

## 報告論文

# アジアにおける持続可能な資源循環への段階的アプローチと資源消費抑制政策の必要性

Needs for a Phased Approach for Sustainable Resource Circulation and Reduce Policy in Asia

○堀田康彦\*

Yasuhiko Hotta, PhD

## 1. はじめに

東・東南アジア各国において 廃棄物管理・資源循環の促進に関連した法制度の形成が進展する一方で、資源生産性の改善がなかなか進んでいない。今後は、資源利用の抑制もアジア全体の国際協力課題となっていくものと考えられる。

実際、オーストラリアの研究機関 CSIRO の最近の研究によると、アジア太平洋地域では 2000 年代以降、経済成長（GDP の増加単位当たり）に必要な資源が増加している。すなわち、急速に資源多消費型の経済・産業構造へと変化している(Schandl and West 2010)。これは、アジアが世界の工場化することで、国内需要に必要な以上の資源が流入していることの表れともいえる。

それに伴って、アジア地域の廃棄物の発生量も増大しており、吉沢・田中らの推計（吉沢・田中ら 2006）によれば、2000 年には世界の廃棄物発生量に占めるアジアの割合が 24.2% であったのに対して、2025 年には 28% とその割合が増大するとしている。資源利用の拡大と廃棄物の発生は、物質の消費による経済成長モデルの避けがたい一側面であると言える。

こうした資源利用の拡大は有限な資源の逼迫という問題に加えて、資源採掘の拡大に伴う残渣や資源精錬による廃棄物（2010 年のハンガリーでのアルミニウム工場からの汚泥流出による汚染などが記憶に新しい）などによる環境汚染の拡大、製品使用後の廃棄物の増大による処分場の不足や、不適切な処理やリサイクルによる環境汚染が懸念される。

一方、アジア各国において、環境管理・廃棄物管理・リサイクルに関する政策の本格的な導入と実施は、端緒についたばかりである（小島編 2008）。そうした中で、アジアにおいて、リサイクル産業インフラの適正処理能力の不足、市場メカニズムによる需給調整のみに頼った静脈経済の活動が続けば、将来的に廃棄物由来の様々な課題をより深刻化させるリスクが高い。

アジアの発展途上国という観点からは、さらなる資源の効率的な利用や廃棄物の発生を

---

\* 地球環境戦略研究機関 持続可能な消費と生産グループ Sustainable Consumption and Production Group  
〒240-0115 神奈川県三浦郡葉山町上山口 2108-11 TEL046-855-3859 FAX 046-855-3809  
E-mail: hotta@iges. or. jp

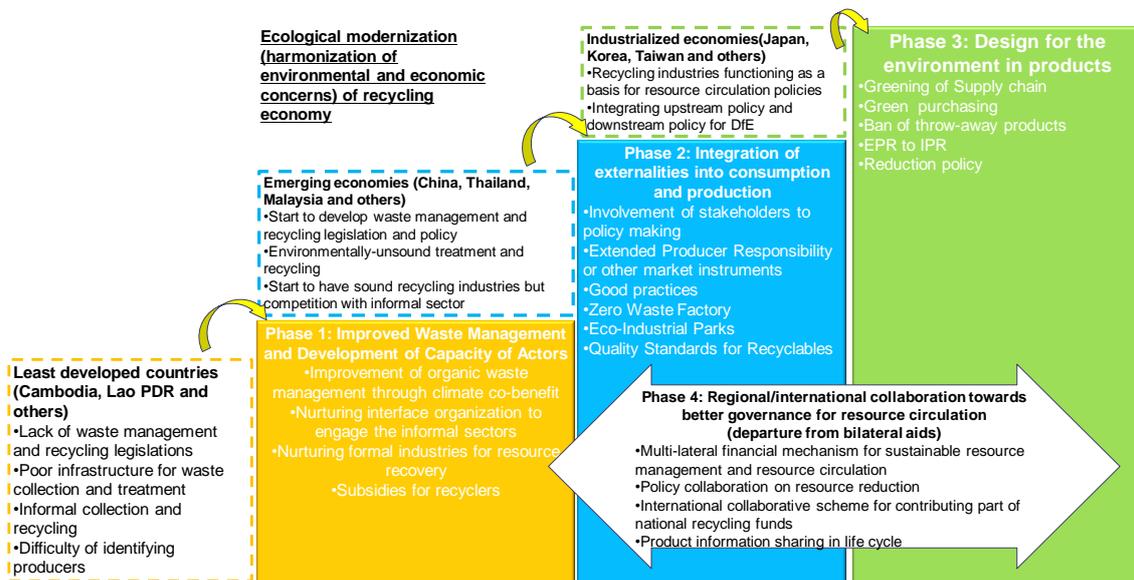
抑制したうえで、貧困削減を視野に入れ、インフラ整備や製品需要ニーズを満たしていく必要がある。その中では、資源生産性・資源効率の向上というアプローチの拡大が期待される。また、日本や韓国そして台湾などのアジアの先進地域は、資源の消費や廃棄物の発生抑制に関する取組を一層進めることで、真のグリーン経済への道程を示す役割が期待されていると言えるだろう。

こうした課題を踏まえて、我が国の今後の国際協力の方向性について、堀田(2011a および 2011b)らによる持続可能な資源循環への段階的アプローチについて紹介する。その上で、資源の消費や廃棄物の発生を抑制し、持続可能な資源管理・物質管理を可能にする政策手段についての検討を行う。

## 2. 持続可能な資源循環への段階的アプローチ

アジアの発展途上国に対して、持続可能な資源循環へ向けて、まず資源の効率的な利用や廃棄物の発生抑制に関連した国際協力の一層の充実が必要である。しかし、各国の静脈経済の発展及びそれに関連する社会制度の発展度合いは大きく異なる。日本や台湾、韓国のような先進経済圏、中国やマレーシアやタイなどのような新興国、そしてカンボジアやラオスのような後発発展途上国では、自ずとその優先課題が異なる。また、アジアの新興国の中には、中国やマレーシアのように ODA からの卒業国へと移行しつつある国々も出てきている。こうした点を考慮に入れると、静脈経済の発展及びそれに関連する社会制度の発展度合いに応じた国際協力の在り方を検討していく必要があるだろう。

筆者は、この点に着目して、アジアでの資源循環政策の導入および支援に関連して、1) 資源回収の改善とアクターの能力開発、2) 環境外部性の内部化、3) 環境配慮設計の促進、4) 国際連携の推進という段階別アプローチを提案した(堀田 2011a および堀田 2011b)。そのイメージについては、下記図 1 に示した。



出典：Hotta, Yasuhiko; Hayashi, Shiko; Aoki-Suzuki, Chika and Sang-Arun, Janya. (2011), “3R Policy Implementation in Asia: Needs for A Phased Approach” Presented At *6th International Conference on Industrial Ecology (ISIE 2011)*. June 7-10, 2011. Berkeley.

図1 資源循環政策導入の段階的アプローチ

## 2. 1 資源回収の改善とアクターの能力開発

まず、資源循環政策の効果的な運用には、インフォーマルな静脈経済の中から、リサイクルの担い手となる産業や業者を同定し、育成する必要がある。それは、1) 資源回収の改善とアクターの能力開発へとつながる。また、優良リサイクル業者を認知し、何らかの資金的な支援を行うことは、処理の改善への一歩となる。こうした業者の同定、育成は、廃棄物管理と資源回収の改善の必須条件となる。こうした業者を、地方自治体や国レベルでの3R政策の中に位置づけていく必要がある。

## 2. 2 環境外部性の内部化

中国等のような静脈経済の組織化と3R・資源循環政策の法制度化が進みつつある新興国にとっては、リサイクル産業におけるプロセスの改善への動機づけをもたらす仕組みを形成する必要がある。この場合、日本のリサイクル関連法の形成から実施に至る経験に基づけば、中央政府レベルにおいて、政策諮問会議等を設置し、専門家、産業団体、大型の小売業者や、輸入業者を、適切な引取と資金メカニズムの設計の議論に参加させることが望ましい。EPRのコンセプトを参考に、関係者を適切な引取と資金メカニズムの設計に参加させ、関係者間で負担する仕組みの導入や、台湾の資源回収管理基金を参考に、リサイクル基金を創設することで、優良リサイクル業者を育成するのに必要な資金が確保するこ

とも有効であろう。

### 2. 3 環境配慮設計の促進

また、大規模な組み立て産業や製造業を有する国では、リサイクル産業基盤の充実とともに、安全で容易な解体や資源回収を可能にする設計や、3Rに関連した新たなビジネスモデルの構築に注力する必要がある。これは、発展途上国や新興国に限った課題ではなく、先進経済圏も引き続き取り組むべきである。アジア地域での資源循環の適正化を考えれば、リサイクルのし易い製品づくりなどについて、企業の自主的な活動を国際的に推進するために、易リサイクル設計に関する国際ガイドラインなどを活用すること促すことなどが考えられる。

### 2. 4 先進国における資源消費抑制政策と国際協力

さらに、日本のような先進経済圏の役割として、物質消費からの総環境負荷を減少する（物質の採掘からリサイクルまでの物質の消費に伴う環境負荷の削減）を促す強力な政策の導入も期待される。こうした取組からのネガティブな影響を避けるためにも、国際的な政策協調が重要となる。その際には、アジアの新興経済が、ODA対象からの卒業を始めていることを考えれば、先進国から発展途上国からの一方的な援助ではなく、連携的なアプローチが重要となってくる。今後は、2国間国際協力といえども、新興国の国際貢献までを視野に入れたモデル事業とし、アジア地域での3R・資源循環の国際展開の中に位置づける必要があるだろう。

こうした国際連携には、持続的な資金源が必要となる。環境分野での国際協力関連の多国間資金メカニズムが、地球環境ファシリティ(GEF)やクリーン開発メカニズム(CDM)のように温暖化分野や生物多様性分野などに大きく偏る中で、持続可能な資源管理・資源循環分野での多国間資金メカニズムの検討を開始することも意義がある。現状の国際協力スキームの下では、気候変動との共便益では、エンドオブパイプ型の支援に偏り、いわゆる3Rや分別などの取組を促すものとなっていない。そのため、持続可能な資源管理、3Rの推進という観点からの国際支援スキームの拡充が望まれる。この点で、アジアの新興国がEPR制度の導入を開始もしくは検討をしていることを考慮に入れれば、各国がリサイクル基金の一部を国際連携に拠出できるような仕組みは、資源循環分野での国際連携の更なる推進へ向けて検討に値する(堀田 2011a and 2011b)。

## 3. 資源生産性を乗り越える：リサイクルからリデュースへ

1980年代から1990年代にかけて、より環境汚染を出さない製造プロセスがより効率的であると唱えるクリーナープロダクションや、廃棄物ゼロを目指すことでより環境と産業の共生を図るゼロエミッション、産業エコロジー、産業共生(Industrial Symbiosis: 複数

の産業が、副産物や廃棄物を相互に利用して資源利用効率を高める取組など)といった考え方が産業の環境管理に関連して影響を持つようになった。これは、環境効率・資源効率の考え方に影響を受けた、環境効率を高めることで環境配慮と経済競争力の両立を高める環境政策・環境マネジメントアプローチが導入され、先進国を中心に環境政策の主流となってきた(堀田 2003)。

1990年代～2000年代を通じて、こうした資源生産性を製品・サービス単位で高めていくアプローチは、OECD諸国を中心に持続可能な資源循環に有効とされてきた(例えば、OECD 2008)。日本では、資源生産性を、資源循環型社会達成のための1つの指標として活用してきた。実際に、日本では、リサイクルが進むと同時に、資源生産性も向上してきた。

しかし、資源生産性・資源効率向上型アプローチは、日本の過去の成長モデルと環境政策の成功に由来している。持続可能な資源循環、資源管理という観点からは、現状のリサイクル中心の資源効率・生産性中心の政策パラダイムから資源消費からの総環境負荷さらには資源消費の抑制を意図したパラダイムへの転換が必要となってくるだろう。実際に、製品・サービスや事業所もしくは特定技術単位での資源効率を高める形での、資源循環および資源利用抑制政策には、いくつかの限界が指摘されている。

これらを整理すると、「リバウンド効果によるエコ効率/資源効率改善型のアプローチそのものの限界」、「リサイクルが資源需給ギャップを満たすことの限界」、そして「資源の採取・採掘・輸入に伴う隠れた環境負荷の増大」の3点にまとめることができる。

まず、持続可能な資源管理に関して、エコ効率/資源効率改善型のアプローチそのものの限界の指摘がされている。エネルギー効率の改善がエネルギー利用の減少につながらなかったといった知見から「リバウンド効果(rebound effect)」の存在が指摘されている(Ayers 2005)(Herring 2008)。リバウンド効果とは、技術や製品の効率向上がトータルで見た資源消費量の削減にはつながらず、却って、消費量を増加させる現象を指している。言い換えるならば、効率改善による資源消費のリバウンド効果によって、地球レベルでの総環境負荷は増大しつつあるという課題である。例えば、Dauvergne は、冷蔵庫のエネルギー効率を改善する努力が、世界規模で冷蔵庫の大きさ和使用が拡大することで結果として電力の消費増大につながっている例を示している(Dauvergne 2008 : 119-128)。また、Jorgenson and Clark 2011 では、1960年～2003年にかけて65カ国の比較研究を行い、エコロジカルフットプリントと経済発展の間に、相対的なデカップリングが起きてはいないと結論付けた。Jorgenson and Clark 2011 では、「環境効率の改善が、生産の規模と集約を伴った時には、環境の持続可能性に結び付くとは言えない」(240)と結論付けている。これは、資源生産性の向上によって、資源の消費と経済成長の間のデカップリングが可能になるという考え方を前提にした政策アプローチに、大きな課題を示している。この点について、最近では、オーストリアのInstitute for Social Ecologyのグループが、資源生産性の改善は、省資源への取組やリサイクル・省資源政策効果が主因となっているものではなく、経済成長が主導する場合が多いとの見解を示している(Steinberg and Krausmann 2011)。すなわち、

資源生産性の向上と経済成長はカップリングしており、資源消費の抑制にはつながらないという懸念が存在する。本論は、資源生産性、効率の向上戦略を否定することを意図してはいない。ここで、議論したいのは、資源生産性、効率の向上のアプローチには、資源消費の抑制につながる政策アプローチをパッケージとして導入する必要があるのではないかという問題提起である。実際に、日本の循環型社会政策の進捗指標として資源生産性が導入された際にも同様の懸念が存在した。これについては、循環利用率の向上と最終処分量の減少が合わさることで一次資源の消費の抑制が図られるとの理解が存在したという<sup>1</sup>。

次に、典型的な循環可能資源である金属について考えるならば、金属スクラップのリサイクルが金属資源の需給ギャップを満たすことの限界も指摘されている。今後も、発展途上国経済でのインフラ整備の必要性や低炭素化技術の普及により世界的に金属の需要が急速に増加すると予測されている(原田 2010a)。金属は理想的なリサイクル材ではあるものの、金属スクラップのリサイクルだけでは、こうした急増すると予想される金属需要に対応できないという指摘も出ている。Grosse は、フランスの環境サービス企業・リサイクル産業の経験および金属の将来需要の予測から、主要金属の世界需要増加を年率1%以下に抑えない限り、金属スクラップのリサイクルは金属資源ストックの延命に貢献できないと指摘する (Grosse 2010 : paragraph 117) 。

更に、新たな技術ニーズによって、金属資源の採取・採掘・輸入に伴う隠れた環境負荷が増大するリスクを指摘する声もある。(独)物質材料研究機構の原田幸明(2010b)は、低炭素化技術に関する議論に資源管理の観点が出ていないことに警鐘を鳴らしている。例えば、原田の試算によれば、日本の自動車のうち半分が燃料電池車に置き換わった場合、現在の技術では250トンのプラチナが必要となり、これは鉱石採掘量に換算すると300メガトンとなるとしている。資源採掘に伴う残渣(いわゆる隠れたフロー)の発生抑制が必要となると主張する。

以上の3点から示唆される点は、持続可能な資源循環に向けて、リサイクルの推進に見られる資源効率・生産性向上型のアプローチに加えて、資源利用に伴う総環境影響の減少、更に資源利用の抑制につながる政策アプローチが必要となるということである。では、社会経済全体での資源利用とそこからの総観光負荷の減少につながるような政策ツールにどのようなものがあるのだろうか？

#### 4. リデュースのための政策ツールの検討

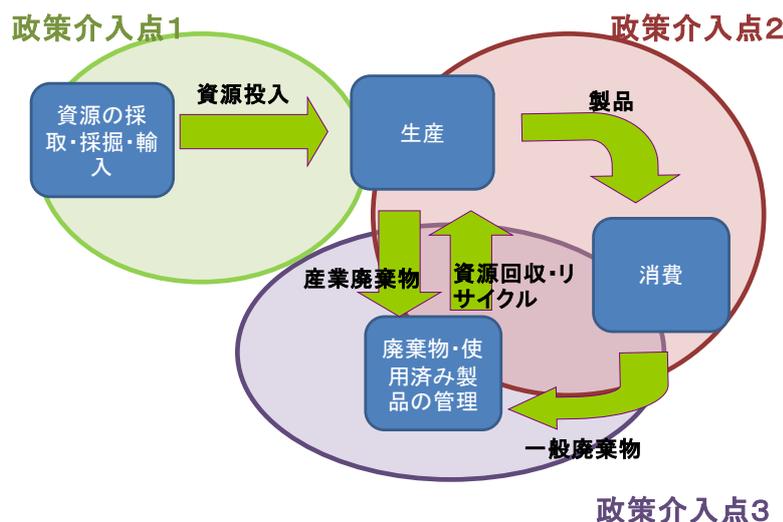
持続可能な資源循環を構築し、更には資源利用・消費の抑制を行うためには、資源利用に伴う経済の外部性を、資源利用の各段階で、内部化し、ライフサイクル全体で持続性を配慮する政策手法を同定する必要がある。

平成21年度の「環境経済の政策研究：アジアを中心とした資源循環システムの環境的、

---

<sup>1</sup> 2011年1月23日、環境省・環境法政策学会共催、循環型社会形成推進基本法制定10周年記念シンポジウムにおける浅野直人の発言。

経済的，社会的影響評価に関する研究」報告書（地球環境戦略研究機関 2010: 12-26）でも議論したが，図2に示すように，資源管理に関わる政策の介入ポイントは，資源のライフサイクルで考慮した場合には，大まかに3点に整理できる．すなわち，天然資源の採掘・輸入段階（下図の政策介入点1），製品の生産～消費に関わる段階（下図の政策介入点2），そして廃棄物管理・リサイクルの段階（下図の政策介入点3）である．



出典：Bringezu 2002 の Figure4.1 および堀田 1999 を基に，筆者が作成

図2 ライフサイクルから見た持続可能な資源管理に向けた政策介入ポイントのイメージ

では，ライフサイクルの各段階で，政策介入はどのような効果をもたらすのであろうか？言い換えれば，資源利用の特定段階が，資源利用抑制に最も有効な介入点となるのであろうか？本論では，次に，物質資源利用のライフサイクルを，天然資源の採掘・輸入段階（インプット），製品の生産～消費段階（プロダクションとコンサンプション），そして製品の廃棄・リサイクル段階（アウトプット）の3段階に分類した上で，それぞれの段階での政策手法について検討を行う．

ただし，ここで気をつける必要があるのは，筆者らが，Bengtsson, Hotta, Hayashi, and Akenji 2010 において，議論したことであるが，資源管理および資源循環に関わる政策は，ある政策を資源のライフサイクルの特定段階で導入すると，課題を他の段階へと移行させてしまう可能性がある．そのため，ライフサイクルの観点から包括的な政策のパッケージ（特定の政策目手のために，様々な政策手段を組み合わせた枠組）が必要である．

政策手段には，一般的に大きく分類して，直接規制型的手段，経済的手段，自主的規制を促す手段，情報的手段が存在するが，実際にはこうした手段を組み合わせた枠組とパッケージ型的手段が主流となっている（Bengtsson et.al. 2010）（OECD 2007b）．

同様の観点から，ドイツの研究者グループが，ドイツ一国の経済モデルと物質フローモ

デルを組み合わせたモデル(Panta Rhei モデル)を使用して、資源生産性を向上させるためのマクロ政策ツールの比較分析を行っている(Distelkamp, Meyer, and Meyer 2010)(Belischwitz et. al. 2009). その研究で、分析対象となった政策ツールは、経済的手法、情報的手法、そして規制型的手法である。Distelkamp らの研究では、経済的手法として、建設材 1 トンあたりに 2 ユーロの資源税を課し年に 5 % ずつ増税することを想定している。また、情報的手法としては、製造業での資源インプットを 20% 減量するためのコンサルティングを受け、こうしたコンサルティングを受ける企業数が年に 5 % ずつ拡大していくことを想定している。さらに、規制的手法としては、最終製品に含まれるリサイクルされた非鉄金属の割合をファクター 3 (3 倍に) にする規制をかける世界的な合意が成り立ったと仮定している。

上記の Distelkamp らの研究が参考になるが、本論の関心は、物質資源利用のライフサイクルのどの段階での政策介入が、より効果的なのかを明らかにすることにある。

更に、グローバルな経済の下での資源循環の実態は、資源と製品はそのライフサイクル：資源の採掘段階、製品の生産段階、消費段階、そして使用済み製品の最終処理と資源回収が、複数の国々にまたがっていることが多い。資源と製品のライフサイクルが越境的で、脱国家的な性格を持ち始めていることは、直接規制型と情報型の政策手段の活用を前提としたうえで、国際的に調和のとれた経済的手段が有効であると考えられる。

上記を鑑みた上で、最近の EU, OECD, アジア 3 R 推進フォーラム, ERIA の 3 R 政策作業部会, UNEP の資源パネルの政策議論, またすでに何らかの形で存在するもしくは導入が行われている政策ツールを参考にして、ライフサイクルの各段階において、以下のような経済的手段の政策効果を検証することの重要性を指摘したい。資源の採掘・輸入・投入段階では「天然資源税」、製品の製造～消費段階では「拡大生産者責任型の政策」、そして廃棄・リサイクル段階では「産業廃棄物への排出従量課徴金」である。

#### 4. 1 資源の採掘・投入段階 (インプット) : 天然資源税

天然資源の採掘には大きな環境負荷を伴う。鉱業を例にとれば、この段階は、鉱山の開発の準備のための森林伐採、表土の剥ぎ取り、低品位の鉱石の処理、化学物質などを利用した鉱石の前処理から発生する有害物質による水汚染や土壌汚染など、様々な環境影響がある(谷口 2005)。採掘段階での最も顕著な影響は、処理プロセスからの大量の残渣の発生だと言える。長年鉱山技師、セメント会社の重役として鉱山開発に携わり、世界の鉱業の実態に詳しい谷口(2005)によれば、金 1 キロを得るためには 1360 トンの廃棄物、銅 1 トンを得るためには 1898 トンの廃棄物、鉄 1 トンを得るためには 5.35 トンの廃棄物が発生する。こうした値は、低炭素技術に必須とされる貴金属、レアメタル、レアアースなどについて言えば、更に高いものとなる。こうした資源の需要増大に応えるために、金属などの資源のリサイクルが重要であると考えられるが、資源需要が急速に増大する状況下ではリサイクルだけでは需要と供給のギャップを埋めることは困難だと言える。

産業用の原料の地球規模での貿易を考慮に入れた場合、上記のような採掘段階での環境負荷は、そうした一次資源の採掘・供給源である国や地域に集中する傾向にある。言い換えれば、一次資源の採掘・供給源となっている国における前処理は、こうした資源や原料を活用して製品を加工・製造する国の環境負荷の軽減に貢献していると言える。

こうした天然資源の採掘に伴う残渣の発生を抑制もしくは天然資源の消費そのものを抑制する試みとして、欧州では資源税を活用している国がいくつか存在している。欧州環境庁は、2008年にイギリス、スウェーデン、イタリア、チェコ共和国での骨材/建材の採掘への資源税の効果の比較分析を行っている(EEA 2008)。その中では、天然資源の循環資源による代替を目的としたイギリス方式が一番成功しているとの評価を行っている。

Bleischwitzらは、イギリス方式を参考に(Bleischwitz et. al.2009: 272-275)、砂、礫、石といった建築・建設用の天然資源に対して、その生産量(すなわち採掘量もしくは買い取り料トンあたり)1トンあたりに、1.5ユーロから2ユーロの欧州全域での課税を行うことを提案している。こうした課税からの収入を資源生産性基金として、資源生産性向上に向けた技術開発や設備導入、インフラ整備に活用することを提案している。また、イギリスやスウェーデンは、価格シグナルを明示的にするために、課税額を次第に増やしていく手法を取っている。これを参考に、Blieschwitz et. al. (2009)は、価格シグナルを明示的にするために、課税を段階的に増加させることを提案している。

こうした政策手法を導入する場合には、貿易に対して、意図せざる結果をもたらさないように配慮する必要がある(Bleischwitz et. al. 2009)。実際、こうした政策を一カ国で導入することは、中国の天然資源税の例に見られるように、資源の囲い込み関する懸念を周辺国へと引き起こす可能性もある。また、資源税を導入した結果、イギリスでは天然資源の採掘量が減少したが、北アイルランドとアイルランドが地続きであり、アイルランドでの天然資源の採掘量が増加した(天然資源採掘の移転)(EEA 2008)。

また、同様の考え方として、バージン資源税というものがある。これは、バージン資源に課税を行うことで、リサイクル資源の需要拡大と市場の安定化を図ろうというものである(例えば、Pearce and Turner 1993)。

天然資源税については、先述の通り、欧州環境庁(EEA2008)がイギリス、スウェーデン、イタリア、チェコ共和国での砂・礫・岩の採掘に対する資源税の効果の比較分析を行っている。砂・礫・岩は、建物や道路建設等に、鉄等と並んで建設資材として使われるため、経済成長と人口増加に伴い、使用量が増えるとともに、採掘に伴う環境影響等も大きいことで知られている。その中で、天然資源税の効果として、直接的に採掘活動に伴う環境負荷の軽減につながったという証拠は見出せなかったものの、スウェーデンおよびイギリスの事例では、こうした資源の需要の微減および2次資源需要増加につながったとしている。さらに、資源税の導入そのものが、こうした資源採掘の監視・情報管理の改善に貢献したという効果も見られた(EEA2008)。

オーストラリアでも天然資源税(資源過剰利潤税)の導入については、2010年に大き

な政策論争を呼んだようである。これに対して、OECD の事務局長は、資源価格の変動への緩衝材という側面から、この政策を支持した(BBC 2010)<sup>2</sup>。こうした OECD の事務局長の意見等に見られる、天然資源税の効果として期待されているのは、資源価格の変動への緩衝材として天然資源税が作用するのではないかという点である。

以上から、持続可能な資源循環に貢献する政策ツールとしての天然資源税を、以下のよう  
に仮説的に考える。

- バージン資源、一次資源の投入や輸入に対して、従量ベースで税や関税をかける。
- 一次資源消費の削減と、二次資源の活用の増大が期待される。
- しかし、課税を回避するための不法な採掘活動や不法輸入が増加する可能性もある。また、この政策が実施されている国の企業が、されていない国の企業に対して、競争上の不利をこうむる可能性がある。そのため、一国でこうした政策を導入した場合と、多国間で協調して導入した場合の効果の比較を行うことが推奨される。

#### 4. 2 生産プロセス～製品の消費に伴う環境負荷への課税

一般に生産プロセスとは、前処理の行われた一次資源、材料を精錬・処理し、これらの資源・材料や部品・パーツを、製造、組立に利用段階である。製造プロセスでは、排気ガスや排水からの大気汚染や水質汚染、産業廃棄物や有害な副産物の発生などの様々な環境影響が考えられる。産業廃棄物は、社会の廃棄物発生量の大きな部分を占めている。しかし、生産プロセスからの産業廃棄物は、埋め立て処分コストの増大や、有害なものを含む産業廃棄物や副産物の情報交換支援システムの構築といった生産者に適切なインセンティブがもたらされる場合、他の生産プロセスへの資源投入が促されることが期待される。

1970年代以来、OECD 諸国では、生産プロセスをターゲットにした環境政策が主流であった。その中では、公害問題や不法投棄といった環境問題への解決へ向けてエンド・オブ・パイプの解決策を導入してきた。PPP（汚染者負担の原則）などは、こうした政策概念の1つと言えるだろう。

その後、1980年代から1990年代にかけて、クリーナープロダクションやゼロエミッションといった環境効率・資源効率の考え方に影響を受けた、環境効率を高めることで環境配慮と経済競争力の両立を高める環境政策・環境マネジメントアプローチが導入されてきた。確かに、こうした効率性の考え方に基づいたアプローチは、単位当たりの資源利用の削減や、環境負荷の削減につながったかもしれない。アジアの発展途上国においても、クリーナープロダクションや、エコ産業団地、エコタウンといったこうした考え方に基づい

---

<sup>2</sup> BBC.co.uk

<http://www.bbc.co.uk/news/business-11753127>

November 14, 2010

た政策やアプローチが導入されつつある。こうしたアプローチは、製造プロセス・システムの改善を重視したものであると言える。

1990年代や2000年代になると、資源循環政策は、生産される製品そのものとその利用に関わるシステムを対象に、製品の利用後の処理での環境負荷や資源効率を高めるために、拡大生産者責任政策(EPR)や、RoHSなど製品中の物質の管理、環境配慮設計に焦点を当てる傾向が強まってきた。アジア地域でも、日本、韓国、台湾などが、こうした製品を対象にして、製品プロセスにまで及ぶ資源循環・環境管理政策を導入している。さらに、拡大生産者責任政策は、生産プロセスと製品の環境負荷、さらには使用済み製品の処理に広がる政策としてアジアでも期待を持たれている。例えば、中国や、ベトナム、タイ、インドにおいて、家電・電子製品を対象にした政策の導入を決定、もしくは検討している。

こうした政策の効果としては、製品への資源投入・消費を削減するための環境配慮設計の推進、耐久消費財の長寿命化、製品の製造に必要な資源の中の二次資源の割合の増加、生産プロセスからの副産物/廃棄物の利用の増加、産業廃棄物の発生の抑制などが期待される。

以上から、日本型や欧州型のEPR型政策とは異なるが、以下のような政策をEPR型政策と呼称し、持続可能な資源循環に貢献する政策ツールとして仮説的に考える。

- 廃棄物管理とリサイクル費用を生産者に課すことで、政府（自治体）から生産者に廃棄物管理とリサイクルのコストを移転する。すなわち、生産者に対して、生産量に応じたリサイクル費用としての課税を行い、資源生産性基金を創設する。基金をリサイクルセクターもしくは製造業の資源効率化への補助金として活用する。
- 廃棄物管理の改善。より効果的なリサイクルの促進。そして関係者間での使用済み製品の管理コストのより適切な配分などが期待される。しかし、リサイクルしやすい製品づくりを行った企業への傾斜的な課税減を行わない場合には、リサイクルしやすいデザインや部品の再利用を可能にするデザインといった廃棄量の減少につながる環境配慮設計の推進は期待できない。
- また、政策を導入した国からの合法、不法な使用済み製品や中古品の輸出の増大。それによる政策を導入した国と政策を導入していない国の間での処理費用負担の不公平という問題が生じる可能性がある。そのため、一国でこうした政策を導入した場合と、多国間で協調して導入した場合の効果の比較を行うことが推奨される。
- そのため、上記で、提案した資源生産性基金を国際連携型の政策への資金源とする。

#### 4. 3 アウトプットへの課税（廃棄物排出従量課徴金制度）とは

資源・物質利用からの環境負荷として分かりやすいのは、廃棄物の発生であり、その廃棄物そのものと処理の方法に由来する環境汚染である。この段階での環境影響としては、焼却処理による大気汚染、埋め立て処分による重金属等による水質汚染、埋め立て処分場

からの温暖化ガスの排出，不適正なリサイクル活動から生じる健康，環境被害などが考えられる。更に，埋立処分場の不足は，地方政治レベルで，深刻な課題となり得る。

これに対処するための政策は，発生した廃棄物の適切な収集・処理の仕組の構築，埋立処分される廃棄物の減少，資源ライフサイクルの下流における環境・労働基準の執行による明確なインセンティブを示すことで，廃棄物の流れをインフォーマルで不適正なリサイクル市場からフォーマルで適正なリサイクル市場へと向かわせることが期待される。

また，本段階では，資源循環政策は，廃棄物の適切な分別，廃棄物発生が少ない生活行動，製品の選択編集（政府と製造／小売業とが連携し，持続可能ではない製品を市場から排除），それに関する情報開示を可能にするラベルなどを通じて製品に利用されている資源投入や製品の廃棄物・リサイクルに関する事業者や消費者の意識向上などである。

関連する経済ツールとしては，廃棄物に対する排出課徴金が考えられる。例えば，日本の自治体の中には，産業廃棄物税もしくは循環資源利用促進税、資源循環促進税と呼ばれる産業廃棄物の排出量に応じて，廃棄物排出者などに課税を実施しているところがある。これは，産業廃棄物の排出抑制や減量化，リサイクル促進などへのインセンティブを与えるとともに，適正処理推進の財源確保などを目的としている。その課税方式として，日本の産業廃棄物税では，以下のような方式が取られている（産廃.com）。

#### 1. 事業者申告納付方式

課税義務者：産業廃棄物を中間処理施設へ搬入する事業者，または最終処分場へ搬入する事業者

#### 2. 最終処分業者特別徴収方式

課税義務者：最終処分場に搬入される産業廃棄物の排出事業者及び中間処理業者

#### 3. 最終処分業者課税方式

課税義務者：最終処分業者及び自家処分事業者

#### 4. 焼却処理・最終処分業者特別徴収方式

課税義務者：焼却施設や最終処分場へ産業廃棄物を搬入する排出事業者，または中間処理業者

日本の多くの自治体は，上記のうち1，2，4の方式を取っている。すなわち，排出業者（排出削減）と中間処理業者（リサイクルの推進）への課税が中心となっている。また，課税額は，1トン 1000円となっている。

イギリスではトンあたり2.5ポンド(2010-2011年)の埋立処分税<sup>3</sup>や，ニュージーランドでも1トンあたり10ドル（2010年）の埋立処分税といった同様の政策が導入されている。イギリスの埋立処分税の制度では，Landfill Communities Fund という制度の下で，排出

---

<sup>3</sup> 英国 DEFRA のウェブサイト

<http://www.defra.gov.uk/environment/waste/topics/>

者が環境配慮型の活動を行うことで減税を受けることが出来ることとなっている。ニュージーランドの場合は、税収の半分が地方自治体に、もう半分が廃棄物削減基金に入ることとなっている<sup>4</sup>。

以上から、この廃棄物排出課徴金の制度を参考に、以下のような政策を廃棄物排出従量課徴金制度と呼称し、持続可能な資源循環に貢献する政策ツールとして仮説的に考える。

- 産業セクターからの産業廃棄物発生量に応じた課税を行う。
- 課税分は、リサイクルセクターへの補助金とする。
- また、課税を段階的に導入した場合どうなるかの検討が必要である。
- 廃棄物発生量の削減、リサイクルの拡大が期待される。
- しかし、課税を回避するための不法投棄や、海外への産業廃棄物の移転が懸念される。

#### 4. 4 レデュース政策のまとめ

上記の資源循環政策をパッケージとして運用することから、一般的に期待される効果としてはいかなるものがあるだろうか？こうした点について整理するため、上記で議論した政策の概要と期待される効果を、以下の表にまとめた。

---

<sup>4</sup> ニュージーランド環境省のウェブサイト

<http://www.mfe.govt.nz/issues/waste/waste-disposal-levy/index.html>

表1 資源活用段階別のレデュース政策の例

資源の活用段階	環境影響の例	レデュース政策としての検証が必要な資源循環政策	期待される効果
採掘・投入段階	<ul style="list-style-type: none"> <li>採掘に伴う, 自然破壊・汚染</li> <li>大量の残渣の発生</li> </ul>	<p><u>天然資源税</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一次資源の投入や輸入に対して, 従量ベースで税や関税をかける.</li> <li>課税を回避するための不法な採掘活動や不法輸入が増加する可能性もあるため, <u>一国でこうした政策を導入した場合と, 多国間で協調して導入した場合の効果を比較する.</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>循環資源による<u>天然資源の代替</u></li> <li><u>一次資源の総投入の減少</u>とそれに伴う残渣の発生量の減少</li> <li>資源生産性向上による<u>リバウンド効果の抑制</u></li> </ul>
生産～製品消費段階	<ul style="list-style-type: none"> <li>産業廃棄物と有害な副産物の発生</li> <li>信頼できるリサイクル業者の不足</li> <li>分別の不徹底</li> <li>容器・包装からの廃棄物</li> <li>リサイクル困難な製品の普及</li> <li>使い捨て商品の普及</li> </ul>	<p><u>拡大生産者責任型のリサイクル費用徴収と活用</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>生産者に対して, 生産量に応じたリサイクル費用としての課税を行う.</li> <li>それに基づいて, 資源生産性基金を創設する.</li> <li>基金をリサイクルセクターもしくは製造業の資源効率化への補助金として活用する.</li> <li>しかし, 政策を導入した国からの合法, 不法な使用済み製品や中古品の輸出の増大. それによる政策を導入した国と政策を導入していない国の間での処理費用負担の不公平という問題が生じる可能性がある. そのため, 一国でこうした政策を導入した場合と, 多国間で協調して導入した場合の効果を比較を行う.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>リサイクル産業の適正化と育成</li> <li>より効果的なリサイクルの促進.</li> <li>関係者間での使用済み製品の管理コストのより適切な配分</li> </ul>
廃棄・リサイクル段階	<ul style="list-style-type: none"> <li>不適切な処理やリサイクルによる, 大気, 土壌, 水質汚染</li> <li>循環資源が利用されず, 最終処分へとまわる</li> <li>インフォーマルで不適切なリサイクル</li> </ul>	<p><u>廃棄物への排出従量課徴金</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>産業セクターからの産業廃棄物発生量に応じた課税を行う.</li> <li>課税分は, リサイクルセクターへの補助金とする.</li> <li>また, 課税を段階的に導入する.</li> <li>しかし, 課税を回避するための不法投棄や, 海外への産業廃棄物の移転が懸念される. そのため, 一国でこうした政策を導入した場合と, 多国間で協調して導入した場合の効果を比較を行う.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最終処分量の減少とリサイクルの増加</li> <li>リサイクル産業の改善</li> </ul>

これらの政策をパッケージとして運用することで、1次資源消費そのものの抑制、1次資源の循環資源の代替の促進、循環資源の循環を促すために必要なリサイクル産業の育成と投資の増大、循環資源が最終処分へ行く量の抑制を目指す必要がある。さらに、アジア発展途上国に関して言えば、リサイクル産業の成長によるインフォーマルセクターの組織化や、それに伴う貧困削減の効果等が期待されるであろう。すなわち、これらの政策のレデュース効果の分析の検討をすることで、資源ライフサイクルの中での効果的な政策介入点の同定につながる可能性がある。

また、本稿では経済的手法を具体的な政策ツールとして提案している。しかし、EEA2008によれば、経済的手法は、他の政策手段を組み合わせた政策パッケージ全体の中で実施される必要がある。

一方で、懸念としては、経済面では、環境負荷の内部化の伴い生産セクターへの負担の増大し、生産セクターの国際競争力の減少、課税による天然資源の外国への依存の増大、海外への産業セクターの移転などが考えられる。また、環境面での懸念は、こうした経済ツールの運用により、廃棄物管理費用が増大し不法投棄の増大へのインセンティブが働くこと、輸出税がなければ天然資源の海外輸出の増大すること、廃棄物輸出増大などが考えられるだろう。さらに、社会的な懸念としては、天然資源の採掘に依存する発展途上国での雇用の減少や生産コストの増大や海外への産業移転に伴う雇用の減少などが考えられる。

以上のネガティブな効果を避けるためには、国際協力による政策協調を行うことで、政策パッケージが越境的なスピルオーバー効果を持つことを防ぐ必要がある。

これに加えて、資源の代替効果や、他の政策や税制などとの相殺効果、技術の変化の影響なども、資源循環政策の効果に影響を与えるであろうが、それについては本論では論じなかった。また、こうしたアプローチの課税額が、環境負荷の大きさを正確に反映することは難しい。例えば、環境負荷の大きいと思われる場所への課税を高くするのは難しいかもしれない。

一方で、こうした政策パッケージや国際協調をどのように資金面でバックアップするかという課題もある。すなわち、税収をどのように使うかという観点も重要である。本稿では、リサイクル産業セクターへの補助金とすることを考えている。しかし、こうした政策ツールの導入により、採掘や負荷が他の国に移転する可能性があるため、場合によっては国際的な資源生産性基金の創設など、国際的支援に活用することも検討されるべきであろう。例えば、アジア諸国は、リサイクル料金の徴収、リサイクル基金制度の導入を検討しており、この仕組みの中で、事前にリサイクル費用を徴収し、それを、リサイクル業者の環境管理の改善、各国の技術開発や、優良リサイクル業者の認証などの国際協力に活用するということが考えられる。日本政府は、2006年に使用済家電のおよそ30%が輸出されたと推計している(産業構造審議会廃棄物・リサイクル小委員会 電気・電子機器ワーキンググループ 中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会 家電リサイクル制度評価検討小委員会 合

同会合 2008). 家電 4 品目のみで、770 万台と計算している。その後、寺園は約 518 万台（寺園の推計による中古品の輸出台数約 478 万台とスクラップとしての輸出台数 40 万台を合算した）と計算しなおしている（Terazono 2011）。2010 年に、OECD が家電のリサイクルについて、リサイクル費用の事前徴収を推奨している（OECD 2010）。そのため、使用済み家電にリサイクル費用の事前徴収が導入された場合、理想的な状況では、およそ 148 億円～220 億円<sup>5</sup>が、中古品の輸出から徴収できると推計できる。この政策が、「もし」、導入されれば、中古品の国外への輸出への Disincentive となり国内リサイクルへまわる廃家電の量が増える可能性もあるが、このこと自体は決して悪いことではない。この推計値が、日本のみを対象としていることを考慮すれば、韓国や台湾などの他の地域やこれから EPR を導入しようとしている各国がこの仕組みに参加した場合に、輸出国の国内リサイクルセクターの発展のための資金源や、国際資源循環に関する国際役割分担のための資金源として重要なものとなり得ることが分かる。これを資源生産性国際基金、リサイクル国際基金等として運用すれば、リサイクル産業の技術開発や投資、優良リサイクル業者への補助金や認証システムの運用資金として活用できるかもしれない。

## 5. まとめ

アジア各国での資源循環関連の制度・政策の形成は進んでいるが、制度の運用へ向けて、静脈経済の発展に沿った段階別アプローチを導入が効果的であると考えられる。これを日本1カ国がリードするのではなく、アジア 3 R 推進フォーラム等を活用して、各国との政策連携、支援プログラム間の連携により達成する必要がある。

また、今後は、資源利用の抑制をアジア全体の課題として発信していくことが重要となる。製品・サービスや事業所もしくは特定技術単位での資源効率を高める形での、資源循環および資源利用抑制政策には、いくつかの限界が指摘されている。これらの限界に対処し経済成長と資源利用のデカップリングを実現するためには、資源生産性、効率の向上のみに頼るのではなく、資源利用の抑制につながる政策が必要であると考えられる。天然資源税、産業セクターの売りに上げに課税しリサイクル部門への補助金へと活用する政策、廃棄物排出従量課徴金などの政策をパッケージとして運用することで、資源利用そのものの抑制、循環資源による代替の促進、循環資源の循環を促すために必要なリサイクル産業の育成と投資の増大、循環資源が最終処分へ行く量の抑制が期待できる。経済モデルおよび

---

<sup>5</sup>約 220 億円については、産業構造審議会廃棄物・リサイクル小委員会 電気・電子機器ワーキンググループ 中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会 家電リサイクル制度評価検討小委員会 合同会合(2008), 『家電リサイクル制度の施行状況の評価・検討に関する報告書』の輸出される中古品の台数の推計値に基づいて、現行のリサイクル料金をかけて概算している。約 148 億円という数字については、家電 4 品目の輸出の割合が政府の推計と一緒にであると仮定して、計算した。

環境影響モデルの統合による環境政策の効果分析等を活用して、その効果についての検証をしていく必要がある。そうすることで、資源ライフサイクルのどの時点で、最も効果的な政策介入が可能かという知見を得ることが出来る。「環境経済の政策研究：アジアを中心とした資源循環システムの環境的、経済的、社会的影響評価に関する研究」では、こうした視点からの政策研究を進めている。

また、持続可能な資源管理・資源循環分野での多国間資金メカニズムの検討などアジアレベルでの更に踏み込んだ国際政策連携が必要である。

## 参考文献

Ayers, R. (2005), "Resource Scarcity, Technology, and Growth" in Simpson, R. David; Toman, Michael A; Ayres, Robert U, eds. (2005), *Scarcity and Growth Revisited: Natural Resources and the Environment in the New Millennium*, Washington DC: RFF Press Book.

ADB and IGES (2008), *Toward Resource Efficient Economies in Asia and the Pacific*. Manila. ADB, IGES.

Bengtsson, M., Hotta, Y., Hayashi, S., and Akenji, L., (2010), Policy Tools for Sustainable Materials Management: Applications in Asia. IGES Discussion Paper SCP 2010-001, Hayama: IGES.

Bleischwitz, R., Bahn-Walkowiak, B., Bringezu, S., Lucas, R., Steger, S., Wilts, H., Onischka, M., and Roder, O. (2009), "Outline of a resource policy and its economic dimension" in Bringezu, S. and Bleischwitz, R. (eds.) (2009), *Sustainable Resource Management*, Sheffield: Greenleaf Publishing.

Bringezu, S. (2002). Towards Sustainable Resource Management of the European Union. Wuppertal Papers 121, Wuppertal Institute, Wuppertal.

Bringezu, S., Schutz, H., Saurat, M., Moll, S., Acosta-Fernandez, J., Steger, S. (2009), Europe's resource use: basic trends, global and sectoral patterns, environmental and socioeconomic impacts" in Bringezu, S. and Bleischwitz, R. (eds.) (2009), *Sustainable Resource Management*, Sheffield: Greenleaf Publishing.

Dauvergne, P. (2008), *The Shadows of Consumption: Consequences for the Global Environment*, MIT Press.

Distelkamp, M., Meyer, B., and Meyer, M. (2010), "Modelling Green Growth and Resource Efficiency: New Results" presented at *Sustainable Growth and Resource Productivity – Harnessing Industry and Policy Towards Eco-Innovation*, September 4-6 2010, Brussels.

EEA(European Environment Agency) (2005), *Sustainable Use and Management of Natural Resources*, EEA Report 9/2005, Copenhagen: EEA.

EEA(European Environment Agency) (2008), *Effectiveness of Environmental Taxes and Charges for Managing Sand, Gravel and Rock Extraction in Selected EU Countries*, EEA Report 2/2008, Copenhagen:EEA.

Grosse, F. (2010), "Is recycling "part of the solution"? The role of recycling in an expanding society and a world of finite resources", *S.A.P.I.E.N.S.*, 3.1 | 2010, [Online], Online since 10 February 2010. URL : <http://sapiens.revues.org/index906.html>. Connection in December 2010.

Herring, H. (Lead Author), Cleveland C. (Topic Editor) (2008)"Rebound effect". In: Encyclopedia of Earth. Eds. Cutler J. Cleveland (Washington, D.C.: Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment). [First published in the Encyclopedia of Earth November 18, 2008; Last revised Date November 18, 2008; Retrieved December 13, 2010  
<[http://www.eoearth.org/article/Rebound\\_effect](http://www.eoearth.org/article/Rebound_effect)>

Hotta, Y., Elder, M., Mori, H., and Tanaka, M. (2008) "Policy Considerations for Establishing and Environmentally-sound Regional Material Flow in East Asia" in *The Journal of Environment & Development*, March 2008

Hotta, Y. and Elder, M. (2009), "Internationalization of Waste and Recycling Related Issues and Its Implications for EPR-based Recycling Policy" in *Extended Producer Responsibility Policy in East Asia - in Consideration of International Resource Circulation* -, 115-130. Hayama. Institute for Global Environmental Strategies.

Jorgenson, AK and Clark, B. (2011), "Societies consuming nature: A panel study of the ecological footprints of nations, 1960-2003", *Social Science Research*, 40 (2011): 226-244.

OECD (2010), *OECD Environmental Performance Reviews: Japan 2010*, Paris: OECD

OECD (2008), Recommendation of the Council on Resource Productivity, adopted by the OECD Council on 28 March 2008.

Pearce, D. W. and R. K. Turner (1993), “Marketbased approaches to solid waste Management”, *Resources, Conservation and Recycling* 8, pp. 63 – 90

Schandl, H. and West, J. (2010), “Resource use and resource efficiency in the Asia-Pacific region” in *Global Environmental Change*, Volume 20, Issue 4, October 2010, Pages 636-647

Steinberger, J.K. and Krausmann, F. (2011), “Material and energy productivity”, *Environmental Science and Technology*: 45 (4): 1169-1176

Terazono A. (2010), “Material Flow Analysis on International Recycling” presented at *The Joint Workshop of “Asia Resource Circulation Policy Research” and “ERIA 3R Policy Working Group”*, October 2010, Kuala Lumpur, Malaysia

小島道一編(2008)、『アジアにおけるリサイクル』、アジア経済研究所

産業構造審議会廃棄物・リサイクル小委員会 電気・電子機器ワーキンググループ 中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会 家電リサイクル制度評価検討小委員会 合同会合(2008)、『家電リサイクル制度の施行状況の評価・検討に関する報告書』

谷口正次(2005)、『入門・資源危機 - 国益と地球益のジレンマ』、新評論

地球環境戦略研究機関(2010)、『平成 21 年環境経済の政策研究 アジアを中心とした資源循環システムの環境的、経済的、社会的影響評価に関する研究 成果報告書』、地球環境戦略研究機関：葉山

原田幸明(2010a), 「金属資源の今後の需要」, 『アジア太平洋地域の資源需給と低炭素型発展ワークショップ』、2010年2月12日：東京

原田幸明 (2010b) , 「持続可能な資源利用 -求められる国際的な視点と行動-」, 『JP 環

境フォーラム 2010 未来を拓く資源戦略 『リサイクル再考-』、2010年10月26日：日経ホール

堀田康彦(1999)、「日本におけるゼロエミッションの展開」、持続可能な発展のための日本評議会 第27回評議員会、1999年7月22日

堀田康彦(2003)、「エコロジック近代化と脱国家的権威--グローバル化下の環境政策・技術戦略の形成について」、『年報 科学・技術・社会』2003, 12号 Pages 65-95

堀田康彦(2011a)「アジアにおける持続可能な資源循環へ向けた段階別アプローチ-3R イニシアティブの国際展開の経験に基づいて-」、『廃棄物資源循環学会誌』第22巻第2号

堀田康彦(2011b)「アジアにおける循環政策の状況と持続可能な資源循環へのアプローチ-我が国の今後の国際協力の方向性-」、『季刊環境研究』

道田悦代(2010)「再生資源循環の国際化と政策課題」In 小島道一編(2010), 『国際リサイクルをめぐる制度変容』、アジア経済研究所

吉澤佐江子、田中勝、Ashok V. Shekdar (2004)「世界の廃棄物発生量の推定と将来予測に関する研究」、『15回廃棄物学会研究発表会講演論文集 I』、p38-41