



平成 15 年度環境省請負

# 21 世紀初頭における環境・開発統合支援戦略策定 (国別調査)

---

## 中国における循環経済の発展 研究調査報告書

---

平成 16 年 3 月

社団法人海外環境協力センター

## はじめに

本報告書は、平成15年度に社団法人海外環境協力センターが実施した、環境省請負業務「21世紀初頭における環境・開発統合支援戦略策定(国別調査)」により、中国における循環経済の建設に関して、日中友好環境保全センターの協力を得て行った調査研究成果を取りまとめたものである。

中国ではこの10年来毎年7%を超える高い経済成長を続ける一方で、公害対策の強化により環境の悪化の趨勢を押さえ込んできているが、その経済成長の基本構造は資源投入による成長であり、「成長＝汚染排出の増加」の発展モデルであった。リオサミットで提唱された持続可能な発展(開発)の道を中国政府は中国の国情にあわせて探るべく検討を深めていたが、WSSDを経た現在、「循環経済」を手段とした「生態都市建設」が今後進むべき道として、中央政府、地方政府、学界、産業界等がそろって目下具体的な取組方法を模索しているところである。

本調査においては、21世紀前半における中国の持続可能な発展戦略として位置づけられようとしている「循環経済型生態都市建設」戦略について、1)その基本思想と発展の方向性、2)中央政府、地方政府、学界等における取組状況、および3)先行的取組事例の研究、等を調査するとともに、今後この分野における日本の協力の可能性について分析・提言するものである。

本調査研究は、中国国家環境保護総局日中協力プロジェクト事務局日本側代表として、国際協力機構専門家として派遣されている小柳秀明氏の全面的な協力の下に、日中友好環境保全センター内に研究チームを結成して行われた。

本報告書が、日本の中国に対する今後の支援等を考える上での一助となり、また、今後の日中関係の更なる発展に資するものとなれば幸いである。

平成16年3月

社団法人 海外環境協力センター  
理事長 森 仁 美

# 中国における循環経済の発展

## 研究調査報告書<sup>1</sup>

### 研究指導

陳燕平（中日友好環境保全センター主任）  
程子峰（中日友好環境保全センター副主任）  
夏光（中日友好環境保全センター政策研究部長）  
任勇（中日友好環境保全センター政策研究副部長）

### 日側専門家

小柳秀明（国際協力機構派遣専門家）  
千原大海（中日友好環境保全センター専門家チームリーダー）  
山下俊郎（中日友好環境保全センター長期専門家）

### 調査研究チーム

#### リーダー：

周国梅（中日友好環境保全センター政策研究部環境経済室長）  
趙峰（中日友好環境保全センター国際合作処長）  
張琦（中日友好環境保全センター国際合作副処長）

#### メンバー：

呉玉萍（中日友好環境保全センター政策研究部技師）  
周軍（中日友好環境保全センター政策研究部）  
胡華龍（国家環境保護総局廃棄物輸入登録管理センター研究員）  
冯東方（中日友好環境保全センター政策研究部高級技師）  
陳賽（中日友好環境保全センター政策研究部技師）

---

<sup>1</sup> 本調査報告書の作成に当たって、国家環境保護総局科学技術標準司の羅毅副司長及び胥樹凡処長、魏曉琳女史、国際合作司張磊処長から指導をいただき、中日友好環境保全センター日本人専門家チームからも多大な支援をいただいた。なお、遼寧省環境保護局、貴陽市環境保護局、青島市環境保護局なども調査研究に支援と協力をしてくれた。以上の機関や方々に謝意を表わす。

# 目次

はじめに	
前言に代えて	1
1. 中国の循環経済の中身と特徴	3
1.1 循環経済概念の導入	3
1.1.1 循環経済の出現	3
1.1.2 循環経済の中身	4
1.1.3 海外での循環経済概念の応用	5
1.1.4 中国での循環経済概念の発展——「中国の特徴を持つ」循環経済の認識の特徴	7
1.1.5 中国が循環経済を発展させる客観的必然性	9
1.2 中国における循環経済の出現	13
1.3 中国における循環経済の実践	14
1.3.1 企業レベル	15
1.3.2 工業エリアレベル	16
1.3.3 都市レベル	17
1.3.4 省レベル	19
1.4 中国の循環経済建設に対する展望	21
2. 中国の循環経済に関する初歩的実践	23
2.1 試験省——遼寧省の循環経済建設状況	23
2.1.1 遼寧省の循環経済建設全体案	23
2.1.2 遼寧省循環経済建設の具体的活動	31
2.2 試験都市——貴陽市の循環経済建設状況	33
2.2.1 循環経済型生態都市の建設目標と実施原則	33
2.2.2 循環経済型生態都市の建設内容	35
2.2.3 七大循環経済産業システムを建設する考え方	37
2.3 中国の生態工業エリア建設状況の紹介	41
2.3.1 貴港国家級生態工業エリア（製糖）の建設	42
2.3.2 新疆石河子市国家級生態工業（製紙）エリアの建設	48
2.3.3 その他の国家級生態工業エリアの概説	53
2.3.4 生態工業エリアの発展に関する若干の問題	55
2.4 青島市循環経済の建設状況	56
2.4.1 青島市が循環経済を発展させる重大な戦略的意義	56
2.4.2 青島市が循環経済を発展させる主な実践	58
2.4.3 青島市の循環経済発展構想	59
2.5 江蘇省の循環経済建設状況	61
2.5.1 循環型工業建設企画の基本原則	62
2.5.2 循環型工業建設の目標	63
2.5.3 循環経済の発展に関する政策保障システム	65
3. 中国の循環経済研究関係活動および基本状況	72
3.1 チャイナカウンシルの研究成果	72
3.1.1 研究の主な結論	72

3.1.2 中国の循環経済促進に関する研究チームの政策的助言.....	75
3.2 国家環境保護総局各部局による循環経済諸活動の進捗.....	77
3.3 中国の研究機関による循環経済の研究状況.....	78
3.4 国家環境保護総局によるドイツ及びデンマーク視察ミッションの成果..	79
4. 日本に期待されている協力.....	83
4.1 これまでに展開されている協力.....	83
4.1.1 日中友好環境保全センターにおける協力（JICA 技術協力プロジェクトの 実施）.....	83
4.1.2 中国持続可能な発展国際協力委員会（チャイナカウンシル）における協力 .....	87
4.1.3 慶応大学と清華大学間の協力（3E 研究院プロジェクト）.....	87
4.1.4 日中国交正常化 30 周年記念科学技術交流事業「循環型社会の創造をめざし て」に関する記念シンポジウムの実施.....	88
4.1.5 北九州市が実施している協力.....	88
4.1.6 その他.....	89
4.2 今後期待される日本との協力.....	89
4.2.1 政策面における協力.....	89
4.2.2 技術面における協力.....	90
4.2.3 資金面における協力.....	91
付属資料リスト.....	92

## 前言に代えて

本調査研究報告は、日中友好環境保全センターが社団法人海外環境協力センターの委託を受け、中国における循環経済の発展状況等についてとりまとめたものである。中国では近年毎年8%を超える経済成長を続けており、2002年に開かれた第十六回全国共産党大会において、2020年には2000年に比して4倍の経済成長を達成するという遠大な目標が掲げられた。この経済成長と環境保護を両立させた持続可能な発展、この難題を解決するための重要な手段として提示されたのが「循環経済」への取組である。2002年10月、北京で開催された地球環境ファシリティ（GEF）の総会で江沢民国家主席（当時）は、「資源を最も有効に利用し、環境を保護することを基礎とした循環型経済の道を歩めば、持続可能な発展を実現できるはずである。」と論じ、中国の循環経済への取組の道筋を明確にした。

中国で使われている「循環経済」の表現は、日本語に翻訳する際にそのまま「循環経済」と訳されているが、日本人には比較的その意味するところが理解しにくい表現である。日本では一般的に「循環型社会（の形成・建設）」というような言葉で表現されている。この理解しにくい背景には、実は中国の中でもいったいどのようなものが「循環経済」に包含されるのか確定されていないという事情がある。本格的な取組を開始してから3年にも満たず、各地での試行的取組も開始されたばかりであり、いわば循環経済を巡り「百家争鳴」の状況にあるといえよう。

このような状況であるからこそ本調査研究を実施する意義があると私は考えている。中国においてどのような取組が開始されたのか、現在、中央政府、地方政府、大学等研究機関、民間企業等においてどのように取り組もうとしているのか、どのような日本に対するニーズがあるのか把握することは日本にとって隣国との「環境協力」のテーマを通じた友好関係を維持していく上で重要なことである。

私事になるが、私は2003年3月以来日中友好環境保全センターにおいて、独

立行政法人国際協力機構(JICA)派遣の長期専門家として、中国国家環境保護総局 (SEPA)、日中友好環境保全センター、日中友好環境モデル都市 (貴陽市、重慶市など) 等の職員に対して環境政策分野等を中心にした技術指導や助言を行ってきている。「循環経済」は私の主要な指導分野の一つであり、本調査研究を実施するに当たってもこの研究に従事した日中友好環境保全センターのスタッフと一緒に現地調査に出向いたり、SEPA等関係者との議論に参加したり、あるいは報告書のとりまとめ方についても助言させていただいた。もし本報告書の内容に不十分、不確かなところがあるとすれば、それは中国における「循環経済」への取組が緒に就いたばかりである所以であるとともに私の指導や助言の到らぬところでもあり、皆様の叱責を被りたい。

本報告書が日中両国における「循環経済」への共同取組の架け橋になることを願っている。

2004年3月 北京、日中友好環境保全センターにて

中国国家環境保護総局日中協力プロジェクト事務局

日本側代表 小柳秀明 (国際協力機構派遣専門家)

# 1. 中国の循環経済の中身と特徴

## 1.1 循環経済概念の導入

対立に満ちた人類と自然との弁証法的な発展過程をみると、人類が経済と環境との両立を図るため、多数の重要措置をとってきたのに気づく。汚染防止と排出規制、クリーナープロダクション、廃棄物利用などのついでに、20世紀80年代の初期には、一つの斬新な環境理念——循環経済が環境理論家たちによって提起されて間もなく、世界各国から注目を集めた。ドイツや日本、アメリカ、イギリス、フランスなどの先進国は相次いで循環経済を自国の持続可能な発展戦略にし、循環経済の模索と実践について著しい成果を収めた。例えば、ドイツは1996年に「循環経済及び廃棄物管理法」を制定した。日本はまず「再生資源の利用の促進に関する法律」を制定し、その後、「循環型社会形成推進法」や「グリーン購入法」、「廃棄物処理法」、「建設リサイクル法」など、循環経済に関する法律と法規を迅速に整備した。アメリカは現在循環経済に関する全国的な法律はないが、大部分の地方は各種の形と種類のリサイクル法規を制定した。特に注意すべきことは、日本が2010年までに「生態型循環経済と循環社会型国家」の構築を目指し、20世紀の末期から全国範囲で循環型社会の試験を始めたのである。中国が循環経済に取り組んだのは比較的遅かったが、しかし、循環経済は環境と経済の両立を実現する根本的な措置として、すでに各レベルの行政の共通認識になり、一般にも広く認められている。さらに、遼寧や貴州、上海、広州などの省と市は率先して循環経済の試験活動を始めた。

### 1.1.1 循環経済の出現

循環経済思想の出現は環境保全が盛んに興る60年代に遡れる。そのうち、アメリカのエコノミスト、ボールディンの「宇宙船理論」は初期の循環経済思想の代表だと考えられる。かれは、地球が宇宙を飛んでいる宇宙船のごとく、自分の限られた資源を絶えず消費して生きてゆき、もし資源を合理的に開発せず、環境を破壊すると、宇宙船と同じように壊滅するしかないとみている。

しかし70年代に至っても、各国が関心を示しているのはやはり汚染の改善とその危険性、有害性の軽減で、つまり排出源の改善で環境を保全しようとしていた。80年代には、廃棄物の資源化に注意がなされ、意識と政策のレベルアップが見られた。一般の認識は「廃棄物を排出する」から「廃棄物を浄化する」へ、さらに「廃棄物を利用する」といったレベルアップを経験した。だが、汚染物質の排出が合理的であるか否か、また生産と消費の根本から汚染を防止すべきか否かについては、多くの国は依然として問題の核心を見抜く思想と政策を欠けていた。全体的みれば、70～80年代の環境運動は主に経済活動による環境的効果に関心を示し、経済メカニズム自体は一貫して研究の視野に入っていなかった。

90年代になって、特に持続可能な開発が世界的な流れになったここ数年、根本からの予防と全過程の改善がはじめて末端排出源の改善に取って代わって国家の環境と発展政策の主流になった。継続的な模索と経験の蓄積を踏まえ、資源利用の最大化と汚染物質の最小化をめぐる、クリーナープロダクションや資源の総合利用、エコデザイン、持続可能な消費が一体のシステムになった循環経済戦略は次第に提起された。

### 1.1.2 循環経済の中身

循環経済は閉鎖した物質循環の略称である。物質の流れから見ると、従来の産業社会の経済は「資源→製品→廃棄物」といった片方向の線形経済で、その成長は資源の大量採取と大量消費に頼っており、生態環境を強く破壊してきたのである。それに対し、循環経済は「人間と自然との調和を促進する」経済モデルで、「減量化、再利用、リサイクル（3R）」を経済活動の原則とし、生態学の法則で経済活動を「資源→製品→再生資源」というフィードバック式の流れに再編成した。「採取の減量と利用率の向上、排出の削減」を実現し、システムに流入した物質とエネルギーを最大限に利用している。資源利用率を向上させ、汚染物質の排出を最大限に減少し、経済活動の質と効果を高めた。

循環経済活動を実際に展開するに当たって、「減量化、再利用とリサイクル」は最も重要な原則となっている。減量化原則は流入側の方法で、生産と消費過程に流入する物質の量を減らし、根本から資源の節約と汚染物質の削減を図る

うとするものである。再利用原則はその過程を対象にした方法で、使い捨て製品による汚染を減少するため、製品と容器包装をもとの形のまま何回も使うよう要求し、製品とサービスの利用率を向上させるのが目的である。リサイクル原則は流出側の方法で、ものを使用した後、再び資源に戻すことを求めている。

循環経済の中で、「減量化、再利用、リサイクル」三原則の重要性は同じではない。循環経済は簡単に循環利用を通じて廃棄物の減量化を実現しようとするものではなく、資源消費と廃棄物の削減を優先にし、3R原則を総合的に活用するのを要求する。3R原則の優先順位は減量化、再利用、リサイクルとなっている。

### 1.1.3 海外での循環経済概念の応用

まず、ドイツの循環経済は「ゴミ経済」から出現し、さらに生産領域の資源循環利用まで拡大した。

ドイツの循環経済はゴミ経済に由来し、或いは実質的にはゴミ経済といえる。産業汚染と一部の生活系汚染が基本的に解消された後、消費によって日々増加するゴミ<sup>2</sup>はドイツ国内が直面する最大の環境問題となった。こういった状況のもとで、ドイツは1972年に「廃棄物管理法」を發布し、多数のゴミ置き場を閉鎖し、ゴミ処理センター（焼却）を整備するよう要求した。1986年にドイツは新しい廃棄物管理法を發布し、ゴミの減量と再利用の問題を解決しようと試みた。1996年にドイツは「循環経済と廃棄物管理法」を制定した。この法律の目的はゴミ処理システムを徹底的に変え、製品の拡大責任制度を確立することにある。現在、ドイツの生活ゴミの再利用率は50%にのぼった。

次に、日本の「循環型社会」は廃棄物問題から始まり、その目的は社会経済の発展モデルを改変させることにある。

ドイツに似たように、日本は産業汚染と一部の生活系汚染を基本的に解消した後、生産と消費による廃棄物が国内の主要環境問題となった。現在、日本で消費による一般廃棄物は毎年約5千万トンであり、産業廃棄物は4億トンとなっている。一人当たりのゴミ排出量は一日1キロ以上である。廃棄物の処理について日本は焼却と埋立て処分をしてきたが、土地が限られているため、現在、

<sup>2</sup>ここでいう「ゴミ」は産業及び消費生活からの廃棄物で、ドイツ国内の言い方と一致させるため、「ごみ」という言葉を用いた。

最終埋立場が不足するという問題を抱えている。2000年の状況からみると、一般廃棄物の埋立場は全国では後12.2年でなくなり、東京圏は後11.2年しか使えない。産業廃棄物埋立場については、全国は後3.9年、東京圏は後1.2年で一杯になってしまう。

この問題を解決する戦略的考えからみると、日本はドイツの経験を踏まえてさらに一歩前進した。深く反省した結果、日本は廃棄物問題を引き起こした根本的な原因が「大量生産、大量消費、大量廃棄」といった従来の社会経済発展モデルにあると認識した。現在の社会経済的発展レベルを維持すれば、毎年日本の資源投入量は約21億トンで、ストック（社会的物質累積）は10億トン、消費と廃棄は11億トンということになる。6億トンの廃棄物のうち、2トンはリサイクルに回され、資源投入量の10%ほど占める。また、生態足跡<sup>3</sup>からみると、日本の生態系許容値は0.86であるが、実際は5.94にものぼり、生態環境の許容量をはるかにオーバーする。もし全世界が日本人の生活様式で生きていくと、人類には2.7の地球が必要であるため、日本は自分が資源浪費型の社会経済構造を形成してきたといえる。

そのため、日本は1996年の環境基本法の下で、2000年に「循環型社会形成推進基本法」を公布した。ドイツの「循環経済及び廃棄物管理法」に比べて、日本の「循環型社会形成推進基本法」は目標と内容においてさらに深く豊富で、その趣旨は従来の社会経済発展モデルを改変させ、「循環型社会」を構築することにある。循環型社会というのは、廃棄物発生抑制と資源の循環利用、適切な処分などの措置を通じて、自然資源の消費を抑制し、環境負荷を最大限に軽減する社会の構築である。具体的な目標は以下の通りである。即ち、2000年に比べて2010の資源生産性と資源リサイクル率をともに40%向上させ、廃棄物最終処分量を半減させる。ゴミの一人当たり一日排出量を20%減らし、関係産業の市場ニーズと就職規模を倍増させる。「推進法」を公布してからの三年間、廃棄物処理や資源の有効利用、行政のグリーン購入、容器包装、家電製品、建築廃材、食品と自動車リサイクルなど、8の個別法を相次いで打ち出した。

以上のことで、日本の循環経済（循環型社会）も廃棄物問題の解決から始まり、その目的は全体社会経済の発展モデルを改変させることにあると分かる。

<sup>3</sup>簡単にいうと、ある生活様式と水準を維持するための一人当たりの必要土地（生態系）面積をさす。

さらに、他の先進国には循環経済という言葉はないが、廃棄物の減量化、リサイクルと再利用は現在の環境保全と持続可能な発展における重点となっている。

アメリカはすでに1976年には「資源保護リサイクル法」を打ち出して実施した。現在、アメリカでは半数以上の州は各種のリサイクル法を制定している。フランスやイギリス、ベルギー、オーストラリアなどの先進国は20世紀の90年代に廃棄物減量化と再利用、安全処分に関する法律を制定して実施した。デンマークは「廃棄物処理及びリサイクル法」（1990年）を承認して実施し、2002年の廃棄物リサイクル率が65%まで高まった。

それと同時に、クリーナープロダクションを発展させ、生態工業エリアを建設するのは先進国が工業の持続可能な発展を促進する重要なやり方である。

20世紀の90年代、中国がクリーナープロダクションの推進を始める前には、先進国ではすでに十数年のクリーナープロダクション実践の歴史があった。西側の先進国及び所得水準が中等である一部の国は70～80年代にポスト産業化社会に入り、産業構造と生産技術が近代産業の水準に達した。その後、情報化と知的経済を特徴とする産業革命が始まった。このプロセスの中で、工業企業がクリーナープロダクションを実現するスピードは比較的速かった。目下の技術及び経済レベルの下で、先進国では工業企業の環境保全において、発生源とプロセスに対する規制及び末端排出源の改善措置は基本的に整ったと考えられる。

クリーナープロダクションと同時に発展してきたもう一つの動きは生態工業エリアの建設である。20世紀70年代にデンマーク Kalundborg の「工業共生体」が自発形成過程に入って以来、アメリカや日本、カナダ、西ヨーロッパなどの先進国と地域が相次いで建設した、または建設している生態工業エリアは数十ほどある。

#### 1.1.4 中国での循環経済概念の発展——「中国の特徴を持つ」循環経済の認識の特徴

「循環経済」という言葉は国際的に通用され、或いは一般に流行している専門用語ではない。特に学界では論争がなお続いている。「循環経済」(circular

economy) という言葉は、閉鎖した物質循環 (closing material cycle) の略称で、正式に現われたのは1996年にドイツが発表した「循環経済及び廃棄物管理法」(KrW/AbfG) が最初であった。2000年には、日本は「循環型社会」という表現を用いて「循環型社会形成推進基本法」を发布了。この二つの概念に関係したほかの言い方は主に工業分野に集中している。クリーナープロダクションや生態工業(エリア)、「工業共生体」、「ゼロ・エミッション」、「廃棄物最小化」などがそれである。「循環経済」という概念の外延と内包の変遷過程からみると、循環経済は国際社会が工業の持続可能な発展から経済と社会の持続可能な発展へ移行する中で現われた一種の生態経済理論と実践モデルで、従来の線形経済発展モデルよりさらに前進し、「経済行為」問題に関する伝統経済学の理論と実践ではない。社会経済の段階の違いにより、抱えている環境と持続可能な発展といった問題も共通ではない。そのため、中国の循環経済に対する認識と実践はドイツと日本と大きく相違し、中国の特徴をもつ循環経済概念と実践を形成している。

全体的にいうと、中国の特徴をもつ循環経済の認識の特徴は主に二つの面に現われている。

第一、出現の背景について。先進国は産業汚染と一部の生活汚染を次第に解消した後、ポスト工業化と消費型社会構造による大量の廃棄物は次第に環境保全と持続可能な発展に影響を及ぼす重要な問題になった。こういった社会経済的背景の下に、生態効率の向上と廃棄物の減量化、リサイクルと再利用(3R)を骨子にした循環経済理論と実践が生まれた。中国は発展段階が低い圧縮型の工業化と都市化の過程で、また複合型の生態環境問題を解決する総合的、根本的な戦略的対策を模索する中で、国際的な経験を参考にして自己の循環経済理念と実践を発展させてきたのである。

第二、中身について。先進国の循環経済はまず消費領域の廃棄物問題の解決から取り掛かり、その後、生産領域まで拡大したのである。最終目的は「大量生産、大量消費、大量廃棄」の社会経済発展モデルを改変させることとなっている。それに対し循環経済に関する中国の現在の理解と実践からみると、循環経済を発展させる直接的な目的は、資源消費量と汚染物質排出量が高く、効率が低い従来の経済成長モデルを改変させ、資源・環境と経済発展の両立を図って

複合型の環境汚染問題を解決し、小康社会（ややゆとりのある暮らし向き）の全面的な実現を保障し、工業化の新しい道を開くこととなっている。そのため、現在の模索と実践においては、クリーナープロダクションと生態工業エリア建設を中身とした工業発展モデルの再構築は重要な位置におかれ、優先的に試みられた。

### 1.1.5 中国が循環経済を発展させる客観的必然性

国際社会の関係経験を参考にし、循環経済が中国で盛んになった背景、或いは要因は三つある。第一に、複合型の環境問題を解決するには、総合的、または根本的な戦略措置を講じなければならない。第二に、中国の環境戦略思想と実践の必然的な発展趨勢である。第三に、小康社会を全面的に建設する客観的な要求である。

#### (1) 複合型の環境問題

産業革命が始まってから、西側の先進国は150～200年をかけて産業化の過程を終えた。日本の産業化は明治維新から100年かけた。20世紀半ば頃現われた新興産業化国家は50～100年かけた。こういった正常な産業化過程の中で、先進国では産業汚染と一部の生活系汚染問題が次第に現われ、また次第に解決された。大量消費による廃棄物と地球環境問題は現在環境保全の重点と持続可能な発展に影響を及ぼす妨げとなった。しかし、中国で高速な産業化が始まった20世紀80年代から計算すれば、共産党第16次全国代表大会の要求に従って、2020年までに産業化を基本的に実現するには40年ほどである。20世紀50年代から計算しても、70年を超えない。換言すれば、中国は圧縮型の産業化の道を歩んでいるのである。それと同時に、圧縮型の都市化の進展をももたらしている。改革開放後、中国の都市化伸び率は平均して毎年0.66%で、1978年より1999年になって20年かけて都市化のレベルを12ポイント高めた。都市化率を同じポイント上昇させるには先進国は約50年（1850～1900）費やした。新しい世紀に入って中国の都市化がさらに加速すると予想され、2010年には現在の37%から46%に、2020年にはさらに55%になると見込まれている。

こういった圧縮型の産業化と都市化の進展は、産業汚染や都市生活汚染、生態系の劣化、新しい環境問題、地球環境問題などからなる複合型の環境問題を

発展段階の低い中国にもたらした。複合型の問題を解決するには、経済成長モデルを改変させる総合的、根本的な戦略的対策が必要である。これは中国で循環経済が出現する基本的な社会経済的背景、或いはまず解決しなければならない問題である。

## (2) 環境戦略思想の発展趨勢

中国の環境戦略思想の変遷及び環境と経済との関係に対する認識過程は国際社会に類似しており、基本的に同じステップで歩んできた。中国の環境保全がスタートした 20 世紀 70 年代から、環境保全の重点は「工業三廃」の综合利用と産業汚染排出源の改善となっていた。産業固形廃棄物と生活系固形廃棄物の再利用分野では、中国は比較的長い歴史があり、廃棄物の収集、運搬、及び簡単な再利用をする個人、或いは民間の自発的な組織がたくさんあった。これは資源循環利用の素朴な実践形式であった。

80 年代になって中国は排出源規制の限界性を反省し、環境と経済との協調発展の重要性を認識した。環境保全は基本的な国策にまで揚げられ、「三同時」、「三統一」という環境保全基本方針が打ち出された。「未然防止を主とし、防止と改善が結び付く」といった環境基本政策を策定し、環境保全関係法律、法規の整備と環境マネジメントを強化することによって、産業汚染の改善を促進した。

なお 90 年代に入って、とりわけ 90 年代の半ばになって、中国の環境思想は斬新な発展段階に入った。政治的レベルと全体社会経済の持続可能な発展という二つの面において、中国の環境保全発展方向に影響を及ぼし、またはそれを決定する戦略的思想が生まれ、循環経済の研究と実践を試みる考えとその実践基礎が形成されたのはもっとも顕著な特徴である。

第一に、環境保全と持続可能な発展は党と国の重要活動にされ、国は 7 年連続して人口、資源及び環境活動会議を開いて環境と持続可能な発展を特別テーマにして討議を行い、政治的レベルで環境保全に関する多数の重要な判断を下した。環境保全は政治的に未曾有の高さまであげられ、「環境保全は富国強民、天下安定のための一大事である」、「環境を守るのは即ち生産力を守ることであり、先進の生態文明を提唱し、民衆の最も根本的な利益を代表している」などのスローガンが揚げられた。「人間と自然の調和を促進し、全体社会を生産が

発展し、生活レベルが向上し、生態環境が良好である文明的な発展軌道に乗せるのを推進する」といった全面的な小康社会構築目標を定めた。

第二に、環境保全と経済発展、社会主義近代化建設との関係に対する認識には重要な前進が見られた。環境保全は経済建設の有機的なコンポーネントにされ、発展の中で環境問題を解決し、環境と経済、社会が共に成功する局面の形成促進を目指した。ここ数年、中国は経済構造の戦略的調整の中で、技術が立ち遅れ、資源を浪費し、汚染がひどい工程や施設、企業の淘汰に力を入れ、環境保全の立ち遅れた産業を淘汰し、先進的な産業を発展させる重要な手段にした。内需拡大の良いチャンスを利用して、都市下水やゴミ処理などのインフラ整備と工業企業の技術改良を促進し、経済成長を促したと同時に環境の質を向上させ、環境産業も発展させてきた。都市環境保全活動の中で環境保全モデル都市を創設し、環境、経済と社会が現段階で共に成功するのを実現した。地方政府と民衆に歓迎され、都市の持続可能な発展を実現する道を見つけ出した。農業が比較的発達し、生態環境が相対的によい地域で、多数の生態モデルエリアを建設し、経済の快速な発展と生態環境の改善を実現した。

この二つの面における重要な考えが形成される中で、中国は国際社会における関係する方法や経験を学び、企業のクリーナープロダクションの実施と生態工業エリアの建設を通じて、地域レベルで循環経済の実験を展開した。生態省や生態市、生態県試験点を設立し、企業のクリーナープロダクションと生態工業エリア、廃棄物リサイクルを含む中国の循環経済理論と実践枠組みを初歩的に形成させた。

### (3) 小康社会の全面建設による客観的要求

党の第16次全国代表大会では、中国は本世紀最初の20年には力を集中して十数億人に幸福をもたらすさらに高いレベルの小康社会を全面的に建設すると決定した。小康社会を全面的に建設する四つの目標のうち、環境保全にかかわっているのは二つある。一つは2020年までに国内総生産が2000年の四倍になり、総国力と国際的競争力が明らかに高まるよう努めることで、もう一つは持続可能な発展能力が絶えず向上し、生態環境が改善され、資源利用率が顕著に高まり、人間と自然との調和が促進され、全体社会を生産が発展し、生活レベルが向上し、生態環境が良好である文明的な発展軌道に乗せることである。

この二つの目標は全面小康社会建設の欠かせない内容であり、相互に影響を及ぼし、制約と促進をするものである。専門家の意見によると、「四倍增」という目標は中国の環境負荷も4～5倍にし、生態環境が絶えず改善される中で「四倍增」目標を実現するには、経済成長モデルを徹底的に改変させ、資源利用率を8～10倍向上させなければならない。

それゆえ、第16次代表大会は同時に、経済構造の戦略的調整を推進し、産業化の新しい道を見つけ出すことによって、全面小康社会という目標の実現を促進すると決定した。産業化の新しい道の基準は、科学技術の割合が高い、経済効果がよい、資源消費が低い、環境汚染が少ない、人的資源の優勢が十分発揮するなどとなっている。

世界と中国の現在の実践からみれば、循環経済は社会と経済、環境目標を同時に達成できる、ともに成功するような発展モデルであり、持続可能な発展を実現する具体的な実践ルートである。循環経済は全面小康社会建設の戦略的目標と産業化の新しい道の基準に満たしており、中国未来の経済発展における具体的な実践モデルとして選択できよう。

要するに、循環経済の発展は中国の全面小康社会建設による客観的な要求で、産業化の新しい道を歩む具体的な手段であると同時に、中国の社会、経済及び資源環境の発展を協調させる有効的な実践モデルでもある。そのため、二三年間という短い間に、循環経済に関する研究は盛んに行なわれ、多くの地方は企業、工業エリア及び地域という三つのレベルにおいて積極的に関係実践を展開してきた。党と政府は循環経済発展の重要性を未曾有の高さまで引き上げた。胡錦濤は国の2003年度人口と資源環境活動会議で、「経済成長方式の転換を加速させなければならない。地域経済発展及び都市と農村建設、製品の生産において循環経済の発展理念を徹底し、資源を最も有効に利用する必要がある。廃棄物の排出を最大限に削減し、生態系を次第に良性的なサイクルに入らせなければならない」と強調した。

しかしながら、中国が現在なお循環経済発展の立ち上げ段階にあるのも見逃してはいけない。多くのシステム的な研究と広範な実践的経験が欠けているため、循環経済発展モデルを全面的に推進するにはなお時間が必要である。現在、三つの面で問題を解決しなければならない。第一に、意識レベルが低く、科学

的な知識と経験が乏しく、能力も足りない。循環経済の発展はまだ各レベルの政府の議事日程には乗せられていない。第二に、関係法律や法規及び政策システムは整備されていない。第三に、多数の技術的な障壁が存在している。

## 1.2 中国における循環経済の出現

中国の経済発展に伴って、経済発展の質を高める要求は日増しに高くなった。遼寧などは循環経済省を、海南省は生態省、浙江省は緑の浙江を建設しようとしている。要するに、経済発展とともに環境保全も多くの人たちに受け入れられ、人間と自然との調和を重んじる観念は多くの人々に認められた。循環経済省にしても、生態省や緑の省にしても、本質的には同じであり、即ち経済発展を速めると同時に環境をよく保全し、中国 21 世紀の偉大な発展目標を達成するのが目的である。

改革開放後の飛躍的な経済発展は深刻な環境汚染をもたらしてきた。持続可能な発展戦略の実施はすでに中国の基本的な国策になっている。中国はクリーンプロダクションをたゆまずに推進し、注目を集めるような成果を収めた。全国数百の企業の実践から成功した経験とやり方を多数蓄積してきたが、障碍と問題もなお存在している。最近、一部の省と市には生態省或いは循環経済建設に取り掛かる新しい動きがあり、これはたいへん喜ばしいことである。

中国では 90 年代の初め頃から生態工業エリアに関する報道が現われた。例えば、「デンマークカプロン市に生態工業エリアが完成」、「工業生態学の原理で都市汚染問題を解決する」、「21 世紀に向けた工業生態システム」、「循環経済は経済と環境利益をともに備え、ともに成功する経済である」<sup>4</sup>などがあつた。1995～1996 年の淮河汚染改善の時、国家環境保護総局外経弁公室と環境経済政策研究センターは生態工業エリア案を採択しようと考えたが、事情があつて実施できなかった。90 年代の末期に至って、中国環境科学研究院は貴陽製糖工場をもとに、まず貴港生態工業エリアを建設し、これに基づいて次第に循環経済へ発展してきた。2001～2002 年に曲格平主任と解振華局長はそれぞれ講話と文章を発表し、循環経済が 21 世紀の中国の経済発展における重要な選択であると指摘して以来、循環経済の発展が中国の大地でブームになった。

<sup>4</sup> 曹鳳中「21 世紀に向けた生態工業システム」『緑のブーム』中国環境科学出版社 1998 年 12 月 P.99～102

中国現在の資源と生態環境状況の深刻さからみると、全面的な小康社会建設目標を達成し、産業化の新しい道の要求に満たすには、循環経済の発展は中国未来の社会経済の持続可能な発展のための最もよいモデルとして選択できる。

中国は 20 世紀 80 年代から工業、鉱業企業の廃棄物総合利用を重視し始めた。90 年代に入って、末端排出源の改善から発生源の改善と全過程の規制へ変わり始め、循環経済理論の指導のもとでクリーナープロダクションを展開してきた。ここ数年、循環経済は中国で広く注目を集めた。特にクリーナープロダクションに基づき工業生態モデルエリアの建設を始め、各地では循環経済の実践を展開してきた。例えば広西貴港国家級生態工業モデルエリアは、貴糖株式会社を中心に、サトウキビ畑と製糖システム、アルコールシステム、製紙システム、熱・電力連合生産システム、環境総合処理システムを連結した枠組みを構築し、エリア内で資源の最適な配置を実現した。遼寧省は旧工業地区の再建設と連携して、全省の 5 都市で循環経済の試験点活動を展開した。江蘇省は工業が比較的に発達している地域での循環経済システム構築模範になった。貴陽市は循環経済型エコシティの建設を中心に、循環経済の理念に従って新区建設と二カ所の工業エリア循環経済試験を行なっている。広東省海南省は循環経済理念に従い、生態工業エリア建設計画を作り、環境産業エリア建設を生態工業エリア建設と有機的に結合させ、経済と環境両方の成功を図ろうとしている。山東省青島市、日照市なども循環経済モデルエリアの建設を展開しており、工業や農業、社会消費など、各レベルから循環経済の試験活動を行なっている。

### 1.3 中国における循環経済の実践

中国の循環経済は広報や実践などの立ち上げ段階から政策メカニズムを確立しようとする推進段階に入りつつある。外国の経験を参考にし、生産と交換、分配、消費などの経済再生産の全過程で資源の循環利用を有効に向上させる制度を確立することは、中国の循環経済発展の推進に重要な現実的意義をもっている。

80 年代の初期から中国ではクリーナープロダクション推進活動が見られた。90 年代から現在までの十数年間、中国ではクリーナープロダクションと循環経済を推進する勢いがますます強くなり、その範囲は企業レベルから次第に生態

工業エリアへ、さらに都市或いは省レベルまで拡大した。以下、中国の循環経済の実践につき、各レベルの成功した案件の紹介と分析をしておきたい。

### 1.3.1 企業レベル

企業は経済システムを構成する基本的なコンポーネントで、企業レベルの物質循環がミクロ的尺度での循環経済の現われである。企業が自分の目的と意志で内部の物質循環を相対的に自由に組織でき、自身の生態工業チェーンを意識的に計画と構築できる一方、経済循環の一環として、供給チェーンを利用して他の企業を制約でき、または他の企業に制約されうる。近年来、国内では独特な生態工業チェーンの企画と構築を目指した企業、または企業グループが多数現われた。

#### コラム 沱釀造酒生態工業モデル

沱グループは釀造酒工業と生態農業、牧畜業、製菓などからなる連合企業生態モデルを構築した。主な特徴は以下である。

(1) 自然生態系と良性循環を形成し、生態バランスを保った。

エリア内の動物の排泄物とその他の材料の切れ端で有機肥料を造って生態農業に用いる。廃水は基準に満たせるように処理してエリアの灌漑用水にする。生態農業では、汚染のない釀造原料が生産でき、沱釀造酒のエコ釀造といった生産方向を物質的に保障した。エリアの中で各種の樹木が茂り、気候が潤っていて暖かい。微生物の生長と繁殖に適している。安定した微生物システムがあるため、発酵薬と穴蔵泥を使ってエリア内で十分自然に発酵を起こせる。エコ酒の釀造条件と従業員のためのよい生活環境をつくることもできた。

(2) 工業生態チェーンが健全であり、物質が十分利用されている。

沱グループは酒かすで養殖を行い、動物の排泄物を発酵させてメタンガスを取り、メタンガスを利用して酒と動物製品、薬、肥料を造り、肥料を生態農業に用いて汚染のない釀造原料を造るといった完全な生態チェーンを設計した。酒かすは飼料と有機肥料の生産に用いられ、飼料は牛や、豚、アヒルなどの養殖に供される。動物の排泄物とその他の切れ端は有機肥料生産またはメタンガス発酵に使われる。発生したメタンガスは酒の釀造に使用される。牛、豚、アヒルの製品とエリア内で栽培した貴重な漢方薬は生物製薬の原料にされる。肥料は生態農業に使われ、植物により汚染のない釀造原料が提供される。石炭残渣で煉瓦を作り、エリアの建設に使われる。約 90%の廃水が処理をした後、補助生産に用いられる。

(3) 企業はグループ化の運営をし、管理上の特色が明確になっている。

沱グループには支社が 24 あり、それぞれ以上の事業を実施することにより、酒の醸造を柱にし、製薬、包装、飼料、建築、ビジネス、技術開発などの産業を兼ねた技術、工業、貿易三者合一の企業グループを形成した。当グループは地域と業種を跨り、酒の醸造を主とした多層的、多次元、高効率の集約化経営体である。

### 1.3.2 工業エリアレベル

生態工業エリアは企業レベルを超え、多数の企業間で循環経済の法則を実施する実践モデルである。生態工業エリアは資源の共有と段階的利用、廃棄物交換などを通じて、企業経営のスケールメリットと生態効果を確保し、資源とエネルギー利用率の向上によってエリア全体の社会、経済と環境を改善しようとするものである。デンマークの Kalundborg 生態工業エリアをモデルにし、アメリカとカナダやフランスなどの国は早くから生態工業エリアの企画と建設を始め、豊富な経験が得られた。中国は関係部門の力強い提唱と支持の下で、迅速な発展がなされている。不完全な統計であるが、現在企画され、または建設されている各種の生態工業エリアは十余カ所ほどある。なお生態工業エリア建設の準備を行なっているエリアや経済開発区も多数ある。

UNEP は 2001 年に中国で環境マネジメントに関する四つの工業モデルエリアを指定した。即ち、大連経済開発区と天津経済開発区、煙台経済開発区、蘇州新区である。これは UNEP 技術、環境及び経済部と中国国家環境保護総局との共同計画で、各工業区は建設に当たって、重点がそれぞれ違っている。大連開発区は APELL 計画の実施に重みをおいており、天津開発区はクリーナープロダクションを重点にしている。煙台は地域クリーナープロダクションを重視し、蘇州新区は環境マネージシステムの整備を強調している。

これに基づき、煙台経済開発区は ISO14001 環境マネジメントシステムを保障メカニズムとし、クリーナープロダクションを技術手段に地域循環経済を発展させ、生態工業エリアを建設した。天津開発区と大連開発区も生態工業エリアの企画と建設を行なっている。

#### コラム 衢州沈家生態工業エリア

浙江省衢州沈家工業エリアは無機化学原料基地とフッ素化学工業基地に隣接しており、充足した各種の化学原料が確保できる。精密化学工業が発展する条件を

備えて、また目下数十ほどの化学工業企業がエリアに進出したが、企業の規模がなお小さいため、精密化学工業が当エリアの主要産業と位置付けられた。旧来の化学工業エリアを再建した総合的な工業エリアとして、主に以下のような特徴をもっている。

#### (1) 製品企画と物質集積

旧来の製品システムと下部製品の発展趨勢に基づき、スーパー製品群を構築する。それから、集積性や市場リスク、技術的可能性などを総合的に検討し、沈家工業エリアの発展に適した優勢製品群を見つけ出す。物質的補完性の視点から製品企画を分析し、エリアの製品間の整合性を十分考慮する。工程システムの集積に基づいてエリアの製品システムを企画する。

物質代替や減量化、工程改良、廃棄物利用と交換、廃棄物リサイクルなど各レベルから物質集積案を出し、工業生態システムの企画を行なう。単に製品チェーンの企画に止まるという現在の生態工業エリアの欠点を克服し、工程内部と中核にまで深め、工程集積法を用いて生態工業の目標を達成する。

#### (2) 生態工業管理情報システムの整備

当システムの特徴は専門的な政策決定サポートを提供することにある。河川汚染源事故の源解析サポートとエリアへの企業進出評価サポートを含む。前者は工業エリアが早く手を打てるように、時間と場所、汚染物質という三要素から絞り込み分析をし、最も可能性の高い汚染源を確定することができる。後者は企業が工業エリアに適しているかどうかを判断するため、多数の量的指標で事業計画の技術、経済、環境的評価を行なう。これは主に管理者の経験と主観的な判断で投資事業を評価する局面の打破にも役立つ。

### 1.3.3 都市レベル

中国で一部の都市はすでに率先して循環経済を推進する企画と実践を始めた。これらの都市は、都市産業構造と分布、資源・エネルギーと環境条件、都市インフラシステム、都市生態循環保障システム、都市生態環境の現状などの面から当面持続可能な発展に影響を及ぼす都市経済と管理面での主要問題を分析し、循環経済理念に従って、都市生産モデルと消費スタイル、管理様式を改変させる具体的な措置を設計した。以下は、上海を例にして説明をしたい。

上海は中国の東部に位置する超大都市で、中国で経済活動が最も活発である地域の一つ——長江デルタ地帯のリーダー都市である。上海は長年にわたって国際大都市の特徴に基づき、途上国の特徴をもつ持続可能な発展の道を積極的

に模索してきた。1995 年からすでに上海はドイツと日本の循環経済実践に関心を示し、現在まで、上海市の循環経済の実践は大体三つの段階を経験した。

1) 1995 年から循環経済研究を「中国アジェンダ 21 上海行動計画」の中に納めた。2) 1999～2001 年に循環経済を国民経済及び社会発展「十五」計画の中に納めた。3) 2002～2005 年に、循環経済を目指した特別計画を確定した。企業と企業間、業種間及び総合的なレベルでそれぞれ活動を展開し、生活ゴミや「水の都」、都市森林及び崇明開発などの中核活動を確定した。

上海の循環経済実践には一つ重要な特徴がある。即ち、発展と制度、技術の革新により、循環経済を可能な限り経済発展の中に納めることである。上海計画委員会のリーダーシップのもとで他の部門と連携し、循環経済理念を用いて経済構造の調整と都市再建設、産業分布の合理化、生態建設などの活動を行ってきた。第三次産業を迅速にレベルアップさせたと同時に、環境保全と生態建設を強化し、都市ゴミの分別収集と他の環境産業を通じて経済成長と環境保全の両立を図ってきた。旧都市の再建設と重大な事業の実施過程では、循環経済を都市建設と有機的に結合させた。例えば、電車を発展させて都市交通の構成を合理化し、大気汚染を軽減させた。家屋を取り壊せば、ビルを建てるのではなく、道路を作り、さらには緑地に変えさせた。自然資源の保護と根本からの改善を重視し、特に農地と湿地、自然保護区の保護を重視してきた。上海は法律法規の整備を循環経済建設に有機的に結び付け、水道料金や二酸化硫黄排出料などの環境経済政策を策定し、国の環境法規を厳格に執行してきた。長年の実践で、上海の経済建設と環境保全は大きく改善され、国内外に広く認められた。2002 年に上海は持続可能な発展地球サミットより「持続可能な発展業績賞」を授けられた。これは、循環経済建設を糸口にすれば、途上国の都市も経済と環境が両立する道を見つけ出せるのを意味する。

上海の循環経済は実務的なやり方で大きな成果をあげたと評価すべきだが、非経済的マクロ目標の達成及び地域全体の発展促進などの面では、なお努力が必要である。関係専門家の指摘によると、マクロ目標からいえば、上海は非経済的な面で経済的な面より少なくとも 5 年立ち遅れている。将来の資源的挑戦での対応に関して、なお全体的な考えとマクロ的な設計を欠けている。例えば上海はゴミ処理について分別、リサイクルなどの措置を講じてきたが、しかし

減量化についてはなお努力しなければならない。そのほか、生産様式と消費様式を導く行政は力を強めなければならない。「市場が主導権をとり、行政が推進をする」ことを着実に実現する必要がある。

#### 1.3.4 省レベル

中国は省レベルでも循環経済の試験研究を多数行なった。遼寧省は国家環境保護総局が指定した初の循環経済モデル省である。国家環境保護総局と遼寧省政府のリーダーシップの下で、2002年3月には「遼寧省循環経済発展試験点案」が専門家の評定を経て採択された。6月3日に国家環境保護総局は遼寧省人民政府にレターを送り、試験点の採択に同意する意を表した。6月5日に省の共産党委員会及び省政府は会議を開き、循環経済試験点活動を開始するよう皆を激励して以来、循環経済試験点活動は全省で展開してきた。

遼寧省は中国における重要な原材料と設備製造業基地であり、数十年にわたって中国の工業化と近代化に大きく寄与した。特に改革開放して以来、国民経済が健全な発展を続け、人民の生活レベルが絶えず向上してきた。2000年の国内総生産は4668.3億元で、そのうち第一次産業は510億元、第二次産業は2307.3億元、第三次産業は1851億元であり、それぞれ10.9%、49.4%、39.7%を占めていた。工業化と都市化が加速するとともに、環境保全と生態建設が強化され、汚染が深刻化する趨勢が基本的に抑えられた。生態破壊のスピードを有効に低下させることができ、一部の地域の環境が明らかに改善された。しかし、従来の発展モデルで構築してきた産業構造は重工業が主であって、資源とエネルギー消費が高く、環境汚染もひどい。都市環境問題は相変わらず著しく、全省の生態環境が悪化する趨勢はなお有効に抑制されていない。遼寧省の経済発展は資源不足や環境汚染、生態破壊による制約を受けつつある。新しい工業化の道を歩み、循環経済を発展させるのは、すでに必然的な選択となっている。

遼寧省循環経済試験点の発展目標は以下と定められている。遼寧省実際の状況に結び付け、循環経済理念を省の産業構造調整と産業転向の中に納めることによって、経済、社会と環境の協調発展を実現する。短期（5年）においては、全省で循環経済型企業と生態工業エリア、資源転向都市を多数建設する。地域

的な資源再生産基地を建設し、経済の新しい成長を育む。資源利用率を大幅に向上させ、循環経済発展メカニズムと体制枠組みを初歩的に確立する。今後 10 年ほどの時間で、新しい経済発展モデルを形成し、健全な循環経済発展メカニズムと枠組みを構築して、遼寧省を生産が発展し、生活が裕福であり、生態が良好である持続可能な発展へ導く。試験点の主な任務は多数の循環経済型企業と生態工業エリア、都市資源循環型社会を構築することで、講じた主な措置は以下となっている。(1) 循環経済の発展を保障する政策、法律システムの整備。(2) 先進的な応用技術を開発し、循環経済発展の技術サポートシステムを構築する。(3) 社会的仲介組織を整備し、情報交換のプラットフォームを構築する。(4) 広報教育を強化し、グリーン消費を提唱する。(5) 循環経済領域で国際組織と外国政府、金融及び科学研究機関などとの交流と協力を強め、循環経済発展に関する先進国の成功した経験を学び、資金と先進技術を導入する。(6) リーダーシップを強化し、責任分担を明らかにさせ、協力して循環経済の発展を促進する。

遼寧省は一年余りで組織保障システムの整備と実施案を完成し、試験点活動はすでに全省に広まり、以下のような喜ばしい成果をあげた。

(1) クリーナープロダクションを推進し、効果をあげた。2001 年に入ってから、230 の重点企業がクリーナープロダクションの審査を終わらせ、クリーナープロダクション案を 3933 実施した。総投資額は 10.86 億元にのぼり、累積経済効果は 9.02 億元に達した。工業廃水を年間 1.1 億トン、化学的酸素要求量は 1.2 万トン、二酸化硫黄は 1.22 万トン削減し、それぞれ工業排出総量の 10%、6%、と 2%を占めている。全省では、10 の石炭洗浄工場の廃水と鞍山製鉄所、本溪製鉄所、大連製鉄所の鉄鋼圧延廃水、鞍山製鉄所と本溪製鉄所の選鉱廃水、六つの大型火力発電所のアッシュ淡水洗浄廃水などは「ゼロ・エミッション」を実現し、水を 5363 万 $m^3$ 節約した。企業間の廃棄資源利用産業チェーンが構築されつつある。葫蘆島市錦西天然ガス化学工業公司是錦西石油化学支社の水素製造工程から排出した高濃度の CO<sub>2</sub> で尿素を生産し、毎年尿素を 1.8 万トン増産できた。増加した経済効果は 1140 万元にのぼっている。当市の高雅会社は 20 余りのモリブデン工場の脱硫廃液で結晶亜硫酸ナトリウムを生産し、経済効果を年間 89.3 万元実現した。SO<sub>2</sub> の排出を 4000 トン余り削減し

た。

(2) 生態工業エリア建設がスタートした。撫順鉍業グループは「一鉍四工場一ガス」事業を骨子に、石炭採掘と石油精製、発電、建築材生産、石炭層ガスの開発を一体にした生態工業エリアの建設を始めた。目下、ボタ焼き煉瓦を年間6000万枚生産する事業はすでに稼動を始めた。石炭層ガスの開発について沈陽に毎月126万 $\text{m}^3$ 供給するフェーズI事業を完成した。鞍山鉄鋼グループは物質循環とエネルギー転換、廃棄物資源化システムを初歩的に構築した。目下、一日18万トンの水再利用事業を完成し、工業用水の再利用率は91%にのぼった。2002年には、スラグを10.9万トン、冶金残渣を578.9万トン再利用した。高炉と転炉、コークス炉のガスリサイクル及び鉍山生態回復などの事業の実施はすでに始まった。大連経済開発区の生態工業エリア企画案の作成は大体終わり、現在、下水処理水を一日7500トン利用し、電気鍍金工業エリアは廃水の「ゼロ・エミッション」を基本的に実現した。危険廃棄物と廃家電综合利用、工業媒質リサイクル、粉炭灰利用などの事業は現在実施中である。

都市循環型社会モデル事業がスタートした。都市下水処理場の整備と連携して、全省が下水処理水を一日120万トン再利用する事業はすでに実施している。これは汚水処理能力の62.3%を占めている。大連や鞍山、沈陽などの都市は下水処理水の再利用を一日45.2万トン実現した。固形廃棄物の資源化について、大連市は十地点の団地と学校、行政機関で生活ゴミの分別収集試験を始めた。金州は生活ゴミで土壌改良剤と有機肥料を年間3万トン生産する能力を形成した。撫順市は現在一日800トンの生活ゴミ分別・リサイクル場を建設している。沈陽市は生ゴミで蛋白飼料を生産する施設を完成し、能力は年間3万トンである。朝陽華龍グループと鉄嶺新新グループのボタ、粉炭灰综合利用プロジェクトは稼動を始め、ボタを年間33万トン、粉炭灰を70万トン利用できる。

#### 1.4 中国の循環経済建設に対する展望

中国の循環経済建設試験の経験を総括すれば、以下のことがわかる。

(1) 環型経済は中国の構造型汚染を解消する有効な方法の一つである。もし一つの企業の廃棄物を資源にして再利用せず、直接排出すれば深刻な環境汚染を引き起こすことになり、単独処理では企業のコストが何倍も上昇すること

になる。しかし、いくつかの企業を一つの共生システムに組合せば、廃棄物の相互利用によって、環境汚染を大きく軽減できると同時に、経済的効果も著しい。

(2) 循環経済は地域環境汚染を改善する重要な手段である。

貴港生態工業エリア建設を例にしてみれば、広西貴港生態工業エリアは生態産業チェーンとネットワークを通じて、システム内部の製糖過程から発生した廃糖蜜やサトウキビ残渣、グリコラキアをろ過汚泥、アルコール廃液などを100%再利用した。廃棄物の循環がシステムの枠からはみ出し、貴糖グループは自分のシステムからの廃棄物を十分利用するほか、貴港市周辺 200~300 キロ以内にあるほとんどの小さい製糖所の廃棄物をも利用している。広西の水環境問題が相当深刻であり、その理由は広西に大量の製糖企業が集中し、そして90%以上の企業はアルコール廃液を処理せず、或いは簡単な処理をして直接流れ出していることにある。貴港生態工業エリアが完成された後、広西の93%の廃糖蜜を集めて燃料アルコールを生産している。初歩的な見積もりによると、目下広西自治区の製糖企業から発生したアルコール廃液の量は、合わせて300 m<sup>3</sup>以上で、有機濃度は数万から数十万 mg/l である。これほど大量のアルコール廃液は環境に排出されず、水域の有機汚染を毎年直接13.4万トン削減でき、地域環境汚染の改善に対する貢献はいうまでもないだろう。

2000年以來、中国の快速な経済成長による環境負荷及び国際環境新思想の影響の下で、国家環境保護総局は循環経済の発展と生態工業エリアの建設を地域の持続可能な発展及び経済、環境の両立を実現する重要な措置とした。全国範囲で各レベルと各視点、各領域から循環経済の発展に関する理論的模索と実践の試みをしてきた。

国家環境保護総局のリーダーシップの下で、各地域と業種は循環経済と生態工業の試験点活動を行なってきた。試験点活動をもって、中国の国情に合った生態工業と循環経済発展路線を模索し、今後さらに広い範囲で循環経済の発展を全面的に推進するための経験を積み、条件を培っている。全国では循環経済及び生態工業の建設は勢いよく発展しようとしているのである。

## 2. 中国の循環経済に関する初歩的実践

### 2.1 試験省——遼寧省の循環経済建設状況

#### 2.1.1 遼寧省の循環経済建設全体案

遼寧は中国の重要な工業基地として、三年間の国営企業改革と経営不況からの脱出を経て、現在、経済構造調整と快速な発展をする肝心な時期にある。遼寧全省で循環経済を力強く推し進め、物質文明を創造すると同時に、青い水と空をつくるのは、旧工業基地の振興をさらに加速させることに重要な意義をもっている。遼寧省の循環経済試験点活動を着実にこなうため、循環経済の観念を全省の経済構造調整と産業転向の中に盛り込み、経済、社会と環境の協調発展を実現する。全省の実情に基づき、以下の案を制定した。

##### 2.1.1.1 指導思想と目標

###### 1、指導思想

持続可能な発展戦略を実施する。経済構造の調整をめぐって、資源利用率の向上を中心に、循環経済型企業や生態工業エリア、都市資源循環型社会を構築する。循環経済の法規システムと技術サポートシステムを整備する。新型経済発展モデルの構築に努め、遼寧省旧工業基地の振興を促進する。

###### 2、目標

###### 全体目標

短期的には五年ほどかけて、全省で多数の循環経済型企業と生態工業エリア、いくつかの資源循環型都市を建設し、資源利用率を大幅に向上させる。地域的な資源リサイクル基地を建設し、新しい経済成長を育む。循環経済理念を提唱し、一般が循環経済に参加する社会的雰囲気を作り出し、循環経済発展のメカニズムと枠組みを初歩的に構築する。

長期的には十年ほどかけて、新型経済発展モデルを形成する。健全な循環経済発展メカニズムと枠組みを構築し、遼寧省旧工業基地を生産が発展し、生活が裕福であり、生態環境が良好である持続可能な発展へ導く。

###### 具体的な短期目標

循環経済型企業を多数建設する。

600 の重点汚染企業を対象にクリーナープロダクションを実現し、国家級のクリーナープロダクションモデル企業を 10 社、廃水「ゼロ・エミッション」企業を 20 社建設する。大型及び中等レベルのコンビナートでエネルギーと物質流動の集積と廃棄物循環利用を展開する。

生態工業エリアを多数建設する。

経済技術開発区とハイテク産業エリア、資源枯渇地域、旧工業基地などで多数の生態工業エリアを建設する。

都市再生資源リサイクルシステムを構築する。

全省で都市下水処理水再利用システムと生活ゴミ分別リサイクルシステムを次第に構築し、特種廃棄物リサイクルシステムを整備する。

資源リサイクル産業システムを構築する。

東北地区に輻射する遼寧省危険廃棄物安全化処分基地と多数の地域的リサイクル基地、リサイクル設備製造加工基地を建設する。

循環経済促進法規システムを整備する。

循環経済促進法規システムの構築を基本的に完成し、循環経済発展に関する優遇政策を打ち出す。

グリーン消費システムを構築する。

全体のグリーン消費意識を高め、行政のグリーン購入制度と社会のグリーン消費システムを確立する。再生製品と環境にやさしい製品の使用を激励する。

### 3、短期的主要指標

#### 経済社会総合指標

一人当たり GDP は 1.7 万元、一人当たり GDP 伸び率は平均して毎年 8.5% に達する。リサイクル高は 40 億元を超え、GDP 1 万元当たりのエネルギー消費は標準炭 2.2 トンを超過しない。環境投入は GDP の 1.5% を占める。

#### 資源、エネルギー利用指標

工業生産高が 1 万元伸びるには、エネルギー消費は標準炭 1.86 トンを超えない。そのうち、大中型製鉄企業は鉄鋼 1 トン当たりのエネルギー消費が標準炭 0.7 トンに、火力発電所の単位発電量のエネルギー消費は標準炭 330 g/k w、非鉄金属製品 1 トン当たりのエネルギー消費は標準炭 4.5 トンにまで下降する。

工業生産高1万元伸びるには、取水量は200 m<sup>3</sup>以内。そのうち、単位発電量の取水量は29.9 m<sup>3</sup>/万kw（直流冷却水を除く）に、紙パルプ単位製品の総合取水量は146 m<sup>3</sup>に、石油加工1トン当たりの取水量は1 m<sup>3</sup>に下降する。

工業用水の反復利用率は85%にのぼる。

工業固形廃棄物の総合利用率は50%にのぼり、そのうち粉炭灰の総合利用率は55%、ボタの総合利用率は50%になる。

#### 社会再生資源利用指標

主要都市の下水処理水再利用率は30%、廃家電と廃パソコンのリサイクル率は80%、古紙、プラスチックの再生利用率は80%、廃ゴムの再生利用率は50%、金属容器包装のリサイクル率は90%以上、廃自動車のリサイクル率は100%に達する。

#### 環境指標

工業生産高1万元当たりの廃ガス排出量は17%、廃水排出量は15%、固形廃棄物は25%減少する。全省では、主要汚染物質の排出量は2000より平均して15%減少する。そのうち、遼河流域のCODは平均して20%、二酸化硫黄抑制区のSO<sub>2</sub>は20%減少する。都市ゴミ無害化処理率は60%、主要都市の生活ゴミ分別リサイクル率は60%、都市下水処理率は60%にのぼる。危険廃棄物は貯蔵または処分される。

### 2.1.1.2. 主要任務

#### 1、循環経済型企業の建設

企業を対象にクリーナープロダクションを押し進める。クリーナープロダクション技術を広く用いることにより、企業の単位製品のエネルギー、物質消費及び汚染物質の排出を国際先進レベルに達させる。工業用水の反復利用率を高め、廃水「ゼロ・エミッション」企業を建設する。条件を備えた大企業では、重点技術を導入し、エネルギーと水のカスケード利用及び廃棄物の循環利用を通じて、工業生態網を形成し、循環経済型企業を建設する。

石油化学と冶金、化学工業、電力、建築材、製紙、ビール、医薬品などの八産業を重点に、主要汚染物質の排出量を2000年より20%削減する。

冶金、電力、石炭、石油化学などの産業を重点に、廃水の循環利用を行い、選炭廃水と立て坑廃水、圧延鉄鋼冷却水、発電所アッシュ洗浄水の「ゼロ・エミッション」を実現する。廃水「ゼロ・エミッション」企業を多数建設する。

鞍山鉄鋼グループと撫順石油化学支社、沈陽化学工業株式会社などの企業を試験点にし、重点技術を取り入れ、エネルギーと水のカスケード利用を展開する。企業の廃棄物資源を開発利用し、廃棄物と副産物が循環利用される工業生態チェーンの形成によって、資源利用率の最大化と廃棄物排出の最小化を実現する。

鞍山鉄鋼グループで「発生源削減案」を全面的に実施する。水資源の循環利用率を大幅に高め、廃水の「ゼロ・エミッション」を基本的にも実現する。高炉スラグ、転炉スラグ、石灰の選別・添加、微粉炭燃焼灰の回収循環利用、コークス化による副産物の再加工を展開する。高炉、コークス製造炉、転炉の石炭ガスと余熱資源の回収、加熱炉の改造を行い、燃料構造の最適化によるエネルギーの多段階利用を実現し、粗鋼トン当たりのエネルギー消費、水消費を国内先端レベルまで引き上げる。

沈陽化工股フン有限公司では年産5万トンのイオン交換膜法苛性ソーダプラントを導入し、炭酸バリウムを酸化バリウムの代替品として、塩水から硫酸イオンを除去し、真空脱塩素を行うなど、クリーナープロダクションの技術改造を完了する。カーバイト滓、トリクロロベンゼン、塩泥などの廃棄物の資源化利用と効果的な処理を実現し、塩酸が用いられた冷却水などの廃水の循環利用を完了し、水の反復利用率92%以上を達成する。

## 2、生態工業エリア建設

工業生態学と循環経済理念を活用し、生態工業エリアを建設する。経済技術開発区とハイテク産業エリアのランクと競争力を高め、資源枯渇地域の経済転向と旧工業基地の再建設を促進する。

現在すでにある各種の開発区を整合し、そのレベルを向上させる。

大連、沈陽、営口経済技術開発区と鞍山ハイテク産業エリアで生態工業エリア試験点建設を開始する。工業生態学の理論に従って、当エリアにある企業のエネルギーと水、原材料利用状況の分析から、中核連結事業の導入を通じて横方向の連結と縦方向の閉鎖、地域的な整合を実現する。産業のレベルアップを促進し、企業のコストを削減し、総合競争力を強める。

大連経済技術開発区生態工業エリアの建設企画を着実にを行い、進出企業の連結関係を確立し、エリアの産業のレベルアップを促進する。東泰産業廃棄物処理会社を基礎にし、廃棄物と危険廃棄物のリサイクルと安全処分システムを整備する。粉炭

灰と廃電子製品の資源化を実現し、生活ゴミ資源化処理センターの建設と都市下水再利用事業を実施し、汚水の「零細排出」を実現する。

沈陽経済技術開発区では、沈陽コココーラなどの企業の廃水を集中処理と再利用をする。火力発電所を二つ新設し、熱と電力の合同生産を実現する。熱の集中供給を発展させ、エネルギーの総合利用率を向上させる。情報プラットフォームの構築により、資源の共有を実現し、企業が生産と代謝をする生態網を形成する。

#### 資源枯渇地域の経済転向促進

撫順、阜新などの資源枯渇地域で循環経済理念に従って、二次資源を開発し、代替産業を発展させる。製品構造を調整し、経済の転向を促進する。

#### 旧工業エリアの再建設促進と新工業エリアの企画建設指導

循環経済理念に従って沈陽市鉄西工業区などの旧工業エリアの全体再建設を指導する。産業構造と企業分布を調整し、新型工業システムを構築する。新設した工業エリアは物質とエネルギー、技術、情報、インフラを共有し、全体効果の最大化を実現すべく、工業生態学の原理に基づいて関係政策と措置を制定し、エリアの実施事業を科学的に選定しなければならない。

### 3、都市資源循環型社会の構築

「減量化、資源化、無害化」の原則に基づき、都市生活ゴミと特種廃棄物、都市下水処理水再利用システムを構築し、社会の再生資源利用率を向上させる。

都市生活ゴミの分別、リサイクルシステムを整備する。

大連市で都市ゴミ分別、リサイクル及び総合利用を展開し、既存のゴミ分別、収集と運搬システムを整備する。他の都市は団地から試験点活動を始め、ゴミの分別、リサイクルシステムを次第に構築する。

撫順市で生活ゴミ総合処理場を一つ建設し、都市生活ゴミの選別とリサイクルを行なう。有機廃棄物は堆肥に用いられる。

沈陽市で飲食系廃棄物を使って粉蛋白飼料を生産する事業を実施し、飲食と食品加工系廃棄物をリサイクルする。

### 4、主要廃棄物リサイクルシステムの構築

廃電池と蛍光灯、廃家電、廃パソコン、包装容器廃棄物などの主要物質のリサイクルシステム及び廃鉛リサイクルシステムを構築し、酸化鉛廃バッテリーを利用して電解鉛と鉛基合金を生産する。

## 5、都市下水処理水再利用システムの構築

大連と鞍山、撫順、本溪、営口、鉄嶺、盤錦、葫芦島などの都市下水処理場の下水処理水再利用事業を実施する。条件を備えた他の都市も次第に下水処理水の再利用事業を実施する必要がある、処理をした下水は主に都市景観用水や農業灌漑、工業冷却用水に用いられる。

沈陽市南北大学エリアと棋盤山観光地と新しく建設した団地で地域的な下水処理水再利用事業を実施する。

## 6、地域資源再生産基地の建設

東北地区における遼寧の経済的、技術的、地域的優勢を發揮し、地域的な有害廃棄物安全処分と廃棄物リサイクル産業の基地を建設する。

沈陽で全国的な PCB 焼却センターを建設する。地域的な危険産業廃棄物焼却センターと廃電池、蛍光灯資源化処理センターを建設する。

省が管轄する 14 都市で地域を分けて医療系ゴミ焼却センターを建設する。

廃家電、廃パソコン集中処理センターを建設し、廃自動車の解体、リサイクルに従事する企業を支援し、産業化基地を形成させる。

### 2.1.1.3. 主要措置

1、法規、条例システムの整備を速め、法律に従って循環経済の発展を促進する。

社会経済の発展における循環経済の地位を確立し、循環経済の発展における行政と企業、民衆の権限と義務を明確にするため、国内外の進んだ経験を参考にし、遼寧省循環経済の発展を促進する関係法規、条例を早急に制定する。

2、経済政策的支援を強化し、多様な循環経済投資メカニズムを確立する。

都市下水道料金の徴収基準をさらに高め、下水処理場の元金を保ちながら少々利潤が得られるレベルに向上させる。都市ゴミ処理費の徴収を早急に開始する。廃電池や蛍光灯、廃家電などの特種廃棄物のリサイクルと費用徴収政策の策定を積極的に検討する。

資源総合利用と廃棄物リサイクル経営の課税に関する国の優遇政策を十分利用する。廃棄物リサイクル業者が収集した廃棄物を販売する場合の増殖税免除政策や都市生活ゴミで発電する場合の増殖税払い戻し政策、石炭採掘過程で発生した廃オイルシェールで頁岩オイルと他の製品を加工する場合の増殖税払い戻し政策、廃タイヤを修復、再利用する場合の消費税免除などを含む。

貸付政策の役割を発揮する。貸付のリスクを避けるのを前提に、循環経済関係事業を支援するよう銀行を激励する。

危険廃棄物の地域集中処理事業と都市ゴミの分別、リサイクル、再生資源利用公共施設建設に対する各レベルの財政投入を拡大する。排污費と科学技術三項目費用によって、企業のクリーナープロダクション事業及び循環経済連結技術開発区とその産業化を支援する。下水処理場の出資と経営権の部分的譲渡を計画的に組織し、「政府は事業を起し、民間は経営をする。共同出資で建設を行なう」などの形で国内外の各種資金を積極的に取り入れる。

3、適用できる先進技術の研究開発を行い、循環経済の技術サポートシステムを整備する。

重点産業の連結に関する中核技術の開発と導入をする。精密化学工業の界面活性剤や生物化学工学、機能高分子材料、農薬化学肥料工業の農薬化学工業、化学肥料工業クリーナープロダクション技術などを含む。

再生資源利用技術の開発と導入をする。廃プラスチックや廃電池、廃蛍光灯、廃家電、廃パソコンなどの特種廃棄物再生利用技術と都市下水処理水再利用技術、生活ゴミ資源化技術、危険廃棄物と有毒有害化学品の安全利用と処分技術を含む。

東北大学で工業生態学重点実験室を建設して、工業生態化理論と物質循環法則研究を行なう。各大学と研究機関が循環経済関係研究を行なうよう激励と指導をし、生態工業技術の開発基地を構築して生態工業技術の産業化を実現する。

4、社会的な仲介組織を整備し、情報交換のプラットフォームを構築する。

社会的な非営利型仲介組織の整備と発展を積極的に行なう。仲介組織が循環経済政策研究と法規の制定、技術普及に参加し、行政の社会的広報活動に協力し、団地住民とボランティアを組織してゴミの分別や廃棄物リサイクルなどの公益活動に参加するよう激励する。クリーナープロダクション及び再生資源利用情報ネットワークを構築し、物質やエネルギー、水の集積ソフトと技術集積方法集を開発する。循環経済情報プラットフォームを構築する。社会に向けて企業の製品と副産物、社会の廃棄物需給情報を定期的に公表し、環境にやさしい技術目録と投資マニュアルを公開する。

省環境科学研究院をもとに、全省的な危険廃棄物登録交換センターを設立し、危険廃棄物の動的管理と資源化処理を実現する。

5、循環経済広報教育を強化し、グリーン消費を積極的に提唱する。

経済、管理分野の院生教育において、循環経済関係カリキュラムを設ける。各レベルの幹部と企業管理者の環境意識と環境と発展政策決定の総合能力を向上させる。循環経済を学校の環境教育計画の中に盛り込み、「緑の学校」建設を推進する。

グリーン消費を積極的に提唱する。行政によるグリーン購入制度を確立し、リサイクル製品と環境ラベル製品、クリーナープロダクションの審査を経た製品、ISO14001の認可を取得した企業の製品を優先にして購入する。行政の模範としての役割を果たし、技術団体と企業がグリーン消費に積極的に参加するよう導く。

各種のメディアと方法を通じて、循環経済広報活動を展開し、一般の参加を強化する。一般家庭が進んで環境にやさしい製品を買い求め、過度な消費を控え、ゴミの分別を行なうよう激励する。

#### 2.1.1.4 国際協力を強化する。

循環経済分野で国際組織と外国政府、金融、科学研究機関などとの交流と協力を強化し、循環経済に関する先進国の成功した経験を学び、外国の進んだ技術と資金を導入する。遼寧省の循環型経済モデル事業が環境と開発に関する中国国際協力委員会（CCICED）、中国—EU環境サミットの活動議題および中国—EU遼寧総合環境プロジェクトのフォローアップ事項に組み入れられるよう努力する。米国の貿易開発局（TDA）による資金贈与の獲得に努め、遼寧省危険廃棄物安全処理システム建設プロジェクトの研究を展開する。日本の新エネルギー・産業技術総合開発機構から寄付金が得られるよう努力し、本溪製鉄所の高炉のプラスチック噴霧と鞍山製鉄所高炉ガス回収事業を実施する。

#### 2.1.1.5 リーダーシップを強化し、各機関の責任分担を明確にする。

遼寧省循環経済試験点活動指導チームを設立する。リーダーは省長が担当し、当該分野を担当する副省長は次席リーダー、省計画委員会及び省経済貿易委員会、省财政厅、省科学技術庁、省建設庁、省政府法制弁公室、省物価局、省国税局、省地方税務局、省商業局、省環境保護局などの機関の担当者はメンバーとなる。指導チーム事務局は省環境保護局に置く。指導チームの主要責務は以下となる：遼寧省循環経済発展計画の策定を組織する。循環経済発展関係政策の起草と制定をする。モデル企業、エリア及び都市の活動指導及び調整を行なう。循環経済発展に使用する資金を集め、またそれを確保する。事業実施状況の監督とチェックを行なう。

循環経済を発展させる全省の試験活動のうち、省計画委員会は循環経済の発展を国民経済と社会発展計画の中に納め、関係試験点の立ち上げ事業を年度計画に入れる必要がある。省経済貿易委員会は企業の技術改良プロジェクトに対する指導と監督を強化し、省建設庁は都市下水処理水の再利用事業と都市ゴミ分別収集システム、都市生活ゴミ資源化事業に対する指導と監督を強化する必要がある。省財政庁は省クラスの循環経済試験点事業の資金を確保し、省科学技術庁は他の部門と連携して循環经济技术研究開発計画を真面目に立て、またそれが着実に実施されるよう監督をしなければならない。省商業局は廃プラスチックと廃金属容器包装、廃ゴム、廃家電などの再生資源リサイクルシステム構築の指導と監督をし、省法制弁公室は循環経済発展促進に関する地方的法規と行政規則の起草を真剣に組織しなければならない。省物価局は都市生活ゴミ処理費及び廃電池、蛍光灯、廃家電などの特種廃棄物リサイクル料などの関係政策を真剣に策定すると同時に、都市下水処理費徴収基準の調整も良く行なわなければならない。省国税局と省地方税務局は循環経済発展に関する国の税制優遇政策を徹底させ、省環境保護局は日常の調整と管理を行い、立ち上げ計画の作成を指導し、また危険廃棄物資源化と安全処分システムの構築を監督しなければならない。

各市政府は実際の状況に基づき、全省の循環経済試験点活動に関する指導を強化しなければならない。循環経済活動を地方の国民経済及び社会発展五カ年計画と年度計画に盛り込むべく、本全体案の趣旨に基づき、具体的な実施案を早急に制定し、またその実施を真面目に組織する必要がある。

## 2.1.2 遼寧省循環経済建設の具体的活動

### 2.1.2.1 撫順市の循環経済

遼寧省撫順市は循環経済理念を用いて、産業構造の調整を行い、産業構造の良性的循環で地域経済の発展を促進し、著しい効果をあげた。撫順市は循環経済を実施し、「324」プロジェクトを打ち出した。「324」の具体的な意味は、三種類の循環経済企業を建設し、二つの生態工業園を発展させ、四つの資源循環型社会を構築するということである。

三種類の循環経済企業は撫順市の石油と冶金、電力、建築材などの工業企業を包括した。清潔文明生産企業を40社、汚染物質「ゼロ・エミッション」企業を10社、

循環経済産業チェーンを6本選定することにより、撫順市の資源—製品—再生資源といった全体社会の循環を構成し、循環経済の閉鎖的環状システムを本格的に完成する。

循環経済理念の確立は枯渇型都市の産業進歩を推進しただけでなく、人々の意識をもレベルアップさせた。石油化学企業を例にしてみれば、物質とエネルギー消費の考査が原則にされ、賞罰が明確であり、各レベルの目標が定められ、何事でも効率性が求められている。企業が従業員の行動に要求を出しておらず、従業員が意識的に環境を考慮しているのである。循環経済は撫順の産業が資源枯渇という不思議な困りから抜け出すよう導く魔法の力となった。

#### 2.1.2.2 撫順鉍業グループ

撫順鉍業グループは「一鉍、四工場、一ガス」の製品変更事業を行なっている。即ち、現在西露天鉍層がもつ生産設備と鉍区の施設を利用して、東露天鉍層の回復事業を実施する。東露天鉍層のオイルシェール富鉍資源を利用して頁岩石油精製工場拡大事業とオイルシェール火力発電所新設事業を実施する。火力発電所の固形廃棄物と東露天鉍層の選炭から発生したボタを利用して、セメント工場を拡大し、ボタ焼き煉瓦工場を新設する。石炭層ガスを開発利用し、都市に清潔なエネルギーを供給する。

#### 2.1.2.3 撫順石油化学

撫順石油化学工業は撫順を北方の石油化学都市にする最新計画目標に基づき、エネルギーと水の開発利用について段階的な構造を形成させようとしている。資源利用率の最大化と廃棄物排出の最小化を実現するため、企業の廃棄物資源を開発利用し、「廃棄物」と「副産物」が循環利用される工業生態チェーンのネットワーク構造を形成する。

循環経済原理を活用し、石油化学関係者は従来の産業モデルを調整しており、クリーナープロダクションと循環経済理念に結び付け、蒸留—調整—芳香族炭化水素—エチレン及びエチル・ベンゼン—スチレン—ポリスチレン—k樹脂など、六本の生産チェーンを重点的に開発する。こういった考え方に従って生産を組織する撫順石油第一工場は、この斬新な生産モデルの下で、すべての物質が利用された。クリーナープロダクションの中で工業用水は投入が最も少なく、効果が明らかであるため、かつて重視されなかった用水問題は現在焦点となった。新工場の汚水処理率と

利用率は全部 100%になり、本当の「ゼロ・エミッション」を実現した。旧工場は現在この技術の移転を行っており、一時間 300 トンの利用能力を形成しようとしている。

## 2.2 試験都市——貴陽市の循環経済建設状況

貴陽市は貴州省の省都で、総面積 8034 k m<sup>2</sup>、2002 年の総人口は 340.44 万人、貴州省の政治、経済、文化及び科学研究教育の中心と南貴昆経済ベルトの中心都市の一つである。近年来、国の西部大開発戦略の実施により、貴陽市は国が重点的に支援する中心都市の一つとして、工業化と都市化、近代化が明らかに速まっており、2002 年に全市の GDP は 336.37 億元にのぼり、前年より 11.3%伸びた。

しかしながら歴史と自然的条件に制約され、なお前期の発展は主に現地資源の採取と低い段階の加工に頼っていたため、貴陽市の環境をひどく汚染し、本来脆弱であった生態系に大きなインパクトを与えた。経済発展と環境保全を協調させ、持続可能な発展戦略を全面的に実施すべく、貴陽市共産党委員会と市政府は 2003 年 2 月に貴陽市が中国初の循環経済型生態都市になるよう建設を進めるという重大な決定をした。5 月に国家環境保護総局は正式にレターを出し、貴陽を全国初の循環経済型生態都市の試験都市として活動を展開すると決定した。

### 2.2.1 循環経済型生態都市の建設目標と実施原則

貴陽の循環経済型生態都市建設は循環経済と生態都市の理念を指針にし、効率の向上を中心に、事業の実施によって、改革を行なって前進を求める。科学技術を原動力にし、循環経済の発展を通じて都市化と工業化、近代化の融合を促し、「低採取、高利用、低排出」というもっとも理想的な結果を実現する。自然環境に対する社会経済活動の影響を最小化し、人民に美しい生態環境を創造し、経済効果と社会的効果、環境効果の統一を実現する。循環経済型生態都市の基本的な内包は、最適な都市発展規模と健康な都市発展構造、スムーズな都市発展メカニズム、持続可能な都市発展サポートシステム、良好な社会的受容性となっている。また、貴陽市循環経済型生態都市建設の全体目標は以下と定められている。20 年近くの努力で貴陽を経済効率が高く、インフラが整備され、都市計画が合理的で、居住環境が良く、

生態循環が健康であり、サポートシステムが健全で、住民の生態意識と知識レベルが良好である生態型中心都市にする。第十六次代表大会の掲げた全面小康社会の建設目標を円満に達成する。

建設は三つの段階に分けて実施され、各段階の目標は以下となっている。

短期目標（～2005年）——循環経済試験と基礎建設段階。循環経済システムへ移行し、生態都市インフラ整備を行なう中、循環経済型生態都市建設の理念につき全体社会の共通認識と支持を得られるため、社会経済の発展を制約する顕著な問題に対し、レベルと効率が高く、効果が迅速にあげられる循環経済型生態都市モデル事業の実施を開始する。関係法規と政策、管理支援システムを整備し、全体から貴陽の生態環境が悪化する趨勢を抑える。重点地域の水環境を改善する。

中期目標（2006～2010年）——重点建設と超越的な発展段階。循環経済型生態都市の中核システムを構築する中、循環経済型産業システムの基礎とインフラシステム建設主体、生態保障システムの基礎、人的資源開発基礎と制度革新建設基礎の建設を完成する。貴陽のもつリン、アルミ、漢方薬、観光資源などの資源的優勢を競争優勢に転化させると同時に、循環経済型新興サービス業と情報、生物などの経済産業を育み、資源の有効利用に基づいた都市発展モデルを構築し、貴陽が「国家級の環境モデル都市」になるよう建設する。

長期目標（2011～2020年）——全面向上と協調発展の段階。2010年までの経済及び社会発展に基づき、10年ほどで循環経済を主とした経済システムを構築し、経済社会の発展と物資投入との関連を切る。貴陽市を資源効果型都市から非資源型都市へ移行させ、2020年までに全市の全体経済レベルと社会進歩指標を全国の前列に入らせる。国民の総合素質と環境倫理観を全面的に向上させ、多数の民族が繁栄を迎える生態文化システムを構築する。全市の生態インフラ構造と機能が完備し、良性的な循環を続ける生態安全保障システムを構築する。生態景観が美しく、分布が合理的であり、なお人間と自然が調和した生態都市を建設する。

以上の目標を達成するため、以下の原則に従って循環経済型生態都市を建設しなければならない。

1、「減量化、再利用、リサイクル」という「3R」原則を守るべきである。生産部分と消費部分とともに重視し、都市全体活動が生態環境にもたらす全体影響を十分考

慮したうえ、エネルギーと資源利用率を向上させると同時に、発展の速度と規模を適当に抑える。

2、循環経済の発展を貴陽市の資源的利点の発揮と結合させる原則を守るべきである。市場を活用した経済的手段を用いて、貴陽のもつリン、アルミ、漢方薬、観光資源などの利点を十分発揮させ、人材と物質、財力などの資源を最適に配置し、経済発展の構造を合理化し、資源の持続的な利用と社会経済の健全かつ持続的な発展を保障する。

3、循環経済理念と都市インフラ整備が相互に融合させる原則を守るべきである。二つのセンターをめぐって多数の企業群が建設され、多くの星が月の周りに集まったような空間的構造のもとに、金陽新区の建設と旧都市の再建設をきっかけに、貴陽市の将来の循環経済と生態都市建設の基礎となる都市インフラを整備する。こうして都市機能の発揮を保障し、貴陽市経済の快速な発展と市民の生活レベルの向上を推進する。近代的な新都市を共同で構築し、貴陽の強い市へのレベルアップと更なる発展を実現する。

4、循環経済発展計画を関係する保障システムの整備と連携させる必要がある。建設案と事業計画を立てると同時に、計画実施の監督及び保障システムを構築し、循環経済と生態都市の建設体制とメカニズムを整備する。

5、歴史を尊重し、歴史に従う原則を守るべきである。循環経済型生態都市の建設はすでにある社会経済発展計画と全体都市計画、環境計画を原則にすべきであり、それをさらに整備と調整を行い、充実したハイレベルのものにし、そして各計画間の整合性と完全性を保証しなければならない。

6、段階を分けて実施をし、雪だるま式の発展をする原則。実情にあわせて起点と効果、効率が高い優先事業を多数選定することによって、重点を目立て、貴陽市全体社会経済と都市建設の発展を促す。

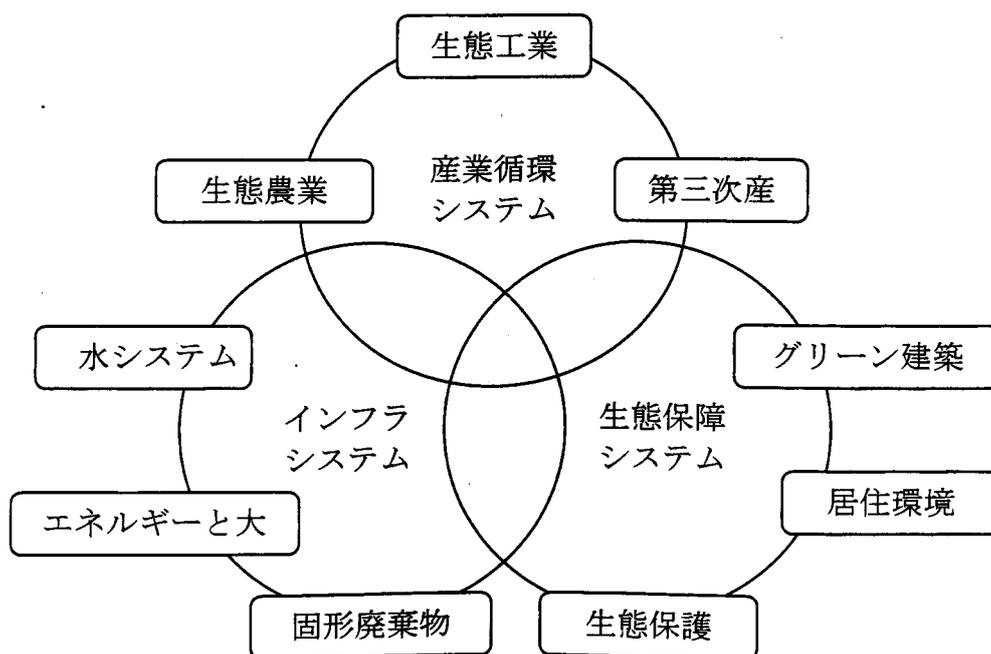
### 2.2.2 循環経済型生態都市の建設内容

貴陽市循環経済型生態都市の建設内容を一言でまとめれば、即ち「一つの目標達成と、二つのモデル転向、三つの核心システムの構築、七大循環システムの建設推進」である。

一つの目標達成は即ち、小康社会を全面的に建設し、経済の快速且つ持続的な成長を維持すると同時に、人民の生活レベルを絶えず向上させ、良好な生態環境を保つことである。

二つのモデル転向というのは、即ち生産モデルと消費モデルの転向である。循環経済型生態都市建設のチャンスを利用し、従来の資源依存型の粗放的な都市発展モデルを次第に持続可能な資源効率型発展モデルへ転向させるべきである。それと同時に、合理的なグリーン消費政策と制度を整備し、環境にやさしい製品と循環経済サービスシステムを培い、グリーン消費の環境を作って消費モデルを変革へ導く。三つの核心システムの構築。一つ目は循環経済産業システムの構築で、三大産業に関係している。二番目は、都市インフラ整備で、ポイントは水とエネルギー、固形廃棄物リサイクルシステムである。三番目は生態保障システムの整備で、グリーン建築と居住環境、生態保護システムを含む。

七大循環システムの建設推進。第一はリン産業の循環システムで、第二はアルミ産業循環システム、第三は漢方薬産業循環システム、第四は石炭産業循環システム、第五は生態農業循環システム、第六は建築と都市インフラ産業循環システム、第七は観光と循環経済サービス業循環システムである。七項目の循環システムが含む産

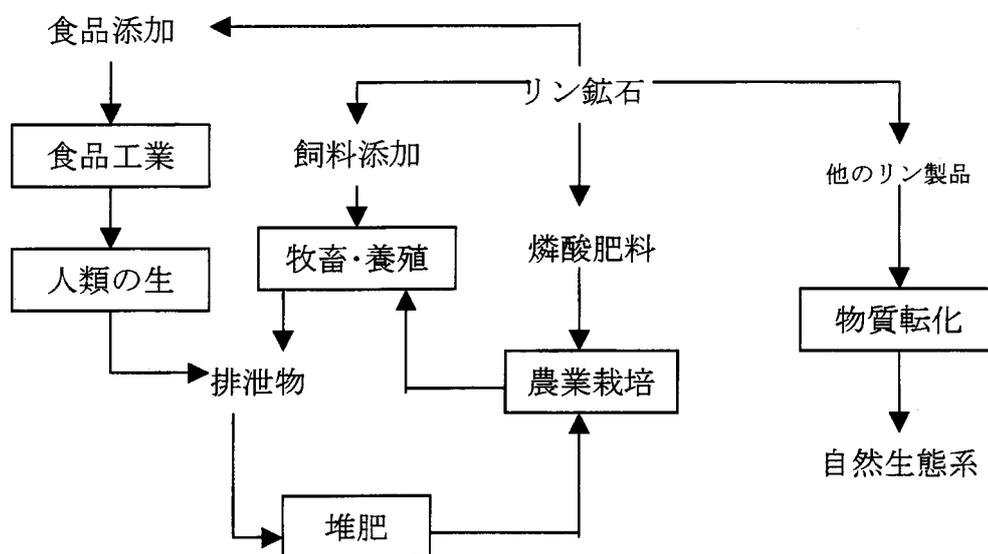


図－1 貴陽市循環経済型生態都市建設全体枠組み

業の GDP 総額は 2005 年には全体の 75%、2010 年には 78%、2020 年には 83%に上昇させる。

### 2.2.3 七大循環経済産業システムを建設する考え方

貴陽の資源と産業特徴に基づき、循環経済型生態都市を建設する中、リンとアルミニウム、漢方薬、石炭、生態農業、建築、都市インフラ、観光及び循環経済サービス業、計七つの循環経済産業システムを重点にして建設する。具体的には以下と考えている。



図－2 リン産業循環システム

リン産業循環システムを建設する考え方。生物圏の中でリンの自然的循環が極めて緩慢であるため、経済活動の中でリン鉱石資源は再生不可能な資源とみなされた。リン鉱石が採掘された後、主に磷酸肥料や洗剤の添加剤、飼料添加剤、食品添加剤などに用いられた。これらの物質は食物連鎖に取り込まれ、最終的には排泄物になって環境に排出され、或いは直接水域に流されて、循環が停止する。リンが水域の富栄養化を引き起こす主要な元素である。リン産業循環システムを建設する考え方は以下となっている。1、限度のある開発を堅持し、開発と保全を共に重視する。2、リンの産業チェーンを延長し、リン製品システムを整備し、リン産業加工と開発のプラットフォームを構築する。3、リン加工産業のクリーナープロダクションを推進する。4、土壌の測定をして肥料を与え、堆肥は田畑に返す。有機肥料、効果

が持続する高効率肥料を使用し、生態化施肥システムを構築する。5、リンの完全なリサイクルシステムを構築し、堆肥と排泄物からの抽出を通じてリンのリサイクルと再利用を強化する。6、リン化学工業生態工業園を建設し、鉱石と電力、リン、化学工業の一体化を推進する。化学工業と化学肥料、飼料、材料などの産業におけるリン工業生態システムを含む。

石炭産業循環システムを建設する考え方。貴陽市とその周辺地域は石炭資源が豊富であり、貴陽の長期的発展の需要に満たせる。しかし石炭には硫黄が多く含まれており、また石炭を利用する技術が相対的に立ち遅れているため、石炭の使用はかつて貴陽の発展を制約する因子になっていた。将来、貴陽の石炭産業は石炭総合利用と連合生産を中心に、関係産業と企業を有機的に整合し、エネルギーと石炭化学製品を段階的、安定的に発展させていくことが可能である。「石炭、電力、エネルギー、化学工業」という四者合一の新型石炭化学工業の道を歩み、大きなグループとエネルギー、大きな化学工業といった構造を形成する。建設の考え方は以下となっている。1、減量化。クリーンコール技術を用い、清潔な生産工程としくみを選択する。IGCC 発電などの新しい技術を使用し、石炭資源を大量に節約し、排ガス汚染を大幅に軽減させる。脱硫技術の改良により、現地の石炭資源を使い、物質流動による負荷を減少する。2、再利用。コークス製造によるガスを利用してメタノールとジメチルエーテルなどのクリーンエネルギーと化学工業製品を製造する。カーバイド炉からの排ガスを乾燥熱源とする。3、リサイクル。石炭の精製プロセスから発生したボタと燃焼から発生した粉炭灰を総合的に利用して、空洞煉瓦と新型建築材を製造し、環境汚染を有効的に軽減させる。石炭化学工業におけるエネルギーのカスケード利用と水資源の循環利用を強化し、物質消費を減少する。アセチレン工程からのアセチレン発生残渣を使ってセメントと炭化煉瓦を生産する。4、代替化。石炭化学工業の発展によって、メタノールとジメチルエーテルなどのクリーンエネルギーを開発する。

アルミ産業循環システムを建設する考え方。アルミニウムは経済の非物質化過程における重要な元素で、世界での使用量はなお上昇する時期にある。アルミニウムは生態系の中で主に酸化物の形で存在し、性質が安定である。経済システムの中では主に以下の経路で循環されている。1、アルミ精製廃棄物の利用。2、アルミ加工廃材のリサイクル。3、アルミ部品のリサイクル。4、廃アルミを溶鋳炉に返し

て再利用する。そのため、アルミ産業循環システムを建設する考え方は以下となる。

- 1、アルミ鉱石を順序よく開発し、開発と保護を共に重視する。
- 2、アルミ産業チェーンを延長し、より高い段階のアルミ加工品を発展させて国のアルミ基地及び高い段階のアルミ加工基地を形成させる。
- 3、取り外せるアルミ部品産業を開発し、アルミリサイクルネットワーク及び全国的なアルミ部品循環システムを構築する。
- 4、アルミ産業のクリーナープロダクションを推進する。
- 5、アルミ化学工業生態工業園を建設する。石炭、電力、アルミニウムの連合経営を推進し、アルミ工業生態システムを整備する。

漢方薬産業循環システムを建設する考え方。漢方薬は古く且つ新しい産業であり、近代バイオテクノロジーの発展により大きな潜在力を持っている。貴陽市は豊富な薬物資源をもっており、漢方薬産業がすでに一定の規模を備え、今後さらに発展していくよい基礎と潜在力を持っている。その建設に関する考え方は以下となっている。

- 1、主要薬物の主な生産区域を確定し、「農地を森林または草原に戻す」政策に結び付け、生態農業の建設と連携する。グリーン農薬と有機肥料、メタンガスを取った残渣の利用を提唱し、漢方薬の GAP 規範化栽培を普及する。
- 2、技術革新制度の整備と研究開発の強化を通じて、多様な薬物製品システムを形成する。
- 3、漢方薬資源の利用率を向上させ、多様な方法で漢方薬加工と抽出から発生したゴミと廃水を利用する。漢方薬生産廃棄物の循環利用システムを構築する。
- 4、工業と農業が結合し、近代的な栽培と生産、研究開発などを含んだ漢方薬産業循環システムを形成させる。

生態農業循環システムを建設する考え方。農業システムは循環経済システムの中で代替できない地位と役割をもち、工業などの産業システム及びインフラシステム、生態保障システムと共に広範な物質循環とエネルギー利用システムを形成している。農業からの各種の農産物とその加工品は都市に供給され、都市生活から発生した廃棄物は都市インフラによる無害化処理を経て、一部が農業生産に用いられる。建設の考え方は以下となっている。

- 1、農地を森林または草原に戻す政策に結び付け、農業における産業構造の調整を強化する。
- 2、地方の資源的優勢に基づき、観光及びセレン成分の多い農産物などの特色農業を発展させる。
- 3、農産物及びその副産物の価値を高め、段階の高い工業加工を行なう。
- 4、多次元の農業廃棄物循環利用システムを構築する。
- 5、メタンガス事業を推進し、農村のクリーンエネルギー供

給と保障システムを整備する。

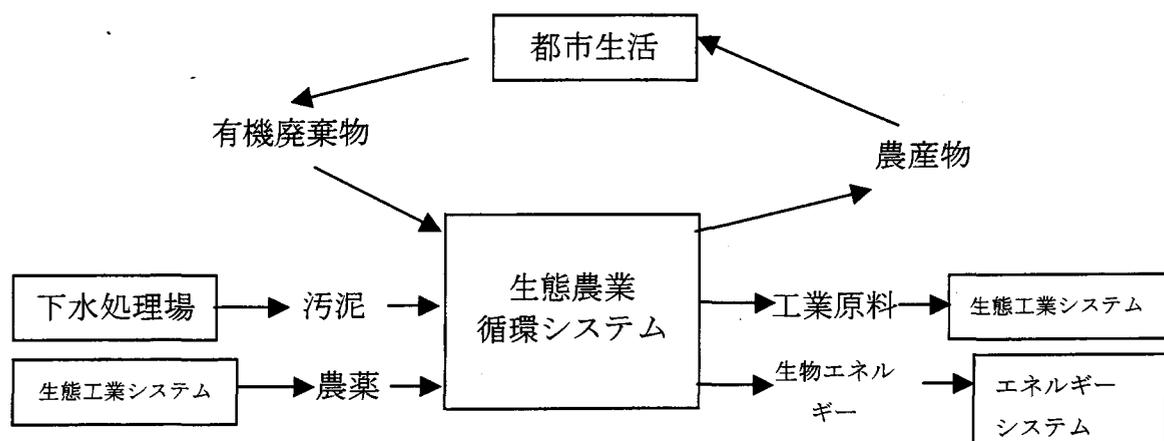


図-3 生態農業循環システム

建築と都市インフラ産業循環システムを建設する考え方。都市建設において、建築業は二重の意味で中枢的な役割を果たしている。まず一つの産業として建築業は高い産業関連性と弾力係数（約2）をもち、化学工業と建築材、冶金など、30余りの産業の連動を促すことができる。次に建築業は居住環境を構成する基本的なコンポーネントであり、都市景観の主体となって都市全体の雰囲気と品位に直接影響を及ぼす。一方、都市インフラは都市機能が発揮する基礎であり、建築と共に都市のハードウェアを構成している。貴陽市都市化の進展と農業人口の転業、居住条件の改善に伴って、建築と都市インフラ産業の市場的潜在力は極めて大きい。その建設に関する考え方は以下である。1、グリーン（環境保全型）建築を中心とする生態産業システムを構築する。2、建築材産業を吸収ポイントとする廃棄物吸収システムを構築する。3、都市給排水環境インフラを基礎とする水循環利用システムを構築する。4、公共交通を主体とするクリーン交通システムを構築する。5、クリーンコールを特色とするクリーンエネルギーシステム。6、グリーン通路の構築を趣旨とした都市緑地システムを整備する。

観光と循環経済サービス業システムを建設する考え方。観光業は産業的関連性と連動性が強い総合的経済産業であり、横と縦の波及効果が極めて大きい。その非物質的な特徴及び中に含まれる文化的、情動的インパクトは貴陽市の循環経済建設に活力を与えるに違いない。十分發育してきたカルスト地形と濃厚な多民族文化の特徴は貴陽のとりわけ恵まれた観光資源の基礎を作った。その建設に関する考え方は以下である。1、生態観光を主とするグリーン消費システムを構築する。2、デジ

タル観光を特徴とし、金融業と保険業を主体とする情報化仲介サービスシステムを構築する。3、民族文化観光が先導する都市特色文化産業システムを構築する。4、地域化観光が先導する流通システムを構築し、西南地区に輻射する高効率且つ安定な物流センターを建設する。

## 2.3 中国の生態工業エリア建設状況の紹介

国家級生態工業モデルエリアは地域レベルの循環経済を反映する方式の一つである。

こういったエリアは循環経済の理念と工業生態学の原理によって設計と建設をした新型の工業形態としくみである。廃棄物をなるべく削減し、エリア内の工場或いは企業からの副産物を他の工場への投入や原材料にし、廃棄物の交換と循環利用、クリーナープロダクションなどを通じて、最終的に当エリアで汚染物質の「ゼロ・エミッション」を実現させるのは、その目標である。これは環境保全、或いはエコロジーの意義と概念をもっとも備えた工業エリアである。20世紀60年代には、デンマークのKalundborg工業エリアは生態工業エリア建設について率先して有益な模索をし、最大の経済効果を収めた。その後、生態工業エリアはアメリカやカナダ、オランダでも発展してきた。現在中国では、経済技術開発区とハイテク開発区に続き、国家級生態工業エリアはすでに第三世代の工業エリアの主要発展形態となっている。

近年、中国の学界は近代工業生態学の理論研究を強化すると同時に、生態工業のモデル建設とその普及をたいへん重視している。生態工業が生態工業エリアによって集中的に反映されるため、国内は生態工業エリアの企画と建設をする力を大きく強めた。貴港生態工業エリアや南海生態工業エリアを代表とする多数の国家級大型生態工業エリアの企画はすでに完成した。現在、計画によってその建設に努めているところである。なお、石河子生態工業エリアや、包頭アルミ工場生態工業エリア、登峰発電所生態工業エリアを代表とする多数の生態工業エリアは企画に急いでいる。沱酒工場など一部の企業は生態工業の理論にしたがって自発的に企業の改善と発展を計らい、注目に値する成果を収めた。

これらの生態工業エリア建設には共通の特徴がある。すなわち、①比較的に大き

い地域の中で、構造的汚染の改善が産業構造の調整と連携する。②粗放型の発展モデルによる大量の汚染の改善を企業のハイテク導入支援に結び付ける。③小企業の汚染改善における経済的不合理さの抑制が企業資産の組み合わせ直しの推進と連携する。④環境保全を経済成長の質の向上に結び付ける。⑤環境及び社会、経済的効果が大きいということである。

### 2.3.1 貴港国家級生態工業エリア（製糖）の建設

#### 2.3.1.1 貴港国家級生態工業モデルエリア（製糖）の全体枠組み

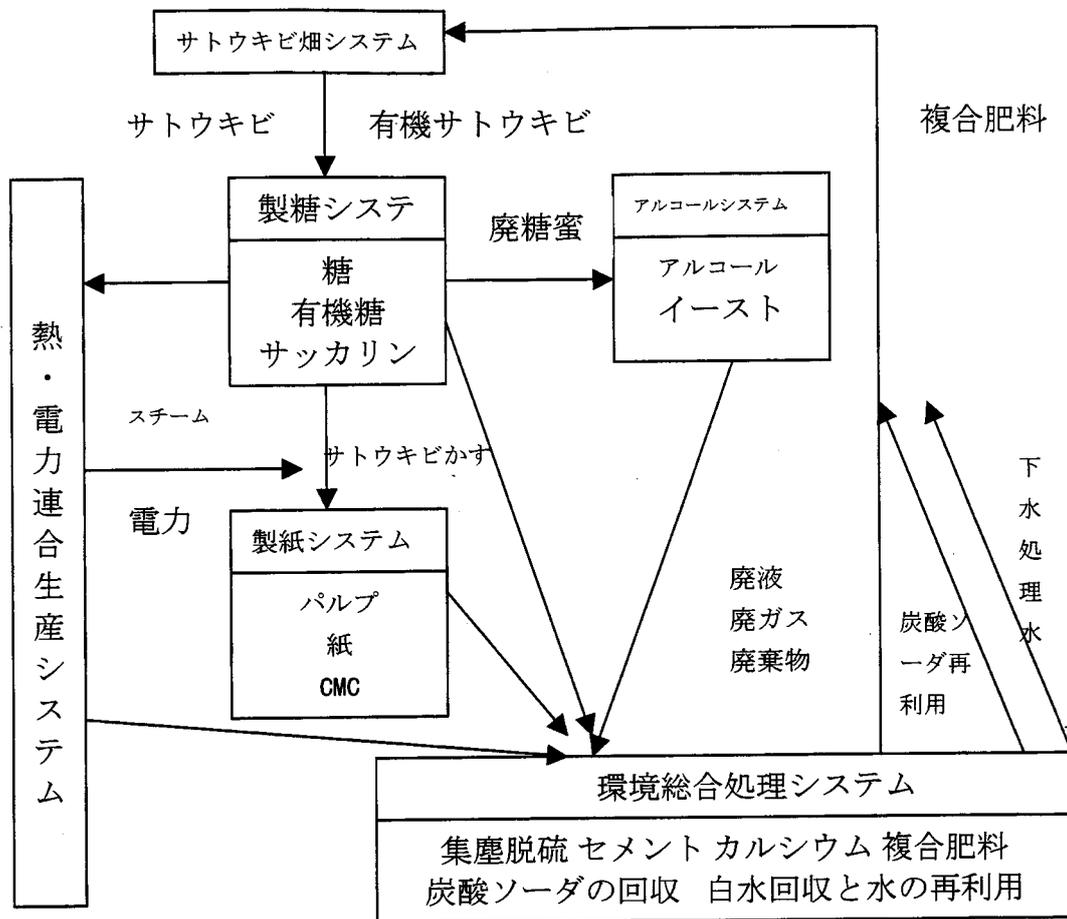
貴港国家級生態工業モデルエリア（製糖）の全体枠組みは図-4に示した。この枠組みは六つのシステム（或いはセクション）からなっている。合理化した組み合わせをすることによって、各システム間の物質流出入が互いに繋がり、資源の最善な配置と廃棄物の有効な利用を実現させている。環境汚染は最も低い水準に抑えられ、こうして工業と栽培業が結びついた完全な生態システム及び高効率で、安全性と安定性を保った製糖生態工業エリアを形成している。

1、サトウキビ畑システム。近代的なサトウキビ園を建設し、良い品種と良い栽培法や農地水利建設を通じて、当エリアに取れ高と糖分が高く、安全で安定したサトウキビ（有機サトウキビを含む）を提供する。当エリアの製造システムに十分な原材料供給を保障する。

2、製糖システム。製糖新工程の改良とサッカリン技術改良を通じて、普通の精製砂糖と付加価値の高い有機糖とサッカリンを製造する。

3、アルコールシステム。燃料アルコール工程とイースト工程を通じて、製糖からの副産物——糖蜜を有効に利用し、燃料アルコールと高付加価値のイーストを生産する。

4、製紙システム。パルプ製造工程の環境保全型改良を行い、パルプと製紙規模（高効率な塩基回収を含む）とCMC（ナトリウムカルボキシメチルセルロース）工程を拡大する。製糖からの副産物——サトウキビ残渣を十分に利用して高品質の生活用紙と業務用紙、付加価値の高いCMCを生産する。



図一4 貴港国家級生態工業（製糖）モデルエリアの全体枠組み見取り図

5、熱・電力連合生産システム。製糖からの副産物——グリコラキアをもって、一部の燃料石炭を代替する。熱と電力をともに使用して、製糖システムとアルコールシステム、製紙システム、およびその他の補助システムの生産に必要な電力とスチームを提供し、エリアの生産システムのエネルギー供給を保障している。

6、総合環境処理システム。集塵や脱硫、水の再利用工程及びその他の総合利用事業を通じて、当エリアの製造システムに環境サービスを提供する。廃ガスや廃水の処理、セメントとカルシウムなどの副産物の生産、アルコールシステムの副産物——アルコール廃液をさらに利用したサトウキビ専用複合肥料の生産を含む。なお、水資源を節約するため、製造システムに回収した水を提供する。

### 2.3.1.2 貴港エリアの生態連鎖関係

貴港国家級生態工業（製糖）モデルエリアの中で、各コンポーネントの間には物質の出入をめぐった相互の依存関係が存在している。こうして水平連結と縦の閉鎖性、

地域の整合を大きく実現させた。当生態工業エリア各コンポーネントの相互関係についてこう分析している。

#### 1、排出源と吸収源としてのサトウキビ園

近代サトウキビ園は製糖工業生態システムの始まりとなっている。ここでは、肥料や水、空気、太陽の光を吸収して製糖と製紙用のサトウキビを産出する。アルコール工場の複合肥料作業場から生産されたサトウキビ専用複合肥料と火力発電所からの一部の石炭残渣（沈殿池の吸着剤として利用した後）はサトウキビ畑の肥料とされる。

近代サトウキビ園の各生態工業チェーンの有効な運営は、生態工業の「排出源から吸収源へ、吸収源からまた排出源まで」という循環をある程度達成した。エリア内のこういった良い循環によって、貴港市製糖工業の持続的かつ高効率な発展が促進される。

#### 2、サトウキビ→製糖→サトウキビ残渣での製紙という工業チェーン

もし安全なサトウキビ園が貴港国家級生態工業（製糖）モデルエリアの基礎だといえ、製糖と製紙がその存在の基本といえる。これは貴港製糖業にとってこれまでもっとも経済的意義をもった工業チェーンである。製糖工場の搾り作業場からのサトウキビ残渣は、パルプ工場の主な原料として総合的に利用される。これは中国の製糖工場における典型的な工業チェーンである。

#### 3、製糖→糖蜜でアルコールを製造→アルコール廃液で複合肥料を製造する工業チェーン

製糖工程から排出される廃糖蜜はアルコール工場に資源として燃料アルコール或いは食用アルコールの製造に用いられる。アルコール作業場からのアルコール廃液は濃縮、乾燥、必要栄養分の補給などの処理をされた後、複合肥料に加工される。この工業チェーンでは、製糖過程から発生する廃糖蜜を総合的に利用し、環境汚染を解消できるだけでなく、燃料アルコールと食用アルコールも得られる。中核技術はアルコール廃液の処理である。中国の燃料アルコール政策の策定に伴って、貴港市がこの工業チェーンによって新たな経済成長を成し遂げ、また中国の製糖業の構造調整にも大きな意義を持つと見込まれている。

#### 4、製糖（有機糖）→サッカリン工業チェーン

サッカリンの値段と技術含有量が高く、第三世代の健康食品の機能因子といわれ、今後貴港市製糖業の経済成長の重要な因子となる。サッカリンの生産は、普通の製糖工程から生産された砂糖や赤砂糖、糖蜜、アルコール廃液、シロップなどの中間製品を原料にし、固相酵素発酵法を用い、濃縮、抽出、殺菌を行なって製品を得る。

有機糖は汚染がなく、品質が高い純粋の天然有機製品で、付加価値が非常に高い。有機糖とサッカリンは相互に依存し、特殊な工業チェーンを形成している。前者はその基礎であり、後者は製糖工場の質の向上を反映している。

以上の三本の主要工業チェーンは、水平方向に連結し、ある程度のネットワーク構造を形成した。物質の流れの中では、廃棄物という概念がなく、あるのは資源だけで、各コンポーネントの間の十分な資源共有を実現させた。なお、ネットワーク構造をなしているため、製品の種類が多く、市場のニーズによって調整でき、市場リスクを防ぐ工業エリアの全体能力が大きく強化された。

そのほか、モデルエリアのサトウキビ残渣、廃糖蜜集中利用能力が大きく、システムの外部から（広西自治区全体への拡大が可能）サトウキビ残渣と廃糖蜜を取り入れる必要がある。こうして、広西自治区の製糖業による構造的汚染を大きく解消できる。

#### 5、サトウキビ→製糖→製紙→火力発電所連合体——エネルギー供給とほかの生産コンポーネントの関係

生態工業エリアの中で、火力発電所の位置が非常に特殊かつ重要である。発電所は「サトウキビ→製糖→製紙」という工業チェーンおよび他の生産コンポーネントに密接にかかわり、各コンポーネントのスチームと電力の供給者となっている。燃料の一部は製糖の搾り作業場から発生したサトウキビ残渣で賄い、冷却水は製紙用水として使われ、水を節約することができる。硫黄を含んだボイラーの排煙（酸性）は、集塵脱硫塔の中で製紙の中間プロセスで発生した廃水（塩基性）と中和反応を起こさせ、汚染物質の排出を減少する。ボイラーの石炭残渣は製紙排水を処理する良い吸着剤にもなる。

#### 6、水の供給、使用、循環利用と排出

製糖工場は水を循環利用する潜在力の大きい企業である。清濁分流（凝固水の回収）、乾湿分離（濾過汚泥やボイラーアッシュ、汚泥など固形物質を先に分離させる）、閉鎖型運営（排出源の規制範囲を規定する）などの措置を講じることによっ

て、水の反復利用を促進する。製糖工程から回収した凝固水は冷却とばっき処理を行なってまた再利用できる。

このシステムは製紙システムからのパルス白水を回収し、処理した後また他の生産コンポーネントに回し、クリーナープロダクションの有効な措置である。

#### 7、濾過汚泥、白泥、残渣の総合利用と副産物の生産

この生態工業エリア各コンポーネントからの固形廃棄物は各種の濾過汚泥、白泥、残渣等を含む。これらの廃棄物は適当な工程で処理すれば再利用でき、また副産物を生産できる。例えば、製糖工場の精製場から発生した濾過汚泥（堆積して）とパルプ製造過程から発生した白泥はセメントの製造に用いられ、パルプ製造から発生した白泥は軽質炭酸カルシウムの生産にも使用できる。伝統炭酸法工程設備の更新から発生した浮屑はアルコール工場の複合肥料作業場まで送られ、火力発電所のボイラーからの石炭残渣は污水处理用の吸着剤として使われる。污水处理から発生した石炭残渣とスラッジは全部サトウキビ畑の肥料にすることができる。

#### 8、廃水、廃ガスの処理と排出

貴港国家級生態工業（製糖）モデルエリアの各コンポーネントからの廃水は主に製紙の中間プロセスから発生した廃水と白水となっている。これらの廃水は高度な污水处理施設を建設して処理を行い、再利用するか基準を満たして排出することができる。

モデルエリアの廃ガスは主に火力発電所からの排煙とセメント工場、カルシウム工場の粉塵である。集塵及び脱硫を行なったため、大気汚染物質の排出が少なく、大きな環境問題とはなっていない。

全体から見ると、貴港国家級生態工業（製糖）モデルエリアは地域の全面的な整合と外部との物質交換を通じて、廃棄物を資源として最大限に利用し、資源の有効利用を最大化した。清濁分流と清水の再利用によって、水資源の利用効率を最大のものにした。火力発電所の運営でエネルギーの生産と利用を合理化した。廃棄物の利用と環境事業の建設を行なって、環境汚染をもっとも低い水準に抑えた。なお、取れ高と糖分の高いサトウキビ園の建設を通じてモデルエリアのシステムの安全性を確保したため、生態工業エリア建設の基本原則と要求に合っている。

### 2.3.1.3 貴港エリアの投資と効果

#### 1、建設投資

モデルエリア事業の総投資額は364794.7万人民元。そのうち建設資金は276046.3万人民元で、総投資額の75.7%を占めている。流動資金は88748.4万人民元、総投資額の24.3%を占めている。

## 2、経済効果

モデルエリアでは、砂糖30万トン、紙20万トン、燃料アルコール20万トンといった生産規模が形成できる。製品の売却により、貴港市製糖工業においては72億人民元の収益が発生する。課税は18.9億人民元となる。そのうち、新たに増加したものとしては、販売収入は55.7億人民元、税金7.5億人民元、利潤9.2億人民元となる。そのほか、モデルエリア建設による間接的経済効果も大きい。例えば、関係製品の消費とサービスに関するニーズの拡大を促し、第三次産業の発展を促進するなどのことができる。

## 3、環境効果

モデルエリアはサトウキビ製糖及び関係産業の資源利用率を高めることによって（例えば、サトウキビくずの利用率は100%、廃糖蜜利用率は100%、アルコール廃液利用率は100%、水循環利用率は90%以上）、資源を節約し、ゴミを有価物に変えた。モデルエリア関係事業の完成にしたがって、貴港市製糖工業の構造的汚染が抜本的に改善できる。「十五」計画の末期になると、全市のCOD排出が2000年より35%以上減少し、地域の水環境を有効に改善できる。三本の主要河川（郁江、黔江、・江）の水質が《地表水環境基準》（GHZB 1-1999）の中のIII類水質基準を満たせる。

## 4、社会的効果

モデルエリアの建設によって、貴港市経済の持続的、安定的、且つ高速な発展を促し、就職機会を増やし、市民の所得を向上させ、全体市民の生活水準を大幅に高める。

製糖業の発展はサトウキビ栽培業の発展に密接にかかわり、相互に促進することによって養殖業の発展を直接促している。「十五」計画の末期までに、モデルエリアではサトウキビ園を50万ムー（1ムーは6.667アール）建設し、サトウキビの栽培を近代化、集約化の方向に向かわせ、産業化した発展をする。これは現地の「三農問題」の解決にも役立つ。

モデルエリアは将来のエネルギー危機に狙いをつけ、製糖から発生した廃糖蜜でアルコールを製造し、さらにガソリンと混ぜることによって、ガソリンの消費量を減らそうとしている。石油資源に対する依存性を低め（毎年ガソリンの消費を20万トン削減できると見込まれている）、中国が安全なエネルギーを確保するための経済的かつ確かな供給源をもつ解決策を提供した。

### 2.3.2 新疆石河子市国家級生態工業（製紙）エリアの建設

当工業エリアは新疆石河子開墾区をめぐった幅3キロ、面積100万ムーのハネガヤ栽培地および都市下水処理用地を中心に、天宏製紙など地元の中核企業に頼って、製紙工業の発展に努める。絶えず延長する産業チェーンのニーズに基づいて、石河子開墾区全体まで次第に輻射する。

当モデルエリアは生態環境の建設を踏まえ、石河子市生態環境の改善促進または産業構造調整問題の解決を図ろうとするものである。石河子市では当面の生態環境及び資源問題が深刻である。生態環境が日々悪化し、砂漠化の進展により人の居住エリアはますます小さくなってきている。土地のアルカリ化などの現象も広範に起こっている。工業廃水と都市下水は必要な処理をされず、主要な水環境の汚染がひどい。そのため、当生態工業エリアは現地の資源的優勢に頼って、100万ムーのハネガヤ栽培と都市生活系下水、工業廃水の資源化に基づき、栽培システム→製紙システム→廃水処理システム→栽培システム、栽培システム→牧畜・養殖システム→畜産加工システム→廃水処理システム→栽培システム及び栽培システム→生態観光システムなど、三本の主要生態工業チェーンを発展させてきた。産業構造の調整とハイテクノロジーの発展を中心にし、経済空母のような環境保全型工業システムを構築する。

#### 2.3.2.1 石河子生態工業システムの全体枠組み

新疆石河子市国家級生態工業（製紙）モデルエリアの全体構造は、A栽培システム、B製紙システム、C牧畜・養殖システム、D畜産加工システム、E生態観光システム及びF排水・肥料システムからなっている。図一2に示したように、実線はハネガヤの流動方向、点線は排水の方向を表わす。

1、Aの栽培システムは生態システム全体の始まりで、核心的な位置を占め、生態工業エリアの「造血システム」である。ハネガヤ栽培と森林網建設が中に含まれて

いる。ハネガヤ栽培は三つのブロックに分けられ、計100万ムー。毎年ハネガヤ藁とハネガヤ葉がそれぞれ50万トン取れる。藁はBの製紙システムの原料にされ、葉はCの牧畜・養殖業の飼料にされる。森林網の樹種は胡楊（ポプラの一種）と沙柳（乾燥地に生える柳の一種）などの乾燥に強い植物で、栽培システムの中で風を防ぎ、砂を固定する役割を果たしている。

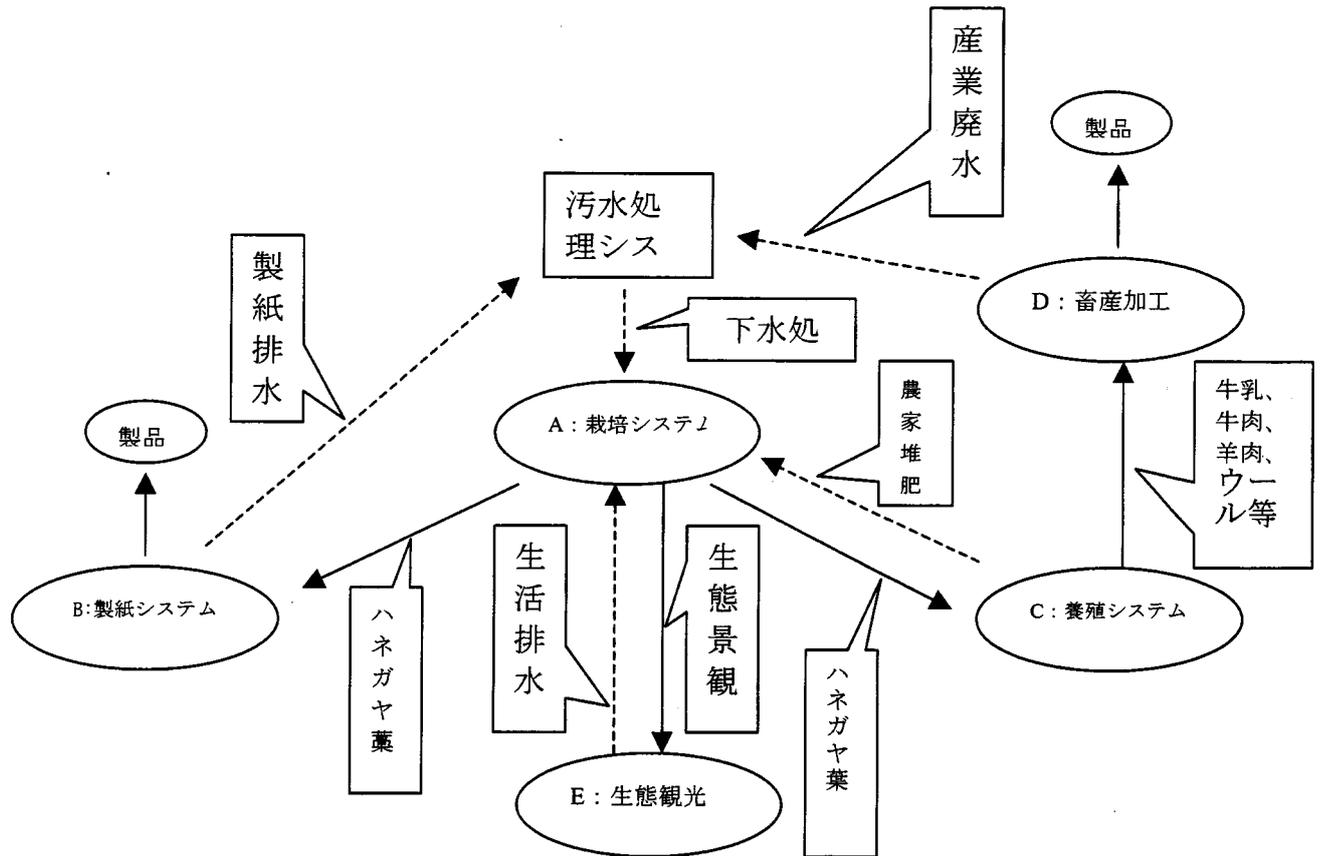


図-2 新疆石河子市国家級生態工業モデルエリア全体しくみ見取り図

2、B製紙システムとC牧畜・養殖システムは生態工業システムの中で、初級消費者であり、その生産規模はシステムAの生産能力による。物質の完全な利用を保証するため、建設初期においては、システムBとCは全体と同じスピードで建設されなければならない。システムBは紙を造り、システムの重要な出口である。システムCの製品はD畜産加工システムの原材料であり、原材料の品質は直接製品の付加価値を決定している。システムCからの農家の肥えはシステムAに原料を提供し、部分的な物質循環を形成した。

3、D 畜産加工システム。このシステムはシステムCが提供した原材料をさらに加工し、高付加価値の製品を生産する。生態工業エリアのもう一つの重要な出口である。ハイテクノロジーを応用する主要部分で、付加価値を高める重要な部分でもある。

4、E 生態観光システム。生態工業エリアの特殊なシステムで、栽培システムの特殊な自然環境を利用し、観光サービスを提供するものである。大きな自然を観光客に実感させると同時に、生態工業を発展させる重要性、経済発展と環境保全が両立できることを認識させる。

5、F 排水・肥料システム。生態工業エリアの中で、水の代謝は三つの部分がある。Bの製紙システムからの製紙排水とD畜産加工システムからの産業廃水、周辺ホテルなどの施設からの生活排水である。廃水は污水处理施設で処理された後、栽培システムの植物の灌漑に使われる。肥料の代謝は主に牧畜・養殖システムからの尿尿で、精製飼料と青い飼料の生産に用いられる。生産された飼料はまた牧畜・養殖システムに戻り、各産業間の循環を形成する。当システムはエリア全体運営の要であり、上手に、あるいは合理的にコントロールしないと、エリア全体の物質流動の質に直接影響を及ぼす。

### 2.3.2.2 石河子エリアの生態連鎖関係

当エリアは生態工業の四つの特徴、即ち水平方向の連結、縦方向の閉鎖性、地域の整合性と構造の柔軟性を十分反映した。

1、栽培システム→牧畜・養殖システム→畜産加工システム、栽培システム→生態観光システム

上記のシステムは水平方向の連結関係を成し、栽培システムを中心とするネットワークをある程度形成した。物質流動の中で廃棄物という概念がなく、資源しかない。各部分は資源の共有を十分実現させ、汚染というマイナス効果を資源というプラス効果に転化させた。

2、栽培システム→製紙システム→廃水処理システム→栽培システム、栽培システム→牧畜・養殖システム→畜産加工システム→污水处理システム→栽培システム、栽培システム→生態観光システム→栽培システム

これら三本の主要生態チェーンは「排出源から吸収源へ、吸収源からまた排出源まで」といったエリアの縦方向の閉鎖性を反映した。栽培システムは産業システム

全体の始まりで、後の生産と運営に必要な原料となるハネガヤの藁と葉っぱを産出した。ハネガヤ藁から白いボール紙や軽質塗布紙、ハネガヤパルプなどの生産が発展してきた。製紙過程からの廃水は污水处理を行なって、また資源としてハネガヤの灌漑に使われ、このチェーンの閉鎖性を実現させた。

ハネガヤの葉は加工した後、飼料となり、牧畜・養殖システムの使用に供される。牧畜・養殖システムから生産されたウールと家畜、ミルクなどは畜産加工の原材料として提供され、畜産加工からの廃水は污水处理システムを経て、ハネガヤの灌漑用水にされる。

栽培システムの特殊な自然環境は観光資源として開発され、生態観光システムからの生活排水は直接ハネガヤの灌漑に用いられる。二つのシステムは相互に補完する。

### 3、製紙システムの改善と整備

国際的な先進技術を用い、塩基回収施設と下水処理水の再利用施設の利用と合わせて、水の使用量と排出量を大幅に削減する。パルプ製造業のスケールメリットを実現させ、石河子市および新疆地域製紙業による地域汚染を大きく解消した。さらに重要なのは、エリア内の汚水は処理した後、ハネガヤ灌漑の主な水源となり、汚水の資源化を実現させた。牧畜・養殖及び畜産加工システムは現地の経済構造を改変させ、工業を環境保全型、持続型の方向へ向かわせた。栽培システムは石河子地域の栽培構造を変え、リスクを防ぐ栽培業の能力が高まった。

4、エリアの核心は栽培システムで、現地の土地的優勢に頼っている。市場からのインパクトが弱く、その後続く製紙システム、牧畜・養殖システム、畜産加工システムと生態観光システムはすべて栽培システムをもとにし、充足した原材料を供される。エリアが市場のインパクトを受ける問題は根元から解決された。各システムの製品は種類が多く、生産規模も大きい。各業種の調整能力が高く、市場のニーズと外部環境の変動に対して、随時対応でき、生産構造を迅速に調整できる。エリアの生態工業チェーンはネットワーク構造をなしており、こういった構造によって資源の供給や市場のニーズ及び外部環境の随時変動に対し、製品種類と生産規模などにおける柔軟性がさらに高まった。市場のリスクを防ぐ全体能力が高まり、エリアの比較的強い弾力性を反映した。

#### 2.3.2.3 石河子エリアの効果

## 1、環境効果

● 防風、砂の固定、アルカリ土の改善、生態環境の回復・改善。砂漠の中でハネガヤを60万ムー、森林を15万ムー造り、75万ムーの砂漠が改善された。ハネガヤ栽培は砂漠の改善を金銭の消耗から地域の資源的優勢と変え、地域経済の新たな成長を実現させた。それに防風、砂の固定、農地砂漠化防止などの役割もあり、砂漠の植生が保全され、次第に回復しつつある。ハネガヤの葉っぱで家畜に充足した飼料を提供し、天山の牧草地が回復している。砂漠の植生と動物が保全され、牧草地の容量オーバーによる砂漠化が抑制される。天山の生態系が回復する。アルカリ性の土地でハネガヤを栽培すると、そのアルカリ性を低下させ、土壌の成分を改善することができ、地力が回復できる。

● 総合利用と資源の節約。100万ムーのハネガヤ栽培を通じて、毎年製紙業に50万トンの原料を提供することができ、木材の消費を100万~120万m<sup>3</sup>削減できる。これは当該地域の森林資源と生態環境の保全に重要な意義をもつ。実践によって証明されたが、ハネガヤの荒いパルプでは炭酸ソーダは22%、塩素は30%節約でき、細かいパルプから得た塩素は20%増加した。砂漠とアルカリ土でハネガヤを栽培するのは生態環境を改善したと同時に、多くの土地資源も節約した。処理した汚水は灌漑に用いられ、水源が7000万m<sup>3</sup>新たに増加したのに相当する。当該地域の経済発展を制約するボトルネック問題——水資源不足を解決し、地下水の過度な採取を防いだ。

● 生態工業を發展させ、持続可能な發展を実現させる。現地の産業構造を生態化、有機化の生産方式へ転換させ、再生不能な資源の消費を減少する。農村の面源負荷を抑制し、栽培構造を合理化し、生態環境を保全する。地元経済の持続可能な發展を促進する。エリア全体の中で、物質流動の入り口はハネガヤで、これは再生可能な資源に属する。後の工業はこれを基礎にし、ハイテクノロジーを利用して發展してきたのである。有機質を含んだ排水、家畜の尿尿などは処理を行ってハネガヤの灌漑に使われ、閉鎖したサイクルを形成している。エリア全体にとって、物質の排出は再生可能な資源に基づき、經濟の發展は環境にやさしい技術に頼っている。エリアの發展は生態系を破壊するどころか、生態環境を回復と改善することもでき、こういった發展モデルは現在にしても将来にしても持続可能なものである。

## 2、經濟的効果

すべての事業を立ち上げれば、販売収入が31.15億人民元得られると同時に、中核産業の発展によって、印刷、運輸、サービス、販売などの関係産業も促進されることになる。石河子市の経済、社会の発展に新たな活力を与えられ、当エリアの建設は新たな経済成長を支える因子となる。

### 3、社会的効果

● 製紙工業の発展のためにグリーン経済発展路線を模索してきた。石河子天宏製紙は生態工業の理念を指針に、産業構造の調整と資源配置の合理化を行い、ハネガヤ栽培業の発展に力を入れ、最大の製紙原料基地の一つを形成させた。現地製紙業の原料の問題を根本から解決した。都市下水を資源化させ、中国製紙業の発展に新しいモデルを創出し、製紙業に新たな「グリーン通路」を見つけ出した。

● 地域経済力及び住民の生活レベルを高めた。当生態工業エリアは関係第一、第二及び第三次産業の発展を促し、栽培業を中心にした三産業間の緊密な経済網を形成させた。各産業間の連結が強化され、産業間の協調的、健全な発展が実現した。また新しい産業とチャンスも常に生み出し、経済発展によって現地住民により多くの就職機会が提供された、社会の安定が保たれた。

● 西部大開発戦略の実施に経験を提供した。当エリアの建設によって、西部地域が経済発展と環境保全との対立を解消し、西部の資源的優勢を経済的優勢と転換させるための経験を提供した。西部地域の経済発展に指導的または参考的な意義を持っている。

## 2.3.3 その他の国家級生態工業エリアの概説

### 2.3.3.1 南海国家級生態工業モデルエリア

広東南海国家級生態工業モデルエリアの主要産業はハイテクノロジー環境産業と位置づけられている。全体の工業生態システムは環境施設加工、分解可能なプラスチックの生産、吸音材料、エコ陶磁器、エコ板などの主要工業群を含む。企業の間では、副産物と廃棄物、二次エネルギーなどを通じて工業の生態チェーンを形成させている。資源再生エリア、ゼロ・エミッションエリア、仮設生態エリアを構築し、エリア、企業、製品といった三つのレベルでのエコマネージメントを実現させている。目下、エリアの発展が素早いもので、南海市は課税や財政投入、土地利用、技術開発、人材吸収、企業の認可などに関した一連の優遇政策を打ち出した。エリア

にはすでに56企業が進出し、建設した、または現在建設中である事業は29ある。投資額は3億元余りである。

#### 2.3.3.2 包頭国家級生態工業（アルミ業）モデルエリア

包頭国家級生態工業（アルミ業）モデルエリアはアルミと電力との連合経営を中心に、アルミ業を先頭に上げ、発電所を基礎にしている。各システムの間で、中間製品、製品、または廃棄物の相互交換によって生態工業チェーン（網）を形成させ、エリア内資源の最善の配置、廃棄物の有効利用、環境汚染の最小化及び経済効率の大幅な上昇によって、地域の経済発展を促進している。循環経済と生態工業理論を指針にし、主に包頭アルミグループに頼って八年ほどの時間で、包頭市の超越的な経済成長を実現させる新しいともし火を形成させ、中国のアルミ業及びエネルギーを大量に費やし、汚染も深刻な他の産業の発展に新しいモデルを示唆するのは、エリアの全体目標である。当エリアの各種活動は順序良く行なわれている。目下、エリアのインフラ建設資金はすでに確保され、4.8万トンの普通アルミ事業は現在実施している。

#### 2.3.3.3 長沙黄興国家級生態工業モデルエリア

黄興国家級生態工業モデルエリアは湖南省長沙県に位置し、第一次産業と第二次産業がかかわる総合的なハイテク工業開発区である。遠大エアコンとその関係産業を主とした電子工業生態チェーンや抗菌陶磁器とその関係産業を主としたニューマテリアル工業生態チェーン、各種農産物の精製加工を主とした生物製品工業生態チェーン、環境施設と環境保全型建築材を主とした環境産業チェーンを主なものとして、各生態チェーンが連結した生態工業網を構築するものである。当生態工業モデルエリアの建設は、外部の農業栽培や養殖、生態観光業などとさらに大きい工業生体システムを形成し、地域経済の発展を促進することができる。目下、当エリアの建設はすでに環境保護総局が組織した論証で承認され、現地関係機関がプロジェクトの実施を組織している。

#### 2.3.3.4 魯北国家級生態工業（化学工業）モデルエリア

山東魯北国家級生態工業（化学工業）モデルエリアはもともとリン酸アンモニウム生産を主としたコンビナートである。当エリアはすでに、リン酸アンモニウム生産の副産物であるリン石膏を用いたセメント・硫酸連合生産、海水総合利用、塩・炭酸ソーダ・電力の連合生産という三本の工業生態チェーンを構築した。一本目の

チェーンの中で、リン酸アンモニウム生産からの大量のリン石膏で硫酸とセメントを生産する中核技術問題を解決し、長期にわたって地元を悩ませてきたリン石膏の汚染問題を有効に解消した。年間 30 万トンのリン酸アンモニウム生産能力が形成され、その副産物のリン石膏で年間 40 万トンの硫酸を生産し、また年間 60 万トンのセメント生産能力が形成される。二本目のチェーンは百万ムーの製塩場を建設し、海水養殖と臭素の抽出を行い、塩を干してカリウム塩、マグネシウム塩を抽出し、また塩石膏で硫酸とセメントを生産するものである。三本目は品質の劣った石炭或いはボタを利用して発電し、スチームも生産する。また、苦汁(にがり)と塩素を生産し、石炭残渣は原料として用いられる。経済効果をあげたと同時に、コストも大幅に削減した。三本の産業チェーンの形成は資源利用の最大化と汚染物質排出の最小化を実現させた。魯北グループは現在すでに単純なリン酸アンモニウム生産からリン酸アンモニウムと硫酸、硫酸塩複合肥料、セメント、海水総合利用、硫酸カリウム、塩化マグネシウムなど、各種産業からなるコンビナートに変身した。

#### 2.3.4 生態工業エリアの発展に関する若干の問題

中国は経済成長のすばやい途上国であり、改革開放前の 20 年間の計画経済体制および高度成長のうち、一部の産業が粗放型の成長をしてきたため、他の先進国で段階的に現われてきた環境問題が同時に現われてきた。中国の循環経済及び生態工業の発展には独特の特徴がある。目下、中国の循環経済と生態工業を発展させるには、以下のいくつかの問題を緊急に解決しなければならない。

##### 1、行政の位置づけが不明確である。

循環経済と生態工業は近年急速に発展してきた新しい思潮と理念であるが、しかしその実施において行政からの激励メカニズムと政策的指導が不十分である。これは主に循環経済及び生態工業の発展の中で行政の機能と位置付けが不明確であることによる。こういった状況は行政の管理機能と調整能力の発揮にある程度影響を及ぼしている。

##### 2、関係法律・法規システムがなお整備されていない。

中国現行環境法の大部分は末端排出口に対する強制的な規制で、経済、社会と環境の三者合一した協調的発展の要求を反映できる法律・法規システムを緊急に整備しなければならない。

3、理論的研究が不十分である。

循環経済と生態工業をいかに発展させるかについて、中国は一定の理論と方法的な模索をしてきたものの、目下の情勢発展によるニーズにはまったく応えられない。より深いレベルの理論研究（例えば生態工業システムの安定性など）の不足により、循環経済と生態工業の効率よい発展を阻害した。そのため、低レベルの循環経済と生態工業建設をすることになった。

4、減量化原則を十分重視していない。

循環経済と生態工業では、減量（reduce）、再利用（reuse）、リサイクル（recycle）という3R原則を強調しているが、しかし三者には優先順位がある。循環経済と生態工業の根本的な目的は、経済行為の中でシステムチックな発展をし、廃棄物の発生を回避または削減するように向けることにある。経済行為の中で廃棄物を十分削減するのが再利用とリサイクルの前提となっている。しかし現在行なわれている各種の試験や普及活動のほとんどは、減量化原則を重点的に強調しておらず、ほとんどの試験地点では廃棄物の削減効果が不明確で、環境効果がはっきり現れない現象が起こっている。

## 2.4 青島市循環経済の建設状況

循環経済の発展は青島市の全面小康社会建設における環境目標と持続可能な発展目標——即ち、「持続可能な発展能力が絶えず向上し、生態環境が改善され、資源利用率が顕著に上昇する。人間と自然との調和が促進され、全体社会を生産が発展し、生活が裕福であり、生態環境が良好である文明発展の道へ向かわせる。」を実現させるための必然的な選択である。循環経済は国際社会が持続可能な発展を推進するための実践モデルである。青島市は資源と市場がともに外部にある沿岸部開放都市で、循環経済の発展、とりわけ循環型工業の道を歩むことは現実的に意義をもつことである。

### 2.4.1 青島市が循環経済を発展させる重大な戦略的意義

青島市は中国の重要な経済中心都市と沿岸部開放都市で、第29回オリンピックヨット競技が2008年にここで行なわれることになっている。絶えず成長してきた経

済力、日々発展している北方の大型港、独特な優勢を持つ海洋科学技術研究、著しい有名企業とブランド、これらのことは中国の経済と文化における青島市の地位を固め、また、循環経済が発展する基本的な条件をも青島市に与えた。

第一に、経済発展レベルが年々上昇している。2002年のGDPは14.6%伸び、1518.2億元にのぼった。中国全土のGDPの1.49%を占め、山東省GDPの14.4%占めていた。一人当たりGDPは21,214元(2,565米ドル)に達した。総合経済力は中国各都市の中で第11位に並び、中国副省クラスの15都市の中では第五位となっている。2003年のGDPは15.8%伸び、1,775億元にのぼった。全市の経済構造はさらに合理化し、第一次産業及び第二次、第三次産業の比例関係は前年の10.9:49.3:39.8から9.6:50.4:40.0に調整された。工業は主要産業となっている。

第二に、環境保全への投入は年々伸びており、環境の状況は常に改善している。

第三に、近年来、青島市は工業企業のクリーンプロダクション及び廃棄物综合利用の面で多くの成果をあげた。

無論、循環経済を発展させるには青島市はなお多くの重点問題や難題を解決しなければならない。

第一は資源的制約である。青島市は人口密度が高く、一人当たりの水資源量は342 m<sup>3</sup>で、全国平均値のわずか13%である。国際的に認められている水資源警戒線——一人当たり1,700 m<sup>3</sup>よりはるかに低く、世界的に認められている水不足絶対基準——一人当たり500 m<sup>3</sup>よりも低い。青島市には化石燃料が取れず、外から大量のエネルギーを搬入しなければならない。人口と資源、環境、経済発展の対立が目立っている。

第二は環境の制約である。吸入可能な粒子状物質は市域の大気環境を汚染する主要物質になっており、冬季にはSO<sub>2</sub>汚染が大きな問題になっている。一部の河川は依然として汚染がひどく、胶州湾東岸海域の汚染は変わらないままである。

第三は経済発展段階の制約である。青島市全体は現在産業化の中・後期に至り、この時期の工業生産は重工業と精密加工が主であって、より多くの資源とエネルギーを消費するのは必然的である。

第四は政策・法規の立ち遅れである。多くの企業は循環経済路線に関する認識が足りない。青島の地方立法の面では、なお伝統的な「汚染改善」の考え方に止まってお

り、廃棄物を簡単に有害物質としてとらえ、斬新な工業化モデルの視点から循環経済の発展を保障していない。

#### 2.4.2 青島市が循環経済を発展させる主な実践

近年、青島市は二つのレベルで次第に循環経済の実践的模索を展開し、顕著な効果をあげた。

まず企業レベルでクリーナープロダクションを積極的に推し進めてきた。2002年には、青島ビール第二工場や石油化学工場、南車四方機関車株式会社など九つの試験企業のクリーナープロダクション審査を終えた。2003年には青島港グループや海爾エネルギー、青島鉄鋼、海天ホテルなどの10社は審査に合格し、「青島市クリーナープロダクション企業」の名を授けられた。青島市には、ISO14001環境マネジメントシステムの審査に合格した企業は80社あり、19社の100品目の製品がエコラベルをとった。2003年に一部の企業は循環経済試験活動を開始した。青島発電所は国内外の成熟した経験を参考にし、循環経済の理論に基づき、まず直接排出していた循環冷却海水を利用して排煙に含まれる二酸化硫黄を湿式浄化により脱硫する。当事業が稼動すれば、二酸化硫黄は2万トン、粉塵は8万トン削減できると予想されている。つぎに廃水改善事業を主とした「廃水ゼロ・エミッション」目標を定めた。すでに1,200万元投資を行なって、工業廃水を一日1,600トン、生活排水を一日600トン処理できる廃水改善事業を実施した。三番目に1,600万元投資をし、微粉炭灰でコンクリートレンガを加工する生産ラインを建設した。2002年に利潤を190万元得た。当企業の微粉炭灰は韓国まで輸出し、国内で微粉炭灰を輸出する初の発電所である。青島製酒の酒かす総合利用（メタンガス発生）事業は年に石炭を3,900トン節約でき、エネルギー節約効果は100万元にのぼる。東陽国際環境設備会社は廃タイヤの総合利用を行い、廃棄物を有価物に変え、効果が著しい。

社会レベルでは、青島は「緑（環境保全型）シリーズ」建設活動を行なってきた。2002年の末まで、緑の団地を43、緑の学校を81、緑の商店を20、緑の病院を19、緑のホテルを23、緑の施設管理会社を22社建設し、緑のタクシーを千台余り改造した。市民と中小生の中で生態環境広報教育を展開し、子供向けに環境教育啓蒙活動を試みた。青島所管の三つの近郊区と五つの県クラスの市は、山東省環境保護局が組織した生態モデルエリア計画の審査で承認され、生態農業を主とし、生態工

業、生態観光、エコ商業・住宅エリアを特徴とした生態モデルエリアの建設を始めた。そのほか、企業が相対的に集中した開発区で生態工業エリアを建設し始めた。例えば、萊西市政府は出資して、捺染工業エリアに汚水処理関係施設を整備し、環境保全の先行者になり、ビジネス誘致、資金導入のための新しい道を開いた。

### 2.4.3 青島市の循環経済発展構想

今後十数年間において、青島市は港、海、観光という三大特色産業を重点的に発展させ、電子・家電製品、石油加工、造船・自動車・コンテナ製造、ニューマテリアルという四大産業基地を整備し、近代都市と国際都市を建設するステップを速め、山東省で率先して小康を実現しようとしている。循環経済の発展に関して当初の構想は以下となっている。

1、クリーナープロダクションを糸口にし、循環型工業を発展させる。「クリーナープロダクション促進法」の要求に従い、「グリーンテクノロジー」を用いて伝統産業を改善する。「資源利用の最小化、廃棄物の減量化、生産過程の無害化」が実現した循環型生態工業システムを構築し、企業汚染「ゼロ・エミッション」の実現を促進する。工業生産の組織過程では、以下のことに努める：人体と環境に有害である原料を使用しない、或いはその使用量を削減し、無害工程と技術を積極的に取り入れる。生産過程で環境汚染を解消する。ビジネス法則に従い、工業生産過程で発生した「廃棄物」を「場所を間違えた資源」として資源の再配置を行い、他の企業へ売却して原材料として再利用させる。科学技術の進歩に頼ってハイテクノロジーを導入し、資源の再利用率とリサイクル率の向上によって、生産過程で発生する汚染物質及び最終処理廃棄物の減量化の実現を促進する。

「十五」計画の末期までに、50企業を組織してクリーナープロダクションを実施させ、クリーナープロダクションモデル企業を40社建設する。化学工業や火力発電、捺染などの業種を重点に、クリーナープロダクションの実施によって、廃水排出量を30~40%、廃水CODを30%ほど削減する。冶金と電力、石油化学などを重点に、廃水の資源化に努め、廃水「ゼロ・エミッション」企業を五社建設する。

2、ISO14001環境マネジメントシステムの整備を中心にし、生態工業エリアを建設する。生態工業エリア建設計画の制定を通じて、エリア内の企業間の連結を図り、産業チェーンを構築する。企業間の生態バランス関係を確立することによ

て、工業生産の最適化を実現させる。生態工業エリアの管理は主に以下の三つのレベルで考えている。まず、エリア内の企業は可能な範囲で製品ライフサイクルアセスメントと環境ラベル製品の要求に従って、エネルギー利用量と汚染が少なく、循環利用可能または安全処分可能な製品開発と生産を行なう。次に、エリア内の企業はクリーナープロダクションと ISO14001 環境マネジメントの審査に合格すべく、クリーナープロダクションと汚染物質のゼロ・エミッションを実現し、環境会計審査制度を整備しなければならない。第三に、エリア内の廃棄物交換制と生態情報公開制を確立し、資源の共有と各自の利益実現、共同発展を図る。

3、有機農業を中心に、循環型生態農業を発展させる。循環型生態農業は生態学と生態経済学の原理に基づき、近代科学技術を用いて現地の特徴を利用して確立した農業生産システムである。その原則には以下のようなものがある。第一、再生可能な資源を循環利用し、発展速度と再生可能な資源の利用との協調を保ち、農業の持続可能な発展を実現させる。第二、資源を開発する際に、再生不能な資源の代替を考慮し、農産物の利用率を向上させる。化学肥料と農薬を合理的に利用し、バイオ殺虫技術の使用を普及する。循環型生態農業を発展させる過程の中で、自然資源と生物エネルギーを十分開発し、または利用をする。国家級生態工業モデルエリアと国家級郷鎮建設を通じて、「農村生活系汚染ゼロ・エミッション運動」を促進し、農業エリアで自然（生態）農業と有機農業の標準化生産を推し進める。

4、資源のリサイクルと総合利用を糸口にし、循環型社会を構築する。資源リサイクル試験活動を始め、市場メカニズムに適応したリサイクルと処理システムを整備し、行政が特許経営を定める。経済と知識レベルが比較的に高い地域を選んで一般の参加意識を強化し、廃棄物の循環利用が全体社会の自発的な行為になるように努力する。ゴミ処理に関する料金徴収管理制度を整備し、経済メカニズムで資源型廃棄物の分別を促進し、ごみの収集及び包装料金の徴収を保障する。資源型廃棄物の再生利用ネットワークサービスシステムを整備し、新しい就職機会を増やす。

シドニーオリンピック及び他の都市の成功した経験に基づき、青島市現在有している土台と優勢条件を十分利用し、循環経済の飛躍的な発展を実現させる。2007年になって以下の活動目標を達成できるよう期待されている。

循環型社会の基本的な枠組みを初歩的に確立し、ゴミの発生量と最終処分量が削減される。水環境を改善し、下水処理水を再利用する。浮山の生態系回復や胶州湾

の水質改善などにより、海や山の資源を有効に保護する。大気及び水域が機能区の環境基準に満たし、グリーンオリンピックの目標を達成する。地域資源再生利用基地を建設し、新しい経済成長を促し、就職率を高める。循環経済型企業や生態工業エリア、資源循環型団地を多数建設し、資源の浪費を根絶する。以上のことを踏まえてさらに10年間かけて地域循環経済発展モデルを形成させ、地域資源循環型社会の枠組みを構築し、引き続き青島市社会経済の持続可能な発展を促進する。

## 2.5 江蘇省の循環経済建設状況

江蘇省は中国で経済が発達している地域の一つである。工業伸び率及び主要工業製品の生産高は長年継続して増加しており、長江デルタ地帯ないし全国でも相当の比重を保っている。産業構造や技術のレベルアップにより、江蘇省の工業は全体的に産業化の中期から中後期に邁進しつつある。しかし、江蘇省工業の継続した成長が水とエネルギー、土地、金属、非金属、木材など大量の自然資源の持続的、高密度の投入を代償にしていることを見逃してはいけない。1990年から2001年まで、江蘇省の産業廃水と大気汚染物質、産業固形廃棄物の排出量はそれぞれ2.53倍、2.54倍、1.62倍増加した。特に全カドミウムと全鉛など環境中長期累積しやすい有害金属汚染物質の排出は1990年より低下しておらず、全カドミウムの排出は逆に5.6倍増加した。同じ時期の工業成長率よりも高い。2001年には江蘇省の単位国土面積の環境負荷は全国各省と自治区のトップに上がり、これは大変懸念されることである。

江蘇省は産業化の道へ迅速に邁進しているが、しかし工業システムの運営と発展を支える物質代謝過程には明らかに物質消費が高く、汚染がひどいという特徴があり、基本的には「資源—生産（消費）—廃棄物」といった片方向の従来型の線形発展モデルを維持している。自然資源とエネルギーが枯渇し、生態環境が大変脆弱である江蘇省現在の条件を鑑みて、もしこれまでの粗放型経済成長モデルを維持すれば、江蘇省の生態環境がさらに悪化し、それにより江蘇省社会、経済の持続可能な発展が妨げられるのも避けられない。江蘇省の発展は深刻な挑戦に直面しており、伝統工業の発展モデルを変革させ、資源の有効利用と汚染物質の削減、廃棄物循環利用の十分な発展に基づいた循環型工業成長モデルを構築することは、江蘇省経済の

「四倍成長」目標達成と全面的な小康社会建設、段階を飛ばした新型産業化路線の徹底に重要な意義をもっている。

2002年12月に、循環経済を建設する全国的な流れのもとで、江蘇省政府は環境保護庁を通じ、入札を募集する方法で、江蘇省関係機関と内外の大学、研究機関を組織し、江蘇省の循環経済企画研究を始めた。全体企画は循環型農業と循環型工業、循環型サービス業、循環型社会という四つの課題を含んでいる。企画では、「江蘇省が率先して全面小康社会を実現させる」と「率先して近代化を基本的に実現させる」という2つの目標及び生態省建設の全体目標に緊密に結び付け、循環経済を環境と開発をもっと良いバランスにして促進することが求められる。その後、省政府は郷・村及び企業、行政機関、学校、団地を80余り念入りに選定し、各種の循環経済モデル試験を開始した。

江蘇省工業発展と工業システムの生態的特徴を考慮し、持続可能な発展戦略及び二つの「率先」を指針にし、社会経済が生態環境という大きなシステムの一部であるといった理念に従って、なお環境と経済の法則に基づき、江蘇省の循環型工業建設の全体企画枠組みは以下とまとめられる。

一つの骨子：伝統的な工業成長モデルと単純に末端排出源から規制する産業汚染抑制モデルを変え、「資源—生産/消費—再生資源」といった循環経済モデルへ転向させる。工業発展と資源・環境の保護が融合した一体化発展を促進する。

二つのシステム：生態工業システムと市場メカニズムに基づいた循環型工業政策サポートシステムの同時構築を促進する。

三つの主体：循環型工業建設における行政、企業と住民とのパートナーシップ関係を促進し、三者の合力を十分発揮する。

四項目の発展戦略：産業構造の生態再建戦略と資源生産効率向上戦略、グリーンマーケット育成発展戦略を全面的に推進し、全省に普及させる。

六項目の重点任務：エコ製品の研究開発と企業の持続したクリーナープロダクション、産業構造の生態化調整及び生態工業エリア、地域循環型工業総合モデル構築と循環型工業インフラ整備を効果的に達成する。

### 2.5.1 循環型工業建設企画の基本原則

循環型工業建設は以下の基本原則に基づいている。

1、持続可能な発展戦略の実施を堅持し、生態省建設と新型工業化発展を促進する。江蘇省の全面的な小康社会建設と二つの「率先」目標の達成を支援する。

2、システムのレベルで工業システム全体構造と成長モデルの転向を強調し、工業経済の動きにおける生態化の形質を高め、工業が生態工業システムへと進化するのを推進する。

3、資源とエネルギーの節約及び廃棄物の減量化を優先にし、環境に害しない廃棄物のリサイクルと再利用を促進する。

4、グリーンマーケットの形成をめぐって、行政管理と市場メカニズムが連携し、企業が主体となり、一般が参加する循環型工業建設推進メカニズムと政策システムを構築する。

5、短期建設を長期発展に結び付けて企画し、局部を全体に結び付け、重点を際立たせる。雪だるま式の発展をし、実施可能性と効率性を重視する。

6、循環型農業と循環型サービス業、循環型社会構築と小城镇建設との協調性を保ち、相互に促進させる。

## 2.5.2 循環型工業建設の目標

全体目標：新型工業化で江蘇省が率先して「全面小康社会」と「基本的な近代化」目標を実現させるのを促進し、3年かけてスタートし、5年かけて推進をし、10年かけて発展をし、江蘇省を中国の循環型工業先行地域にする。循環型工業インフラとグリーンマーケットメカニズムの機能が強まり、企業のクリーナープロダクションが継続して実施され、生態工業エリアが有効に運営され、地域循環型工業の総合的発展が迅速に普及し、製造業中心のよい形質も持つ生態工業システム新構造を形成させる。全体的には、科学技術力と経済効率が高く、資源消費と環境汚染が少なく、人的資源が十分活用されるなどの特徴を持ち、工業システムの生態経済効率とグリーンマーケットでの競争力が大幅に高まり、生態系と次第に調和した新型工業化発展を実現させる。

短期目標（2003～2010）：行政と産業界、住民が共同参加し、市場を主体にした循環型工業促進法律政策システムを基本的に整備する。企業のクリーナープロダクションと生態工業エリア、地域循環型工業モデルエリア、資源の地域リサイクルシステムに基づいた循環型工業インフラ整備を段階的に推進し、全省の循環型工業促

進メカニズムと循環型工業システムの基本的な枠組みを初歩的に形成させる。江蘇省工業システムの産業構造は明らかに改善され、工業システムの資源利用率と国内外の市場での競争力が比較的大きく上昇し、江蘇省生態工業システムの更なる建設によい土台が作られる。

- ・ 工業の生態化転向建設。全省でクリーナープロダクションを普及し、太湖流域のクリーナープロダクションタスクを全面的に遂行する。重点業種の企業クリーナープロダクション実施率が 95%に達し、クリーナープロダクションモデル企業を多数建設する。製品構造の合理化と更新により、産業構造のレベルアップを促進する。国際的なエコブランドを 150 品目ほどつくり、工業の競争力を大きく向上させる。環境マネジメント及びエコラベル製品の認証が毎年 20%以上伸び、毎年 5～10 の生態工業エリアを建設する。社会的な廃棄物リサイクル事業を 3 件、都市域循環型工業総合モデルエリア建設を 3～5 件実施する。

- ・ 循環型工業能力建設。2004 年にクリーナープロダクション促進法実施細則を制定し、2005 年に循環型工業/経済建設条例を一つ、関係個別法規を二つ完成する。なお、循環型工業の発展を促進する制度や措置を若干整備し、政策モデルを完成する。「三五」循環型工業インフラ建設事業（五つの廃棄物交換センターと五つのクリーナープロダクション技術普及センター、五つの循環型工業情報センターの建設と運営）を推進する。

- ・ 循環型工業システムの形質。工業の発展を有効にサポートし、全省の資源生産性（単位資源あたりの GDP）が顕著に高まる。主要製品の単位工業用水量当たりの製品/生産高は同じ時期の全国平均値を超過し、重点業種は全国同期の前列に並び、主要製品の単位エネルギー当たりの製品/生産高は全国同期の前列に並ぶ。全省では重点汚染物質の排出総量を 2000 年レベルに抑え、主要製品の単位環境負荷当たりの製品/生産高が全国先進レベルに達する。工業用水の循環利用率が 70%にのぼり、重点工業の廃棄物循環利用率が全国の前列に入る。

循環型工業短期目標を着実に達成するため、短期建設を立ち上げ段階（2003～2005）と実施推進段階（2006～2010）に分けて実施を指導することができる。

長期目標（2011～2020）：循環型工業の法律政策枠組みが次第に改善され、江蘇省の循環型工業生態システム建設が深く推進される。グリーンマーケットに駆動さ

れ、資源—生産—再生資源といったモデルに基づいた江蘇省循環型工業システムを基本的に形成させる。江蘇生態省と全面的な小康社会建設目標の達成を促進する。

### 2.5.3 循環経済の発展に関する政策保障システム

現在、江蘇省の循環経済企画はすでに終わり、全省の循環経済推進政策システムを整備した。江蘇省循環経済保障システムを構築する骨子は以下となっている。行政の指導、管理及び調整機能の発揮を通じ、法律や行政、経済、情報、広報教育などさまざまなチャンネルでグリーンマーケットの整備を促進する。市場メカニズムで生産と消費を導き、循環経済システムの進化を絶えず推進する。江蘇省循環経済の企画・実施に関する政策的保証には、以下のものが含まれる。

#### 2.5.3.1 法律

循環経済及び工業建設発展に有利である国の現行関係法律や法規を引き続き徹底したうえ、循環経済と工業発展を促進する関係政策と法律、法規の調整と制定をし、循環経済の発展を推進する。

1、「江蘇省循環経済促進条例」を早急に完成する。条例によって社会経済の発展における循環経済の地位と必要性を明確にし、循環経済発展における行政、企業と一般の権限と義務および循環経済を促進する措置と方法を定める。江蘇省の循環経済と工業建設の推進に法的な土台をつくる。

2、循環経済の実践に基づき、江蘇省の循環経済を発展させる基本的な法律枠組みを次第に構築する。その重点は以下となる：立法の形で循環経済発展計画と管理体制を明確にする；廃棄物リサイクルに関する地方条例。例えば、「家電製品リサイクル管理条例」、「容器包装リサイクル管理条例」、「廃電池及び蛍光灯リサイクル管理条例」、「電子製品リサイクル管理条例」、「古紙リサイクル管理条例」、「廃タイヤリサイクル管理条例」、「建築材リサイクル管理条例」、「グリーン消費促進管理条例」等の個別条例および循環経済に関する科学研究を激励する条例などである。

#### 2.5.3.2 経済政策

##### 1、補助金改革

WTO加盟に伴う現行の補助金政策の調整に合わせて、補助の重点を資源とエネルギーから科学研究とサービス、環境保全へ移行させる。循環経済と循環型工業建設計画の実施を促進する。

企業と住民による資源とエネルギーの過度な消費を減らし、生産と消費の根元からの減量化を推進し、生態環境と国民健康に不利な影響を減少させるため、資源とエネルギーの価格をねじり曲げた補助を段階的に取り消す。水と電気などの資源やエネルギーに対する補助を含む。

「グリーンボックス政策<sup>5</sup>」と「反補助協定<sup>6</sup>」を利用し、企業の技術改良に補助を出す。技術改良に伴う企業の負担を軽減させるため、クリーナープロダクション事業基金を設立し、生態工業エリアの循環利用インフラ及び技術応用研究、企業の省エネ・省資源技術改良に補助を出し、或いは低金利、無金利のローンを提供する。

資源の収集とリサイクルに従事する仲介及び環境産業に対し、補助を出して支援する。

## 2、税制改革

企業に一次原材料の使用を削減させ、資源のリサイクルを拡大するため、企業を対象に原材料新規利用税と製品包装税を設けて、その実施を試みる。

特別消費税を徴収する。生活系汚染の特徴に応じて、粉炭など環境保全に不利なエネルギーや都市生活用水、割り箸、ディスポーザルビニールバッグなどを対象に、特別消費税を徴収する。適度な消費とグリーン消費を推進し、循環経済建設のために市場的な条件を整備する。

企業が生態工業チェーンの構築に参加するように、循環型工業に参加した企業を対象に、減税または免税政策をとる。

## 3、投資メカニズム

投資環境を積極的に改善し、優遇政策を実施する。各種の投資手段で建設資金を集め、循環型工業計画事業の実施を支援する。

国と江蘇省現在の産業政策と技術改良管理政策に基づき、生態工業や生態農業に投資し、交通、エネルギー、インフラ、生態建設事業、社会公益事業を起こす投資者に対しては、インフラ利用と土地、課税、事業審査などの面で適度な優遇政策と傾斜政策をとる。良好な投資環境を作り出し、投資の審査手順を簡単にし、計画に関係した投資を優先にしてその事業化と審査を行なう。

<sup>5</sup> 農産物の生産、またはその価格と貿易を歪めない、或いは少々歪めた形の農業支援政策。

<sup>6</sup> 補助と反補助措置を規範化する WTO の制約メカニズム。

各種の経済的優遇政策の制定は省資源と環境保全の要求に応えるべきであり、また、国と当業種の推奨技術および国内外各業種の先進技術に対する評価に結び付け、優遇政策の実施基準を定めなければならない。汚染がひどく、エネルギー消費が高い先進国の技術が江蘇省に移転されるのを避けるべきである。

循環経済建設事業の利子補給と循環経済能力建設、循環経済技術システムと情報システムの整備を促進するため、循環経済発展基金の設立を検討する。主な資金源は財政割り当てと一部の排污費が考えられる。なお、江蘇省のインフラ産業の長期株金を抵当に、基金受益証を発行することによって一般の零細資金を集め、投資産業の資本の値上がりによって投資の報いとするのも可能である。

#### 4、行政のグリーン購入

行政のグリーン購入制度と実施計画を制定し、行政の購入行為によってエコ製品と環境保全型技術に対する社会の支持と認可を推進する。

経済的な手段を用いて企業の ISO14001 環境マネジメントシステム及びエコラベル認証を推進する。行政のウェブサイトとメディアを利用して認可した企業と製品のリストを定期的に公開する。これらの企業の所得税を免除または減少し、各レベルの行政機関が認可製品を優先的に購入するよう要求する。

#### 5、グリーン会計システムの研究と試験

国民経済のグリーン会計に関する研究と試験を行い、現行会計システムの改革を次第に進め、環境資源の消費とその減価償還、保全・回復費用も経済効果の評価システムに納める。近いうちには独立した資源と環境会計システムによって、循環型工業発展に適したグリーン会計制度の確立を試み、江蘇省の循環型工業建設を推進するのが可能である。

### 2.5.3.3 管理制度と措置

1、「クリーナープロダクション促進法」と「クリーナープロダクションのステップを速める江蘇省の若干意見」の実施をさらに推進し、「江蘇省クリーナープロダクション促進法実施細則」を早急に制定する。クリーナープロダクション自発行動及び企業環境効果報告、拡大生産者責任制度を整備する。事情の違いにより、重点企業や株券の市場売り出し、資産見積もりなどに対する試験に基づいて、次第に実施する。

2、エコラベル制度を押し進め、中国の循環経済を促進するエコラベル推進策の

確立を検討する。企業または製品に対する評価と認定を推進し、企業の原材料研究開発とエネルギーの選択、または生産、使用、リサイクル、最終処分といったライフサイクルすべてが循環経済の要求に合うようにする。

3、クラスを分けた汚染物質排出基準と総量規制を実施し、国の基準よりさらに厳しい汚染物質排出基準を定め、企業が自ら実施するのを激励する。環境にやさしい先進企業を定める尺度とそのような企業になる機会を提供する。総量規制の実施を加速させ、工業企業総量基準の計算と配分をし、重点地域の排出権取引を推進する。総量規制で汚染防止とクリーナープロダクションを促進する。

4、工業エリアにおける循環経済管理制度の整備を強化する。生態工業エリア建設に力を入れ、生態工業エリア管理条例を確立する。エリアにある企業のクリーナープロダクションと ISO14001 の認証を促進し、エリア情報センターと廃棄物交換センターの建設を支援し、工業生産生態チェーンの構築を促進する。

#### 2.5.3.4 技術及び情動的支援

1、科学技術の進歩により、循環型工業の発展を促進する。力を集中して循環経済を促進する多数の中核技術を研究開発し、研究成果が生産に応用されるのを速める。企業が主体となる技術更新システムの建設を支援し、企業と大学、研究機関との連携を強め、循環経済の発展に有利な技術更新システムを構築する。基礎研究と応用基礎研究を行い、技術的な難題を克服する。循環経済発展に関する研究を優先にして事業化する。ハイテクノロジーの実用化とビジネス化及び循環経済の研究成果に対し、その社会、経済及び環境的効果によって奨励をする。

2、立ち遅れた技術や工程、施設を淘汰し、クリーナープロダクションと資源の総合利用を支持する国の関係法規をさらに実施し、投入が高く、汚染がひどく、なお効率が低い企業と製品に対しては、事情を区別して閉鎖または操業停止、合併、製品変更、工程改良などの措置を講じる。技術レベルが低く、汚染がひどい事業の実施を厳格に制限する。資源消費が多く、汚染がひどい旧工程や施設を強制的に淘汰する。国の「省エネ及び資源総合利用『十五』計画」の要求に従い、資源の総合利用技術を応用する重点プロジェクトを多数実施すると同時に、プロジェクトの技術的フォローアップサービスを着実に行ない、資源総合利用技術の導入と難題の克服を促進する。

3、奨励措置を講じて、企業、特に一部の中核工程において外国の先進技術を導入するのを支援し、江蘇省工業システム全体の技術水準を向上させる。ハイテク産業と伝統産業との連携を促進し、工業エリアの廃棄物リサイクル及び情報システム、物質流動システム、サポート技術の開発を支援する。

4、循環経済技術情報センターを設立し、環境にやさしい技術の転化と応用を推進する。科学研究の成果が生産力に転化するのを促す。センターを技術転化と移転のサービス基地にし、循環経済の発展に情報と技術的なサポートを提供する。

5、循環経済政策研究の力強さと深さを強化し、行政の各種循環経済政策の制定をサポートする。

#### 2.5.3.5 広報教育

循環経済に関する広報教育を展開し、全体社会の意識と技能を向上させる。

1、行政関係者を対象に研修を行なう。各レベルの行政関係者を組織した関係知識教育、研修を定期的に行なう。関係セミナーを開催して、モデルによる成果を紹介し、循環経済の理論と実践を普及する。循環経済に対する各レベルの行政関係者の理解を深め、循環型工業の思想を日常管理に徹底させ、循環経済およびクリーナープロダクションの役割を全面的かつ深く理解させる。関係した総合素質研修を通じて、行政関係者の循環経済情報収集処理能力および総合管理能力を向上させる。

2、企業対象の研修を定期的に行なう。関係産業部門は定期的に企業の生産管理者と関係者を組織して循環経済とクリーナープロダクション関係知識を学ばせ、省エネ、省資源意識の自発的な形成を促進すべきである。また、クリーナープロダクションによる効果に応じて、従業員を適当に表彰したり、罰したりすることによって、クリーナープロダクションの実施意欲を引き出す。企業と関係従業員を対象に、循環経済研修綱要とテキストを作成し、研修コースを設ける。

3、各種の活動週や活動日を催し、メディアを十分生かして多様な形式で循環経済やエコシティ、クリーナープロダクション、持続可能な発展に関する広報活動を広く展開する。全体社会の循環経済意識を次第に向上させる。テレビ局は循環経済型生態都市建設の進展とモデルの成果により、特集をつくるべきで、新聞はこれを特定のテーマにしてニュース報道をすべきである。関係機関はこれに関連したニュースダイジェストを發布し、社会に向けて循環経済に関する理念と知識、実践を全面的に普及する。

4、学校と団地住民に対する広報教育。教育機関は全省範囲で「緑の学校」建設を展開し、「緑の学校」の試験点を確立すべきである。校長と教員を対象に関係理論の研修を行い、『循環経済基本知識』という教材の作成を組織する。これを学校の基礎カリキュラムの中に納め、循環経済理論を基礎教育で普及する。青少年に正確な自然観及び発展観、消費観を持たせる。教育で学生に影響を与え、学生で家庭に影響を与え、さらに家庭で社会に影響を及ぼす。町や団地が広報コラムと地域末端向けの研修、セミナーなどを通じて住民対象の広報教育を行なうのを支援する。

#### 2.5.3.6 一般の参加メカニズム

1、行政と企業の情報公開を推進し、循環経済建設への一般の参加を激励する。企業の生産監督、製品監督及びサービス監督への一般の参加を励まし、民衆の参加意識と能力を向上させる。

2、社会の制御メカニズムを確立し、一般の参加を激励する。民衆の行動を「参加」から循環経済建設の基本的な力に変える。各種の社会団体とメディア、研究機関、団地と住民に行政の政策決定や管理、監督活動に参加させる。住民が行政の政策決定に直接参加し、行政が住民の意見を求め、決定をする際に公開的なディスカッションをして環境と経済、社会的影響に関する情報が得られるメカニズムを確立する。

3、社会的な非営利仲介組織と民間環境保護団体（NGO）を支援、激励する。下から上までの住民参加と監督を重んじる。弱い立場にある人たちの声を伝え、地方政府が自分の責務を果たすように監督をする。関係行政情報と企業情報、関係製品の環境認証、クリーナープロダクション実施企業、リサイクルに取り組む個人や団地の情報に関しては、メディアによる報道を推進し、世論の舵取り役を十分発揮させる。関係企業と機関の違法行為に対しては、メディアによって一般に告知し、注意を喚起する。団地を環境広報教育の場にして、緑の団地を建設する。団地からの「グリーン消費、緑色文明」運動を支援し、行政関係計画との連携を促進する。

江蘇省は現在循環経済計画の実施を推進している。まず行政と住民、企業の合力を発揮する。行政が組織と監督管理をし、市場が動き出し、社会が投入をするようなメカニズムを形成させ、計画を具体的に実施する。つぎに計画の順調な実施を確保するため、リーダーシップと組織力を強化し、循環型工業に関する総合的な政策決定メカニズムと関係機関の協調した実施メカニズムを確立する。さらに、省政府が指導する江蘇省循環経済発展リーダーグループを設立し、江蘇省循環経済計画の

実施を全面的に指導する。リーダーグループのメンバーは、省の総合経済管理部門と省の環境保護部門、省の科学技術管理部門、省の資源管理部門などを含む。その下には江蘇省循環経済発展弁公室を設立し、計画の実施監督を担当する。当弁公室の主な職能には以下のものが含まれる。

- 循環经济建设及び工業企画の実施計画を制定する。
- 循環型工業建設と計画の実施状況について、監督管理と評価を行なう。
- 活動効果が著しく、優秀な都市や企業、または個人を表彰する。
- グリーン購入に関する管理と監督
- 循環経済計画と政策に対し、動的な管理を行い、政策と計画を適時に調整する。
- 循環経済広報研修
- 各市と県は関係機関を設立し、循環経済を建設する要求に従って、統一して当該市（県）の計画実施を組織する。

### 3. 中国の循環経済研究関係活動および基本状況

#### 3.1 チャイナカウンシルの研究成果

高度な経済成長を維持するとともに、環境の安全と社会の安定を保つための根本的な措置は、従来の経済発展モデルを変えて、持続可能な発展戦略を本格的に実施することである。20世紀80年代の末、中国はUNEPが制定したクリーナープロダクション計画の実施に積極的に参加し、工業汚染防止戦略は末端排出源の改善からクリーナープロダクションへと移行し始めた。全国でクリーナープロダクションを推し進め、良い成果を収めた。また、途上国の中では初めて「クリーナープロダクション促進法」を制定した。90年代の末に、外国から循環経済という新しい理念を取り入れて間もなく、国の最高指導者らに重視された。各地が相次いで行動をとり、循環経済を推し進めるのは、全国的な流れになりつつある。

チャイナカウンシルはこういった情勢によるニーズに応じ、従来のクリーナープロダクションタスクフォースグループを元に、さらに循環経済及びクリーナープロダクションタスクフォースグループを組織した。その目的は循環経済の概念を明らかにし、循環経済の実践に関する国内外の経験をまとめ、国の指導者に政策的助言を提出し、中国における循環経済の健全な発展を推進することとなっている。

##### 3.1.1 研究の主な結論

(1) 今後20年間中国の高度な経済成長を実現させ、小康社会を全面的に建設する目標を達成するには、従来の持続不能な経済発展モデルを変えることは急務となっている。1981年～2000年の20年間には、中国のGDP伸び率は毎年9.7%に達し、2000年のGDP総額はすでに8.9兆人民元にのぼり、一人当たりGDPは初めて800ドルを超えた。経済総額のすばやい拡大に伴って、中国の経済発展の質と効率が高まった。しかし、いくつかの隠れた危険も見逃してはいけない。まず、GDPあたりのコストは長期にわたって世界の前列に並び、エネルギー及び資源の消費はほとんどみな国際的な水準を上回っている。エネルギーと資源利用率の向上は資源の投入

と汚染物質の増加と埋め合わせていない。1989年に比べて、2002年の汚水と廃ガスの排出量は1.2～1.7倍、固形廃棄物の量は1.7倍増加した。GDPの増加スピードより低い、資源の大量投入と廃棄物の大量発生が依然として著しい。共産党の第16次全国代表大会では、2020年になって国内総生産が四倍になる目標を定めた。もし現在の経済発展モデルを維持すれば、GDPが四倍になるとともに資源（エネルギー、水、主要鉱産物）の投入と汚染物質（SO<sub>2</sub>、COD、汚水、固形廃棄物）の排出も同じく増加することになり、結果の深刻さはいうまでもない。その時、農地の減少や水不足、エネルギーの枯渇、鉱産物資源の不足、大気汚染や水環境の悪化、生態環境の失調など、持続不能な因子による圧力がさらに大きくなると想像できる。そのうち、一部の因子は限界値に近づき、また限界を超えることさえありうる。換言すれば、生態環境の保全を考えずにGDPの向上に没頭すると、小康社会を全面的に実現させる目標は達成しがたい。これは私たちが直面している深刻なチャレンジである。新聞によると、UNEPのTopfer主任は中国の国内総生産が四倍になる目標を達成することはありえないといっている。おそらく彼は環境と資源の制約を心配しており、その警告を注意すべきである。最も良い対応は持続不能な発展モデルを迅速に改変させ、経済発展と資源・環境の保護を協調させることである。

（2）循環経済を推し進めるのは、経済発展モデルを改変させ、産業化の新しい道を歩み、小康社会を全面的に実現させる重要なルートである。

循環経済は産業化以来の高消費・高排出・低産出といった資源—生産—消費—廃棄物の排出という線形経済に対していっているのである。循環経済は物質循環という視野から、「資源—生産—消費—二次資源」という閉鎖したモデルにしたがった経済発展を提唱する。また、環境にやさしい方式で資源の開発と利用を行ない、少ない資源と環境負荷でより高い効率を上げるのを要求する。「減量、リサイクル、リユース」という3R原則を徹底することによって、資源の低消費と生産の高効率、汚染物質の低排出を実現させ、経済システムと自然の生態システムの調和を達成する。こうして、経済と環境、社会の持続可能な発展を実現させよう。初歩的な推算によると、今後50年間において、中国は資源の利用度を8～10倍高めないと、環境破壊が止まらず、回復もできない。循環経済を推し進めるしかない。これは党の16次全国代表大会が示した「技術水準及び経済効率が高く、資源消費量が低く、環境汚染が少なく、人的資源の優位性が十分に発揮できる」ような産業化の新しい道

の特徴にも一致するし、また、「生産が発展し、生活が裕福になり、生態が良好である」ような文明の発展及び小康社会を全面的に実現させることでもある。そのため、循環経済を推し進めるのは、経済発展モデルを改変させ、産業化の新しい道を歩み、小康社会を全面的に建設する重要なルートである。

(3) クリーナープロダクション促進法を施行し、クリーナープロダクションを力強く推し進めるのは、中国が循環経済を発展させる重要な措置である。

目下、中国はクリーナープロダクション促進法を發布し、クリーナープロダクションを奥深くまで推進してから十年経った。だが、ドイツや日本などの先進国に比べて資源とエネルギーの利用率がまだ低い。石油 1000 g 当たりの GDP でいうと、アメリカは 3.4 ドル、ドイツは 7 ドル、日本は 10.5 ドル、中国はわずか 0.7 ドルしかなく、主要工業製品のエネルギー消費量は先進国よりはるかに高い。冶金重点企業の鉄鋼 1 トン当たりのエネルギー消費量は先進国より 20%~40% 高い。そのため、中国が循環経済を推進する時、廃棄物の循環だけ注意してはいけなく、クリーナープロダクションも当時に関心し、根元から資源の消費と廃棄物の発生を減らすことを第一の位置に置かなければならない。当面においてクリーナープロダクション促進法を真剣に実施し、クリーナープロダクションを力強く推し進め、また、資源とエネルギーの利用率を大幅に高めるべきである。物流と消費スタイルの変革も同時に注意し、廃棄物のリサイクルを強化すべきである。

(4) 循環経済の推進が総合性の強い活動であり、各部門と各業種の協力と調整が必要である。

循環経済は新しい経済システムとして、その構築と推進が現在の生産—流通—消費—廃棄といった全過程の改善と整合に頼っていて、けっして零細な廃棄物のリサイクルと物質減量との機械的な組み合わせではない。現在、廃棄物の減量とクリーナープロダクションや廃棄物の综合利用、工業との共生、グリーン消費など、循環経済の違った要素とコンポーネントはすでに中国でそれぞれ違った程度で実践された。循環経済は経済、社会と環境システムを整合する枠組みとして、中国の一部の地点で試みられた。上海や遼寧、江蘇などの省と都市は、発展モデルと制度や技術の革新によって、循環経済という理念を産業構造の調整や都市部の再建設、産業分布の合理化および生態環境の建設など各種の経済発展と建設活動の中にもちこみ始めた。現在、循環経済の推進に環境部門が熱心だが、経済部門が積極的に参加しな

いと、循環経済は「環があるが、経済がない」という状態に陥りかねない。そのため循環経済に対する注目は環境部門から速く経済や社会などの関係部門へ広める必要があり、循環経済に対し、経済と社会、環境といった三者を整合した方向性に関する研究を促進しなければならない。

### 3.1.2 中国の循環経済促進に関する研究チームの政策的助言

(1) 国家発展と改革委員会が政府の関係部門を組織し、循環経済を発展させる戦略的目標と全体計画を策定する。

循環経済の発展が中国で小康社会の実現にかかわる一大事であることを鑑みて、国家発展と改革委員会が政府の関係部門を組織し、循環経済を発展させる戦略的目標と全体計画を策定するのを提言する。循環経済を実施する原動力メカニズムを作り出し、循環経済を発展させる国家能力を形成させるために、資源利用率の向上と資源消費量、汚染物質発生量の削減を国家の発展戦略目標の中に納め、国が循環経済の全体発展枠組みと戦略を定める。経済の四倍成長に努めると同時に、資源の消費および汚染物質排出の低増加率或いはゼロ増加を実現させる。これを踏まえ、中国各地の特徴を考慮して全国で循環経済の試験活動を支援する。条件を備え、またモデル効果が大きい省や都市と工業エリアを選び、継続した試験をより詳細に行なう。経験を直ちにまとめ、ずれを修正し、相互の交流を組織して他の省と都市、エリアへ普及する。

(2) 立法を通じて循環経済の発展を促進する。

法律の執行機関を明らかにするため、国务院の部局再編の現状に応じ、クリーナープロダクション促進法を適切な形で修正する必要がある。国内外の経験と教訓をまとめ、能力開発や技術開発、税制改革、投資メカニズムなど、クリーナープロダクションの関係政策を制定する。クリーナープロダクション促進法実施細則を速やかに定め、クリーナープロダクションの推進と実施に力を入れると同時に、循環経済の発展を促進するため、循環経済に関する個別法律をいくつか制定するのを提言する。例えば、容器包装リサイクル法、家電製品リサイクル法、自動車リサイクル法などが挙げられる。また、条件を備えた時に、「循環経済促進法」の制定を全人代の立法計画の中に納め、循環経済を促進する法律システムを整備する。

(3) 循環経済の原理と持続可能な発展目標に一致した総合評価指標システム及びそれに応じた統計とデータ収集システムを構築する。

GDP で経済発展と政府の業績を評価するのは限界があるため、小康社会を全面的に建設する目標に結びつき、経済成長と資源の消費、環境の質、国民の福祉を含む総合評価指標システムを構築して、これをもって小康社会を全面的に建設する進捗を反映するのを提言する。各種データの完全性と正確性、信憑性および迅速さを確保するため、国家統計部門が総合的な関係統計システムと情報システムを整備し、経済や資源と環境、国民の福祉など、多方面の情報を収集するのが考えられる。現在欠けている物質とエネルギー利用のデータに対し、ドイツと日本の経験を参考にして国と地域などという多層的な物質とエネルギー収支バランスモデルを構築すると同時に、有効的な情報共有システムを整備し、情報化で新しいタイプの工業化を促し、循環経済のレベルを絶えず向上させる必要がある。

(4) 行政によるグリーン購入制度を推進し、グリーン消費を促進する。

循環経済は生産様式と消費様式という二つの面の変革を含むべきである。行政は最大の購入主体と循環経済の推進者として、行政によるグリーン購入の徹底的な実施を推進し、グリーン購入制度のさらなる法制化と規範化に努めなければならない。その実施範囲を広め、社会に対するグリーン消費の推進役及び模範としての役割を果たさなければならない。それと同時に、グリーンマーケットの育成に力を入れ、各業種と消費グループの消費意識と消費様式の変革を励ます。浪費を抑制し、あらゆる天然資源を節約するグリーン消費観を提唱する。

(5) 科学技術の進歩と基礎研究に対する支援を強化し、循環経済の技術革新を促進する。

循環経済の発展には、理論と政策、技術の革新が必要である。循環経済各方面の研究を国の長期科学技術発展計画に納めるのを提言する。中国の社会経済の現状と発展のニーズにより、社会と経済発展のボトルネックになった、またはそうなりつつある資源と環境問題を見つけ出し、重点的に研究開発をすべき中核技術を提示すべきである。生産様式と消費様式の変革をサポートする中核技術をさらに整理と発見をし、開発をする。以下のものを重点にして注目する。①エネルギーと資源利用率を大幅に向上できる中核技術。②先進的で、環境にやさしい製造業中核技術。③廃棄物を原材料とする新型工業技術及びシステム。④市場の法則で物質循環システ

ムの構築を推進できる経済及び税制システム。⑤循環経済のパネル評価メカニズムと持続可能な発展を評価する指標システム。循環経済の基本原則に一致した新しい工程と技術を開発し、循環経済の実施に技術的なサポートを提供する。

### 3.2 国家環境保護総局各局による循環経済諸活動の進捗

2000年以來、中国の急速な経済成長による環境負荷及び環境思想の国際的な新しい潮流の下で、国家環境保護総局は循環経済の発展と生態工業エリアの建設を地域の持続可能な発展および経済と環境両方の成功を実現させる重要な措置とした。全国範囲で各レベルと視野、各領域から循環経済の発展について理論を模索し、実践を試みた。

#### 1、広報と理論の模索

全社会に向けて循環経済を広報し、循環経済の発展に土台を作るため、国家環境保護総局は循環経済と生態工業に関する国際セミナーや、シンポジウムを多数開催した。外国の循環経済理論と実践の経験を紹介し、また広報と議論を行なった。

#### 2、循環経済と生態工業建設の試験を広範に行なった。

中国の国情にふさわしい循環経済と生態工業の発展路線を模索し、今後より大きい範囲で循環経済を全面的に推進し、経験を積み、また条件を作り出すため、国家環境保護総局の指導の下で、異なった地域と業種で循環経済と生態工業の試験が行なわれた。二年の間、総局は六つの国家級生態工業エリアの建設のための検討組織を設置し、また承認をした。二地点の循環経済試験を現在行なっている。なお、生態工業エリア建設と循環経済試験に基づき、中国の特色を活かして「生態工業エリア評価指標システム」と「生態工業エリア企画ガイドライン」を形成させた。その後、中国の循環経済と生態工業を次第に技術水準と効率が高く、規範化した軌道にのせた。

目下、サトウキビの栽培と製糖を主とした貴港国家級生態工業（製糖）モデルエリアと環境産業を主な方向とした南海国家級生態工業モデルエリアはすでに名称をもって、運営を始めた。アルミと電力の合同経営を主とした包頭国家級生態工業（アルミ業）モデルエリア及び生態保護で生態工業の建設を推進する石河子国家級生態工業（製紙）モデルエリア、機械電力やバイオテクノロジー、自然観光業を一

体とする長沙黄興国家級生態工業モデルエリア、リン化学工業生産過程からの廃棄物の高効率の利用を特徴とする魯北国家級生態工業モデルエリアは、国家環境保護総局の検討組織で承認された。旧工業エリアの再建設と産業構造の調整を目標とする遼寧省循環経済試験点および地元の資源的優位性をもって新しい産業構造を構築しようとする貴陽市循環経済エコシティ試験も現在実施中である。そのほか、一部の省と都市も実情に合わせて関係試験を実施している。例えば、江蘇省は現在第一次と第二、第三次産業の循環経済の構築を組織している。一部の企業も自発的に内部の産業組み合わせと物質循環を行なっている。天津経済技術開発区、登封発電所がその例である。循環経済と生態工業の建設が今後全国で勢いよく発展する傾向である。

### 3、循環経済を建設する中で国家環境保護総局各業務部局の位置づけと役割

循環経済を発展させ、環境を保全し、経済成長の質を向上させるといった外国の経験を参考にし、中国環境汚染の深刻さにより、循環経済を発展させる中、国家環境保護総局の機能は全国の循環経済活動の組織と調整、指導である。各業務部局の責務は以下となる。

(1) 政策法規司：循環経済を推進する法律システムの研究を組織し、循環経済を発展させる法律と政策、管理制度を制定する。

(2) 科学技術標準司：循環経済を発展させる技術方法システムと指標システムの構築を組織し、循環経済を発展させる技術コンサルティングチームを組織と支援をする。なお、循環経済発展計画と案の制定、生態工業モデルエリアの建設と循環経済試験活動につき、地方を指導する。

(3) 汚染抑制司：汚染抑制の具体的なタスク（例えば、漢方医療系ゴミや廃電池、廃電子製品、廃棄物輸入の管理などの問題）と連携して、循環経済に関する活動を行なう。

(4) 自然司：主に生態省の創設などの活動を担当する。

## 3.3 中国の研究機関による循環経済の研究状況

循環経済が中国で芽生えるにつれて、この分野に注目する研究機関が次第に多くなってきた。目下、主に以下のような研究機関がある。

1、中国環境科学研究院国家クリーナープロダクションセンター。研究は主にクリーナープロダクションと生態工業理論、エリア建設企画、クリーナープロダクション技術などに集中している。現在、科技部の重点プロジェクト「循環経済及び生態工業の発展」を担当している。

2、清華大学の関係研究は三つに分けられている。一つ目は、銭易院士をリーダーとするチャイナカウンシル「クリーナープロダクション及び循環経済研究チーム」で、このチームはすでに研究を終了させ、2003年にはチャイナカウンシルに報告をした。その研究は主に循環経済の概念と外国の経験、国内の実践、通常の政策的提言に集中している。二つ目は清華大学化学工業学部（金涌院士）で、研究の重点は化学工業における循環経済発展モデルなどの技術領域となっている。三つ目は清華大学3E（経済、環境とエネルギー）研究院で、現在物質の流れなどに関する研究を行なっている。また、国家発展改革委員会の委託で、中国循環経済発展戦略研究をスタートしようとしている。

3、北京以外の大学と研究機関。同済大学（諸大建教授）と東北大学（陸鐘武院士）なども、循環経済の理論研究を多く行なってきた。2003年の10月には、上海大学は循環経済研究院を設立した。

中国社会科学院計量経済研究所も循環経済の理論及び計量モデル研究に積極的に参加している。

### 3.4 国家環境保護総局によるドイツ及びデンマーク視察ミッションの成果

2003年9月8日から14日まで、ドイツ経済協力及び発展部ドイツ技術協力会社の招聘で、国家環境保護総局の汪紀戎副局長ら6人はドイツを訪問した。そのついでに、デンマーク環境省の招聘で、当代表団は14日から18日までデンマークを訪問した。訪問の目的は主に両国の循環経済関係実践と政策の策定を視察し、二国間環境協力を推進することである。行政関係者との面会のほか、訪問団はドイツ技術協力会社（GTZ）がベルリンで主催した循環経済セミナーに参加した。また、現場調査とヒアリングは今回の訪問の重点と主要活動であり、その内容は工業共生エリア

やごみと有害廃棄物の処分、下水処理、企業のエコマネージメントなどに及んでいる。

訪問を通じて、ドイツとデンマークの政策や法律、または実践の経験を参考にし、中国の循環経済発展に関する理論と技術的な問題について検討した。なお以下のことについて、意見の一致をみた。

1、中国が循環経済の発展を推進する戦略的路線の問題について。

循環経済が出現する中独両国の背景と発展の重点は大きく違う。

ドイツの循環経済はゴミ経済に由来し、或いは実質的にはゴミ経済といえる。産業汚染が基本的に解消された後、消費生活によるゴミの増加はドイツ国内が直面している最大の環境問題となった。20世紀70年代の末、ドイツにはゴミ置き場が5万カ所もあって、管理が不十分であったため、ほとんどのゴミ置き場は二次汚染を引き起こした。こういう状況により、ドイツは1972年に廃棄物管理法を發布し、多数のゴミ置き場を閉鎖し、ゴミ処理センター（焼却）を整備するよう要求した。オイルショックの後、ドイツはゴミを簡単焼却するのではなく、ゴミの焼却から電力と熱を回収し始めた。20世紀の後半になって、ドイツはゴミを末端から処理するだけでは、問題を根本的に解決できないと意識した。1986年にドイツは新しい廃棄物管理法を發布し、ゴミの減量と再利用の問題を解決しようと試みたが、実際に効果はあまりなかった。そのため、1996年にドイツは循環経済と廃棄物管理法を制定した。この法律の目的はゴミ処理システムを徹底的に変え、製品の拡大責任制度を確立することにある。製品の生産及び消費過程の中でなるべくゴミを減量し、使用後は安全に処分し、または再利用するのを要求する。現在、ドイツの生活ゴミの再利用率が50%に達した。

以上のことで、ドイツの循環経済はゴミ問題から始まり、その重点はゴミ経済（減量、再利用と安全な処分）で、その後生産システム（企業）における資源の循環利用へと拡大したと考えられる。

デンマークでは、循環経済という単語はないが、ゴミ問題に対してドイツに似たような戦略と路線をとった。2002年には、デンマークの廃棄物再利用率は65%であり、焼却は26%、最終埋立ては9%占めていた。

それに比べて中国の循環経済という概念は、産業汚染と都市生活系汚染など複合型の環境問題を同時に抱えるといった状況の下で、外国の生態工業エリアとクリー

ナープロダクションの経験を参考したうえ形成したものである。中国に概念では、産業汚染の問題を解決するため、生産システムにおける物質の循環利用をより高く注目する。しかし、研究と実践のレベルまでまだ十分反映されていない。

そのため、中国は循環経済を推進する時、二つの面に同時に力を入れるべきである。一つはクリーナープロダクションと生態工業エリア建設など生産システムにおける循環経済で、もう一つはゴミなどの廃棄物の循環利用と安全な処分である。両方の活動を同時に展開し、相互に促進させ、全体社会の経済システムを改善する。第十次五カ年計画が実施されて以来、とりわけ新型肺炎が流行した後、中国はゴミ処理の重要な時期に入った。このチャンスを利用して、ドイツの経験を参考にし、ゴミの簡単な焼却と埋立てにとどまらず、最初からゴミ（循環型）経済の理念とやり方を取り入れれば、中国はこういった面で段階を飛ばした発展を遂げるのが可能である。

なお、Kalundborg 工業共生エリアの 20 年間の発展史を見ると、それは企業の自発性に基づき、絶えず改善してきた相互依存型の発展プロセスであった。外部の力に頼って確立した成功のモデルではない。こういった経験を参考にし、中国は生態工業エリアを建設する中、なるべく市場のメカニズムと企業間の「天然」的な共生関係に頼る必要がある。行政の役割は有利な価格や課税、料金など、政策としての環境を作り出し、技術的にサポートすることで、簡単に行政手段を用いて企業間共生関係の確立と工業エリアの建設を促してはいけない。

## 2、ゴミのプラズマ焼却技術問題について

視察の中で代表団はゴミのプラズマ焼却技術問題に非常に関心を持ち、関係専門家に何回も意見を求めた結果、プラズマ焼却技術でゴミを処理するのが技術的には未成熟でコストも高い、活用の必要性について検討すべきだと結論した。情報によると、目下ゴミのプラズマ焼却技術の成功した案件はまだないそうである。アメリカは個別的な実験をやっている段階で、ノルウェーには一社あるが、経営がよくない。これら情報と状況は中国の注意に値する。

## 3、都市下水とゴミ処理施設の建設と経営における官民のパートナー関係について

ドイツとデンマークでは、ほとんどの都市ゴミと下水処理施設は地方自治体が投資して建設され、あるいは地方自治体と民間企業の共同出資で建設されている。施

設の具体的な建設と運営は企業が行い、こういった企業は通常、非営利型の官民合弁企業で、地方自治体とその関係部局は株主である。「非営利」というのは、企業が合理的な利益を得るのが可能で、しかし下水とゴミ処理の収益でその他の営利型の業務に従事してはならないのを意味する。両国の多くの専門家は、都市ゴミと下水処理という分野では建設と運営のモデルが多様であってもよいが、行政が自分の責務を明確にし、主導的な役割を果たし、民間の機関に完全に頼ってはならず、民間機関の参加も行政の支援に頼るべきだとみている。

なお、ゴミ処理においては、分別から収集、再利用、運搬、最終処分といった完全なシステムを整備しなければならない。

## 4. 日本に期待されている協力

### 4.1 これまでに展開されている協力

政府、大学、民間ベースで、政策、技術、資金等の各分野にわたり広く協力が展開されているが、ここでは最近展開されている幾つかについて紹介する。

#### 4.1.1 日中友好環境保全センターにおける協力（JICA 技術協力プロジェクトの実施）

日本の無償資金協力により建設され、1996年に設立された日中友好環境保全センターでは、1992年以来JICAによる技術協力プロジェクトが実施されている。現在2002年から2004年までを協力期間とするプロジェクトフェーズⅢが実施され、このプロジェクトでは中国の環境保全上の重要課題について、日中双方協議の上合意されたテーマについて協力が展開されている。2003年には循環経済分野を重点課題に取り上げることが合意され、中国側から提出された「中国循環型経済発展モデル及び政策枠組研究」提案書をもとに共同研究が開始されている。

このプロジェクトの特徴は、JICAから派遣されている日本人専門家がセンター側職員と共同で協力を展開する形式を取っているが、センター側は中国国家環境保護総局（SEPA）の意向を受けて動いており、上記の提案書もSEPAの指示を受けて作成されたものであり、実質的にはJICA専門家とSEPAの共同研究の性格を帯びている。この提案書では以下の内容が提案されており、日中双方協議の上対応可能なものから取り組んでいる。

##### （研究主要目標）

- (1) 先進国（主として日本とドイツ）と中国の循環型経済実践比較研究を通じ、中国の国情に合う循環型経済発展モデルを探求する。
- (2) 典型的な地域と業種を選択し、循環型経済の試行活動とモデル工事を展開し、日本の発展した循環型経済の先進技術を勉強し、これを導入して、中国の循環型経済に関わる技術支持体系を構築する。

- (3) 広範な調査と事例研究を基礎として、中国で循環型経済を発展させる優先領域を確定し、中国の循環型経済発展政策枠組みを建設し、国家のマクロ政策決定に奉仕する。

(研究内容)

(1) 先進国の循環型経済発展研究

典型国家（日本、ドイツなど）の循環型経済理論と実践の比較研究を通じ、循環型経済発展を推進する政策体系と法律保障を明らかに示す。主として以下の内容を含む：

- ・文献調査：典型国家（日本、ドイツなど）の循環型経済に関するあらゆる法律、法規と政策文書を収集し、翻訳する。循環型経済を推進させる政策枠組みと法律保障を総括し、循環型経済法律法規と政策実施状況及びその効果について評価する。
- ・比較研究：専門家交流、見学調査と人員研修などの活動を通じ、典型国家が循環型経済を発展させたモデルと経験を研究し、総括する。そして、現在の中国の状況と適応性の比較研究を行う。

(2) 中国の循環型経済現状の研究

中国の循環型経済発展の現状を分析することを通じて、中国の循環型経済発展を推進する主要な問題と障害を識別し、中国で循環型経済を発展させる優先領域を確定する。主として二つの方面を含む。

- ・基本状況調査研究：主に、中国の産業発展の現状、各種資源の消費の現状、各種資源の物資流動方式、廃棄物処理回収現状等を調査研究する。これを基礎とし、循環型経済のモデル類型を総括し、循環型経済を発展させる具体的な政策ニーズを分析する。
- ・事例研究：典型地域或いは都市を選択し、地域、工業発展区、企業の三つのレベルで、それぞれ事例研究を行う。主要な内容は、モデルプロセス分析、生態効率と物資流動角度から循環型経済モデルについての経済分析、循環型経済の実施メカニズムと典型事例の政策経験などを探求することを含む。

(3) 中国の循環型経済応用理論の研究と分析

(4) 中国国情に合う循環型経済モデルの開発研究

- ・循環型経済モデルを総括し、開発する

日本で循環型経済を発展させた経験を勉強し、参考として、中国の循環型経済モデルを総括し、発展させる。主として三つの方面を含む：生産領域（クリーナープロダクション、生態工業園区など）、消費領域（グリーン購入、持続可能な消費など）、廃棄物のリサイクルと回収利用の領域。

- ・優先領域を確定し、循環型経済発展のマクロ企画を制定し、中国が計画的かつ段階的に循環型経済の発展を推進させるための参考とする。

(5) 中国の循環型経済政策枠組みの構築

- ・評価基準：循環型経済の評価指標体系の構築、循環型経済評価基準の確立、地域、工業開発区、企業のそれぞれのレベルで、循環型経済を評価することを含む；

- ・法律法規：循環型経済発展を促進する経済奨励対策の研究。財産権、市場、財政、金融、税関、投資などの各種のマクロ調整コントロール手段を含めて考える。各級政府、企業、社会全体を奨励し、循環型経済を促進させる経済的な奨励政策を制定する；

具体的な構想：日本の循環型社会建設のための法律法規体系を参考とし、中国のある省或は市を選択し、立法試行地点として、循環型経済発展を推進する地方法律法規体系の枠組みを構築することを研究する。地方の循環型経済を発展させる基本条例と実施細則を制定し、廃棄物回収とリサイクルに関わる地方の法規を制定し、完成させることなどを含めてもよい。例えば、廃棄家庭電器の回収利用管理方法、廃棄容器と包装物の回収利用と管理方法、廃棄電子製品の回収利用と管理方法、グリーン消費を促進する管理方法などがある。まず、地方で試行し、経験教訓を総括する。そして、国家レベルの循環型経済立法まで段階的に普及させる。試行する場所は、東部のより発達し、条件が揃っている地域を選択することを一応想定している。

- ・技術政策：循環型経済発展を促進する技術政策研究。関連する技術政策を

制定する。経済体系中の関連部分で、例えば、設計、生産、消費、営業販売、購入などの方面で、資源の循環利用を促進することを含む；各関連業種の循環利用政策の設計を研究する。包装容器、家庭電気製品、電子製品、自動車、原材料（鋼鉄、有色金属、ガラス、紙、プラスチック）、有機資源、大量の副製品などを含む；各種類の製品、或いは原材料の技術開発。廃棄物処理技術、リサイクル技術、クリーナープロダクション技術等を含む。

- ・体制計画：体制／メカニズムの角度から、循環型経済発展を促進する体制機関保障を研究する；

以上を基礎とし、中国が循環型経済を発展させる全体の政策枠組みを建設する。

(6) 循環型経済の試行とモデル工事を展開し、技術と政策指導を提供する。

循環型経済の試行とモデル工事を展開するには、二つの方面から行う。一つは業種廃棄物回収利用試行であり、もう一つは循環型都市を建設する試行である。

まず、具体的な業種廃棄物回収とリサイクル試行とモデル工事建設を行って、条件がある地域と都市を選択し、試行する。例えば、大連などの都市で廃棄電子製品の回収利用を試行し、珠江のデルタ地域では廃棄家庭電器、廃棄包装と容器の回収利用を試行するなどがある。日本の管理方法を勉強し、参考にして、日本の廃棄物の回収利用についての先進技術を導入し、技術協力プロジェクトを開発し、循環型経済を展開するための技術サポートを提供する。

貴陽市を選択し、循環型都市を建設する試行を行う。

(7) 循環型経済の発展を促進するために研修、宣伝、教育活動を行う。

国家環境保護総局が日本の関連部門と協力し、以下の活動を行う：

- ・1～2回、各級政府指導者に対し、循環型経済に関わる高級研修とセミナーを行い、特に地方政府指導者に日本の循環型経済経験を紹介し、循環型経済の理論と実践を普及させ、モデル成果を紹介して、関連部門の循環型経済に対する認識を向上させる。
- ・1回の循環型経済高級セミナーを開催し、国家環境保護総局、経済発展管理部門（例えば、国家発展改革委員会、産業界、大学、研究所などの部門）の関

係指導者、専門学者を招聘し、中国が循環型経済を推進する政策法規体系、技術支持と発展モデルについて討議する。

- ・日本で考察と研修を実施する。主として日本の循環型経済を発展させる法律、法規政策体系、具体的なやり方と技術サポートを考査し、勉強して、中国の循環型経済試行のための管理方法を制定し、技術導入を準備する。

(注) 試行模範活動は二つの段階を含む：生態工業区の模範、循環型都市の模範

#### 4.1.2 中国持続可能な発展国際協力委員会（チャイナカウンシル）における協力

中国持続可能な発展国際協力委員会（チャイナカウンシル）は、中国政府がカナダ政府の資金協力を得て組織している一種の国際賢人会議で世界各国の有識者がメンバーとなっている。1992年に設立されたこの委員会は5年を一期として開催され、現在のチャイナカウンシルは第三期目である。日本からも元環境事務次官の石坂匡身氏らが本委員会の委員として参加している。

この委員会の下には各国からの資金協力等の支援の基に数多くの課題グループ（タスクフォース）が設置されており、その一つに「循環経済とクリーナープロダクション」タスクフォースがある。このタスクフォースは日本の地球産業文化研究所（及び経済産業省）の支援の基に運営されており、井出亜夫慶應大学教授がタスクフォース委員として参加し、研究グループの指導に当たっている。中国側は精華大学グループが中心になっており、2002年から約2年間にわたり研究が行われ、2003年11月末に開催されたチャイナカウンシルの総会で報告された。この研究成果「中国が循環経済とクリーナープロダクションを推進するに当たっての戦略とメカニズム研究」報告については付属資料に添付してある。

#### 4.1.3 慶応大学と清華大学間の協力（3E 研究院プロジェクト）

3E研究院プロジェクトは経済産業省、日本貿易振興会及び新エネルギー・産業技術総合開発機構の支援の基に、1999年度から実施されたプロジェクトで、3Eは、エネルギー（Energy）、環境（Environment）、経済（Economy）をあらわす。日中間の学術機構、産業界、その他各界における学術、文化、経済交流の進展という流れを

踏まえ、運営委員会が置かれた両大学（日本側：慶應義塾大学、中国側：精華大学）のみならず、他の大学・研究機関等にも開かれ、日中両国間のエネルギー、環境、経済分野における共同研究と人材交流を進めている。

この研究院では3Eに関する基礎データの共同整備等を行っているほか、循環経済分野の研究交流も行っている。4.1.2で紹介した中国持続可能な発展国際協力委員会（チャイナカウンシル）での協力とも密接に関係している。

#### 4.1.4 日中国交正常化 30 周年記念科学技術交流事業「循環型社会の創造をめざして」に関する記念シンポジウムの実施

2002年10月、日中国交正常化30周年を記念して、北京で催された日中環境協力週間の重要行事の一つとして循環型社会シンポジウムが開かれ、日中双方の産官学各界から150名ほどの関係者が出席した。このシンポジウムは循環型社会／循環経済をテーマとして日中間で開催された初めての大規模なシンポジウムであり、日中双方から著名な研究者が参加した。

このシンポジウムが開催された1週間後、同じく北京で開催された地球環境フォーシリティの総会において、江沢民国家主席（当時）が「資源を最も有効に利用し、環境を保護することを基礎とした循環型経済の道を歩めば、持続可能な発展を実現できるはずである。」と演説し、最高指導者の重要講話として記録されたことに照らし合わせれば、このシンポジウムを中国が循環型経済の道を歩み始める重要な道標と位置づけることも可能である。

#### 4.1.5 北九州市が実施している協力

北九州市は日本で最初に本格的なエコタウン事業を開始した自治体として、日本のみならず中国においても有名である。このため中国の政府関係者をはじめ大学の研究者、企業等の関係者が数多く北九州市を訪問し、交流している。また、北九州市も積極的に遼寧省、大連市、重慶市、青島市等との協力を展開している。

遼寧省との交流では2003年10月、セミナー等を通じて北九州市が実施したエコタウン事業の経験に移転し、大連市との交流では長年にわたる友好都市の関係を通じて循環経済の分野を含む環境協力を実施してきている。また、重慶市との交流では、有害廃棄物の処理、リサイクル技術の開発等の分野で協力を展開している。青島市

とは近年環境分野の交流を開始し、2004年1月には日本の環境事業団地球環境基金の資金支援を得て、中国のバーゼル条約事務局と連携して電気・電子廃棄物リサイクル、汚泥リサイクル、エコタウン事業等循環経済の様々な分野における技術移転セミナーを青島市で開催している。

#### 4.1.6 その他

以上紹介したほかにも規模の大小はあるが様々な協力が展開されている。たとえば日中科学技術交流協会では、環境事業団地球環境基金の資金支援を得て、清華大学、青島市及び貴陽市と循環経済分野における技術交流を実施している。4.1.4に紹介したシンポジウムは同協会が尽力して実現したものである。また、国連大学ゼロエミッションフォーラムと貴陽市の協力（技術交流）もまもなく開始されようとしている。

その他民間企業においても既にビジネスベースでの交流が開始されている。

### 4.2 今後期待される日本との協力

中国においては既に何回も触れたように、日本はドイツと並んで循環経済の分野に関して、政策及び技術の両面で世界の中で最も先頭を走っている国と認められている。このため、政策及び技術の両面で多くのことを日本から学ぼうという機運が盛んである。また、実施にあたり併せて資金的協力も得たいという希望も多い。ここでは今回の調査を通じて把握した具体的な協力要望を中心に政策、技術及び資金の方面から紹介する。

#### 4.2.1 政策面における協力

日本の循環型社会に関する法制度については、国家環境保護総局が翻訳しとりまとめた書籍「循環経済立法選」（中国環境科学出版社発行）やJICA技術協力プロジェクトで作成された技術移転のための教材「日本の循環経済法規体系紹介」（2003年8月）等により広く中国国内に紹介され、中国の多くの政府関係者や研究者が知るところとなっている。今後はさらに一歩進んで、日本の法律が実際の現場でどのように運用されているのか、関連する政策がどのように展開されているのか等について

実際に日本の現場を見て研究したいという要望も高まっている。2004年3月現在、今回ヒアリング等を行った行政関係機関等から次のような訪日調査や研修、共同研究等の要望が出されている。

○国家環境保護総局

大臣または副大臣クラスを団長とする40人程度の調査団（地方政府、研究者、企業等からの参加団員を含む）を派遣し、①ハイレベルでのセミナー開催、②日本の循環経済政策の研究、③エコタウン等取組現場の視察、④日本企業との交流等を希望。

また、現在日本が中心になって進めている物質フロー会計及び資源生産性に関する研究について、その手法を学んだ上で中国の一部の地域においてこの手法を用いた共同研究を希望。

○遼寧省

環境保護局長を団長とする調査団を派遣し、①日本の関係法律・政策の研究、②エコタウン等取組現場の視察、③関係地方自治体との交流等を希望。

○貴陽市

日本における3年間の人材育成プロジェクトの開始、貴陽における循環経済関連法規体系の確立及び循環経済建設に関する政策研究等の課題について共同で研究すること等を希望。（付属資料「貴陽市循環経済都市建設における日本側との2004年協力枠組」を参照）

#### 4.2.2 技術面における協力

日本はリサイクル等の技術に関して最も進んでいる国と認識されており、この方面での協力要望が多い。生産技術（クリーナープロダクション技術を含む）、リサイクル技術、処理技術等の各分野において日本の技術導入、技術移転、合弁・提携化等を希望している。たとえば貴陽市では、地元で採れる豊富な燐鉱石や石炭を利用した循環産業体系の構築を日本の技術面での協力を得て実施したいとの希望を持っている。また、青島市においても今後中国にとって重要になってくる自動車リサイクルに関して日本から解体、再生等の技術を導入したいとの考えをもっている。国家環境保護総局では日本の技術を導入した家電リサイクルの実証プラントの建設及び運転を行いたいとの希望を持っている。

このように多くの方面で日本の技術が期待されているが協力にあたり課題も多い。即ち、これらの技術の多くは日本の民間機関で開発、保有されているものであり、このことが技術の容易な移転を困難にしている。この問題を解決して行くには、今後援助型の協力から企業間のパートナーシップ関係の協力、即ち合弁・提携等により日本にとっても技術面の協力を実施することがメリットになるような方向を目指すことが必要となろう。

#### 4.2.3 資金面における協力

資金協力に関する要望はいずれの地域においても多い。国家環境保護総局は家電及び電子廃棄物のリサイクル実証プラントの建設を希望しているが、技術面での協力と併せて日本の資金援助（技術協力プロジェクト方式による資金提供）による建設を希望している。また、貴陽市においても日本の無償資金協力によりリン・石炭化学工業製品研究開発センター（技術移転センター）の設立を希望している。

有償資金協力（円借款）方式による支援については、具体的に書面で申請されるには到っていないが、各地域におけるクリーナープロダクションを導入した生産設備の建設、汚水処理（循環利用）プロジェクト、リサイクルプラント等の建設に当たって円借款の利用が検討されている。

また、企業レベルの協力では、日本の企業による投資、合弁化、提携等による資金の導入が期待されている。

このような多方面からの資金協力要求に対して日本側がどのように対処するかについては、まず日本側における対中経済協力政策の観点から整理し直す必要がある。地球環境問題の解決を含む環境分野の協力、内陸部の比較的発展の遅れた地域への協力は、現在の対中経済協力政策の重要な柱になっており、この観点からは中国の循環型社会づくりへの資金協力はその基盤ができているということが出来よう。

## 付属資料リスト

### チャイナカウンシル関係：

「中国が循環経済とクリーナープロダクションを推進するに当たっての戦略とメカニズム研究」

### 遼寧省関係：

「循環経済を大々的に発展させ、旧工業基地・遼寧の振興を加速させる。」

「遼寧省・循環型経済発展モデル計画」

### 貴陽市関係：

「循環経済型生態都市建設プロジェクト・国際協力を求めるための基本構想」

「持続可能な発展を最後まで推し進めよう——貴陽における循環経済型生態都市建設を解説する」

「貴陽市循環経済都市建設における日本側との2004年協力枠組み」

### 青島市関係：

「循環経済を発展させ、エコシティの整備を推進しよう」

中国が循環経済とクリーナープロダクション  
を推進するに当たっての戦略とメカニズム研究

循環経済とクリーナープロダクションタスクフォースグループ

2003年9月

中国が循環経済とクリーナープロダクション  
を推進するに当たっての戦略とメカニズム研究

循環経済とクリーナープロダクションタスクフォースグループ

2003年9月

1、循環経済の原理と発展	98
1.1 循環経済の基本的概念	98
1.1.1 循環経済は線形経済に対する革命である	98
1.1.2 循環経済は「3R」原則を遵守する	99
1.1.3 循環経済は持続可能な発展の経済形式である	100
1.2 中国の発展にとっての循環経済の意義	101
1.2.1 21世紀の中国は持続可能な発展をする経済大国でなければならない	101
1.2.2 循環経済と全面小康社会の建設	101
1.2.3 循環経済の実施には関係機関の整合が必要	102
1.3 循環経済の三つの形	103
1.3.1 小循環：デュポン化学会社パターン——個別企業の循環経済	103
1.3.2 中循環：カルンボア生態工業エリアパターン——共生に向けた企業の循環経済	104
1.3.3 大循環：ドイツの二次元システムのパターン——生産と消費間の循環経済	104
1.4 クリーナープロダクションは循環経済の礎石である	105
1.4.1 二つの概念の提起はともに時代による要求である	105
1.4.2 いずれも工業生態学を理論的基礎とする	106
1.4.3 共通の目標と実現のルートがある	106
1.4.4 クリーナープロダクションと循環経済の区別とつながり	107
2. 循環経済の推進に関する国内外の事例研究	108
2.1 循環経済の異なる形式及び日本、ドイツとアメリカの関係事例	108
2.1.1 資源の循環型社会の形成を目指す日本の努力	108
2.1.2 循環経済の建設におけるドイツのやりかた	112

2.1.3	アメリカの二つの事例の分析	115
2.2	国内の実例に対する研究	118
2.2.1	企業レベル	119
2.2.2	工業エリアレベル	122
2.2.3	都市レベル	126
2.2.4	省レベル	130
3.	結論と提案	133
3.1	課題研究の結論	134
3.2	循環経済を推進するに当たっての政策の提案	136

21世紀を迎え、中国人民は中国共産党の指導の下で、闘志を燃やし、全面的に「小康社会」を建設するために努めている。中でも最も注目されている具体的な経済成長指標は、2020年の国内生産総額を2000年の四倍増まで引き上げると言う数値であろう。しかし、経済の高度成長と同時に、中国に存在する憂いを見逃すわけには行かない。

はじめに、我が国のGDPコストは長年にわたり世界の上位にランクされ、単位GDPのエネルギー消費量と物質の消費量は世界の先端レベルを大きく上回っている。この状況を改めなければ、成長の実際の経済効果は大きく水割りされ、国際的市場競争の中で、相当不利な地位に立たされ、発展も持続できない。

その二、我が国の資源の情勢は楽観を許さない。原油の輸入量が年々激増し、水資源が緊張し、少なからぬ鉱山は過負荷採掘し、全国に数十の資源枯渇の都市がすでに現れている。

第三、雇用創出の任務がはなはだ困難である。企業の体制改革と政治の体制改革が進むにつれて、全国ですでに大量の従業員がリストラされ、これからも多くの従業員がレイオフされる。一方では人口の成長と都市化の進展は、これまで以上の職業の提供を要求し、弱者層の境地は全社会の関心を呼んでいる。

第四、環境の許容量が大いに超過されている。非常に大きな努力を払ったが、環境汚染と生態系の退化は、局所的に改善されただけで、全体的には悪化を続けている。近年来の水質汚濁、黄河の水枯れ、砂塵暴、洪水、SARSの発生は生態系の問題が厳しくなっていることの現れで、高層指導部と大衆を震撼させた。この他、地球環境問題の我が国に対する不利な影響も日増しに顕在化し、私たちは回避できない環境問題に直面している。

経済成長の高速度を保持すると同時に、環境の安全と社会の安定を確保しなければならない。その根本的な措置は、経済発展の伝統的パターンを変え、持続可能な発展戦略を確実に実施することである。前世紀の80年代の末、我が国は国連環境計画が策定した「クリーナープロダクション計画」に積極的に参与し、これを実施し、工業汚染防除戦略は末端対策からクリーナープロダクションへの転換を始め、全国的範囲でクリーナープロダクションを逐次遂行し、良好な効果を収め、発展途上国の中でも最初に「クリーナープロダクション促進法」を策定した。90年代の末期、国外から循環経済の新理念を導入し、最高指導層の注目を集めた。2002年、地球

環境ファシリティー加盟国の会議で、江沢民同志は重要な講話を発表し、「もっとも効率的な資源利用と環境保全を基礎とした循環経済の道を進めてこそ、持続可能な発展が実現されるのである」と指摘した。2003年3月、胡錦濤総書記は「経済成長方式の転換を加速し、循環経済の形成理念を区域経済の発展と製品生産に貫徹し、資源を最も有効に利用し、最大限に廃棄物の排出を低減し、生態系を逐次良性循環に導き、環境モデル都市、生態モデルエリア、生態モデル省を建設するよう努力しなければならない」と指摘した。各地はこれに呼応し、循環経済の形成が全国的に盛り上がりつつある。

本タスクフォースグループは、情勢の需要に順応し、元来のクリーナープロダクション作業グループを基礎に設立されたもので、その主旨は、循環経済の概念を明らかにし、循環経済を推進する国内外の実践の経験を収集し、取りまとめ、中央の指導者に関連の政策的提案を提出し、我が国の循環経済の健全な発展を促進することにある。

## 1. 循環経済の原理と発展

### 1.1. 循環経済の基本的概念

#### 1.1.1. 循環経済は線形経済に対する革命である

循環経済(Circular Economy)は物質のクローズドサイクル型(closing materials cycle)経済の略称である。物質の流れと表現形態の角度から見れば、在来の工業経済は一種の「資源—生産—消費—廃棄物の排出」の一方的流動の線形経済である。オープンサイクル型の線形経済では、人々は地球から各種物質とエネルギーを貪るように取り立て、その後は汚染物と廃棄物の形で大量に大気、水と土壤に排出し、地球を「暗渠」、「ゴミ箱」にしている。線形経済はほかでもなく、資源を絶えずゴミにする運動で、自然を代価に経済の量的成長を実現するものである。これとは異なり、循環経済が提唱するのは、地球と協調して共存する経済の発展パターンであり、その主旨は「資源—生産—消費—二次原料」のクローズドサイクルであり、全ての物質とエネルギーは絶えず進む経済の循環の中で、合理的かつ持続的に利用され、経済活動の自然環境に対する不利な影響を最低限に引き下げることにある。

循環経済は自然界の生態システムの構造と運営方式の模倣であって、本質的には一種のエコロジカルな経済である。線形経済との根本的な相違は、後者の内部は相

互に関係しない線形物資流の積み重ねであり、「高採掘、低利用、高排出」の特徴を呈し、前者はシステム内部で集成の方式で物質とエネルギーの交換を行い、更に可能な所では物資の再循環を実現し、システム内の物資とエネルギーを最大限に利用し、「低採掘—高利用—低排出」の目的を達成する。循環経済は経済学と生態学が結合した産物であり、生態学の指導の下で、人類の経済システム各構成部分間の関係を最適化するために全体的な構想を提供し、工業化以来の伝統的経済が持続可能な発展の経済に転換する戦略的理論のモデル方式を提供し、長年来の環境と開発間の激しい衝突を根本的に解消することができる。

### 1.1.2 循環経済が遵守する「3R」原則

循環経済の基本原則は、「リデュース(Reduce)、リサイクル (Recycle) 、リユース(Reuse)」(3R 原則とも呼ばれる)で、どの原則も循環経済の実施に欠かせないものである。その内、

(1) リデュース原則は入口の方法で、できるだけ源泉から生産と消費プロセスの物資流とエネルギー流を減らすようにする。したがって、減物質化と非物質化とも呼ばれる。言い換えれば、できるだけ少ない資源で必要な製品を生産し、廃棄物が発生した後に対策をとるのでなく、発生源で廃棄物の発生を食い止めることである。

(2) リサイクル原則は過程的方法で、人々ができるだけ何度もいろいろな方式で天然資源と製品を使用することである。リサイクルを通して、物品がゴミにならないように努め、製品とサービスの寿命を延ばすことである。

(3) リユース或いは資源化原則は出口の方法で、廃棄物を二次原料に変えることを通じて、最終処理量を減らし、一次原料の消費量を減らすことである。生産者はできるだけ二次原料を利用して天然資源に代替し、消費者は二次原料が最大限に含まれる製品を購入し、経済の全過程で出来るだけクローズドサイクルを実現する。

3R の循環経済における重要性は並列にあるわけではない。循環経済を簡単に廃棄物の資源化と見てはならない。循環経済の根本的目的は、経済プロセスの中で、廃棄物の発生を系統的に避け、これを抑制することが求められているが、廃棄物の再生利用は廃棄物の最終処理量を低減する手段の一つに過ぎない。例えば、1996

年に効を發したドイツの「循環經濟・廃棄法」は、廃棄物問題に対して優先順位を、一に発生抑制、二に循環利用、三に最終処理と規定している。

### 1.1.3 循環經濟は持続可能な發展の經濟形式である

21世紀の經濟發展の合理性を評価するには、持続可能な發展の三つの次元で考える必要がある。つまり經濟の角度、社会の角度と環境の角度、この三次元の整合性を考慮する。持続可能な發展パターンの要求に基づき、經濟面では一層多くの価値を作りだし、環境面ではマイナス影響を軽減し、社会面では十分な雇用を解決する。

伝統的な經濟成長と伝統的な環境保全は、伝統的工業化パターンの「コイン」の両面にあたる。このパターンは經濟、社会、環境問題の解決に当たって、三者を整合するのでなく、切り離して解決するのである。伝統的經濟は單純にGDPの成長を追求し、GDPは一方では天然資源の消耗を通じて成長を獲得し、經濟と環境の対抗を導き、もう一方では自動化レベルの向上を通じて職場を減らし、經濟と社会の矛盾を引き起こす。伝統的環境保全の策略は單純に末端の整備を強調し、ここでも汚染の整備と經濟の成長、社会の雇用間の鋭い衝突を引き起こす。例えば、環境問題を解決するために汚染企業の閉鎖、停止、移転を命令すれば、レイオフ問題を生じ、民衆の生計と社会の安定に影響を与える。

循環經濟は「トリプルウイン」の經濟であり、經濟の發展、環境保全、社会の雇用を統一し、三次元が分裂した發展から三次元が整合した發展への轉換である。循環經濟は發展のどの面からみても根本的な變革である。經濟發展の促進面では、量的物質の成長から質的サービス成長への變革の実現を要求し、環境問題の解決の面でも、オープンな末端処理から、クローズド全過程制御への變革の実現を要求している。また、社会雇用を推進する面でも、雇用が減少する社会から雇用を創出する社会への變革の実現を要求している。

長年にわたり、私たちが引き継いで来たのは三次元分裂の伝統的線形經濟の線形成長パターンである。その結果は經濟の成長は加速されたが、生態系環境問題は日増しに厳しくなった。したがって、中国の将来の發展は、新しい經濟パターンを探る必要がある。つまり、循環經濟を通じて經濟成長、環境と資源の保護及び雇用の有機的結合を実現することである。

## 1.2 中国の発展にとっての循環経済の意義

### 1.2.1 21世紀の中国は持続可能な発展をする経済大国でなければならない

中国の現代化は、21世紀に向けた経済大国を建設することである。在来 of 工業化の構想に沿って中国の現代化を解決するのであれば、伝統的な線形経済を実行するしかなく、単純な経済的視点と単純な技術的視点で GDP の成長のみが一方的に強調されれば、環境負荷をオーバーし、資源も枯渇し、持続は不可能になる。

考え方を変えなければならない。新しい経済方式を導きとした経済大国の確立を研究することは、私たち当面の急務である。現在、世界には新しい変革的意義を持つ経済活動の方式が現れた。これには知的経済と循環経済が含まれる。前者は経済過程での知的資源の物質資源に取って代わることを強調し、経済活動の知識化転向(いわゆる「ソフト化」の発展方向)の実現を要求している。後者は、環境にやさしい方法で天然資源と環境容量を利用し、経済活動のエコ化転向(いわゆる「グリーン化」の発展方向)の実現を要求している。両者はいずれも最終的にはリデュースを目指している。前世紀 90 年代に持続可能な発展戦略を確立して以来、ドイツ、日本など先進国は循環経済の確立、循環型社会の形成を、持続可能な発展戦略の実施の重要な方法と実現形式と見なしている。知的経済と循環経済の形成は 20 世紀末期から 21 世紀に向かう人類社会の二大趨勢であると言えよう。我が国では知的経済の重要性に対しては十分な共通認識に達したが、循環経済の意義についての認識は今後の強化を待たなければなるまい。

### 1.2.2 循環経済と全面「小康社会」の建設

全面的に「小康社会」を建設する目標を正しくかつ全面的に認識すべきである。国民総生産額の向上だけに目が向いたのでは駄目である。全面的な「小康社会」の建設の目標には次の四つの面が含まれる。経済の発展と綜合国力の増強、民主と法秩序の完備、科学・教育・文化・衛生事業の発展、及び生態系環境の改善と資源使用効率の向上である。GDP の向上は「小康社会」の実現を全面的に代表することはできない。さらに全面的な、科学的な指標体系が必要である。

未来の 20 年に国民経済の 4 倍増だけに目が向き、経済発展のパターンを変えず、天然資源の消費と汚染物の排出が相応に 4 倍増するのを黙って見ていたならば、そ

の前途は「小康社会」の目標とは逆な道に進み、人民の生活品質が改善されないばかりか、その逆に危害を受ける可能性もあり、経済の発展も制約を受けて持続できなくなるであろう。

全面的な「小康社会」の建設の目標は、人間と自然の調整のとれた方式で経済を発展し、生活品質の向上を実現するよう要求している。これは資源の利用効率を向上し、汚染の排出を抑制することを意味する。中国は人口が多く、一人当たりの資源保有量に限度があると言う特徴に基づき、唯一の選択は循環経済を推進することである。資源の消費を低成長、強いてはゼロ成長のレベルに規制し、来たる20年間に資源の利用効率を現在の4—5倍に引き上げ、同時に生産と生活活動の汚染をゼロ成長か、マイナス成長強いてはゼロエMISSIONの範囲内に規制し、生産が成長し、生活が裕福で、環境が良好な文明の道を歩むよう中国を導かなければならない。

### 1.2.3 循環経済の実施には関係機関の統合が必要

循環経済の推進は総合性の非常に強い作業で、各部門、各業種の協力と協調が必要である。当面環境保全部門は循環経済の推進に非常に熱心であるが、経済部門の積極的な参加がなければ、循環経済も「循環あって経済なし」の状態に陥る。したがって、私たちは、循環経済に対する関心を環境部門から経済、社会部門への拡大を急ぐ必要があると考える。循環経済に対する経済、社会、環境三次元の統合の促進を研究し、各分野の人々が次に列挙する諸般の研究と実践に参加するよう導く必要がある。

(1) 経済面において、機能重視の中国の経済革命を促進する。中国の経済発展は使い捨て、低価格製品の損害を受けた。将来は耐久性、高価値の製品とサービスの発展に力を注ぎ、「大量生産」の世界工場ではなく、「ブランド品製造」のメイドインチェーンを築き上げるよう志すべきである。

(2) 社会面において、中国における雇用の循環経済ルートを解決する。人口の多いことは中国の現代化の主要問題であり、未来の中国は人口大国を雇用大国に転換し、循環経済を通じて産業チェーンを伸ばし、各種サービス産業を発展させ、工業の第三次産業化を通じて、さらに多くの雇用の機会を提供する。

(3) 環境面において、予防と全過程規制を基礎とした資源の利用と汚染の防除を完備する。中国の現代化の基本的な保証措置は自然生産性の向上であり、未来の

中国は、マクロ面の経済開発の全過程とマイクロ面の製品のライフサイクル、この二つの面で努力し、中国の自然資本が社会経済の発展に十分生かされるようにする。

### 1.3 循環経済の三つの形

研究は、循環経済の産業体系を築くには、少なくとも下記の特徴を備えなければならないことを表明している。

第一、生産は新製品の開発と製品の品質向上に目を向くだけでなく、できるだけ原材料の消費を減らし、回収再利用が可能な材料と構造の選択に留意する。

第二、商品の不当廉売を目的とした過剰包装をボイコットする。包装材料と容器を簡素化すると同時に、回収再利用が可能な包装材料と容器を使用する。

第三、産業廃棄物の排出を抑制すると同時に、できるだけ徹底的に回収再利用し、有毒有害の産業廃棄物に対しては、無害化処理を即時に行う。

第四、消費後の製品の資源化を目的としたリサイクル産業を極力育成し、生活廃棄物の埋め立てと焼却処理量を最小限に引き下げる。

第五、再生可能な太陽エネルギーと風力、潮汐、地熱などグリーンエネルギーを利用し、環境を汚染するエネルギーに代替する。

循環経済の産業体系はつぎの3つのレベルから構築することができる。

#### 1.3.1 小循環：デュポン化学会社パターン——個別企業の循環経済

工場内の資材循環は、循環経済のマイクロレベルでの基本的なやりかたである。世界環境経済人協議会(WBCSD)に参加している、環境の経済効果を準則とする企業のほとんどが、企業内部の資材の循環を重視している。典型的な例はデュポン化学社である。80年代の末、デュポン社の研究者は創造的に3R原則を、化学工業の実際に結び付けた「3R製造法」に発展させ、排出削減ないしゼロエミッションの環境目標の達成を目指した。彼等は一部の環境に有害な化学物質の使用を放棄し、一部の化学物質の使用量を減らし、更に本社の製品を回収する新しいプロセスを発明し、1994年には生産によって発生する廃棄プラスチックの25%を削減し、大気汚染物の排出量を70%減少した。同時に、廃棄プラスチック、例えば廃棄した牛乳パックと使い捨てプラスチック容器から化学物質を回収し、耐久性の高いエチレン材料などの新製品を開発した。

一般に言って、工場内の廃棄物の再生循環は次のような状況が含まれる。

(A) 流失した資材を回収した後、原料として元の生産工程に戻す。

(B) 生産過程で発生した廃棄物を適当に処理し、その後原料或はその代替物として元の生産工程に戻す。

(C) 生産過程で発生した廃棄物を適当に処理した後、原料として工場内にある其の他の生産工程に戻す。

### 1.3.2 中循環：カルンボア生態工業エリアパターン—共生に向けた企業の循環経済

個別企業のクリーナープロダクションと工場内循環には一定の制限があり、工場内で消化し切れない一部廃棄資材と副産物が生じ、工場外で資材の循環を行う必要がある。生態工業エリアはより大きな範囲内で循環経済の法則を実施し、異なる工場を連携させ、資源の共有と副産物の互換の産業共生組合を形成し、某工場の廃ガス、廃熱、廃水、廃棄物がほかの工場の原料とエネルギーとなる。デンマークのカルンボアは当面世界でも工業生態システム運行の最も典型的な代表といえる。この生態工業エリアの主な企業は発電所、石油精錬所、製薬工場、石膏ボードの生産工場である。この四企業を中心とし、貿易方式を通じて、相手の生産過程で生じた廃棄物と副産物を利用する。廃棄物の生産量と処理費用を引き下げただけでなく、比較的良好な経済効果を生み出し、経済の発展と環境保全の良性循環を形成した。

生態工業エリアの形として現れた循環経済は、伝統的な企業管理に2つの側面から挑戦している。一つは、伝統的な企業管理はすべての力を製品の販売に集中し、廃棄物の管理と環境問題を重要でない善後部門に任せている。しかし、現在は廃棄物についても同じように重要視し、製品の販売と同様、企業の全ての物質とエネルギーの最適化交換を図る必要が生じてきた。二は伝統的な企業管理は企業間の激しい競争という背景の下で競争力の信条が確立されるが、工業生態システムは、企業間は競合関係にあるだけでなく、相互間の資源の最適化利用を保証するため、門戸を超越した一種の協力形式でもある。

### 1.3.3 大循環：ドイツの二次元システムのパターン—生産と消費間の循環経済

社会全体の循環の角度から見て、旧物資の調節と資源回収産業を大々的に発展させる必要がある(日本ではこれが社会の静脈産業と呼ばれる)。こうして始めて、全社会の範囲で、「天然資源—生産—消費—二次原料」と言う循環経済のサイクルが形成される。この面ではドイツのリサイクルシステム(DSD)はモデルの役割を果たした。DSDは包装廃棄物を専門に回収する会社で、関係企業から委託され、包装廃棄物に対し回収と分別を行い、相応のリサイクル工場に送り届け循環利用され、直接利用できる包装廃棄物は製造会社に送り返す。DSDシステムの確立はドイツの包装廃棄物の回収利用を促進した。例えば、ガラス、プラスチック、ダンボールなどの包装物については政府が規定するリサイクル率は72%であったが、1997年にはすでに86%に達した。廃棄物を再生材料として利用したのは1994年が52万トン、1997年には359万トンに上った。包装廃棄物は以前の年間1300万トンから現在の500万トンに下がっている。

#### 1.4 クリーナープロダクションは循環経済の礎石である

我が国が「クリーナープロダクション促進法」を実施するに従い、関係部門の統一計画と組織の下に、全国的範囲で、各業種のクリーナープロダクションを推進する熱意が盛り上がりと同時に、一部の省市で循環経済を推進する動きが見られる。循環経済とクリーナープロダクション両者の間に果たして如何なる関係があるのだろうか、この問題をはっきりさせる事ができなければ、概念の混乱、実践の偏差を引き起こし、クリーナープロダクションの実施に影響を与えるだけでなく、循環経済の健全な発展に対しても不利である。

クリーナープロダクションは循環経済の礎石であり、循環経済はクリーナープロダクションの延長である。理念の上で、双方は共通の時代背景と理論的基礎を持っている。実践の中でも、双方は相通じる実施ルートを持ち、相互に結合すべきである。

##### 1.4.1 二つの概念の提起はともに時代による要求である

ご存知のように、工業社会は指数増長方式が無情に自然を剥奪し、すでに地球環境の悪化を作り出し、資源は日増しに枯渇し、地球は過負荷で、伝統的な発展パターンは継続できなくなってきた。持続可能な発展戦略思想の指導の下で、1996

年国連環境計画は「クリーナープロダクション計画」を制定し、世界的範囲でクリーナープロダクションを推進した。1996年ドイツは「循環経済・廃棄物法」を公布し、資源の循環利用を基礎にした経済の発展を提唱し、持続可能な発展を推進するまたひとつの重大な行動となった。両者はいずれも、経済の発展と環境資源の間の矛盾を調整するために制定したものである。

我が国の生態系の脆弱性は世界の平均レベル以下である。人口がピークを迎え、多くの国内外の学者は21世紀始めの20—30年は中国の発展の道の上における「狭い区間」であると予測している。この期間に、耕地の減少、用水の緊張、食糧の不足、エネルギーの欠乏、大気汚染の激化、鉱産資源の不足など持続な発展を妨げる要素が一段と高まり、その内一部の要素は極限值に達する。名実共に生存を脅かす脅威を前に、クリーナープロダクションと循環経済を推進することは、我が国の持続可能な発展の「ボトルネック」を克服する唯一の選択である。

#### 1.4.2 いずれも工業生態学を理論的基礎とする

工業生態学または産業生態学とも訳され、応用生態学の分枝で、生態学の理論観点で工業活動と生態系環境の相互関係を研究し、人類社会が環境から取りたててから環境に戻すまでの物質転換の全過程を考察し、工業のエコ化を実現する道を探索する学問である。これは人類の生産消費活動の経済システムを生物圏の中の特殊なシステムと見なし、したがって、経済システムは社会法則の支配を受けるだけでなく、自然生態法則の制約をも受ける。社会と自然の調和の取れた共存、技術圏と生物圏の融和を求めるため、唯一の解決の道は、経済活動はある程度生態システムの構造原則と運行法則に見習い、最終的に経済のエコ化を実現し、エコロジカルな経済を構築するものである。工業生態学は経済—生態の一体化に構想とツールを提供し、循環経済とクリーナープロダクションはいずれも工業生態学の大きな枠組みの中の主な構成部分である。

#### 1.4.3 共通の目標と実現のルートがある

クリーナープロダクションが生まれた初期、重点を汚染の予防に置き、その中には異なるレベルの資材のリサイクル、そのほかに、有毒有害原材料の使用の削減、廃棄物及び汚染物の生成と排出の削減及びエネルギーの節約、エネルギーの脱炭素な

どの内容が含まれているが、主に天然資源、特に再生不可能な資源のリサイクルを目標にしている点では、循環経済の着眼点と目標に完全に一致する。近年来、一部先進国は非物質化を巡って、ゼロエミッション、物質・エネルギー消費のゼロ成長、廃棄物のゼロ埋め立て（3ゼロ）の奮闘目標を提出した。この3ゼロは同じようにクリーナープロダクションと循環経済の目標を代表している。

これを実現するルートから見て、循環経済とクリーナープロダクションにも多くの点で相通じる所がある。クリーナープロダクションの実現は二大類にまとめられる。つまり、源からの削減とリサイクルである。これには資源とエネルギー消費の削減、原料・中間製品と製品の繰り返しの利用、資材と製品のリサイクル、できる限り再生可能な資源の利用、環境に対し無害な代替技術の採用などが含まれ、循環経済の3R原則も、その源泉がここにある。

#### 1.4.4 クリーナープロダクションと循環経済の区別とつながり

両者の最大の区別は実施レベルにある。企業レベルでクリーナープロダクションを実施すれば、小循環の循環経済となり、一つの製品、一台の装置、一本の生産ラインでもクリーナープロダクションの方案を採用することができる。工業団地、業種或は都市レベルでもクリーナープロダクションを実施することができる。だが、広い意味での循環経済は相当大きな範囲と区域を必要とする。例えば日本では「循環型社会」の形成と呼んでいる。循環経済の推進は、カバーする範囲が広く、関連する部門が多く、波及する要因も多く、効果の周期が長いため、どの機関でも単独にその画策と組織活動を担当できないであろう。

実際の実施で言えば、循環経済の推進過程で一連の技術問題を解決しなければならない。クリーナープロダクションは必要な技術基盤を提供している。特に指摘することは、循環経済推進の技術の前提は製品の環境設計で、製品の環境設計がなければ、循環経済はスローガンに過ぎず、現実にはならない。

我が国のクリーナープロダクション推進の歴史は既に10年もある。国外から吸収したものと自らが蓄積した貴重な経験と教訓が多くある。それは体制・メカニズムと立法問題の解決の面でも、また方法学の構築の面でも、全て循環経済の推進に有益な参考を提供している。

当面の任務は、クリーナープロダクション促進法を実施する得難いチャンスを掴み、力をいれてクリーナープロダクションを推進し、これを循環経済推進の基礎と

すると同時に、循環経済推進の過程で、クリーナープロダクションと緊密に結合し、関係部門は循環経済とクリーナープロダクションの両方を新しい工業化計画に組み入れ、統一した企画を制定し、非物質化の戦略目標を明確にし、環境、社会と経済のトリプルウィンを求める。

## 2、循環経済の推進に関する国内外の事例研究

### 2.1 循環経済の異なる形式及び日本、ドイツとアメリカの関係事例

中国にとって、諸国に学ぶことは必要である。これらの国は循環経済の特色を持った理論と実践の面で豊かな経験を積んでいる。したがって、その中から日本、ドイツとアメリカを選択し、その関連政策の発展を研究し、更に実例を分析した。これらの国は環境効率の促進、循環経済を実践する原理の面で、影響のある、十分参考にできる成果を収めた。各国の方法は同じところもあるが、各自の特徴もあり、中国はその同一点と相違点を総合評価する必要がある。いずれにしても、各国の実施過程での経験と教訓は、中国の循環経済に関する検討にとって重要な参考価値がある。

#### 2.1.1 資源の循環型社会の形成を目指す日本の努力

##### 2.1.1.1 資源循環型社会の歴史

20世紀50年代の後期から、日本は経済の高度成長が始まり、同時に工業汚染も日増しに公衆の注目を浴びた。60年代と70年代、日本は一連の工業汚染に関する環境政策を制定した。「バブル経済」の80年代後期、急激に増える廃棄物に対し、廃棄物の埋立場の需要が絶えず増え、政府は廃棄物の管理政策を強化した。1991年、国会は「廃棄物管理法」を改正し、更に「資源の有効利用促進法」を可決した。その後「容器包装リサイクル法」と「家電リサイクル法」をそれぞれ1995年と1998年に可決した。90年代の末期、この三部の法令の実施に伴い、日増しに高まる公衆の意識は一種の需要に変わり、つまり、現存の社会経済システムを変え、さらに、日本が21世紀において環境と資源の制約から抜け出す新しい社会システムを構築することである。

日本経済産業省の産業構造審議会は1999年7月「循環経済計画」の報告書を準備した。この報告は、環境保全と経済の持続可能な発展を同時に勝ち取る為には「一種の循環型経済システム」を確立する必要がある。こうして、環境保全と資源の節約を経済活動の各面に融合させることができると指摘した。

資源の循環型社会の概念には下記の四つの面が含まれる

- ・ 市場メカニズムの役割を通じて環境と経済を調整し、更に、原料と製品の最小化を通じて、資源とエネルギーの利用の最大化を実現する。
- ・ 事業者、消費者、国及び地方政府間の協力関係を特色とした一種の新しい経済システムを確立する。
- ・ 一種の工業技術発展の新しいシステムを確立する。具体的に言えば、環境負荷を低減できる技術を開発し、これを経済システムの上流と下流に貫徹する。その中には、資源の採掘、原材料の生産、部品の製造、加工、組み立て、流通、消費及び廃棄物の処理とリサイクルが含まれる。
- ・ 工業の「環境化」と環境の工業化の両面から、環境の関連産業を育成する。循環経済の重要な一環としての工業部門は重要な位置づけにある。2010年までに、環境関連の工業部門は37兆円(3000億ドル)の市場を作り出し、140万の雇用のチャンスをもたらす可能性がある。

日本経済産業省の提案及び政府内部の論争は、公衆の中でも激論を引き起こした。2000年を「循環型社会元年」と命名し、その年に国会は六項目の法案を可決した。それぞれ次の図の中星印で記した。(2002年に廃棄物管理法を改正し、自動車リサイクル法を可決した)

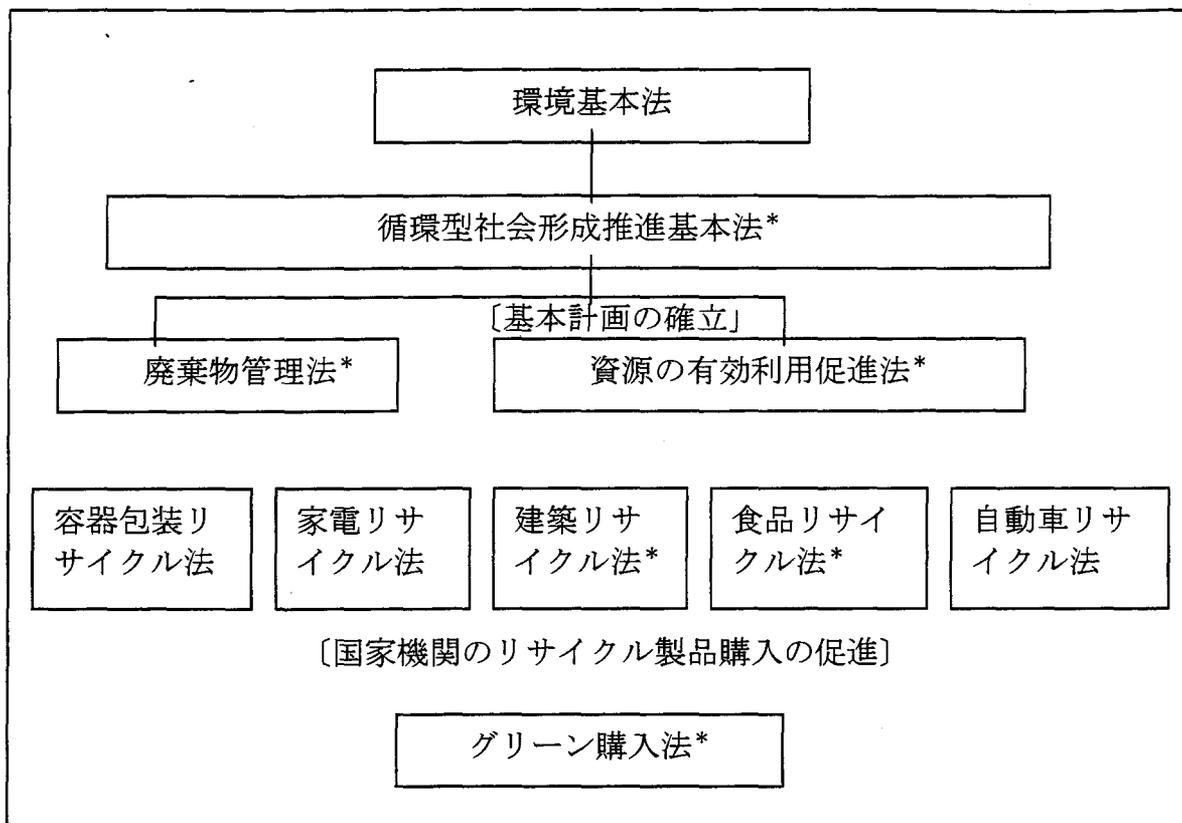


図1 循環型社会の形成に向けた立法体系

### 2.1.1.2 循環型社会の形成促進

「循環型社会形成推進基本法」はこの種の社会の形成に基本的法律の枠組みを提供し、其の他の資源リサイクルに関連する法律法規を指導している。当法律は循環型社会に対して定義し、関連団体の役割と責任を明確にし、必要な措置のルールを確立し、国の基本計画の確立を提案した。いわゆる「循環型社会」とは、この社会において天然資源が合理的に利用され、環境負荷をできるだけ軽減することである。こうした社会の確立を提唱するほか、当法は「より高い経済成長、より小さい環境負荷」を求めている。当法律の重点は関連団体の役割と責任の分担であり、特に製造者の「拡大生産者責任」と消費者の「排出者負担の原則」を決めたことである。必要措置の優先の度合いは下記の通りである。

- ・ 「廃棄物の発生の抑制」、廃棄物の発生を一段と低減する。
- ・ 「リユース」、つまり「回収可能な資源」の再利用の促進であり、廃棄物を製品或は部品として利用する。

- ・「リサイクル」、つまり「回収可能な資源」を原料として更に利用することである。
- ・「回収可能な資源」から熱量を回収する。
- ・「回収可能な資源」として利用の不可能な廃棄物に対して適正な処置を行う。

上述の原則は、特定の産業と製品に応用する際に個別の法律法規を参考できる。この法律に従い、日本政府は 2003 年 3 月循環型社会形成推進基本計画を策定した。

#### 2.1.1.3 資源の有効利用を促進する

「資源の有効利用促進法」は、工業部門が廃棄物の発生を抑制し、加工の全過程でリサイクルと再利用を実施するよう求めている。この法律は資源と環境の一層高い効率を擁する経済システムの確立を目指すものであり、世界でも前代未聞で、画期的な意義を持っている。当法律は 3R を進めるべき七つの分野を規定している。別の内閣法令では 10 種類の工業部門の 69 製品を規定している。当法令は 2001 年 4 月から効を発している。

そのほか、その他五項目のリサイクル法は一部特定製品に適応する管理条例を規定している。グリーン購入法は公共部門におけるリサイクル製品の優先購入を促進した。

#### 2.1.1.4 産業と科学技術の促進

強制的法規は真の循環経済を誘導できるとは限らないので、日本経済産業省 (METI) はワンセットのサブシステムを導入した。その中で最も効率的なのはエコタウンプロジェクトであろう。ハイテクのリサイクル施設とリサイクル産業の個人企業に対する補助金の提供を通じて、当プロジェクトはゼロエミッション都市の誕生を促進した。1997 年の財政年度から当プロジェクトを導入して以来、METI は環境省と共に 14 のエコタウン計画を認可し、24 の会社・団体に補助金を提供した。技術革新は循環型社会のカギである為、METI はこの類の科学技術進歩を促進する完備した体系を確立し、これを機に、リサイクル産業の経済性の向上を促進した。

#### 2.1.1.5 経験と教訓

日本での実践で、次の三つの経験に注目すべきである。第一、循環型社会の形成はその中で生活している人と切り離すことができないので、公衆の意識の向上は循環型社会の形成にとって非常に重要なことである。情報公開と教育がカギとなる役

割を果たしている。第二、予防措置を講じる必要があること。経済発展の各段階で、日本は最良の措置を採用するよう試みた。場合によっては、予防措置は後始末の費用を低減することができる。極端な例だが、汚染の損害賠償と修復費用などは予防措置をとる場合より100倍も高くなる。潜在的危険を看過した場合、将来の費用が高くなるかもしれないことを意識しなければならない。第三、できる限り市場の力を利用する。言い換えれば、環境を市場経済に溶け込ませることである。公共部門にせよ、市営部門にせよ、廃棄物処理とリサイクルの過程で、適当な費用の分担を行わなければならない。日本では、「拡大生産者責任」を導入して公共部門の廃棄物管理を私営企業の経済行為に変えた。

## 2.1.2 循環経済の建設におけるドイツのやり方

### 2.1.2.1 立法面での変遷を総括する

ドイツでの、廃棄物の管理分野で最も重要な法律は、1972年に制定した「廃棄物処分法」である。それ以前の管理手段としては、各区が区内のゴミを収集し処理すべしという規定があるだけで、処理や処置の基準が無い為、多くの地域が汚染された。1986年、「廃棄物回避法」が執行され、当時すでにさらなる先進的な廃棄物の管理理念を考え出した。それには、大量で、有毒な廃棄物の発生を予防すること、原材料のリサイクル、エネルギーの再利用及び適切な最終処置などが含まれる。

1991年の「包装廃棄物回避政令」は、危険物質以外の全ての商品に適用され、その目的は次の通りである。

- ・ 発生の回避、リユース、リサイクルを通じて、包装材料が大幅に減少した；
- ・ 生産者と販売者が最終処置の責任を負うようになった；
- ・ 居住区の廃棄物処置の負担を免除した；
- ・ 原料のリサイクルを促進した。

ドイツは廃棄物管理の立法での最近の重大な事件は、1996年に効を發した「循環経済・廃棄物法」である。この法令はクローズドサイクルの真の始まりであり、循環経済に向かう重要な一歩である。その核心となる思想は発生の回避とリサイクルであり、ドイツの廃棄物管理政策の新紀元である。「循環経済・廃棄物法」は生産段階で廃棄物の発生を抑制するよう要求するだけでなく、同じように生産者、販売者と使用者も廃棄物の発生を抑制するよう要求し、廃棄物の発生の抑制、リサイクル、

リユース、環境にやさしい処分を義務付けている。したがって、「循環経済・廃棄物法」は汚染者の費用負担の原則を導入している。

したがって、リデュースはドイツがクローズドサイクル戦略を導入する重要な要素である。戦略は次の通りである。

- ・ 廃棄物発生の予防と回避。
- ・ リユースとリサイクルは同等に優先される。
- ・ ほかの場所でのリサイクルに比べ、現地でのリサイクルのほうが優先される。
- ・ 廃棄物の毒性の軽減と廃棄物の数量の低減は同等に重要である。
- ・ 物質の回収とエネルギーの回収は同等に重要である。
- ・ 埋め立てよりリサイクルを優先させるべきである。

その結果として、製品責任が「循環経済・廃棄物法」の核心の一つとなっている。製品の設計と開発に当たって、多様な機能、耐久性が高く、修理し易いことを考慮するだけでなく、回収、処置の安全をも考慮しなければならない。

2001年の「環境にやさしい都市ごみの処置法」は1993年に実行した条例を一層具体化したものである。その規定によれば、2005年までに、事前処理を施していない家庭廃棄物を処置してはならないとしている。こうすれば、有機性成分と溶解性成分が混合したゴミを処理する前に熱的な処理と／或は機械—生物法による前処理を必要とする。

#### 2.1.2.2 クローズドサイクル方法の効果

クローズドサイクルの効果は、抑制された廃棄物の流れ、回収率、および資源、エネルギーの有効使用によってもたらされた経済利益(環境効率)で計ることができる。都市の固形廃棄物を例とすると、措置と効果は下記の表に示した。その内データは各種文献の「平均値」を取った。国内の収集システムと回収施設に大きな格差があるので、データ間も比較的大きな差異が見られる。

主要法規として、「包装法」は非常に短い時間内に良好な効果を見せた。包装から発生する廃棄物は大幅に減り、その上、包装の設計も、軽質化、低廃棄物化、単質化の方向に進んでいるので、下記の幾つかの分野で、この法令はすでに成功した。

- ・ メーカーは包装の習慣を改めた。生産過程で、環境にやさしい包装が重視され、日増しに広告の宣伝ポイントになっている。

- ・ 輸送包装分野、例えば、家具、食品、薬剤業種では繰り返し利用の趨勢がすでに顕著になっている。
- ・ 工業部門はすでに全国的範囲で、捨てられた包装物の収集システムを設立し、更にリサイクルの比率が増えている。
- ・ 回収された大量の包装はすでに、埋め立て場の負担を大幅に軽減した。

消費総量は上昇したが、1991年から1997年の間、毎年の初級包装製品の販売額は7600万トンから6700万トンに減った。同時に工業部門が7400万トンを越える(そのうち4060万トンが販売包装物である)包装ごみを収集し、その内の2500万トンを生産ラインに戻している。

表1 都市固形廃棄物の分別収集及びリサイクル率

廃棄物の種類/成分	収集率	リサイクル率 (収集総量に占める割合)
有機物	50%	96%
紙とボール紙	87%	100%
ガラス	78%	100%
缶詰中の錫とアルミ及び其の他金属	65%	100%近く
プラスチック及び紙類の包装材	75%	97%
電池	35%	100%
自動車のバッテリー	95%	100%
廃タイヤ	94%	98%
廃電気製品及び電子機器	不詳	10%(推定)
繊維製品	70—80%(推定)	70-80%(推定)

資料源;Ellen Gerdes 編集、2003年

### 2.1.2.3 循環経済に関する原理——経験と教訓

ドイツの数十年にわたる政策の変遷と諸方面の努力によって積み重ねた経験から、私たちは次のような結論を得ることができる。

- ・ 大衆の力に依拠することが極めて効率的であること。大多数のドイツ人は廃棄物のリサイクル措置に対し積極的な反応を示し、協力した。住民とNGOが政策の成功を推進する中堅の力となっている。
- ・ ステークホルダーの概念を導入し、彼等に責任を負わせることは非常に重要な方法である。廃棄物政策について言えば、自主規制のような積極的な参与

が欠かせないものである。事前の意思疎通が産業界と関連協会の有力な支持を得る方法であろう。例えば、1997年ドイツ製紙協会は自主規制承諾書を発表した。その中で、再生紙の生産量を増やすと言明した。多年にわたり大量の投資を重ねた後、2001年の製紙業者の再生紙利用率は65%に達した。

- ・ 市場メカニズムと市場手段を利用すれば、半分の努力で倍の効果が得られる。如何なる廃棄物のリサイクルの中で、「汚染者負担」の原則を貫徹すれば、発生源から廃棄物を削減できる。例えば2003年の初期、使い捨て飲料容器に対しデポジット制度を導入し、ポイ捨て現象を減らす面で極めて成功し、また、多くはリターナブル容器に取って代わった。
- ・ 副作用をもたらす条項を速やかに調整し、危害と長期的費用を低減する。「循環経済・廃棄物法」を例にとると、同法は修復を処置の前に置いた。しかし、危険廃棄物を廃棄した炭鉱に埋めることも、法律上修復可能な方法ともいえる。こうした状況を防ぐ為、ドイツ政府は2002年に「地下廃棄物堆積法」を公布し、各種廃棄物別、岩石構成別に地下に廃棄物を堆積することについて詳しい条文を規定した。
- ・ 循環経済の原理を運用して長期的な効果を取めた。効率に着眼点を置くこと、これは企業と経済全体のコスト減の潜在力を示すものである。そのほか、生産の中で環境に有効な戦略を探索することは、創造力を発揮させるだけでなく、商業機会を作り出し、国内外で競争力を高めることになる。

### 2.1.3 アメリカの二つの事例の分析

#### 2.1.3.1 放出有毒物質目録——環境改善に向けた情報公開政策

1986年、「緊急計画・コミュニティの知る権利法」の一部として、アメリカの国会が放出有毒物質目録(TRI)を確立した。当時二回も有毒化学物質の漏洩事件が発生した。つまり、1984年インドのボパール事件と1985年のバージニア州西部のInstitute事件である。こうした事件を前にして、住宅区が有毒化学物質と致命的汚染に襲われる可能性についての情報を公表するよう要求する公衆の声が高まった。これに答えて誕生したのがTRIである。また、多くの環境法規と異なる点は、IRIは企業の整備或は汚染排出削減については何一つ触れず、「空気、土壌、水に直接排出した量、或は処理、貯蔵、処置した有毒廃棄物の場所と化学物質の量」をアメ

リカの連邦環境保護局に報告するよう要求しただけである。TRIの実施前、有毒物質の排出量に関する激しい議論が行われた。工業部門の代表は何度も、環境保全専門家と国会が提出したデータが「言い過ぎ」と批判したが、1988年の年度報告で公布した数字は、工業部門や環境部門の見積もりを大きく上回るものであった。

最初は有毒物質の排出削減を目的として設計したものではなかったが、このデータが公開された後、公衆世論の広範な注目を浴び、私営企業は汚染防止の有力な措置を講じはじめた。その結果、その後の12年、最初の目録に記された有毒物質の直接空気に排出される量は14億ポンド(63.3%)下がり、地表水に排出される量も65.1%低減した(下記の表を参照)。その後の数年、またも数種類の有毒物質がこの目録に列挙され、多くの工業機関も報告を要求された。

表2 TRIの総排出(1988,1995と2000)

	1988	1995	2000	1988—2000 期間の変化	
	ポンド(百万)			ポンド(百万)	パーセンテージ
現場排出					
大気排出総量	2,180.54	1,205.18	800.76	(1,379.79)	-63.3%
地表水排出	41.91	17.09	14.62	(27.29)	-65.1%
地下水進入	161.91	154.74	111.33	(50.58)	-31.2%
土壌現場排出	405.81	269.87	285.58	(120.23)	-29.6%
現場総排出量	2,790.17	1,646.86	1,212.29	(1,577.88)	-56.6%
外地総排出量	421.41	294.48	449.04	(27.63)	6.6%
現場と外地の総排出量	3,211.58	1,941.34	1,661.33	(1,550.26)	-48.3%

資料出所：アメリカ連邦環境保護局

TRIは何故効果があるのか、如何に効を発するのか、以下の分析は情報公開政策が効を発する所以についての一部カギとなる要素の討論<sup>10</sup>である。

- ・ 自己監督；汚染物目録は企業の管理者に価値のある情報を提供する。活動の改善を管理者に要求していないが、この情報は生産過程に存在する低効率或はこれまで注意しなかった問題を提示する可能性が十分ある。
- ・ 同業間の監督；TRIは比較表の形で公布されるため、企業間のランキングが容易に分かり、同業者にとっては一種の圧力となる。ランキングの遅れた企業は、ランキング中の相対的位置を変えようと奮起する。

- ・ コミュニティの監督；環境の危害に脅かされていることを知った住民は、自己防衛の行動に立ち上がり、汚染者に圧力をかける。
- ・ NGOの監督；非政府組織(NGO)による TRI 報告のカギとなる部分の宣伝を通じて、情報公開の役割を拡大する。
- ・ メディアの監督；ハードの管理条例にせよ、市場メカニズムにせよ、いずれも TRI のようなメディア効果には及ばない。メディア(特に地元のメディア)は TRI の年度報告を報道し、評判の悪い企業を暴露する。
- ・ 立法者の監督；TRI は現行の環境法規が有効であるか否かを評価するルートである。TRI はどの問題が最も重要であるかを確認することができる。これこそ立法者が TRI のデータに惹きつけられる所以である。
- ・ 市場の監督；北米の一部の銀行、保険会社と不動産の仲介人は放出と移送のデータを、企業の運営品質を計る基準の一つにしている。したがって、成績がよくなければ、保険が得られるかどうか、または保険料にも影響を与え、同時に潜在的資産の価値にも影響を与える。

中国における実施が成功する潜在力：アメリカの経験は、TRI の前、多くの工業企業は、企業自身がどの程度の毒性物質が排出されているのか余り意識していない。したがって、検定と申告の過程は問題を如何に解決するかの重要な一步である。ある政策がより広く実施されるよう望んでも、必ずしも望み通りに行くとは限らない。アメリカが進めたように、一部の工業部門から着手し、始めはほんの一部の毒性物質について報告するよう要求する。

企業が放出量の検定とクリーナープロダクションを実施して排出を減少するには、技術サポートが必要であろう。公共教育は有毒物の排出情報が如何に重要であるかをコミュニティと大衆が理解するよう援助する。地方と州政府は研修と資源を提供すると同時に、情報公開政策を遵守するよう企業を援助し監督する。普及活動の展開と、企業、コミュニティ、及び地方役人の能力の向上に伴い、TRI のような情報公開政策は、中国においてクリーナープロダクションと循環経済を提唱する活動の中で、きっと鋭い武器となるものと確信する。

### 2.1.3.2 環境の改善と経済指標のライフサイクルアセスメント

製紙工業はアメリカ経済の重要な一部分であり、年生産額 550—600 億ドル(GDP 総額の 0.6%)だが、環境に対する汚染も非常に大きい。20 世紀 90 年代の初期、大手会社の紙の購入と使用の研究を行った。この研究は環境影響の全面的評価を含め、バージン紙と再生紙の環境に対する影響を全面的に比較した。

「再生繊維を基礎とした体系に対し作業グループは、古紙の収集システム、再生紙の原材料回収施設(MRF)までの移送システム、MRF の処理システム、再生材料を生産地に運送するシステム、再生繊維を利用したパルプと製紙生産システム及び MRF の運行と製紙の生産過程に生成する残滓の処置システムなどを検査した。同時に作業グループは原生繊維を基礎としたシステムに対しても、樹木の伐採における原木の運送・積み下ろしと粉碎システム、原生繊維のパルプと紙の生産システム、都市の固形廃棄物となった後の紙の回収、埋め立てと輸送、エネルギーの回収とゴミ焼却システム及びこの類の施設の残滓処置システムをも検査した」。また五種類の異なる紙の生産システムを比較研究した結果、「再生紙が各種類の紙の中で、大きな環境優位性があり、如何なる等級の紙製品の中で、エネルギー消費と環境へ排出のほとんどのパラメータが、再生紙システムはバージン紙システムに比べ勝るとも劣らない」事実を発見した。例えば、新聞紙の生産では、再生紙システムにおいて 43%のエネルギー消費量を引き下げ、62%の固形廃棄物を減らし、各液体廃棄物は減ったものもあれば増えたものもあり、各種排ガス汚染は、全面的大幅に引き下がっている。

中国における実施が成功する潜在力: 上述のライフサイクルアセスメント方法は中国で直接応用することはできない。生産規模とコスト体系の各側面で、中国の製紙業はアメリカの同業者との間に非常に大きな差異が存在する。しかし、中国の工業が日増しに発展・変革する現在、ライフサイクルアセスメント方法は、工業体系と代替製品の環境影響を評価する方法として将来性がある。業界協会或いは政府部門は資金援助を提供して適当な実例を研究すべきだと思う。こうした研究は、投資と技術の選択を誘導して、より効率的な生産体系とより環境に優しい方向に転向するようサポートすることであろう。

## 2.2 国内の事例研究

80年代の初期、我が国にクリーナープロダクションを推進する活動が現れ、90年代から現在に至る十数年、我が国のクリーナープロダクションと循環経済の形成を推進する勢力は益々強まり、その範囲も、企業レベルから徐々に生態工業エリアへと拡大し、更に都市や省にまで広がっている。調査研究を踏まえ、次に、異なるレベルに分けて、我が国で推進している循環経済の成功した実例について紹介し分析する。

## 2.2.1 企業レベル

企業は経済システムを構成する基本的単位である。同様に企業レベルの物質循環は循環経済のミクロの尺度で見ると基本的表現である。一方では、企業は相対的に自由に自己の目的と希望に基づき、内部の資材の循環を行い、意識的に企画し、自身の生態工業チェーンを構築できるが、もう一方は、企業は経済循環の一環であるため、サプライチェーンの管理によって、ほかの企業を束縛するか、またほかの企業に束縛される。近年来、国内に特色のある生態工業チェーンの企画・構築を目的とした多くの企業あるいは企業集団が現れた。

### 2.2.1.1 貴港の製糖生態工業パターン

広西貴糖(グループ)株式有限公司は製糖を主とした上場会社で、我が国の重要な砂糖黍の生産基地——広西チワン族自治区貴港市内にある。豊富な砂糖黍資源は貴港市の特色資源であり、数十年来に、砂糖黍栽培を基礎とし、製糖を先導とし、製紙業と醸造業の共同発展を図る経済形態を形成した。製糖工業の直接の生産高、間接の生産高及びその波及効果とされる生産高の総和は、貴港市 GDP の 33.8% を占め、貴港市の経済発展の支柱産業となし、また、雇用の解決、社会の安定維持にとって主要な力となっている。貴糖(集団)は貴港のリード企業であり、国家環境保護総局の支援のもと、2001年に計画を立て、10—15前後の時間をかけて、生態工業理論を指導とし、我が国最初の製糖業種の生態工業チェーン(網)を構築し、これを基礎に、貴糖(グループ)を先導とし、全国的にモデルの役割を發揮する製糖工業の生態工業エリアを整備した。これは中国では国クラスの工業モデル団地である。

貴糖製糖生態工業チェーンの主な内容は、貴糖(グループ)株式有限公司を中心とし、砂糖黍の栽培、副産物の糖蜜の利用とアルコール廃液の循環利用などと結び付け、活性化、最適化、グレードアップ、拡張などの段取りをとり、砂糖黍畑システ

ム、製糖システム、アルコールシステム、製紙システム、コージェネレーションシステム、環境総合処理システムを構築し、「砂糖黍—製糖—アルコール—製紙—コージェネレーション—セメント—混合肥料」の多業種の総合的のチェーン（網）構造を形成する。「十五」期間の企画では、12の重点建設プロジェクトが含まれる。

それは、近代的な砂糖黍園の整備プロジェクト、エネルギー用アルコールの技術改造プロジェクト、生活用紙の拡張プロジェクト、低ポリフルクトースバイオプロジェクト、酵母バイオプロジェクト、メチロール繊維素ナトリウム・プロジェクト、有機糖の技術改造プロジェクト、グリーンパルプの技術改造プロジェクト、製糖新工程の改造プロジェクト、砂糖黍のコージェネレーション技術改造プロジェクト、節水プロジェクト、生態工業の能力建設プロジェクトなどが含まれる。其の特徴は、

(1) 砂糖黍→製糖→廃棄糖蜜でアルコールを製造→アルコール廃液から砂糖黍混合肥料を製造し、砂糖黍→製糖→砂糖黍残渣でパルプと砂糖を製造→低ポリフルクトースなど三本の生態工業チェーンを形成し、相互間では横のチェーンも形成し、網状構造を形成する。(2) リソースとシンクとしての砂糖黍園と上述の各生態工業チェーンの効率的な運営は、工業団地の「リソースからシンクへ」の縦のクローズドサイクルを形成させる。(3) 団地外に排出される廃棄物は少なく、南寧ないし広西地域範囲内の砂糖黍カスと廃棄糖蜜を集中的に処理し、区域の整合性を実現する。

#### 2.2.1.2 沱酒醸造の生態工業パターン

沱グループは醸造工業、エコ農業、牧畜業、医薬工業などの業種によりグループ企業のエコモデルを形成している。その主な特徴は次の通りである。

(1) 自然の生態システムが良性循環を形成し、生態バランスを達成した

沱グループ工業団地の動物糞尿と其の他の廃棄物は有機肥料としてエコ農業に使用し、廃水は処理して規準達成後、工業団地の緑化灌漑用水とする。エコ農業は汚染のない醸造の原料を生産し、沱酒のエコ醸造酒の生産のために物質的保証を提供する。団地内の樹木は気温を温和にさせ、湿気を持たせ、微生物の集積と繁殖を有利にし、安定した微生物群は麴菌、麴室が工業団地内で十分に自然植種ができ、エコ酒の醸造に条件を作り、従業員に良好な生活環境を提供している。

(2) 生態工業チェーンの完備、物質の十分な利用

沱グループは酒かすによる動物の飼育、動物の排泄物をメタンガス発酵し、メタンガスを利用して酒をあぶり、動物製品を生産し、製薬と肥料をエコ農業に使用し、汚染のない醸造酒の原料を提供する完全なエコチェーンを設計し、形成する計画である。酒糟は飼料の生産と生物性有機肥料とし、飼料は牛、豚、アヒルなどの飼育に使う。動物の排泄物とその他の廃棄物は、有機肥料或はメタンガスの発酵に使用する。メタンガスは酒の醸造に使用し、牛、豚、アヒル商品及び団地内で栽培する貴重な漢方薬材などは、生物製薬の原料とし、肥料はエコ農業に使用する。植物は汚染のない酒の醸造の原料を提供し、石炭灰は煉瓦の製造に使い、工業エリアの建設に役立たせる。90%前後の廃水は回収処理して生産に使用される。

(3) 会社はグループ化運営を実施し、管理の特色は際立っている

沱グループ会社の傘下にある子会社は 24 企業で、それぞれ上述の項目を經營し、醸造を支柱とし、製薬、包装、飼料、建築、商業貿易、科学技術開発などの産業が形成し、科学、工業、貿易を一体化した、地域と業種を跨る、醸造を主とした多角の、高効率的な集約化經營の企業グループである。

### 2.2.1.3 魯北化学工業の生態工業パターン

魯北化学工業の生態工業パターンは我が国の生態工業実践のもうひとつの形である。その主な特徴は、ハイテク技術を駆使した産業チェーンと生産工程の形成を通じて、工業廃棄物の燐石膏、塩石膏及び海水を主要原料として、二本のエコ産業チェーンを開発し、生態工業を発展させ、持続可能な発展の道を築き上げた。魯北グループのこの成果は、国の関係部門、研究部門と企業界の注目を浴びている。

(1) 石膏から硫酸を生成する技術のエコ産業チェーン

早期の技術成果に依拠して、魯北化学工業は我が国で初めてのリン酸アンモニウム、硫酸、セメント連合生産装置を製造した。リン酸アンモニウムを生産するときに排出する残滓の燐石膏から硫酸を精製し、これをセメント生産に結び付ける。硫酸はまたリン酸アンモニウムの生産に使用され、上流製品の廃棄物が、次の製品の原料となり、生産過程全体に廃棄物は排出されず、資源は生産の全過程で高効率のリサイクルを実現している。

(2) 「一水多用」エコ産業チェーン

魯北化学工業は大型の近代的製塩所を建設し、海水の「一水多用」のエコ産業チェーンを確立した。海水の蒸発、浄化の過程で合理的な調節を通じ、「初級の苦汁による養殖、中級水から臭素を抽出し、飽和苦汁で製塩し、塩・アルカリ・電気のコージェネレーションを行い、にがりからカリウム、マグネシウムを抽出し、塩田残滓の塩石膏から硫酸とセメントを生成する」と言う良性循環の資源の综合利用を実現し、大きな総合的効果を作り出している。

魯北化学工業の二本の製品産業チェーンは、原料の費用が低く、製品コストが明らかに低下した。例えば、リン酸アンモニウム、セメントと臭素製品は単独にこれらを生産するメーカーに比べコストが30—50%引き下げられ、1トン当たりの臭素のコストは1200—1400元が低い。これは企業の競争力を大きく増大させ、化学肥料、化学工業、建材、製塩などのプロジェクトの建設を促進し、総合的に経済の成長を促進した。

## 2.2.2 工業エリアレベル

生態工業エリアは企業レベルを超え、複数企業間で循環経済の法則の実践パターンを実施している。資源の共有、段階的利用と廃棄物の交換等の手段を通じて、企業経営のスケールメリットと環境効果を獲得し、資源とエネルギーの利用率を向上し、団地全体の経済、社会、環境を改善する。デンマークのカルンボア工業団地モデルを手本とし、アメリカ、カナダ、フランスなどの国は、早くから生態工業エリアの企画と建設の実践を進め、非常に豊かな経験を積んだ。我が国は国の関係機関の提唱と支援の下、その発展も非常に迅速である。大雑把な統計によれば、10を超える各種の生態工業エリアが企画建設中であり、そのほか多くの工業団地と経済開発区が生態工業エリア整備の準備作業に取り組んでいる。

### 2.2.2.1 南海国家級生態工業モデルエリア

南海国家級の生態工業エリアは全く新しい企画とバーチャル型を結び付けた工業団地である。南海市は珠江デルタ地帯に位置し、経済が発達し、環境保全市場の需要が巨大で、しかも環境保全産業の人材、技術と産業の優位性をもっている。地方の発展計画と結び付け、その計画に基づき、主幹産業を「大環境保全産業」に決めた。主に、環境科学コンサルティングサービス、環境保全設備と素材の製造、グリーン製品の生産、資源の再生など四つの主導産業クラスターを含んでいる。

南海生態工業エリアは12の工業団地の核心となる企業、7つのバーチャル工業団地の既存企業を工業生態システムのメンバーとしている。上流と下流の関係、技術の実行可能性と経済的実行可能性及び環境にやさしいと言う要求に基づき、工業団地は五つの共生する生態工業クラスターを企画し、9本の生態工業チェーン(その内三本はクローズドサイクルチェーンに属す)を形成し、製品、企業と工業団地三つのレベルを含むエコ管理システムを確立した。その短期目標は、21世紀に適応する環境保全科学技術産業の研究と開発、生産、インキュベーション、技術普及と技術革新など多くの機能を一つに集めた国家環境保全産業基地を建設することである。

生態工業エリアの企画には次の特徴がある。

(1) 団地はグリーン木材製品、生分解可能なプラスチック、環境保全機器、アルミ型材とグリーン冷却システムなど五つの生態工業クラスターを形成し、これらは各自が相対的に独立し、同時に相互に共生し、チェーンと網構造を形成し、生態工業システムの適応性を大々的に向上した。

(2) 団地は環境保全科学技術コンサルティングサービス産業を重点的に整備し、生態工業の建設、工業団地の環境保全産業のレベルアップ、伝統産業のグレードアップの促進に重要な意義を持っている。

(3) 木材加工生態工業クラスター計画は、部品の循環、材料の循環、化学循環、廃棄物循環と熱回収循環など五つの物質循環を系統的に説明している。

(4) 南海市は天然資源が乏しいが、工業の発展が迅速であるため、生態工業エリアの企画は一方ではハイテクを利用して資源の利用率を高め、もう一方では資源のリサイクルを強化する。

#### 2.2.2.2 衢州潘家生態工業エリア

浙江省の衢州潘家生態工業エリアは、無機化学原料基地とフッ素化学工業基地に隣接し、化学工業の原料は豊富多様であり、精細化学工業の発展に有利な条件を整えている。現在数十社の化学工業企業が団地に進出したが、規模が比較的小さいため、団地は主導産業を精細化学工業とし、現存の化学工業区を改造して総合的な生態工業エリアを築き上げた。

当生態工業エリアの特徴は次の通りである。

### (1) 製品企画と物質の集積

現存の製品システム及び下流製品の発展趨勢に基づき、製品のスーパー集合を構築し、その後総合的に集積性、市場リスク性、技術実行可能性などの要素を考慮し、その中から瀋家工業団地の発展に適した主力製品の集合を選び出す。製品の企画に対し物質の互換性を分析し、製品間の整合性を充分考慮し、工程体系の集積を基礎に工業団地内の製品体系を企画した。

代替物質、発生源での削減、プロセスの改善、廃棄物の利用と交換、廃棄物のリサイクルなど各レベルにおいて物質の集積案を提案し、工業生態システムの計画を行う、当面の生態工業エリアの製品チェーン計画だけに留まっている弱点を克服し、工程内部、プロセスの核心に深く入り、プロセス集積化の方法を応用し、生態工業の目標を実現した。

### (2) 生態工業管理の情報システムの整備

当システムは、意思決定のための専門サポートツールである。これには河川の汚染源分析ツール、団地に進出する企業の評価ツールが含まれる。前者は時間、場所、汚染物の三要素に基づき、種類別に分析し、最も可能性のある汚染源を確定し、団地は適時に措置を講じる。後者は一連の数値化指標に基づき、団地で行われる予定の建設プロジェクトに対し技術、経済、環境評価を行い、適切か否かを確定する。これはこれまでの管理者の経験と主観的判断に依拠する局面の改善に役立つ。

#### 2.2.2.3 内蒙古包頭生態工業エリア

内蒙古包頭生態工業エリアは包頭市東河区東部に位置し、その範囲は、西は河北村から、東は毛其来村、北は国道110号線に至り、南は黄河の二道堤防に臨む。総面積は19.8km<sup>2</sup>である。当生態工業エリアは、アルミニウムと電気のコージェネレーションを核心とし、アルミ業を主導とし、発電所を基礎とし、各システム間の中間製品、製品或いは廃棄物の相互交換によって形成される生態工業チェーンであり、団地内の資源配置の最適化を図り、廃棄物が効率的に利用され、環境汚染を最低レベルに引き下げ、経済効果を大幅に引き上げ、地域経済の発展を促進する。

生態工業エリアの建設目標は、循環経済と生態工業理論を理念とし、包頭アルミニウムグループ会社に依拠し、8年前後の時間をかけて、「アルミニウム電気コージェネレーション」を核心とし、電解アルミ及びアルミニウムの高度加工を主とし

た高いエネルギーキャリアー、ハイテク、低汚染、環境美化、構造の最適化、配置の合理化、関連施設の完備化した生態工業エリアを形成し、アジア最大のアルミ合金生産基地に築き上げ、包頭市経済の飛躍的発展の新たなポイントとする。また、我が国アルミニウム業またはその他の高いエネルギーキャリアー、汚染のひどい産業に新しい発展モデルを提供することにある。

団地は三大機能区から構成される。中心区はアルミニウム電気のコージェネレーションを基礎とし、電力、電解アルミニウム、アルミニウムの高度加工、アルミニウム合金鑄造、希土と建材などの関連産業を発展させる。拡張区は核心区の延長であり、短期目標は東河の旧市街区の再開発と連携し、東河旧市街区の一部の鑄造企業と高いエネルギーキャリアーの企業の移転を受入れる。関連周辺区は団地の生態工業機能と波及機能を十分発揮し、生態工業エリアの発展を利用して、其の他の産業と地区の発展を促進し、包頭と内蒙古自治区の産業構造の調整とグレードアップに資する。

#### 2.2.2.4 新疆石河子生態工業エリア

当生態工業エリアの立地場所である石河子市の環境と資源面に存在する問題は比較的突出し、生態系は日増しに悪化し、砂漠が進み人間が退き、土地のアルカリ化が激化するなどの現象が相当普遍的である。工業排水と都市下水は必要な処置を怠ったため、主要水域の汚染は重大である。したがって、当工業団地の建設は地元の資源の優位性に立脚し、新疆石河子開墾地に沿って幅 3km 計 100 万ムーのハネガヤ草の植栽、都市生活排水と工業排水の資源化利用を基礎として、新疆天宏製紙グループなど地元の主導企業に依拠し、製紙工業を大いに発展させる。栽培システム→製紙システム→廃水処理システム→栽培システム、栽培システム→牧畜業システム→畜産品加工システム→廃水処理システム→栽培システム、及び栽培システム→エコツーリズムシステムなど三本の主要生態工業チェーンを発展させ、産業構造の調整とハイテクの発展を核心とした経済の空母とされるグリーン工業システムを構築する。生態系環境の整備を礎石とし、これを踏まえて当市の環境の改善と産業構造調整の問題解決を推進する。

生態工業エリアの建設目標は、「十五」期間において、石河子市範囲内の大部分のアルカリ地と一部の砂漠を整備し、石河子市の環境を明らかに改善する。伝統産業の構造と配置を再編、改善し、資源配置を最適化し、国内に立脚し、世界に目を向

けた産業群と製品群を形成する。一つか二つの経済効果が高く、ハイテク、波及効果が大きく、産業チェーンが長く、知名度の高いブランドを創立する。更に10—20年を掛けて、構造が最適化された石河子市の環境配置を形成し、新疆の牧畜業戦略の調整を促進し、天山の生態系環境を回復させる。ハイテク、高品質、高効果、低汚染、セット化、エコ化の建設目標を達成し、国際的に知名度の高い生態工業エリアを確立し、工業と自然の調和のとれた美しい生態景観を築き上げ、石河子市の社会、環境、経済の持続可能な発展を実現する。

生態工業エリアは3大機能区(中心機能区、拡張機能区、サポート機能区)に区分し、六大システム(栽培システム、製紙システム、家畜飼育システム、畜産品加工システム、エコツーリズムシステム、下水処理システム)から構成される。中心機能区は栽培システム、製紙システムと家畜飼育システムから構成され、これらは工業団地を構成する基礎ブロックであり、工業団地の発展に欠かせないブロックでもある。機能拡張区には、畜産品加工システムとエコツーリズムシステムが含まれ、工業団地の持続可能な発展を促進し、製品の価値拡大を実現する重要なブロックである。サポート機能区の下水処理システムは、生態工業チェーンの汚染物の分解者であり、生態工業チェーンには欠かせない構成部分である。

#### 2.2.2.5 その他の生態工業エリアの実践

国連環境計画は2001年我が国において環境管理の四つの工業モデル地区を指定した。これには、大連経済開発区、天津経済開発区、煙台経済開発区と蘇州新区が含まれる。これは国連環境計画の技術・環境と経済部及び中国国家環境保護総局が共同で計画したものである。開発区ごとの建設にはそれぞれ重点があり、大連開発区はAPEL計画の実施、天津開発区は重点的にクリーナープロダクションを実施し、煙台は地域クリーナープロダクション、蘇州新区は環境管理システムの確立が強調されている。

これを踏まえて、煙台経済開発区はISO14001環境管理システムを保証メカニズムとし、クリーナープロダクション技術手段を実施し、地域の循環経済を形成し、生態工業エリアの整備を進める。天津開発区、大連開発区もいずれも生態工業エリアの企画と建設に努めている。

#### 2.2.3 都市レベル

我が国の一部の都市はすでに率先して循環経済推進の企画と実践に取り組み、都市の経済・産業の配置、資源エネルギー及び環境の条件、都市のインフラシステム、都市の環境保全システム、都市の環境現状など諸般の側面から、当面の都市経済と管理に存在する都市の持続可能な発展に影響する主要問題を分析し、循環経済の理念に基づき、都市の生産モデル、消費モデルと管理モデルを変える具体的措置を設計した。以下は一部典型的な実例である。

### 2.2.3.1 上海市

上海は中国東部の巨大都市であり、中国の経済発展の最も活発な地区の一つで、長江デルタ地帯のリーダーである。長年にわたり、上海はその国際大都市の特徴に鑑み、発展途上国の持続可能な発展の道を積極的に探し求めてきた。早くも1995年前後に、上海はドイツと日本の循環経済の実践に注目し、現在までに、上海市の循環経済の実践は大まかに言って三つの段階を経過した。1)1995年、循環経済の研究を「アジェンダー21 上海アクションプラン」に組み入れた。2)1999—2001年、循環経済を国民経済と社会発展の「十五計画」に組み入れた。3)2002—2005、循環経済を主導とした個別計画を策定し、企業、企業間、業界間と総合的レベルで活動を展開し、生活ゴミ、水辺都市、都市の森林と崇明開発など数項目のカギとなる任務を重点的に定めた。

上海の循環経済における実践の重要な特徴は、発展、制度改革と技術革新を通じて、循環経済の形成をできるだけ経済発展の中に溶け込ませることにある。上海計画委員会の指導のもと、その他の機関と共同で、循環経済の理念を経済構造の調整、都市区の再開発、産業配置の最適化及び環境整備など諸般の活動に浸透させた。第三次産業を迅速に引き上げると同時に、環境保全と環境整備の措置を強化し、都市ゴミの分別回収及び其の他の環境産業を通じて、経済成長と環境保全の協調を促進した。旧市街区の再開発と重点プロジェクト建設の過程で、循環経済と都市建設を有機的に結合した。例えば、鉄道交通の開発と道路構造の最適化を通じて、大気汚染を軽減し、「建物を取り壊してビルを建てる」を、「建物を取り壊して道路を広げる」に変え、さらに、「建物を取り壊して緑地に変える」に変えた。天然資源の保護と発生源対策を重視し、特に耕地と湿地及び自然保護区の保護に力を入れた。同時に、上海は法律法規の整備と循環経済の形成を有機的に結び付け、水道料金の制定、

二酸化硫黄排出料金の徴収など環境経済政策の策定において、国の環境法規を厳格に執行した。長年の実践を経て、上海の経済建設と環境保全は大きく改善され、国内外に認められた。2002年、上海は持続可能な発展サミットが授与した「持続可能な発展賞」を獲得した。これは循環経済の形成を切り口とする発展途上国の都市においても、経済成長と環境保全が調和の取れた発展の道を進むことが可能であることを表明している。

上海の循環経済の形成における実務重視のやりかたは、確かに多くの成果を収めたが、経済のマクロ目標以外の目標達成と地域全体の発展促進の面においては、まだまだ向上する余地がある。ある専門家によると、マクロ目標から言えば、上海の経済以外の目標達成は経済面に比べ少なくとも5年が立ち遅れていると指摘されている。将来の資源不足の挑戦に対し全体的な考え方とマクロの設計に欠ける。例えば、上海はゴミ処理の面で分別収集など有力な措置を講じたが、発生源での減量化の面では、まだまだ努力が足りない。其のほか、政府は生産モデルと消費モデルの確立においてもさらに支援し、「市場を主導とし、政府が推進する」を確実に執行する必要がある。

### 2.2.3.2 貴陽市

貴陽市は国家環境保護総局が指定した最初の循環経済の試行都市である。貴陽市は内陸の開放都市として、ただちに循環経済の形成のチャンスをつかみ、循環経済の推進により環境都市を建設する重要な決定を行った。2002年4月中旬、貴陽市は清華大学との間で、環境保全プロジェクトを突破口とする循環経済型環境都市の建設を中心とした全面的な協力パートナーシップを確立した。その後、貴陽市は中国環境科学研究院に対し循環経済型環境都市の試行案の研究と作成を頼んだ。「貴陽市における循環経済型環境都市建設のための都市条例」を起草した。同年5月、国家環境保護総局は貴陽市を全国循環経済型環境都市としての初の試行都市に指定した。

循環経済を早くから実施したドイツと日本に比べ、貴陽市は大きな経済・社会の格差が存在する。経済発展の立ち遅れによって、社会問題が多く、都市発展のインフラ施設も非常に貧弱である。これらの要素は、スタート段階の制約条件であったと同時に、後発のメリットにもなり、新しい産業モデルの調整と集積に有利である。

改革開放以来、貴陽市は高度成長の段階を迎え、1978年から2002年、貴陽市のGDPは9.6倍増え、年平均成長率は10.4%(90年の不変価格)である。だが同期の主要資源の投入量(生物量、化石燃料、金属鉱石、非金属鉱石、建材を含む)が3.3倍増え、年平均成長率は6.3%で、全国の平均レベルを大きく上回っている。粗放型、資源依存型の経済発展パターンは大きな範囲で、不可逆転の地域環境と生態系の災害を作り出した。如何に経済成長、資源の投入量と汚染の排出が同時に増える状態を食い止め、経済効果を高め、都市発展の次元を昇格し、西部内陸部の生態系が脆弱で、発展が遅れている都市において、「小康社会」を全面的に建設することは貴陽市が解決を急がなければならない重大な現実的な問題で、しかもこれは長期発展の戦略的問題でもある。

そのために、貴陽市は「一つの目標の実現、二種類のパターンの転換、三つの中心システムの構築、七つの循環システム建設の推進」という内容の計画を作成した。一つの目標の実現とは、全面的に「小康社会」を建設し、経済の持続的、迅速な成長を維持すると同時に、人民の生活レベルを絶えず改善し、しかも美しい生態系環境を保持することである。二種類のパターンの転換とは、一つは生産パターンの転換、もう一つは消費パターンの転換で、これまでの伝統的、粗放型の資源依存型都市の発展パターンを、持続可能な資源利用の効率的な発展パターンに逐次変えてゆき、経済の総量が一定のレベルに達した後、今後の10年前後、或はもう少し長い時間において、経済と資源消費の同時成長の関係を改善する。同時に、グリーン消費の環境を整備し、適切なグリーン消費政策と規則・制度を策定し、環境にやさしい商品と循環経済のサービス体系を育成し、消費段階の変革を行い。三つの中心システムの構築とは、第一は循環経済産業体系の構築、これは三大産業に関連している。第二は都市のインフラ施設の建設、其の重点は水、エネルギーと固形廃棄物のリサイクルシステムである。第三は生態系保証システムの整備である。これには環境建築、居住環境と生態系保護システムが含まれる。七つの循環システムの建設とは、第一が燐酸業の循環システム、第二がアルミニウム産業の循環システム、第三が漢方薬産業の循環システム、第四が石炭産業の循環システム、第五がエコ農業の循環システム、第六が建築と都市インフラ施設産業の循環システム、第七が観光と循環経済サービス産業システムである。この七つの循環システムがカバーする業種の

GDP 総量に占める割合は 2005 年までに 75%、2010 までに 78%、2020 年までには 83%に達成する。

## 2.2.4 省レベル

### 2.2.4.1 遼寧省

遼寧省は国家環境保護総局が指定したはじめての循環経済の形成を目指すモデル省である。国家環境保護総局と遼寧省政府の指導の下で、2002年3月「遼寧省循環経済の形成の試行方案」が専門家の評定審査にパスした。6月3日国家環境保護総局は遼寧省人民政府に試行を同意する書簡を送り、6月5日省の委員会、省政府が会議を開き、循環経済形成の試行活動を発起させ、循環経済形成の試行活動が全省で展開された。

遼寧省は我が国の重要な原材料と大型設備製造業の基地である。数十年にわたり、中国の工業化、近代化建設に大きく寄与した。特に改革開放以来、国民経済が持続的かつ健全に発展し、対外開放が新しい段階を迎え、インフラ施設の建設テンポが明らかに加速し、人民の生活レベルが絶えず向上した。2000年の国内総生産は4668.3億元に達し、其のうち第一次産業が510億元、第二次産業は2307.3億元、第三次産業が1851.0億元で、それぞれ10.9%、49.4%と39.7%を占める。工業化と都市化の進展が絶えず加速すると同時に、環境保全と環境整備を強化し、汚染悪化の趨勢を抑制し、環境破壊の趨勢を有効的に緩和し、一部の地区の環境品質は顕著に改善されたが、伝統的な発展パターンの下で形成した重工業を主とする産業構造は、資源とエネルギーの消費が高く、環境の汚染がひどく、都市の環境問題は依然として厳しい状態にあり、省全体の環境悪化の趨勢はいまだ完全に抑制されていない。遼寧省の経済は、資源の欠乏、環境汚染と生態系破壊の制約を受けている。新しい工業化の道へ進むためには、循環経済の形成が必然的な選択となった。

遼寧省の循環経済形成の試行目標は、遼寧省の実情とあわせて、循環経済の理念を全省の経済構造の調整と産業転換の中に浸透させ、経済、社会と環境の調和のとれた発展を実現することである。短期間(5年)に、省全体に循環経済型企業、生態工業エリアと幾つかの資源転換都市を整備し、地域的資源の再生産基地を建設し、新しい経済成長ポイントを育成し、資源の利用効率を高め、初歩的に循環経済の形成メカニズムと体制の枠組みを築き上げる。今後の10年間、新しい経済発展のモ

デルを形成し、循環経済の形成メカニズムと体制を完備し、遼寧省を、生産が発展し、生活が豊かで、生態系が良好な持続可能な発展の軌道に乗せる。その主要措置は次の通りである。(1) 循環経済の形成を保証する政策・法体系を確立する。

(2) 先端の適用技術を開発し、循環経済の形成に必要な科学技術システムを確立する。(3) 仲介組織の健全化を図り、情報交換のプラットフォームを確立する。

(4) 宣伝教育を強化し、グリーン消費を積極的に提唱する。(5) 国際組織、外国政府、金融機関、科学研究機構との循環経済形成分野での交流と協力を強化し、先進国の循環経済形成の面で収めた経験に学び、資金と先端の技術を導入する。

(6) 指導力を強化し、各機関の責任分担を明確にし、力を合わせて循環経済の形成を促進する。

この一年余り、遼寧省は保証システムを確立し、実施案を策定し、試行活動もすでに省全体で展開され、喜ばしい成果を収めた。其の成果をまとめると、

(1) クリーナープロダクションの推進が効果を見せた。2001年以降、重点企業230社がクリーナープロダクションの審査確認を完成し、3933項目のクリーナープロダクション案を実施し、其の投資総額は10.86億元で、累計9.02億元の経済効果を実現した。工業廃水1.10億トン、化学的酸素要求量1.2万トン、二酸化硫黄1.22万トン削減し、それぞれは工業排出総量の10%、6%と2%を占める。省全体は10の選炭所の廃水、鞍山製鉄所、本溪製鉄所、大連製鉄所の圧延廃水、鞍山製鉄所と本溪製鉄所の選鉱廃水と六つの大型石炭燃焼発電所の石炭灰洗浄廃水が「排出ゼロ」を実現し、節水量は5363万 $m^3$ に達し、企業間の資源利用の産業チェーンが構築されつつある。葫蘆島市の錦西天然ガス化工公司是、錦西石化分公司の水素生成プロセスが排出する高純度の二酸化炭素で尿素を生産し、尿素の年間増産量は1.8万トンで、新規増加の経済効果は1140万元である。同市の高雅公司是20数社のモリブデン冶金工場の脱硫廃液から結晶亜硫酸ナトリウムを生産し、年間の経済効果は89.3万元、二酸化硫黄の排出量を4000トン以上削減した。

(2) 生態工業エリアの建設が起動した。撫順鉍業グループは「一鉍四工場一ガス」を中心とし、石炭採掘、石油精煉、発電、建材生産と炭層ガスの開発を一体化とした生態工業エリアの建設がすでに始まった。現在は年産6000万トンの石炭のボタによる焼結煉瓦事業がすでに竣工し、炭層ガスの開発について、瀋陽に126万 $m^3$ /月のガスを提供する第一期工事が完成し、鞍山鉄鋼グループは物質循環、エネルギー

一転換、廃棄物の資源化システムを初歩的に確立し、現在すでに18トン/日の水の再利用プロジェクトが竣工し、工業の水循環利用率は91%に達した。2002年すでに10.9万トンの高炉滓と578.9万トンの冶金残滓が循環利用され、高炉、転炉、コークス炉のガス回収と鉱山の生態修復などの工事が実施されている。大連経済開発区の生態工業エリアの計画案は基本的に作成を終え、すでに7500トン/日の水の循環利用を実現し、メッキ工業団地は基本的に「排水ゼロ」を実現した。危険廃棄物と廃家電の综合利用、工業媒質の循環利用プロジェクト、石炭灰の再利用プロジェクトは現在実施中である。

都市の循環経済のモデルプロジェクトが起動した。都市の下水処理工場の建設にあわせて、省において一日120万トンの中水再利用プロジェクトの建設が始まり、全体の汚水処理能力に占める割合は62.3%である。大連、鞍山、瀋陽などの都市は一日45.2万トンの中水の再利用を実現した。固形廃棄物の資源化の面では、大連では10のコミュニティ、学校、機関で生活ゴミの分別収集テストを実行し、錦州では生活ゴミを利用して3万トン/年の土壌改良剤と有機肥料の生産能力を整備し、撫順では一日の処理能力が800トンの分別・リサイクルの生活ゴミ処理工場を建設中であり、瀋陽市では3万トン/年の飲食業廃棄物から蛋白質飼料を製造する装置を建設し、朝陽華龍グループ、鉄嶺新新グループの石炭ボタと石炭灰の综合利用プロジェクトが操業開始し、年間33万トンのボタと70万トンの石炭灰が再利用されている。

#### 2.2.4.2 江蘇省

江蘇省は我が国の工業経済の発達した地区の一つである。工業付加価値額、主要工業製品の生産量は、長年にわたり高度成長を遂げ、長江デルタ地区乃至全国的にも相当大きな比率を占める。産業構造、技術レベルの向上に伴い、江蘇省の工業全体が工業化の中期段階から中後期の段階に進んでいる。しかし、江蘇省の工業経済の発展は、水、エネルギー、土地、金属、非金属、木材など大量の天然資源の投入を代価としたものである。1990—2001年間、江蘇の工業水汚染物、大気汚染物と工業固形廃棄物の発生量の増加倍数はそれぞれ2.53倍、2.54倍、1.64倍で、中でも総カドミウム、総鉛など環境の中で長期的に蓄積される有毒有害金属の排出量は1990年を基準にして少しも下がっていない、うち、総カドミウムの排出量は5.6倍

も増えている。同期の工業生産額の成長率を越えている。2001年、江蘇省の単位国土面積の汚染負荷は全国各省、自治区のトップにランクされ、まことに憂慮すべき事態である。

江蘇省は工業化の道を迅速に突進しているが、工業システムの運行をサポートする入口と出口の物質代謝の過程で、明らかに高い消費、高い汚染という内在的特徴を持っている。基本的に伝統的な単一方向の線形の「資源—生産(消費)—廃棄」のパターンである。江蘇省の賦存の天然資源／エネルギーが欠乏し、環境のキャパシティが非常に脆弱な条件の下で、引き続き現存の粗放型成長パターンを続けるならば、環境の悪化と生態系の破壊は免れないであろう。その結果は、江蘇の経済、社会の持続可能な発展に影響し、経済発展の制約となることは言うまでもない。江蘇の発展は厳しい挑戦に直面している。在来工業の発展パターンを切り替え、資源の高効率利用、汚染排出の抑制を絶えず強化し、廃棄物の循環利用を基礎とした循環型工業経済成長のパターンを充分発展させることが、江蘇省の経済成長「四倍增」の目標の順調な実現にとっても、また「小康社会」を建設し、飛躍的な新しい工業化の道を進むことにとっても重要な意義を持っている。

国内における循環経済形成の流れを背景に、2002年12月、江蘇省政府は環境保護庁を通じて入札の方法で、省内の関係部門、省内外の大学、科学研究部門を組織し、江蘇省の循環経済形成の計画研究を始めた。総体計画には循環型農業、循環型工業、循環型第三次産業、循環型社会の四つのサブテーマが含まれる。計画は江蘇省で率先して全面的に「小康社会」を実現し、率先して現代化と環境モデル省の目標を実現することをめぐり、循環経済の形成を環境と発展の最良の接点として積極的に推進するよう要求している。其の後、政府は80の郷村、企業、機関、学校とコミュニティを選定し、さまざまなタイプの循環経済形成のパターンを試行し、現在すでに計画作成作業の最後の締めくくり段階に入っている。

### 3、結論と提案

循環経済とクリーンプロダクション課題グループは、元来のクリーンプロダクション作業グループを基礎に設立されたもので、その主旨は、循環経済の概念を明らかにし、循環経済を実施している国内外の実践の経験を収集し、取りまとめ、

中央の指導者に関連の政策的提案を提出し、我が国の循環経済の健全な発展を促進することにある。ここで、活動報告の主な結論と提案を下記のように説明する。

### 3.1 課題研究の結論

1) 今後の20年、我が国において経済の持続的な高度成長を実現し、全面的に「小康社会」を建設するという目標を実現するには、現存の持続不可能な経済発展のパターンを急遽転換しなければならない。

1981～2000年の20年間、我が国のGDPの年平均成長率は9.7%で、2000年のGDP総量は8.9兆元に達し、一人当たり平均のGDPは初めて800ドルを越えた。経済総量の迅速な増大に従い、我が国の経済運行の品質と効果は幾らか向上した。しかし、われわれは存在する憂いを見逃してはならない。まず、単位GDPのコストは、長年にわたり世界の上位にあり、エネルギー消費と物質の消費がほとんど国際レベルを上回っている。エネルギー資源の利用効率の向上は、資源の投入と汚染排出量の増加を相殺していない。2002年を1989年と比べると、廃水、廃ガスの排出量は1.2倍～1.7倍増え、固形廃棄物の排出量は1.7倍も増え、GDPの成長率より低いとは言え、資源の高投入と廃棄物の高産出の状況は依然として非常に際立っている。党の十六回大会は、2020年の国民総生産四倍増の目標を明確に打ち出したが、現行の経済発展パターンを続行すれば、GDPの四倍増と同時に、資源(エネルギー、水、主要鉱産物)の投入も同期に増大し、汚染物(SO<sub>2</sub>、COD、廃水、固形廃棄物)の排出も同期に増大する。其のときの重大な事態は言わずとも知られる。耕地の減少、水不足、エネルギーの欠乏、鉱産資源の不足、大気汚染の悪化、水環境の悪化、生態系バランスの崩れなど持続可能な発展に影響を与える要素による負荷が一段と増し、其のうち一部の要素は極限值を越えることになろう。言い換えれば、GDPの向上のみに目が向き、環境の保護を顧みなければ、全面的な「小康社会」の目標は実現し難いものとなる。これはわれわれが直面する厳しい挑戦である。国連環境計画の主任 Topfer 氏は、我が国の国民総生産四倍増の目標は実現できるはずはないと見ている。氏がわが国の環境と資源の制約の問題を考慮しこのような発言しただろう。氏の警告は十分注意するに値する。したがって、迅速に持続不可能な発展パターンを改め、経済の発展と資源、環境が調和の取れた発展を促進しなければならない。

(2) 循環経済の推進は経済発展のパターンを変え、新しい工業化の道を進み、全面的に「小康社会」を実現する重要な道である。

工業化以来の高消耗、高排出、低産出の「資源—生産—消費—廃棄物排出」という線形経済に比べれば、循環経済は、物質循環の角度から「資源—生産—消費—二次原料」を提唱するクローズドサイクルのパターンの下での経済発展である。環境にやさしい資源の開発利用を行い、比較的少ない資源と環境の代価で、さらに高い効率と効果を求め、「リデュース、リサイクル、リユース」の 3R 原則の実施を通じて、資源の低消費、生産の高効率と汚染の低排出を実現し、経済システムと自然生態システムを協調融合させ、経済、環境と社会の持続可能な発展を実現する。初歩的な試算によれば、今後 50 年において、我が国の資源利用率を 8—10 倍高めるよう努めれば、環境が引き続き破壊されるようなことがなくなり、或は幾ら好転するが、これも循環経済を推進してはじめて実現できる。これは正に「十六回大会」で指摘しているように、「科学技術レベルが高く、経済効果が良く、資源の消費が低く、環境の汚染が少なく、人力資源の優位性が十分発揮できる」新しい工業化の道と「生産の発展、生活の富裕、生態系の良好」の文明的発展と全面的に「小康社会」を建設する目標を実現することである。したがって、循環経済の推進は、経済の発展パターンを変え、新しい工業化の道を歩み、全面的に「小康社会」を建設する重要な道である。

(3) 「クリーナープロダクション促進法」を貫徹し、クリーナープロダクションを推進することは、我が国で循環経済を形成する重要な措置である。

我が国はすでに「クリーナープロダクション法」を策定し、系統的に深く突っ込んでクリーナープロダクションを推進して以来すでに 10 年になる。しかし、ドイツと日本などの先進国に比べ、我が国の資源エネルギーの利用率は低く、資源とエネルギーの単位産出の効率も低い。我が国の単位エネルギーの 1k g オイル当量を使用して産出する GDP は僅か 0.7 ドルで、アメリカが 3.4 ドル、ドイツが 7 ドル、日本は 10.5 ドルである。主要工業製品のエネルギー消費は先進国より高く、冶金重点企業の鉄鋼トンあたりの比較可能なエネルギー消費量は先進国より 20%～40% 高い。この事実は、我が国が循環経済を推進するとき、廃棄物の循環だけに注目するのではなく、同時にクリーナープロダクションにも留意し、源泉での資源消費と廃棄物排出の抑制を第一位に置かなければならない。当面は、クリーナープロダ

クシヨンプロダクシヨンを大々的に推進し、資源エネルギーの利用効率と効果を大幅に引き上げると同時に、流通と消費パターンの転換に重点を置き、廃棄物のリサイクルを強化する。

(4) 循環経済の推進は総合性の非常に強い活動で、各部門、各業種の協力と協調が求められる。

循環経済は一種の新しい経済体系であり、其の構築と推進は現行の生産—流通—消費—廃棄の全過程の改善と整合に依拠し、個別の廃棄物の回収とリサイクル、減量化等の措置の機械的な組合せではない。当面、廃棄物の排出の最小化、クリーナープロダクシヨンプロダクシヨ、廃棄物の综合利用、工業の共生とグリーン消費など循環経済の異なる要素と構成部分は、我が国でもすでに実践されている。循環経済は経済、社会、環境システムの整合の枠組みとして、我が国でも試行が行われ、初歩的な試みが進められている。上海、遼寧、江蘇などの省市は、発展、制度、技術の革新などを通じて、循環経済の理念を経済構造の調整、都市市街区の再開発、産業配置の最適化及び環境整備など諸般の経済発展と建設活動に組み入れている。当面、環境保全部門は循環経済の推進に非常に積極的であるが、経済部門の積極的参加がなければ、循環経済も「循環有って経済なし」の状態に落ち込む。したがって、われわれは循環経済に対する関心を環境保全部門から迅速に経済、社会各部門に広げ、循環経済における経済、社会、環境三つの側面の整合性を如何に促進するか研究しなければならない。

### 3.2 循環経済の形成を推進するに当たっての政策の提案

(1) 国家発展と改革委員会が音頭をとり、政府の関係部門を組織して循環経済形成の戦略目標と総体的計画を策定する。

循環経済の形成は、我が国にとって、全面的な「小康社会」の実施目標に関係する大事であるので、国家発展と改革委員会が音頭をとり、政府の関係部門を組織し、循環経済形成の戦略目標と総体的計画の策定に着手し、資源の利用率を高め、資源消費量と汚染物排出量の削減を国家発展の戦略目標に組み入れ、国が循環経済の総体的発展の枠組みと戦略を高度に統一した計画を立て、循環経済の推進と実施方案と計画を制定し、循環経済実施の原動力とされるメカニズムを作り出し、循環経済

形成の国家能力を築き上げるよう提案する。経済総量四倍増目標の実現のために努力すると同時に、有効的に規制し、資源消費の低レベル成長、強いてはゼロ成長、汚染物排出の低水準、強いてはゼロエミッションを実現する。この基礎に立って、我が国の異なる地区の異なる特徴に的を当て、全国的範囲で循環経済の試行活動を支援し、一部条件があり、モデル効果の高い省、市と工業団地を選択し、持続的、深く突っ込んだ試行活動を進め、適時に経験をまとめ、偏差を正し、相互の交流を行い、其の他の省、市及び工業団地に逐次普及する。

## (2) 立法手段を通して循環経済の形成を促進する。

国務院の機構改革の現状に照らし、法律執行機構を確定する為に、クリーナープロダクション促進法に対し適正な改正を行う必要がある。国内外の経験と教訓をまとめ、キャパシティビルディング、科学技術開発、税制改革、投融資メカニズムなどクリーナープロダクションに関連する政策を研究・策定し、クリーナープロダクション促進法の実施細則を迅速に作成し、クリーナープロダクションの推進と実施を強化するよう提案する。同時に、循環経済の形成を促進する為、一部の循環経済の個別法律、例えば、容器包装廃棄物リサイクル法、家電リサイクル法、自動車リサイクル法などを策定し、条件が熟したときに「循環経済形成促進法」を策定し、これを全人大の立法計画に組み入れ、循環経済形成促進の法律体系を逐次確立する。

## (3) 循環経済の原理に合致した持続可能な発展目標の総合評価システムを確立し、相応のデータ統計・収集システムを確立する

GDPを用いて経済の発展と政府の行政成績を評定することは不公平なやりかたといっても過言ではない。全面的に「小康社会」を建設する戦略目標と合わせて、「小康社会」の全面的な建設の進み度合いを反映した経済成長、資源の消費、環境の品質と人民の福祉を含めた全面的な総合評価指標体系を確立すべきである。そのために、国の統計機関が相応の総合的なデータ統計と情報システムを確立し、経済、資源、環境と人民の福祉など多方面の情報を収集し、各種データの完全性、確実性、信頼性と即時性を確保する。現在欠けている資源とエネルギー利用のデータは、ドイツや日本の経験に学び、国と地区など複数の物流、エネルギー流のバランスモデルを確立するよう提案する。同時に有効な情報共有制度を確立し、情報化を以って新しい工業化を促進し、循環経済のレベルを絶えず高める。

## (4) 政府のグリーン購入制度を推進し、グリーン消費を促進する

循環経済には生産パターンと消費パターンの変更が含まれる。政府は最大の購入団体と循環経済の推進者として、切実に政府のグリーン購入制度を貫徹実施し、グリーン購入制度を更に法制化、規範化し、更に其の実施範囲を拡大し、社会のグリーン消費に対する促進とモデルの役割を発揮する。同時に、グリーン市場を育成し、各業種、各消費層の消費意識と消費習慣の変更を奨励・支援し、贅沢と浪費に反対し、天然資源を節約するグリーン消費観を提唱する。

#### (5) 科学技術の進歩と基礎研究に対する支援を強化し、循環経済の技術革新を促進する

循環経済の形成は理論の革新、政策の革新、技術の革新を必要とする。循環経済に対する各方面の研究を、国の中長期の科学技術発展計画に組み入れるよう提案する。着眼点は我が国の社会、経済の現状に置き、発展の必要に鑑み、社会と経済の発展の制約要因となった、或は近い将来ボトルネックとなる資源と環境問題を識別し、重点的に研究開発を行うべき技術を提案し、さらに一步進んで生産パターンと消費パターンの転換を支援するカギとなる技術を整理、識別して開発する。エネルギーと資源の利用率を大幅に引き上げるカギとなる技術、先進的、環境にやさしい製造業のカギとなる技術、廃棄物を原料とする新しい工業技術とその体系、市場法則をもって物質の循環体系を構築するための経済と税収政策システムの構築、循環経済のモニタリング・評価メカニズムと持続可能な発展を評価するシステムを重点に置く。循環経済の基本原則に合致する新しい生産プロセスと新技術の研究と開発は、循環経済の実施に技術的サポートを提供する。

われわれは、循環経済の推進は持続可能な発展戦略の実施にとって不可欠であるが、循環経済推進の長期性、複雑性、困難を十分認識しなければならないと考えている。循環経済の推進は、其のカバーする範囲が広く、関係する部門、波及する要素も多く、効果の周期が長い。これは経済、社会と環境面をカバーする巨大なシステムであり、理論と実践の結合を堅持し、事実重視の原則に基づき、探索と革新の道を勇敢に進み、中国の特色のある循環経済形成の道を探し当てなければならない。

中国の環境と発展国際協力委員会  
循環経済とクリーナープロダクション  
タスクフォースグループ活動報告  
結論と提案

循環経済とクリーナープロダクション課題グループは、元来のクリーナープロダクション作業グループを基礎に設立されたもので、その主旨は、循環経済の概念を明らかにし、循環経済を進めている国内外の実戦経験を収集し、取りまとめ、中央の指導者に関連の政策提案を提出し、我が国の循環経済の健全な発展を促進することにある。ここで、作業報告の主要結論と提案については下記のように説明する。

1. 課題研究の結論

(1) 今後の20年、我が国において経済の持続的な高度成長を実現し、全面的に「小康社会」を建設するという目標を実現するには、現存の持続不可能な経済発展のパターンを急遽転換しなければならない。

1981～2000年の20年間、我が国のGDPの年平均成長率は9.7%で、2000年のGDP総量は8.9兆元に達し、一人当たり平均のGDPは初めて800ドルを越えた。経済総量の迅速な増大に従い、我が国の経済運行の品質と効果は幾らか向上した。しかし、われわれは存在する憂いを見逃してはならない。まず、単位GDPのコストは、長年にわたり世界の上位にあり、エネルギー消費と物質の消費がほとんど国際レベルを上回っている。エネルギー資源の利用効率の向上は、資源の投入と汚染排出量の増加を相殺していない。2002年を1989年と比べると、廃水、廃ガスの排出量は1.2倍～1.7倍増え、固形廃棄物の排出量は1.7倍も増え、GDPの成長率より低いとは言え、資源の高投入と廃棄物の高産出の状況は依然として非常に際立っている。党の十六回大会は、2020年の国民総生産四倍増の目標を明確に打ち出したが、現行の経済発展パターンを続行すれば、GDPの四倍増と同時に、資源(エネルギー、水、主要鉱産物)の投入も同期に増大し、汚染物(SO<sub>2</sub>、COD、廃水、固形廃棄物)の排出も同期に増大する。其のときの重大な事態は言わずとも知られる。

耕地の減少、水不足、エネルギーの欠乏、鉱産資源の不足、大気汚染の悪化、水環境の悪化、生態系バランスの崩れなど持続可能な発展に影響を与える要素による負荷が一段と増し、其のうち一部の要素は極限值を越えることになろう。言い換えれば、GDPの向上のみに目が向き、環境の保護を顧みなければ、全面的な「小康社会」の目標は実現し難いものとなる。これはわれわれが直面する厳しい挑戦である。国連環境計画の主任 Topfer 氏は、我が国の国民総生産四倍増の目標は実現できるはずはないと見ている。氏がわが国の環境と資源の制約の問題を考慮しこのような発言しただろう。氏の警告は十分注意するに値する。したがって、迅速に持続不可能な発展パターンを改め、経済の発展と資源、環境が調和の取れた発展を促進しなければならない。

(2) 循環経済の推進は経済発展のパターンを変え、新しい工業化の道を進み、全面的に「小康社会」を実現する重要な道である。

工業化以来の高消耗、高排出、低産出の「資源—生産—消費—廃棄物排出」という線形経済に比べれば、循環経済は、物質循環の角度から「資源—生産—消費—二次原料」を提唱するクローズドサイクルのパターンの下での経済発展である。環境にやさしい資源の開発利用を行い、比較的少ない資源と環境の代価で、さらに高い効率と効果を求め、「リデュース、リサイクル、リユース」の 3R 原則の実施を通じて、資源の低消費、生産の高効率と汚染の低排出を実現し、経済システムと自然生態システムを協調融合させ、経済、環境と社会の持続可能な発展を実現する。初歩的な試算によれば、今後 50 年において、我が国の資源利用率を 8—10 倍高めるよう努めれば、環境が引き続き破壊されるようなことがなくなり、或は幾ら好転するが、これも循環経済を推進してはじめて実現できる。これは正に「十六回大会」で指摘しているように、「科学技術レベルが高く、経済効果が良く、資源の消費が低く、環境の汚染が少なく、人力資源の優位性が十分発揮できる」新しい工業化の道と「生産の発展、生活の富裕、生態系の良好」の文明的発展と全面的に「小康社会」を建設する目標を実現することである。したがって、循環経済の推進は、経済の発展パターンを変え、新しい工業化の道を歩み、全面的に「小康社会」を建設する重要な道である。

(3) 「クリーナープロダクション促進法」を貫徹し、クリーナープロダクションを推進することは、我が国で循環経済を形成する重要な措置である。

我が国はすでに「クリーナープロダクション法」を策定し、系統的に深く突っ込んでクリーナープロダクションを推進して以来すでに10年になる。しかし、ドイツと日本などの先進国に比べ、我が国の資源エネルギーの利用率は低く、資源とエネルギーの単位産出の効率も低い。我が国の単位エネルギーの1kgオイル当量を使用して産出するGDPは僅か0.7ドルで、アメリカが3.4ドル、ドイツが7ドル、日本は10.5ドルである。主要工業製品のエネルギー消費は先進国より高く、冶金重点企業の鉄鋼トンあたりの比較可能なエネルギー消費量は先進国より20%～40%高い。この事実は、我が国が循環経済を推進するとき、廃棄物の循環だけに注目するのではなく、同時にクリーナープロダクションにも留意し、源泉での資源消費と廃棄物排出の抑制を第一位に置かなければならない。当面は、クリーナープロダクション促進法を真剣に貫徹し、クリーナープロダクションを大々的に推進し、資源エネルギーの利用効率と効果を大幅に引き上げると同時に、流通と消費パターンの転換に重点を置き、廃棄物のリサイクルを強化する。

(4) 循環経済の推進は総合性の非常に強い活動で、各部門、各業種の協力と協調が求められる。

循環経済は一種の新しい経済体系であり、其の構築と推進は現行の生産—流通—消費—廃棄の全過程の改善と整合に依拠し、個別の廃棄物の回収とリサイクル、減量化等の措置の機械的な組合せではない。当面、廃棄物の排出の最小化、クリーナープロダクション、廃棄物の综合利用、工業の共生とグリーン消費など循環経済の異なる要素と構成部分は、我が国でもすでに実践されている。循環経済は経済、社会、環境システムの整合の枠組みとして、我が国でも試行が行われ、初歩的な試みが進められている。上海、遼寧、江蘇などの省市は、発展、制度、技術の革新などを通じて、循環経済の理念を経済構造の調整、都市市街区の再開発、産業配置の最適化及び環境整備など諸般の経済発展と建設活動に組み入れている。当面、環境保全部門は循環経済の推進に非常に積極的であるが、経済部門の積極的参加がなければ、循環経済も「循環有って経済なし」の状態に落ち込む。したがって、われわれは循環経済に対する関心を環境保全部門から迅速に経済、社会各部門に広げ、循環経済における経済、社会、環境三つの側面の整合性を如何に促進するか研究しなければならない。

## 2. 循環経済の形成を推進するに当たっての政策の提案

(1) 国家発展と改革委員会が音頭をとり、政府の関係部門を組織して循環経済形成の戦略目標と総体的計画を策定する。

循環経済の形成は、我が国にとって、全面的な「小康社会」の実施目標に関係する大事であるので、国家発展と改革委員会が音頭をとり、政府の関係部門を組織し、循環経済形成の戦略目標と総体的計画の策定に着手し、資源の利用率を高め、資源消費量と汚染物排出量の削減を国家発展の戦略目標に組み入れ、国が循環経済の総体的発展の枠組みと戦略を高度に統一した計画を立て、循環経済の推進と実施方案と計画を制定し、循環経済実施の原動力とされるメカニズムを作り出し、循環経済形成の国家能力を築き上げるよう提案する。経済総量四倍増目標の実現のために努力すると同時に、有効的に規制し、資源消費の低レベル成長、強いてはゼロ成長、汚染物排出の低水準、強いてはゼロエミッションを実現する。この基礎に立って、我が国の異なる地区の異なる特徴に的を当て、全国的範囲で循環経済の試行活動を支援し、一部条件があり、モデル効果の高い省、市と工業団地を選択し、持続的、深く突っ込んだ試行活動を進め、適時に経験をまとめ、偏差を正し、相互の交流を行い、其の他の省、市及び工業団地に逐次普及する。

(2) 立法手段を通して循環経済の形成を促進する。

国务院の機構改革の現状に照らし、法律執行機構を確定する為に、クリーナープロダクション促進法に対し適正な改正を行う必要がある。国内外の経験と教訓をまとめ、キャパシティビルディング、科学技術開発、税制改革、投融資メカニズムなどクリーナープロダクションに関連する政策を研究・策定し、クリーナープロダクション促進法の実施細則を迅速に作成し、クリーナープロダクションの推進と実施を強化するよう提案する。同時に、循環経済の形成を促進する為、一部の循環経済の個別法律、例えば、容器包装廃棄物リサイクル法、家電リサイクル法、自動車リサイクル法などを策定し、条件が熟したときに「循環経済形成促進法」を策定し、これを全人大の立法計画に組み入れ、循環経済形成促進の法律体系を逐次確立する。

(3) 循環経済の原理に合致した持続可能な発展目標の総合評価システムを確立し、相応のデータ統計・収集システムを確立する

GDPを用いて経済の発展と政府の行政成績を評定することは不公平なやりかたといっても過言ではない。全面的に「小康社会」を建設する戦略目標と合わせて、

「小康社会」の全面的な建設の進み度合いを反映した経済成長、資源の消費、環境の品質と人民の福祉を含めた全面的な総合評価指標体系を確立すべきである。そのために、国の統計機関が相応の総合的なデータ統計と情報システムを確立し、経済、資源、環境と人民の福祉など多方面の情報を収集し、各種データの完全性、確実性、信頼性と即時性を確保する。現在欠けている資源とエネルギー利用のデータは、ドイツや日本の経験に学び、国と地区など複数の物流、エネルギー流のバランスモデルを確立するよう提案する。同時に有効な情報共有制度を確立し、情報化を以って新しい工業化を促進し、循環経済のレベルを絶えず高める。

#### (4) 政府のグリーン購入制度を推進し、グリーン消費を促進する

循環経済には生産パターンと消費パターンの変更が含まれる。政府は最大の購入団体と循環経済の推進者として、切実に政府のグリーン購入制度を貫徹実施し、グリーン購入制度を更に法制化、規範化し、更に其の実施範囲を拡大し、社会のグリーン消費に対する促進とモデルの役割を發揮する。同時に、グリーン市場を育成し、各業種、各消費層の消費意識と消費習慣の変更を奨励・支援し、贅沢と浪費に反対し、天然資源を節約するグリーン消費観を提唱する。

#### (5) 科学技術の進歩と基礎研究に対する支援を強化し、循環経済の技術革新を促進する

循環経済の形成は理論の革新、政策の革新、技術の革新を必要とする。循環経済に対する各方面の研究を、国の中長期の科学技術発展計画に組み入れるよう提案する。着眼点は我が国の社会、経済の現状に置き、発展の必要に鑑み、社会と経済の発展の制約要因となった、或は近い将来ボトルネックとなる資源と環境問題を識別し、重点的に研究開発を行うべき技術を提案し、さらに一步進んで生産パターンと消費パターンの転換を支援するカギとなる技術を整理、識別して開発する。エネルギーと資源の利用率を大幅に引き上げるカギとなる技術、先進的、環境にやさしい製造業のカギとなる技術、廃棄物を原料とする新しい工業技術とその体系、市場法則をもって物質の循環体系を構築するための経済と税收政策システムの構築、循環経済のモニタリング・評価メカニズムと持続可能な発展を評価するシステムを重点に置く。循環経済の基本原則に合致する新しい生産プロセスと新技術の研究と開発は、循環経済の実施に技術的サポートを提供する。

われわれは、循環経済の推進は持続可能な発展戦略の実施にとって不可欠であるが、循環経済推進の長期性、複雑性、困難を十分認識しなければならないと考えている。循環経済の推進は、其のカバーする範囲が広く、関係する部門、波及する要素も多く、効果の周期が長い。これは経済、社会と環境面をカバーする巨大なシステムであり、理論と実践の結合を堅持し、事実重視の原則に基づき、探索と革新の道を勇敢に進み、中国の特色のある循環経済形成の道を探し当てなければならない。

## 循環経済を大々的に発展させて、 旧工業基地・遼寧の振興を加速させる。

遼寧省循環経済試験業務指導グループ事務室 文 毅  
(2003年11月6日)

遼寧は我が国における重要な旧工業基地の一つとして、数十年來にわたって国の工業化及び近代化建設に多大なる貢献を行ってきた。しかしながら、前世紀90年代以降は、長年の計画経済体制下で蓄積された構造的、体制的な矛盾が非常に顕著となり、工業経済は苦境に追い込まれ、多くの国有企業が生産を完全に停止させるかその半分以上を停止せざるを得なくなり、たくさんの職員・労働者が休職となって、所謂“東北現象”と呼ばれる事態となった。そしてその一方でまた、長年にわたって伝統的な粗放型の経済成長方式を踏襲してきたために、環境資源と経済の急速な発展との間の矛盾が日に日に激しくなり、一部の都市ではすでに“鉱竭城衰（資源が枯渇して都市が衰退する）”といった危機に見舞われ、資源枯渇地区における経済方式の転換という世界的な難題の挑戦を目の当たりにしている。

新世紀に入り、遼寧の改革と発展の瀬戸際で、第16回党大会において“東北地区等といった旧工業基地における調整・改造のスピードアップ及び資源の採掘を主としている都市や地区での接続産業の発展を後押しする”ことが提起され、東北地区における旧工業基地の振興が国の重大な経済発展戦略となった。最近ではまた中央でも《東北地区等といった旧工業基地の振興戦略実施に関する若干の意見》を出して、その振興に関する目標と要求とを明確に提起しており、我々にその方向を指し示し、動力を増強し、そしてまたチャンスを作り出して、希望をもたらしてくれた。省委員会、省政府では遼寧省の実情に照らし合わせ、“三つの代表”という重要思想（共産党は中国の進んだ社会生産力の発展要求と中国の進んだ文化の前進方向、そして中国の最も広範な人民の根本的利益を代表するという思想）をその指導として、第16回党大会党の精神を全面的且つ徹底的に実施し、旧工業基地の振興を小康社会（暮らしにいくらかゆとりのある社会）の全面的な建設のための最も重要な任務として、2010年には旧工業基地振興任務をほぼ完了させて、その工業化をほぼ実現し、出来るだけ早くに我が省を中国ひいては世界における装備製造業基

地及び重要な原材料工業基地として、我が省が小康社会（暮らしにいくらかゆとりのある社会）の全面的な建設目標を早期に実現できるようにその確固たる基礎を築くということを提起している。

こうした新たな情勢を前に、限られた資源の貯蔵量と環境収容力の中で如何にして遼寧旧工業基地の調整、改造及び振興を速め、小康社会（暮らしにいくらかゆとりのある社会）の全面的な建設という目標を実現させるかということは、我々が直面している重大且つ差し迫った現実問題である。昨年、国家環境保護総局の支持の下、省委員会及び省政府は、全省の範囲で全面的且つ様々な階層において循環経済の確立を目指していくという重要な政策決定を行っており、循環経済の発展を新型の工業化の道を歩んでいくための一つの重要な措置として、遼寧旧工業基地調整改造・振興計画の中に盛り込み、“生態立省、生態建省（生態で省をもちたてる）”という理念をその指導として、循環経済を大々的に発展させて、自然資源を合理的に利用し、生態環境の保全を強化して、持続可能な発展力をどんどん強めていくことを強調している。

そして遼寧の実情に結び付け、また国内外の成功した経験を参考に、我々は循環経済建設のための試験業務の総体目標を定めた。それは即ち5年前後の時間を費やして、ある程度まとまった数の循環経済型企業や生態工業エリア及びいくつかの資源循環型都市を作り、資源の利用効率を大幅に向上させて、また地域的な資源再生産業基地を建設し、新たな経済成長点を育成し、そして循環経済理念を積極的に提唱して、大衆の循環経済への参与を促すような社会的ムードを作り出し、初歩的な循環経済発展のメカニズムとその枠組みを作り上げるというものである。そして更に10年前後の年月をかけて、一つの完全な循環経済発展メカニズム及びその枠組みを作り上げ、新型の経済発展モデルを構築し、生産が発展し、生活が豊かで、更には生態の良好な旧工業基地振興の道を歩んでいくことにしている。

また“重点を突出させて、段階を追って実施することで、全体を押し進める”という原則に基づき、我々は“3+1”という総体思考と枠組み任務を打ち出した：

**一、循環経済型企業の確立。**クリーナープロダクションを大々的に実施して、2007年には600社の重点汚染企業をクリーナープロダクション基準にほぼ到達させ、ある程度まとまったクリーナープロダクションモデル企業を作り、単位製品当たりのエネルギーや物資消費量、用水量及び汚染物質排出量を国内における先進的

水準にまで到達させるか或いは又それに近づける。中水のリサイクルを推進して、洗炭や圧延、選鉱廃水及び発電所での石炭灰洗浄水等の“ゼロエミッション”を実現させ、また工業冷却水における上水の使用を削減或いは停止して、いくつかの“ゼロエミッション”企業を作り上げる。鞍山鉄鋼、瀋陽化学工業、撫順石油化学という三つの大型コンビナートにおいては、エネルギー及び水のカスケード利用や各種副産物、廃棄物のリサイクルを全面的に実施し、資源利用効率の最大化と汚染物質排出量の最少化を実現させて、“デュポンモデル”の循環経済モデル企業を確立する。

目下のところ、全省ですでに 350 社余りの重点企業がクリーナープロダクションの審査を行っており、併せて 6,000 余りのクリーナープロダクションプランが実施されていて、その総投資額は 16 億人民元を超え、その経済効果及び利益は累計で 12 億人民元となっている。そして年間節水量は 1.5 億 t、節電量は 1.5 億 kWh で、また工業廃水 1.6 億 t、COD1.4 万 t、SO<sub>2</sub>1.4 万 t の排出を削減しており、これは全省における工業総排出量のそれぞれ 17%、6%及び 2%を占めている。

その他、工業廃水、固体廃棄物、廃ガスの“ゼロエミッション”事業が全面的にスタートしており、全省における 30 社余りの企業で圧延、選鉱及び洗炭廃水と発電所における石炭灰洗浄水の“ゼロエミッション”をほぼ実現している。その内、全省の六大炭鉱における 21 の洗炭工場中の 14 工場で、すでに洗炭廃水の“ゼロエミッション”をほぼ実現させており、また大型鉄鋼企業 7 社の内、鞍山鉄鋼、大連鉄鋼、そして本溪鉄鋼の熱間圧延では、すでに圧延廃水の“ゼロエミッション”をほぼ実現させている。その他、鞍山鉄鋼齊大山選鉱工場や本溪鉄鋼歪頭山選鉱工場、阜新排山楼金鉱等でもすでに選鉱廃水の“ゼロエミッション”をほぼ実現させている。また 12 の淡水による石炭灰洗浄を行っている大型石炭火力発電所においては、8 社がその“ゼロエミッション”をほぼ実現させている。鞍山鉄鋼ではすでにスラグの開発やガス泥及び転炉ガスの回収、余熱及び水資源のリサイクル、建築材料の開発等といった 40 余りの廃棄物総合利用事業を確立して、当時の冶金スラグや転炉ガス、コークス炉ガスの“ゼロエミッション”を実現し、循環経済発展の雛型をほぼ形成している。

**二、いくつかの生態工業エリアの建設。**撫順や阜新等といった石炭資源枯渇都市における経済方式の転換に結び付けて、各種廃棄物及び随伴鉱物資源を大々的に

開発、利用し、接続産業を積極的に発展させて、鉱山の生態回復を行っていく。また循環経済の理念で大連や瀋陽等といった経済技術開発区を調整し、再び組み合わせ、グレードアップさせ、鍵となるリンクプロジェクトを導入し、企業間における共生と代謝の生態ネットワーク関連を作り上げる。その他、瀋陽鉄西等といった旧工業エリアの改造と結び付けて、建設プロジェクトを科学的に導入し、物資及びエネルギーの流れや技術の集成及び情報とインフラの享受を実現させる。

現在、撫順鉄業グループ、大連開発区、そして瀋陽鉄西新区等といった生態工業エリアの建設計画がすでにその策定作業をほぼ終了させており、オイルシェールからの石油精製や廃工業媒体の総合利用等といったいくつかの重点プロジェクトが実施されているところである。

**三、都市資源循環型社会の形成。**遼河及び渤海の汚染処理と結び付けて、都市における中水回収利用システムの確立を早め、居住エリアでの中水の回収利用を積極的に推進して、主な都市における中水回収利用率を30%にする。また全省において都市生活ゴミの分別回収体系をほぼ確立させて、その分別回収率を60%とする。その他にも、使用済み電池や廃家電・コンピュータ、古紙、廃金属包装物、廃プラスチック、廃ゴム、廃蛍光灯等といった特殊廃棄物の回収システムを確立、完備させて、その回収率を80%以上に到達させる。

現在、全省においてすでに17ヶ所の都市污水处理場がほぼ完成しており、その内の大連馬欄河や鞍山西部等といった8ヶ所の污水处理場では、すでに中水の回収利用を実施していて、その一日の回収利用量は45.2万tとなっており、設計回収利用量の39%を占めている。また瀋陽や大連においては、80ヶ所以上の住宅団地や学校、病院、ホテル等といった一定エリアにおける中水回収利用工事も完成しており、その一日の回収利用量は1.5万tにも上っている。その他、都市における生活エリアでのゴミの分別回収に関する試験事業もすでに全省において広く行われている。

**四、地域的な資源再生産業基地の建設。**ボタと石炭灰を重点とした工業固体廃棄物の综合利用を強化して、その総合利用率を50%以上とする。そしていくつかの不用物資資源化プロジェクトを重点的に実施して、資源再生産業を発展させる。また再生資源回収利用機械設備加工製造基地を作り上げて、そのプラント化及びシリーズ化の水準を高める。

現在、全省においてはすでに朝陽華龍集团公司や鉄嶺新新集団等といった 30 社余りの石炭灰及びボタの総合利用プロジェクトが完了しており、年間でボタ 45 万 t 余りと石炭灰 70 万 t 余りが利用されている。また使用済み蛍光灯の資源化処理プロジェクトは、現在その前期作業が積極的に行われているところである。

この一年余りの間、循環経済試験事業を推進するべく、我々は以下のような措置を講じてきた。

**一、理論の先行を堅持し、循環経済の PR 及び研修を大々的に繰り広げた。** 学術報告会や国際シンポジウム、幹部セミナーの開催を通じ、またテレビや刊行物等といった様々なメディアを利用して、循環経済の理論や知識、そしてまた実践経験や先進的な典型例を広く PR することで、全省の人々、とりわけ各級の指導幹部に循環経済を発展させることは遼寧旧工業基地を調整、改造そして振興させるための重要な内容であり、小康社会（暮らしにいくらかゆとりのある社会）の全面的な建設目標を実現させるための客観的要求で、且つまた持続可能な発展戦略を実施するための有効な手段でもあるのだということを十分に認識させた。

**二、科学的な計画を堅持し、事業目標と任務を明確にした。** 市場経済の条件下において、戦略的、近未来的で且つまた指導的な計画を制定し、それをその土地の中長期的発展計画の中に盛り込むことは、社会経済の持続可能な発展を推進することに重要な役割を持っている。そこで省政府では“循環経済発展試験業務プラン”や“クリーナープロダクション業務実施プラン”等といった指導的文書を作成し、また 14 の省轄都市においてもその地区の特徴に合った実施計画と具体的な政策を相次いで制定した。そして撫順鉍業集団や瀋陽鉄西新区、大連開発区、そして鞍山鉄鋼ですでにその生態工業エリア及び循環経済モデル企業建設計画の策定がほぼ終了している他、盤錦や錦州、阜新等といった市でも市レベルでの循環経済発展計画の検討、策定を行っているところである。

**三、プロジェクトをその核心に据えて、重点的且つ順序立てて試験業務をスタートさせる。** 循環経済の確立と発展においては、プロジェクトをその担体として推し進めていかなければならない。事業プロジェクトを実施しなければ、計画目標を実現させることはできないのである。現在、我々はすでに初歩的な篩い分けを行って、クリーナープロダクション技術改造や中水回収利用、資源再生リサイクル、生態農業そして地域循環経済等といった 5 つの分野における 133 のパイロットプロ

プロジェクトを確定し、併せてまた“計画しながら、実施に移し、且つまた準備をする”という要求に基づいてどんどん実施してきている。

**四、“政府の主導、市場による推進、法律の規範化、大衆の参与”という原則を堅持し、循環経済発展のための有効なメカニズムを徐々に確立し完全なものとする。**省及び各市政府ではいずれも政府主管の指導者をリーダーとし、環境保護局や計画委員会、そして財政や科学技術等といった11の部門をそのメンバー機関とする指導グループを設置して、循環経済の実施状況を組織、監督、検査している。そしてまた試験業務の実施内容を省長が各市市長と取り交わす事業目標責任状の中に盛り込み、日常の業務指導及び年末考査賞罰制度を確立している。その他にもいくつかのクリーナープロダクション及び循環経済を奨励する政策措置を検討、制定しており、今後は環境保全のための汚染物質排出費（排污費）を末端処理プロジェクトに割り当てずに、主に重点企業でのクリーナープロダクションにおける中・高コストプランの実施に用いることにしている。また現在は《遼寧省循環経済促進条例》の調査研究及びその起草業務に着手しているところである。

循環経済は一つの新しい発展理念及び経済発展モデルとして、我が国においてはまだ最初の摸索段階にある。循環経済モデルを確立し、新たな工業化の道を歩んでいくことは、経済や社会、技術及び管理等といった様々な方面に及ぶ一つの長期的で且つまた複雑なシステムエンジニアリングである。今後、我々は旧工業基地の調整、改造そして振興というチャンスをしっかり和掴み、循環経済の確立に対する組織・指導をより一層強化して、その発展計画を益々完全なものとし、循環経済を発展させるための地方法規や経済政策を積極的に検討、制定して、関連プロジェクトの実施を全面的に推し進めていくことにしている。そして循環経済が確立された時こそが、遼寧旧工業基地がその威風堂々たる風貌を取り戻し、国民経済が良性発展を始める時であり、経済が繁栄し、文明的な社会で、自然が美しい新たな遼寧が必ずや我々の前にその姿を現すであろうことを確信している。

## 遼寧省・循環型経済発展モデル計画

循環型経済は物資の閉鎖循環を特徴とするエコロジー経済である。従来の“資源—製品—汚染排出”という、一方向への流動からなる線形経済とは異なり、循環型経済は生態学の法則の運用により、経済システムを“資源—製品—資源の再生”からなるフィードバックプロセスとし、物質とエネルギーが経済活動全体の中で合理的かつ持続的に利用できるようにし、資源環境の配置効率を最大限に高め、社会経済のエコロジー化への転換を実現することが求められる。遼寧省は我が国における重要な工業基地であり、3年間にわたる国有企業改革と貧困脱出政策を経て、目下のところ、経済構造の調整と発展加速という要の時期にある。省全体における循環型経済の発展強化、物質文明の創造、青い水、青い空の実現を図ることは、伝統ある工業基地の振興を更に加速するには重要な意義を持つ。遼寧省の循環型経済発展モデル事業を確実にを行い、循環型経済の発展の概念を省全体の経済構造調整と産業転換に注入し、経済、社会、環境の協調発展を実現するために、同省全体の現状に結び付け、以下の通り計画を制定した。

### 1 指導思想と目標

#### 1.1 指導思想

持続可能な発展戦略の実施については、経済構造の調整を主線とし、資源利用効率の向上を核とし、循環型経済企業、エコ工業団地、都市資源循環型社会を建設し、循環型経済の法体制と科学技術サポート体制を打ち立て、新たなタイプの経済発展モデルの構築に努め、遼寧省という伝統ある工業基地の振興を促進する。

#### 1.2 目標

##### (1) 全体目標

まず、5年前後の時間を費やし、省内に複数の循環型経済企業、エコ工業団地、資源循環型都市を構築し、資源利用効率の大幅な向上を図る。地域レベルの資源再生産業基地を設け、新たな経済成長点を育成する。循環型経済理念を提唱し、一般

大衆による循環型経済への参加という社会的雰囲気を作り出し、循環型経済の発展を図る上での初歩的なメカニズムと枠組みを構築する。

長期計画として、10年前後の時間を費やし、新たなタイプの発展モデルを形成し、充実した循環型経済の発展メカニズムと枠組みを確立し、遼寧という伝統ある工業基地が生産の発展、豊かな生活、優れた生態環境という持続可能な発展への道を歩めるようにする。

## (2) 具体的な短期目標

◆複数の循環型経済企業の設立：重点汚染企業 600 社におけるクリーナープロダクションの実現。国家級クリーナープロダクション・モデル企業の創設。廃水“ゼロエミッション”企業 20 社の育成。大・中型の連合企業による物やエネルギーの流れの集積化、廃棄物の循環利用の展開。

◆複数のエコ工業団地の設立：経済技術開発区、ハイテク産業団地、資源枯渇地区、旧来からの工業区などにおけるエコ工業団地の設立。

◆都市再生資源回収・利用システムの構築：省内各都市に汚水の再生利用システム、生活ゴミの分類回収システムを次々に設け、特殊な不用品・中古品の回収・利用システムを整備する。

◆資源再生産業システムの構築：東北地区に波及効果を及ぼす、遼寧省危険廃棄物安全処理基地を設け、複数の地域レベルの不用品・中古品再生産基地を開設し、再生資源回収・利用機械設備加工製造基地を建設する。

◆循環型経済を促進するための法体制の構築：循環型経済に関する法体制を基本的に完成し、循環型経済の発展に関する優遇政策を打ち出す。

◆グリーン消費システムの構築：省民全体のグリーン消費意識を高め、政府グリーン調達制度、社会におけるグリーン消費システムを構築し、再生製品や環境に優しい製品の使用を奨励する。

## 1.3 主な短期指標

### (1) 経済・社会総合指標

1人当たり GDP1万7,000元、1人当たり GDP年平均成長率8.5%、再生資源の利用による生産額40億元超、GDP1万元当たりのエネルギー消費量は標準石炭換算で2.2トン未満、環境保護投資の対GDP比1.5%の達成をそれぞれ目指す。

## (2) 資源エネルギー利用指標

工業付加価値1万元当たりのエネルギー消費量は標準石炭換算で1.86トン未満とする。うち、大・中型鉄鋼企業の粗鋼トン当たりのエネルギー消費量は標準石炭換算で0.7トンまで、火力発電所の電力供給による石炭消費量は標準石炭換算で330グラム（キロワット時）まで、非鉄金属製品のトン当たりの総合エネルギー消費量は標準石炭換算で4.5トンまで、それぞれ引き下げる。

工業付加価値1万元当たりの取水量は200m<sup>3</sup>未満とする。うち、単位発電量当たりの取水量は29.9m<sup>3</sup>/（万キロワット時）（直流冷却水を除く）まで、パルプの単位製品当たりの総合取水量は146m<sup>3</sup>/トン、粗鋼トン当たりの取水量は16m<sup>3</sup>、原油加工1トン当たりの取水量は1m<sup>3</sup>まで、それぞれ引き下げる。

工業用水の重複利用率85%を達成する。

工業固体廃棄物総合利用率50%を達成する。うち、微粉炭燃焼灰灰総合利用率55%、ぼた総合利用率50%をそれぞれ達成する。

## (3) 社会における再生資源利用に関する指標

主要都市の污水再生利用率30%、廃家電・廃コンピューターの回収利用率80%、古紙・廃プラスチックの回収利用率80%、廃ゴムの回収利用率50%、金属容器の回収率90%以上、廃自動車の解体・回収率100%をそれぞれ達成する。

## (4) 環境指標

工業生産額1万元当たりの排ガス排出量を17%、工業生産額1万元当たりの廃水排出量を15%、工業生産額1万元当たりの固体廃棄物排出量を25%、それぞれ引き下げる。省全体の主要汚染物排出量を対2000年比で平均15%減らす。うち、遼河流域のCODは平均20%、二酸化硫黄抑制エリアのSO<sub>2</sub>は20%、それぞれ引き下げる。都市生活ゴミの無害化処理率60%、主要都市の生活ゴミの分類回収率

60%、都市污水处理率 60%をそれぞれ達成する。危険廃棄物の安全な貯蔵または処分を実現する。

## 2 主要任務

### 2.1 循環型経済企業の構築

企業におけるクリーナープロダクションの推進、クリーナープロダクション技術の広範な採用を図り、企業の単位製品当たりのエネルギー消費、物質消費、水消費および汚染物排出量を国内または国際的な先進レベルまで引き上げる。工業用水の反復利用率を高め、廃水“ゼロエミッション”企業を作り上げる。条件を持つ大企業はキーポイントとなる連携技術を導入し、エネルギー、水の多段階利用および廃棄物の循環利用を通じて、インダストリアル・エコロジー連携ネットワークを形成し、循環型経済企業への転換を図る。

石油化学、冶金、化学工業、電力、建材、製紙、ビール、医薬の 8 業種を重点とし、主要汚染物排出量を対 2000 年比 20%削減する。

冶金、電力、石炭、石油化学などの業種を重点とし、廃水の循環利用の展開を進め、洗炭廃水、坑道水、圧延冷却水、電気機械工場の灰洗浄水の“ゼロエミッション”を実現し、複数の廃水“ゼロエミッション”企業を創設する。

鞍山鋼鉄集团公司、撫順石化分公司、瀋陽化工股フン（にんべんに分）有限公司などの企業でモデル事業を行い、キーポイントとなる連携技術を導入し、エネルギーと水の多段階利用を展開し、企業における廃棄物資源の開発・利用を図り、廃棄物および副産物の循環利用におけるインダストリアル・エコロジー連携ネットワークを形成し、資源利用率の最大化、廃棄物排出量の最小化を実現する。

鞍山鋼鉄集团公司では“源流削減計画”を全面的に実施し、水資源の循環利用率を大幅に引き上げ、廃水の“ゼロエミッション”を基本的に実現し、高炉スラグ、転炉スラグ、石灰の選別・添加、微粉炭燃焼灰の回収循環利用、コークス化による副産物の再加工を展開する。高炉、コークス製造炉、転炉の石炭ガスと余熱資源の回収、加熱炉の改造を行い、燃料構造の最適化によるエネルギーの多段階利用を実現し、粗鋼トン当たりのエネルギー消費、水消費を国内先端レベルまで引き上げる。

撫順石化分公司では、◇蒸留ーリホーミングー芳香族炭化水素ーエチレン、◇蒸留ーモレキュラー・シーブーアルキル・ベンゼン、◇蒸留ーパラフィンー潤滑油、◇エチルベンゼンースチレンーポリスチレンーK樹脂、◇液化ガスーガス成分ーポリプロピレン、◇重油触媒ーコークス化ー重油への水素混合という、6つの生産チェーンにおけるシステムの最適化を重点的に展開し、ベンゼン、水素、残留オイル、ガスの輸送パイプラインを建設し、資源利用の最大化を実現する。節水に関する改造、廃水の回収・利用、凝縮水の循環利用を実施し、化学工業における生産額1万円当たりの水消費量を25%削減する。

瀋陽化工股フン有限公司では年産5万トンのイオン交換膜法苛性ソーダプラントを導入し、炭酸バリウムを酸化バリウムの代替品として、塩水から硫酸根を除去し、真空脱塩素を行うなど、クリーナープロダクションの技術改造を完了する。カーバイド滓、トリクロロベンゼン、塩泥などの廃棄物の資源化利用と効果的な処理を実現し、塩酸が用いられた冷却水などの廃水の循環利用を完了し、水の反復利用率92%以上を達成する。

## 2.2 エコ工業団地の建設

インダストリアル・エコロジーと循環型経済の理念を運用し、エコ工業団地を設け、経済技術開発区とハイテク産業団地のレベルと競争力の向上を図り、資源枯渇地区の経済転換、旧来からの工業区の改造を促進する。

### (1) 現存の各種開発区の整合、レベルアップ

大連、瀋陽、営口経済技術開発区および鞍山ハイテク産業団地でエコ工業団地のモデル建設事業を展開する。インダストリアル・エコロジーの理論に基づき、区内の現存企業のエネルギー、水、原料の利用状況の分析から着手し、キーポイントとなる連携プロジェクトの導入を通じて、横方向の連結、縦方向の閉鎖循環、地域の整合を実現し、産業のグレードアップ、モデルチェンジを促進し、企業の生産コストの引き下げ、総合競争力の増強を図る。

大連経済技術開発区のエコ工業団地の建設計画を確実に実行し、入居企業の連携関係を確立し、団地内の産業のグレードアップを促す。東泰産業廃棄物処理有限公司を基礎として、廃棄物資源と危険廃棄物の回収・再利用、安全処理システムの構築、

充実化を図り、微粉炭燃焼灰と不用・中古電子製品の資源化を実現し、生活ゴミ資源化処理センターおよび都市污水再生利用事業を行い、廃水の“ゼロエミッション”を実現する。

瀋陽経済技術開発区では、瀋陽コカコーラ飲料有限公司などの企業が排出する廃水について、集中処理と再生利用を行う。新たに火力発電所2ヵ所を設け、火力発電における共同生産を実現し、集中熱供給の発展を図り、エネルギー総合利用率を高める。情報プラットフォームを構築し、資源の共有を実現し、企業の共生・代謝を図るエコロジー・ネットワークを形成する。

## (2) 資源枯渇地区の経済転換の促進

撫順、阜新など、資源枯渇地域では、循環型経済理念を導き手として、二次資源を開発し、代替産業の発展、製品構造の調整を図り、経済転換を促進する。

撫順鉍業集団有限責任公司においては、“一鉍四廠一氣（一つの鉍山、四つの工場、一つのガス事業）”生産転換プロジェクトを展開する。西側の露天鉍の現有生産設備と鉍区の現有施設を利用し、東側の露天鉍工事を実施する。東側の露天鉍で生産される油母頁岩の富鉍の資源を利用し、オイルシェール精油工場の拡張工事と油母頁岩の活用による火力発電所の新設工事を行う。火力発電所の固形廃棄物と東側の露天鉍の石炭の水洗い・選鉍で生じるぼたの利用、セメント工場の拡張、ぼた・焼結タイル工場の新設を実施する。炭層ガスの開発・利用により、都市にクリーンエネルギーを供給する。

## (3) 旧来からの工業区の改造促進および工業団地の新規開設・建設計画の指導

循環型経済理念に基づき、瀋陽市鉄西工業区など、旧来からの工業区の全体的な改造を指導し、産業構造と企業配置の調整、新たな工業システムの構築を図る。工業団地の新規開設については、インダストリアル・エコロジー原理に基づき、相応の政策と措置を制定し、入居企業・事業を科学的に選別、確定し、物とエネルギーの流れ、技術集成・情報、インフラ施設の共有を実現し、全体的な効果の最大化を達成する。

## 2.3 都市資源循環型社会の構築

“減量化、資源化、無害化”原則に基づき、都市の生活ゴミ、特殊な不用品・中古品および都市汚水の再生利用システムを構築し、社会における再生資源利用率を高める。

#### (1) 都市生活ゴミの分類回収システムの構築、整備

大連市では都市ゴミの分類回収および综合利用の体制を構築し、現有のゴミ分類、収集、輸送システムの完全化を図る。その他の都市ではコミュニティからテストを開始し、ゴミ分類回収システムを徐々に構築していく。

撫順市では生活ゴミ総合処理場を設け、都市生活ゴミに対する選別回収を行い、有機物はバイオコンポストに充てる。

瀋陽市では食品廃棄物による粉状の蛋白飼料生産事業を実施し、飲食業および食品加工業から排出される廃棄物を回収・利用する。

#### (2) 主な不用品・中古品回収システムの構築

廃電池や廃蛍光灯、廃家電、廃コンピューター、包装廃棄物など、主要物資の回収システムを構築し、廃鉛資源の回収システムを作り上げ、廃鉛酸蓄電池などを利用して電解鉛、鉛基合金を生産する。

#### (3) 都市汚水再生利用システムの構築

大連、鞍山、撫順、本溪、營口、鉄嶺、盤錦、葫蘆島などで、都市汚水処理場の汚水再生利用事業を行い、その他の条件を備えた都市についても汚水再生利用事業を徐々に進めていく。処理後の汚水は主に、都市景観用水、農業灌漑、工業冷却水などに充てる。

瀋陽市については、南北大学城、棋盤山風景区および新興住宅エリアで地域レベルの汚水再生利用事業を実施する。

#### (4) 地域レベルの資源再生産業基地の構築

遼寧省の東北地区における経済、技術、地理的メリットを發揮し、地域レベルの危険廃棄物安全処理および廃棄物再生利用産業基地を構築する。

瀋陽に全国レベルの多塩素化ビフェニル焼却センターを設ける。地域レベルの工業危険廃棄物焼却センター、廃電池・廃蛍光灯資源化处理センターを建設する。

14の省直轄の市で、地域ごとに医療廃棄物焼却センターを設ける。

廃家電、廃コンピューター集中処理・利用センターを建設する。廃自動車の回収・解体企業を支援し、産業化基地を形成する。

### 3 主要措置

#### 3.1 法規、規則体系の構築を加速し、法に従って循環型経済の発展を促進する

国内外の先進的な経験を参考に、遼寧省の循環型経済の発展促進に関する法規、規則の制定を可能な限り急ぎ、循環型経済の社会・経済発展における位置付けを確実にし、政府、企業、大衆の循環型経済の発展における権利と義務を明確にする。

#### 3.2 経済政策によるサポート力を強め、循環型経済の多面的な投資メカニズムを構築する

都市污水处理費の徴収基準を更に引き上げることで、污水处理場の運営における資本保証・薄利獲得レベルの達成を図る。廃電池、廃蛍光灯、廃家電など、特殊不用品・中古品の回収利用および費用徴収政策を積極的に研究し、これを制定する。

国の資源総合利用および不用品・中古品回収業の経営に関する税優遇策を十分に活用する。同優遇策には次のような内容が含まれる：不用品・中古品回収業者が買い上げた不用品・中古品を販売する場合の増値税免税政策、都市生活ゴミの利用によって生じる電力の増値税に対する還付政策、石炭採掘に伴って生じる、廃棄物としての油母頁岩を利用して、シェール・オイルおよびその他の製品を生産・加工する場合の増値税に対する還付政策、リサイクルタイヤに対する消費税免税政策など。

融資政策機能を発揮し、融資上の安全を確保できるという前提の下、商業銀行による循環型経済事業への積極的なサポートを奨励する。

各級財政による、地域レベルの危険廃棄物集中処理事業、都市ゴミ分類回収および再生資源の利用に関する公共施設の建設に関する投入、汚染排除費、科学技術費の3項目の費用を拡大し、企業のクリーナープロダクション事業と循環型経済が技術開発区および産業化に結びつくよう、サポートする。污水处理場の一部株式およ

び経営権の譲渡を計画的に組織し、“公設民営、共同出資”などの方式を採用し、国内外の各種資金を積極的に導入する。

### 3.3 先進的な適用技術を研究・開発し、循環型経済の科学技術サポート体制を構築、整備する

重点業種のキーポイントとなる連携技術を開発、導入する。同技術には、精密化学工業における表面活性剤、バイオケミカル、機能高分子材料、農薬および化学肥料工業における農薬化学工業および化学肥料工業のクリーナープロダクション技術などが含まれる。

再生資源利用技術を開発、導入する。同技術には、廃プラスチック、廃電池・廃蛍光灯、廃家電、廃コンピューターなどの特殊廃棄物の再生利用技術、都市污水再生利用技術、生活ゴミ資源化技術、危険廃棄物と有害・有毒化学品の安全利用・処理技術などが含まれる。

東北大学にインダストリアル・エコロジー重点実験室を設け、インダストリアル・エコロジー理論、物質循環の法則などに関する研究を展開する。各研究所による循環型経済に関する研究を奨励かつ導き、インダストリアル・エコロジー技術インキュベーター基地を構築し、インダストリアル・エコロジー技術の産業化を実現する。

### 3.4 社会仲介組織の健全化を図り、情報交換プラットフォームを構築する

非営利性の社会仲介組織の構築、発展を積極的に推進し、仲介機構が循環型経済に関する政策研究、法規の制定、技術の普及に参加すること、政府に協力して社会広報活動を行うこと、コミュニティに暮らす人々やボランティアによるゴミ分別、不用品・中古品回収などの社会公益活動を組織することなどを奨励する。また、同機構によるクリーナープロダクション、再生資源利用情報ネットワークの構築、物質、エネルギー、水に関する集積ソフトウェアや技術集積に関する方法データベースの開発、循環型経済に関する情報プラットフォームの構築を支持し、企業の製品や副産物、社会における不用品・中古品供給情報などを社会に向けて定期的に公布すること、環境に優しい技術の目録や投資指南の公表などを奨励する。

遼寧省環境科学研究院の下に、省全体の危険廃棄物交換登録センターを構築し、危険廃棄物の動態管理と資源化処理を実現する。

### 3.5 循環型経済の広報・教育活動を強化し、グリーン消費を積極的に唱導する

経済、管理などに関する院生向け教育において、循環型経済に関するカリキュラムを設置し、各級指導者や企業管理職員の環境資源意識、環境と発展に関する総合的な戦略決定能力の向上を図る。循環型経済を学校における環境教育計画に組み入れ、グリーンスクールの開設を推進する。

グリーン消費を積極的に唱導する。政府グリーン調達制度を打ち立て、リサイクル製品、エコマーク製品、クリーナープロダクション監査を経た製品、ISO14001認証取得企業の製品を優先的に購入する。政府の模範機能を通じて、技術団体や企業によるグリーン消費活動への積極的な参加を導く。

各種メディアや手段を利用して、循環型経済の広報活動を強力に展開し、大衆の参加度を拡大し、各家庭による環境に優しい製品の自覚を持った購入、過度な消費の減少、ゴミ分類の展開を奨励する。

## 4 国際協力の強化

国際機関や外国政府、金融、科学研究機関などとの、循環型経済分野における交流と強力を強化し、先進国の循環型経済の成功事例を学び、かつ参考にし、国外の先進技術、資金を導入する。遼寧省の循環型経済モデル事業が環境と開発に関する中国国際協力委員会（CCICED）、中国—EU環境サミットの活動議題および中国—EU遼寧総合環境プロジェクトの継続事項<sup>7</sup>に組み入れられるよう努力する。米国の貿易開発局（TDA）による資金贈与の獲得に努め、遼寧省危険廃棄物安全処理システム建設プロジェクトの研究を展開する。日本の新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の資金贈与の獲得に努め、本溪鋼鉄の高炉のプラスチック噴霧および鞍山鋼鉄の高炉ガス回収プロジェクトを展開する。

## 5 指導者組織を強化し、部門の分業を明確にする

---

<sup>7</sup> 原文直訳。——訳者注

(1) 遼寧省循環型経済モデル事業指導グループを発足させる。指導グループのグループ長は省長が、副グループ長は副省長がそれぞれ担当し、省発展計画委員会、省経済貿易委員会、省财政厅、省科学技術庁、省建設庁、省政府法制弁公室、省物価局、省国家税務局、省地方税務局、省商業局、省環境保護局などの部門の責任者がメンバーとなる。指導グループ事務室は省環境保護局に設ける。遼寧省循環型経済モデル事業指導グループの主な職責は次の通り：遼寧省における循環型経済発展計画の編成に向けた組織作り、循環型経済の発展に関する政策の起草および制定、モデル企業、工業団地、都市における業務の指導と調整、循環型経済の発展を図る上で必要となる資金の調達と支給、プロジェクトの実施状況の監督・検査――。

(2) 全省で循環型経済のモデル事業を展開するに当たり、省発展計画委員会は循環型経済の発展を国民経済・社会発展計画に組み入れ、かつ、モデル事業に関するスタートプロジェクトを年度計画に組み込む。省経済貿易委員会は企業の技術改造事業に対する指導、監督を強化する。省建設庁は都市污水再生利用事業、都市ゴミ分類回収システムおよび都市生活ゴミ資源化事業に対する指導監督を強化する。省财政厅は循環型経済発展モデルの省級プロジェクトの資金の調達・支給を確実に行う。省科学技術庁は関係部門と共に、循環型経済の発展を図る上で必要とされる技術の研究・開発計画を真摯に制定し、かつこれが確実に実行に移されるよう監督する。省商業局は廃プラスチック、金属容器、廃ゴム、廃家電などの再生資源回収システムの構築に対する指導、監督を行う。省政府法制弁公室は循環型経済の発展に関する地方レベルの法規と政府規則の起草に向けた組織作りを真摯に行う。省物価局は都市生活ゴミ処理費および廃電池・廃蛍光灯、廃家電など特殊な不用品・中古品の回収・利用などをめぐる費用の徴収に関する政策を真摯に制定するとともに、都市污水処理費の徴収基準の調整を確実に行う。省国家税務局と省地方税務局は国の循環型経済の発展に関する税優遇策を真摯に貫徹し、実行に移す。省環境保護局は日常の調整・管理業務を確実にを行い、初期計画の策定を指導し、危険廃棄物の資源化および安全処理システムの構築の実施を監督する。

(3) 各市政府は現地の実際状況と結び付け、循環型経済発展モデル事業に対する指導を強化し、本計画の精神に基づき、具体的な実施方案をできるだけ早く制定し、循環型経済発展事業を地方の国民経済・社会発展5カ年計画および年度計画に組み入れ、実施に向けた組織作りを真摯に行う。

## 循環型経済の発展 遼寧における経済・社会の持続可能な発展の実現

遼寧省人民政府副省長 趙新良

(2002年11月23日)

尊敬する指導者各位

(ご列席又は読者の) 皆さん

遼寧省は我が国の重要な原材料および設備製造業基地であり、数十年来、中国の工業化、現代化建設に多大な貢献をしてきた。しかしながら、長期にわたり粗放型の伝統経済による発展モデルを踏襲してきたために、強力な採掘推進と自然資源の消耗により、生態環境は汚染と破壊を被り、未来の経済・社会の持続的かつ健全な発展に対して既に影響を及ぼしている。改革開放以来、我々は持続可能な発展戦略と環境保護という基本国策を徹底的に実行しており、遼寧という伝統ある工業基地における調整・改造と結び付け、環境保護と生態建設を大いに強化している。GDPは毎年9%前後の速度で持続的に成長していると同時に、汚染の急激な拡大という局面を基本的に抑制され、生態破壊のスピードも減速しており、一部地域の環境の質には顕著な改善が見られるようになった。工業界の重鎮・瀋陽は“世界十大汚染都市のリストからはずれ、国連によって世界の持続可能な発展モデル都市に指定された。“北方の真珠”・大連は国連から“人間居住環境改善・最優秀モデル賞”と“世界環境ベスト500”の称号を授かった。

新世紀に入り、新たな遼寧を作り上げるため、我々はチャンスを更にしっかりとつかみ、発展を加速し、発展によって前進する中でぶつかる問題を解決していかなければならない。遼寧の現状を出発点とし、循環型経済理念によって省全体の構造調整、産業のグレードアップ、技術改造を導き、最も効果的な資源利用と環境保護を基礎とする循環型経済の道を歩むことは、経済成長方式を根本から変え、遼寧の社会、経済、環境の協調発展を実現する上で必然の選択である。

国家環境保護総局の指導の下、我が省は循環型経済建設のモデル事業を開始した。真摯な研究・論証を経て、5年前後で、省全体に複数の循環型経済企業、エコ工業団地、資源循環型都市が生まれ、資源利用効率は大幅に向上する見通しである。また、地域レベルの資源再生産業基地の構築、新たな経済成長点の育成が図られ、社会全体で循環型経済理念が唱導され、循環型経済の発展を図る上でのメカニズムと枠組みが基本的に確立する。また、この基礎の上に、長期にわたる努力を経て、遼寧は生産の発展、豊かな生活、良好な生態環境という持続可能な発展の道を歩んでいく。

一、経済構造の調整の中で、クリーナープロダクションを大いに推進し、複数の循環型経済企業を構築する

現在、我が省は正に構造調整と発展加速という要の時期にある。遼寧が科学技術要素が高く、経済効果が良好で、資源の消耗が低く、環境汚染が少なく、人的資源のメリットを十分に発揮し得る新型工業化の道を歩めるよう、我々は構造調整と結び付け、一部の資源を浪費し、環境を汚染する立ち遅れた技術、設備、企業を断固として淘汰、閉鎖しなければならない。技術改造との結合により、230社の企業でクリーナープロダクションを実施することで、毎年3,000万キロワット時の節電、7,000万トンの節水、廃水排出量1億トン余りの削減が可能となり、5億元近くの経済効果を得ることができる。“十五（第10次5ヵ年計画、2001～2005年）”末期までに、省内の重点汚染企業600社すべてがクリーナープロダクションの条件を達成するようにし、これにより、省内の主な業種および製品のエネルギー、物質、水の消費量を国内外の先進レベルまで引き上げる、またはそれに近づける。冶金、火力発電、石炭、石油化学などの業種を重点とし、汚水の再生利用を強力に推進し、廃水の“ゼロエミッション”を実現することで、工業用水の反復利用率を80%まで引き上げる。汚水の再生利用量を新たに1億3,000万トン増やし、再生利用率75%を達成する。鞍山鋼鉄集团公司、撫順石化分公司などの大型企業においては、キーポイントとなる連携技術を導入し、エネルギーの多段階利用と資源の循環利用を展開し、新たなインダストリアル・エコロジー連携ネットワークの構築を図り、資源利用効率の最大化と汚染物排出量の最少量化を実現する。鞍山鋼鉄集团公司では既に1日当たりの処理能力22万トンの污水处理場が完成しており、1日当たりの汚水再生利用量は18万トン、水循環利用率は91%に達している。同社では現在、鋼滓の総合利用、水滓・微粒粉末の回収、鉱山の生態回復など一連の重点プロジェクトを実施しており、3～5年以内に、全国鉄鋼業界における循環型経済模範企業への成長を見込んでいる。

## 二、資源枯渇地区の経済転換、経済技術開発区の建設、重化学工業区の改造において、インダストリアル・エコロジー理論を導入し、エコ工業団地を構築する

過去において、遼寧省の多くの都市における主導産業群は、一種類または数種類の優位性を持つ鉱物資源を基礎として勃興したものだ。資源の過度の採掘と大量消費に伴い、一部地域では“鉱物資源が尽きたことによる都市衰退”の危機が出現し、資源が枯渇した都市の経済転換という世界的に見ても困難な挑戦に直面するに至っている。かつての“石炭の都”撫順では、インダストリアル・エコロジー原理に基づき、撫順鉱業集団有限責任会社が東側の露天鉱の回復、油母頁岩および固形廃棄物の综合利用、ぼた・焼結タイルや炭層ガスの開発など“一鉱四廠一気”生産転換プロジェクトを実施しているほか、渾河の整備、観光資源の開発、模範エコ工業団地の建設などが展開されている。“石炭・電力の町”阜新では、資源枯渇都市の経済転換モデルを結び付け、代替産業の発展に力を入れており、第2次産業の調整、最適化を図り、現代農業と現代的なサービス業の発展に重点を置くなど、経済振興の道を歩み始めている。

大連経済技術開発区は国連環境計画（UNEP）による“中国の工業団地における環境管

理”プロジェクトを通じて、エコ工業団地の建設を実施し、固体廃棄物の回収・利用および都市污水处理の再生利用に関する企業経営、社会サービスの運営モデルを構築した。これにより、経済発展とともに、区内の様相も一新、国家環境保護総局から“ISO14001 国家模範区”の名称を得た。

瀋陽鉄西工業区はインダストリアル・エコロジー理論を運用し、産業構造と企業配置の調整を結合し、汚染が深刻な30社に対する移転、改造を行い、業績不振企業30社を破産処理させ、重点企業20社の改造、レベルアップを図った。東方製薬集団などの大型企業を中心として、要となる連携プロジェクトを導入し、企業間の共生と代謝を図るエコロジー・ネットワーク関係を形成した。また、水、物質、エネルギーの流れの集成・連結および情報とインフラの共有を実現し、廃棄物の発生を最大限減らし、企業の生産コストを引き下げ、市街地の生態環境の改善、地域の総合競争力の増強が図られた。

### 三、汚水とゴミの資源化を重点として、資源循環型社会を構築する

遼寧省は水資源が不足しており、水の汚染も深刻であることから、汚水の資源化における潜在力は非常に大きい。ここ数年来、我々は遼河流域と渤海地区の水汚染整備を行う中で、小規模な製紙企業、染色・プリント企業など複数の汚染企業を閉鎖した。これと同時に、都市污水处理場の建設も強化した。省内の都市污水处理場は既に12カ所を数え、1日当たりの処理能力は161万トンに達している。“十五”末期までに、污水处理場は合計50カ所余りに達し、1日当たりの処理能力は600万トン余りまで増える見通しである。現在、遼河流域の水質は徐々に回復しており、自然の生態環境も絶えず改善されている。遼河の汚染整備を強めるとともに、節水事業も全面的に強化しており、汚水の資源化の実施に力を注ぎ、污水处理場の汚水再生利用システムの構築、居住区、景勝地などにおける地域レベルの汚水再生利用事業の展開を加速している。これにより、省内の都市汚水再生利用率は30%以上に達した。大連、鞍山の都市污水处理場の汚水再生利用能力は既に30万トンに達している。

社会の大循環の角度を出発点として、“減量化、資源化、無害化”原則に基づき、瀋陽、大連はゴミ分類回収システムを率先して確立し、省全体のゴミ処理場建設を速めた。“十五”期間中、省内では都市生活ゴミ処理場26カ所が建設され、生活ゴミ処理率は60%に達する見込みである。廃プラスチック、廃電池、廃家電、廃コンピューターなどの不用品・中古品の回収利用率は80%、金属容器の回収利用率は90%以上にそれぞれ達するとみられている。

遼寧省の東北地区における経済、技術、地理的メリットを十分に発揮し、一連の資源再生利用プロジェクトを打ち立て、地域レベルの再生資源産業基地を構築し、新たな経済成長点を育成していく。これにより、省全体の再生資源の利用による生産額は40億元に達する見込みである。瀋陽市は既に、危険廃棄物の交換と安全処理、都市の飲食廃棄物の集中回収と利用、生活ゴミの分類回収と処理が一体となった廃棄物資源化管理システムを基本的に確立している。また、ばたや微粉炭燃焼灰を利用した空洞レンガ、セメントの生産など、資源総合

利用プロジェクトが続々と生産を開始している。

#### 四、都市の環境建設を強化し、“都市経営”理念を導入し、経済と環境の“ダブルウィン”を実現する

都市のエネルギー構造の調整、インフラ建設の強化、汚染企業の移転・改造、都市の緑化・美化などの措置を通じて、都市の生態環境の更なる改善、都市全体の価値の向上、都市の総合競争力の増強を図る。大連市は“環境都市の構築”の方針を堅持し、十余年に及ぶたゆまぬ努力を経て、都市環境に大きな変化を生じさせた。優美で快適な都市環境は大連の大連を象徴するブランドとなっている。これにより、投資プロジェクトや外資が続々と同市に引き付けられ、旅行、金融、情報サービス、ハイテクなどの新興産業が急速に発展し、都市自体の付加価値も大幅に増加し、環境と経済の“ダブルウィン”を実現するなど、北方の重工業都市に対して、持続可能な発展戦略実施における有益な手本を示した。盤錦市は“生態都市の構築”を堅持し、生態農業の発展に力を入れ、生態模範区のレベルを引き上げ、国家環境保護模範都市の構築に積極的に努めた。瀋陽、丹東、葫蘆島市も国家環境模範都市の構築を通じて、都市としてのレベルを更に増し、都市経済の運営の質と効果を高めた。撫順市は都市の生態建設に力を入れており、植樹や芝の植え付けを大いに推進し、“石炭の都”から“グリーンの都”への転換を打ち出した。“十五”期間中、全省挙げて都市を囲む樹林帯の建設を強力に展開し、都市の緑化被覆率を35%まで引き上げる。都市中心部で1万台のボイラー、8,000本の煙突を取り除き、都市の集中熱供給率を85%まで高め、クリーンエネルギーの末端消費における比率40%を達成する。

#### 五、循環型経済の発展を図るためのメカニズムと枠組みを構築し、循環型経済の発展に向けた社会的雰囲気創造する

循環型経済の発展について、わが国はまだスタート段階、探求段階にあることから、政府は“統一計画・統一手配、政策指導、法による標準化、広報活動”の役割を十分に発揮する必要がある。関連政策、法体制の確立を急ぎ、各級政府、企業、広範な大衆の循環型経済の発展における権利と義務を明確に規定しなければならない。また、財政、税金、金融・融資、産業など各方面の優遇政策を積極的に制定し、循環型経済の発展を導かなければならない。市場メカニズムを運用し、企業を主体とし、各種民間資本、外国資本など多元的な投融資システムを広く活用し、循環型経済の発展を促進していく。循環型経済の理論研究と訓練を強化し、各種世論媒体を通じて、広報の度合いを強め、公民の参加意識を高める。大衆が環境に優しい製品の自覚的に購入し、過度の消費を減らし、ゴミの分別回収を実施するよう働きかける。政府グリーン調達制度を積極的に唱導し、環境に配慮するグリーンな組織、グリーンな家庭、グリーンコミュニティ、グリーンスクールを構築し、循環型経済の発展に向けた社会的雰囲気の創造を大いに推進する。

国家環境保護総局は遼寧で全国に先駆けて、循環型経済のモデル事業を展開することを決めた。これは遼寧の産業構造の調整と産業の最適化、グレードアップの促進、新たなタイプ

の経済発展モデルの構築、持続可能な発展戦略の実施において、重要な戦略的意義を持つ。我々はこの事業に対する指導および調整を更に強化し、“政府主導、市場推進、大衆参加”という業務上のメカニズムを堅持し、科学技術の進歩にしっかりと依拠し、国内外の先進的な経験を積極的に手本とし、かつ導入し、国際機関や国の関係部門による強力なサポート獲得に努め、循環型経済のモデル事業を着実かつ確実に進めていかねばならない。循環型経済が確立した暁には、遼寧は伝統的な工業基地としての威風を再び放ち、経済の良好発展という日を迎え、経済の繁栄、文明的な社会、美しい山河を備えた新しい遼寧が我々の目の前に広がることを信じている。

# 貴陽市循環経済型生態都市建設プロジェクト

## 国際協力を求めるための基本構想

貴陽市循環経済生態都市建設指導グループ事務室

二〇〇三年五月

貴陽市は貴州省の省都で、総面積 8,034 km<sup>2</sup>、総人口 337 万人の貴州省における政治、経済、文化科学教育の中心で、且つまた南貴昆（南寧、貴陽、昆明）経済ベルトの中心都市の一つである。

近年来、国の西部大開発戦略の実施に伴って、貴陽市は国が重点的に支援し、拠り所とする中心都市の一つとして、その工業化、都市化及び近代化の発展過程は著しく速まっており、2002 年の全市における GDP は 336.37 億人民元に達し、前の年に比べて 11.3%ほど伸びている。

しかしながら、その歴史と自然地理条件の制限を受け、また前期発展段階においては主にローカル資源の採掘と軽度加工に頼っていたことから、貴陽市の環境には深刻な汚染がもたらされ、元々脆弱であった生態系がかなり大きな衝撃を受けることとなった。このため経済の発展と環境の保全とを調和させて、持続可能な発展戦略を全面的に実施するため、2002 年 3 月に貴陽市党委員会と市政府は、貴陽市を全国で最初の循環経済型生態都市にするという重大な決定を下し、その後国家環境保護総局からも全国における循環経済型生態都市建設の最初のモデル都市として正式に承認されている。そして同年 4 月にソウルで開催された中・日・韓三国環境大臣会議の席上、国家環境保護総局の解振華局長が貴陽の循環経済型生態都市建設を国際協力プロジェクトに推薦した。現在、貴陽市ではモデル事業のための各項前期業務を全面的に繰り広げているところである。

循環経済は我が国においては一つの全く新しい事物であり、国際的にも循環経済方面における実践は一つの工場や一つの居住エリアで行われているもので、一つの都市において循環経済建設を実施するという点については、まだ成功を収めた先例がない。このため、循環型社会形成の先駆である日本との協力を求めていくことが、貴陽市が循環経済型生態都市の建設目標を実現させるための重要な条件となる。

貴陽市は、中日両国政府によってすでに中日環境協力モデル都市とされている基礎の上に、その建設によって「循環型産業及び社会体系の形成を促進する」という趣旨に基づき、日本側との間に循環型産業及び社会体系の促進をその軸とした循環経済型生態都市建設における長期的且つ安定したより一層の協力関係を築いて行きたいと願っている。

以上のような基本的思想と貴陽市の実情に基づき、我々は次のような重点協力分野及び協力プロジェクトを提案する：

## 一、貴陽国家級リン化学工業生態工業エリア

### (一) プロジェクトの紹介

#### 1. プロジェクトの意義

貴陽市は豊富なリン鉱石資源を有し、リン工業は貴陽市の伝統的な基幹産業となっており、その経済発展のためにはリン鉱石資源の合理的な開発を基礎として、当該産業を更に大きく、強大にするという必要に迫られている。そして経済の急速な発展と同時に周辺の生態環境を保全するため、循環経済型生態都市建設の総体計画目標に基づき、国家級リン化学工業生態工業エリアを新たに作り上げることによって、その経営理念と技術水準とを全面的に向上させ、物質のリサイクル利用やエネルギーのカスケード使用、そしてまた情報の十分な共有等といった手段を通じて、リン化学工業の生態化、高附加価値化方面への発展を促し、それと同時にまた貴陽市の関連産業の発展を先導して、新たな工業化の道を歩むという思想に沿って、全国における資源型工業の発展に一つの新たな道を見つけ出す。

#### 2. プロジェクトの目標

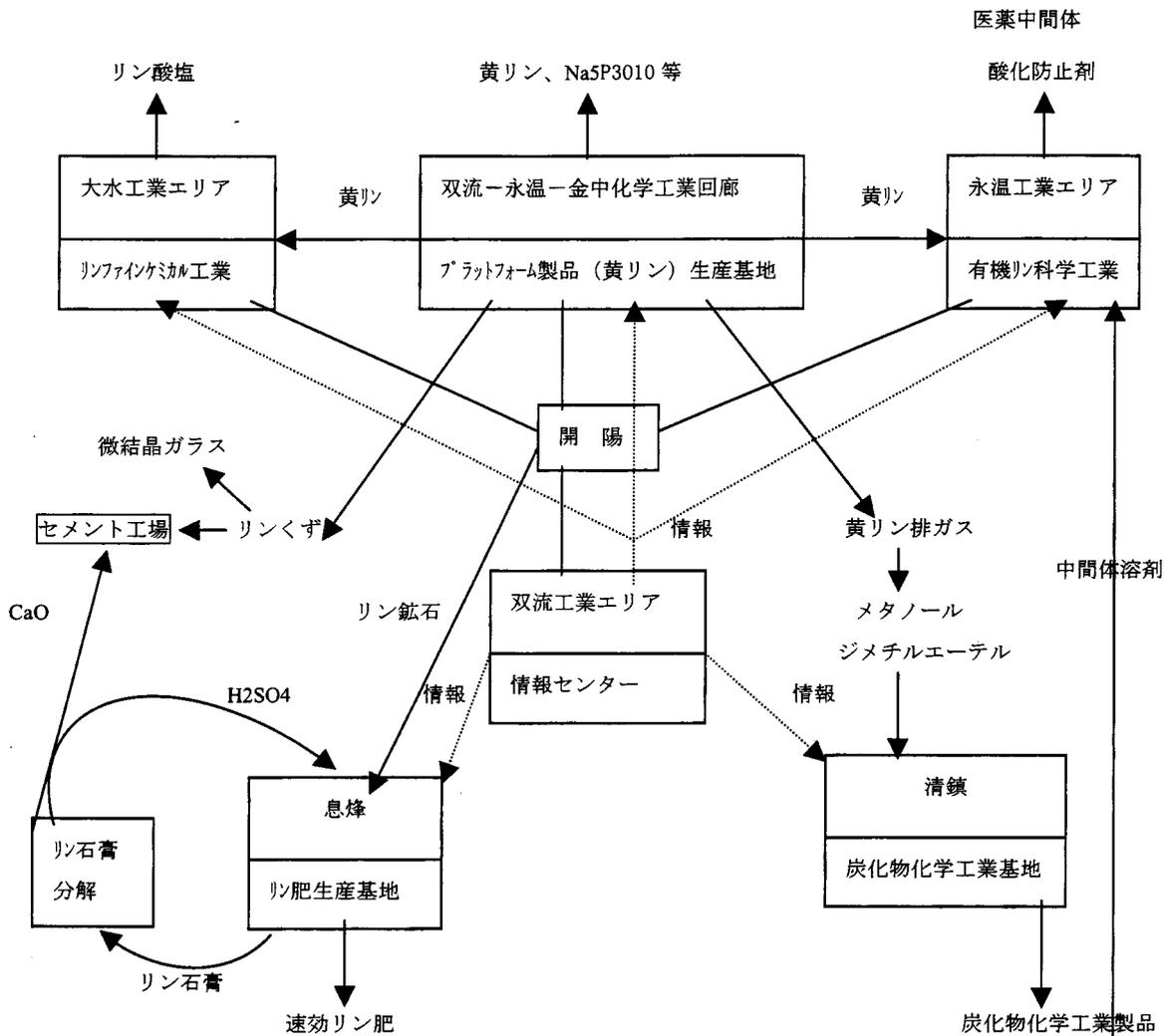
市場をその発展方向への導き役として、高級先端製品の開発やリン製品の精密加工及び資源利用率やその技術含有量のアップ等といった措置を講じることで、2005年にはリン工業総生産額を68億人民元にまで引き上げ、貴陽における経済発展の重要な支柱とする。そしてまた2010年にはそれを120億人民元とし、年間平均で13%ずつ増やしていく。その他、リンのファインケミカル工業製品を20種類以上開発する。

#### 3. プロジェクト建設における原則

当該エリアは工業生態化、クリーナープロダクション化、利用の高効率化、製品の多様化、プラットフォーム化、高純度化、そして高価値化の原則に基づいて建設するものとする。

#### 4. 主な内容

貴陽市におけるリン化学工業の発展の現状とその製品体系計画に結び付けて、生態工業モデル地区においては群落化及び多くの組織団体という配置方式を採用する。そして開陽と息烽をリン化学工業基地とし、同時にまた清鎮の石炭化学工業を輻射的に発展させるようにして、それぞれに特色を持った多くの企業群落を形成させて、その優勢さを互いに補い合うことで一つの完全なリン化学工業体系を作り上げるようにする。その内、開陽は黄リン生産とファインケミカル工業を中心とし、息烽の方は湿式リン酸及びリン肥を重点とする。



リン化学工業生態工業エリアの枠組み見取り図

そしてまた国内外の進んだ技術を利用して、黄リンやリン酸、リン肥、リン酸塩、そして有機リン等といった附加価値の高い製品を発展させる。また廃棄物に対する回収利用（黄リンの生産によって発生する排ガスやリンくず及びリン石膏の利用を含む）を強化する。

## (二) 協力方式

1. 日本側からの技術提供と資金面での支援を求める。
2. (そして/或いはまた) 双方が共同して技術及び製品の研究開発を行う。

## 二、貴陽石炭化学工業生態工業エリア

### (一) プロジェクトの紹介

貴陽市は貴州水晶有機化学工業集団を主として、貴陽市における石炭ガス供給工場を有機的に調整、再編成し、石炭資源を十二分に利用して、コークスやタール、そしてコークス炉石炭ガスの加工能力を大幅に高め、またクリーンコールやジメチルエーテル等といったクリーンエネルギーを開発し、有機化学工業製品を生産して、その製品チェーンを延ばし、炭化物化学工業の道を歩んでいく。その他にも、合成ガスを利用してメタノールやメタン酸、ジメチルエーテル系列の下流製品を生産することで、西南地区における重要な石炭化学工業基地、そしてまた我が市におけるもう一つの基幹産業とする。

石炭化学工業生態工業エリアの主な発展の方向は、次のようなものである：

1.コークス、タール及びコークス炉石炭ガスの生産加工能力を高めて、コークス化学工業の生産規模を拡大する。2.石炭ガス化の道を歩み、石炭—電力—エネルギー—化学工業の連合生産を実現させる。そしてまた一部の人工石炭ガスを浄化コークス炉ガスと配合させて、メタノールや水素、ジメチルエーテル等といった附加価値の高い各種製品を生産する（メタノールやジメチルエーテルといった石炭化学工業製品は、いずれも性能の非常に優れたクリーン燃料であり、新型のクリーン交通機関の発展において重要な役割を果たすものである。それと同時にまた、これらの製品は有機化学工業の発展においても重要なプラットフォーム化合物で、ジメチルエーテルからはエチレンを製造することができ、貴州水晶化学工業集団の有機化学工業方面における良好な産業及び技術基盤の力を借りて、一連の下流製品を生産する）。3.国家級リン化学工業工業エリアの建設と結び付けて、黄リンの排ガスを炭化物化学工業における生産に利用する。黄リンの生産において発生する大量の排ガスには炭化物化学工業に必要な大量の原料——COが含まれており、しかもその純度は高く、含有量は95%以上で、開発する価値は極めて高く、現地で炭化物化学品を生産することができる。その他、炭化物化学工業で生産される大量の有機物はまた、有機リンのファインケミカル工業製品の生産にも用いることができる。

## （二）協力方式

- 1.日本側からの技術提供と資金面での支援を求める。
- 2.（そして／或いはまた）双方が共同して技術及び製品の研究開発を行う。

### 三、貴陽市環境インフラ建設プロジェクト

#### (一) プロジェクトの紹介

近年来、経済の急速な発展に伴い、貴陽市党委員会及び市政府では環境インフラ建設と環境保全の重要性を十分に意識し、環境インフラの建設力を次第に強化させてきている。そして2001年までに営業目的のために使用されている石炭焚きのかまどを取り締まり、クリーンエネルギー使用計画を積極的に推し進めることで、都市のガス化率を96.23%にまで到達させている。また環境保全投資も年々拡大してきており、全市のGDPに占める割合は2%以上となっている。このような状況ではあるが、貴陽市の既存の汚水処理場はわずかに二ヶ所で、都市の汚水処理率は11.90%にしか達しておらず、現在ある給排水施設も長い年月を経て老朽化してきており、しかもその分布も不合理で、汚水の収集処理は困難なものとなっている。また現有のごみ処理はいまだに簡易埋立ての基礎の上に留まっており、インフラ建設の強化は我が市における循環経済建設の重要な内容となっている。

このため、我が市ではいくつかの環境インフラ建設プロジェクトを組織しており、これらのプロジェクトには汚水処理場及び下水道配管網の改造やごみ処理及びその回収利用等が含まれている。

#### (二) 協力方式

日本側の資金及び技術面における支援を求める。

### 四、貴陽市金陽新区ゼロ・エミッションシステムプロジェクト

#### (一) プロジェクトの紹介

金陽新区は貴陽市が建設を予定している都市ニュー・エリアで、貴陽市中心部の拡張空間であり、その主な職能は市レベルの行政事務や居住、文化、教育・科学研究及びハイテク技術産業基地である。金陽新区は貴陽市の中心部から西北に約12kmの所に位置しており、その計画については時期を三段階に分けて行うことにしている：建設実施時期：1998～2010年、用地規模18.46km<sup>2</sup>。都市建設計画用地17km<sup>2</sup>、計画人口18万人；計画調整時期：2011～2020年、用地規模56.76

km<sup>2</sup>。都市建設計画用地 37.46 km<sup>2</sup>、計画人口 40 万人；長期調整時期：2020 年以降から 21 世紀中期までで、都市建設用地を 60 km<sup>2</sup>に規制し、またその計画人口は 50 万人である。

金陽新区ゼロ・エミッションシステムプロジェクトは、2000 年 6 月貴陽市人民政府の孫国強市長がその訪日後に提起したものである。そしてその建設における総体目標は、循環経済の理念に基づき、ゼロ・エミッションシステムの要求に従って、金陽新区を持続可能な発展を続ける近代化生態都市とし、最も理想的な人の居住環境を創り上げることである。

現在、当該プロジェクトの建議書と最初のいくつかのサブ・プロジェクト建議書がすでに北京国環清華大学環境エンジニアリング設計院への委託作成を終えており、これらのプロジェクトには新区のエネルギー構造調整事業や都市固体廃棄物ゼロ・エミッションシステム、環境モニタリングシステム、庭園緑地建設事業、上下水道分流配管網及び污水处理場建設事業等が含まれている。そして次の段階では、プロジェクト建議書の内容を金陽新区の建設に上手くマッチングさせて、ゼロ・エミッションの目標を確実に実現させていくことにしている。

## (二) 協力方式

日本側の資金面での支援と進んだ技術の提供を求める。

## 五、貴陽市生態農業基地建設

### (一) プロジェクトの紹介

生態農業を大々的に発展させることは、我が市における循環経済建設の一つの重要な内容である。現在貴陽市ではすでに多くの質の良い農産物基地を作り上げてはいるが、その多くは規模が比較的小さいものである。農業資源を有効に利用し、貴陽市の生態農業を無公害、標準化、体系化、そして国際化の方向へと発展させるため、我々は循環経済の“3R”原則に従って、いくつかの生態農業基地を建設することを計画している。これらの基地は各地区をメインに、その地区における関連農業を発展させて、農業生産における廃棄物のリサイクル利用とエネルギー建設とを緊密に結び付け、またそれと同時に都市生活における廃棄物をも取り込んで、生態系内部の閉鎖的循環を作り上げることで、農村におけるエネルギー

ギー構造を調整し、その環境を改善して、生態と経済の効果及び利益を高めると  
いう目的を達成させるというものである。

現在、貴陽清鎮市緑宝生態基地と貴陽市烏当区永楽郷無公害野菜・果物基地を  
我が市における循環経済農業モデル事業として早急に建設する必要がある。

## (二) 協力方式

日本側の資金面での支援と進んだ技術の提供を求める。

## 六、貴陽市中小企業汚染処理

### (一) プロジェクトの紹介

中小企業における汚染処理では、点源汚染を大規模に削減することを目的とし、  
日本等の進んだ技術を利用して中小企業の汚染処理を助ける。

## (二) 協力方式

日本側の資金面での支援と進んだ汚染処理技術の提供を求める。

## 七、循環経済法規体系の構築

### (一) プロジェクトの紹介

立法を通じて循環経済の発展を促進することは、循環経済生態都市建設に必要  
な手段である。そしてまた様々な方面及び方向における法規体系を確立させるこ  
とは、貴陽市循環経済生態都市建設の成功を保障するものである。

## (二) 協力方式

1. 管理階層の人員を日本へ派遣して学習させる。そして日本の立法方面にお  
ける進んだ経験を学び、貴陽市の実情に合った法規体系を制定する。
2. 共同研究を行う。

## 八、人材育成

### (一) プロジェクトの紹介

貴陽市における循環経済型生態都市建設との全面的なタイアップを図るため、我々は人力資源に対する適切な育成を行うことは非常に重要なことであると考え、5～10年の期間での人材育成プロジェクトを立ち上げて、以下の分野における人材を育成することになっている。

1. 都市管理、計画分野
2. 循環経済法規、政策制定分野
3. 環境保全関連分野
4. 経済及び産業発展関連分野

## (二) 協力方式

日本側の無償援助を求める。

## 持続可能な発展を最後まで推し進めよう

### ——貴陽における循環経済型生態都市建設を解説する

黄秋斌

人類文明の発展史はすでに使い捨ての発展モデルを続けていくのが難しいことを物語っている。「持続可能な発展の道を歩み、人と自然との調和を促進する」、これは人類がその歴史を総括して得た奥深い意味を持った結論であり、且つまた正しい選択である。人類の生態環境が日に日に悪化し、資源がどんどん欠乏している今日、「資源——製品——再生資源」を特徴とする循環経済モデルが益々各方面から重視されるようになってきた。一つの先進的で新しい経済形態として、循環経済はクリーンプロダクション、資源の総合利用、生態設計そして持続可能な消費を一体化させ、生態学の法則を運用して人類の活動を指導することで、経済成長、環境保全そして社会進歩の調和のとれた発展を促すことができるのである。一方、生態都市は都市建設の一つの理想的モデルとしては上級の段階及び目標であり、都市建設と発展とは社会、文化、生態そして経済等の要素を十分に融合させて、物質、エネルギー及び情報の効率良い利用を通じて都市生態の良性循環と人の居住環境の持続的な改善を実現し、人と人、人と自然、そして自然と自然との十分な調和を目指すことを強調している。循環経済は物質の量とその流動方式上の再構築に重点を置き、一方の生態都市の方は物質の質と空間配置上の再構築に重きを置いている。その手順や目標、手段及び目的としては、循環経済と生態都市の両者は互いに結び付き、依頼し合い、そしてまた促進し合っている。しかしながら理論研究上から見た場合、目下の国内における生態都市に対する研究の多くは生態学と都市計画との分野に集中しており、循環経済の角度から生態都市建設に対して系統だった研究を行っているという報道はまだない。また実践上から見ても、我が国における地域生態建設の多くは自然生態系方面の内容に重点が置かれている。従って市党委員会及び市政府が行った循環経済のモデルで生態都市を建設するという重大な政策決定は、社会の発展の趨勢に順応しているばかりでなく、新たな情勢下における飛躍的な調和のとれた発展という強い要求にも符合しており、また貴陽人の臆することなく天下の先

に立つという創造意識と精神を示すもので、更には貴陽人民の持続可能な発展を最後まで推し進めるという自信とその決意のほどを表すものである。

### 貴陽が循環経済型生態都市を建設することの重要な意義

貴州省の省都として、また内陸の開放都市として、貴陽市は全省、南貴昆（南寧、貴陽、昆明）経済ベルト、そしてまた西南六省（区）市経済協力区の中で重要な役割を担っている。改革開放以来、貴陽市はすでに急速な発展段階を経ており、1978年から2002年までで、貴陽市のGDPは9.6倍も増え、年間平均では10.4%（90年不変価）ほど伸びている。昨年11月には第16回党大会が成功裏に召集されたが、その会議の席上小康社会（暮らしにいくらかゆとりのある社会）を全面的に建設するための努力目標が提起され、貴陽市ではまたそれに合わせて、他に先駆けて全省において小康（いくらかゆとりのある暮らし向き）を実現させ、併せてまた東部に追いつくための足取りを速めるべく、2020年には全市のGDPを6倍にする戦略目標を制定している。しかしながらはっきりと認識しておかなければならないのは、新たな歴史的発展の時期に貴陽市がその発展の頼みとする経済的基盤と自然生態という拠り所において、次のような三つの方面での不利な要素があるということである：

その第一は、西部内陸に位置し、その経済総量が小さく、産業基盤も薄弱であり、また中部に位置する地帯は貧困な農業エリアで、市場を支える潜在力に非常に限りがあり、都市発展のための集積効果、拡散効果及び牽引効果に欠け、自身の造血力と発展力が不足しているということである。貴陽市統計局の統計によれば、貴陽市の2002年のGDPは336.37億人民元で、工業増加値は171.28億人民元、また財政総収入は97.1億人民元、対外貿易輸出総額は5.72億ドルとなっている。そして全国35の大・中都市の中で、貴陽市のGDPは第31位、GDP伸び幅は第25位、固定資産投資総額は第26位、地方財政予算内収入は第26位、社会消耗品小売り総額は第31位、金融機関預金・貸出高はそれぞれ第31位と第30位にランクされている。また西部における11の省都都市の中では、そのGDP総量は第7位、GDP成長率は第6位となっているが、人口一人当たりの平均で見たGDPはかなり後ろの方にランクされている。その他、固定資産投資総額及び地方財政予算内収入は第6位、金融機関預金・貸出高は第8位となっている。

第二は貴陽の前期における発展は主にローカル資源の採掘と軽度加工に依存したもので、その内リン鉱石や炭鉱、そして金属鉱物（主にアルミ鉱石）等といった再生不可資源がかなりの割合を占め、資源の枯渇や資源のリサイクル率の低さ、そして汚染物質排出量の多さという三重のプレッシャーに直面しており、強烈な「資源の高投入、汚染の高排出」という特徴を表す粗放式の資源依存型発展モデルとなっているということである。1978～2002年の間に貴陽のGDPは急速に伸びてはいるが、同時期における主な資源の投入量（バイオマス、化石燃料、金属鉱石、非金属鉱石、建材を含む）は3.3倍に増え、また年間平均伸び率は6.3%となっており、全国の平均レベルよりも遥かに高いものとなっている。粗放式資源依存型の経済発展モデルはすでに広範囲で尚且つ逆転することの出来ない地域環境と生態災害をもたらしている。予測によれば、仮に現有の経済モデルによる発展と汚染の規制力とを引き続き保持したとすれば、2020年には経済面での6倍成長を実現すると同時に、必要な資源の投入量と汚染の排出量も現在の3倍に達することになり、生態環境にもたらすプレッシャーの大きさについては推して知るべしであろう。

そして第三は貴陽の生態環境が非常に脆弱で、これが貴陽の発展を制限している先天的な制約条件となっているということである。それと同時にまた人類の活動によってもたらされた“石漠化”現象が次第に拡大してきており、陸生生態系は急激にその安定性を失うという危険に直面している。カルスト生態系は地表の浸透性が強く、保水能力に劣り、土層はやせて、生物量も少なく、又その収容能力も弱い等といった特徴を有している。関連方面での統計によれば、貴陽市8,034 km<sup>2</sup>の土地面積の中で、カルスト分布エリアが85%を占めており、よって陸生生態系は非常に脆弱で敏感なものとなっている。2002年までの水土流失面積は2,615 km<sup>2</sup>に達し、全市国土面積の32.5%を占め、また石漠化した土地の面積は1,377 km<sup>2</sup>に達し、こちらの方は全市国土面積の17%を占めている。その他、地すべりや土石流、山崩れ、地盤沈下、地割れ等といった地質災害が深刻化し、その影響を受けた範囲は64.5 km<sup>2</sup>にも及び、災害ポイント密度は1 km<sup>2</sup>当たり0.5ヶ所となっている。従って今後の経済発展の過程においては、陸生生態系の安定を如何に改善し、且つまたそれを維持していくかということが、すでに直面せざるをえない、そしてまたきちんと解決しなければならない重大な現実問題となっているのである。

上述したようなことから、我が国西部の内陸における生態が脆弱で発達の遅れた都市が、その全面的な小康（いくらかゆとりのある暮らし向き）を実現するために、如何に積極的に新たな発展モデルを探り、経済成長と資源投入、そして汚染排出の同時倍増を防ぎ、経済効果と利益とを高くして都市発展の勢いを引き上げるかということが、貴陽の目の前に置かれた急ぎ解決しなければならない重大な現実問題であり、更には一つの長期的な発展戦略問題であることが見て取れる。

貴陽市共産党委員会及び市政府は正にこのようなバックグラウンドの条件下において「循環経済型生態都市」の建設目標を提起したのであり、併せて又2002年5月には国家環境保護総局より全国で最初のモデル都市に認められている。

貴陽市の循環経済型生態都市建設とは、つまり循環経済を生態都市建設の手段、切り込み口、そしてまた最も良い形式として、循環経済の発展を通じて都市建設過程における産業循環体系や都市インフラ体系及び生態保障体系の構築と最適化等といった主要な問題を解決することに着目したものである。そしてまた貴陽市の循環経済型生態社会建設では、資源の利用効率を全面的に向上させて、経済効果と利益を増やし、廃棄物の排出と環境汚染を減らして環境質を改善することが出来る。更に重要なのは、持続可能な経済発展モデルの構築を通じて新たな経済成長点を育成して、より多くの就業機会を創り出し、人々の生活面での品位を高め、そしてまた貴陽市の近代化レベルを引き上げて、経済発展と物質投入とを切り離し、その資源型都市から生態化への転換を根本的に実現して、小康社会（暮らしにいくらかゆとりのある社会）の全面的な確立と飛躍的な発展に適切且つ実行可能な手段を提供することが出来るということである。

また事実上からも、貴陽市が循環経済型生態都市の建設を行うことは、貴陽の最も広大な人民の根本的利益とも符合している。アリストテレスかつて都市に非常に素晴らしく且つまた広く後世の人々に認められることとなった定義を与えている：「人々は生活のためにこの都市へとやって来て、より良い生活のためにこの都市に居留するのだ」。こうしたことから生活の質は生態都市の一つの重要な目標及び核心的な内容であり、それには物質生活と精神生活という二つの側面が含まれている。生活の質の良し悪しは経済環境や社会環境、生態環境及び都市基礎環境の質によって決まり、そしてまた教育や医療、衛生等といった社会保障体系及び社会文化体系等にまで及ぶものである。生態都市建設は一つの「業績は当代にあり、その利益は

千秋にまで続く」ような崇高な事業として、人と自然との調和をその基本的出発点とし、人々の学習や生活、仕事と密接に関係した、多くの人々の身近な利益を直接的に体现するものである。我が国が小康社会（暮らしにいくらかゆとりのある社会）の全面的な建設を始めた今日にあって、人々は皆美しい環境の中で居を構え、楽しく仕事ができることを夢見ており、こうしたことから環境に対してより高い要求を持つようになってきている。循環経済型生態都市の建設においては、まず始めに人々の健康に危害をもたらす、社会が最も関心を寄せている環境問題を重点的に解決しなければならない：そのためには経済、社会そして環境の調和のとれた発展をその中心に据えて経済の戦略的な調整を行い、資源を浪費し汚染の深刻な企業を閉鎖する；資源及びエネルギーを十分に利用し、企業の経済効果と利益とを高めて、汚染の排出量を最大限削減する；大気汚染や危険廃棄物による汚染を防止する；有機農業や生態農業を発展させて、グリーン消費を提唱し、農民の収入を増やすことで、農業による汚染問題を解決する；環境計画を強化し、生態バランスを守って、美しい生体環境を作り上げる等といったことが挙げられる。これらの業務においては、いずれも人をその基本とするという思想を貫き、貴陽市人民の最も根本的な利益を代表するものでなければならず、その実現は必ずや貴陽市人民が本当の意味での小康生活（いくらかゆとりのある生活）を送るための最も有力な保障を提供することとなるであろう。

従って、飛躍的な発展の道を歩むことで“強市昇位（市場を強化して、その地位を高める）”を実現し、全面的な躍進を目指す貴陽市にとっては、循環経済の道を歩み、経済の持続可能な急成長を保持することは、非常に重要なばかりでなく、非常に必要なことなのである。

### **貴陽が循環経済型生態都市を建設するための有利な条件**

循環経済のモデルで生態都市を建設する、これは一つの全く新しい理念であり、世界的にもまだ先例がない。循環経済を真っ先に発展させたドイツや日本と比べると、貴陽はその経済及び社会面において非常に対照的である。しかしながら、着目すべきは貴陽の経済が遅れ、社会に取り残された問題も比較的多く、未来都市発展のための基礎施設が大量に不足しているといった要素が、一方では初期の制約条件をもたらすことになるが、もう一方では後発の優勢さとチャンスとをもたらすこと

になり、調整及び新たな経済産業とモデルの集積を容易にするということである。また貴陽における循環経済型生態都市建設には次のような有利な条件もある。

まず国際的に循環経済はすでに一種の潮流、発展の趨勢であるということである。グローバル化が日増しに顕著となってきている今日、人類の持続可能な発展は国境を越えたものである。循環経済の道を歩むことは、地球に暮す人々の未来の発展に対する共通の要求である。従って貴陽市における循環経済型生態都市の建設も国際社会の関心と支持を容易に得ることができる。例えば、日本政府は循環型社会の構築業務を非常に重視し、併せてまたそれを成功裏に実践しており、とりわけ 2000 年には飛躍的な進展を見せている。そして《循環型社会形成推進基本法》等といった 7 つの法律の正式な実施に伴って、日本はすでに“循環型社会”へと次第にその歩みを進めている。また日本政府では今後の対中方面における援助及び協力プロジェクトにおいて、循環経済建設に対する後押しを強化することを表明している。中日環境協力モデル都市の一つとして、貴陽は日本と非常に密接な協力を行っており、昨年ソウルで開催された中・日・韓三国環境大臣会議において、貴陽の循環経済型生態都市建設プロジェクトは国際協力プロジェクトに推薦され、併せてまた会議公報に記載された。現在、オーストラリアやドイツ、カナダ、そして UNEP 等といった外国政府や国際組織、また世界銀行やアジア開発銀行、日本協力銀行等といった国際金融組織が貴陽市の循環経済型生態都市建設プロジェクトに多大な興味を示している。

次に国内においても、循環経済は日に日に社会各方面から重視され、認められるようになってきたことがある。新世紀の始めにあたり、我が国の上層指導者たちは「経済の成長方式の転換を速めて、循環経済の発展理念を地域経済の発展や都市及び農村の建設、そして製品の生産の中にまで貫き、資源を最も有効に利用する」ということを明確に表明し、そしてまた「資源の最も有効な利用と環境の保全とを基礎とし、循環経済の道を歩んでこそ、持続可能な発展を実現することが出来る」のだと指摘し、併せて「中国は循環経済の発展を突出した位置に据えて、環境保全と経済発展とを相互に促進する」ことを約束している。そして第 16 回党大会では小康社会（暮らしにいくらかゆとりのある社会）を全面的に建設するための目標と新型の工業化に対する要求が提起されており、その内の一つの重要な内容が環境保全、持続可能な発展、そしてクリーナープロダクションとなっている。そしてこれらの

内容は、いずれも循環経済という手段を通じて実現することができるのである。今年の全国人民代表大会と全国政治協商会議において、循環経済は一つの非常にホットな話題となった。現在、遼寧や天津、江蘇、山東、そして浙江等といった省・市の循環経済建設に対する積極性はいずれも非常に高い。こうしたことから、今後数年で循環経済熱が湧き上がることが予想される。こうした中、貴陽市は循環経済型生態都市のモデルとして、すでにそのチャンスをつかんでおり、この機会を十分に利用して、国家財政及び政策等といった支援を積極的に勝ち取ることができる。そしてそれと同時にまた、国がその実施を開始した西部大開発戦略も、貴陽の循環経済型生態都市の建設に良好な外部的条件を与えてくれることになる。西部大開発戦略の実施にあたっては、确实且つ実行可能で、経済及び社会の急速な発展の中で大規模な資源の浪費や生態の破壊を回避できるような持続可能な発展の手段を早急に探し出さなければならない。理念の革新と実践での模索を通じて、貴陽という西部の遅れた、そしてまた生態の脆弱な地区に循環経済型の生態都市を建設し、経済、社会及び環境の効果と利益という“トリプル・ウィン (triple win)”を実現することは、西部大開発戦略の実施にとって、重要な模範的作用と指導的意義を持つものである。

第三としては、循環経済型生態都市は市党委員会と市政府の重大な政策決定として、“環境立市”の発展戦略に符合し、広範な支持を得たということが挙げられる。その初めとして、まず市党委員会と市政府の各級指導者が思いきった開拓や新たなものの創造に立ち向かい、新しい理念や観点、問題、そして事物を恐れることなく受け入れ、その思想面において時代と共に前進し、循環経済型生態都市の建設事業を非常に重視して、その建設に最も強力な支持と保障を与えたことがある。そしてその次には、循環経済型生態都市の建設の目的が人と自然との調和を追求し、貴陽市に良好な生態環境を作り上げ、良性循環の実現をその柱として、経済の発展、環境の保全及び社会の進歩、そしてまた未来の経済及び社会の急速な持続可能な発展を実現させて、貴陽市を人々が居住するのに最も適した都市にするということであり、この目的が“環境立市”の戦略要求に完全に符合しているということがある。その他にも、貴陽市では中日環境協力モデル都市プロジェクトや“南明河三年変清（南明河を三年で清く澄んだ川に変える）”計画等といった環境保全プロジェクトを実施しており、すでに経済社会発展の過程における大気汚染や水質汚濁等といっ

た環境問題に対応するための豊富な経験を蓄積している。これら全てが循環経済型生態都市のスムーズな実施にしっかりとした基礎を築くこととなっているのである。

そして第四に、循環経済型生態都市の建設が強力な科学技術と人材との後押しを得たということがある。経済、技術そして社会が一体となった新型の先進的な経済形態として、循環経済の科学技術や人材に対する要求はより高いものとなっている。貴陽の循環経済型生態都市建設は、清華大学と中国環境科学研究院の大々的な支援を得ており、昨年4月中旬には清華大学代表団が貴陽を訪問し、大学側と貴陽市側との全面協力協議を含む19項目の協議を結んでいる。そしてこれを契機に、貴陽と清華大学とは環境保全プロジェクトをその突破口とし、循環経済型生態都市の建設を柱とした全面協力関係を確立することとなった。清華大学常務副校長の何建坤教授も、清華大学では貴陽市の発展のために科学技術面での支えとなって、循環経済型生態都市建設を全力で支援するつもりであることを明らかにしている。そしてまた中国環境科学研究院では、貴陽市のために循環経済型生態都市モデル事業プランを作成し、《貴陽市循環経済型生態都市建設条例》を起草して、併せてまた循環経済型生態都市科学技術及び人材サポート体系の構築業務にも参与することになっている。

### **循環経済型生態都市の建設目標とその実施原則**

貴陽における循環経済型生態都市の建設は、循環経済と生態都市の理念をその指導思想とし、効果及び利益をその中心に据えて、プロジェクトを担体、改革を突破口、そして科学技術をその動力とし、循環経済建設の発展を利用して都市化、工業化及び近代化の有機的な融合を促進し、「低採掘、高利用、低排出」という最も理想的な結果を実現させて、社会経済活動の自然環境に対する影響を最小限度にまで引き下げ、人民に美しい生態環境を創り出し、経済、社会そして環境の効果及び利益の統一を実現するものでなければならない。循環経済型生態都市の基本的な内包は次のようなものである：最も理想的な都市の発展規模、健康的な都市の発展構造、スムーズな都市の発展メカニズム、持続可能な都市発展のためのサポート体系、良好な社会の受け入れ性。こうしたことから、貴陽における循環経済型生態都市建設の全体目標を次のように定めた：20年近く of 努力を経て、貴陽を経済の運用効率が高く、且つまた良好で、インフラの配置が全て整っており、都市の配置も科学的

且つ合理的で、人の居住環境が優美且つ快適であり、生態循環も健康的で尚且つ調和がとれ、サポート体系が健全且つ強力で、住民の生態意識及び文化的素養に優れた生態型中心都市の一つとし、第16回党大会において提起された全面的な小康社会（暮らしにいくらかゆとりのある社会）の建設に関する戦略配置を円満に遂行する。

また貴陽における循環経済型生態都市建設エリアは貴陽市行政区域とし、その範囲は8,034 km<sup>2</sup>で、その建設は三段階に分けて実施することになっている。その各段階での目標は次の通りである：

短期目標（～2005年）、循環経済モデル事業及び基礎建設段階。循環経済体系への移行と生態都市インフラ建設において、社会経済発展を制約している明らかな問題に焦点を当てて、いくつかのまとまったスタート地点が高く、効果及び利益の大きな速効性のある循環経済型生態都市モデルプロジェクトの着手に力を入れる。例：リン化学工業生態工業エリアを建設して、循環経済型生態都市の建設理念に対する社会全体の共通の認識と支持とを取り付け、関連法規や政策及び管理サポート体系の構築を完成させて、貴陽の生態環境悪化の勢いを全体的に抑え、重点区域における水域の環境と生態の質を改善する。

中期目標（2006～2010年）、重点建設、飛躍的發展段階。循環経済型生態都市の核心的体系の構築において、循環経済産業体系の基礎やインフラ体系の建設主体、生態保障体系の基礎、マンパワー資源開発の基礎及び制度の革新確立のための基礎を整える。そして貴陽のリンやアルミニウム、漢方薬及び観光等といった資源の“比較的な優勢さ”を“競争力のある優勢さ”へと積極的に転化させると同時に、循環経済新興サービス産業や情報、生物等といった新たな経済産業を育成し、資源効果・利益型の都市発展モデルを確立して、「国家環境保全模範都市」を作り上げる。

長期目標（2011～2020年）、発展を全面的に向上、調和させる段階。2010年の経済及び社会発展の基礎の上に、10年ほどの時間を費やして循環経済を主導とする経済体系を徐々に実現し、経済社会の発展と物質投入とを切り離して、貴陽を資源効果・利益型の都市から非資源型都市へと移行させる。そして2020年には、全市における経済の総合的な発展水準と社会進歩の指標とを全国の都市における先進的なレベルにする。また国民の総合的な素養と生態道徳観を全面的に向上させて、多民族が繁栄する生態文化体系を作り上げる。その他、全市における生態インフラ

構造とその機能とを完備し、良性循環の生態安全保障体系を確立して、生態景観が美しく、その配置が合理的で、人と自然との調和のとれた生態都市を作り上げる。

これらの目標を実現するため、循環経済型生態都市の計画及び建設にあたっては、以下の原則を遵守しなければならない：

一、「減量化 (reduce) 、再利用 (reuse) 、リサイクル (recycle) 」という「3R」原則を遵守する。生産段階と消費段階とを共に重視し、都市の総体的活動が生態環境に与える全体の影響を十分に考慮して、エネルギー資源の利用効率を高めると同時に、発展のスピードとその規模を適度に規制する。

二、循環経済の発展と貴陽市の資源面における優勢さを発揮することを結び付けるといふ原則を遵守する。市場経済手段を運用して、貴陽のリン、アルミニウム、漢方薬及び観光資源を十分に発掘し、人力、物力そして財力等といった資源の最適な配置を促して、経済発展の形態を最適化し、資源の持続的な利用と社会経済の健全且つ持続的な発展を保障する。

三、循環経済の理念と都市のインフラ建設とを互いに融合させるといふ原則を遵守する。二つの中心、多くの組織団体、そして“たくさんの星が月を擁する”ような空間構造の上に、金陽新区の建設と旧市街区の改造をその契機として、貴陽の未来の循環経済及び生態都市建設の拠り所となる都市インフラを構築し、都市機能をきちんと発揮させて、貴陽市経済の急速な発展と人民生活の質の改善を推し進め、近代化されたニューシティを共に構築して、貴陽の“強市昇位（市場を強化してその地位を高める）”と飛躍的な発展を実現させる。

四、循環経済発展計画と関連保障体系の確立とを互いに結び付けるといふ原則を遵守する。プラン及びプロジェクト計画を実施すると共に、計画実施のための監視・規制及び保障サポート体系を確立して、循環経済と生態都市建設の体制及びメカニズムを完全なものとする。

五、歴史を尊重し、それとの調和と一致を図るといふ原則を遵守する。循環経済型生態都市の建設においては、既存の社会経済発展計画や都市総体計画、そしてまた環境保全計画を基礎とし、併せてまたそれらを調整、充実、完備そして高めて、各計画間の一致性と完全性とを保証するようにしなければならない。

六、段階を分けて実施し、雪だるま式に発展させるといふ原則を遵守する。スタート地点が高く、効果及び利益が大きく効率の良い幾つかのまとまった優先プロジ

ェクトを選び出すことで、重点を突出させて、貴陽市全体の社会経済及び都市建設の発展を促進する。

### 循環経済型生態都市の建設内容

貴陽における循環経済型生態都市の建設内容を一言で総括するならば、即ち「一つの目標を実現し、二つのモデルを転換して、三つの中心的システムを構築し、七大循環体系の建設を推進する」ということになる。

——「一つの目標の実現」とは即ち小康社会（暮らしにいくらかゆとりのある社会）を全面的に建設し、経済の持続的且つ急速な成長を保持するのと同時に、人民の生活水準をどんどん改善し、併せてまた素晴らしい生態環境を保持するということである。

——「二つのモデルの転換」の内の一つは、生産段階でのモデル転換で、もう一つは消費段階でのモデル転換ということである。循環経済型生態都市建設という機会をしっかりとつかみ、これまでの伝統的な粗放式資源依存型の都市発展モデルを持続可能な資源効果・利益型の発展モデルへと次第に移行させるようにしなければならない。そして経済総量が一定の規模に達してからは、その後の約10年或いはより長い時間の中で、経済の発展と資源の消費との切り離しを徐々に実現させていく。そしてまたそれと同時にグリーン消費という環境を作り上げて、合理的なグリーン消費政策や規則制度を制定し、環境に優しい商品及び循環経済サービス業体系を育て上げて、消費段階での変革を刺激し、導いていく。

——「三つの中心的システムの構築」の第一は循環経済産業体系の構造で、これは三大産業に及んでいる。第二は都市のインフラ建設で、その重点は水、エネルギーそして固体廃棄物のリサイクルシステムである。そして第三は生態保障体系の建設で、これにはグリーン（環境に優しい）建築や人の居住環境、そして生態保全体系が含まれている。

——「七大循環体系の建設の推進」の第一項はリン産業循環体系、第二項はアルミニウム産業循環体系、第三項は漢方薬産業循環体系、第四項は石炭産業循環体系、第五項は生態農業循環体系、第六項は建築及び都市インフラ産業循環体系、そして第七項は観光及び循環経済サービス産業体系である。この七大循環体系に含まれる

業種体系の GDP の総量に占める割合を 2005 年には 75%に、2010 年には 78%に、そして 2020 年には 83%にする。

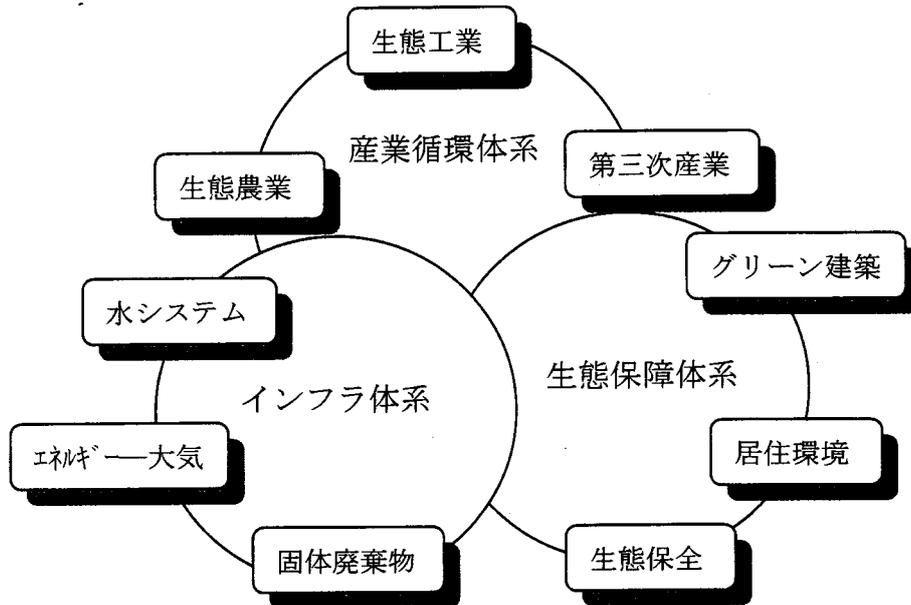


図 1 循環経済型生態都市建設の全体の枠組み

更に具体的に言えば、貴陽市における循環経済型生態都市建設の主な内容には 8 つの方面が含まれている。その第一は都市のインフラ及び公共文化施設方面で、その主な内容には道路及び街の通りの建設と改造、給水及び排水能力の向上とその配管網の建設、電気・ガス等といったクリーンエネルギーの供給能力の向上とその配管網の建設、汚水処理場とごみ処理場の建設、緑化及び緑地面積の拡大、公共交通能力の向上とその施設改善、そして公共娯楽・文化施設の建設と附帯設備が含まれる。第二は伝統工業と新興産業方面で、これには主にリン化学工業産業や石炭化学工業産業の調整改造、生態工業エリア建設の推進、電子・情報・ニューマテリアル等といったハイテク産業の発展、漢方薬産業循環体系の確立、環境汚染防止と環境保全産業の発展、観光資源の開発と観光産業の発展、循環経済サービス産業体系の確立、そしてまた産業間の関連一致と循環共生、クリーナープロダクションと ISO14000 認証の強力推進が含まれている。第三は生態建設と生態農業方面で、主に“退耕還林還草（耕地を元の林や草地に戻す）”や水分と土壌の保全、“第二環城森林帯（貴陽市を取り囲むような形に作った二番目の森林帯）”の建設、“庭園式経済（農民が自宅の周りにある少しの土地を利用して野菜を栽培したり家畜を飼

ったりする経済活動) ” の発展、そして有名で特色があり質の良い農・副産物及び無公害で環境に優しい有機農産物の発展が含まれている。第四は電力やガス等といったクリーンエネルギー方面で、主に電力の使用の奨励やその土地に適した形でのガスの使用拡大、農村でのメタンの使用拡大、そしてクリーンエネルギー開発の奨励が含まれている。第五はグリーン消費方面で、これには主に公民の意識の向上やグリーン（環境に優しい）包装の推進、グリーン（環境に優しい）製品の開発が含まれている。第六は生態住宅方面で、その主な内容にはグリーン（環境に優しい）建築計画や生態住宅の建設開発、建材業界をその“集積ポイント”とする廃棄物回収体系及び生態回廊をその主旨とする都市緑地体系の確立が含まれている。第七は科学技術と人材のサポート体系である。まず主に清華大学や中国環境科学研究院等を頼りに循環経済型生態都市分野における科学研究や科学試験、科学的創造を行い、一組の整った科学技術支援を提供し、それと同時にまた、積極的に国内外の科学研究機関にクリーナープロダクションの技術支援を求め、その技術支援体系を確立し、併せて貴陽でのローカル化を目指す。次に共同での養成や導入、セミナー等といった様々な方式を通じて、科学技術及び管理面での人材サポート体系を構築する。そして第八はその他のサポート保障体系方面で、これには主に貴陽における循環経済型生態都市建設を支え、保障するような法律法規体系の制定、科学的且つ合理的な進んだ管理モデルの研究・採用、公平且つ効率の良い組織機構の確立、経済政策保障体系や情報支援体系、宣伝教育体系、全民の環境保全意識と公共道徳を含む大衆参与体系、そしてまた循環経済型生態都市建設プロジェクト投・融資体系の確立等が含まれている。

### 七大循環経済産業体系建設に対する考え方

貴陽の資源及び産業の特徴に基づき、その循環経済型生態都市の建設過程においては、リン、石炭、アルミニウム、漢方薬、生態農業、建築と都市インフラ、そしてまた観光と循環経済サービス産業という七つの循環経済産業体系を重点的に構築することにしており、その具体的な考え方は次のようなものである。

——リン産業循環体系の構築における考え方。リンは生物圏内での自然循環が極めて遅く、リン鉱石資源は経済活動においては再生不可能な資源であると考えられている。リン鉱石は採掘された後、主にリン肥や洗剤添加剤、飼料添加剤そしてま

た食品添加剤の生産に使用され、これらの物質は食物連鎖の中に取り入れられて、最終的には排泄物として環境中に入ったり、或いは又直接水塊中に流失したりして、再び循環するようなことはない。またリンは水塊の富栄養化をもたらす主な制限元素である。リン産業循環体系構築における考え方は次のようなものである：1) 制限を設けた開発を堅持し、開発と保全とを共に重視する；2) リンの産業チェーンを延ばし、その製品体系を完全なものとして、リン産業の加工及び開発のためのプラットフォームを確立する；3) リン加工産業におけるクローナープロダクションを大々的に推し進める；4) きちんとした土地測量に基づいた施肥や有機肥料の使用、堆肥の耕地への還元、新型肥料（有効濃度範囲内で均一且つ持続的に一定の量を放出することによって、その効率を高め、マイナス面での作用を減らすことのできる新型の肥料）の使用等といった措置を講じて、生態化施肥体系を確立する；5) 完全なリンのリサイクル体系を確立し、堆肥や排泄物からの抽出等でリンの再循環と再利用とを強化する；6) リン化学工業生態工業エリアを建設し、鉱石、電力、リン、化学の一体化を推し進めて、化学工業や化学肥料、飼料、材料等といった業種を含むリン工業生態体系を完全なものとする。

——石炭産業循環体系の構築における考え方。貴陽市とその周辺地区には豊富な石炭資源があり、これは貴陽の長期的な発展の必要を満たすことができるものである。しかしながら、石炭資源に含まれる硫黄の濃度が高く、また総体的に遅れた石炭利用技術から、かつては石炭の利用が貴陽発展の制約要素となり、貴陽のエネルギー消費や工業構造及び生態環境にいずれも多大な影響をもたらしていた。貴陽の未来における石炭産業の発展は、石炭の総合利用と様々な共同生産とをその軸として、関連業種及び企業を有機的に調整、再編成し、エネルギーと石炭化学工業製品を着実且つ段階的に発展させて、“石炭—電力—エネルギー—化学工業”という四者が結び付いた新たな石炭化学工業の道を歩み、大集団、大エネルギーそして大化学工業という構造を実現することである。そしてその構築のための考え方としては次のようなものがある：1) 減量化：クリーンコール技術の採用やクリーンな生産プロセス及び合成方法の選択；IGCC 発電等といった新技術を用いての石炭資源の大量節約と廃ガス汚染の抑制；脱硫技術の改善によるローカル石炭資源の使用と物流負荷の削減；2) 再利用：コークス製造の際の副産物であるコークス炉ガスを利用したメタノールやジメチルエーテル等のクリーンエネルギーや化学工業製品の生

産；カーバイド炉から出る廃ガスの乾燥熱源としての利用；3) 再循環：石炭の淨化加工において産出されるボタや燃焼によって出るフライアッシュは総合利用することができ、コンクリートブロックや新型の建築材料の生産に用いることによる環境汚染の有効抑制；石炭化学工業におけるエネルギーのカスケード利用及び水資源のリサイクルを強化することによる物質消費の削減；アセチレンの生産プロセスにおいて産出されるカーバイドかすからのカーバイドかすセメントや炭化レンガの生産；4) 代替化：石炭化学工業の発展によるメタノールやジメチルエーテル等といったクリーンエネルギーの開発。

——アルミニウム産業循環体系の構築における考え方。アルミニウムは経済非物質化の進行過程における重要な元素であり、世界的にもその使用量は依然として増えている時期にある。アルミニウムは生態系の中では主に酸化物の形で存在しており、その性質は安定している。そして経済体系の中においては主に次のような循環が考えられる：1) アルミニウム製錬における廃棄物の利用；2) アルミニウム加工における廃棄物のリサイクル；3) アルミニウム部品の回収利用；4) 廃アルミニウムを炉に戻しての利用。こうしたことからアルミニウム産業循環体系構築のための考え方としては、次のようなものが挙げられる：1) アルミニウム鉱石を秩序立てて開発し、また開発とその保全を共に重視する；2) アルミニウムの産業チェーンを延ばし、その精密加工製品を發展させて、全国アルミニウム及びアルミニウム精密加工産業基地を形成する；3) 取り外しが可能なアルミニウム部品を開発し、アルミニウムリサイクル利用ネットワークを確立して、全国的なアルミニウム部品循環体系を構築する；4) アルミニウム産業におけるクリーナープロダクションを大々的に推し進める；5) アルミニウム化学工業生態工業エリアを建設し、石炭、電力そしてアルミニウムの合同経営を推進して、アルミニウム工業の生態体系を完全なものとする。

——漢方薬産業循環体系の構築における考え方。漢方薬は古くて新しい産業で、現代バイオ技術の發展に伴い巨大な潜在力を有するようになってきている。貴陽市には豊富な薬物資源があり、漢方薬業界もすでに初歩的な規模を有しており、更なる發展のための良好な基礎と潜在力とを備えている。その構築のための考え方は次のようなものである：1) 大口薬種の主な生産地区を作り上げ、“退耕還林、退耕還草（耕地を元の林や草原に戻す）”政策とタイアップしながら、生態農業建設と

結び付け、グリーン（環境に優しい）農薬や有機肥料、メタン肥料の利用を提唱、指導して、漢方薬種の GAP 規範化栽培を推進する；2) 科学技術革新制度を完全なものとし、研究・開発力を強化して、多様化した薬物製品体系を作り上げる；3) 漢方薬資源の利用効率を高め、様々な手段、方法で漢方薬の加工抽出過程におけるかすや廃水を消費して、漢方薬生産における廃棄物のリサイクル利用体系を確立する；4) 工業と農業とを結び付けて、近代化された栽培や生産、研究開発等を含む漢方薬業界循環体系を作り上げる。

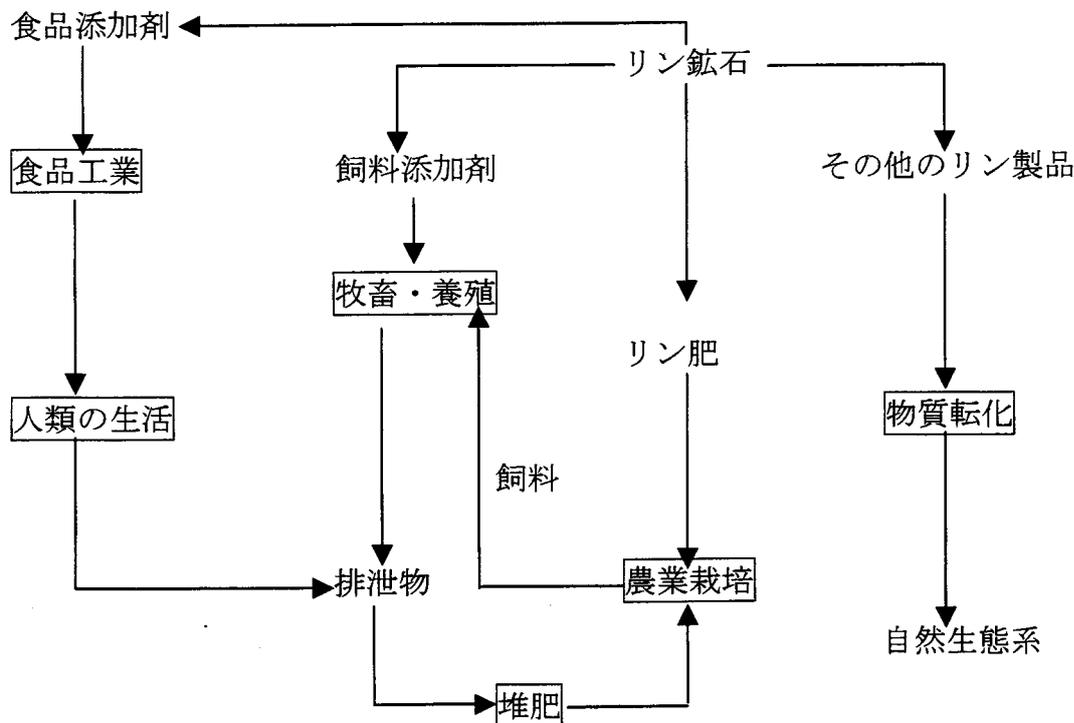


図2 リン産業循環体系

——生態農業循環体系の構築における考え方。農業システムは循環経済体系において代替不可な地位と役割とを有しており、工業等といった産業体系やインフラ体系、そして生態保障体系と共に広範な物質循環及びエネルギー利用システムを構築している。農業は各種農・副産物を提供することで都市に奉仕しており、都市生活の中で発生する廃棄物は、都市インフラによる無害化処理を経て、その一部はまた農業生産に用いることが出来る。そしてその構築のための考え方としては、次のようなものが挙げられる：1) “退耕還林、退耕還草（耕地を元の林や草原に戻す）” 政策と結び付けて、農業産業構造の調整力を強化する；2) 地方資源の優勢さに基づいて、観光及びセレンを豊富に含んだ製品等といった特色ある農業を発展

させる；3) 農産物及びその副産物の附加価値化と工業精密加工；4) 多元化された農業廃棄物リサイクル利用体系を確立する；5) メタンガス事業を推進して、農村におけるクリーンエネルギーの供給及びその保障体系を確立する。

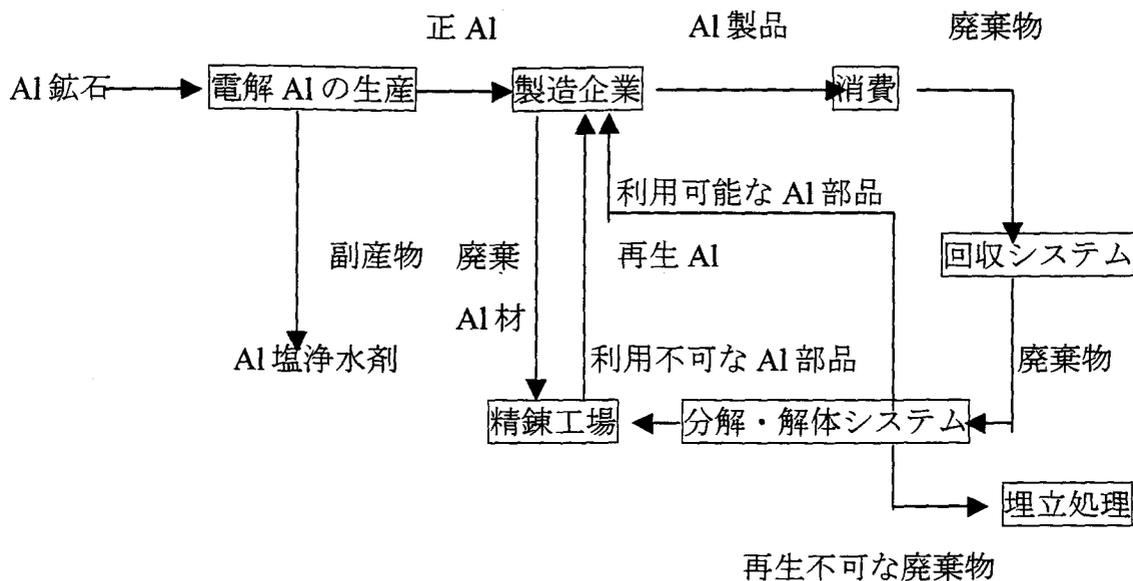


図3 アルミニウム産業循環体系

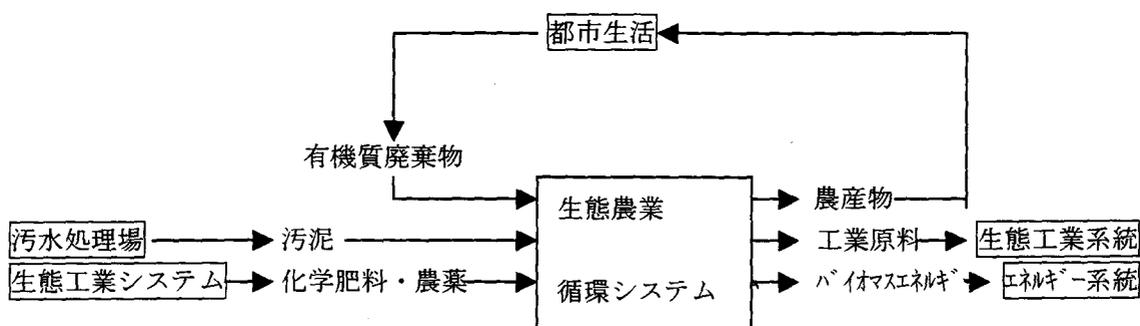


図4 生態農業循環体系

——建築及び都市インフラ産業循環体系の構築における考え方。建築業は都市建設の中で二重の重要な役割を担っている。一産業としては非常に高い産業関連度と弾性係数（約2）を持ち、化学工業や建材、冶金等といった30余りの業種を先導することが出来、また人の居住環境における基本単位としては、都市景観の主体を構成し、都市全体の風貌や品位に直接影響を与えるものである。一方都市インフラは都市の様々な繋がりを全て結び付けた都市機能を発揮させるための担体である。そしてこの両者でもって都市のハードウェアシステムを構成しているのである。貴陽における都市化の進行過程の加速や農村人口の移転、居住条件の益々の改善に伴い、建築及び都市インフラ産業の市場潜在力は巨大なものとなってきている。そし

てその構築のための考え方は次のようなものである：1) グリーン（環境に優しい）建築を軸とした生態産業体系の確立；2) 建材業界をその“集積ポイント”とした廃棄物回収体系の確立；3) 都市の給排水における生態基礎施設をその拠り所とした水循環利用保全体系 of 確立；4) 公共交通を主体としたクリーン運行・営業体系の確立；5) クリーンコールをその特色としたクリーンエネルギー体系の確立；6) 生態回廊を主旨とした都市緑地体系の確立。

——観光及び循環経済サービス産業体系の構築における考え方。観光業とは一つの産業間の関連度が高く、関連促進性の強い総合的な経済産業で、極めて強い同方向への波動と横方向への波及効果とを有している。その非物質化の特徴と内に秘める文化及び情報の衝撃とは紛れもなく貴陽の循環経済建設に生気をもたらすものであり、また十分なカルスト地形及び濃厚な多民族文化の特徴を育むことが、貴陽の素晴らしい観光資源の基礎を築くこととなっている。そしてその構築の考え方には次のようなものがある：1) エコツアーを筆頭としたグリーン消費体系の確立；2) デジタルツアーを特徴とし、金融業及び保険業を主体とした情報化仲介サービス体系の確立；3) 民族文化ツアーを筆頭とした都市の特色ある文化に関する産業体系の確立；4) 地域化ツアーをその筆頭とする流通体系を確立することによる西南地区に広がる効率が高く安定した物流センターの建設。

（本文の執筆に当たっては、清華大学“貴陽循環経済型生態都市建設総体計画”課題チームに大変お世話になった。ここに感謝申し上げる。）

#### 作者紹介

黄秋斌、男、工学士、文学士、法学研究生（大学院生）。1972年生まれ。1990年福建より清華大学環境エンジニアリング学部合格し、その後10年余り清華大学で学習及び勤務する。2002年4月、清華大学が貴陽市との間に環境保全産業を重点とし、循環経済型生態都市の建設をその突破口とした全面的な協力関係を結ぶ。そして2002年7月に貴陽市へと派遣され、貴陽市人民政府副秘書長、市循環経済事務室臨時副主任の任に就き、貴陽市における循環経済型生態都市の建設、実施を担当。以前には光明日報科学技術部に勤務していたことがあり、60万字近くの各種文章を発表。また銭易院士との共著による著作「人と水」がある（遼寧人民出版社 2001年度出版）。

貴陽市循環経済都市建設における日本側との

## 2004 年協力枠組

# 貴陽市循環経済型生態都市 建設指導者グループ事務局

二〇〇三年十二月

## 一、協力の背景

1. 貴陽市は日本側と次のような面ですでに関連する協力を行っており、双方の間には良好な協力の基礎が出来上がっている：

貴陽日中環境協力モデル都市プロジェクト

貴州省猫跳河（紅楓湖、百花湖）流域開発調査

貴陽市大気汚染防止対策開発調査

日本政府の借款を利用して建設した貴陽西郊浄水場

日本政府の無償援助借款及び民間資金を利用して建設した農村飲用水改造等のインフラプロジェクト など

## 2. 貴陽が循環経済モデル都市を建設することになった背景

貴陽市は貴州省の省都であり、総面積 8,034 km<sup>2</sup>、また 2002 年の総人口は 340.44 万人で、貴州省の政治、経済、文化科学教育の中心、そしてまた南貴昆（南寧、貴陽、昆明）経済ベルトの中心都市の一つである。

近年来、国の西部大開発戦略の実施に伴い、貴陽市は国が重点的に支援し、よりどころとしている中心都市の一つとなり、その工業化、都市化そして近代化の進行過程は非常に目覚しく、2002 年の全市における GDP は 336.37 億元に達し、前年比で 11.3% の伸びとなっている。

歴史的及び自然地理条件の制限を受け、また前期における発展が主にローカル資源の採掘と一次加工によるものであったことから、貴陽市の環境は深刻な汚染を受け、もともと脆弱であった生態系はかなり大きな衝撃を受けることとなった。そこ

で、経済発展と環境保全との調和を図り、持続可能な発展戦略を全面的に実施するため、2002年3月に貴陽市共産党委員会及び市政府が貴陽市を全国最初の循環経済型生態都市とするという重大決定を下し、5月には国家環境保護総局が我が市に対して、全国初の循環経済型生態都市建設モデル都市としてその業務を実施するという回答を行っている。また同年4月にソウルで行われた日中韓三か国環境大臣会合の席上、国家環境保護総局の解振華局長が貴陽循環経済生態都市建設を国際協力プロジェクトに推薦している。

そして2003年8月31日には、北京において国家環境保護総局と貴陽市人民政府とが共同で組織した“貴陽市循環経済都市建設総合計画”専門家評議審査会を開いている。その他にも、貴陽市リン化学工業生態工業園（エコインダストリアルパーク）や貴陽市石炭化学工業生態工業園（エコインダストリアルパーク）、及び貴陽市循環経済第一期試験業務プロジェクトプラン等もすでに2003年末前には専門家による評議審査を終えて、原則的には承認されている。

現在、貴陽市ではちょうど機構建設や法規体系の制定、宣伝教育、プロジェクトの確立、そしてまた対外協力の拡大等といった方面において、循環経済都市建設業務を実施しているところである。

貴陽市が2003年に日本側に提起した“貴陽市循環経済型生態都市建設プロジェクトにおいて国際協力を求めるための基本構想”を基礎とし、また上述した協力の背景に基づいて、貴陽市は2004年の更なる協力について日本側に以下の内容を提出する：

## 二、協力内容

### （一）人材の育成

日本側に貴陽の人材育成のための専門のプロジェクト／計画を申請する。そして2004年から三年を一期として（プロジェクト／計画期間）スタートさせることとし、その内貴陽市側では毎年自己の実情に基づき、年度を一つの段階として日本側に書面による申請を提出し、日本側の承認同意を得た後、3～4名の人員を日本へ派遣して関連する養成・訓練（短期或いは長期）を受けさせる。またその第一期の

プロジェクト実施状況を見て、プロジェクト／計画に対する調整を適時行うようにし、一つの長期育成メカニズムを作り上げる。

養成・訓練を受ける人員に対する要求：

1. 循環経済プロジェクトを担当する上級指導者；循環経済プロジェクト建設業務に従事する中堅幹部または技術人員。
2. 関連する職場に勤務し、一定の仕事の経験を持ち、また貴陽市の循環経済建設状況に詳しい者。
3. 英語／日本語が話せる者を優先する。
4. 専門分野に対する要求：
  - (1) 都市管理及び計画分野
  - (2) 循環経済法規及び政策制定分野
  - (3) 環境保全関連分野
  - (4) 経済及び産業発展関連分野

## (二) 課題研究とプロジェクト前期業務を共同で行う

貴陽市循環経済都市建設総合計画で立案された短期目標に基づき、また貴陽が循環経済都市試験業務をしっかりと行うことを助けるため、双方は次のような課題研究とプロジェクト前期業務を行うこととする：

1. 貴陽における循環経済関連法規体系の確立
2. 貴陽市における循環経済建設に関する政策研究
3. 貴陽市における循環経済都市での汚水の資源化——エネルギー化応用研究
4. 貴陽市における持続可能な消費及び生産の関係に関する研究
5. 貴陽市における中小企業汚染集中処理に関する政策研究
6. 貴陽市におけるリン化学工業及び石炭化学工業の発展に関する技術研究
7. 総合計画プロジェクト及びリン化学工業・石炭化学工業計画に基づき、それに付随する専用プロジェクトサブ計画を制定する
8. 優先的に実施するプロジェクトを選択し、そのプロジェクトのフィージビリティスタディと環境アセスメントレポートを作成する

(三) リン・石炭化学工業製品研究開発センター/技術移転センターを共同で設立する。

日本政府無償援助資金の利用申請を行い、貴陽に日中共同によるリン・石炭化学工業製品研究開発センター/技術移転センターを設立させて、貴陽市のリン・石炭化学工業製品及び産業の持続可能な発展に確実な技術保証とサポートを提供する。

申請した資金は主に研究開発センターの関連設備や計器の購入、人員育成、そして製品の研究開発等に使用する。また日本のリン及び石炭化学工業企業も研究開発センターで必要な技術指導を行うことができるようにする。

(四) 中小企業汚染集中処理モデル地点を共同で作り上げる

貴陽市リン化学工業生態工業園（エコインダストリアルパーク）をそのモデル地点として、開陽県に現在あるリン化学工業企業の廃ガスや固体廃棄物を収集し、これらの廃棄物を利用して蟻酸や壁材料の製造工場等を建設して、“資源循環型モデル”の試験モデル事業を確立させる。

また双方が共同してモデル地点を選び、まずは集中処理のためのフィージビリティスタディを実施し、前期作業をしっかりと行った後、中国側が日本政府の無償援助或いは借款資金の利用を申請し、集中処理施設を建設して併せてまたその施設の運用に責任を持つ。そして三年近くの時間をかけて、中国西部における集中処理のモデル地点とし、中国国内における当該処理メカニズム普及の模範となることにしている。

(五) 貴陽市リン化学工業/石炭化学工業生態工業園の建設を共同でスタートさせる。

「貴陽市リン化学工業生態工業園計画」により、近いうちに工業園のインフラ整備を強化し、企業の規模を調整し、工業園に進出する企業の選定を行なうことになっている。燐光体とホスホリボジルアントラニル酸などの化合物の発展を強化し、優位性を持つ製品の規模を拡大し、その市場のシェアを高める。燐光体排ガスと残渣の初歩的な利用を行ない、初歩的な生態工業ネットワークを構築する。すべての企業の「三廃」（廃水、廃ガス、廃棄物）は基準内で排出される。

工業園の建設を順調にスタートさせるため、双方が循環経済と生態工業理論の指導の下で、工業園計画事業の中から条件が成熟し、モデル効果が高いものを共同で選んで中核事業にして推進するのを提案する。資金面については、中側が日本政府の借款を申請すると同時に、国内の資金を確保するのが可能で、また日中双方がともに努力し、日本の民間企業と中側企業の様々な直接投資を促進するのも考えられる。資源の持続可能な利用と経済の安定成長および生態環境が美しいといった目標を実現させ、資源型産業の転向と重化学工業の生態化発展モデル工業園になるため、双方は伝統的な資源加工業の段階的前進と改善を共同で促進し、資源的優位性を経済的優位性に転化させる必要がある。

循環経済を発展させ、エコシティの整備を推進しよう

青島市環境保護局 総工師（チーフエンジニア）

青島市科学技術協会 副主席

王軍

循環経済を発展させ、エコシティの整備を推進することは歴史がわれわれに与えた責任であり、また、全面的な小康社会（まずまずの暮らし向き）の実現に向けた環境保全と持続可能な発展の目標、すなわち「持続可能な発展能力が絶えず高められ、環境が改善され、資源利用率が向上し、人間と自然の調和が促進され、社会全体は生産が発展し、生活が豊かになり、素晴らしい環境を有する発展の道を歩む」という目標を達成するための必然的な選択である。本日私は皆様に青島市の循環経済の発展、エコシティの整備における実施状況および今後の計画を説明する。

#### 一、 青島市において循環経済を発展させ、エコシティを整備することの重要な戦略的意義

エコシティは単なる花壇の整備や造林だけではない。人間社会の進歩に伴い、産業を振興させ、雇用を創出し、人民の生活レベルを向上させることを通じて都市の経済を発展させると共に、エコシティは下記3つの要素を満たさなければならない。

1. 資源への依存性を最小化する。
2. 環境への影響を最小化する。
3. 生活の質を絶えず向上させる。

最近採択された「青島市エコシティ整備計画」において掲げられた青島市エコシティ整備の最高目標は次の通りである。経済が発達し、資源が効率的に利用され、社会が高度な文明を実現し、生態系の循環がよく、環境が美しく、人間と自然の調和が取れた近代的な海浜都市を整備する。今後のエコシティの整備においてはエコ経済が中心的な役割を果たすであろう。循環経済はその本質から言うとエコ経済の一種である。したがって、循環経済の発展レベルはエコシティの整備を推進するための鍵となる。

循環経済は現在国際社会において持続可能な発展を推進するための新しい実践モデルである。循環経済は資源の効率的な利用と環境保全を中心的な内容とされ、その発展モデルは資源—製品—再生資源という経済成長方式で表されている。つまり生産と消費の過程において、汚染の排出の極小化、廃棄物の資源化・無害化を図り、

もっとも低いコストで最大の経済的効果と環境効果をあげることである。循環経済を発展させ、エコシティを整備することは環境汚染と環境破壊を低減し、持続可能な発展の実現に資するものである。また、生産方式・生活様式・消費意識の転換、環境保全意識の向上、エコ文明の推進にも資するものである。さらに、住み心地のよい環境作り、天然資源の持続可能な利用および人々の生活の向上にも資するものである。

循環経済の理論および近年当市において実施しているエコシティの整備の実践からみると、循環経済を発展させることは青島市の実情に合致し、また、新しい工業化の推進にも必要である。そのため、循環経済がエコシティの整備にとってどんな重要な戦略意義を持つか十分認識する上、断固として実施しなければならない。青島市の現在の基本的な条件は下記の通りである。① 経済発展のレベルが年々高くなっている。「中国都市の競争力報告書」によると、2002年青島市のGDPが1,518.2億元、経済成長率が14.5%、全国GDP総額に占める割合が1.49%、省全体GDP総額に占める割合が14.4%、一人当たりGDPが21,214元（2,565米ドル）に達しており、中国15の副省レベル市（省に準じる市）における順位は第5位である。総合競争力は全国の第14位である。② 都市の環境保全投入は年々増加し、環境状況は徐々に改善されている。市街区の大気質は国の大気基準2級を満たしている。機能別の地域の大気質は二年連続して基準に達している。市街区において46.11平方キロの緑地を整備しており、緑化面積は38.7%まで引き上げた。2002年、青島市は中国の最も住み心地のよい町という称号が授与された。③ 企業はクリーナープロダクションおよび廃棄物の総合利用において初歩的に成果をあげた。また、2008年オリンピックのサーフィン競技が青島市において行われることも青島市に新たな発展のチャンスをもたらすであろう。

## 二、 青島市における循環経済の主な実践

近年、当市は工業、農業等の分野において循環経済の実践を行い、初歩的な成果をあげた。

企業—2002年、青島ビール第2工場等9つのクリーナープロダクションモデル企業に対する評価を終了した。2003年、青島港グループ有限公司、ハイアールエネルギー動力有限公司等10社は「青島市クリーナープロダクション企業」の審査を

受ける予定である。青島市において、80社の企業はISO14001の認証を取得し、うち、黄島区（青島経済技術開発区）は区全体としてISO14001の認証を取得した。また、19社の100種類の製品は環境ラベルの使用を許可された。2003年、一部の企業において循環経済のモデル事業が行われた。青島発電所は国内外の先端技術を利用し、3Rの推進において一定の経済的効果と環境効果をあげた（一つは循環冷却水の海水を利用して排煙中の二酸化硫黄を洗浄するプロジェクトである。当プロジェクトの実施により、二酸化硫黄の排出量は約2万トン、粉じんは約8万トン削減される。二番目は1,200万元を投資し、「排水ゼロ」を目標とした水資源再利用プロジェクトを実施した。三番目は1,600万元を投資し、石炭灰を利用したコンクリートレンガの生産ラインを整備した。同発電所の石炭灰は韓国にも輸出しており、中国国内においては初の石炭灰の輸出を行う発電所である）。また、青島酒醸造工場は酒粕を利用してメタンガスを生産するプロジェクトを実施した。同プロジェクトの実施により、年間3,900トンの石炭、100万元の資金を節約できる。青島緑葉会社は自社の研究開発によって液体アンモニア冷凍法を用いたゴム粉の生産システムを開発し、廃タイヤの年間処理量は30,000トンであり、著しい経済的効果と環境効果をあげた。

産業構造の調整—企業が集中して立地している開発区のために、政府の出資により下水処理施設を整備し、企業誘致のために産業配置計画を作成し、現行の産業構造の改善を図り、エコ工業団地の整備のために基礎を築いた。

農村、農業—伝統的な農業は徐々に青島市の市場を退きつつある。エコモデル地区の整備に伴い、農民の出資によりエコ観光農園が整備され、都市の新たな観光ポイントとなった。茎のガス化技術の普及は農村における古くからのエネルギー利用方式を一掃し、安全、経済的、環境にやさしい生活様式に転換させた。有機茶の開発は農民の生活レベルを向上させたと共に、土壌の回復および環境保全にも資した。

社会—青島市は「グリーンシリーズ」活動を行った。2002年年末までに、グリーンコミュニティー43ヶ所、グリーン学校81ヶ所、グリーン商店20ヶ所、グリーン病院19ヶ所、グリーンホテル23ヶ所、グリーンマンション管理会社22社を指定し、約1,000台のタクシーをグリーンタクシーに改造した。市民、中小生に対して環境啓蒙と教育を行い、また、幼稚園の幼児に対する環境啓蒙活動も試みた。当市は省環境保護局からのエコモデル地区計画の審査を受け、合格した。エコ農業を

中心とし、エコ工業、エコ観光業およびグリーン住宅街等を含めたエコモデル地区の整備を開始した。

しかし、青島市において循環経済を発展させ、エコシティを整備するにあたって、多くの課題と問題点があることも看過してはならない。例えば、青島市には化石燃料資源がほとんどなく、一人当たりの鉱物資源の保有量は低く、さらに長年の採掘によりろう（山へんに労）山等の山の環境破壊が引き起こされた。胶州湾等近海海域の汚染が依然として深刻な状況にある。都市の生活ごみ、工業固形廃棄物および農業面源汚染がますます進んでいる。これらの環境問題は青島市の経済・社会の持続可能な発展にとって大きな障害であり、解決しなければならない問題でもある。

### 三、 青島市における循環経済の実施計画

- (1) クリーナープロダクションから着手し、循環型産業を発展させる。「クリーナープロダクション促進法」の規定に基づき、「グリーン技術」を持って伝統産業を改善し、「省資源化、廃棄物の減量化と生産過程の無害化」の循環型工業システムを構築し、企業のゼロエミッションを実現させる。工業生産において人間と環境にとって有害な原料の使用を最大限に減少させ、積極的に無害工程と技術を推進する。つまり、生産過程における環境汚染をなくすことである。商業・貿易ルールにしたがい、工業生産から排出された「廃棄物」を「場所を間違えた資源」として資源の再配分を行い、他の企業の生産原料として再利用する。科学技術の進歩とハイテク技術の導入を通じ、資源の再利用と循環利用を強化することによって生産過程における汚染物の削減および最終処分量の減量化を図る。第10次5ヵ年計画の末期まで、50社の企業においてクリーナープロダクションを実施し、40社のモデル企業を選定する。化学工業、発電（熱供給も含む）、染色等の業種を重点とし、クリーナープロダクションの実施を通じて、排水の排出量を現在の約30%から40%まで削減し、排水中のCODを約30%削減する。冶金、電力、石油化学工業等を重点とし、排水の資源化を大いに実施し、5つの「排水ゼロ」のモデル企業を整備する。

- (2) ISO14000の取得を中心として、エコ工業団地を整備する。エコ工業団地の整備計画を作成し、団地内企業間の連携を図り、産業チェーンをつくる。企業間のバランスの取れた循環関係の構築を通じて、工業生産の最適化を実現する。エコ工業団地の管理は主に下記3つのレベルを考えている。まずは団地内の企業は製品のライフサイクルアセスメント分析および環境ラベルに関連する要求に従ってエネルギー消費量が低く、環境にやさしく、且つ循環利用および適切な処分が可能な製品開発・生産を行う。その次、団地内の企業は必ずクリーナープロダクションの審査を受け、ISO14001認証を取得し、クリーナープロダクションとゼロエミッションを実現し、環境会計制度を整備する。第三、団地内の廃棄物交換制度および情報公告制度を整備し、資源の共有を図り、互いに利益を得られるような制度を造り、共に発展する。
- (3) 有機農業を中心としてエコ農業を発展させる。資源開発において再生不可能な資源の代替を考慮し、農産物の単位当りの資源利用率を高める。合理的に化学肥料と農薬を使用し、生物による殺虫技術を普及させる。再生可能な資源およびバイオ資源の開発・利用をさらに進める。国レベルのエコモデル地区および国レベルの環境モデル小都市の整備を通じて、「農村における生活ごみゼロ」活動を行う。エコ農業地区の整備において自然（エコ）農業と有機農業の標準化生産を推進する。
- 5つの県レベルの市と城陽区において、国レベルのエコモデル地区の整備および国家環境保全モデル都市の整備と合わせて都市化、環境保全を推進する。企業誘致にあたり、業種を厳選し、企業誘致のためにソフト、ハードの環境を改善する。16の重点鎮において、国レベルの環境モデル小都市の整備と合わせて有機食品の生産基地を整備し、有機農業を発展させ、エコ農業を強化する。点から面へ徐々に拡大させ、5ヵ年計画を作成する。
- (4) 資源の再利用を突破口とし、循環型社会を形成する。資源の回収、再利用のモデル事業を行い、市場化メカニズムに合致した回収、処理システムを設立し、政府の指定により資源の回収を行う。また、経済発展レベル、教育レベルの高い地域を選定し、市民の普段の生活と密接に関連す

るもの（ガラスくず、廃プラスチック等）から着手してモデル事業を行い、廃棄物の循環利用システムを構築し、住民の参加意識を高め、廃棄物の循環利用を社会全体の自主的な行動とさせる。ごみ処理の費用徴収・管理制度を構築・改善し、経済的なインセンティブを与え、消費者のごみの分別、容器・包装類廃棄物の有料化への協力を促進する。中水利用システムおよび静脈産業システム、資源ごみの循環利用ネットワークを整備し、新たな雇用を創出する。

簡単にいえば、シドニーオリンピックと他の都市の成功した事例を参考にし、当市の既存の優位性を活かし、循環経済の発展をさらに進めたいと考えている。具体的には2007年までに下記の目標を達成する。

循環型社会の基本的な枠組みを構築し、ごみの排出量と最終処分量を削減し、水環境を改善し、中水の再利用をうまく実施する。浮山の環境修復、胶州湾の水質改善等を通じて、山と海の環境回復を図る。大気、水の質はそれぞれの地区の機能に合った基準を達成させ、グリーンオリンピックを目指す。地域的な資源の再生利用産業基地を整備し、新たな経済成長ポイントを育成し、雇用の機会を創出する。循環経済実施の優秀な企業を育成し、エコ工業団地および資源循環型町を造り、資源の浪費を防止する。これらの活動を踏まえた上、将来の10年間において、地域の循環経済発展モデルを構築し、地域の資源循環型社会の枠組みを形成し、当市の経済・社会の持続可能な発展を促進する。

#### 循環経済の推進は身近なことから

21世紀は人類と自然が共存する時代である。環境の良性循環を実現し、生活レベルの向上および経済・社会の持続可能な発展を保つため、歴史がわれわれに与えた使命を担わなければならない。「経済」と「環境」の二者間のバランスを保つと同時に、経済、社会、生活環境の調和のとれた、安定して発展する新しい社会システムを構築する必要がある。循環経済を進展させ、エコ都市を整備することは歴史がわれわれに与えた責任であり、また、青島市の実情にあった発展の道でもある。循環経済を進展させ、エコ都市を整備するためには身近なことから率先して実施しなければならない。

省エネと資源の消費量を削減する観点から：なるべく資源の無駄使いをなくそう。たとえば、昼休みと残業時に不要な電気を消す。使ったあと、OA機器の電源を切り、スタンバイ状態の電気消費量を減らす。エレベーターを使う回数をなるべく減らす。部屋を出たときエアコンを消す。エアコンをつけたまま窓を開けない。水を節約し、蛇口から流れる水の量を必要な量まで調整する。

3Rの推進の観点から：コピーの数を減らし、なるべく電子ファイルを利用する。コピー用紙の両面使用を提唱する。コピーミスをなるべくなくす。できるだけ電子メールを使って連絡をとる。要らなくなった新聞紙、雑誌、紙パック、ダンボール等は資源ごみとして分別し、回収する。実験設備の管理を厳しく実施する。乗車を減らし、徒歩を提唱する（運動にもよいし、 unnecessaryな出費も節約できる。）

グリーン購入の観点から：長寿命、環境汚染にならない「グリーンな事務用品」を購入する。再生紙の利用（名刺やコピー用紙等）を提唱する。実験用品を購入する際、生分解可能なプラスチック、再生可能な繊維製品を選ぶ。