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ヵ所の工業エリア循環経済試験を行なっている。広東省海南市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 沱醸造酒生態工業モデル

沱グループは醸造酒工業と生態農業、牧畜業、製薬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、汚染のない醸造原料が生産でき、沱醸造酒のエコ醸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。エコ酒の醸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とり、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醸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醸造に使用される。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醸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ヵ所ほどある。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ー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 環境マネー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なってきた。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ず、「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ホームを構築する。（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 年に入って以来、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。葫芦島市錦西天然ガス化学工業公司は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_2 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_2 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。撫順鉱業グループは「一鉱四工場一ガス」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6 000 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㎥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鉱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総合利用、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、粉炭灰総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