IIASA-RITE国際シンポジウム

灘尾ホール

２０１０年２月８日

持続可能な社会の実現に向けた中期と長期の地球温暖化対策シナリオ

(財)地球環境産業技術研究機構（RITE）

システム研究グループ　グループリーダー

秋 元　圭 吾

温暖化防止と持続可能な発展に向けて

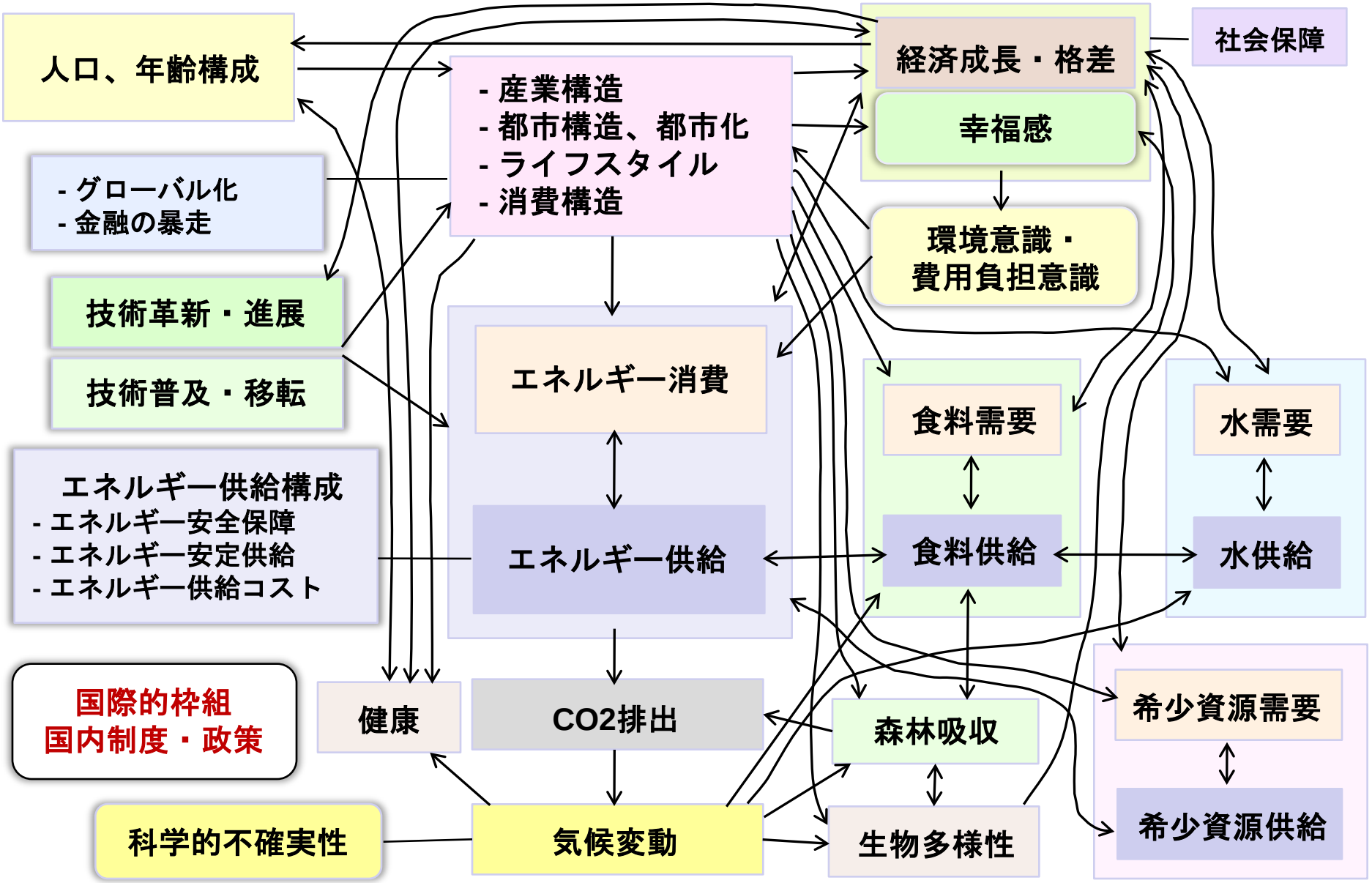
１．温暖化対策以外を含めた社会経済的活動全体の中で温暖化対策をとらえる考えること

２．革新的な温暖化対策技術を開発し、そのコスト低減、普及に努めること

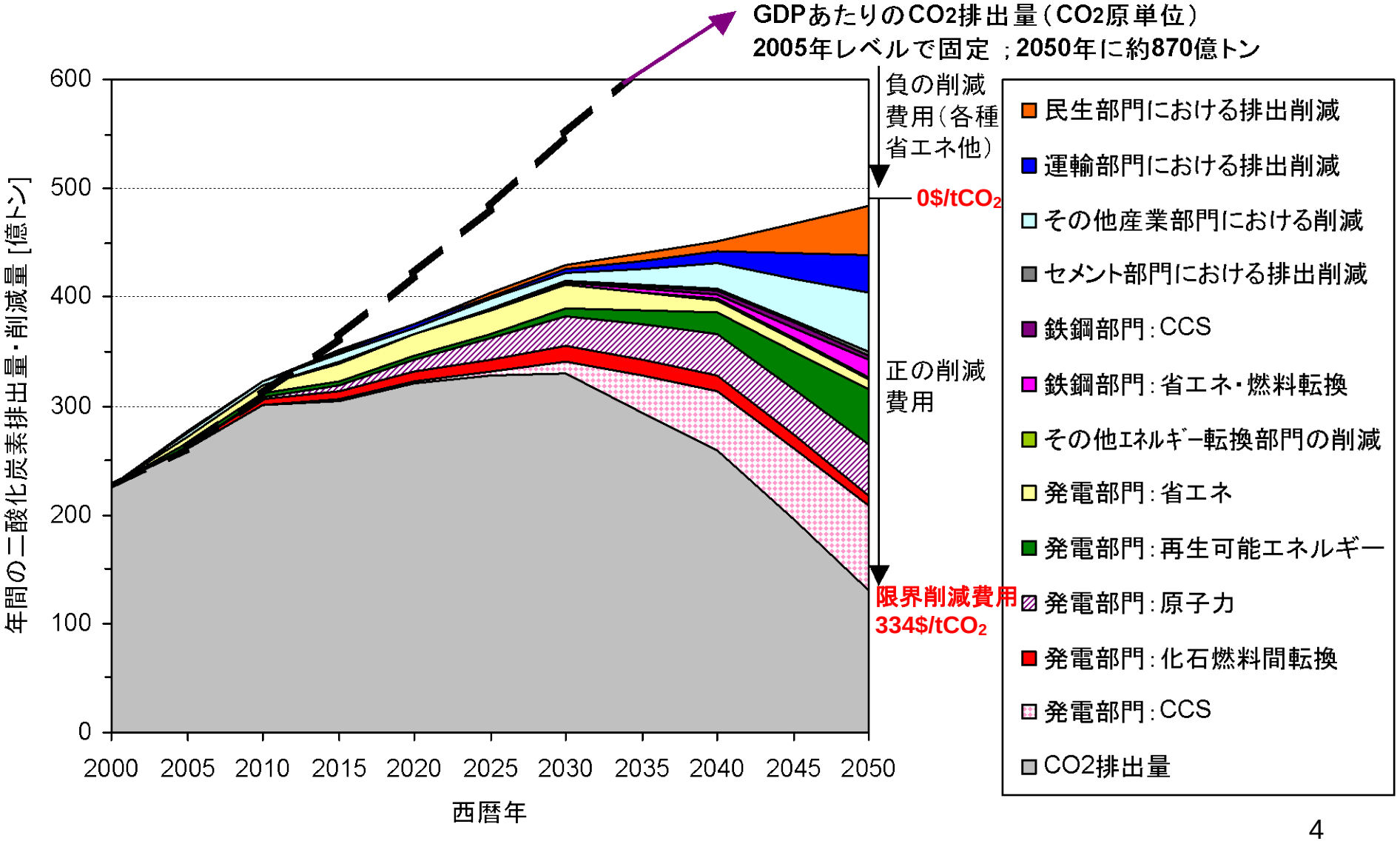
３．資源の有限性を認識し、世界の産業構造、消費構造を大きく変えていくこと

４．多くの人が高い環境意識を有し、一人ひとりが行動していくこと

地球温暖化問題に係わる主な論点の俯瞰図



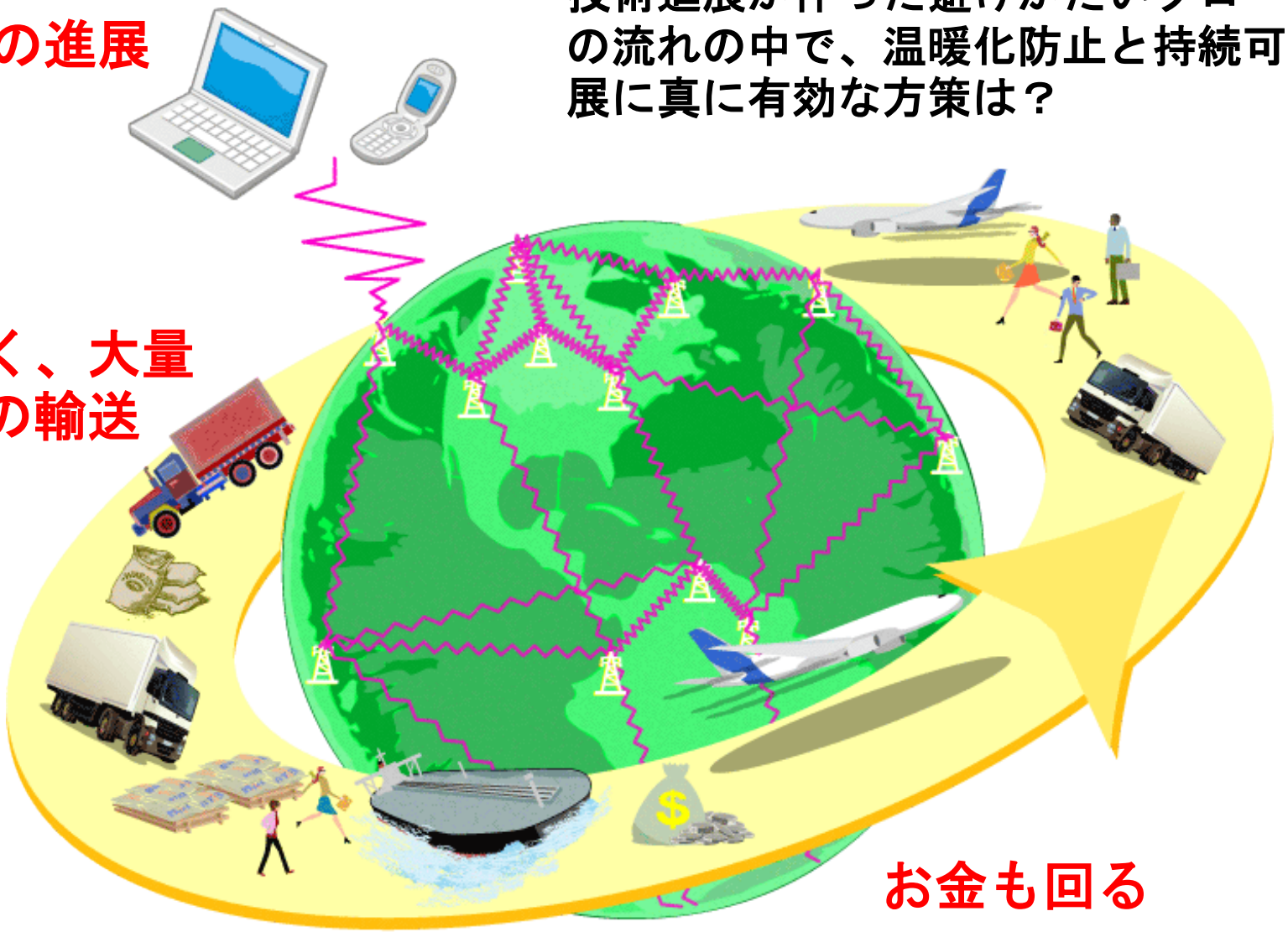
2050年に至る部門別・技術別の排出削減量



出典）RITE DNE21+モデルによる分析結果, 2008年3月

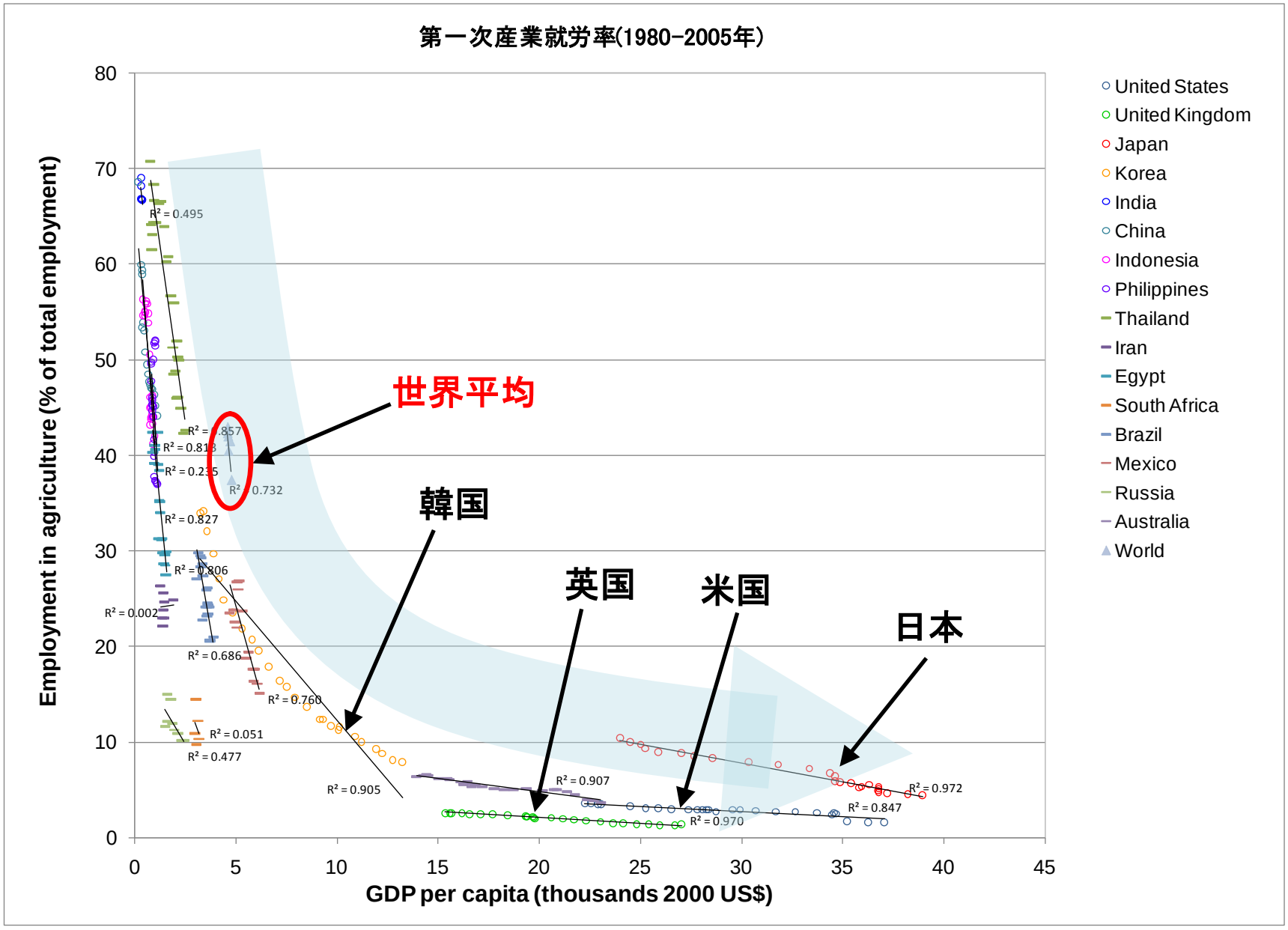
グローバル化の進展

技術進展が伴った避けがたいグローバル化の流れの中で、温暖化防止と持続可能な発展に真に有効な方策は？

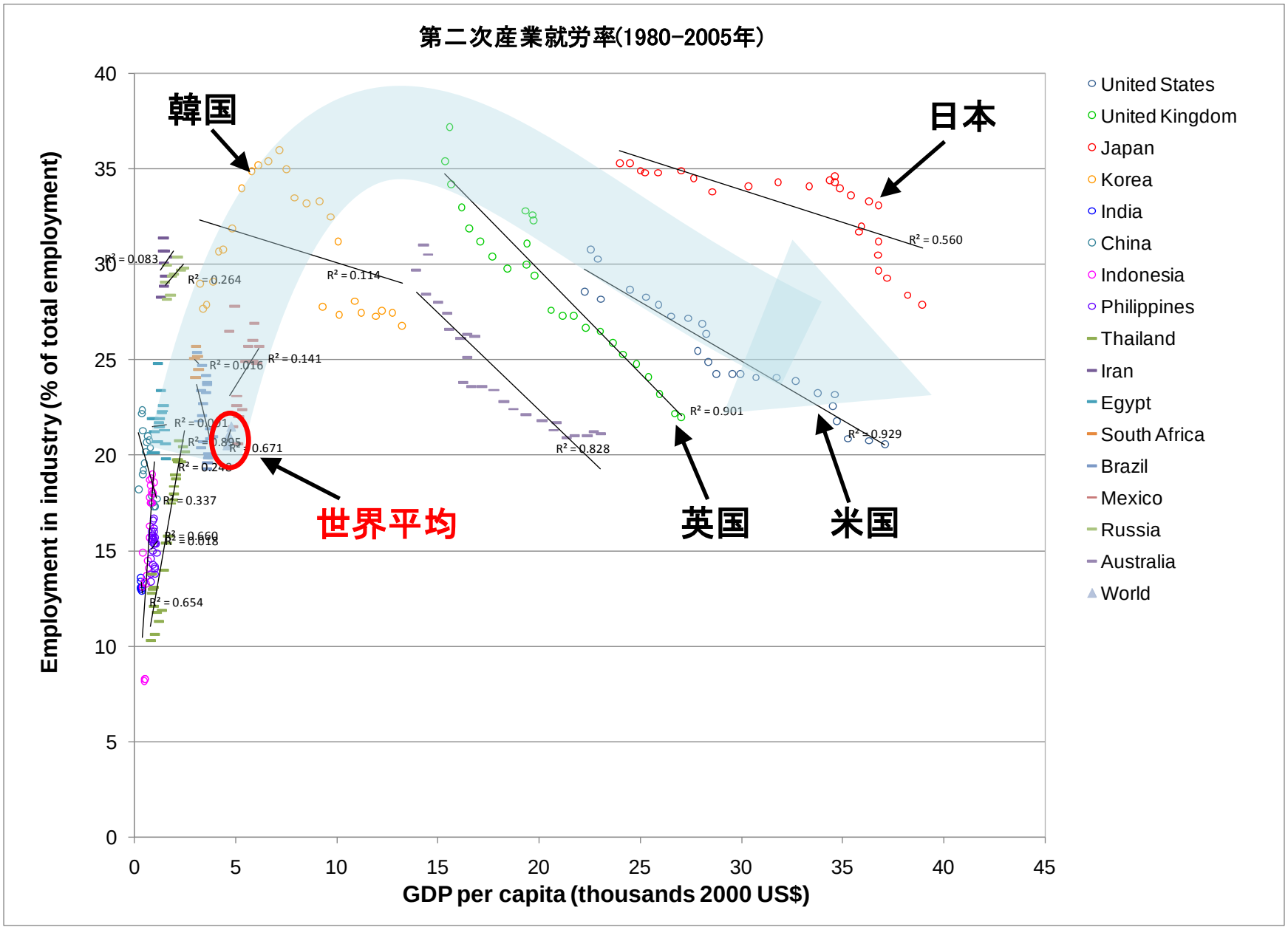


グローバル化の中での
産業構造変化

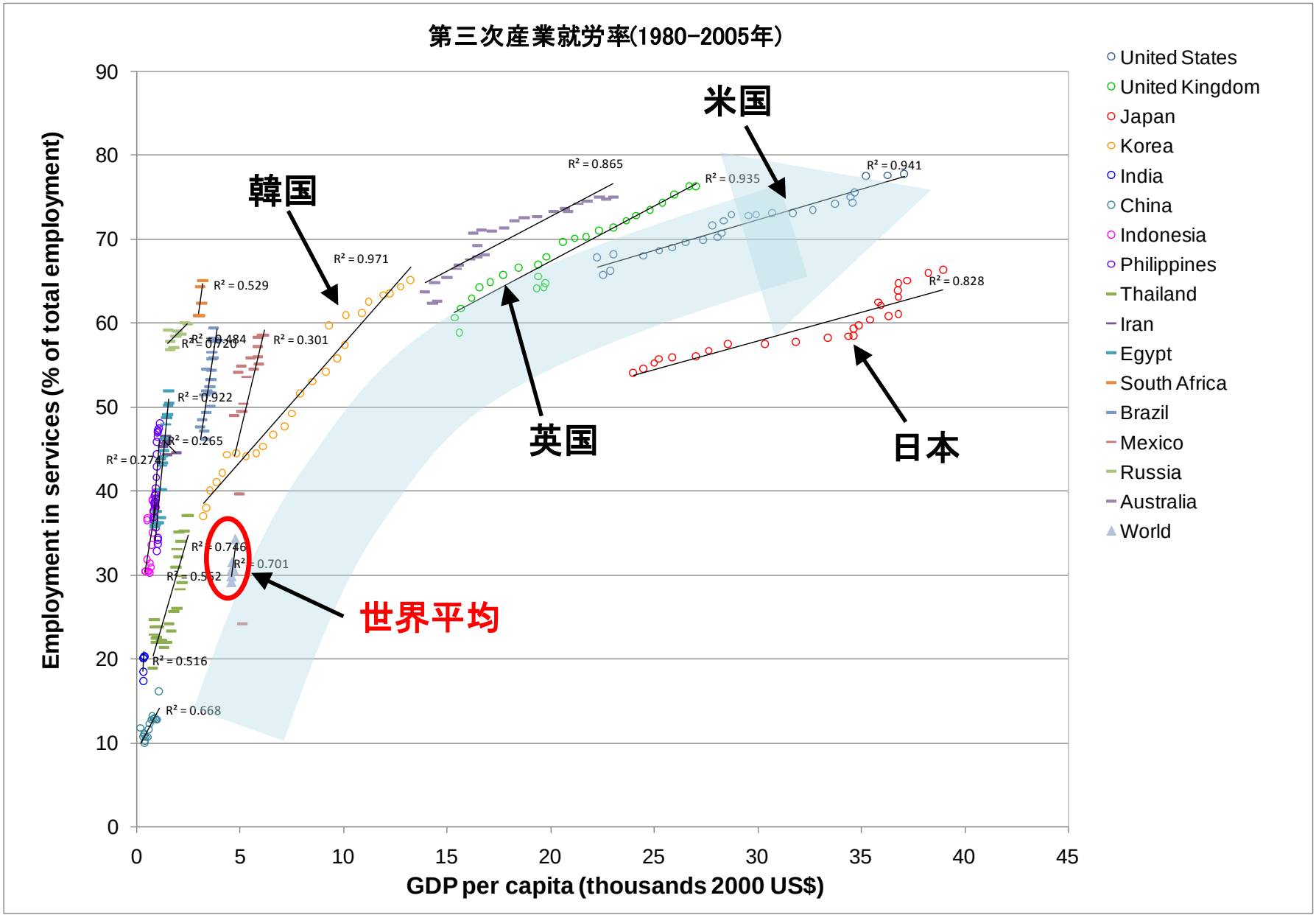
過去25年間の就労率推移（第一次産業）



過去25年間の就労率推移（第二次産業）



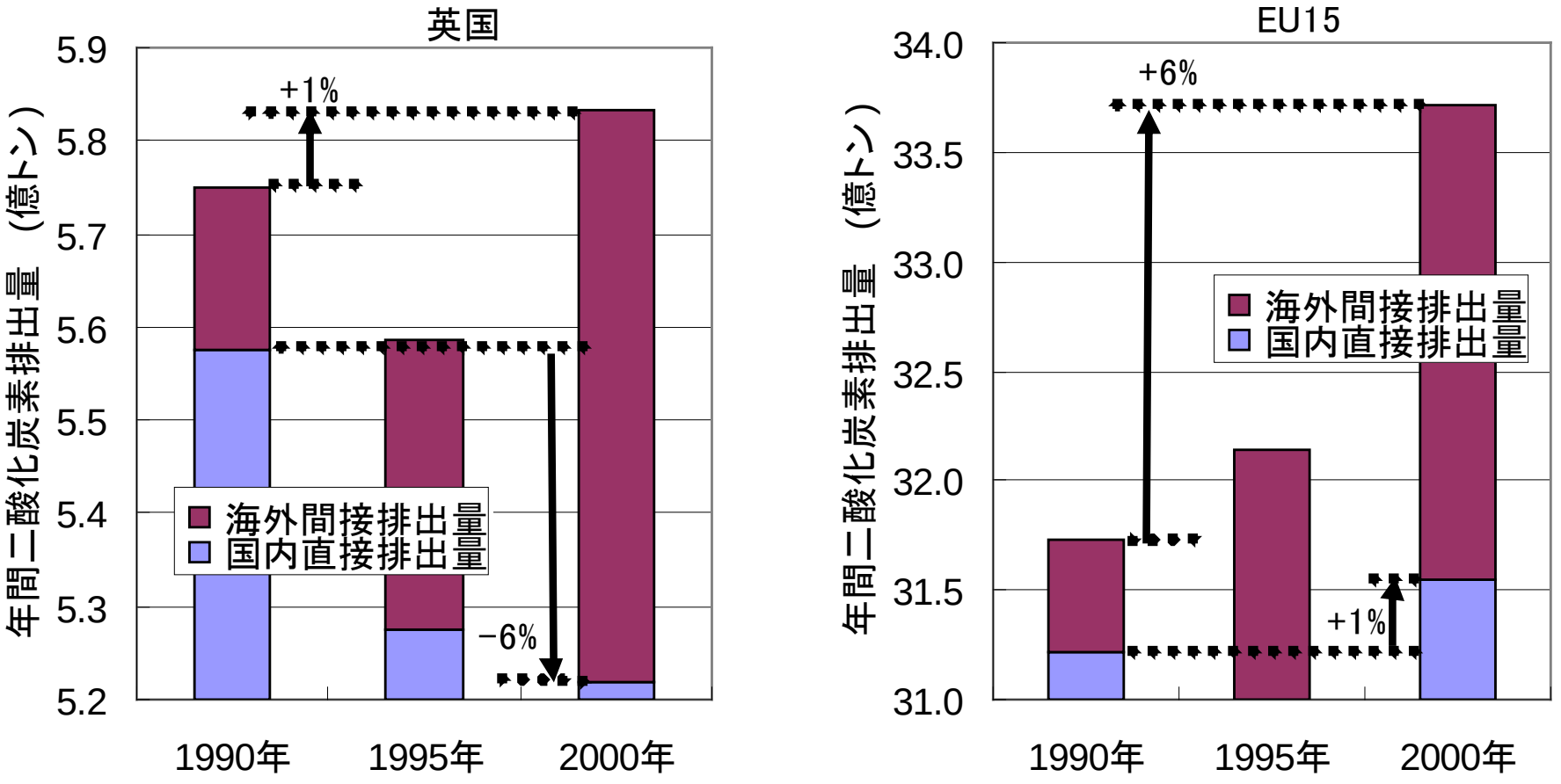
過去25年間の就労率推移（第三次産業）



食料需給の問題

- 食料は生産技術の進展により、食料は少ない人手でできるようになったため、第一次産業従事者の比率は著しく低下の傾向を示している。現状では世界的に見ればむしろ食料は余り気味。
- グローバル化の進展とともに、安価に食料が生産できる地域に生産拠点は移行
- 近年、食料生産性の向上が飽和気味との指摘もあるが、これはむしろ食料があまり気味で、減反など行っているためと見る方が自然。今後、世界の人口増・経済発展とともに、食料が足りなくなると単純に理解すべきではない。
- 一方、グローバル化の中では、経済的勝者と敗者を生みだしやすく、ガバナンスが悪い一部の国を中心に食料問題を生み出している。地球温暖化による影響は、その格差を拡大する可能性がある。

産業移転・炭素リーケージの現状



出典：本間 他 （RITE）, 2008

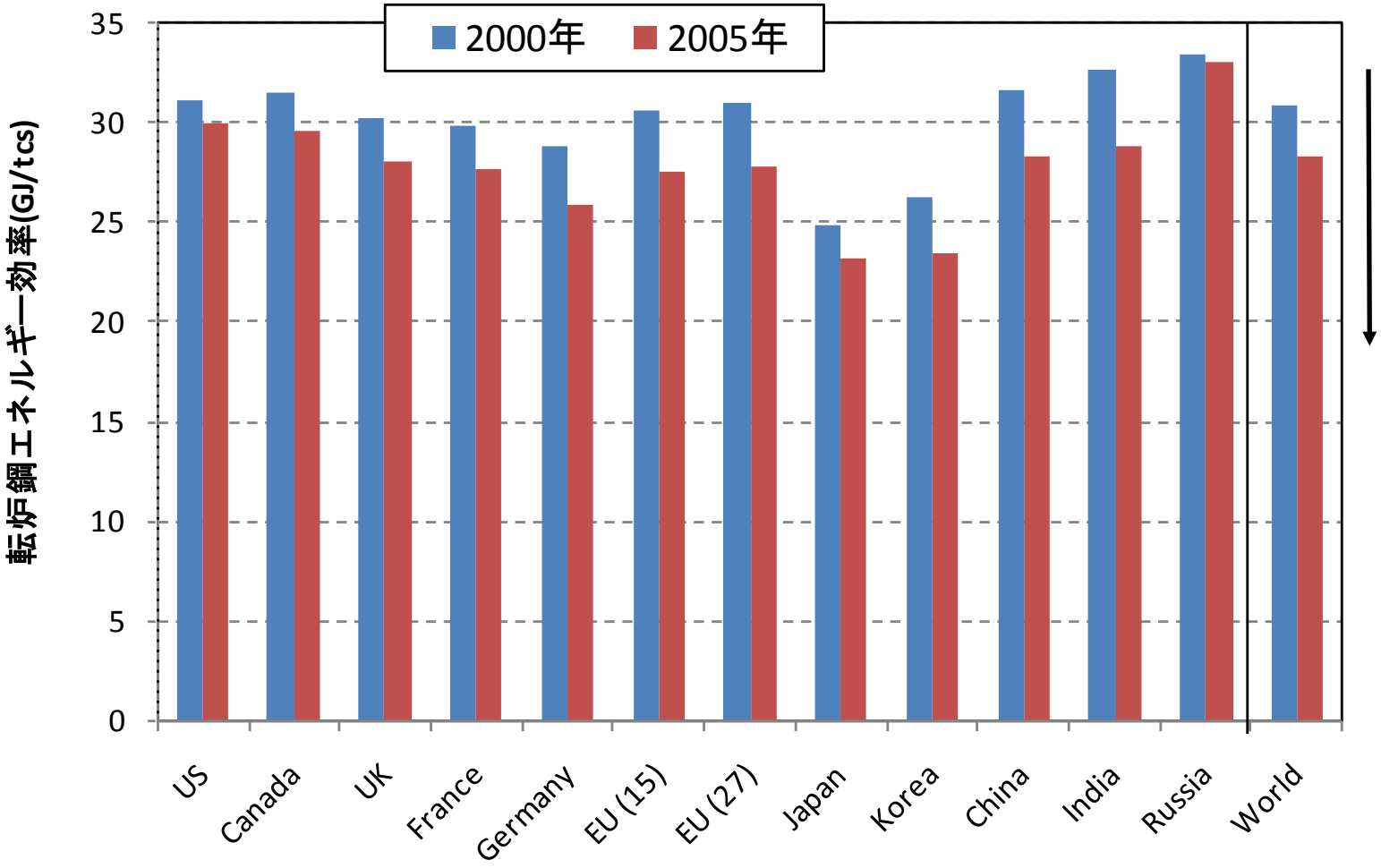
- グローバル化した世界では産業は容易に移転する。
- グローバルな産業構造を転換する、すなわち、消費構造を転換しなければ、世界全体にとっての排出削減、すなわち、温暖化防止にはつながらない。

グローバル化と産業構造の変化

- グローバル化は世界全体の経済発展を牽引してきている。グローバル化が進まなかったとすれば、恐らくこれほど早くアジアが大きく経済発展することはなかったであろう。
- アジアを中心に多くの国は貧困から抜け出すことができた。
- グローバル化の中で、各国別にみると、大きな産業構造変化が見られる。ただし世界全体で見ると、産業構造の変化は大きくない。
- 一国の産業構造の変化という視点で見ていても、温暖化対策、持続可能な発展につなげることは難しい。
- 技術進展に伴う避けがたいグローバル化の中でも、実効性のある温暖化対策、そして持続可能な発展に向けた方策を考えることが重要

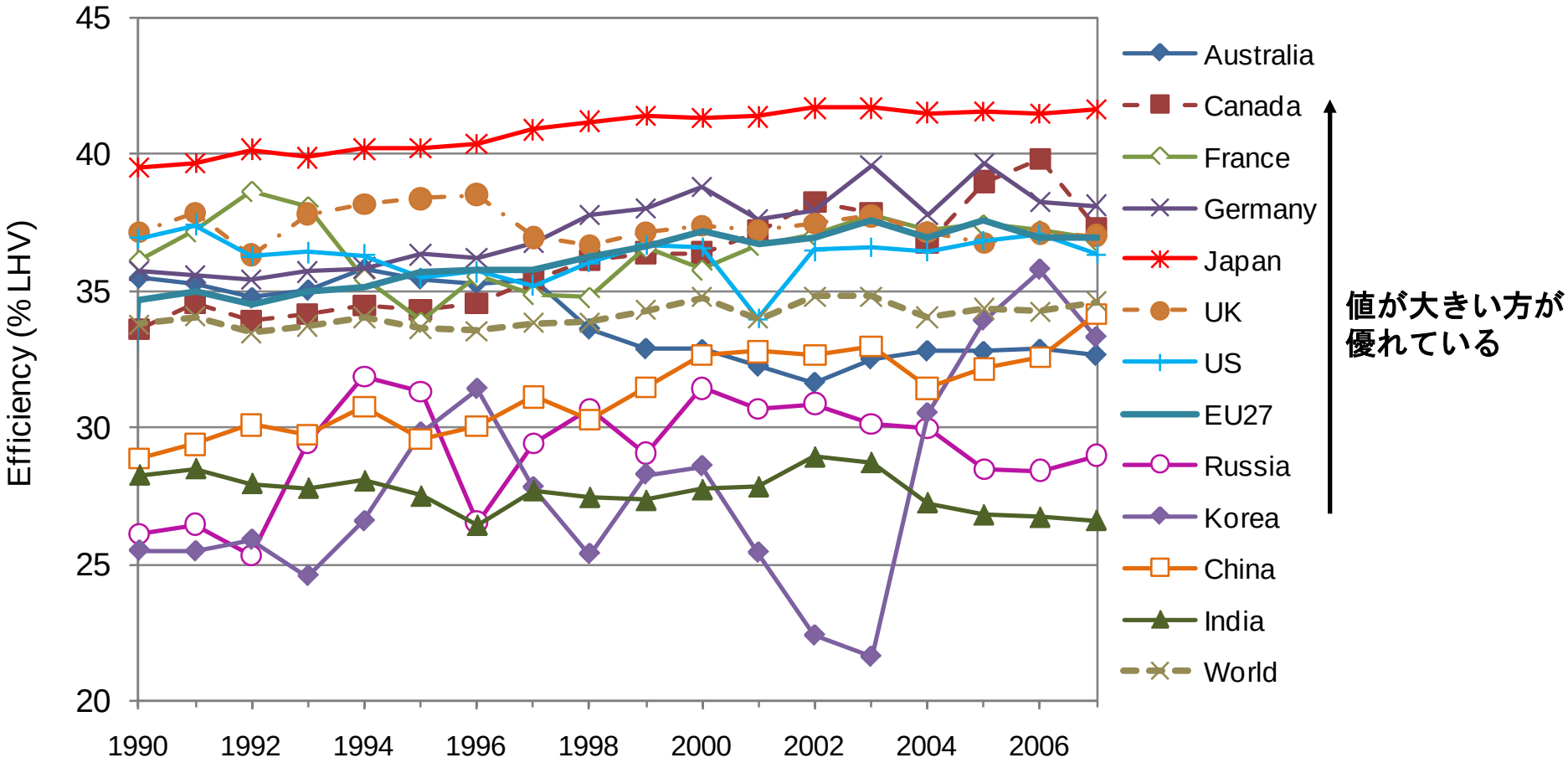
グローバル化される世界の中での技術選択

セクター別エネルギー効率の国際比較
―鉄鋼（転炉鋼）―



出典）IEA, IISI (WSA) 他、多くの文献からRITEで推定

セクター別エネルギー効率の国際比較
―発電（石炭火力）―



出典）IEAエネルギー統計からRITEで推定

投資回収年数の想定例（オランダ環境研）

オランダ環境研TIMERモデルにおける想定

	産業	運輸	民生	サービス	その他
日本	3.3	1.1	2.2	2.3	2.1
西欧	3.2	1.0	2.1	2.2	2.1
旧ソ連	1.0	0.5	0.9	1.1	1.0
中欧、東欧	1.2	0.5	1.0	1.2	1.0
南米	1.5	0.75	0.8	0.8	0.8
西アフリカ	0.85	0.5	0.5	0.5	0.5
南アジア	0.9	0.5	0.5	0.5	0.5
東アジア (日本除く)	1.2	0.7	1.0	0.65	0.6

出典: de Vries et al., 2001

- **各国、各部門ともに想定されている投資における投資回収の判断年数はかなり短い**
- **日本は他国に比べて比較的長い投資回収年数が用いられている。**

投資回収判断の年数に影響を及ぼす事項

i)投資実施者の要素

- 収益・所得（およびその安定性）、資金的余裕
- 純粋な時間選好率（性急さ）、成長割引（消費割引）
- 情報入手や情報整理のコスト（時間等を含めて）
- リスク選好

ii)対象とする機器の特性

- 機器のエネルギー効率や耐用年数に関する情報の質・量、不確実性、信頼性

iii)外部環境

- エネルギー価格に関する不確実性
- 利子率
- 企業経営に関わる株主による要求の違い（短期的収益達成かあるいは長期的収益達成か）

なぜ日本のエネルギー効率は高いのか

- 「日本のエネルギー価格が高いため」となされることが多いが、これは恐らく主たる理由ではない。

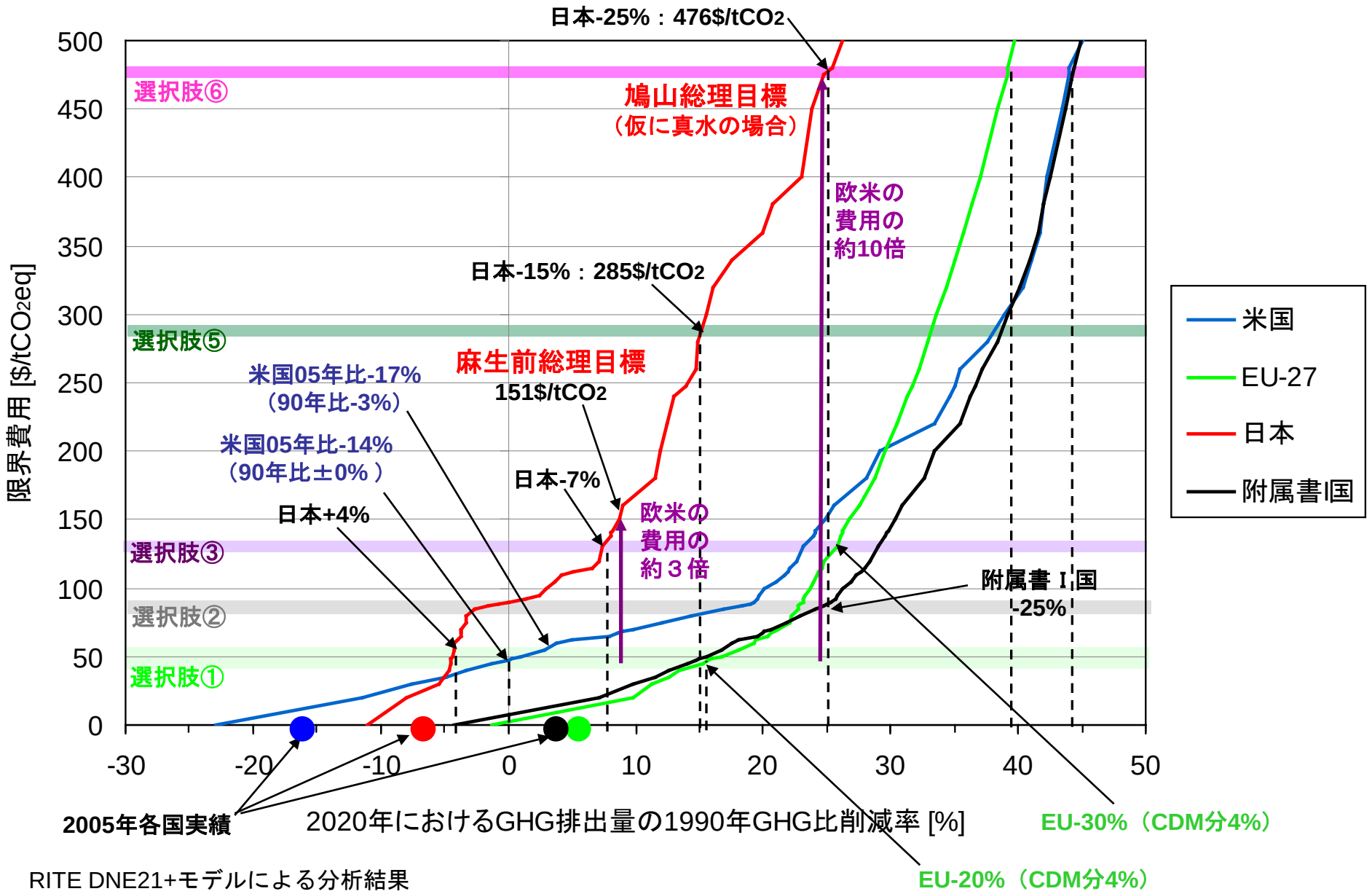
- 日本はこれまで、安定的な株主の下、安定した経営者が長期の視点で投資判断を行うことができたこと
- 国民性としても、貯蓄率が高いことに見られるなど、リスク回避的な傾向が強いため、

  等が、より大きな理由と考えられる。

- グローバル化の進展によって、今後、この良き傾向は、むしろ悪くなる傾向にあるのではないか。
- 世界の社会経済システム全体を変えるように取り組まなければ、より省エネ志向やより持続的な発展につながるような投資にはつながらない。

グローバル化の中での
公平な各国排出削減目標の重要性

2020年における限界削減費用曲線

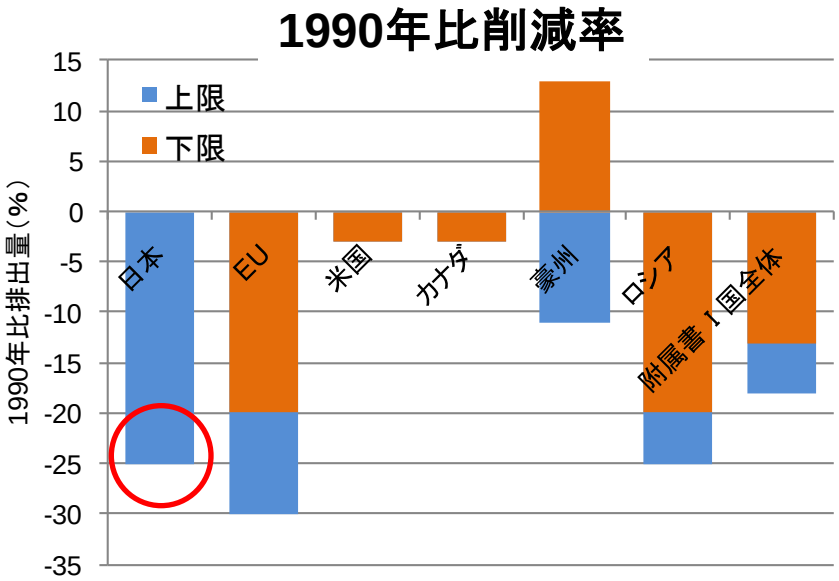


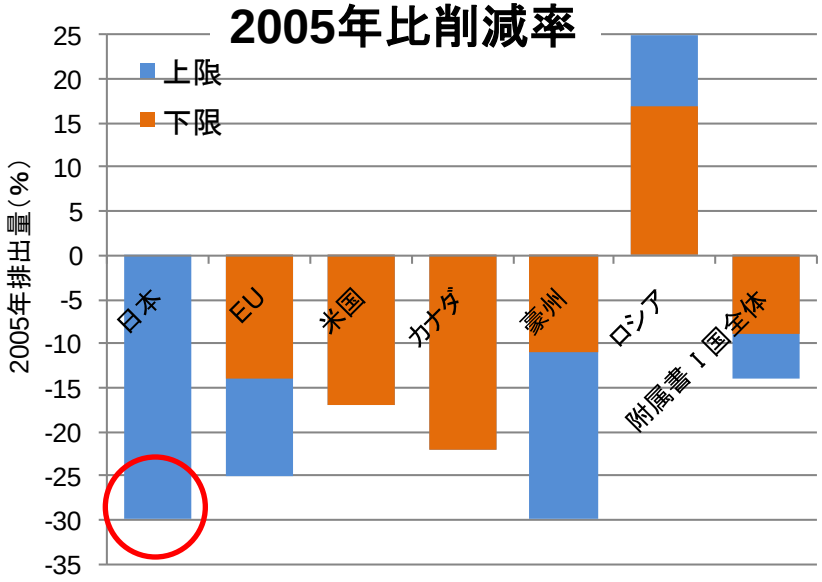
RITE DNE21+モデルによる分析結果

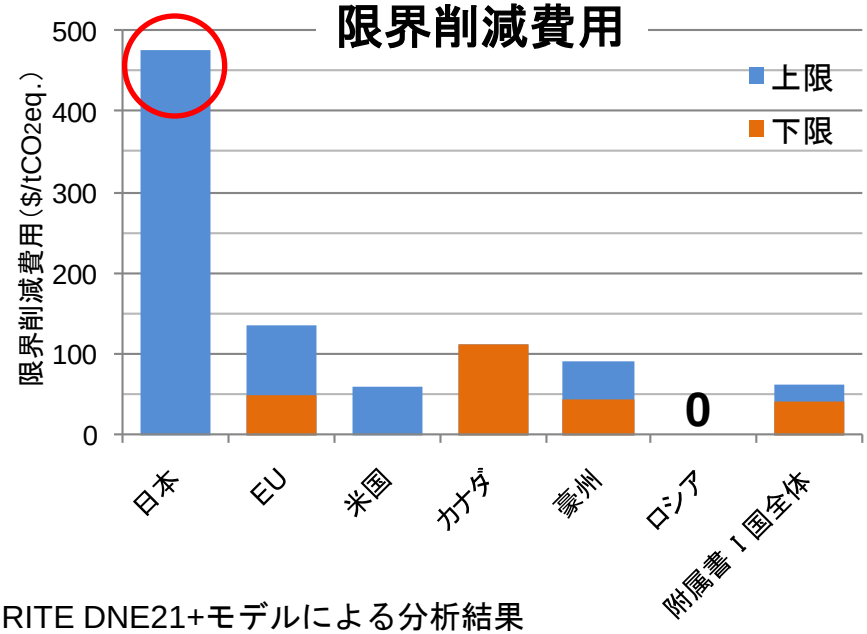
COP15前の段階での各国中期目標（2020年）

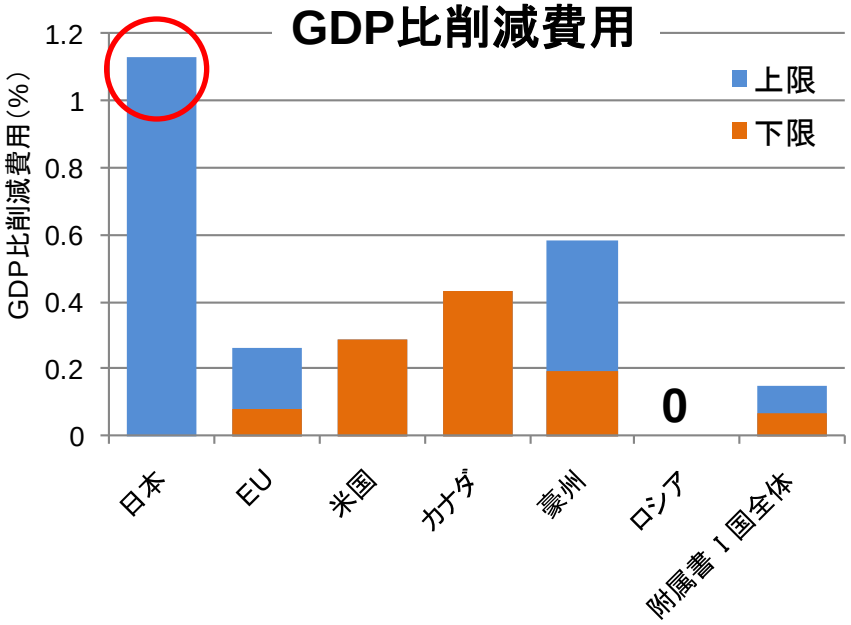
	各国の中期目標
日本	1990年比▲25%
EU	1990年比▲20%～▲30%
米国	2005年比▲17%
カナダ	2006年比▲20%
豪州	2000年比▲5%～▲25%
ロシア	1990年比▲20%～▲25%
韓国	2005年比▲4%
中国	GDP原単位を2005年比▲40%～▲45%
インド	GDP原単位を2005年比▲20～▲25%

主要先進国の中期目標（2020年）



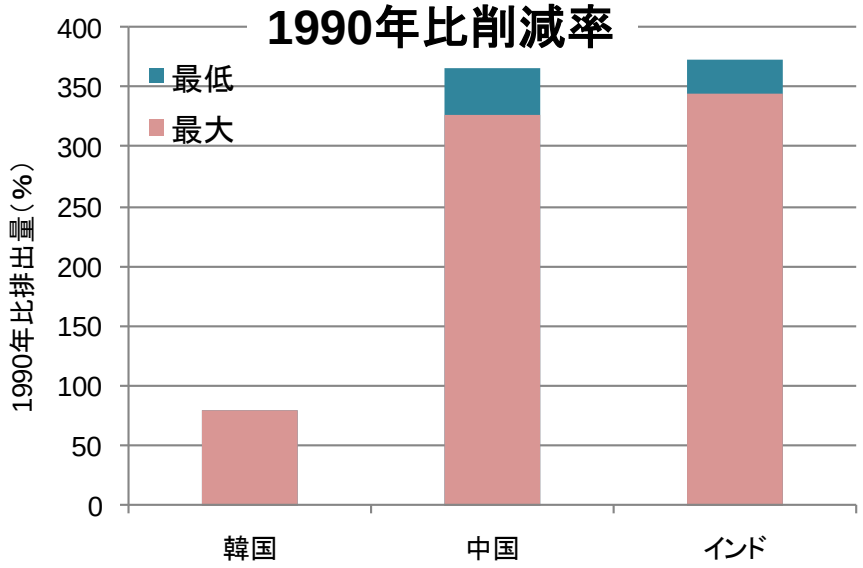


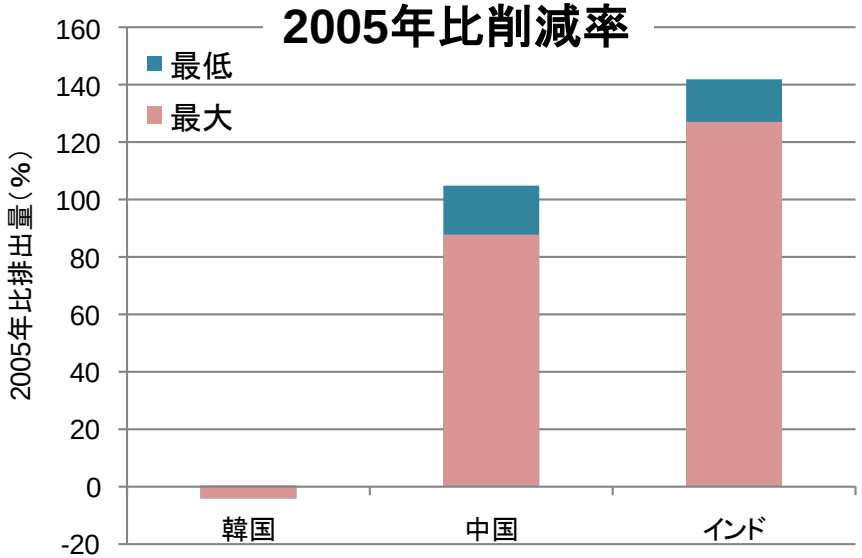


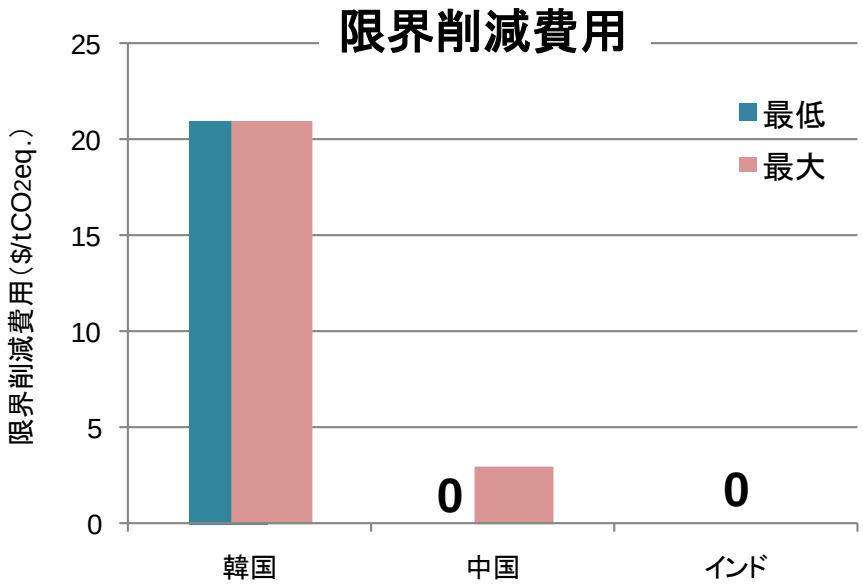


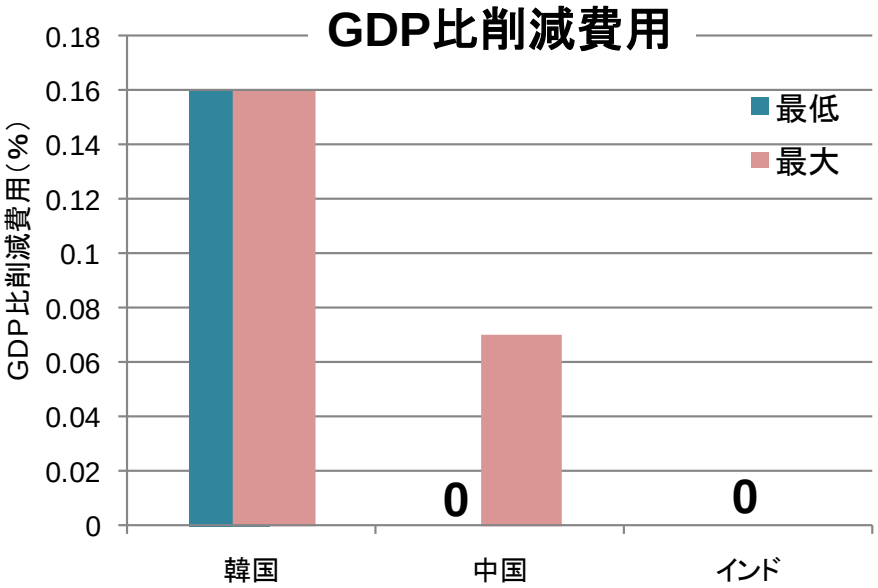
RITE DNE21+モデルによる分析結果

主要途上国の中期目標（2020年）









RITE DNE21+モデルによる分析結果

限界削減費用に大きな差がある場合

グローバル化した市場経済の下では、

１）限界削減費用が均等化する排出量になるまで、排出クレジットを購入する、もしくは、

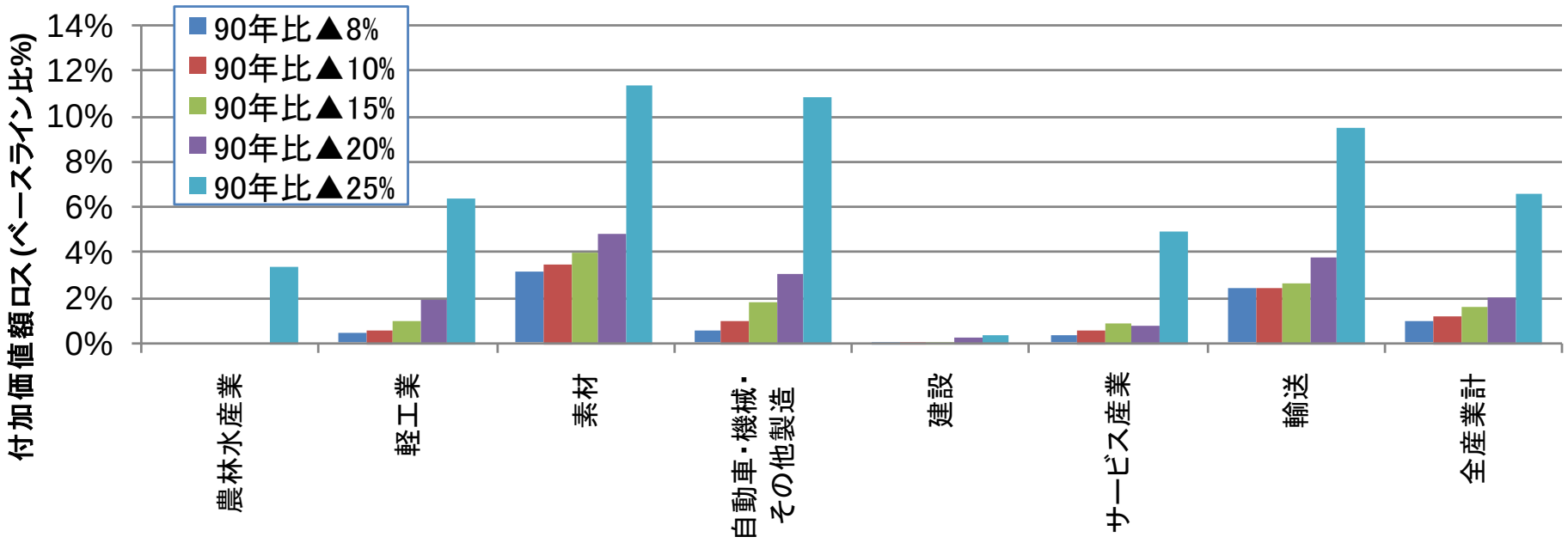
２）排出削減圧力の小さな国へ工場を移転する（炭素リーケージ。後ほど、定量的な分析例を紹介）

- １）の場合、国内での排出は減らない。替わりに国外で排出が減る可能性があるが、そのためには、適切なメカニズムが必要（現状のCDMでは不十分）
- ２）国内経済・雇用が大きなダメージを受ける。世界全体での排出はほとんど変わらない。

グローバル化の中での
炭素リーケージの見通し

日本における産業別の経済影響

2020年における日本の各削減目標レベル別の産業別付加価値額ロス

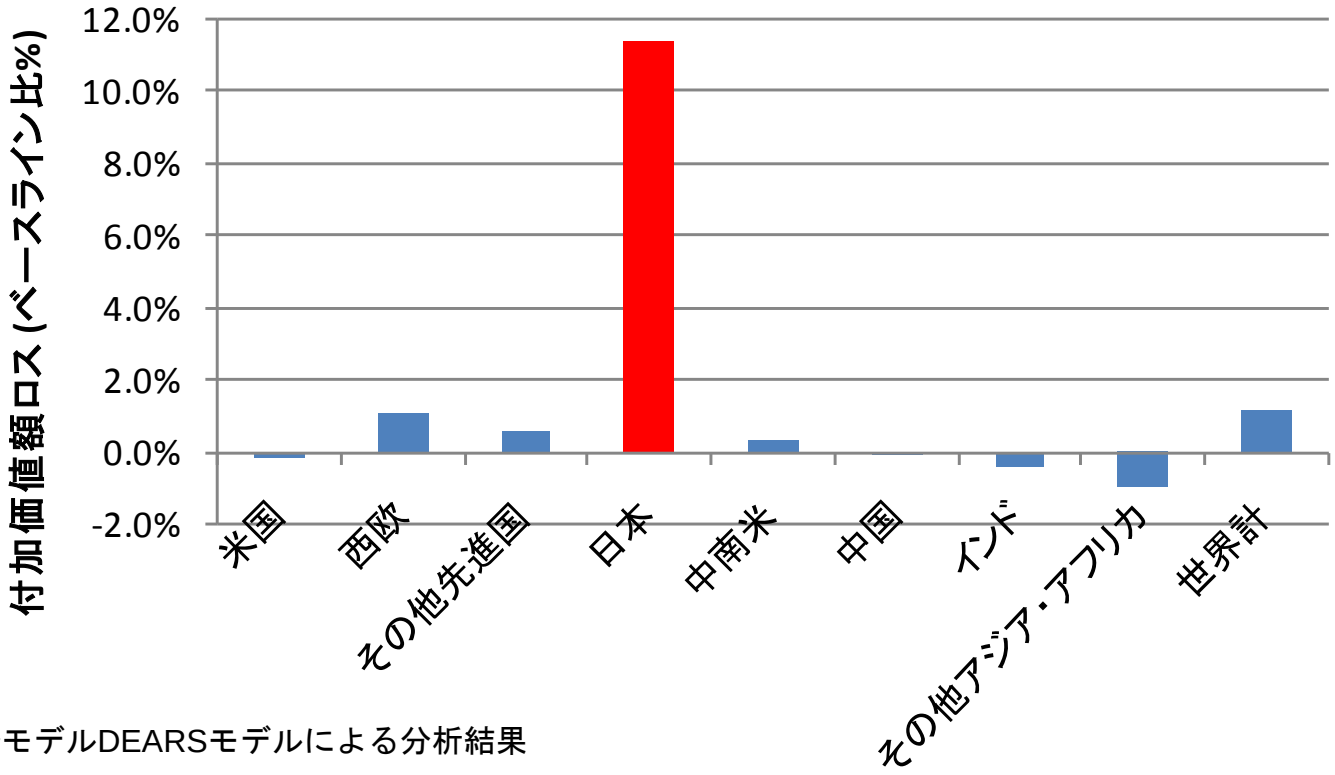


RITE 世界経済モデルDEARSモデルによる分析結果

- 1990年比25%減ケース（他国は現時点の各国削減目標）では、エネルギー多消費産業の素材産業や輸送産業を中心に全産業が大幅に縮小。主要基幹産業である自動車・機械産業においても大きな経済影響。
- 部門別にみると、排出原単位の比較的大きい製造業や輸送産業への影響は相対的に大きく、農林水産業やサービス産業への影響は小さい傾向

素材産業への経済影響

附属書Ⅰ国：各国削減目標（日本：90年比25%削減）



RITE 世界経済モデルDEARSモデルによる分析結果

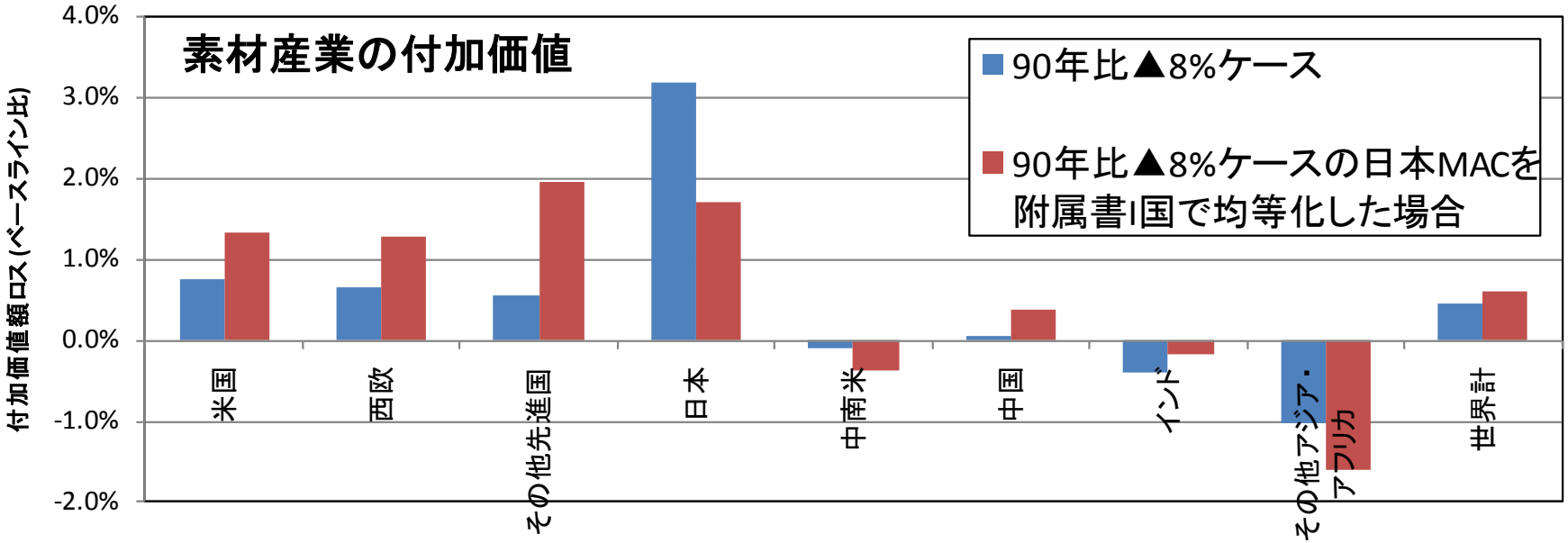
- 素材部門では、日本の付加価値額は約11%減少し、それに関連して炭素リーケージが生じ、途上国の付加価値額生産が増加
- 世界全体では日本及びその他附属書Ⅰ国の排出制約により、素材産業部門の付加価値額1%程度減少

限界削減費用が均等化した場合の経済影響

①日本：90年比8%減（真水）、その他附属書I国は各国目標

②日本：90年比8%減（真水）の限界削減費用127$/tCO2と同じ削減費用の目標をすべての附属書I国が実施するケース

＊両ケースともに、非附属書I国には特段の削減目標なし



RITE 世界経済モデルDEARSモデルによる分析結果

- 先進国において限界削減費用が均等化した場合、そうでない場合と比較して、日本にとっては同じ削減目標でありながらも、日本の素材産業の付加価値の低下は半分程度に抑えられる。

グローバル化の中での排出削減枠組み・目標のあり方

- 一部の国で産業が急激に疲弊するような排出削減枠組・目標では、排出削減への持続的な取り組みは不可能。公平な排出削減目標が重要

- 全世界に公平な排出総量目標を課すことが難しいとするならば、主要セクター別にグローバルな排出削減目標が必要（さもなければグローバル化した世界においては、排出削減の効果は著しく小さくなる）

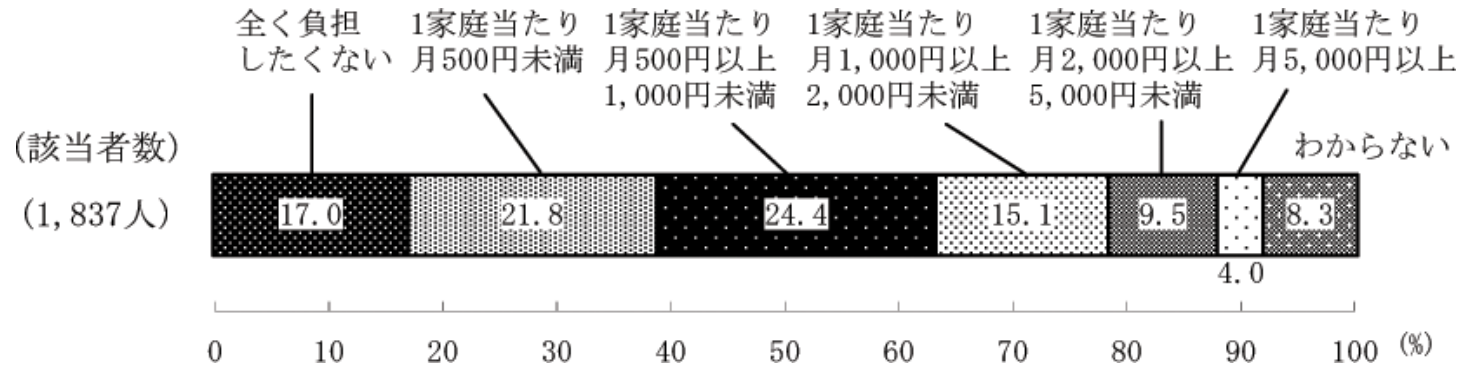
- もしくは、消費ベースでCO_2排出量を計上する排出削減枠組みが必要（しかし、現時点ではこれを削減枠組みとするのはあまり現実的とは言えない）

環境意識の向上と行動へ
―消費パターンを変える行動へ―

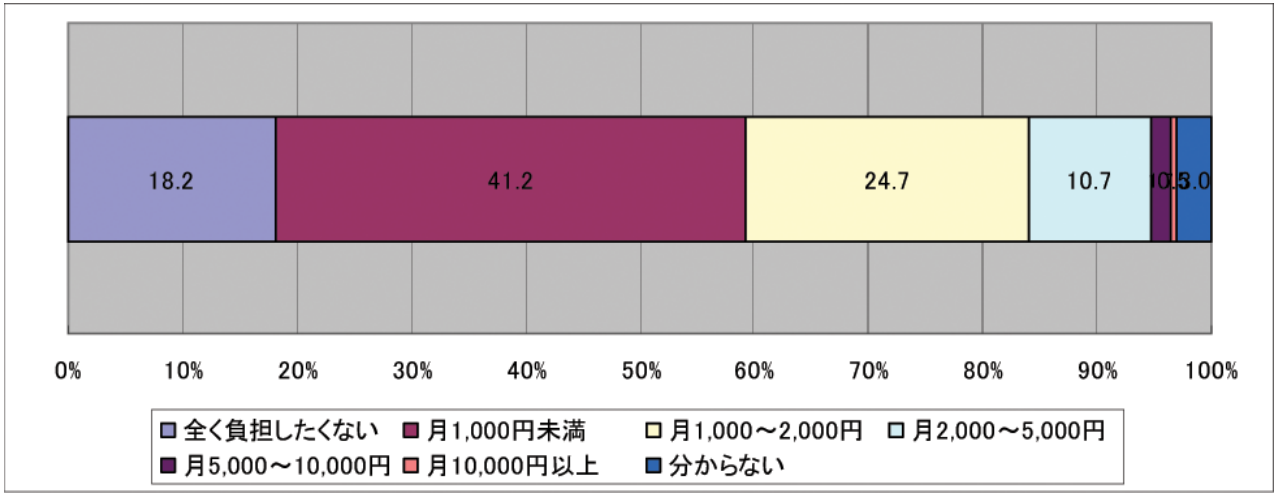
日本の中期目標（2020年）の経済影響

		慶応大	日経センター		国環研
		KEO	CGE	マクロ	AIM/CGE
選択肢①	選択肢①を基準と想定（選択肢①ではGDPロス0%等と仮定）				
選択肢③ 【麻生前総理決定に近い選択肢】	実質GDP	▲0.5%	▲0.6%	▲0.9%	▲0.5%
	民間設備投資	+3.4%	+0.1%	+2.2%	▲0.8%
	可処分所得（世帯当たり）	▲3.1% 年▲15万円相当	▲0.8% 年▲4万円相当	▲0.7%	▲1.1% 年▲5万円相当
	光熱費負担（世帯当たり）	+19.7% 年+3万円相当	+17.6% 年+3万円相当	ー	+13.2% 年+2万円相当
	ガソリン価格	+40円/L相当	+30円/L相当	+40円/L相当	+20円/L相当
選択肢⑤	実質GDP	▲2.1%	▲1.4%	▲2.6%	▲0.8%
	民間設備投資	+7.9%	+0.0%	+5.3%	▲0.2%
	可処分所得（世帯当たり）	▲8.2% 年▲39万円相当	▲1.9% 年▲9万円相当	▲2.1%	▲2.3% 年▲10万円相当
	光熱費負担（世帯当たり）	+44.8% 年+8万円相当	+38.6% 年+7万円相当	ー	+34.5% 年+6万円相当
	ガソリン価格	+90円/L相当	+70円/L相当	+90円/L相当	+60円/L相当
選択肢⑥ 【鳩山総理目標に近い選択肢】	実質GDP	▲5.6%	▲3.2%	▲6.6%	▲6.0%
	民間設備投資	+6.6%	▲0.4%	+12.5%	▲11.9%
	可処分所得（世帯当たり）	▲15.9% 年▲77万円相当	▲4.5% 年▲22万円相当	▲5.6%	▲9.1% 年▲44万円相当
	光熱費負担（世帯当たり）	+76.6% 年+13万円相当	+81.0% 年+14万円相当	ー	+65.7% 年+11万円相当
	ガソリン価格	+190円/L相当	+170円/L相当	+220円/L相当	+130円/L相当

国民が許容する費用負担



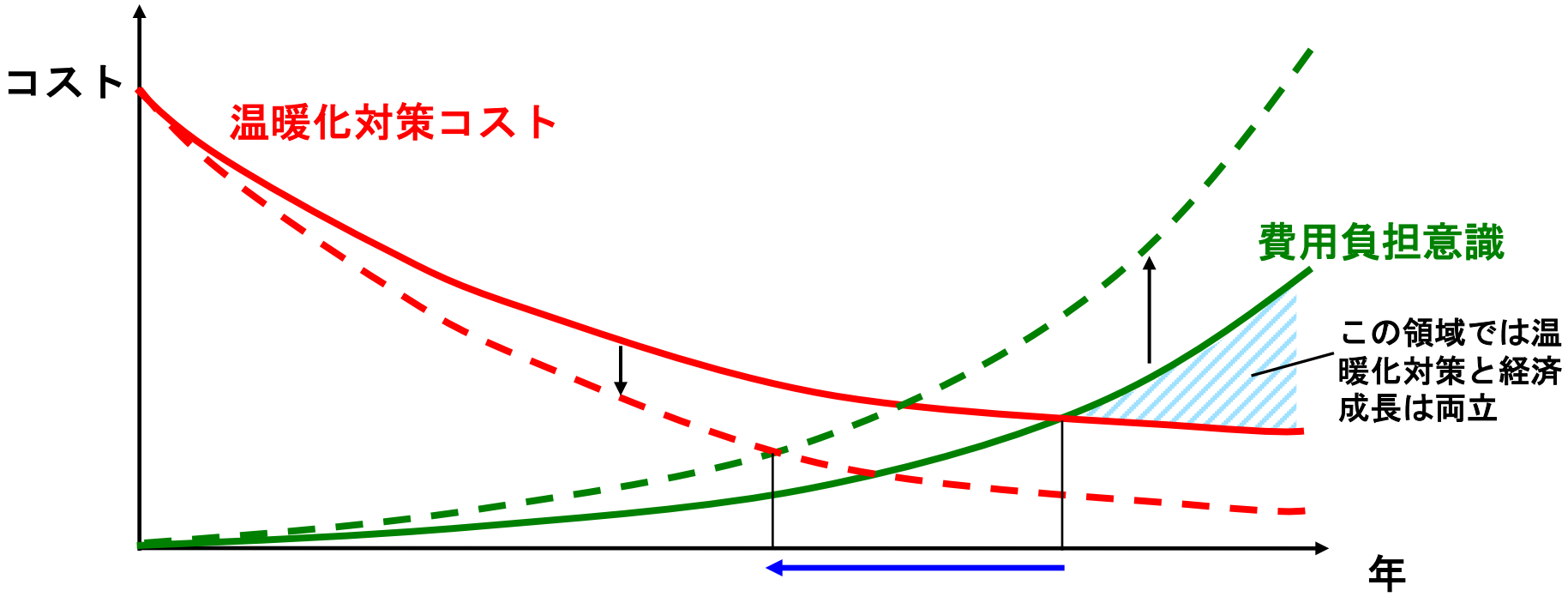
内閣府「低炭素社会に関する特別世論調査」、平成20年5月22日～6月1日実施
“「低炭素社会」づくりに係る家計の負担について”



内閣官房「地球温暖化対策の中期目標に関する世論調査」、平成21年5月7日～5月17日実施

・１家庭あたり月５千円（年６万円）以上の費用負担をしても良いとしているのはH20年の調査で4.0%、H21年の調査で2.2%に過ぎない。

環境と経済の両立のためには、温暖化対策技術と温暖化防止への意識両者の進展が必要



革新的技術開発による温暖化対策コストの低減と、国民の費用負担意識の向上が車の両輪となって両者が進展することが必要

また、環境意識の向上は、消費構造の変革の加速を促すはず

なお、費用負担意識の向上のためには、基礎的な経済発展も大変重要

現実を踏まえた上での必要と考えられる排出削減枠組のあり方

- 技術の更なる進展とともに、否応なく、グローバル化は今後も進展するだろう。
- しかし、政治のグローバル化が一気に進むとは考えにくい。
- そうであるならば、多様な国・政府が存在する中で、100年以上にわたって、世界すべてが一致協力して温暖化対策に取り組むということは相当に楽観的な仮定と考えられる。
- 我々は、多様な国・政府が存在する中で、100年以上にわたって温暖化問題に持続的に取り組まなければならない。
- そのためには、炭素価格（明にしろ（炭素税、排出権取引等）、暗にしろ（直接規制、自主的削減 等））が100年以上にわたって上昇しつづけるような枠組みを維持することは不可能である。炭素価格がむしろ低下しつつ、排出量も減少していくような社会を構築しなければならない。

まとめ

- 温暖化問題の解決のためには、温暖化問題に一見直結していないような問題も含め俯瞰的な視点を持って、これに取り組むことが必要
- グローバル化された世界においては、とりわけ国際的な協調が重要であり、温室効果ガス排出の削減目標についても、国際公平性が確保された目標の設定が実効性の面からもとりわけ重要
- 温暖化対策技術の進展と温暖化防止に対する国民の意識向上が両輪になってバランス良く進展することが、環境と経済の両立のためには必要
- 持続可能な経済発展のために、未だ取り残されているアフリカ等の経済開発を、温暖化適応策とともに検討していくことも重要