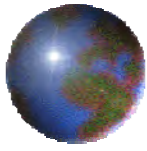


国際シンポジウム
持続可能な資源利用～アジアを中心とした課題と政策～

東京国際フォーラム ホールB5、2012年1月13日



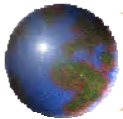
日中韓豪CGEモデルによる
資源消費抑制・資源循環政策の評価分析

An assessment on resource use reduction and resource circulation policies: A multi-country computable general equilibrium analysis for Japan, China, Korea and Australia

財団法人 地球環境戦略研究機関(IGES)
経済と環境グループ ディレクター

小嶋 公史

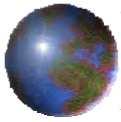
IGES Institute for Global
Environmental Strategies



概要
Outline

- 背景：資源消費抑制の必要性
- 研究の目的、概要
- 政策シナリオ
- 日本国内の資源消費抑制・資源循環政策の検討
- 4カ国の資源消費抑制に関する政策協調の検討
- 結論

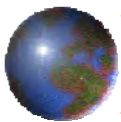
IGES Institute for Global
Environmental Strategies



背景: 資源消費抑制の必要性

Background: Necessity of resource consumption reduction

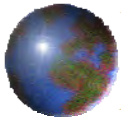
- 資源希少性・資源制約の顕在化
 - ➡ 資源枯渇の問題(物理的資源制約): 宇宙船地球号、成長の限界
 - ➡ 資源需要急増(またはそれに関連する投機)による価格高騰(経済的資源制約): 原油価格、鉄鉱石価格高騰
- 先進国による資源の大量消費
 - ➡ 現世代の貧困層、将来世代 双方のニーズ充足するために必要な資源の確保が困難。
 - ➡ 先進国と途上国間での消費規模の極度の偏りそのものが大きな問題。
- 環境容量に対する過剰消費
 - ➡ 世界中の人々が先進国並みの暮らしを実現した場合、地球はもつのか？



研究の目的

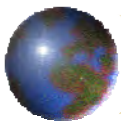
Research objectives

- 日本の資源消費抑制・資源循環政策の検討
 - ➡ 資源消費抑制と経済性を両立する政策ツールの検討
 - ➡ 国際競争力への影響評価および他国への影響評価
- 地域政策協調の検討
 - ➡ 国際的に天然資源消費抑制のための天然資源税の議論が活発化。
 - ➡ 天然資源税などの資源国の資源政策と、日本の資源消費抑制・資源循環政策の調和・win-win政策の検討。



研究の概要 Research outline

- すべての産業部門間の連関や、他国との連関を扱うことのできる経済モデル(多地域応用一般均衡モデル)を用いて、鉄鉱石を事例として資源消費抑制・資源循環政策の影響を評価。影響は政策を反映した政策シナリオにより、政策を入れないBAU(なりゆき)シナリオからどれだけ変化するかで評価。
- 対象国は日本、中国、韓国、豪州の4カ国。
 - ▶ 豪州は鉄鉱石の主要輸出国
 - ▶ 中国は鉄鉱石生産国・大消費国(輸入国)
 - ▶ 韓国は日本とならぶ鉄鉱石主要輸入国・鉄鋼生産国
- 本研究は資源循環政策と資源利用抑制政策を対象としており、経済的に重要な循環資源であり、かつ経済モデルに必要なデータが入手可能であることから鉄に着目。あくまで政策介入点の異なる資源消費抑制政策を定量的に比較分析する事例であり、鉄鉱石の消費抑制を提唱する意図ではない。



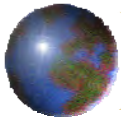
政策シナリオ Policy scenarios

日本国内の資源消費抑制・資源循環政策

- 再生資源利用促進政策(J1): 転炉鋼主要需要部門(自動車、金属製品、機械)の売上に課税し、その税収をリサイクリング部門の売り上げに対する税率を引き下げる形の補助金として支出。
- 廃棄物排出従量課徴金(J2): 鉄鋼部門(高炉鋼、電炉鋼)およびリサイクル部門を除く全部門の鉄屑排出量に対し同一料率の従量課徴金を課し、課徴金収入をリサイクリング部門の売り上げに対する税率を引き下げる形の補助金として支出。
 - ➡ 税率・料率は、2015年の日本の鉄鉱石消費量がBAUから10%削減するように設定。

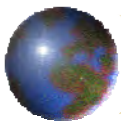
鉄鉱石生産国の天然資源税政策

- 豪州が自国鉄鉱石部門の売上に天然資源税を課税(A)。
- 中国が自国鉄鉱石部門の売上に天然資源税を課税(C)。
 - ➡ 税率・料率は、2015年の4カ国の鉄鉱石消費量がBAUから一定比率で削減するように設定。



日本国内の資源消費抑制・資源循環政策の検討 Japanese resource use reduction/resource circulation policy

- 再生資源利用促進政策(J1)と廃棄物排出従量課徴金(J2)を以下の指標で評価。
 - ◆ 鉄鉱石の国内消費量への影響
 - ◆ 日本の実質GDPへの影響
 - ◆ 日本のリサイクル部門売上への影響
 - ◆ 国内CO₂排出量への影響
 - ◆ 日本の競争力への影響(高炉鋼部門、自動車部門で例示)
- 他国への影響を検討するために、以下については4カ国合計値への影響を併せて評価。
 - ◆ 鉄鉱石消費量
 - ◆ 実質GDP
 - ◆ CO₂排出量
 - ◆ 高炉鋼部門売上



日本の鉄鉱石利用量、CO₂ 排出量 Iron ore use, CO₂ emissions (Japan)

- 鉄鉱石消費量への影響はJ1、J2ともほぼ同じ経路となった。なお、政策影響はBAU(なりゆき)シナリオ結果からの変化率で示す。設定した税率・料率は
J1:2.56%
J2:3722ドル/トン
- CO₂排出量への影響も顕著な差は見られなかった。評価期間の総排出量では、
J1: -1.00%
J2: -0.92%

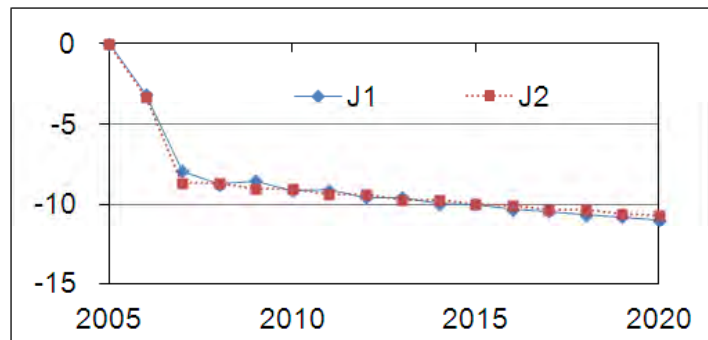


図1 日本の鉄鉱石消費量への影響(%)

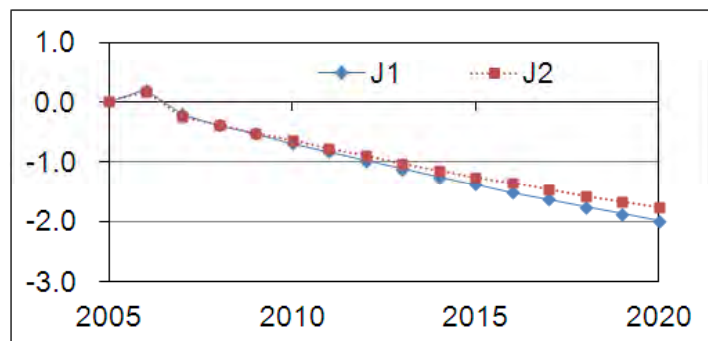
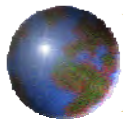


図2 日本のCO₂排出量への影響(%)



日本の実質GDP、リサイクル産業売り上げ Real GDP and recycling industry sales (Japan)

- 実質GDPへの負の影響はJ2の方が小さい。
評価期間の純現在価値 (NPV)では、
J1: -1.12%
J2: -1.04%

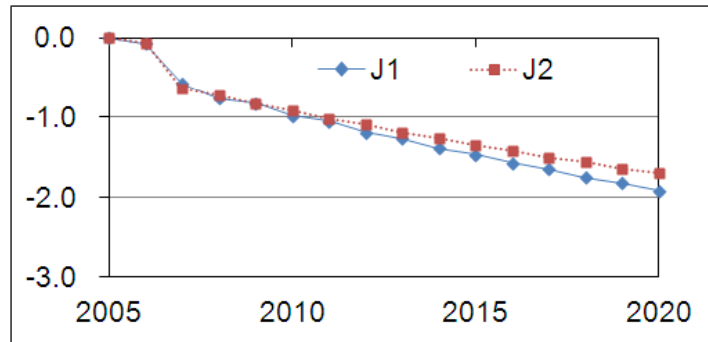


図3 日本の実質GDPへの影響(%)

- J2はリサイクル産業の売上増効果が高い。
NPVベースでは、
J1: 79.3%
J2: 87.1%

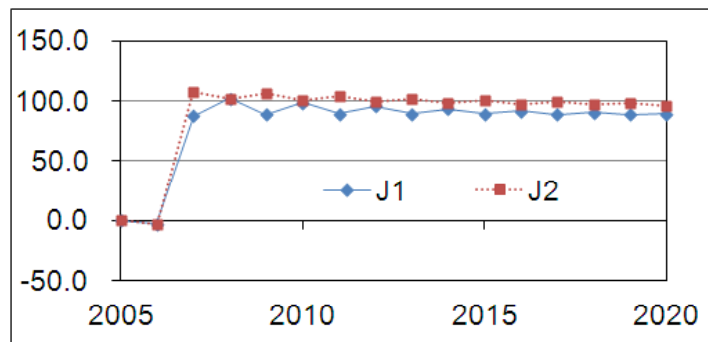
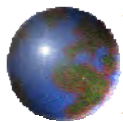


図4 日本のリサイクル産業への影響(%)



日本の国際競争力 International competitiveness (Japan)

- 高炉鋼部門売上への負の影響はJ2の方が小さい。
評価期間の純現在価値 (NPV)では、
J1: -11.7%
J2: -11.5%

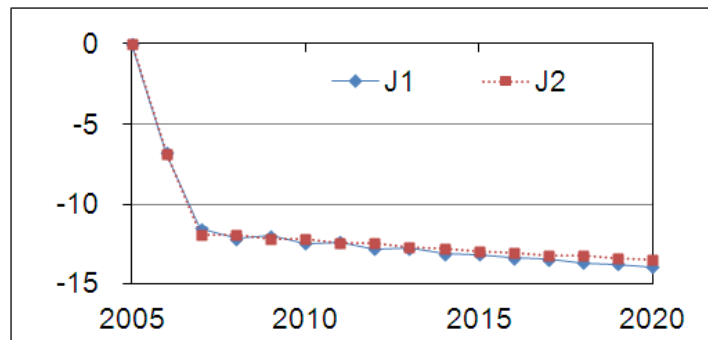


図5a 高炉鋼部門売上げへの影響(%)

- 自動車部門売上への負の影響はJ2の方が小さい。
評価期間の純現在価値 (NPV)では、
J1: -11.8%
J2: -7.4%

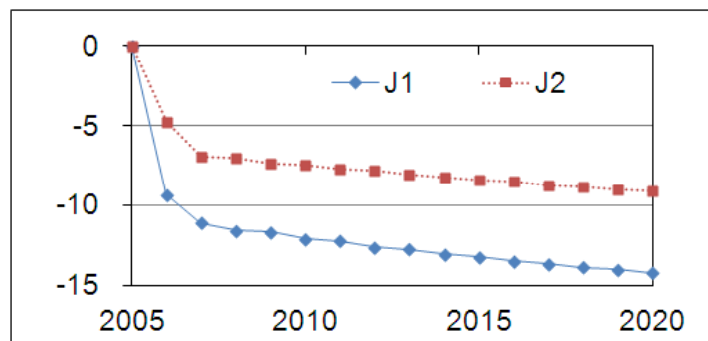
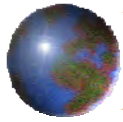


図5b 自動車部門売上げへの影響(%)



地域への政策影響(4カ国合計) Regional policy impacts (4-country total)

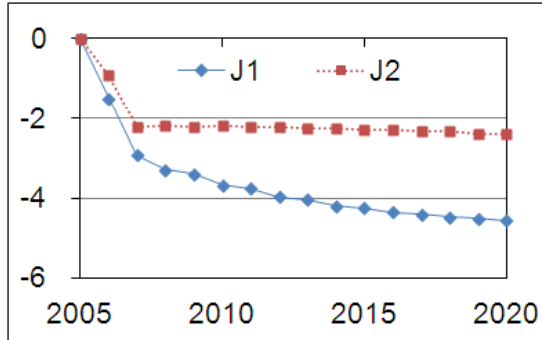


図6 鉄鉱石消費量への影響(%)

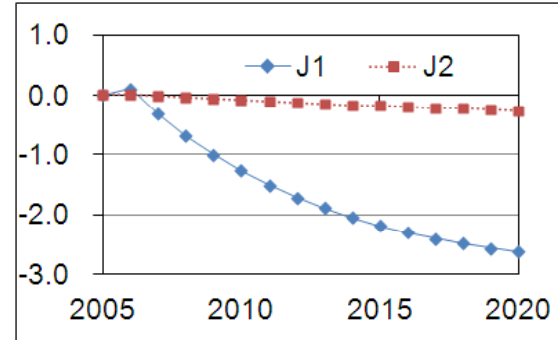


図7 CO₂排出量への影響(%)

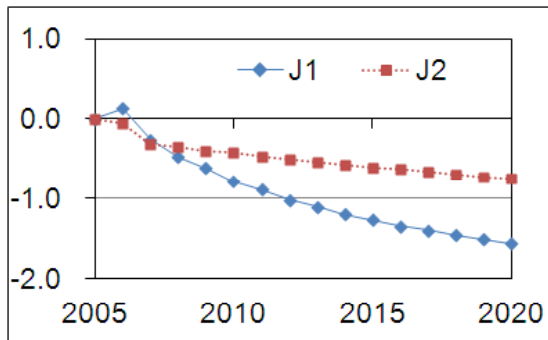


図8 実質GDPへの影響(%)

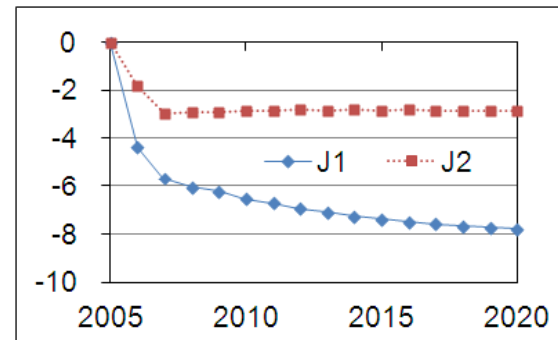
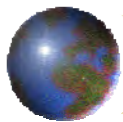


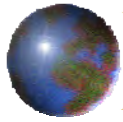
図9 高炉鋼部門売上への影響(%)

11



4カ国の資源消費抑制に関する政策協調の検討 Regional policy coordination on resource use reduction

- 政策協調の効果を評価するために、以下の2つの政策協調シナリオを、日本が単独で資源消費抑制策を実施した場合(J2)と比較した。
 - ④ 税率・課徴金率については、4カ国合計の鉄鉱石消費量が同じ比率で削減されるように設定。
 - ▶ JA: 日本の排出課徴金+豪州の天然資源税。
 - ▶ JACK: 日本・韓国の排出課徴金+豪州・中国の天然資源税。
- 以下の指標を各国および4カ国合計値について評価。
 - ➡ 鉄鉱石消費量への影響(J2からの変化率)
 - ➡ 実質GDPへの影響(J2からの変化率)
 - ➡ CO₂排出量への影響(J2からの変化率)



鉄鉱石利用量への影響(%) Impact on iron ore use (%)

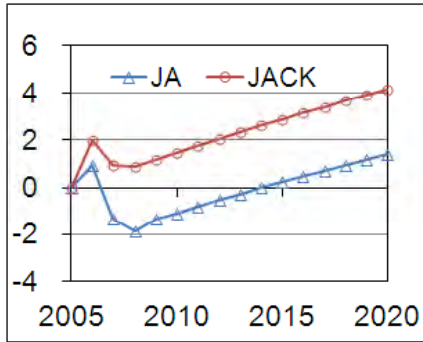


図10(a) 日本

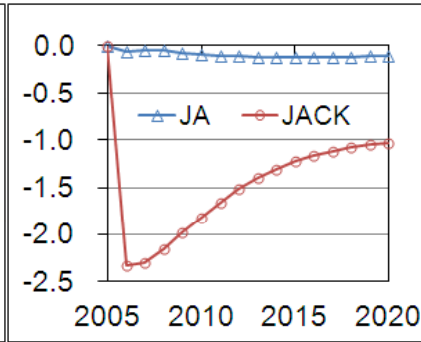


図10(b) 中国

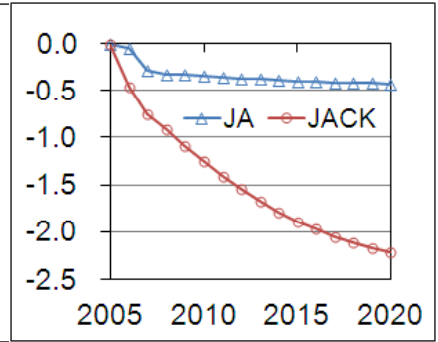


図10(c) 韓国

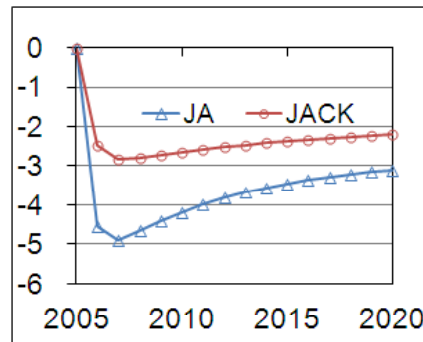


図10(d) 豪州

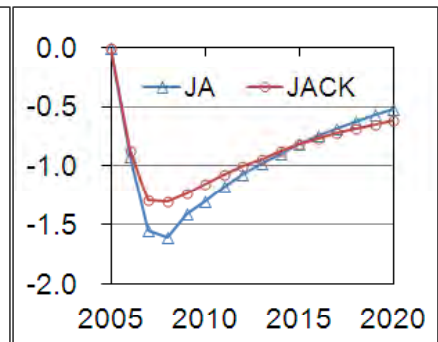
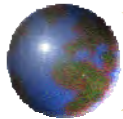


図10(e) 4力国合計



実質GDPへの影響(%) Impact on real GDP (%)

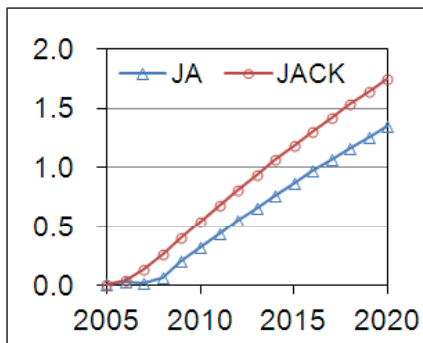


図11(a) 日本

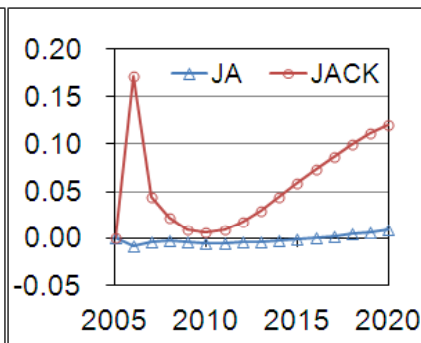


図11(b) 中国

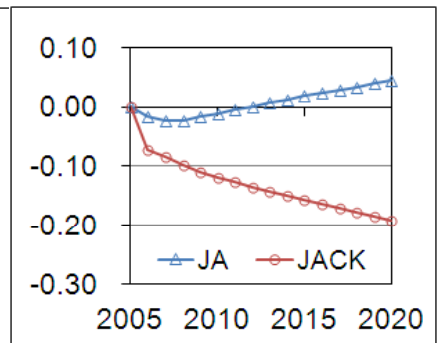


図11(c) 韓国

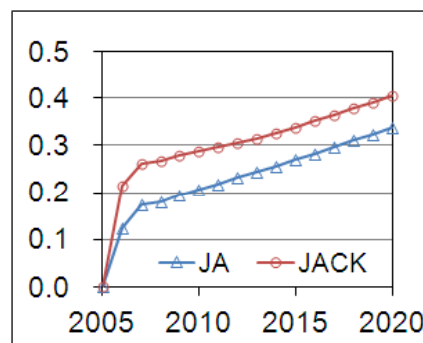


図11(d) 豪州

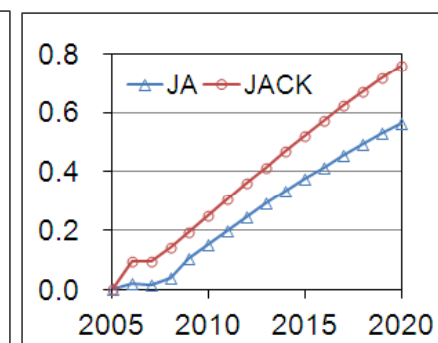
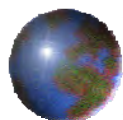


図11(e) 4力国合計



CO₂排出量への影響(%) Impact on CO₂ emission (%)

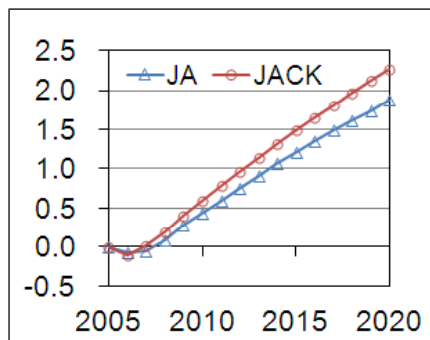


図12(a) 日本

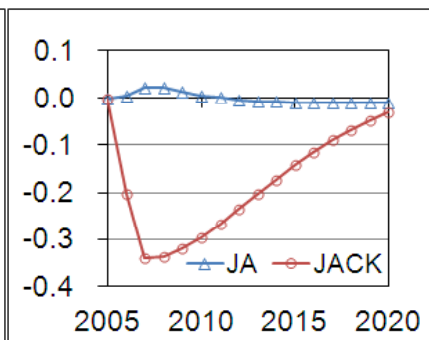


図12(b) 中国

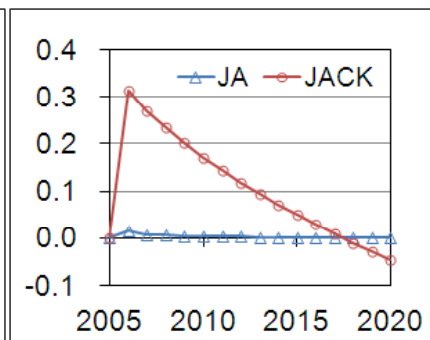


図12(c) 韓国

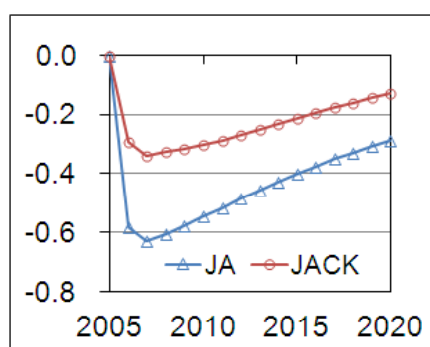


図12(d) 豪州

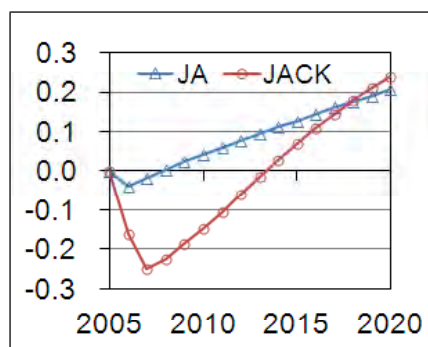
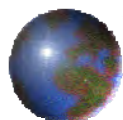
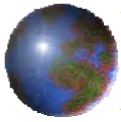


図12(e) 4力国合計



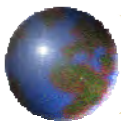
地域政策影響評価:まとめ Assessment of regional policy coordination: summary

地域	指標(評価期間合計)	JA	JACK
4力国合計	鉄鉱石消費への影響(%)	-0.92	-0.87
	実質GDPへの影響(%)	0.28	0.41
	CO ₂ 排出量への影響(%)	0.09	0.00
日本	鉄鉱石消費への影響(%)	-0.07	2.29
	実質GDPへの影響(%)	0.59	0.84
	CO ₂ 排出量への影響(%)	0.83	1.04
中国	鉄鉱石消費への影響(%)	-0.10	-1.42
	実質GDPへの影響(%)	-0.00	0.06
	CO ₂ 排出量への影響(%)	-0.00	-0.17
韓国	鉄鉱石消費への影響(%)	-0.34	-1.53
	実質GDPへの影響(%)	0.01	-0.13
	CO ₂ 排出量への影響(%)	0.00	0.10
豪州	鉄鉱石消費への影響(%)	-3.58	-2.32
	実質GDPへの影響(%)	0.21	0.28
	CO ₂ 排出量への影響(%)	-0.43	-0.23



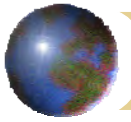
結論(1) Conclusion(1)

- 資源利用抑制政策は産業界や市民の同意が得られにくい難しい政策課題であり、定量的分析による政策影響評価の蓄積が重要。本研究では主要循環資源である鉄に関する事例研究を行った。あくまで政策介入点の異なる資源消費抑制政策を定量的に比較分析する事例であり、鉄鉱石の消費抑制を提唱する意図ではない。
- 鉄鉱石消費抑制・資源循環については、再生資源利用促進政策(J1)と廃棄物排出従量課徴金(J2)の国内影響に顕著な違いは見られなかったが、J2の方が経済への負の影響が若干小さかった(評価期間全体の実質GDPの純現在価値でJ1の-1.12%に対し-1.04%)。また自動車を含むいくつかの産業部門への負の影響はJ2の方が有意に小さかった。
- 4カ国合計値の評価結果については、J2は経済への悪影響が小さく、J1は資源消費抑制効果およびCO₂排出削減効果が高かった。



結論(2) Conclusion(2)

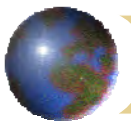
- 本研究から、4カ国の鉄鉱石消費量を一定比率削減する上で、地域政策協調の潜在的便益が示唆された。
 - ▶ 日本が廃棄物従量課徴金を単独で実施する場合(J2)を比較し、他国と共に対策を実施することで4カ国全体の実質GDPが増えた。評価期間中の純現在価値で見た場合、豪州との政策協調(JA)で0.28%、4カ国での政策協調(JCKA)で0.41%増加した。
 - ▶ 各国への影響で見た場合、日本・中国・豪州は4カ国政策協調(JCKA)により経済的便益を享受するのに対し、韓国は実質GDPが若干(0.13%)減少する結果となった。
- 4カ国の総CO₂排出量については、政策協調した場合に若干増加した。ただし4カ国政策協調(JCKA)では0.003%とほぼ変化がなかった。
- 本研究で使用した経済モデルは資源の物理的制約の側面が反映されていない。対策をとらないことのコスト(cost of inaction)をどう反映していくかは将来の研究課題である。



ご清聴ありがとうございました。

kojima@iges.or.jp

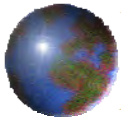
<http://www.iges.or.jp>



参考1:4カ国CGEモデル概略

Appendix 1: Outline of 4-country CGE model

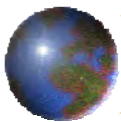
- 基本的に、CGEモデルの一般的な生産関数を採用。
 - ◆ 付加価値財は生産要素のCES結合。
 - ◆ 付加価値財と各中間投入財はレオンチェフ結合。
- 以下の中間財投入については、CES結合を仮定。
 - ◆ 転炉鋼－電炉鋼(全部門、ただし弾性値は部門によって異なる)
 - ◆ 転炉鋼－リサイクル部門製品(電炉鋼部門のみ)
- 代替弾性値は文献値をもとに以下を想定。
 - ◆ 転炉鋼－電炉鋼間は、高級鋼使用が想定される自動車、機械・設備、その他運輸機械の3部門では0.2、それ以外では2と想定。
 - ◆ 電炉鋼部門の転炉鋼－リサイクル部門製品間は2と想定。
- 動学最適化に基づくフル動学モデルを採用。したがって貯蓄率は内生変数。



参考2:4カ国CGEモデル 産業部門区分

Appendix2: Sectoral aggregation of 4-country CGE model

1	Agri sectors	13	Metal products
2	Coal	14	Motor vehicles and parts
3	Crude oil	15	Other transport machinery
4	Natural gas	16	Machinery and equipment nec
5	Iron ore mining	17	Recycling sector
6	Copper mining	18	Other manufactures
7	Minerals nec	19	Electricity
8	Petroleum, coal products	20	Construction
9	Blast furnace steel	21	Land transport
10	Electric furnace steel	22	Transport nec
11	Copper	23	Other services
12	Other non-ferrous metal		



参考3:データソース

Appendix3: Data source

- Input-Output Table for Japan, 2005 (520×407 version)
- Input-Output Table for China, 2007 (135-sector version)
- Input-Output Table for Korea, 2005 (403-sector version)
- Input-Output Table for Australia, 2007-08 (111-sector version)
- UN Comtrade
- GTAP Database Version 7
- OECD Factbook 2010: Economic, Environmental and Social Statistics
- 通商白書2010 (経済産業省)
- Yearbook of Nonferrous Metals Industry of China, 2010