茂ら，2005）。

自然に対して人手が適度に加わることによって、生物多様性の豊かさが形成されている里地・里山などの二次的自然のためには、農林水産業の活性が重要な検討課題である（武内和彦，2003）。多様な自然を多様に活かす人々が生活する場として、農山村地域を再生する「多自然居住地域創造」がうたわれている（国土審議会「21世紀の国土のグランドデザイン」，1998）。農業は、高齢者の就労・社会参加の場としても期待されている（松谷明彦 2004、武内和彦 2003）。

里地里山の問題は地域の生活、文化などにもかかわる問題であり、それらの広範な問題を一体的、総合的にとらえていくことが必要不可欠であり、それぞれの地域における問題解決に向けて科学的情報に基づく社会的合意の形成が不可欠である（新・生物多様性国家戦略 2002）。

森林については、森林所有者等による自助努力では適正な整備及び保全が進みがたい状況にあり、社会全体で森林の整備及び保全を支え、その公益的機能の発揮を図る必要があるとされている（森林・林業基本計画 2001）。また、人口減少に対応して、長伐期化、人工林から天然林への転換など、森林管理における省力化の必要性が指摘されている（松尾友矩、荒巻俊也 2001）。森林・林業基本計画（2001）では、単層育成林から複層育成林への誘導が指向されている。

人口減少期と高齢化を迎えて、洪水の危険性の高いところでの居住の制限、それに伴う遊水機能を発揮できる地域の増大、都市用水や農業用水の使用量の減少により生じる余剰水の有効利用、高齢化のような社会ニーズへの対応、住民参加による意思決定など、水に関わる基本的考え方を大きく転換することができる時代に、さらには転換しなければならない時期に、差し掛かっている（日本学術会議水資源学専門委員会，2005）。

人口減少には、課題と好機の両面がある。地球環境の破壊を食い止めるためには世界人口の増大が止まることが不可欠の条件であることを考えれば、魅力のある高齢化・人口減少社会の形成こそ、日本の国際的貢献にほかならない（鬼頭宏、1999）。

(8) 自然資源の国際的需給の逼迫に備えた国内における環境保全型の第一次産業の活性化

(課題・提言例) WTO などにおける国際的合意を遵守しつつ、自国の農業資源を持続可能な方法で最大限活用することは、世界の食糧安全保障等にも貢献する。備蓄や輸入には一定の限界があり、食料の安定供給確保のためには国内農業生産の拡大を図ることが重要であると指摘されている(大賀圭治, 2004)。

新「食料・農業・農村基本計画」(2005)は、食料自給率の向上に取り組むこと、担い手の経営に着目した経営安定対策への転換(直接支払い制など)、環境保全の重視、バイオマスの活用に取り組むこととしている。

また農山村地域においては、農林業を産業の基盤に置きつつも、農林業地域に見られる様々な自然の価値を見出して、都市農村交流や、非農林業従事者の田園居住を促進し、新たな魅力をもった地域として再生しようとする「多自然居住地域の創造」が提言されている(武内和彦, 2003)。同様に、北米・豪等の新世界の大規模農業との価格競争は厳しく、レジャーとしての農林業(例えば都市住民の農村部での長期滞在、高齢になってからの農村回帰など)を重視すべきとの指摘もある(大賀圭治, 2004)。

また、水産資源に関して、海洋水産資源の国際共同管理、環境と両立する内水面漁業・養殖漁業の確立、水の質と生態環境の回復(特に閉鎖性水域)が提言されている(JST, 2004)。

* 国内の食料生産は、国際的な価格動向に影響される。この点についてはパリーらの研究などを踏まえ検討する(Parry et al., 2004)。

農林水産省「不測時の食料安全保障マニュアル」(2005年一部改正)は、食料の供給に影響を及ぼす不測の要因として、以下のものを挙げる。

ア．国内における要因

異常気象等による大不作、突発的な事件・事故等による農業生産や流通の混乱、安全性の観点から行う食料品の販売等の規制

イ．海外における要因

主要生産国・輸出国における異常気象等による大不作、主要輸出国における港湾ストライキ等による輸送障害、地域紛争や突発的な事件・事故等による農業生産や貿易の混乱、主要輸出国における輸出規制、安全性の観点から行う食品に対する我が国の輸入規制

これらに加えて、嘉田良平は、中長期的な予測可能なリスクとして、世界の人口と食料生産との長期的不均衡の顕在化によって食料供給の制約を受ける場合を挙げる(嘉田良平, 2002)。

(9) 環境汚染蓄積などの「負の遺産」への対応

地下水・土壌汚染、不法投棄・不適正最終処分場の修復・管理、内海内湾・湖沼における底泥蓄積、建築物に含まれるアスベスト、残留性有機汚染物質、ヒートアイランド現象、杉花粉問題など、短期間で解決が難しい環境問題群に長期にわたって対応していかなければならない。これらの「負の遺産」への対処においては、見逃されている問題や放置さ

れている問題がないかどうか、問題が認識されていても、全体の規模が量的に把握されているかどうかをさらに検討していくことが求められる。

(10) 環境リスクの早期発見、早期対応のためのシステム構築

(課題・提言例) 今後も様々な新たな環境問題が発生する。仮説としてのリスク群を想定し、それらに関連する事象の地域分布を監視することにより、早期に異常を見つけて、早期に対応するシステムを構築する。また、数値モデル等によって、「このまま進めば将来起こる可能性の高い問題」を予測する作業を継続して実施する必要がある。早期発見、早期対応によりリスク低減型社会を形成する。

* リスクの性質と Early Warning については、例えば * IRGC など。International Risk Governance Council (IRGC): Risk Governance: Towards an Integrative Framework. (IRGC , 2005, 特に例えば p26)

その際、環境の質の水準に対する国民の要求が高度化していること、化学物質に対する感受性の高い人々の割合が増加していることに注意する必要がある。特に、衛生状態の向上・生活環境の人工化に伴って、アレルギーの発症は今後とも増加していくものと見られている。幼児期における過度の衛生観念の排除などが重要な課題と指摘されている(谷口克, 2005)。なお、アレルギーの原因については現在のところ不明な点も多く、更なる研究が必要である。

(11) 高齢者の社会参加を含むライフスタイルのあり方

(予測例) 技術進歩による労働生産性の上昇と、設備投資の縮小による労働配分率の向上は、余暇を増大させると予測されている。また、職場から解放された人口の増大により、ライフスタイルの多様化が考えられる(松谷明彦, 2004)。凝縮社会こそゆとりを楽しむ時代である(古田隆彦, 1998)。

(課題・提言例) 高齢化社会では、経済的にも生き甲斐の意味でも、高齢者の社会参加が重要である。21 世紀には高齢者がいっそう健康的に活躍し、かつ環境にも配慮するエコ長寿社会の到来が期待される(入来正躬, 1998)。高齢人口の増大は、成熟した社会への契機となりうる。生き生きとした人口減少社会の構築こそ、少子高齢化のトップランナーになった日本の国際貢献にほかならない(鬼頭宏, 1999)。

社会の高齢化と環境制約という趨勢の中で、社会保障と環境保全を統合してとらえる視点もある。つまり地球規模の環境制約の中でなお存続しうる福祉国家(ないし福祉社会)という「持続可能な福祉国家/福祉社会」を、「定常社会」のビジョンとする考えが提案されている。定常社会とは、地球の有限性を前提として、人口が安定し、経済については質的向上はあるが量的には均衡した社会である。具体的には、社会保障財源としての環境税、地域におけるコミュニティと自然(園芸、農作業といった自然との関わりを通じた高齢者ケアなど)、地球レベルの社会保障/福祉国家などが提案されている(広井良典, 2001)。

職場から解放された人々は、地域社会に目を向け、地域においてコミュニティ形成に大きく貢献する(平成 16 年度国民生活白書、第 2 章第 1 節の 4)。ボランティア活動もさかんになり、その活動の多くは環境保全関係となりうる((旧)経済企画庁 国民生活選好度

調査 2000。「今後、してみたいボランティア活動」について回答者の4割以上が「自然・環境保護に関する活動」と回答)また、平成12年度国民生活白書の第1部第1章も参照。)

大量生産・大量消費型で若いアメリカ型ライフスタイルはもはや参考にならず、高齢化で先行している欧州先進国のライフスタイルや江戸時代の智慧を参考にした知足型のライフスタイルが提言されている。そこでは、ア.環境・資源対応の重視、イ.非物質的価値の重視、ウ.中高年主導社会への対応、エ.生活や人生の重視、オ.伝統・型・作法の重視、カ.新しい人間関係や公共性の形成、が挙げられている(古田隆彦 1998)。

暮らしは、地域の自然的特色の中で、身近な自然に親しむことや、地域にふ存するバイオマスや再生可能エネルギーの利活用、「旬」な食材への嗜好といったような四季の移り変わりを感じられる自然と共生した暮らし、いわゆる「スロー」なライフスタイルが定着していく(循環型社会形成推進基本計画 2003)。

JICAのシニア・ボランティア制度(現在は制度変更によって他制度に統合)のように、持てる経験と技術を活かした国際貢献という形での社会参加もあり得る。NPOという形でこれを実現している例も多い。

(12) 先進的な技術・研究・経験を踏まえた環境立国による世界への貢献

(課題・提言例)

我が国は世界の社会経済活動の中で大きな地位を占めており、また深刻な公害問題の克服に向け顕著な成果を収めた実績も有する。それ故、環境研究・技術開発等において「国際的な(特にアジア太平洋地域に対する)貢献」が求められており、環境研究・技術開発に係る環境の整備、研究開発を通じた国際貢献等に対する施策の強化も、国際的な観点から必要とされている。さらに、我が国の環境技術の国際的な展開を目指した環境ビジネスの振興の観点からも、国際市場、国際展開への取組は不可欠である(環境研究・技術開発推進戦略調査検討会 2005)。

世界に冠たる我が国の省エネルギー・新エネルギー関連技術を核とした技術革新により、環境・エネルギー及び少子高齢化の制約の中でも持続可能な発展を実現していく、新しい経済・社会のモデルを提示していくことは、我が国に期待される国際貢献の姿でもある(産業構造審議会産業技術分科会基本問題小委員会 2005)。

長期的に見れば、世界経済に占める日本の比重は相対的には低下していく。地球環境保全に対する日本の貢献については、将来的には、国際的な課題設定、枠組み形成、ルール設定も含めた人的・知的貢献の面を一層強めていく必要がある。そのためにも、日本の人的知的基盤の強化に長期的に取り組んでいくことが不可欠である(福川伸次, 2003 ほか)。

サステナビリティ学の創生を目指す「サステナビリティ学連携研究機構」においては、日本がサステナビリティに関する研究・教育の世界的なハブになるという目的が語られている(小宮山宏、2006)。

* 科学技術の発展の予測に関する代表的な調査として、独立行政法人科学技術政策研究所による「科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査」(2005年)がある。例えば、環境・エネルギー分野では以下のような予測がなされている。

・自然のエネルギー、通風、採光などを利用したエネルギー自立型建築システム(2014年)

- ・材料の LCA データベースの確立とそれを利用した製品の LCA 算出技術 (2015 年)
 - ・一般廃棄物からのポリ乳酸系プラスチックの製造 (2016 年)
 - ・廃車のごみ問題をほぼ完全に解決する自動車のリサイクル技術 (2017 年)
 - ・変換効率 20% 以上の大面積アモルファスシリコン太陽電池 (2020 年)
 - ・全世界の一次エネルギーの 1 % が風力エネルギーでまかなわれる (2022 年)
 - ・砂漠における高効率な植生再生技術 (2022 年)
 - ・水素を燃料とする自動車エンジン (2023 年)
 - ・排出負荷がなく収集不要な家庭単位の廃棄物処理・循環技術 (2023 年)
 - ・二酸化炭素を海底下に固定する技術 (2025 年)
 - ・NO_x 等の環境汚染物質を除去する遺伝子組換え植物や微生物 (2027 年)
 - ・花粉症やアトピーなどのアレルギーの完全なコントロール技術 (2027 年)
- (『科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査』(2005) 参考資料 4 イラストで見る予測調査「環境・エネルギー」、「家庭・生活」、「医療・福祉」より抜粋)

5. 将来展望に関する今後の検討に当たっての主要な論点

展望に関する主要な論点として、現段階では、以下の12項目を挙げた。これらは、将来展望の策定にあたっての問題の範囲を例示したものであり、必ずしも論点が網羅され尽くされたものではない。アジェンダ 21 など、持続可能な発展の全範囲を扱っている事例から課題をマッピングし、その中で対象範囲を設定して、「何を範囲外に置いたか」を明確にしておくことが、見落としを避ける意味でも有益と考えられる。

温室効果ガスの大幅削減に対応した世界と日本の脱温暖化社会とは何か

顕在化する温暖化の影響にどのように対応するか

深刻化が予測されるアジア地域の環境問題について、東アジアの共同体形成を視野に入れながら、廃棄物・資源循環も含めて、どのように環境協力をを行い、域内の持続可能な開発を進めていくか

貧困・環境破壊が深刻な中で大きな人口増加が予想されるアフリカなどにおける地域的危機にどのように関わっていくか

本格化する環境・資源・エネルギー制約に対応して、どのように、技術革新を駆動し、制度を整備して循環型社会を形成していくのか

自然環境の保全・再生、生物の生息・生育空間のつながりを確保する生態系ネットワークの形成により、国内からアジア太平洋地域を始め、グローバルな生物多様性をいかに確保するか

国内の少子高齢化と人口減少に対応した、環境関連社会資本と生物多様性の観点を含む二次的自然の維持形成の在り方

自然資源の国際的需給が将来逼迫するであろうことに備えて、どのように国内において環境保全型の第一次産業を活性化させていくか

環境汚染蓄積などの将来への「負の遺産」問題への対応

環境リスクの早期発見・早期対応のための仕組み

高齢者の社会参加を含むライフスタイル及び地域社会づくりの在り方

先進的な技術・研究・経験を踏まえた環境立国としての世界への貢献

6. 複数シナリオとして考えられる類型

ここでは、超長期ビジョンにおける複数シナリオの考え方について整理する。また、「ビジョン」、「シナリオ」という用語自身について、定義を明確にしておくことの必要性が再認識されたため、既存の主な検討事例におけるこれらの用語の意味、具体的内容についても整理した。

(1) 既存の将来展望等における複数シナリオの事例

ア) IPCC 第3次報告書及び日本版 SRES シナリオ

IPCC 第3次評価報告書(TAR: Third Assessment Report)作成作業の一環として、排出シナリオに関する特別報告書(SRES: Special Report on Emissions Scenarios)が取りまとめられた。これは、将来の気候変動を予測するにあたり、今後人間活動からどの程度の温室効果ガスが排出されるかの設定が必要であるため、その算定の元となる将来の社会経済条件の設定が行われたものである。SRESでは、A1、A2、B1、B2の4つのシナリオが作成された。4つのシナリオはいずれも現在よりも豊かな世界を描いているが、発展の方向性が異なる。A、Bは経済志向か環境志向かを、1、2は地球主義志向か地域主義志向かを表している。この考え方に準じて、日本シナリオも4種類作成されている。すなわち、A1:世界市場主義シナリオ、A2:地域・伝統重視シナリオ、B1:環境技術牽引シナリオ、B2:新地域自立シナリオ、の4種類について、ストーリーライン(叙述的に将来の経済社会のイメージを描いたもの)が作成されている。(環境省,2001)

イ) UNEP・Global Environment Outlook 3 (GEO3)のシナリオ

UNEP(国連環境計画)が編集したGlobal Environment Outlook 3では、2002年を中心に過去30年の環境の変化と今後30年間の環境の状況が描かれている。将来のシナリオでは、4つの異なる社会像が描かれ、それぞれの社会における温室効果ガス排出や大気汚染や水質、水需給といった環境の変化が分析されている。「市場第一(Markets First)シナリオ」では、先進国において広く普及している価値に代表される市場経済主導の世界が志向され、各国の経済的発展が第一とされる市場原理が社会的・政治的・環境的課題よりも優先される社会が描かれている。「政策第一(Policy First)シナリオ」は、社会及び環境についての目標に到達しようとして、政府による強力な施策が導入される社会である。「安全保障第一(Security First)シナリオ」は、社会、経済及び環境からのストレスによってもたらされる不公平性や衝突が生じ、権力と富を持つグループは自己防衛に重点を置いて孤立した領地(安全と財政利益が守られる領地)が作られる格差のある社会である。「持続可能性第一(Sustainability First)シナリオ」では、公平な価値や制度によって支えられた持続可能性への挑戦に呼応した新しい発展のパラダイム(行政、市民、その他関係者の全面的な協力が得られる理想的な体制)が明示された社会となっている。

現在、2007年の出版に向けてGEO4の作成が進められている。GEO4では、GEO3と同じ4つのシナリオを基に、2000年から2050年の50年間の環境変化について、定性的・定量的シナリオの作成が進められている。

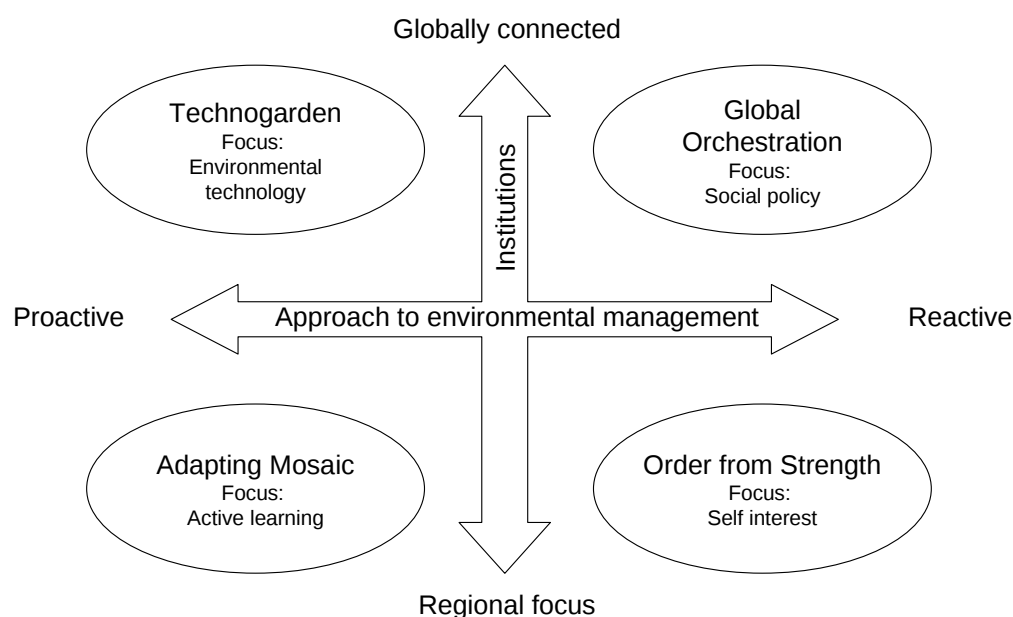
ウ) MA (Millennium Ecosystem Assessment)のシナリオ

2001 年から 2005 年にかけて、生態系の変化が人間の福祉 (human well-being) にどのような影響をもたらすのかという視点から行われた国際的な研究プログラムが MA (ミレニアム生態系評価) である。

MA において焦点が当てられているのは、生態系の有するサービス (人間が生態系から得る便益)、生態系のサービスの变化が人間の福祉に与える影響、今後数十年に生態系の変化がどのように人間に影響を及ぼすか、生態系の管理を改善したり、その結果生じる人間の福祉の増進や貧困の削減に寄与するような地域・国・世界の各スケールで適用される対策である。以下は、MA で対象としているサービスの一覧である。

Provisioning Services Products obtained from ecosystems •Food •Fresh water •Fuelwood •Fiber •Biochemicals •Genetic resources	Regulating Services Benefits obtained from regulation of ecosystem processes •Climate regulation •Disease regulation •Water regulation •Water purification •Pollination	Cultural Services Nonmaterial benefits obtained from ecosystem •Spiritual religious •Recreation and ecotourism •Aesthetic •Inspirational •Educational •Sense of place •Cultural heritage
Supporting Services Services necessary for the production of all other ecosystem services •Soil formation •Nutrient cycling •Primary production		

MA では、過去の生態系や生態系からのサービスの变化を示すとともに、世界を対象に以下の 4 つのシナリオに基づいた将来の生態系/生態系サービスの姿が描かれている。



Global Orchestration では、世界貿易や、自由経済に焦点を当てたグローバル社会が想定される。生態系への対応は reactive（対処的）であるが、貧困や不公平を是正するための強い対策がとられる。また、社会基盤や教育のような公共財への投資が行われる社会が描かれている。

Order from Strength は、地域主義化した世界が描かれている。安全保障への関心が高く、地域の市場が最も強調される社会である。公共財に対してはあまり注意が払われず、生態系への問題の対応も対処的な方法がとられる。

Adapting Mosaic は、地域の流域スケールの生態系に政策や経済活動が集中する。地域の制度が強化され、地域の生態系管理が共有化される。生態系の管理に対する proactive（能動的）な対応で、社会が発展する。

Techno Garden では、環境保全技術が発展したグローバルな世界が構築され、生態系サービスを享受するために、高度に管理され、時には人為的に設計された生態系が活用される。生態系の問題への対応は、能動的である。

以上の 4 つのシナリオに対して、叙述的なストーリーと、土地利用や栄養塩のフロー、気候変動、水需給といった視点からの定量化が行われている。

エ）EST（持続可能な交通システム）のシナリオ

OECD の EST（Environmentally Sustainable Transport：持続可能な交通）プロジェクトでは、交通システムに起因する環境影響を「持続可能なレベル」に抑えるための目標水準を設定し、それが達成されるにはどのような社会・交通システムが実現される必要があるか、そのためにどのような政策手段が必要かを検討する「バックキャスト」を試みている。ここでも主に 3 種類のシナリオが設定されている。EST1 は主に自動車をはじめとする交通システムの技術革新を主とするもの、EST2 はライフスタイルの転換等も含めた交通需要管理を主とするもの、EST3 はこれらの組み合わせである。日本についても、これら 3 つのシナリオの設定が試みられた。ただし、欧州など他の事例研究にならって、目標年に 1990 年比で CO₂ を 80%削減、という極めて野心的な目標を設定したため、描かれたシナリオは実現可能性に乏しいものとなっている。

オ）平成 14 年版循環型社会白書のシナリオ

循環型社会形成推進基本計画の策定に当たり、平成 14 年版循環型社会白書には、3 種類の異なる「循環型社会のイメージ」が描かれている。（A）「技術開発推進型シナリオ」は、極めて高度な工業化社会で、積極的にリサイクルを進める、（B）「ライフスタイル変革型シナリオ」は生活のペースをスローダウンし、自ら修理を行ったり地域活動にいそしむ、（C）「環境産業発展型シナリオ」は、リースやレンタルなどのサービス産業や IT 化の進展により、ものから機能へと脱物質化が進む、といったことを各々想定している。

【シナリオ・プランニングとは】

シナリオ・プランニングは、古くは、第二次世界大戦中の米軍の作戦演習から始まったものである。後に、民間領域に適用され始め、様々なビジネスの場で活用されている。特に石油会社シェルは事業分野に初めてこれを導入し、それによって石油危機とそれに続く需要の減退を予測し、競合他社に先んじた対応策で石油危機を乗り切ったことが知られている。

シナリオ・プランニングの特徴としては、複数のシナリオが示される点が挙げられる。古典的なプランニング手法では、ただ一つの予測しか導き出さず、「根本的な変化（構造の変化）が起こるかも知れない」ことは考慮されない。これに対して、シナリオ・プランニングでは、「それぞれ十分に起こりうるが、構造が異なる複数の未来像」を描く。そしてどの未来像が実現してもプラスの効果をもたらすと考えられる、より確実な戦略を考え出すための手段として活用される。またその過程で組織の認識力が高まることが期待される。

また、シナリオとは、未来のビジネス環境がどうなるかを物語の形で体系的に表したものであり、シナリオの作成は、ビジネス環境を動かす根本的な要因（ビジネス環境の「構造」）が何かを突き止め、その要因がどう動くかを基盤としてストーリーを作る作業である。そこでは、予測可能なことと不確定要素を区別することが重要となる。（参考文献：『シナリオ・プランニング』、キース・ヴァン・デル・ハイデン著、西村行功訳、1998）

シナリオ・プランニングにおいては、「未来とは奇想天外なものである」（ピーター・シュワルツ）とされるが、公的主体が公表する文章では慎重な考慮が必要となる。読者が予測とシナリオの違いを受け入れているとは限らないからである。また、特定国の将来を記述する場合には不要な反発を招かない配慮も必要となる。

（２）ビジョン・シナリオの意味・意義・目的

「ビジョン」、「シナリオ」という用語には、適用場面によってかなり異なる目的で使われている。ここでは、それらの作成目的との関係を念頭におきながら、ビジョン、シナリオの意味・意義・目的を特徴づける記述を関連文献から抽出しておく。

・ビジョンは、これからどのような社会を目指すのか、そのために何をすればよいのか目印になる灯台のようなものです。構造改革の先にある 2030 年の日本の姿を共有することを目的としています（内閣府：日本 21 世紀ビジョン）

・報告（『環境と経済の好循環をめざして』）は、このための施策の方向性として、消費者や事業者の環境行動の促進、環境行動が経済的利益につながる基盤の整備、技術革新の促進と成果の普及などを示しました。そして、環境と経済の好循環を、国民、事業者、行政が一体となって実現していくため、中長期的視点に立った明確でわかりやすい将来像（ビジョン）を明らかにする必要性を指摘しました。（p.7）（環境省：環境と経済の好循環ビジョン）

・シナリオとは、将来環境を描写したものを意味する。したがってそれは、高度に主観的

な言葉による描写から、複雑な動態的モデルによるものに至るまで、いろいろな種類のものを含む。われわれはますます増大する不確実性の時代に生きており、高度の確実性をもって信頼できるような将来シナリオを描くことはほとんど不可能になっている。そこで仮定を変えれば別のシナリオが描けるというわけで、理論的にはほとんど無限のシナリオが可能である。実際、シナリオ作成の重要な特徴は、本質的に複数シナリオが基本であるということにあり、一つのシナリオに確率分布を付するというような考え方ではない。(宮川公男『政策科学の基礎』p.237)

・ここに、シナリオを利用する大きな意義がある。つまり、未来を探索することによって、新しい勘を養うのだ。シナリオを発展させる目的は、未来を正確に叙述することではない。そうではなく、未来を経験することなのだ。……シナリオ・プランニングとは、実はプランニングにかかわっているのではない。問題は、人々の考え方を変えること、それによって状況をすばやく把握し、賢明に行動できるようにすることなのだ。(シューメーカー『ウォートン流シナリオ・プランニング』p.23)

・シナリオ作成のプロセスでは、ビジネス環境などについてのシナリオを複数作成する。なぜなら、未来を完全に予測することは不可能だから、「起こりうる未来」をいくつか想定する必要があるからだ。

・シナリオが「未来についての物語」であることから、シナリオ・プランニングは「予測」と混同されがちだ。しかし、シナリオ・プランニングは、予測とは異なるものである。

・予測とは基本的には、「過去の延長線上で未来を考える」ことである。つまり、現在のビジネス環境の構造が未来も持続することを前提とした上で予測をする。したがって、根本的な変化（構造の変化）が起こるかもしれないなどとは、予測のプロセスでは考えない。

・一方、シナリオ・プランニングでは、シナリオ作成のプロセスで、ビジネス環境の構造そのものについて考えたり、組織のメンバー同士で対話をしたり、因果関係について考えたりする。その結果、構造的な変化にも対応できる。変化を幅広い視点から捉えることができるのである。(キース・ヴァン・デル・ハイデン『シナリオ・プランニング』)

・物語にしなければ人間は組織の構想を共有できません。物語は神話の時代から人類のメディアとしてずっと使われてきました。人間は、組織や社会という対象の複雑な動きを、登場人物同士の相互作用＝シナリオとして演劇的に理解する癖が身に付いているのです。……シナリオは物語ですから、モノがたりに通じます。つまり、そのシナリオに登場するモノ（物や者）がどのようにかかわり合って物語が進行するのかを定義していることになるのです。またシナリオは、そのビジネスに対するさまざまな利害関係者の視点で記述します。それぞれの視点で関心事を具体的なシナリオとして提示してもらい、相互の認識のズレや利害の対立を突き合わせて、合意形成プロセスを回していくことになりま

す。(羽生田栄一「ビジネス・モデリング論」)

・またこのプロジェクトは、未来学の一翼をになうことを意図したものではない。むしろ現在の傾向、その相互影響力、ならびに生じうる結果を分析することが、当初からの意図

であった。われわれの目標は、こうした傾向を放置した場合に起こるかもしれない世界の危機に警告を発することによって、そのような危機の発生を未然に防ぐために、政治、経済、社会等のシステムを変更する機会を与えることにあった。・・・しかしこの報告は、それ以上の意義をもっている。同報告は、世界の未来の状況に対し示唆を与えることを試み、そのような未来を形成するための継続的な知的ならびに実際的な努力に新しい展望を開くものである。(メドウズ他『成長の限界』)

・われわれとしては短期・中期の問題を無視するつもりはないが、本書では長期の問題に焦点を合わせ、過渡的な現象として発生する短期・中期の問題を考慮に入れることにした。本書は、前述の諸問題をめぐって提起されている実際の問題を解決しようとか、あるいは現実のことの成り行きを予測することに力を入れるより、むしろ既存の問題を新しい視野から見直してみる形で、今後二百年間の世界とアメリカについてシナリオを書いてみよう、という意図で書かれたものである。しかし、“原則として解決策は存在する”ことを論証するのも、このシナリオの目的である。(カーン『未来への確信』p.15)

・未来学はある程度まで、現時点において現在を過去として観察すべき人為的な“時の利”と歴史的文脈を与えてくれるという利点をもっている。こうした長期的な視野から検討すれば、現在のいろいろな問題は全く違った様相を呈し、もっともよく理解できるようになる。未来が現実に予期したとおりにならなかったとしても、予測作業によって新たな洞察力が得られることからいって、そのような予測は価値ある仕事になるだろう。(同書 p.16)

・シナリオは予言や予報ではない。世界はひょっとしたらこうなるかもしれないということを示唆するものである。よくできたストーリーが常にそうであるように、どのシナリオにも前提となる一定の状況、あるいは制約がある。事象が進展していく筋書きや理論があり、さらに個人、集団、組織など、その事象にかかわり人間的な意味を与える登場人物がいる。だがこのストーリーの目的は、正確な未来像を描き出すことではない。読者が現在の状況をより明確に認識し、新しい可能性や意味を見いだすことで、現在を新しい視点から見つめ直し、よりよい決断を下すことができるようにすることである。

シナリオは読む人に具体的で身近なイメージを与え、感情に訴えるという点で、大きな力を持っている。グラフの線で示されるような抽象的な動向とは対照的なものである。シナリオは現在の動向や提案されている行動がどんな結果をもたらしかを、グラフよりはるかに生き生きと描き出す。また、私たちが無意識のうちに抱いている根強い先入観に疑問を投げかけ、過去と現在の束縛から私たちを解放してくれる。結局、ほとんどの人は過去の経験から学んだことに引きずられ、過去を向いたまま未来へ進んでしまっている。シナリオはそんな私たちを前に向かせ、現在とはまったく異なる未来へと向かう心の準備をさせてくれるのである。(ハモンド『未来の選択』p.15-16)

・しかし、二〇〇〇年という年が特別の意味をもってはいないし、予測とはいっても特定の年に対して正確な推測をしようとするものではない。そうではなくて、主要な傾向がどの方向に向いているかを一般的に示そうとするものである。

すなわち、この研究は予測であって、予言ではないということを強調しておきたい。予

言は未来がどうなるかを述べようとするものであるが、それは公共の政策がどう決定されるかによって左右されるものである。それに対して、この研究は《現時の諸政策およびその動向が大きな変化なしにつづくという仮定のもと》に、成り立つ傾向を予測するものである。ある意味において、予測はそれ自体をみずからくつがえすためのものともいえる。なぜなら、大統領の指示は長期計画の基礎を得ることを目的としているが、その長期計画は、予測された傾向を変える意図をもって、政策の変更を順次行っていくものであるからである。

大統領がこの研究を指示したということは、人口（あるいはエネルギー、食糧、大気、健康、雇用）を、それだけで考えることができた時代が過ぎたということを示している。長期の分析や計画を行うための基礎をつくるには、世界システムの主な要因間にある連鎖や相互作用をよりよく理解することのできる方法が見出されねばならない。（アメリカ合衆国政府『西暦 2000 年の地球 1 人口・資源・食糧編』pp.2-3）

・本報告書では、世界経済の長期的発展の展望を分析する出発点とするために、1990 年代の基準シナリオを作成した。それは、政府の諸政策に変更がないものとの想定に立って、起こりうる可能性が最も高い世界経済の展開を予想したものである。だが現実には、諸政策はさまざまな事態に対応して変化するため、この基準シナリオを未来の予言であると考えるつもりはない。むしろこれは、適正な諸政策について考察を行うための出発点といえるだろう。（国際連合編『2000 年の世界』p.4）

・MA では、世界の生態系が将来において受けるとされる多様な軌跡を要約し、伝えることを目的としてシナリオを用いる。シナリオとは、もっともらしい選択可能な将来を示しており、各々に示されている内容は、特定の前提のもとで起こるであろうことの例である。シナリオは、将来の異なる結果を導く動的な過程や因果関係を明確にする。シナリオは、複雑で不確実な将来について、独創的に思考する体系的な方法として使用される。この方法では、シナリオは、現時点においてなすべき将来についての選択を理解する際の手助けをしてくれる。我々のケースでは、生態系サービスの变化や人間の福祉への影響を取り扱うシナリオに特に関心がある。（MA、p.166）

・シナリオ分析は、冷戦時代の初期段階における戦略計画として最初に用いられた。1970 一般的に、シナリオは、段階的な変化、駆動力、基準年、計画対象期間、時間ステップ、ストーリーラインの記述からなる。探索的な（Exploratory）シナリオと予見的な（Anticipatory）シナリオがある。探索的シナリオは、記述的であり、現状の記述からはじまり、将来のトレンドを記述する。予見的シナリオは、楽観的、悲観的、あるいは中立的な将来のビジョンから始まり、どのように将来に至るかをイメージするために時間を戻ってくる。MA では、これらの 2 つの方法をあわせたシナリオの開発を行う。

シナリオは、定性的な情報と定量的な情報、あるいは両者を統合したものを中心に構築される。定性的なシナリオは、定性的な情報を含み、主たるシナリオのメッセージを伝達するために叙述的な記述が用いられる。これは、科学の専門家ではない聴衆に情報を提供する際に有効である。定量的なシナリオは、将来の発展や変化を計算するための定量的な情報に基づいたモデルを用いて作成される。両者のシナリオは、モデルに基づく定量化によ

る整合的なストーリーラインを開発するために統合され、叙述的な形式で普及される。この方法が MA シナリオ作成において採用される。すなわち、定量化によって支援された定性的なストーリーラインを開発する。シナリオ開発は、0 次ドラフトのストーリーラインの開発、駆動力と指標の定量化、シナリオ利用者と組んだストーリーラインの修正という過程を繰り返す。

・よいシナリオは、課題の目的が満たされている、十分な記述が行われている、もっともらしい記述がされている、整合性が確保されている、読者（専門家、政策決定者、一般の国民）の信頼に応えて理解を深める、社会と生態系のシステムの複雑な相互関係を伝達する。

（ Millennium Ecosystem Assessment ）

・短期的な計画は、予測（forecast）につながる。すなわち、すべての種類の経済変数の定量的な予想が求められる。もっとも不確定な変数に対して、種々の不確実性が現れる。これらは、例えばユーロとドルのレートや、石油価格が上昇・下落する時を、中心的な予測がどのように変更するかを示す。これに対するのが長期的な予測であり、これは、将来の可能な光景についての主として定性的なシナリオを多く導く。「最も起こりうるシナリオ」は存在しない。偶数のシナリオを常に示す理由は、最も起こりうるものとして中間のシナリオを用いさせないためである。

・現在から 20 年、30 年後はおろか、2010 年における経済がどのようになるかを予言することは不可能である。しかしながら、政策決定者は、例えばインフラ計画や社会保障のビジョンのような長期にわたる重要な問題における意思決定をしなければならない。政策決定者は、こうした戦略的な意志決定を行う将来に関する不確実性とどのように対応すべきであろうか？こうした状況において、シナリオは有用な手法である。シナリオは異なった不確実な発展を統合し、政策決定者が決定を検討することができる様々な背景を提供する。（CPB（オランダ経済分析局）：“Long-term Scenarios”）

・シナリオは、「一連の生起した出来事」や「行動や出来事の予測された進路の説明」という意味があるが、環境研究においてはやや異なる意味がある。IPCC においては、「将来あるいは代替的な将来のイメージ」と記されており、予言や予測ではなく、どのように将来が展開されるのかの代替的なイメージである。（Alcamo, Scenarios as tools for international environmental assessments）

・シナリオ分析は、不確実性の視点から長期にわたる将来を考慮する方法や持続可能な社会への移行に必要なものを考察する方法を提供する。シナリオは、予言や見通しではない。論理的な脚本をもった将来についての物語である。シナリオは通常、将来のイメージ（：様々な時点における関心事の特徴のスナップショット）とこうした将来の状況を導く出来事のフローの説明を含む。説得力のあるシナリオは、厳密、詳細、創造性で構成されており、もっともらしさ、首尾一貫性、防衛力で評価される。

・シナリオ分析は、我々に重要な問題をじっくり考えさせ、将来の可能性の領域を探求させる。シナリオはまた、代替可能な世界観や価値観を明確にし、保守的な思考に挑戦し、

議論を活性化させる。シナリオは、創作者の意図を明示的もしくは暗黙のうちに反映しているもので、価値観が反映されていないものではない。シナリオは、社会-生態系の道筋の範囲を想像し、表現し、評価するために、科学（歴史的なパターン、現状、物理的・社会的な過程の理解）や想像力を利用している。

・世界の持続可能性の課題を明らかにするために、代替的な社会のビジョンを具体化し、重要な原因となる過程や意志決定を強調するシナリオを考えようとしている。こうした点において、多くの主体と関心（個人や企業、労働者、政策決定者、政治制度、文化的・精神的指導者、環境活動家）の選択は、一連の可能な将来から明らかになる世界の進路に大きく影響する。究極的には、シナリオアプローチは、時間の懸念や、持続可能な社会への移転に関する議論や討論の場に取り組む際に、多様な利害関係者に対して共通の枠組みを提供する。短期的には、シナリオは持続可能性の原則を実際の政策や行動に切り換えるために、国および国際的な政策コミュニティに対する手引きとなる。

（３）シナリオ設定に関する本検討の方向性

これらの例からもわかるように、「シナリオ」と呼ばれるものには、一つの目標に到達するための複数の経路という意味でのシナリオと、到達先（これをビジョンと呼ぶ場合もある）を複数想定するという意味でのシナリオとが含まれる。また、望ましい環境像や目標を実現するための手段の選択肢を示すという性格のもの、環境変化を予測するにあたって、駆動力となる経済社会の将来像を想定するという性格のものなどが含まれる。有識者ヒアリングから、これらの関係を整理しておくべきこと、到達先を一つに絞ることは賛成しないが、到達先も経路も複数、というのでは混乱するので、到達先は２つぐらいが適当との意見があった。

上記以外にも、多くの検討事例があるが、最近では他の事例、特に SRES シナリオとの相互関係、整合性が意識されている場合がある。シナリオの検討事例のより包括的なサーベイと、異なる検討におけるシナリオ群の相互関係の整理を行うとともに、本検討の趣旨に照らして、具体的シナリオの骨格を固めていくことが次の課題である。

複数シナリオの類型数は、これまでの検討事例では３ないし４としているものが多いことから、本検討でもこれが参考となる。なお、本検討は展望すべき将来の中心として 2050 年を設定しているが、2050 年は通過点であって更に超長期を見据えることが必要との指摘がある一方、2050 年よりかなり早い段階、例えば 2025 年頃に深刻な危機に直面するとの指摘もある。そこで、シナリオの中には、危機的状況を経て 2050 年に至るものを含めるとともに、2050 年以降の時期への拡張を念頭において検討を進める。

一方、悲観的なシナリオばかりでなく、希望的なシナリオも検討すべきとの指摘や、ミレニアム・エコシステム・アセスメントにおける "Technogarden" シナリオの例に見られるように、シナリオの名称を工夫すべきことも考慮する。

また、将来達成すべき環境上の目標の設定については、当面は温暖化（これと密接に関連するエネルギー需給の視点を含める）以外に 3 ～ 4 項目程度の柱を設定するのが適切と考えられる。例えば、資源・廃棄物問題、水需給・水災害問題、農林水産・食料需給問題、都市・地方各々についての「安全・安心」な地域環境の実現などが想定される。

なお、技術革新、特にシナリオ全体に大きな影響を与える基幹技術の将来展望（在来型

の原子力技術の普及度合い、核融合技術の見通しなど）について、本検討でどのように扱うかの検討が必要である。複数シナリオ自身の中に技術革新の速度や度合いの違いを織り込んでシナリオ設定するか、技術革新とはなるべく独立にシナリオを描き、描かれたシナリオへの対応策として、技術革新の進み具合が変化するという関係をとるのか、について検討を要する。本検討で主に扱う環境、資源、エネルギー等の中核部分以外については、フォアキャストで技術革新の度合いを設定し、中核部分については、技術革新を対応政策のオプションの一つとして残すのが一案である。

7. 数値予測モデルの考え方

(1) 個別事項の予測モデル

今後対処すべき重要課題を明らかにする上では、その駆動力(Driving Force)となる人口や経済成長を始め、定量的な将来予測(フォアキャスト)が必要である。ただし、本検討の目的に照らし、これは必ずしも「正しい数値」を言い当てようとするものではなく、「起こりうる将来」の検討を深める上で、経済・社会の基本的条件を揃えることに主眼をおく。

ここでの主要な対象は、人口動態、経済成長、産業構造、エネルギー資源・鉱物資源・水資源・森林資源等の需給、農地を始めとする土地利用などが挙げられる。これらは本来は複雑に絡み合っており、ある項目の変化は他の項目にも影響を及ぼすが、本検討ではこうした相互関係は取り入れるとしてもごく簡略化なものにどども、各項目の予測の過程をなるべく透明性の高いものとする 것을重視する。国際機関により行われてきた将来展望(アウトルック)作業のほか、国ごと、地域ごとに行われた同種の検討を参考とし、これらとの間で、結果の数値だけでなく予測手法面でも相互比較ができるよう留意する。

なお、我が国は人口が減少に転じ、経済も低成長にとどまる可能性が高いと考えられることから、従来の「右肩上がり」を前提に適用されてきた予測手法には限界がある。また、既往の予測値についても、こうした社会経済情勢の変化を踏まえて、必要に応じて見直しが必要である。

(2) 統合評価モデル

環境問題は、問題が多岐にわたるために個別の学問領域で対処しきれるものではない。様々な分野における学問的知見を取りまとめ、かつその因果関係を明確に示したものが統合評価のフレームである。統合評価モデルは、こうしたフレームを計算機プログラムによって記述したものであり、特に気候変動問題においては、問題の対象範囲の広さと複雑さから、政策決定者と各々の学問領域を結ぶプラットフォームとしての役割が期待され、IPCCにおけるシナリオ作成等を通じて発展してきた。温暖化の場合、将来のエネルギー消費量や温室効果ガスの排出量、これが引き起こす気候変動現象、気候変動による人やその生活環境、生態系等への影響、こうした影響の防止・適応のための対策技術の費用や効果などの様々な知見を統合することとなる。ただし、統合評価モデルから得られる帰結は、個別の分野を対象としたモデルから得られる帰結を超えるものではなく、あくまで要素間の整合性などを考慮した結果を描いている点に特徴がある。

(3) バックキャスティング

バックキャスティングは、将来到達すべき規範的な目標を設定し、現状から推移した場合との差異を明らかにし、この差異を埋め、規範的な目標が達成されるような将来の経済・社会・環境の状況(スナップショットとしての将来のビジョン)を明らかにし、現状からこの状態に到達するまでの、連続性をもった移行過程のシナリオを描き、その移行を実現させるための政策的手段を検討し、政策的手段の適用や大きな変化を伴う移行がもたらす社会経済への「跳ね返り」を検討する、といった手順を踏む。本検討では多岐にわたる環境問題を扱うため、全ての内容について定量的な目標が設定できるとは限らないが、温室効果ガス削減のような主要項目を中心に、なるべく定量的な目標を記述する。

の目標を満たす の状態や、 にいたる の移行過程は無数に存在しうるが、各々の断面において、経済活動と資源・エネルギー等の主要指標との間の整合性がとれており、かつ何らかの「最適性」を満たすような条件下でビジョン、シナリオが検討できるよう、手法開発を進める。

(バックカスティングの考え方の歴史的背景)

バックカスティングの考え方は、1970年代の石油ショックに関連して、「ソフトエネルギーパス」を主張するグループから提起された。「エネルギー予測は、基本的に、将来の需給の正確な説明である」との考え方に対する批判である。1973年におけるOPECの宣言によってエネルギー及び経済の条件は突然かつ重大に変化し、伝統的な需給予測をほとんど無効にした。J.B.ロビンソンらは、将来の需給水準は、実際には、政府と個人の行動に大きく依存していることを指摘する。そして、大きな不確定性と政策の将来の方向に関する相当の選択が可能である場合には、予測のもっとも有益なあるいは正直な役割は、将来を予言することではなくて、異なる複数の将来に関する実現可能性とその意味を検討することであるとする。

(J.B.Robinson and Clifford A.Hooker, 1987)

(4) ビジョン・シナリオ構築におけるモデルの役割

現状を理解する (モデル構築の段階)

モデルを構築するためには、取り上げた要素間の関係が明示される必要がある。すなわち、モデル構築という過程を通じて、取り上げた要素間の関係を理解するとともに、漏れ落ちや不要な項目の取捨選択を行うことができる。また、こうした作業を通じて、異なる問題間の理解を深める。

将来の整合性を確認する (駆動力間の関係、駆動力と環境変化の関係、環境変化とその影響の関係)

シナリオそのものは、定量的か定性的かは問われないが、描いたシナリオが整合的かどうかを見極める必要がある。整合性を確認するという意味において、モデルを活用する。すなわち、モデルの計算結果が得られないという場合は、整合性がとれていないことを意味する。

将来を推計する (モデルを用いたシミュレーションの段階)

対策の効果や影響など、定量的な評価が求められる場合があるが、それらにこたえることを目的として、定量的な分析を行う。ここで得られた定量的な評価は、ストーリーラインを作成するにあたって重要な入力情報となる。

第 編引用文献 [引用順]

1. 将来展望作業の中長期的な目標

- ・ National Research Council, Our Common Journey, National Academy Press, 1999
- ・ The Social Learning Group, Learning to Manage Global Environmental Risks, MIT Press, 2001
- ・ サステナビリティの科学的基礎に関する調査プロジェクト (北川正恭・山本良一共同座長), 『サステナビリティの科学的基礎に関する調査』, 2005
- ・ 勝川俊雄, 「順応的管理」, 『ワシントン条約附属書掲載基準と水産資源の持続可能な利用 (松田裕之・矢原徹一・石井信夫・金子与止男編)』, 自然資源保全協会, 2004

3. 世界とアジアの主要な趨勢と課題

(1) 世界人口

- ・ United Nations, World Population Prospects The 2004 Revision, 2004
- ・ United Nations, World Population to 2300, 2004
- ・ 井上俊一, 「成長の限界と世界人口の将来」, 『人口と文明のゆくえ』 (河野稔果・大淵寛編), 大明堂, 2002
- ・ レスター・ブラウン, 『フードセキュリティ - 誰が世界を養うのか』, ワールドウォッチジャパン, 2005
- ・ National Research Council, Our Common Journey, National Academy Press, 1999
- ・ United Nations, World Urbanization Prospects The 2003 Revision, 2003

(2) アジアを中心とした世界経済の成長と相互依存の深化

- ・ National Intelligence Council, Mapping the Global Future: Report of the National Intelligence Council's 2020 Project, 2004
- ・ 「日本 21 世紀ビジョン」専門調査会, 『日本 21 世紀ビジョン』, 2005
- ・ 日・ASEAN 東京宣言 (新千年期における躍動的で持続的な日本と ASEAN のパートナーシップのための東京宣言), 2003 年 12 月 12 日
- ・ 谷口誠, 『東アジア共同体 - 経済統合のゆくえと日本』, 岩波新書, 2004
- ・ 榊原英資・浜矩子, 「対談プラザ合意 20 年」, 『エコノミスト』, 2005 年 9 月 13 日
- ・ 上川孝夫, 「アジア共通通貨への挑戦を」, 『エコノミスト』, 2005 年 11 月 15 日
- ・ 三菱総合研究所天然ガスパイプライン事業部, 『国土幹線ガスパイプライン』, 東洋経済新報社, 2000
- ・ 北東アジア・グランドデザイン研究会, 『北東アジアのグランドデザイン (NIRA チャレンジブック)』, 日本経済評論社, 2003
- ・ 木下俊彦, 再構築の必要性に迫られている日本の産業立地, 『国土の未来 (国土の未来研究会・森地茂編著)』, 日本経済新聞社, 2005
- ・ 佐和隆光, 『市場主義の終焉』, 岩波新書, 2000
- ・ 高橋一生, 「経済のグローバリゼーションと地球環境」, 『今なぜ地球環境なのか (松井三郎編著)』, コロナ社, 2002

(3) 貧困

- ・ World Bank, Global Monitoring Report 2005, 2005
- ・ FAO, World agriculture: towards 2015/2030, 2002
- ・ IEA, World Energy Outlook 2004, 2004

(4) 資源制約の強まり

- ・ 沖大幹ら,「気候変動を考慮したグローバルな水資源需要の将来」,第6回水資源に関するシンポジウム,549-554,2002
- ・ OECD(環境省地球環境局監訳),『OECD世界環境白書-2020年の展望』,2002
- ・ IEA, World Energy Outlook 2005, 2005
- ・ 総合資源エネルギー調査会需給部会,「2030年の需給展望」,2005
- ・ 安井至(編著),「資源枯渇は起きるか」,『21世紀の環境予測と対策』,丸善,2000
- ・ FAO, Global Forest Resources Assessment 2005, 2005.
- ・ FAO, World agriculture : towards 2015/2030, 2002
- ・ M. Bazett, Long-Term Changes in the Location and Structure of Forest Industries, 2000
- ・ David G. Victor and Jesse H. Ausubel, Restoring the Forests, *Foreign Affairs*, 79(6), 127-144, 2000
- ・ Hadley Centre, Stabilising climate to avoid dangerous climate change - a summary of relevant research at Hadley Centre, 2005
- ・ Steen, I, Phosphorus availability in the 21st century Management of non-renewable resource, Phosphorus & Potassium, 217, 25-31,1998

(5)食糧需給の不安定化

- ・ FAO, World agriculture: towards 2015/2030, 2002
- ・ Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. 2005
- ・ M.L.Parry, C.Rosenzweig, A. Iglesias, M. Livermore, G. Fischer, Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socio-economic scenarios, *Global Environmental Change*, 14, 53-67, 2004
- ・ 環境省,『地球温暖化の日本への影響』,2001
- ・ 川島博之,「21世紀における世界の食料生産」『21世紀の環境予測と対策』,丸善,2000
- ・ 渡部忠世・海田能宏,『環境・人口問題と食料生産-調和の道をアジアから探る』,農山漁村文化協会,2003
- ・ 嘉田良平,「日本農業のこれからと地球環境」『今なぜ地球環境なのか』,コロナ社,2002
- ・ Lester R. Brown, Fish Farming May Soon Overtake Cattle Ranching As a Food Source , *Earth Policy Alerts* 2000-9, 2000
- ・ 上真一,「クラゲが魚を駆逐する?」『日本水産資源保護協会月報』No470、2004

(6)気候変動等地球とアジアの環境問題の深刻化のおそれ

- ・ IPCC, Third Assessment Report, 2001
- ・ Hadley Centre, Stabilising climate to avoid dangerous climate change - a summary of relevant research at the Hadley Center, 2005
- ・ J.C.Orr et al, Anthropogenic ocean acidification over the twenty-first century and its

impact on calcifying organism, *Nature*, 437, 681-686, 2005

- ・ Peter Schwartz and Doug Randall, *An Abrupt Climate Change Scenario and Its Implications for United States National Security*, 2003
- ・ Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. 2005
- ・ エドワード・O・ウィルソン, 『生命の未来』, 角川書店, 2003
- ・ 鷲谷いずみ・矢原徹一, 『保全生態学入門 - 遺伝子から景観まで』, 文一総合出版, 1996
- ・ Akimoto, H, Global air quality and pollution, *Science*, 302, 1716-1719, 2003
- ・ European Space Agency, *Breath of the dragon: ERS-2 and Envisat reveal impact of economic growth on China's air quality*, News release by ESA on September 1, 2005
- ・ バーツラフ・シュミル, 『中国の環境危機』, 亜紀書房, 1996
- ・ 環境省, 『酸性雨対策調査総合とりまとめ報告書』, 2004
- ・ 谷本浩志, 「東アジアの大気汚染が日本のオゾンに与える影響を定量的に解明」(国立環境研究所記者発表資料) 2006
- ・ 秋元肇, 「大気汚染物質の大陸間輸送と半球規模汚染」『大気環境学会誌』第 41 巻第 1 号, 2006
- ・ 国立環境研究所, 『東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理プロジェクト(中間報告)』, SR-58-2003, 2003
- ・ (財)環日本海環境協力センター, 『中国内陸部における水質汚染の河川下流域・沿岸部への寄与及びその日本近海における海洋汚染への影響に関する一考察』, 2003
- ・ 田雪原(筒井紀美訳), 『大国の難』, 新曜社, 2000
- ・ 寺西俊一監修, 東アジア環境情報発信所編, 『環境共同体としての日中韓』, 集英社新書, 2006
- ・ Millennium Ecosystem Assessment, *Ecosystems and Human Well-being*, 2005
- ・ 小島朋之, 「開発独裁と民主化」『21世紀の問題群(佐和隆光編著)』, 新曜社, 2000
- ・ 猪口孝編(ウォーラーステイン、加藤博、川勝平太、朱建栄、山田鋭夫), 『今われわれが踏み込みつつある世界は...2000-2050』, 藤原書店, 2003
- ・ 福川伸次, 『日本への警告』, P H P 研究所, 2003
- ・ 渡辺利夫、寺島実郎、朱建栄編著, 『大中華圏 その実像と虚像』, 岩波書店, 2004
- ・ エリザベス・エコノミー(片岡 夏実訳), 『中国環境レポート』, 築地書館, 2005

(7)環境政策に関する基本的考え方の変化

- ・ Hajer, Maarten A., *The politics of Environmental Discourse: Ecological Modernization and the Policy Process*, Oxford University Press, New York, 1995
- ・ Lee, Yok-Shiu F., Alvin Y. So eds., *Asia's Environmental Movements: Comparative perspectives*, An East Gate Book, 1998

(8)20世紀及び21世紀の世界史上の位置付けと国際秩序の将来

- ・ 猪口孝編(I.ウォーラーステイン、加藤博、川勝平太、朱建栄、山田鋭夫著), 『今われわれが踏み込みつつある世界は...2000-2050』, 藤原書店, 2003
- ・ 福川伸次, 『日本への警告』, P H P 研究所, 2003
- ・ サミュエル・ハンチントン, 『文明の衝突と21世紀の日本』, 集英社新書, 2000

- ・ National Intelligence Council, Mapping the Global Future: Report of the National Intelligence Council's 2020 Project, 2004
- ・ 榊原英資・浜矩子、「プラザ合意 20 年」『エコノミスト』(2005.9.13)
- ・ 伊藤憲一、「日本が国際社会で取るべき道」、清和会講演記録(先見経済 4 月第 3 週号), 2004

4 . 日本の趨勢と課題、提案されている各種ビジョン

(1)温室効果ガスの大幅削減への対応

- ・ 中央環境審議会気候変動に関する国際戦略専門委員会、「気候変動問題に関する今後の国際的な対応について(長期目標をめぐって)第 2 次中間報告」、平成 17 年 5 月、2005

(2)顕在化する温暖化の影響への対応)

- ・ 環境省、『地球温暖化の日本への影響 2001』、2001

(3)アジア地域の環境問題への対応

- ・ 栗山尚一、「和解 - 日本外交の課題 < 下 > 」,『外交フォーラム』No.211、2006
- ・ 谷口誠、『東アジア共同体 - 経済統合のゆくえと日本』、岩波新書, 2004
- ・ 「日本 21 世紀ビジョン」に関する専門委員会、「日本 21 世紀ビジョン」専門委員会報告書、2005
- ・ 添谷芳秀、『日本の「ミドルパワー」外交 - 戦後日本の選択と構想』、筑摩書房, 2005
- ・ 寺西俊一監修、東アジア環境情報発信所編、『環境共同体としての日中韓』、集英社新書, 2006
- ・ エリザベス・エコノミー、『中国環境レポート』、築地書館, 2005
- ・ 秋元肇、「大気汚染物質の大陸間輸送と半球規模汚染」, 大気環境学会誌, 41(1)、2006

(4)地域的な危機への対応

- ・ 高橋一生、2002、「経済のグローバル化と地球環境」『今なぜ地球環境なのか(松井三郎編著)』、コロナ社, 2002
- ・ 環境省、『地球温暖化の日本への影響 2001』、2001
- ・ 日・ASEAN 東京宣言(新千年期における躍動的で永続的な日本と ASEAN のパートナーシップのための東京宣言), 2003 年 12 月 12 日
- ・ IPCC, Third Assessment Report, 2001

(5)本格化する環境・資源エネルギー制約に対応した循環型社会の形成

- ・ ドネラ・H・メドウズほか、『成長の限界 人類の選択』、ダイヤモンド社、2005
- ・ 橋本征二ほか、平成 13～15 年度廃棄物処理等科学研究費総合研究報告書「耐久財起源の循環資源の適正管理に関する研究」、2004
- ・ 小宮山宏、「「ビジョン 2050」と知識の構造化」,『エコブームを問う - 東大生と学ぶ環境学』、学芸出版社, 2005
- ・ 佐和隆光、「これからの『豊かさ』とは何か - 21 世紀の科学技術と社会はどのような - 」三菱総研倶楽部 VOL. 2, No. 8, 2005
- ・ 循環型社会形成推進基本計画、2003
- ・ 独立行政法人科学技術振興機構(JST)「科学技術の未来を展望する戦略ワークショップ - 持続可能な社会システム実現のためのシナリオと課題 - 」報告書、2004

- ・国連大学ゼロエミッションフォーラム、『賢人会議 - 循環・再生・共生の世界モデル構築に向けて(上、下)』、2005
 - ・三橋規宏、「環境配慮型市場経済の形成と物質循環」、『21世紀の環境と新発展パターン』、IGES 地球環境戦略研究シリーズ、中央法規、1999
 - ・ポール・ホーケン、エイモリ・B・ロビンズ、L・ハンター・ロビンズ、『自然資本の経済』(佐和隆光監訳)、2001年
- (6)生態系ネットワークの形成によるグローバルな生物多様性の確保
- ・地球環境保全に関する関係閣僚会議、生物多様性国家戦略、1995
 - ・地球環境保全に関する関係閣僚会議、新・生物多様性国家戦略、2002
 - ・国土審議会、第5次全国総合開発計画「21世紀の国土のグランドデザイン」、1998
- (7)少子高齢化と人口減少に対応した、環境関連社会資本及び二次的自然の維持形成
- ・国立社会保障・人口問題研究所、「都道府県の将来推計人口(平成14年3月推計)」、2002
 - ・松谷明彦、『「人口減少経済」の新しい公式』、日本経済新聞社、2004
 - ・地球環境保全に関する関係閣僚会議、新・生物多様性国家戦略、2002
 - ・社会資本整備審議会下水道・流域管理小委員会、「今後の下水道の整備と管理及び流域管理のあり方はいかにあるべきか」、2003
 - ・古田隆彦、『凝縮社会をどう生きるか』、日本放送協会出版、1998
 - ・森地茂・『二層の広域圏』形成研究会、『人口減少時代の国土ビジョン—新しい国のかたち『二層の広域圏』—』、日本経済新聞社、2005
 - ・武内和彦、『環境時代の構想』、東京大学出版会、2003
 - ・「森林・林業基本計画」、2001
 - ・松尾友矩・荒巻俊也、「我が国における生態系保全のための森林配置計画」、『21世紀の環境予測と対策(安井至編著)』、丸善、2001
 - ・日本学術会議水資源学専門委員会、「洪水・渇水に対する備え」、2005
 - ・大塚柳太郎・鬼頭宏、『地球人口100億の世紀』、ウエッジ、1999
- (8)自然資源の国際的需給の逼迫に備えた、国内における環境保全型の第一次産業の活性化)
- ・大賀圭治、『食料と環境』、岩波書店、2004
 - ・新「食料・農業・農村基本計画」、2005
 - ・武内和彦、『環境時代の構想』、東京大学出版会、2003
 - ・独立行政法人科学技術振興機構(JST)「科学技術の未来を展望する戦略ワークショップ - 持続可能な社会システム実現のためのシナリオと課題 - 」報告書、2004
 - ・農林水産省、「不測時の食料安全保障マニュアル」、2005
 - ・嘉田良平、「日本農業のこれからと地球環境」、『今なぜ地球環境なのか』、コロナ社、2002
- (10)環境リスクの早期発見、早期対応のためのシステム構築
- ・International Risk Governance Council (IRGC): White Paper on Risk Governance: Towards an Integrative Framework. , written by O. Renn with an Annex by P. Graham
 - ・谷口克、「花粉症はなぜ増えたか」、WEDGE、(2005年11月)
- (11)高齢者の社会参加を含むライフスタイルのあり方

- ・古田隆彦、『凝縮社会をどう生きるか』、日本放送協会出版，1998
- ・松谷明彦、『「人口減少経済」の新しい公式』、日本経済新聞社，2004
- ・入来正躬、『エコ・長寿社会の健康』『地球システムを支える 21 世紀型科学技術第 6 章』、岩波講座地球環境学第 9 巻，岩波書店，1998
- ・大塚柳太郎・鬼頭宏、『地球人口 100 億の世紀』、ウエッジ，1999
- ・広井良典、『定常型社会』、岩波新書，2001
- ・古沢広祐、足立治郎、広井良典、佐久間智子、『サステイナブル ウェルフェア ソサエティ』、2004
- ・経済企画庁、『国民生活選好度調査』、2000
- ・経済企画庁編、『平成 12 年度国民生活白書』、2000
- ・「循環型社会形成推進基本計画」、2003

(12)先進的な技術・研究・経験を踏まえた環境立国による世界への貢献

- ・環境省、『環境研究・技術開発推進戦略調査検討会報告書』、2005
- ・産業構造審議会産業技術分科会基本問題小委員会、『技術革新を目指す科学技術政策 - 新産業創造に向けた産業技術戦略 - 』、2005
- ・福川伸次、『日本への警告』、P H P 研究所,2003
- ・小宮山宏，サステイナビリティ学の創生：『課題先進国』日本からの発信』、IR3S 機構長挨拶，2006
- ・科学技術政策研究所，「科学技術の中長期発展に係る俯瞰的予測調査」，NISTEP Report No.96,2005

6. 複数シナリオとして考えられる類型

- ・環境省，4 つの社会・経済シナリオについて - 温室効果ガス排出量削減シナリオ策定調査報告書 - ,2001
- ・UNEP、『UNEP 地球環境概況 3 (GEO-3) 概要版』、2002
- ・NIES、『Overview of Modelling Environmental Indicators for Asia』、2005
- ・OECD . EST! Environmentally Sustainable Transport. Futures, strategies and best practices. Synthesis report, 2000
- ・Carpenter, Pingali, Bennett and Zurek eds.,Ecosystems and Human Well-being: Volume 2, Scenarios, Island Press, 2005

<http://www.millenniumassessment.org/en/Products.Global.Scenarios.aspx> .

- ・MA , Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment, Island Press, 2003, <http://www.millenniumassessment.org/en/products.ehwb.aspx> .
- ・内閣府編，日本 21 世紀ビジョンパンフレット，2005

(<http://www.keizai-shimon.go.jp/special/vision/pdf/visionpamphlet.pdf>)

- ・環境省総合環境政策局環境計画課編，環境と経済の好循環ビジョン，ぎょうせい．2004
- ・宮川公男，『政策科学の基礎』，東洋経済新報社，1999
- ・ポール・シューメーカー(鬼沢忍訳)，『ウォートン流シナリオ・プランニング』，翔泳社，2003
- ・キース・ヴァン・デル・ハイデン(西村行功訳)，シナリオ・プランニング，ダイヤモンド

ド社，1998

- ・羽生田栄一「ビジネス・モデリング論」【後編】(1)，日経 BP 社
(<http://itpro.nikkeibp.co.jp/prembk/NBY/techsquare/20050317/157604/>)
- ・メドウズ他『成長の限界』，ダイヤモンド社 (Meadows et al. (1972) The limits to growth, Universe Books) . 1972
- ・カーン，『未来への確信』，サイマル出版会，1976 (Kahn (1976) The Next 200 Years, Hudson Institute)
- ・アレン・ハモンド，『未来の選択～21世紀に人類が創る3つのシナリオ～』，トッパン，1999
- ・アメリカ合衆国政府，『西暦2000年の地球1人口・資源・食糧編』，家の光協会，1980
- ・国際連合編，「2000年の世界」，ジャパントイムズ，1993
- ・Millennium Ecosystem Assessment Board，Ecosystems and Human Well-being, Island Press，2003
- ・CPB (Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis；Long-term Scenarios, <http://www.cpb.nl/>)
- ・J. Alcamo，Scenarios as tools for international environmental assessments; European Environment Agency, Environmental issue report No.24，2001
- ・Gallopín, Hammond, Raskin and Swart，Branch Points: Global Scenarios and Human Choice, PoleStar Series Report No.7，1997

7. 数値予測モデルの考え方

- ・ポール・シューメーカー(鬼沢 忍訳): ウォートン流シナリオ・プランニング、翔泳社、2003.
- ・J.B.Robinson and Clifford A.Hooker, Future Imperfect: Energy Policy and Modelling in Canada, Institutional Mandates and Constitutional Conflict, The Politics of Energy Forecasting, Oxford University Press, 1987

第 編
資料

文献リスト

内

文献要旨集のNo.に対応

21世紀ビジョンに要約あり <http://www.keizai-shimon.go.jp/special/vision/investigation/01/item8.pdf>

要	21	キーワード	作成主体	文献名	作成年	将来年
1. 人口						
	*	人口	将来 国立社会保障・人口問題研究所	日本の将来推計人口	2002年	2050年
	*	人口	将来 国立社会保障・人口問題研究所	都道府県別将来人口	2002年	2030年
	*	人口	将来 国立社会保障・人口問題研究所	市区町村別将来人口	2004年	2030年
	*	世帯数	将来 国立社会保障・人口問題研究所	日本の将来世帯数	2003年	2025年
1		世帯数	将来 国立社会保障・人口問題研究所	都道府県別将来世帯数	2005年	2025年
		人口	実績 総務省	国勢調査報告（わが国の推計人口）		
		人口	実績 総務省	住民基本台帳人口移動		
		労働力人口	実績 総務省	労働力人口調査		
		人口分布と土地利用	実績 総務省	住宅土地統計調査		
		総人口	実績 厚生労働省	人口動態統計（平成14年度）		
		総人口	将来 アトラクターズ・ラボ（株）	日本の総人口予測調査結果報告	2001年	
		総人口	将来 独)労働政策研究・研修機構	データブック国際労働比較2004	2004年	
		総人口	将来 政策研究大学院大学（藤正 等）	図譜 日本人口2000－2050 社会構造推計モデルの利用事例2	2001年	
		総人口	将来 政策研究大学院大学（藤正 等）	図譜 日本人口2000－2050	2001年	
2. 経済・産業・開発						
2		GDP,就業者数等	将来 内閣府 経済財政諮問委員会	構造改革と経済財政の中期展望－2004年度改定	2005年	2012年
	*	GDP,就業者数等	将来 内閣府 経済財政諮問委員会	構造改革と経済財政の中期展望－2003年度改定	2004年	2012年
	*	GDP,就業者数等	将来 内閣府 経済財政諮問委員会	平成15年度版 年次経済財政報告書	2003年	2040年
3			将来 日本21世紀ビジョン 経済財政展望WG	活力ある安定社会の実現に向けて	2005年	2030年
4			将来 日本21世紀ビジョン 競争力WG	文化創造・技の伝承・人間力の育成による競争力の拡大再生産	2005年	2030年
5		国際	将来 日本21世紀ビジョン 生活・グローバルWG	壁のない、存在感のある日本へ	2005年	2030年
	*	GDP	将来 日本経済研究センター	新世紀の日本経済－新たな成長ビジョンの構築	2002年	2025年
6		環境と経済	将来 環境省	環境と経済の好循環ビジョン ～健やかで美しく豊かな環境先進国へ向けて～	2004年	
	*	人口, GDP	将来 日本銀行	わが国の人口動態がマクロ経済に及ぼす影響について	2003年	
	*	人口, GDP	将来 経済企画庁 人口減少下の経済に関する研究会	中間報告書	2000年	2050年
	*	人口, GDP	将来 財務省財務総合政策研究所	「団塊世代の退職と日本経済に関する研究会」報告書	2004年	
7		人口, GDP	将来 財務省財務総合政策研究所	「少子化の要因と少子化社会に関する研究会」報告書	2005年	2010年
	*	人口, GDP	将来 厚生労働省	社会保障の給付と負担の見通し	2004年	2025年
	*	医療費, 患者数	将来 日本医師会	医療のグランドデザイン 2017年版	2003年	2017年
	*	GDP	将来 経済同友会	国民の信頼の回復と若者たちの夢を支えるシステム改革	2003年	2010年
	*	GDP	将来 榊第一生命経済研究所	日本経済の10年予測 ～少子高齢化時代における成長路線への回帰を目指して～	2004年	2015年
	*	GDP	将来 全国経済同友会 地方行政財政改革推進会議	自ら考え、行動する地域づくりを目指して	2004年	2015年
	*	GDP	将来 (社)日本経済団体連合会	新ビジョン・シミュレーションの再試算結果	2004年	2025年
8		就業者構造	将来 経済産業省	新産業創造戦略	2004年	2025年
	*	GDP	将来 (社)日本経済団体連合会	産業力強化の課題と展望	2003年	2010年
	*		将来 榊第一生命経済研究所	世界的なサービス経済化の流れに逆行する日本経済	2004年	2015年
		雇用	将来 内閣府 経済財政諮問委員会	530万人雇用創出プログラム	2003年	
9		製紙	将来 (社)日本印刷技術協会	シンポジウム「2050年に紙はなくなる？」	2001年	2050年
10		鉄鋼	将来 新日本製鐵	2030年エネルギービジョン	2004年	2030年
11		ICT	将来 総務省 ユビキタスネット社会の実現に向けた政策懇談会	最終報告書	2004年	
		GDP	実績 内閣府 経済社会総合研究所	国民経済計算年報（確報）		
		就業者数	実績 総務省	労働力調査		
		粗鋼生産量	実績 経済産業省	鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計年報		
		セメント生産量	実績 経済産業省	窯業・建材統計年報		
		石油化学製品生産量	実績 経済産業省	化学工業統計年報		
		紙板紙生産量	実績 経済産業省	紙・パルプ・プラスチック・ゴム製品統計年報		
		経済一般	将来 内閣府	平成17年度年次経済財政報告 - 改革なくして成長なしV	2005年	
		少子高齢化	将来 財務省財務総合政策研究所	少子高齢化の進展と今後の我が国経済社会の展望	2000年	
		少子高齢化	将来 経済産業省 経済産業政策局	人口減少下における地域経営について	2005年	
		少子高齢化	将来 経済企画庁総合計画局	人口減少下の経済に関する研究会	2000年	
		少子高齢化	将来 経済企画庁経済研究所	高齢化の経済分析	1997年	
		少子高齢化	将来 IIASA	The Economic Impacts of Population Ageing in Japan	2004年	
		少子高齢化	将来 松谷明彦	「人口減少経済」の新しい公式	2004年	
			将来 電力中央研究所（服部恒明）	日本経済 破綻か成長か	2004年	
3. エネルギー・資源						
	*		将来 資源エネルギー庁	2030年のエネルギー需給展望	2005年	2030年
12			将来 電力中央研究所	2025年までの経済・エネルギーの長期展望 - 持続的成長への途を求めて -	2003年	2025年
13			将来 市民エネルギー調査会	持続可能なエネルギー社会を目指して - エネルギー・環境・経済問題への未来シナリオ -	2004年	2030年
14			将来 日本原子力産業会議	2050年の原子力 ビジョンとロードマップ	2004年	2050年
15			将来 燃料電池実用化戦略研究会	燃料電池実用化戦略研究会 報告書	2001年	2020年
16			将来 農林水産省	バイオマス・ニッポン総合戦略	2002年	
17			将来 総務省 ユビキタスネット社会の進展と環境に関する調査研究会	報告書	2005年	
			実績 資源エネルギー庁	総合エネルギー統計		
			将来 日本エネルギー経済研究所	わが国の長期エネルギー需給展望	2002年	2020年
			将来 原子力資料情報室	市民のエネルギーシナリオ2050 将来の望ましいエネルギー構造	2003年	2050年
4. 水						
			実績 国土交通省	平成17年度版 日本の水資源	2005年	

要	21	キーワード		作成主体	文献名	作成年	将来年
			実績	東京大学 沖大幹	世界の水危機、日本の水問題	2002年	
			実績	日本下水道協会	平成15年度版 下水道統計	2005年	
5.食糧							
18		食料自給率	将来	農林水産省	新たな食料・農業・農村基本計画	2005年	2015年
		食料自給率	実績	農林水産省	食糧需給表		
			将来	経済財政諮問会議資料	農村をめぐる情勢と農村振興の方向	2004年	
6.国土							
19			将来	国土交通省 国土利用計画研究会	今後の国土利用の在り方に関する検討状況 ～国土利用の質的向上による「持続可能な美しい国土」の形成～	2005年	(2050年)
20			将来	国土交通省「国づくりの100年デザイン」タスクフォース	国づくりの100年デザイン	2003年	
	*		将来	国土交通省 国土審議会調査改革部会	「国土の総合的点検」－新しい“国のかたち”へ向けて－	2004年	
			将来	国土交通省	第三次国土利用計画（全国計画）	1996年	2010年
			将来	国土交通省	21世紀の国土のランドデザイン	1998年	
			将来	「二層の広域圏」研究会	人口減少時代の国土ビジョン 新しい国のかたち「二層の広域圏」	2005年	
			将来	社会資本整備審議会河川分科会	中間とりまとめ	2002年	
7.都市・建築・交通							
21	都市		将来	未来予測研究会	都市はこうなる	2002年	2030年
22	都市		将来	東京都都市計画審議会	50年先の東京のあるべき姿	2001年	2050年
23	都市		将来	日建設計 伊香賀俊治	建築に関するエネルギー需要変化		
24	都市		将来	社会資本整備審議会都市計画分科会	国際化、情報化、高齢化、人口減少等21世紀の新しい潮流に対応した都市再生のあり方はいかにあるべきか	2002年	
25	交通		将来	国土交通省 道路局	交通需要推計検討資料	2002年	2050年
26	交通		将来	国土交通省 交通政策審議会航空分科会	航空需要予測	2002年	2022年
27	交通		将来	国土交通省 交通政策審議会港湾分科会	港湾取扱貨物量試算結果について	2002年	2012年
28	交通		将来	国土交通省	次世代内航海運ビジョン	2020年	2010年
	住宅		実績	総務省	平成15年住宅・土地統計調査		
	物質フロー		実績	環境省	我が国の物質フロー		
	交通		実績	国土交通省	交通経済統計要覧		
	交通		実績	自動車検査登録協会の	諸分類別自動車保有車両数		
	都市		将来	社会資本整備審議会都市計画・歴史的風土分科会	良好な市街地及び便利で快適な都市交通をいかに実現・運営すべきか	2003年	
	都市		将来	社会資本整備審議会都市計画・歴史的風土分科会	今後の下水道の整備と管理及び流域管理のあり方はいかにあるべきか	2003年	
	都市		将来	社会資本整備審議会都市計画・歴史的風土分科会	今後の緑とオープンスペースの確保方策について	2003年	
	都市		将来	社会資本整備審議会都市計画・歴史的風土分科会	「次世代参加型まちづくり」に向けてとりまとめ	2003年	
	都市		将来	社会資本整備審議会環境部会	中間とりまとめ	2004年	
	都市		将来	交通政策審議会 交通体系分科会 環境部会	中間とりまとめ	2004年	
	都市		将来	大西隆	逆都市化時代 -人口減少期のまちづくり-		
	都市		将来	三沢 千代治	2050年の住宅ビジョン		
	交通		将来	交通政策審議会港湾分科会環境分科会	今後の港湾環境政策の基本的な方向について	2005年	
	交通		将来	交通政策審議会港湾分科会	今後の港湾環境政策の基本的な方向について	2005年	
	交通		将来	21世紀ヒューマンケア研	地域行政に対応した公共交通のあり方	2004年	
	交通		将来	物流政策懇談会	物流政策懇談会報告	2005年	
	交通		将来	交通政策審議会港湾分科会	経済社会の変化に対応し、国際競争力の強化、産業の再生、循環型社会の構築などを通じてより良い暮らしを実現する港湾政策のあり方（中間報告）	2002年	
	交通		将来	国土交通省・経済産業省	新総合物流施策大綱	2001年	
	交通		将来	社会環境変化と交通の長期展望に関する検討会	社会環境変化と交通の長期展望に関する検討会 検討報告書	2004年	
	交通		実績	(財)日本自動車研究所	低公害車保有台数		
8.技術							
29			将来	文部科学省科学技術政策研究所	第7回技術予測調査 「資源・エネルギー」分野	2001年	
30	技術		将来	文部科学省科学技術政策研究所	第7回技術予測調査 「農林水産・食料」分野	2001年	
31	技術		将来	文部科学省科学技術政策研究所	第7回技術予測調査 「都市・建設・土木」分野	2001年	
32	技術		将来	文部科学省科学技術政策研究所	第7回技術予測調査 「交通」分野	2001年	
33	技術		将来	文部科学省科学技術政策研究所	第7回技術予測調査 「情報・通信」分野	2001年	
34			将来	経済産業省	超長期エネルギー技術戦略研究会	2005年	2100年
	*	技術	将来	総務省	平成16年「情報通信に関する現状報告」（情報通信白書）	2004年	2010年
	*	技術	将来	総務省 ユビキタスネットワーク技術の将来展望に関する調査研究会	最終報告書	2004年	2010年
35	技術		将来	(社)産業環境管理協会	情報通信技術（ICT）サービスの環境効率事例収集及び算定基準に関する検討成果報告書	2004年	
9.ライフスタイル							
36			将来	日本21世紀ビジョン 生活・地域WG	政策の選択と集中で成熟した国民生活と多様な地域社会を目指す	2005年	2030年
37			将来	厚生労働省	2025年の日本の姿	2002年	2030年
38			将来	内閣府	生活大航海、未来生活への指針	2001年	2030年
39			将来	内閣府 男女共同参画社会の将来像検討会	男女共同参画社会の将来像検討会報告書	2004年	2030年
40			将来	高齢・障害者雇用支援機構	超高齢社会の雇用・就業システムと諸支援策に関する調査研究	2001年	2025年
			実績	環境省	環境にやさしいライフスタイル実態調査	2003年	
			将来	日本学術会議	価値観の転換と新しいライフスタイルの確立に向けて	2001年	
			将来	国土交通省 調査改革部会 「地域の自立・安定」小委員会	成熟する経済社会のトレンドについて	2003年	
10.環境							
41	廃棄物		将来	環境省	循環型社会形成推進基本計画	2003年	2010年
42	廃棄物		将来	内閣府 循環型経済社会に関する専門調査会	中間とりまとめ	2001年	2050年
43	廃棄物		将来	文部科学省 持続型経済社会の実現に向けた科学技術に関する懇談会	「持続型経済社会の実現に向けた科学技術」の今後の在り方について	2002年	
	G H G		実績	国立環境研究所	温室効果ガス排出量インベントリ		

要	21	キーワード		作成主体	文献名	作成年	将来年
		廃棄物	将来	中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会	循環型社会の形成に向けた市町村による一般廃棄物処理の在り方について（意見具申）	2005年	
		廃棄物	将来	国土交通省	建設リサイクル推進計画2002	2010年	
		廃棄物	将来	環境省	今後の廃棄物の海洋投入処分等の在り方について	2003年	
		G H G	将来		京都議定書目標達成計画	2003年	2010年
		G H G	将来	2050年低炭素化社会プロジェクト			2050年
		G H G	将来	環境省	気候変動問題に関する今後の国際的な対応の基本的な考え方について	2004年	
		G H G	将来	地球温暖化対策技術検討会	気候変動問題を念頭にいた持続可能社会の実現に向け	2004年	
		温暖化影響	将来	環境省	地球温暖化の日本への影響	2001年	
		温暖化影響	将来	独）国立環境研究所	地球温暖化による生物圏の脆弱性の評価に関する研究	2001年度	
		温暖化影響	将来	独）国立環境研究所	地球温暖化の市民生活への影響調査	2003年度	
		温暖化影響	将来	環境省	地球シミュレータによる最新の地球温暖化予測計算		
		オゾン層破壊	将来	環境省	フロン類回収を推進するために考えられる方策と検討課題について	2005年	
		越境環境問題	実績	環境省	酸性雨対策調査総合取りまとめ報告書	2004年	
		越境環境問題	実績	環境省	黄砂問題検討会中間報告書	2004年	
		越境環境問題	実績	環境省	貿易自由化の環境影響評価に関する調査報告書	2002年	
		越境環境問題	実績		越境性大気汚染に対処するための環境外交	2001年	
		国際環境協力		環境省	今後の国際環境協力の在り方について	2005年	
		国際環境協力		環境省	日中環境協力情報資料集		
		国際環境協力		政府	日中韓三国間協力の促進に関する共同宣言	2003年	
		国際環境協力		政府	日本とASEANのパートナーシップのための東京宣言	2003年	
		国際環境協力		東アジア・ビジョン・グループ	東アジア・ヴィジョン・グループ報告書		
		国際環境協力		東アジア・スタディ・グループ	東アジア・スタディー・グループ報告書		
		森林		林野庁	森林・林業基本計画	2001年	2010年
		生物多様性		地球環境保全に関する関係関係会議	生物多様性国家戦略	2002年	
		生物多様性		環境省	特定外来生物被害防止基本方針	2004年	
		水	目標	国土交通省	全国総合水資源計画	2010-15年	
		水		国土交通省	下水道ビジョン2100		
		水		食料・農業・農村政策審議会農村振興分科会 農業農村整備部会企画小委員会	世界の水資源とわが国の農業用水企画小委員会報告	2003年	
		水		水源地对策懇談会	21世紀の水源地域ビジョン	1999年	
		土壌		環境省	今後の土壌環境保全対策の在り方について	2002年	
		土壌		環境省	農業環境懇談会報告書	2002年	
		ヒートアイランド		ヒートアイランド対策関係府省連絡会議	ヒートアイランド対策大綱	2004年	
		全般		環境省 環境基本問題懇談会	環境基本問題懇談会	2005年	
		全般		環境省 環境研究・技術開発推進戦略調査検討会	環境研究・技術開発推進戦略調査検討会報告書	2005年	
		全般		環境庁 中央公害対策審議会	環境保全長期ビジョン中間報告	1972年	1985年
		全般		環境庁 中央公害対策審議会	環境保全長期計画＜公害の防止＞	1977年	1985年
		全般		環境庁 自然環境保全審議会	自然環境保全に関する長期計画のための基本的具体的構想	1976年	
		全般		環境庁	環境保全長期計画	1977年	1985年
11. 将来シナリオ							
		G H G	将来	環境省 温室効果ガス排出量削減シナリオ策定WG	4つの社会・経済シナリオについて	2003年	2030年
		廃棄物	将来	環境庁	3つの循環型社会の形成に向けたシナリオ	2002年	
全般							
				大原一三	2050年の日本-再生か衰退か	2004年	
				佐和隆光	21世紀の問題群 持続可能な発展への途	2000年	
				小宮山 宏	エコブームを問う 東大生と学ぶ環境学	2005年	
				安井至	21世紀の環境予測と対策	2000年	
				佐和隆光	地球温暖化を防ぐ-20世紀型経済システムの転換		
				小宮山 宏	地球持続の技術		
				原 剛	農から環境を考える-21世紀の地球のために		
				独）科学技術振興機構	科学技術の将来を展望する戦略ワークショップ		
				金子 勝	2050年のわたしから	2005年	2050年
				日本学術会議	日本の計画	2002年	

世界

文献要旨集のNo.に対応

21世紀ビジョンに要約あり <http://www.keizai-shimon.go.jp/special/vision/investigation/01/item8.pdf>

要	21	キーワード	作成主体	文献名	作成年	将来年
1. 人口						
1	人口	将来	United Nations	World Population Prospects The 2004 Revision	2004	2050
2	人口	将来	United Nations	World Population to 2300	2004	2300
3	人口	将来	United Nations	World Urbanization Prospects: The 2003 Revision	2004	2030
	人口	将来	若林敬子	中国の人口問題と社会的現実	2005	
	人口	将来	IIASA	The End of World Population Growth in the 21st Century	2004	
	人口	将来	河野しげみ、大淵寛編	人口と文明のゆくえ 第10章	2002	
	人口	将来	Population Action International	The Security Demographic; Population and Civil Conflict after the Cold	2003	
	人口	将来	大塚柳太郎、鬼頭宏	地球人口100億の世紀	1999	
2. 経済・産業・開発						
	* 経済	将来	OECD	2020年の経済	1999	2020
4	経済	将来	Goldman Sachs	Dreaming With BRICs: The Path to 2050	2003	2050
5	経済	将来	National Intelligence Council	Mapping the Global Future	2004	2020
	貿易	現状	通商産業省	平成14年度版 通商白書	2002	
	人間開発		UN	Millennium Development Goals : MDGs	2002	2015
	経済	将来	丸紅経済研究所	新興市場大国 BRICsの挑戦	2004	2050
	経済	将来	新潟工業短期大学 松本泰郎	シナリオ・プランニングの技法を用いた、自動車用将来燃料の日本の選択に関する分析	2004	
	経済	将来	博報堂	未来年表	2005	2100
	経済	将来	SIMENS	HORIZON2020	2004	2020
	経済・アジア	将来	アジア開発銀行	Asian Development Outlook 2005	2005	2007
	経済・アジア	将来	谷口 誠	東アジア共同体 - 経済統合のゆくえと日本 -	2004	
	経済・アジア	将来	アジア開発銀行	アジア変革への挑戦(Emerging Asia: Changes and	1998	
	貧困	現状	World Bank/IMF	Global Monitoring Report	2005	
	貧困	現状	World Bank	World Development Indicators	2005	
	貧困	現状	World Resources Institute	World resources 2005- The wealth of the Poor -,	2005	
	貧困	将来	IEA	World Energy Outlook 2002 (Energy & Poverty)	2002	
	貧困	対策	ADB	Enhancing the fight against poverty in Asia and the Pacific	2004	
3. エネルギー・資源						
6	エネルギー	将来	EIA	International Energy Outlook 2005	2005	2025
7	エネルギー	将来	WEC&IIASA	Global Energy Perspectives	1998	2020/2100
8	エネルギー	将来	IEA	Energy to 2050 Scenarios for a Sustainable Future	2003	2050
9	エネルギー	将来	Shell	Global Scenarios 1998 - 2020	1998	2020
10	エネルギー	将来	World Business Council for Sustainable	WBCSD Global Scenarios 2000 - 2050	1997	2050
11	エネルギー	将来	World Nuclear Association	Electric Energy Required in the World by 2050 for	2004	2010/2050
12	エネルギー	将来	European Renewable Energy Council	Renewable Energy Scenario to 2040	2004	2040
13	自動車	将来	World Business Council for Sustainable	Mobility 2030: Meeting the Challenges to Sustainability	2004	2030
14	自動車	将来	Foresight Vehicle	Technology Road Map	2004	2030
15	自動車	将来	The Federal Transportation Advisory Group	VISION 2050:An Integrated National Transportation	2001	2050
	エネルギー	将来	IEA	World Energy Outlook 2005	2005	2030
	エネルギー	将来	IEA	World Energy Outlook 2004	2004	2030
	* エネルギー	将来	IEA	World Energy Outlook 2002	2002	2030
	資源		国立環境研究所	マテリアルデータブック	2003	
	エネルギー	将来	EC	World energy, technology and climate policy outlook		
	エネルギー	将来	Shell	Energy Needs, Choices, and Possibilities		
	エネルギー	将来	WBCSD	Facts & Trends to 2050 - Energy & climate change		
	エネルギー	将来	WEC	Energy for Tomorrow's World - Acting now!		
	エネルギー	将来	WEC	GLOBAL ENERGY SCENARIOS TO 2050 AND BEYOND		
	エネルギー	将来	EIA	Long-Term World Oil Supply Scenarios		
	エネルギー	将来	WBGU	World in Transition Towards Sustainable Energy System		
	エネルギー	将来	APEC	Energy Demand and Supply Outlook		
	エネルギー	将来	電力中央研究所	2050年までの世界エネルギー需給の長期展望		
	エネルギー	将来	ポール・ロバーツ	石油の終焉		
	エネルギー	将来	Exxon Mobil	The Outlook for Energy		
	エネルギー	将来	ASCAP	End-use Energy Efficiency and Promotion of a Sustainable Energy Future	2004	2020
	エネルギー・アジア	将来	アジア太平洋エネルギー研究センター	Energy demand and supply	2002	2020
	エネルギー・アジア	将来	(財)日本国際交流センター(JCIE)	Asia and Europe: Cooperating for Energy Security	2004	
	エネルギー・アジア	将来	(財)日本国際交流センター(JCIE)	Pacific Asia 2022 : Sketching Futures of a Region	2005	
	エネルギー・アジア	将来	NIRA	中国のエネルギー・環境戦略 - 東アジア国際協力に向けて	2001	
	エネルギー・アジア	将来	李志東ら	中国のエネルギー需給の将来像と国際協力『21世紀フォーラム』第98号	2005	
	エネルギー・アジア	将来	East-West Center	Asian Oil Market Outlook: Role of the Key Players	2003	
	エネルギー・アジア	将来	East-West Center	Managing Asia Pacific's Energy Dependence on the Middle East: Is There a Role for Central Asia?	2002	-
4. 水						
16	水	将来	FAO	The FAO irrigated area forecast for 2030	2002	2030
17	水	将来	World Bank	Prospects for Irrigated Agriculture	2003	2025
18	水	将来	International Water Management Institute	World Water Supply and Demand: 1995 to 2025	2003	
19	水	将来	IFPRI	World Water and Food	2002	2025
↑	水	将来	IFPRI	Global Water Outlook to 2025 Averting an Impending	2002	2025
↑	水	将来	IFPRI	Water and Food to 2025: Policy Response to the Threat of Scarcity	2002	2025
20	水	将来	第3回世界水フォーラム	関係級国際会議最終報告書	2003	-
21	水	将来	UNEP	The Fall of Water	2005	2030
	水	将来	UN	World Water Development Report	2003	

要	21	キーワード		作成主体	文献名	作成年	将来年
		水		世界水ビジョン	第2回世界水フォーラム	2001	
		水		I. A. Shiklomanov	World Water Resources at the Beginning of the 21st	2003	
		水		サンドラ・ポステル	水不足が世界を脅かす		
		水		ジェフリー・ロスフェルダー	水をめぐる危険な話		
		水		World Water Assessment Programme	THE UN WORLD WATER DEVELOPMENT REPORT Water for People, Water for Life.	2003	
		水		FAO	Agriculture, food and water - a contribution to the World	2003	
		水・アジア		World Bank	China Agenda for Water Sector Strategy for North China	2001	2020
		水・アジア		多田博一	インドの水問題	2005	
5. 食糧							
	*	食糧	将来	FAO	World Agriculture: towards 2015/2030 (Summary)	2002	2030
	*	食糧	将来	FAO	World Agriculture: towards 2015/2030	2002	2030
	22	食糧	将来	IFPRI & FAO	Global Agro-ecological Assessment for Agriculture in the 21st Century: Methodology and Results, IIASA & FAO, 2002 (CD-ROM : 未入手)	2001	2050
	23	食糧	将来	IFPRI: International Food Policy Research	Livestock to 2020 The Next Food Revolution	1999	2020
	↑	食糧	将来	IFPRI	2020年に向けての畜産 (上記日本語訳)	1999	2020
	24	食糧	将来	IFPRI	2020 Global Food Outlook Trends, Alternatives, and	2001	2020
	↑	食糧	将来	IFPRI	Global Food Projections to 2020 Emerging Trends and Alternative Futures	2001	2020
	25	食糧	将来	IFPRI	Fish to 2020 Supply and Demand in Changing Global Markets	2003	2020
	↑	食糧	将来	IFPRI	Outlook for Fish to 2020 Meeting Global Demand	2003	2020
	↑	食糧	将来	IFPRI	The Future of Fish: Issues and Trend to 2020	2003	2020
		食糧	対策	World Food Summit	Report of the World Food Summit:five years later	2002	
		食糧	将来	IFPRI & WRI	Pilot Analysis of Global	2001	
		食糧	将来	森島賢	世界は飢えるか 食料需給長期展望の検証	1995	
		食糧	将来	川島博之	21世紀における世界の食糧生産	2000	
		食糧	将来	大賀圭治	シリーズ環境学入門「食料と環境」	2004	
		食糧	将来	レスター・ブラウン	フード・セキュリティー だれが地球を養うのか	2005	
		食糧	将来	G.K. HEILING	CAN CHINA FEED ITSELF	1999	
		食糧	将来	渡部忠世 海田能宏	環境・人口問題と食料生産	2003	
		食糧	将来	レスター・ブラウン	誰が中国を養うのか	1995	
		食糧	将来	アジア人口・開発協会	21世紀の人口・食糧戦略ーアジアと世界ー	1996	
10. 環境							
	26	地球温暖化	将来	IPCC	Climate Change 2001: IPCC Third Assessment Report	2001	2100
	27	環境全般	将来	UNEP	Global Environmental Outlook3	2002	2032
	28	生態系	将来	Millennium Ecosystem Assessment	Millennium Ecosystem Assessment Synthesis Report	2005	
	29	生態系	将来	Millennium Ecosystem Assessment	Biodiversity Synthesis Report	2005	2100
	30	砂漠化	将来	Millennium Ecosystem Assessment	Desertification Synthesis Report	2005	2100
	31	産業	将来	Millennium Ecosystem Assessment	Business & Industry Synthesis Report	2005	
	32	湿地	将来	Millennium Ecosystem Assessment	Wetlands Synthesis Report	-	
	33	健康	将来	Millennium Ecosystem Assessment	Health Synthesis Report	-	
	34		将来	Millennium Ecosystem Assessment	Global & Multiscale Assessment Reports	-	
	35	化学物質	将来	OECD	Environmental Outlook for the Chemicals Industry	2001	2020
	36	森林	将来	Population Action International	Forest Futures: Population, Consumption, and Wood	1999	2025
	37	水, 土地, 森林, 魚, CO2, 生態系		Population Action International	People in the Balance	2004	2025
		森林	現状	FAO	Global Forest Resources Assessment 2000	2002	-
				Asia-Pacific Forum for Environment and Development (APFED)	FINAL REPORT	2004	
			現状	ESCAP	State of the Environment in Asia and Pacific 2000	2000	
			将来	李東志	中国2030年の経済・エネルギー環境『東亜』第389号	1999	
			現状		アジア環境白書2000/2001 日本環境会議	2000	
				バーツラフ・シュミル	中国の環境危機	1996	
11. 将来シナリオ							
	26	地球温暖化	将来	IPCC	Climate Change 2001: IPCC Third Assessment Report	2001	2100
	27	環境全般	将来	UNEP	Global Environmental Outlook3	2002	2032
	10	エネルギー	将来	World Business Council for Sustainable	WBCSD Global Scenarios 2000 - 2050	1997	2050
	8	エネルギー	将来	IEA	Energy to 2050 Scenarios for a Sustainable Future	2003	2050
		経済	将来	Stockholm Environment Institute	Great Transition; The Promise and Lure of the Times	2002	
	29	生態系	将来	Millennium Ecosystem Assessment	Millennium Ecosystem Assessment Synthesis Report	2005	
	\$	温室効果ガス	将来	英 the Department of Trade and Industry (DTI)	Our energy future - creating a low carbon economy	2003	
	\$	温室効果ガス	将来	英 the Department of Trade and Industry (DTI)	Creating a Low Carbon Economy - First Annual Report on Implementation of the Energy White Paper	2004	
	\$	温室効果ガス	将来	英 the Department of Trade and Industry (DTI)	Creating a Low Carbon Economy - Second Annual Report on implementation of the Energy White Paper	2005	
	\$	温室効果ガス	将来	ROYAL COMMISSION ON ENVIRONMENTAL POLLUTION	Energy - The Changing Climate	2000	
	\$	温室効果ガス	将来	独 ブッパタール研究所	Enquete Commission on Sustainable Energy Supply Against the Background of Globalisation and		
	\$	温室効果ガス	将来	独 ブッパタール研究所	Long term scenarios for a sustainable energy future in Germany		
	\$	温室効果ガス	将来	独 WBGU German Advisory Council on Global Change	World in Transition: Towards Sustainable Energy Systems	2003	
	\$	温室効果ガス	将来	独 WBGU German Advisory Council on Global Change	Climate Protection Strategies for 21st Century: Kyoto and Beyond		
	\$	温室効果ガス	将来	蘭 Dutch National Research Programme on Global Air Pollution and Climate Change	Climate OptiOns for the Long term	2001	
	\$	温室効果ガス	将来	仏 Pierre Rodanne (MIES)	Reducing CO2 emissions fourfold in France, Factor4- 2050-V2	2004	
	↑	国立環境研究所 脱温暖化2050プロジェクトにて要約集作成 http://2050.nies.go.jp/					
全般							
				Barry B Hughes	International Futures	2005	

要	21	キーワード		作成主体	文献名	作成年	将来年
				Stockholm Environment Institute	Great Transition; The Promise and Lure of the Times Ahead	2002	
				Yale School of Forestry & Environmental	Global Environmental Governance	2002	
				小島朋之	「開発独裁と民主化」『21世紀の問題群』	2000	