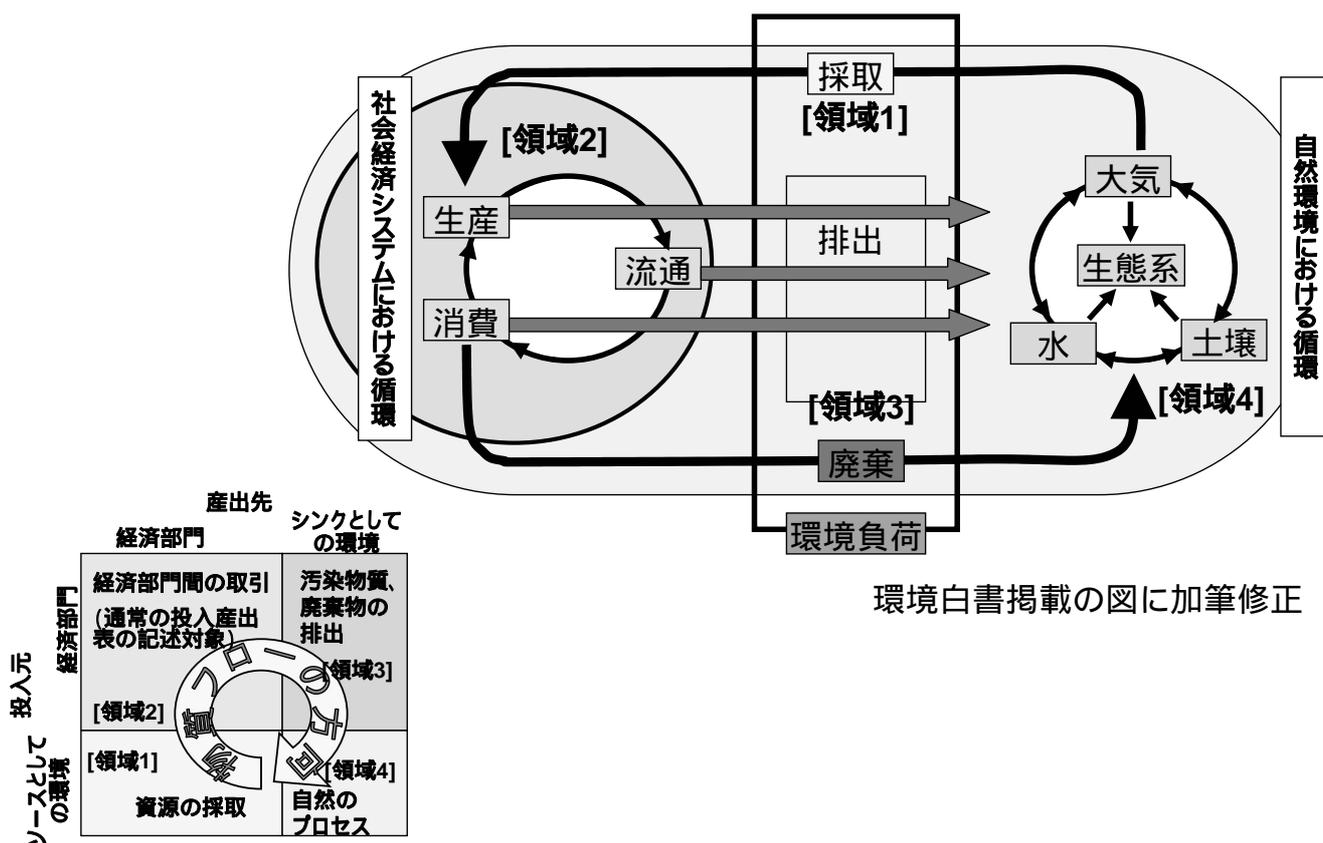


# 廃棄物・循環型社会分野の展望

独立行政法人国立環境研究所  
 循環型社会・廃棄物研究センター  
 森口 祐一

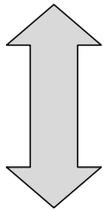
## 社会経済システムにおける循環と自然環境における循環



# なぜ物質フローに着目するのか？

## ➤ Dematerialization

Total size of material flows, scarcity of resources, scarcity of waste dumping site, etc.



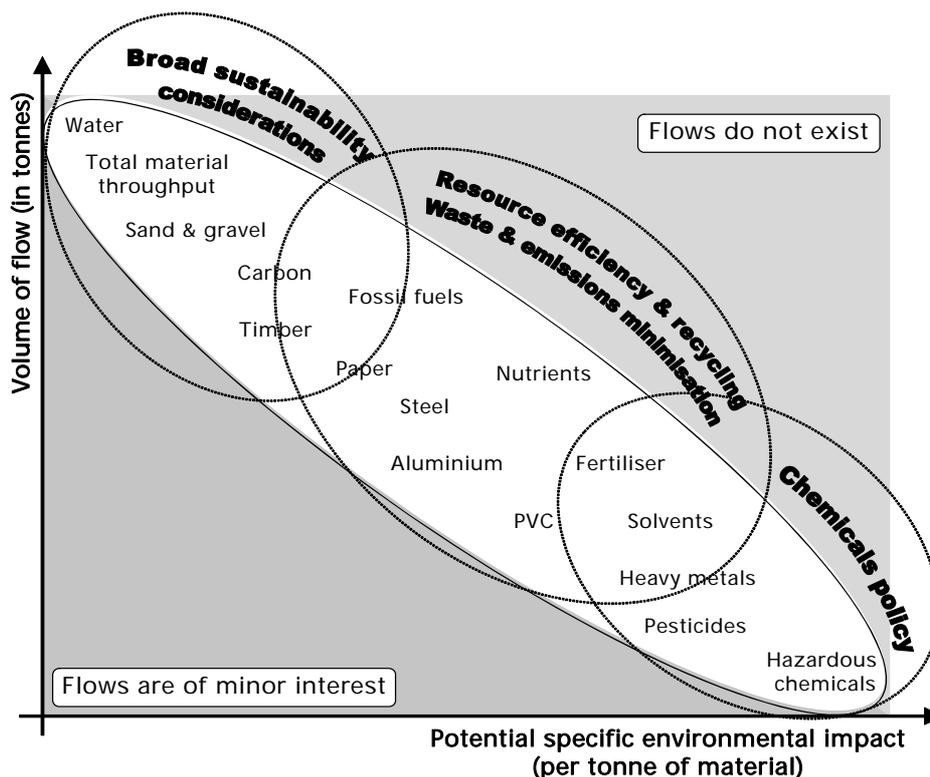
Proxy of environmental impacts ?  
Common background of environmental problems?

## ➤ Detoxification

Minimization of use and release of critical (hazardous) substances

Source: Bringezu & Moriguchi (2001) in Handbook of Industrial Ecology

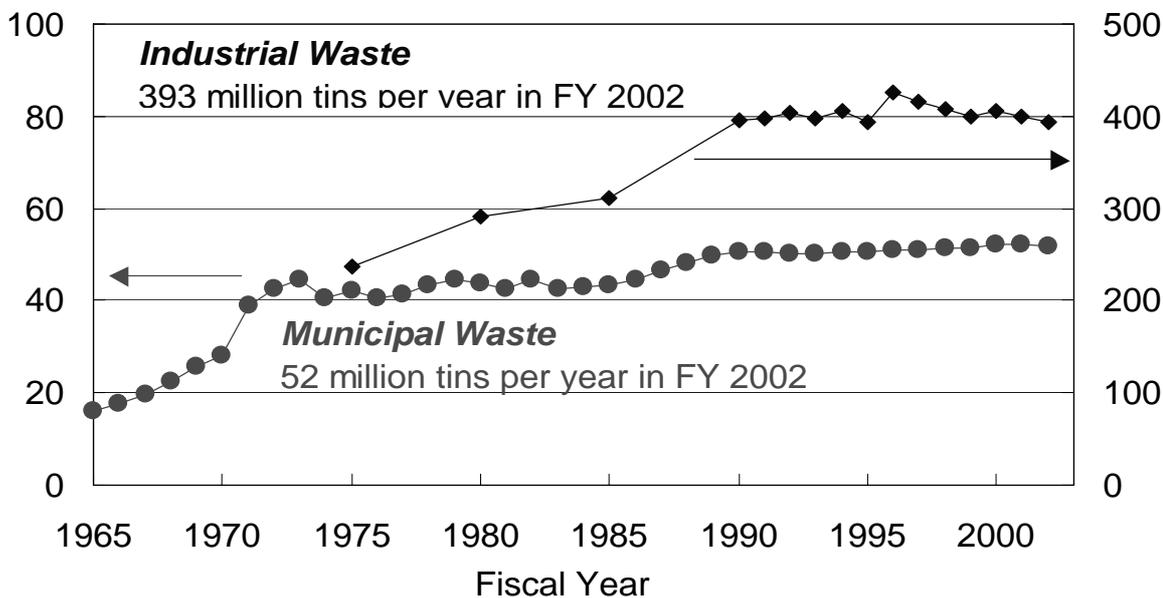
## 物質フロー、環境影響、政策利用分野の関係



Source: based on Steurer, A. (1996) as developed with Radermacher W. in 1995, quoted in OECD/ENV/EPOC/SE(2004)3

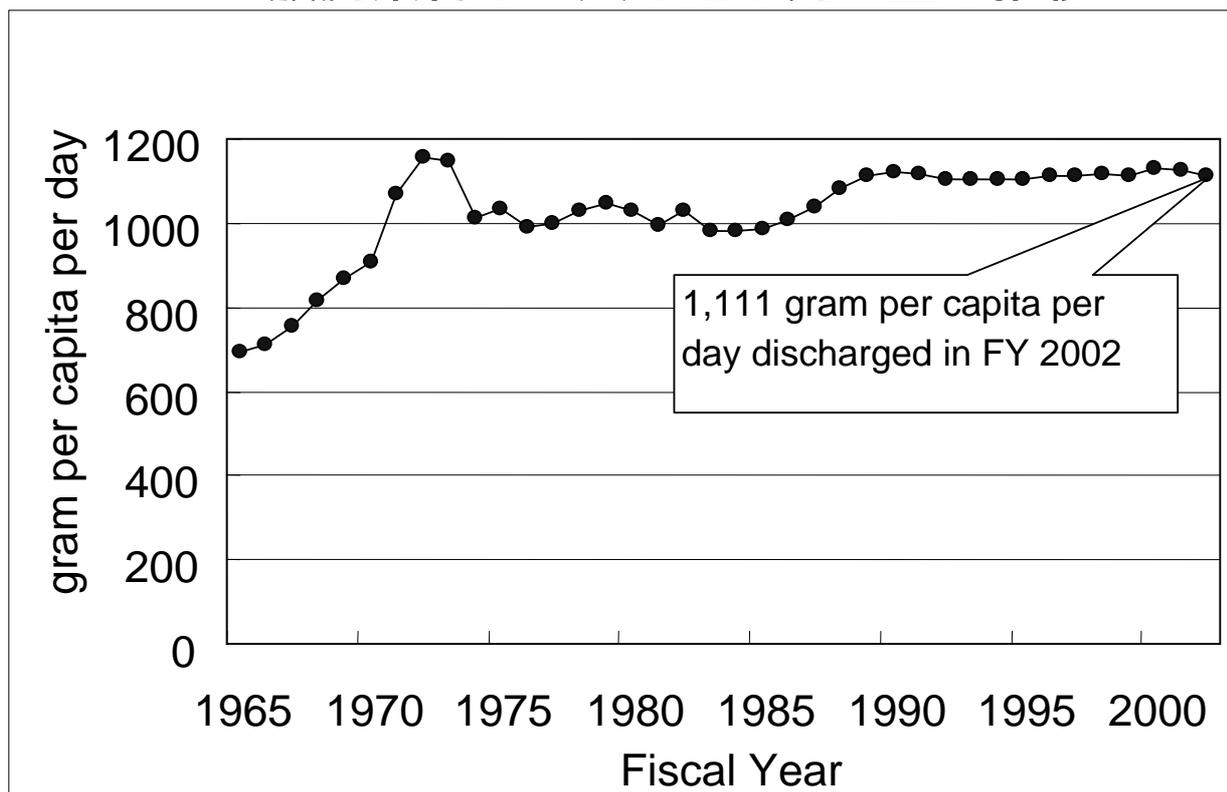
# 一般廃棄物・産業廃棄物の発生量の推移

(Unit: million ton)



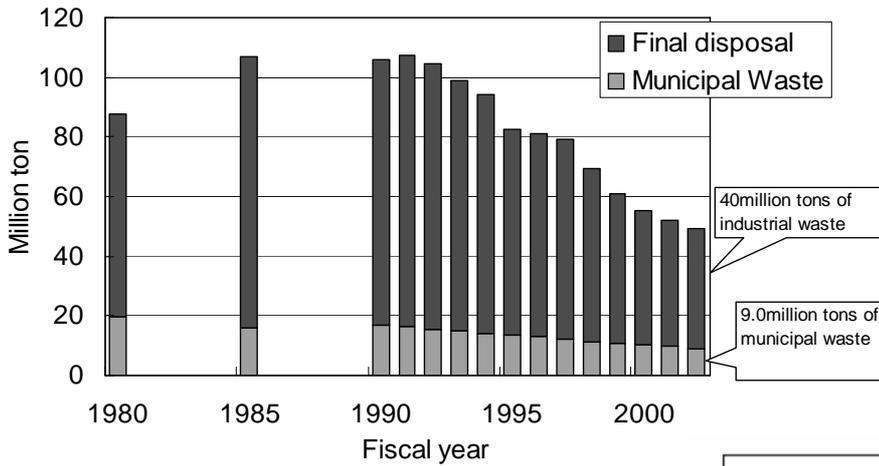
出典: 環境省

# 一般廃棄物の一人あたり発生量の推移

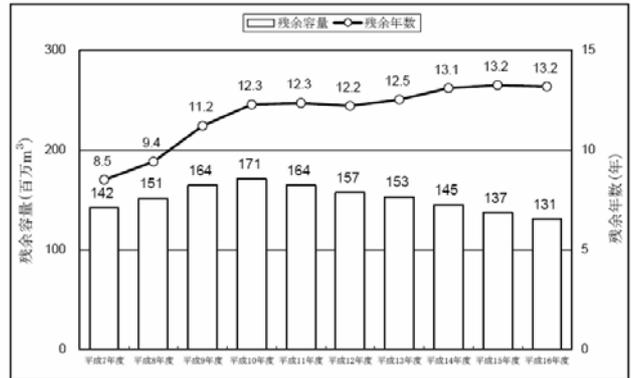


出典: 環境省

# 廃棄物の最終処分量の推移



Chnge in Final Disposal Amount



一般廃棄物埋立地の残余年数

## 先進国(OECD諸国)の廃棄物発生・処理のトレンド

- 一般廃棄物発生量

1980 43%増 1997:5.4億トン (一人あたりで22%増)

1997 40%増 2020:7.7億トン

2020年 非OECD諸国 約20億トン 世界合計 約28億トン

- 処理内訳の展望

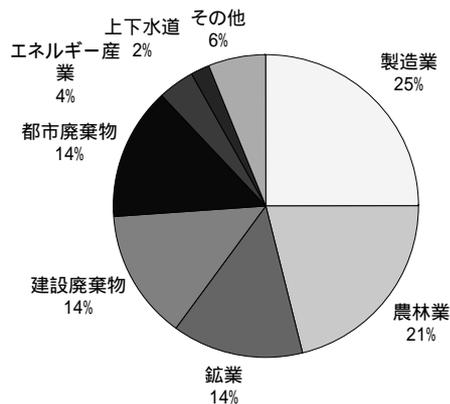
埋立:焼却:リサイクル

64%:18%:18%(1997)

50%:17%:33%(2020)

- 産業廃棄物を含む廃棄物総量

1990年代で約40億トン 内訳



出典:OECD(2001):Environmental Outlook

## 資源消費・廃棄物発生量のマクロなトレンド

- 資源総消費量 400億トン(1980) 550億トン(2002)
- 内訳は大きな変化なし。
- インプットの増大、発生抑制の不十分さから廃棄物発生量の増加傾向。非OECD諸国では不適切な管理による環境影響が顕在化。
- 2000-2030 OECD諸国で一般廃棄物は1.5倍に。2020年の予測値: 8億トン。
- OECDは人口で世界の18%。廃棄物発生量では40%。
- 廃棄物発生量は1980年にはOECD、非OECDほぼ半々であったが、2030年には3 / 4が非OECDで発生
- データの不十分さ: 最も有害性が低いと思われる種類の廃棄物のデータが最も充実しているというパラドックス。有害廃棄物データはOECD内ですら不十分であり、非OECDではさらに貧弱

出典: OECD 2<sup>nd</sup> Environmental Outlook, draft

## 世界の廃棄物発生量の予測事例

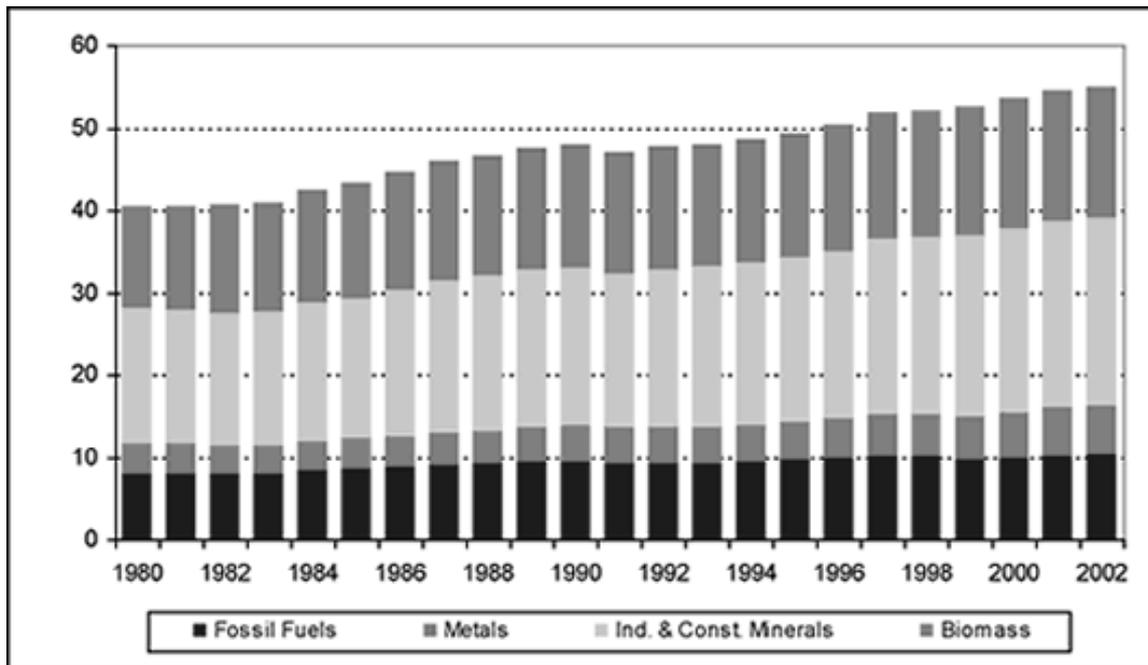
		2000年	2050年
世界	都市ごみ	16億トン	32億トン
	産業廃棄物	111億トン	240億トン
アジア	都市ごみ	7.9億トン	
	産業廃棄物	26億トン	

2050年では、レベル1の埋立(オープンダンプ)で処理される世界の都市ごみのうちアジアが64%、アフリカが30%との予測

出典: 吉澤・田中・Shekdar(2005)

# 世界の資源消費量

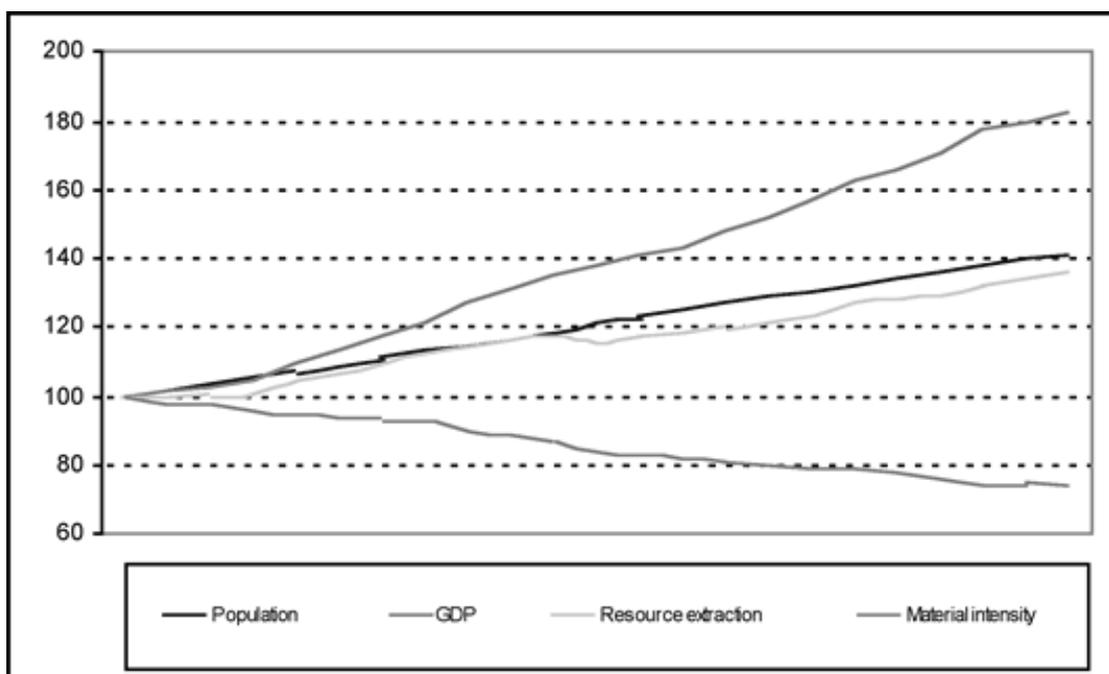
単位:10億トン



出典:SERI <http://www.materialflows.net/>

# 資源消費指標の推移

Trends in global resource extraction, GDP and material intensity (1980-2002), 1980 = 100



出典:SERI <http://www.materialflows.net/>

# OECDによる廃棄物問題の将来展望

## OECD諸国

- 一般廃棄物は増加するが消費やGDPの伸びとのデカップリングは進む。環境影響は比較的マイナー。従量制などの経済的手段は有効
- 建設解体廃棄物は増加。その量の大きさ、有害物の含有などの観点から、建設原材料の設計の再考、リサイクル市場の開拓の余地が大きい。設計指針への反映、原材料税などの導入可能性。
- 非有害の産業廃棄物の発生量は減少。デカップリングによる影響も考えるが、発生業種が非OECD諸国に移転したことの影響が重要とみられる。
- 有害廃棄物の発生量は増加。これが真の増加なのが、有害廃棄物の定義(範囲)の再三の変更によるものかを見極める必要あり。

## BRIICS

- 廃棄物問題の政策的重要性について注意喚起し、規制の実践、処理インフラの整備を進めることが必要

## ROW

- 適切な処理インフラを整備し、インフォーマルなリサイクルセクターをよりフォーマルな形態へ移行させることが優先課題

出典:OECD 2<sup>nd</sup> Environmental Outlook, draft

## 廃棄物による環境影響

- 大気汚染:酸性ガス、PAH、ダイオキシン・フラン、粉塵、重金属等
- 気候変動:GHGの2%、メタン(主に埋立起源)の34%(OECD)  
埋立地メタン排出 2020年までに20%増(OECD)、  
140%増(非OECD)
- 水質汚濁:埋立地浸出水による表流水、地下水汚染  
海洋投棄はロンドン条約により原則禁止
- 土壌汚染、土地利用:土壌汚染の1/4~1/2が廃棄物処理由来  
13カ国の汚染土壌の浄化総コスト試算:40兆円

出典:OECD(2001):Environmental Outlook

日本の不法投棄の撤去・処理コストの事例

豊島:49万m<sup>3</sup> 450億円 青森・岩手 88万m<sup>3</sup> 660億円

## 隠れた物質フローの問題

- 鉱石など資源採取時には大量の廃棄物が発生
- 資源輸入国では、見かけ上の物質投入量は小さいが、輸入される資源や製品の背後に「隠れた」フローが存在する
- 国際共同研究の成果では、直接資源投入量と同等かそれ以上の量の隠れたフローが存在
- 金属鉱石等の品位の低下につれ、隠れたフローは増大する傾向

## 国際貿易が内包する主な環境問題

- 鉱物採取などに伴う隠れたフロー (エコロジカル・リュックサック)
- より効率の低い生産国への CO<sub>2</sub> や汚染物質の「リーケージ(漏出)」
- 集中的な農業、林業、漁業による土地の占有、土地利用変化、生態系の劣化(熱帯林、養殖池など)
- 製品中に含まれる潜在的に有害な物質の越境移動 (cf. バーゼル条約)

(資源問題として)

- 内外のリサイクルコストの差異による希少資源等の国外流出