堀井伸浩編『中国経済の持続可能な成長―資源・環境制約の克服はなるか―』
調査研究報告書 アジア経済研究所 2008 年

第 10 章

循環経済の進展と課題
－工業固形廃棄物のリサイクル－

吉田 綾

要約：
工業固形廃棄物の資源総合利用を事例に、循環経済に向けたさまざまな取り組みが、中国の持続可能な成長にどのようにつながるかを考察することを目的とし、既存統計データの分析、リサイクル現場の視察、文献調査等を通じて、現状およびその成果と課題について考察した。

キーワード：
石炭灰　スラグ　資源総合利用　クリーナープロダクション　鉱業

はじめに

資源環境圧力が日増しに増大していることに対して、中国政府は科学的な発展観によって、資源節約型、環境友好型（環境にやさしい）社会の建設、人と自然の調和の取れた経済・社会の発展を目指すことを明確に示している。

中国の「循環経済」の概念は、廃棄物だけでなくエネルギー（省エネ、エネルギー効率改善、廃熱利用等）、水資源（節水、中水の循環利用）なども対象とされているという点で、日本の「循環型社会」よりも広い概念となっている。

2006 年３月、全国人民代表大会で「中華人民共和国国民経済及び社会発展第十一期五カ年計画要綱」が採択された、これに基づき、第 11 次五カ年計画（2006～2010 年）期間、循環経済の発展に向けた主な目標を設定している。

中国政府はエネルギーの節約と環境保護を重要な戦略的位置に据え、2010 年までに、「GDP 単位当たりのエネルギー消費を第 10 次５ヵ年計画期末比で 20%程度削減し、主な汚染物質排出総量を 10%削減する」と宣言している。鉱物資源採掘時の効率を高めるため、鉱物資源総回収率[1]を 5%向上し（目標値 45%）、工業固形廃棄物の総合利用（リサイクル）率を 60%まで向上させるとしている。

中国統計年鑑や環境統計の廃棄物に関する数値を見ると、年々、各工業固形廃棄物総合利用率は向上しているものの、数値の変化に示されるような具体的な変化がどこに見られるのか、どのような取組や措置による影響か、まだどのような課題があるのか等はよく分からない。

本稿では、近年中国が取り組んでいる「循環経済」の動向について概観するとともに、統計データの分析、リサイクル現場の視察、文献調査等から鉱工業固形廃棄物分野の資源総合利用（リサイクル）の実態を把握し、政策の効果（影響）と今後の課題を考察する。

１．工業固形廃棄物

(1) 工業固形廃棄物の発生量と組成

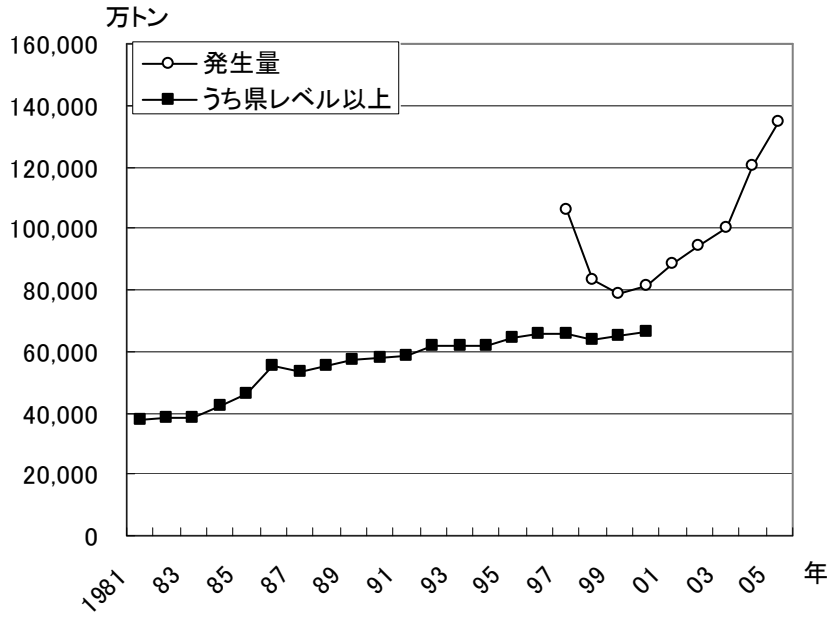
工業固形廃棄物発生量は、企業の生産過程で発生した固形・半固形・高濃度液体廃棄物の総量を指す（図１）。2005 年の工業固形廃棄物の発生量は 13

[1] 鉱物資源総回収率とは、採掘、選鉱および精錬の3つの段階において、鉱物資源から有効回収利用できる程度のことで、鉱物資源総合開発利用レベルを反映する総合性評価指標である。そのうち、採掘回収率とは、採掘した資源埋蔵量が採掘可能埋蔵量に占める割合(%)。精鉱回収率とは、精選鉱石中の有用成分(または金属)の数量と原鉱中の有用成分(または金属)の数量の割合(%)、精錬回収率は、精錬製品中に回収された有用成分の重量が、炉に投入された精鉱中の有用成分重量に占める割合(%)を指す。

鉱物資源総回収率＝採掘回収率×選鉱回収率×精錬回収率

億 4449 万トンであった。2004 年の前年比 19.5%増に続き、2005 年も 12.0%と高い伸びを示しており、過去５年間、工業固形廃棄物の発生量は増加し続けている。

図１　工業固形廃棄物発生量



（出所）『中国環境年鑑』より作成

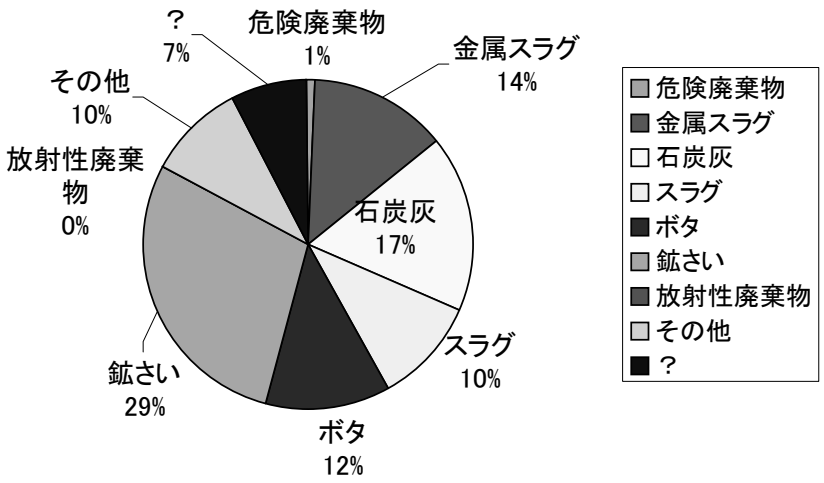
中国の工業固形廃棄物には、危険廃棄物（有害廃棄物）、冶金精錬スラグ、石炭灰、スラグ、ボタ、鉱さい、放射性廃棄物等が含まれていることから[2]、「鉱工業固形廃棄物」ともいえる。

量をみると、天然鉱物の採掘段階で発生する鉱さいが３億 8519 万トンと最も多く、発生量の 28.6%を占めている（図２）。その他、石炭燃焼ボイラーで発生した石炭灰２億 3377 万トン、冶金で発生した金属スラグなど１億 8199

[2] 鉱山を採掘の際に発生した廃石を除く（ボタ及び酸性またはアルカリ性の廃石を除く）。

万トン、石炭採掘で排出されるボタ１億 6158 万トンなどが含まれる。危険廃棄物は 1001 万トン（総発生量の 1.1%）と量的にはあまり多くない。

図２　種類別工業固形廃棄物の割合



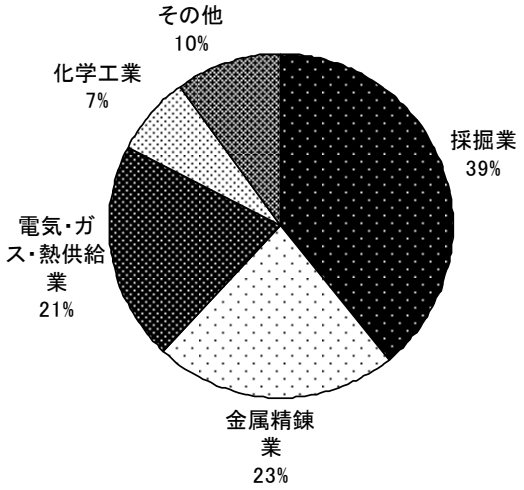
（出所）図１に同じ

(2) 工業固形廃棄物の排出源と地域的分布

業種別にみると、石炭採掘・選炭業 39%、金属冶金精錬業 23%、電気・ガス・熱供給業 21%、化学工業 7%、その他 10%となっている（図３）。

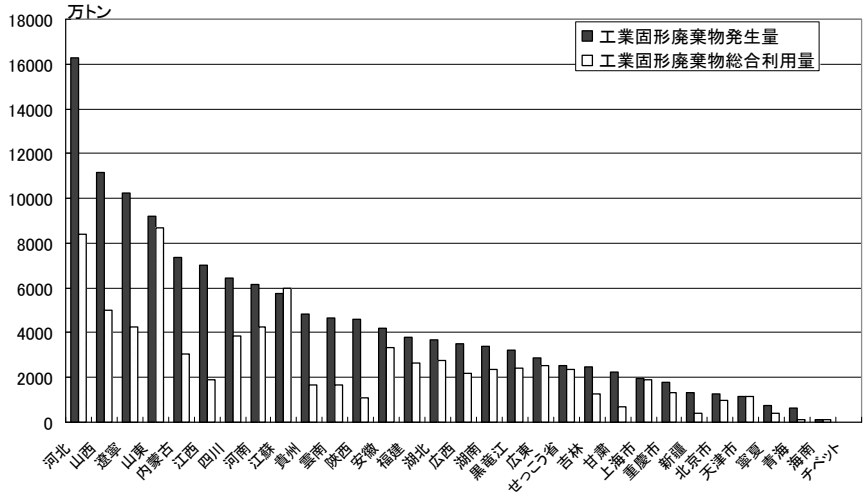
省別では、河北省（１億 6279 万トン）、山西省（１億 1183 万トン）、遼寧省（１億 242 万トン）の順に発生量が多くなっている（図４）。河北省では、尾鉱（34.8%）、冶金業発生金属スラグ（22.2%）の割合が高く、山西省では、ボタ（35.1%）の割合が高く、遼寧省は、発生量の半分近くが鉱さいとなっている。鉱業、電力・蒸気・熱供給業の盛んな遼寧、河北、山東、四川、山西などの地域の発生量が多く、地域差が顕著に表れている。量は北方地域が多く南方が少ない、東が多く西が少ない特徴があり、産業構造と分布、発展のレベルの違いによるものと考えられる。

図３　工業固形廃棄物業種別内訳（2005 年）



（出所）図１に同じ

図４　地域別工業固形廃棄物発生量・総合利用量（2005 年）



（出所）図１に同じ

(3) 工業固形廃棄物の処理状況

中国では、工業固形廃棄物の処理とリサイクルは企業側の責任で行うこと

が原則となっている。減量化、無害化を目的とした、中和、乾燥、焼却、破砕などの中間処理を行うと同時に並行してあらゆる行程のなかでリサイクルできるものを選別・抽出している。中間処理を経たもの、あるいはリサイクルできないものは最終的に埋立処分される。

図５に示したように、2005 年の処理・処分の方法をみると、総合利用された量は７億 6993 万トンと、全体の 57.3%をしめている。総合利用とは、企業が回収・加工・循環・交換等の方法で、廃棄物から利用可能な資源、エネルギーやその他原材料として利用可能な固形廃棄物を取り出すまたは変換させることを指す。

企業が報告期間内に総合利用または処置を目的として、固形廃棄物を一時的に、あるいは専用の貯蔵（保管）施設等に堆積した量は、２億 7876 万トンである。専用の保管施設は、拡散、流出、浸出を防止し、大気汚染や水質汚染の防止対策を講じなければならない。

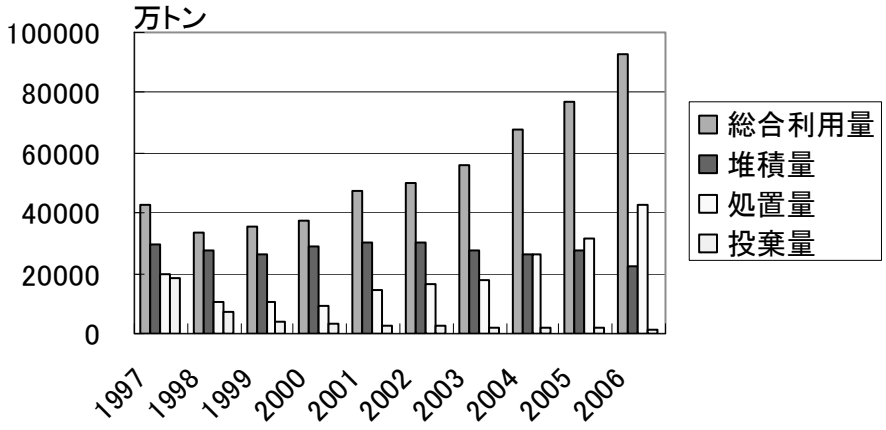
工業固形廃棄物の処置量は３億 1259 万トンであり、報告期間内に企業が固形廃棄物を焼却または環境保護基準に適合した場所に最終処分し、再び取り出すことはない廃棄物の量を指す（往年の貯蔵量を処置するものを含む）。処置方式は、埋立（うち危険廃棄物は安全埋立）、焼却、専用の貯蔵場所（倉庫）で封鎖処理、深層注入、鉱山に戻す、海洋投棄（海洋管理部門の同意を得て海中に投棄）がある。

工業固形廃棄物の投棄量は、報告期間内に企業が排出した廃棄物を固形廃棄物汚染防止施設・場所以外に排出した量（鉱山採掘時に剥離した廃石を戻した量を含まない）であり、結果的には不適正な処理になっていると考えられる量（投棄量）は１億 6546 万トン（総発生量の 1.2%）であった。

経年でみると、投棄量および貯蔵量は減少し、総合利用量及び処理量が増加している傾向にある（図５）。総合利用量は当該年の発生量だけでなく前年までの貯蔵量を処理した量も含まれるため、天津市や江蘇省のように発生量を上回る場合もある。沿岸部では総合利用施設の建設等により、各地の総合利用量その効果が出始めているが、内陸地ではそういった変化は見られない

ことから、まだ改善が必要な状況といえる。

図５　工業固形廃棄物の処理状況



（出所）図１に同じ

(4) 工業固形廃棄物の総合利用量

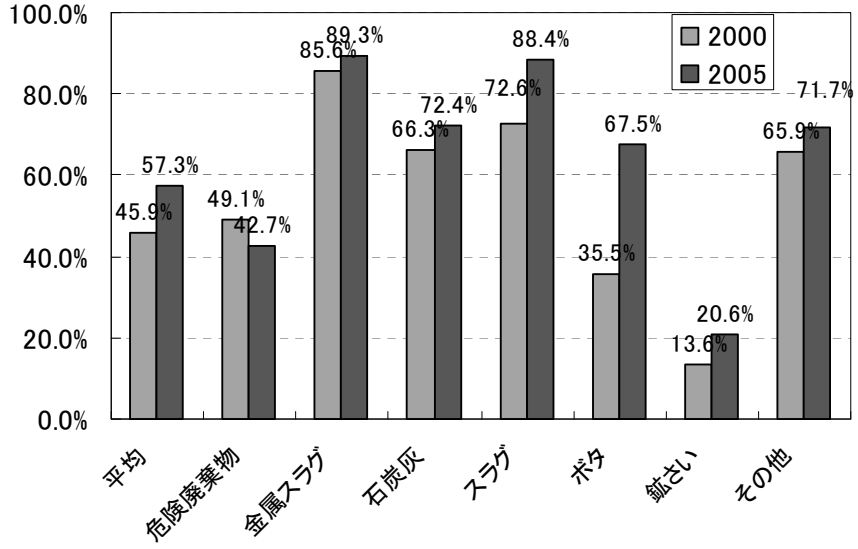
総合利用率は、発生量及び過去からの貯蔵量から、どれだけの量の廃棄物を資源またはエネルギーとして有効に利用したかを示す指標である（式(1)）。

例えば、農業肥料、建設材料、路盤材等。総合利用量は排出企業が報告した数値をとりまとめた統計値である。

$$\text{工業固形廃棄物総合利用率} = \frac{\text{工業固形廃棄物総合利用量}}{\text{工業固形廃棄物発生量} + \text{過去の貯蔵量の総合利用}} \times 100\% \qquad (1)$$

危険廃棄物を除き、2000 年と比べて、2005 年にはその他の工業固形廃棄物の総合利用率は向上している（図６）。

図６　工業廃棄物総合利用率



（出所）図１に同じ

鉱山の残渣（鉱さい）は、大量に排出されるがリサイクルが困難なためそのまま堆積されることが多く､総合利用率も20%程度に止まっている｡一方、石炭灰やスラグの総合利用率は70～80%程度と高く、建設・建設用のコンクリート材料として、骨材、路盤材、レンガ材料などに使用されている。ボタは焼却して余熱回収等が行われている。

(5) 工業固形廃棄物統計の問題

環境統計は主要 42 産業、計７万社が対象となっており、郷鎮企業は 800 万社あるうち、ごく一部しか扱われていないことが指摘されている（李ほか[1999]）。

工業固形廃棄物および危険廃棄物は、環境保護部門への申告登記制度によって管理されており、排出業者は、所在地の県以上の環境保護局へ工業固形廃棄物および危険廃棄物の種類, 発生量、フロー、ストック及び処理等に関

する資料を提供しなければならないと規定されている（中華人民共和国固体廃棄物環境汚染防止法第 32 条, 第 53 条)。この申告登記は全ての産業が対象となっており、統計対象の企業数も９万７千社と多いが、このデータは公に明らかにされていない。

筆者の中国環境科学研究院の王琪氏からのヒアリングによると、環境統計の工業固形廃棄物の発生量は依然として過小であるということであった。その理由には、調査対象として大気汚染物質・廃水の排出量が多い企業が選ばれているため、廃棄物の排出量の多い企業が対象に含まれていないことが挙げられるという。

2010 年までに主要汚染物排出総量を 10%削減するという目標があるため、国務院は 2008 年に初めて全国規模な汚染源調査を行っている。将来この「第１回全国汚染源普査」の調査結果が公開されれば、より広範囲かつ詳細な廃棄物関連のデータも得られることが期待できる。

(6) まとめ

工業固形廃棄物の中で量的に大きいものは鉱さいである。中国は石炭を主なエネルギーとしているため石炭灰、ボタの発生量も多い。また、低品位の鉱物が占める割合が高いため、鉱物の採掘と冶金などでは鉱山廃棄物と冶金残渣が多い。

堆積量と投棄量が低減し、総合利用量と処置量が増加していることから、工業固形廃棄物の処理状況は年々、改善されているといえる。

種類別では、石炭灰やスラグの総合利用が進んでいるが、鉱さいの総合利用率は 20%程度と低く、利用は進んでいない状況が分かる。

２．太原市における石炭灰、鉄鋼スラグの有効利用

鉱工業固形廃棄物の総合利用（リサイクル）の実態を調査するため、2008 年１月に山西省太原市を訪問し、同市内の発電所、石炭灰を利用してレンガ

を生産している企業および高炉スラグを原料としてセメントを生産している工場を見学した。

(1) 石炭火力発電所

太原第一熱電工場（発電所）は石炭火力発電及び太原市内の暖房熱源の供給（市内の 30%をカバー）も行っている。現在６つの炉があり、1275MW（石炭灰の排出量は 80 トン/時）を発電している。

排出された石炭灰を電気集塵機で補集して、粒径が細かいものと粗いものに分別し、45μm 未満の細灰（フライアッシュ）はセメントやレンガの原料として他社に 30 元/トンの価格で販売している。軽い型レンガをつくる工場を敷地内に併設している発電所も多く、同社も自社のセメント生産規模は小さいので外へ売却しているということであった。

全体の約半分に相当する粗灰は、水と一緒に流してパイプで８km はなれた「貯灰場」（処分場）に運んで埋立処分している。

粒子の大きい灰は、水と一緒に流してパイプで８km はなれた農村の山間の処分場に運んで埋立処分している。現在の処分場は 4 つ目で、埋立容量は 960 万 m^3、97 年頃から埋め立てているため 3 年後に満杯になる。灰と水が混合しているため、余分な水はパイプで工場まで回収して再び利用している。

新しい埋立場の確保も困難なため、2010 年までには総合利用量を 100%にする社内目標を掲げている。

同社敷地内に NEDO の脱硫プロジェクトを実施した施設もあり、その概要についても説明を受けた（旭硝子（株）と天津大学が参加)。旭硝子（株）の専門家２名が約１年太原に滞在し、実験を行ったという。実験は成功したものの、実用化のための資金が調達できず、いまだ実用化のめどが立たっていないとのことであった。

写真１　「貯灰場」（石炭灰の埋立処理場）

（筆者撮影、撮影日：2008 年２月１日）

(2) 太原鋼鉄

①　レンガ生産工場

太原鋼鉄集団石炭灰総合利用有限公司は、製鉄所の８つのボイラー（うち４つはコークス使用）からでる石炭灰を 15 万トン/年処理している。

現在（2008 年１月）、30 万 m^3/年の石炭灰レンガ生産ラインが１本あり 2007 年１月から生産を開始している。生産ラインとしては国内最大で、95%以上が国産設備であるという。石炭灰で作られた加気レンガまたはセメントは、民間及び工業建築に用いられている。

生産ラインに投入する石炭灰を 100%とすると処理率は 70%である。100%利用できない理由としては、石炭灰の質が低く、製品の品質を満たすことができないためということであった。石炭灰で作られた加気レンガまたはセメントは、民間及び工業建築に用いられている。残りの 30%（残渣）は、周辺の山に埋め立てられ、砂等で覆土し、緑化される。

中国国内のすべての都市で 2010 年までに粘土煉瓦の使用を禁止するという政策が実施されているため、今後、石炭灰を利用したレンガの需要増大が予想される。200 人程度の従業員が働いており、雇用の創出という面でも、期待が持たれているようであった。

写真２　石炭灰で作られた加気レンガ

（筆者撮影、撮影日：2008 年 2 月 1 日）

② セメント生産工場

太原鋼鉄集団双良水泥有限公司では、95 年から鉄粉の替わりに鉄鋼スラグをセメント原料として利用している。セメントの原料は、石灰石、砂、鉄鋼スラグ（５～10%）の３種類でこれを混合して、焼成する。その後、焼成した「熟料」を石膏及び高炉スラグの微粉末と混合してセメントを製造する。同社では、2004 年からドイツから 300 万ユーロで購入した「たて型ミル」を使用して、高炉スラグを粉砕している。高炉スラグを熟料と石膏とは別に微粉末にしてから混ぜ合わせることでセメントの品質を上げることができたという。鉄鋼スラグを使用すると、焼成温度が低温ですむため、エネルギー消費量と CO_2 排出量が削減できる。2007 年のセメント生産量は 53 万トンとのことであった（設計能力は 60 万トン/年）。

(3) まとめ

以前は、埋め立てた石炭灰が、強風によって大気中に巻き上げられたり、洪水により畑に流されることにより、様々な被害を引き起こすといった問題があったが（全[2000]）、今回の企業の訪問を通じて、石炭灰や鉄鋼スラグは、レンガやセメント等建築資材、道路建設のための路盤材等として、既に

広く使われていることが確認できた。石炭灰の総合利用により、堆積による土地の占有面積が減り、環境中への飛散の問題もなくなり、周囲の大気質改善にもつながったといえる。

しかし、石炭灰の品質が低い場合は 100%利用できない等、技術的な障害はまだ存在している。また、産出地と需要地が異なるため、総合利用量は限られるという問題もある。コンクリート材などの需要が大都市や工業都市の周辺に限られているため、山西省のような石炭灰が大量に発生する火力発電所などから距離的に遠いため、発生量が総合利用量（需要量）を大幅に上回る結果となっている。そのため、未利用のまま捨ててしまう場合も少なくない。

中国の工業固形廃棄物の処理・リサイクルで最も驚くべき点は、大手企業（排出者）自らが廃棄物のリサイクルや埋立処分を行っていることである。日本では、排出業者自らが処理を行うことはまれであり、収集運搬・中間処理・最終処分をそれぞれ他の企業に委託することが一般的である。

中国では危険廃棄物（有害廃棄物）の移動及び処理は政府により厳しく管理されているが、工業固形廃棄物の管理は緩く、リサイクル・処理を行う場合も特別なライセンスは必要ない。そのため、排出者自らが処理・リサイクルを行うことも多いと考えられる。

中国企業（排出企業）も、新しい処分場が見つからない、不適正な処分に対する罰金等、政府の規制圧力がインセンティブとなり、総合利用率を高めようとする環境意識が高められているようであった。しかし一方で、脱硫装置の設置など大規模な環境保護対策には、資金調達等が障害になるケースも多々あるように感じた。

３．資源総合利用と循環経済政策

中国政府は国民経済の安定した速やかな成長を維持すると同時に、重点地域及び都市の環境質の改善を図り、生態環境の悪化傾向に基本的に歯止めを

かけようとしており、３つの側面から資源の有効利用に取り組んでいる。

具体的には、(1)資源リサイクル産業の強化、資源利用率、循環利用率および無害化処理率の向上を図ること、(2)クリーナープロダクション（企業レベル）を積極的に推進すること、(3)工業・企業の集中地域、経済開発区において積極的に生態工業（Eco Industry）を発展させ、上流企業の廃棄物が下流企業の原料となるような循環的生産、地域あるいは企業グループの効率的な資源利用、廃棄物排出量の最少化・ゼロエミッションの実現させる、区域の物質循環を推進することである。

(1) 資源リサイクル産業の育成政策

中国でのリサイクル産業を育成・促進するための資源総合利用（Comprehensive Utilization of Resources）政策は 1980 年代半ばから実施されており、リサイクル産業への減免・免税措置が導入された。

1985 年国務院が「資源総合利用戦略」（国発[1985]117 号）を批准し、1996 年、国家経済貿易委員会（当時）、財政部、国家税務局が「さらに資源の総合利用を進める意見」（国発[1996]36 号）を示し、廃旧物資回収企業に対し増値税の減免を行う通知を公布した。優遇政策の対象は「資源総合利用目録（リスト）」（[1996]803 号文）に記載され、リサイクル企業が享受できる国家の財政優遇政策が示された。リストは計 70 品目あり、2003 年に改定されている。

- 「企業の所得税に関する優遇政策の通知」（財税字[1994]001 号）
- 「一部資源総合利用製品等に対する増値税優遇政策実施継続の通知」（財税字[1996]20 号）
- 「廃旧物資回収経営企業等に対する増値税優遇政策継続の通知」（財税字[1996]21 号）

1998 年には資源有効利用について税制優遇措置を受けられる企業・品目・プロジェクト、および認定する場合の条件・内容・手順等を定めている。2001 年の「一部資源の総合利用及びその関連製品の増値税徴収に関する通知」では、国務院の資源総合利用に関する免税・減税措置を具体化している。ごみ

発電など廃棄物リサイクルの４つのケースで増値税（付加価値税）の免税することなどを定めている。

2002 年には「再生資源回収利用‘十五’計画」において、第十次五カ年計画（2001～2005 年）期間中、環境保護に 7000 億元を投資し、経済成長率 7%を維持しつつ 2000 年比で廃棄物排出量を 10%削減するなどの目標を掲げた。特に、廃プラスチック、廃タイヤ・ゴムくず、廃自動車・廃家電（冷蔵庫、カラーテレビ、洗濯機、パソコン）の再生利用が重点分野とされた。

中国政府は 2001 年５月から再生資源の回収業者に対して増値税(付加価値税）の免除等の税制優遇措置を実施している。

再生資源の回収・リサイクル業は、経営秩序が混乱、回収率が低い、技術が遅れているなどの問題が存在している。そのため、商務部は「再生資源回収管理条例」（2007 年５月１日施行）を公布し、再生資源の回収業者・回収市場の規範化・適正な管理を目指す。また、再生資源回収業の発展を商務発展「十一五」計画に盛り込み、公的財源や貸付政策などで再生資源回収業の産業化に向けて支援を行うとしている。

「十一五資源総合利用指導意見」は、戦略的な資源の総合利用を進めるため、排出量・環境負荷が大きく資源化の潜在能力が高い廃棄物の効率的な利用を推進すること、資源の回収システムの構築により、リサイクル産業全体のレベルアップと発展を目指している。特に、鉱物資源総合利用、大量な固形廃棄物資源化、再生金属加工産業、廃家電廃タイヤの再生資源産業化、再生資源回収システムの構築、農業廃棄物・木材の総合利用等、６つの大きな資源総合利用重点プロジェクトが行われる予定である。

十一五資源総合利用指導意見
(三)発展目標

2010 年までに、鉱物資源総回収率及び伴って発生する鉱物総合利用率を2005 年に比べ5%向上させ、それぞれ 35%、40%とする。

工業固形廃棄物の総合利用率を 60%、石炭灰の総合利用率を 75%、ボタ70%、鉱さい 10%、溶融(金属精錬)スラグ 86%、硫黄石こう、リン石膏などの化学工業残渣の利用も明らかに向上させる。

主な再生資源回収利用量を 65%まで向上し、再生銅、アルミ、鉛の生産量に占める比重をそれぞれ 35%、25%、30%まで達成させる。木材の総合利用率は、現在の 60%前後から 70%前後まで向上させる。

2010 年までに、資源総合利用産業を急速に発展させ、資源利用効率を大幅に向上し、総合利用した製品を同業種の製品中に占める割合を徐々に向上させる。技術装備レベルや資源利用率が比較的高く、廃棄物の排出量が比較的少ない総合利用企業(リサイクル企業)が一定の規模まで形成されることを目標とする。

(2) クリーナープロダクションの推進

生産時における環境対策として、「クリーンプロダクション促進法」が制定された（2003 年 1 月 1 日施行)。同法に基づき、現在 4000 以上の企業においてクリーナープロダクションの取組が進められている。中国では汚染物質の排出が環境基準を超える一部の企業についてはクリーナープロダクションを強制的に実施させている。また、クリーナープロダクションを推進するため中央・地方に 40 数カ所のクリーナープロダクションセンターを設立し、600 以上のクリーナープロダクション研修コースの実施等を実施している。国家環境保護総局は広報・研修・活動会議・実験・テストモデル等の方法を通じて、業種のクリーナープロダクション基準とクリーナープロダクション審査マニュアルの作成に力を入れて推進している。

(3) 生態工業園区（Eco-Industrial Park）事業

国家環境保護総局（SEPA）が生態工業園区（Eco-Industrial Park）事業を実施し、現在（2008 年 1 月）は全国 26 箇所に建設されている。砂糖製造、冶金などの伝統工業から、鉄鋼、非鉄金属、石炭、電力、化学工業、建材、製

紙、食品、紡績、電子電気等の重点産業、環境保護、自動車、生物化学工業等の高科学技術まで網羅している。企業の生産効率の向上、工場内および企業間の廃棄物等の循環利用による廃棄物再利用率の向上、クリーナープロダクションの推進を進めることがおもな目的である。

(4) まとめ

３つの取り組みのうち、１つめの資源総合利用政策は、1980 年代から実施されてきた政策であり、後者２つは循環経済の推進によって新たにはじまった取り組みである。

循環経済の取組内容は３＋１モデル（「小循環」、「中循環」、「大循環」の３つの循環＋その共通基盤となる各種取組）に分類されており、クリーナープロダクションは「小循環」、生態工業圏区は「中循環」に相当する。

1. 小循環（企業レベル）：企業内部の循環利用。例えば、クリーナープロダクション（清潔生産）、ゼロエミッション、水の循環利用、エネルギー効率改善など。 2. 中循環（区域レベル）：企業間或いは産業間の生態工業ネットワークの構築。例えば、生態工業圏区における異なる企業間での資源の共有、副産物（廃気・廃熱・廃水・廃棄物）の利用を行う取組など。 3. 大循環（社会レベル）：社会における物質循環。例えば、社会各領域間での廃棄物回収・リサイクルなど。

中国の持続可能な成長に向けて、資源の総合利用・廃棄物の処理の分野では大きく２つの道筋が考えられる（張ほか[2007]）。

１つ目は、法律の制定や細かな基準・条例・規則の整備により、工業固形廃棄物の発生量の減少、リサイクル技術開発、無害化処理を促進させること。２つ目は、中国の産業構造の調整や技術の進歩、環境保護の全面的推進により、原料・製造工程の工夫（クリーナープロダクション）を促進し、廃棄物

の排出抑制や再資源化率の向上、無害化処理を進展させることである。

いずれにしても、排出企業の意識改革、社会全体が回収・処理・リサイクルの義務を果たせるような社会経システムを中長期的に構築することが肝要であると考えられる。

おわりに

中国では、循環経済が進展すれば、資源の有効利用と環境保護を達成することができ、経済成長への制約が緩和され、経済的にも利益が生じるとの説明がなされている。つまり、「循環経済」政策は、環境保護の観点に基づいた新しい経済発展モデルの提唱といえる。

中国は環境保護のために大いに努力している。工業固形廃棄物の堆積量、投棄量は年々減少する傾向にあり、総合利用量は地域ごとにばらつきがあるものの、全体としては向上している。資源リサイクル産業育成、クリーナープロダクション、生態工業園区事業の推進などの各種政策を導入している。

2006 年５月に国家発展保護総局が発表した「2004 年全国環境保護関連産業状況公報」によると、中国全土で環境保護に従事する企業・事業所は１万 1623 社、従業員数は 159.5 万人に上っている。固定資産総額が 1,500 万元以下の企業が大半で、2000～2004 年の従業員の年収が３倍増になっていることから、同産業の大半が中小企業で成長が著しいことが分かる。

石炭灰と高炉スラグはセメント等建設資材の高品質な原料として広く使われている。しかし、排出地（石炭採掘地）と需要地（都市部）が異なるため、輸送コスト等を考慮すると、結局、利用されず排出地で処置・堆積されるものも少なくない。企業レベル・区域レベルの取り組みは、経済メリットがある部分については進むが、地域的な格差を埋めることは難しいと考えられる。回収・輸送の効率化に向けた技術の導入や輸送システムの開発、また、投資促進のための財政的支援・ツールをより手厚くすることが必要と考えられる。

謝辞

山西省太原市の調査では、中国科学院山西煤炭化学研究所の畢継誠氏と環境保護局の張可喜氏（太原市環境保護局／中国環境報記者）から多大なご協力・支援を得た。ここに記してお礼を申し上げたい。

参考文献

<日本語文献>

大塚健司[2007]「中国における環境汚染対策の成果と課題」（http://nexi.go.jp/service/sv_m-tokusyu/sv_m_tokusyu_0706-1.html）。

勝田悟[2007]「中国における廃棄物再生の現状と課題」『比較法制研究』、No.30、pp.65-91。

全浩[2000]「中国の産業廃棄物の処理とリサイクルについて」、『平成 11 年度国庫補助事業 中国の産業廃棄物の処理とリサイクルの現状』財団法人クリーン・ジャパン・センター。

染野憲治[2005] 「中国の循環経済政策の動向」『季刊 環境研究』、136 号、pp.120-129。

張書延・馬徳剛[2007]「最新中国の水・大気環境事情（５）中国における固体産業廃棄物の処理－現状と今後の展開－」『化学装置』、vol.49、No.12、pp. 66-69。

龍世祥[2007]「中国の廃棄物分野におけるエコ型雁行発展モデル形成過程と環境技術移転メカニズム（２）」『富大経済論集』、vol.52、No.3、pp. 175-197。

＜中国語文献＞

李金恵・聂永豊・白慶中[1999]「中国工業廃物産生量予測研究」『環境科学学報』、Vol.19、No.6、pp. 625-630。

国家環境保護総局・国家発展和改革委員会・国家統計局 [2006] 『全国環境保護相関産業状況公報』。

国家統計局 1989～2007 年各年版『中国統計年鑑』中国統計出版社。

《中国環境年鑑》編輯委員会編 1990～2006 年各年版『中国環境年鑑』中国環境年鑑社（1993 年版までは中国環境科学出版社より刊行）。

周北海・朱雷・李治琨・李哲・趙向東 [1998] 「中国工業固体廃物的現状和対策探討」、『環境科学研究』、Vol.11、No.3、pp.1-4。
王利民[2006] 「対太原市工業固体廃物総合利用処置現状的研究」、『研究与探討』、2006 年 12 月、pp.22-24。

＜ウェブページ＞
国家環境保護総局ホームページ（http://www.zhb.gov.cn）

調査研究報告書
新領域研究センター　2007-I-04
中国経済の持続可能な成長
―資源・環境制約の克服はなるか―

2008 年 3 月 31 日発行

発行所　独立行政法人　日本貿易振興機構
アジア経済研究所
〒261-8545　千葉県千葉市美浜区若葉 3-2-2
Tel: 043-299-9500

無断複写・複製・転載等を禁じます。