

2008年7月11日

---

# 長期と中期のCO<sub>2</sub>排出削減 費用の分析

---

(財)地球環境産業技術研究機構 (RITE)  
システム研究グループ

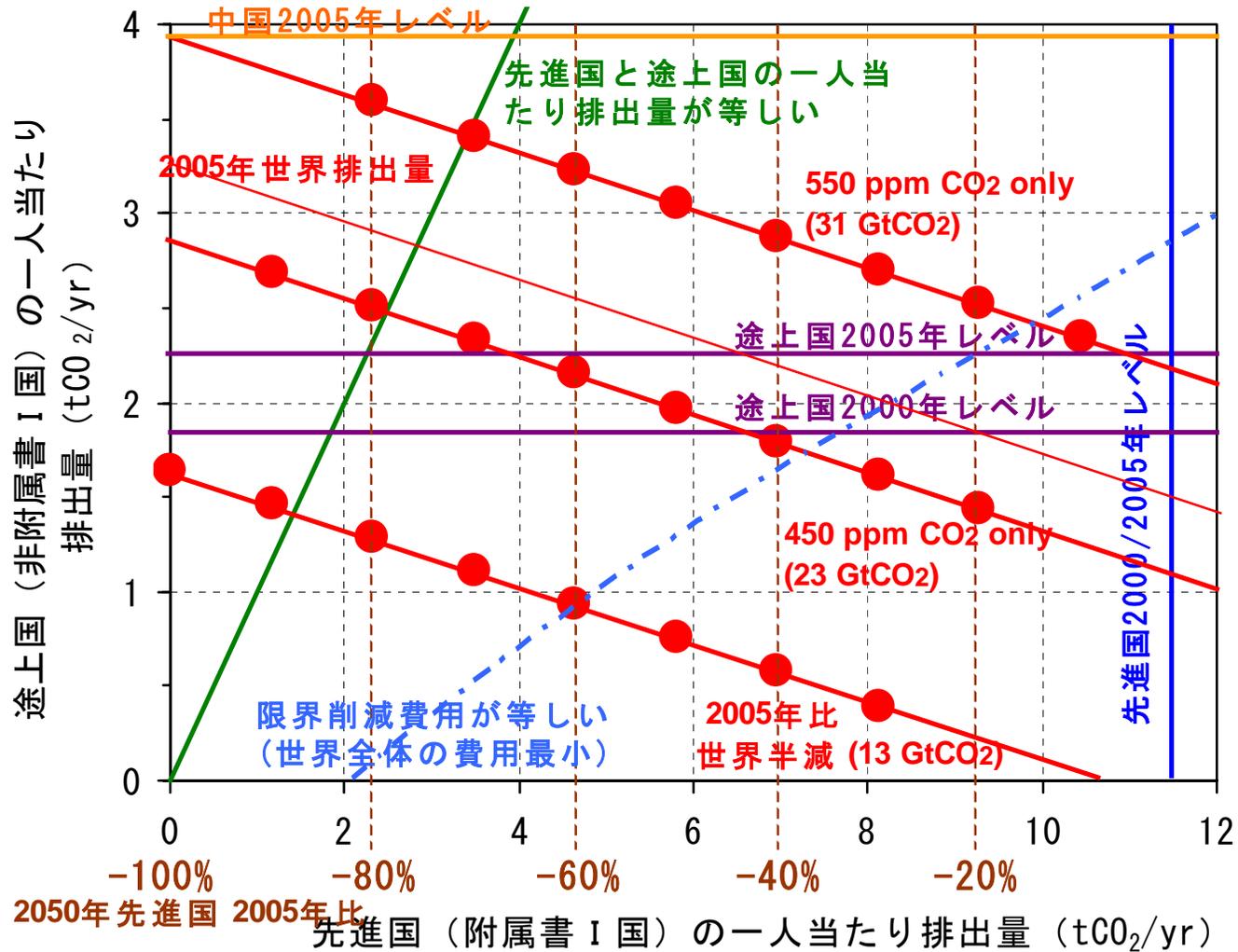


# 本ペーパーについて

- ◆ 温暖化影響をできるだけ小さく抑制することは望ましい。しかし、その一方で大きな排出削減を目指せば目指すほど、それを実現するための費用は大きくなる。
- ◆ 排出削減費用は、じわりじわりと末端の消費者に向けて広がる。費用負担の形態は様々あり得るが、最終的にはエネルギーや様々な製品の価格の上昇によって消費者がその費用を負担することになる。また場合によっては税の形態での負担もある。税を除けば、費用負担が実感としてわかってくるのは、後になってからという点を良く考えなければならない。
- ◆ 様々な排出削減の数値目標が議論されているが、本ペーパーはそれらをより建設的な議論とすることを目的に、様々な排出削減の数値目標を実現するための削減費用について、RITEが有する詳細なモデルであるDNE21+モデルで推定を行った結果をまとめたものである。
- ◆ なお、モデルの前提条件によって推定値は変化する。ここで示した数値は、ある程度の幅をもって理解すべきである。
- ◆ モデルでは相当な技術進歩を仮定しているなど、ここでの削減費用の推定は幅がある中でも楽観的な数値と考える方が妥当である。

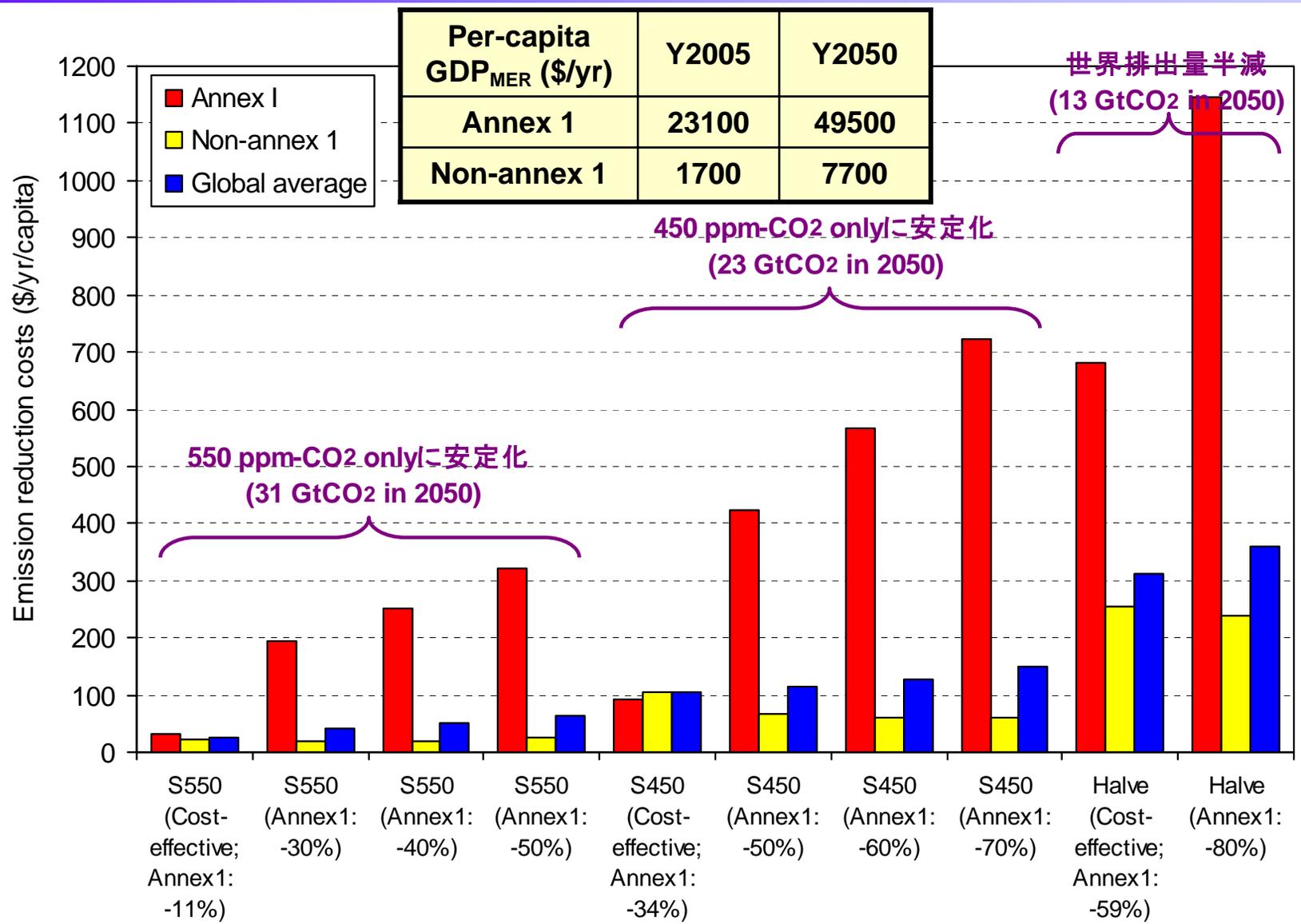
**長期：2050年**

# 2050年の附属書I国と非附属書I国の排出削減分担 — 一人当たり排出量で見た考察 —



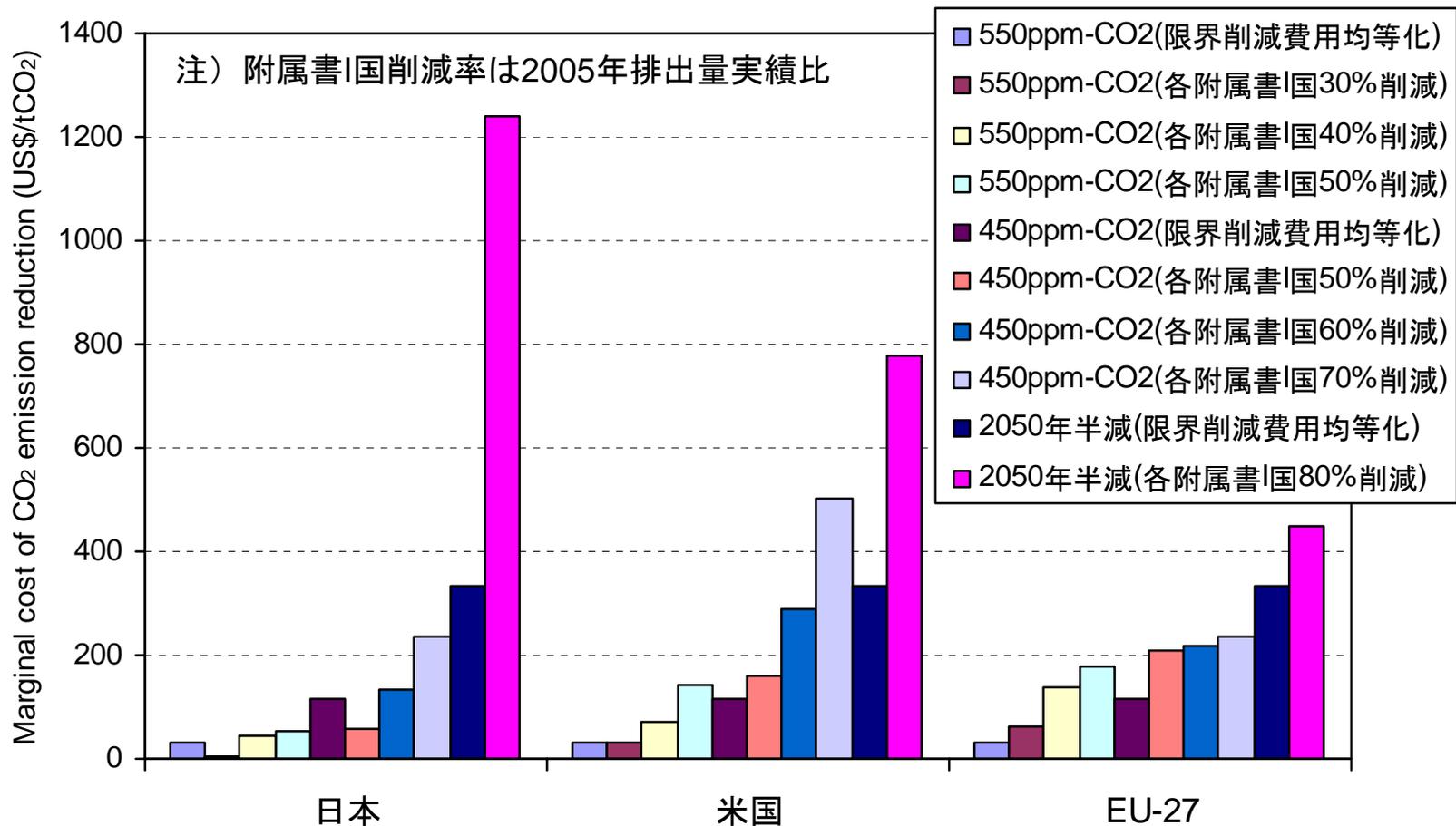
- ◆ 一人当たり排出量が等しくなるラインと限界削減費用が等しくなるラインの間に附属書 I 国と非附属書 I 国の削減分担が概ね存在

# 各シナリオを実現するために必要な2050年における排出削減費用（年間一人当たりの負担額）



注) 附属書I国削減率は2005年排出量実績比

# 2050年におけるCO<sub>2</sub>限界削減費用



- ◆ 日本は2050年になると、米国やEUと比べて限界削減費用が高くはない。人口減によってむしろ安価なくらい。
- ◆ ただし、2005年比80%減くらいになると、日本は再生可能エネルギーやCO<sub>2</sub>貯留のポテンシャルが小さいため、限界削減費用が急増する傾向有り。

**中期：2020年**

# COP/MOP3における附属書I国削減レベルへの言及

## COP/MOP3 AWG

[...], the AWG **recognized** that the contribution of Working Group III to the AR4 indicates that achieving the lowest levels assessed by the IPCC to date and its corresponding potential damage limitation would require Annex I Parties as a group to reduce emissions in a range of **25–40 per cent below 1990 levels by 2020**, through means that may be available to these Parties to reach their emission reduction targets.

## IPCC WG3 AR4 Box 13.7

Box 13.7 The range of the difference between emissions in 1990 and emission allowances in 2020/2050 for various GHG concentration levels for Annex I and non-Annex I countries as a group<sup>a</sup>

Scenario category	Region	2020	2050
A-450 ppm CO <sub>2</sub> -eq <sup>b</sup>	Annex I	-25% to -40%	-80% to -95%
	Non-Annex I	Substantial deviation from baseline in Latin America, Middle East, East Asia and Centrally-Planned Asia	Substantial deviation from baseline in all regions
B-550 ppm CO <sub>2</sub> -eq	Annex I	-10% to -30%	-40% to -90%
	Non-Annex I	Deviation from baseline in Latin America and Middle East, East Asia	Deviation from baseline in most regions, especially in Latin America and Middle East
C-650 ppm CO <sub>2</sub> -eq	Annex I	0% to -25%	-30% to -80%
	Non-Annex I	Baseline	Deviation from baseline in Latin America and Middle East, East Asia

Notes:

<sup>a</sup> The aggregate range is based on multiple approaches to apportion emissions between regions (contraction and convergence, multistage, Triptych and intensity targets, among others). Each approach makes different assumptions about the pathway, specific national efforts and other variables. Additional extreme cases – in which Annex I undertakes all reductions, or non-Annex I undertakes all reductions – are not included. The ranges presented here do not imply political feasibility, nor do the results reflect cost variances.

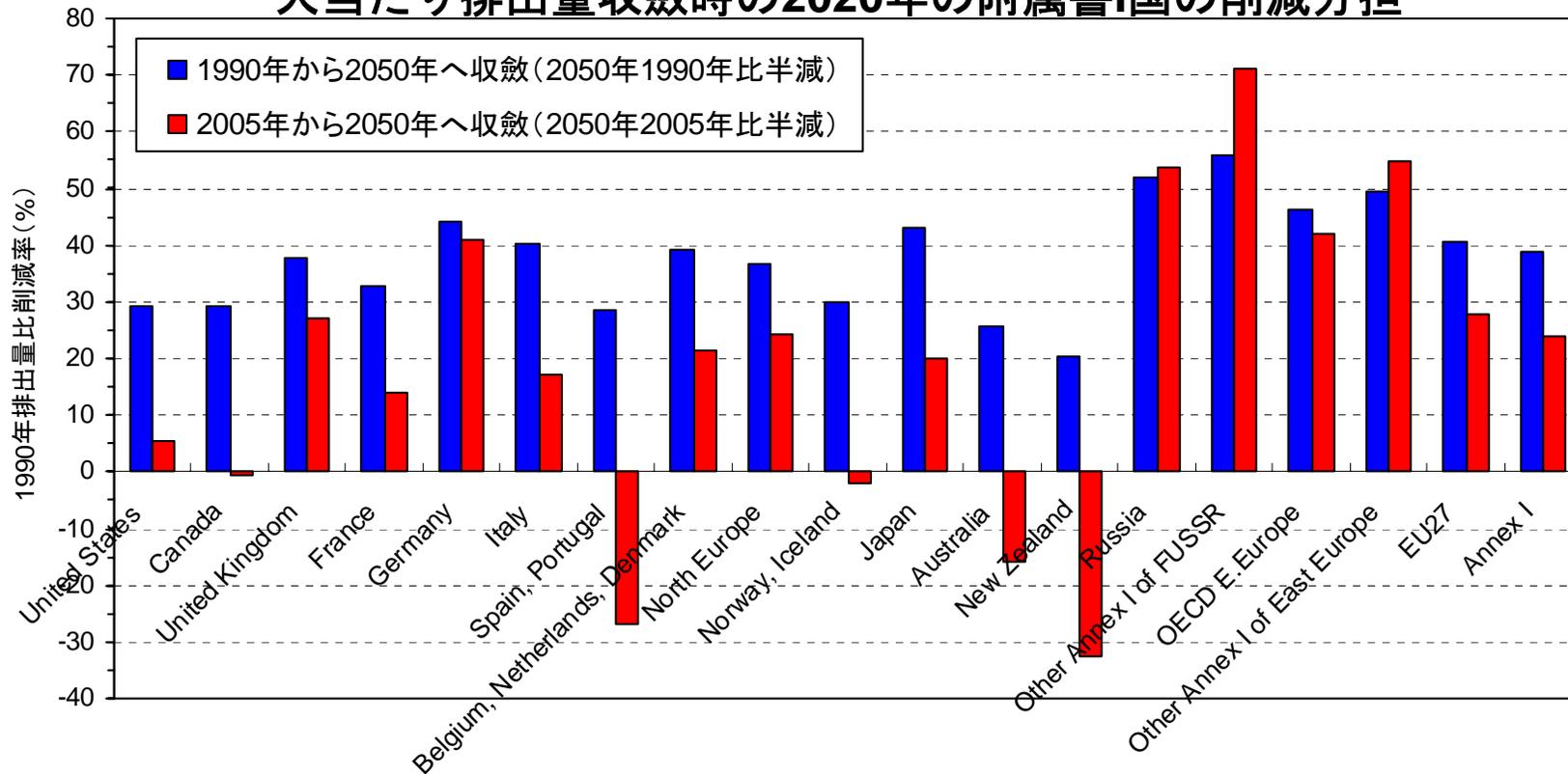
<sup>b</sup> Only the studies aiming at stabilization at 450 ppm CO<sub>2</sub>-eq assume a (temporary) overshoot of about 50 ppm (See Den Elzen and Meinshausen, 2006).

Source: See references listed in first paragraph of Section 13.3.3.3

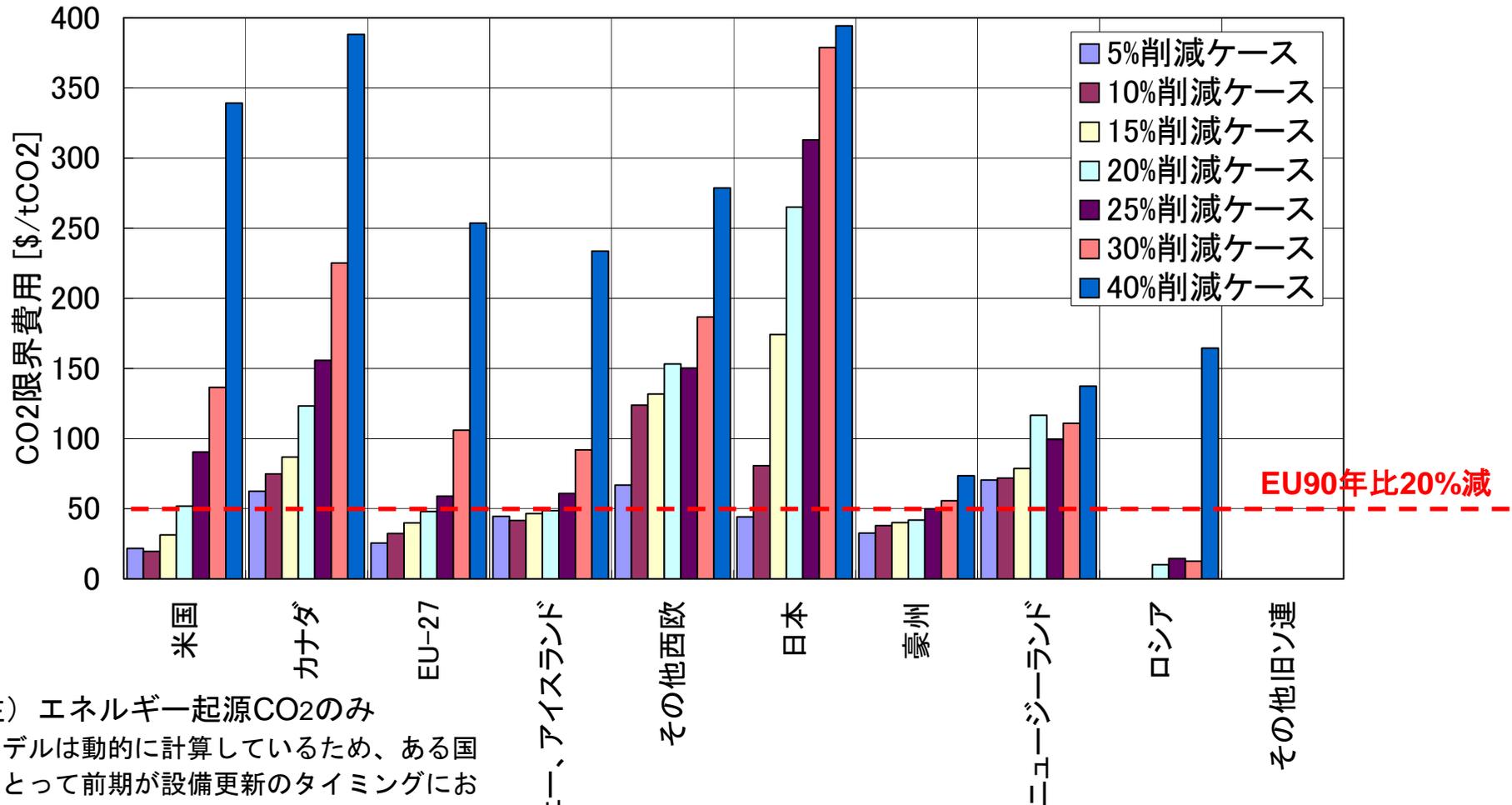
# IPCC WG3 AR4 Box 13.7-附属書I国25-40%削減

- ◆ IPCC WG3 AR4 Box 13.7の算定根拠は不明瞭。しかし、一人当たり排出量が収斂するとしたケースがこの数値に大きな影響を与えていると推察できる。
- ◆ 1990年比、2005年比で世界排出量2050年に半減、2050年に一人当たり排出量が収斂（それに至る間は線形で推移）すると想定すると附属書I国の2020年の削減率は1990年比24-44%と、IPCC WG3 AR4 Box 13.7とほぼ同レベル
- ◆ このとき、日本の2020年の削減率は1990年比20～43%減

一人当たり排出量収斂時の2020年の附属書I国の削減分担



# 2020年における1990年比削減率別の限界削減費用



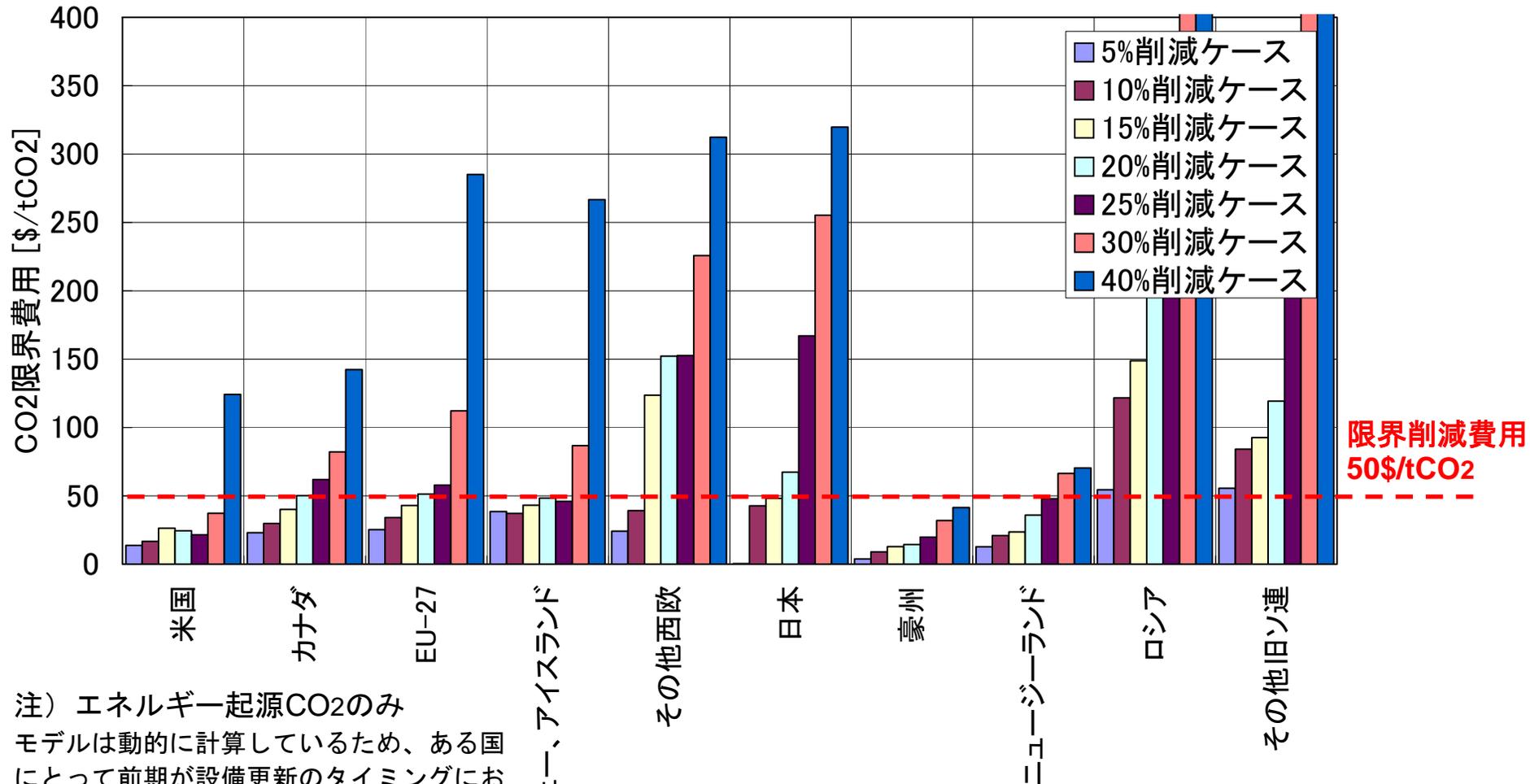
EU90年比20%減

50\$/tCO2時の附属書I国1990年比削減ポテンシャル：2.9 GtCO2 (21%減)

注) エネルギー起源CO2のみ  
モデルは動的に計算しているため、ある国にとって前期が設備更新のタイミングにおいて厳しい削減目標となった場合、前期の削減費用が高くなり、その反動で当該年の費用が安価に見積もられる場合もある。  
附属書I国のみ削減した場合の推定。

◆ EU27が1990年比20%減を実施するためのCO2限界削減費用では、日本はせいぜい1990年比5%減程度。

# 2020年における2005年比削減率別の限界削減費用



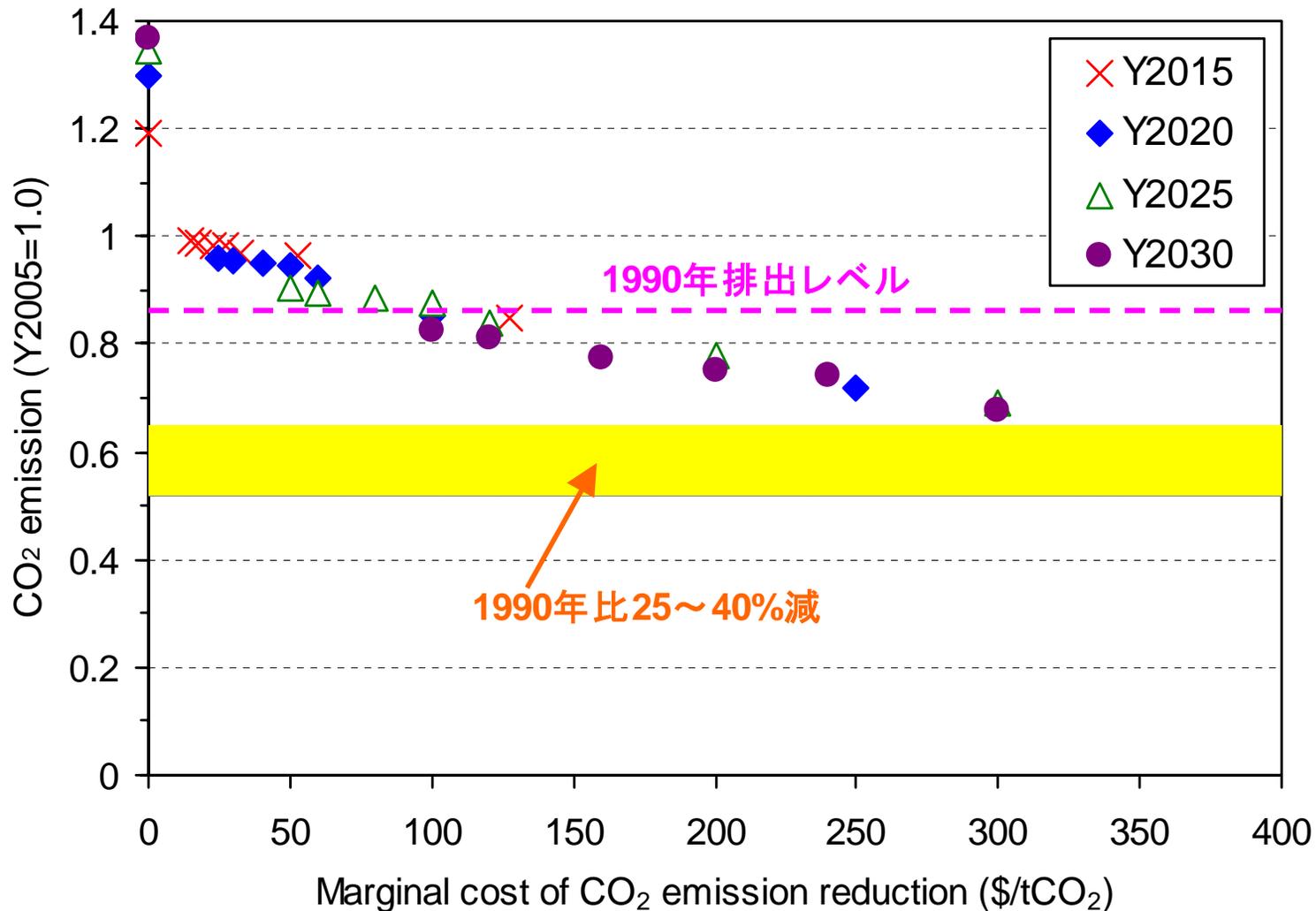
限界削減費用  
50\$/tCO2

50\$/tCO2時の附属書I国2005年比削減  
ポテンシャル：3.1 GtCO2 (22%減)

注) エネルギー起源CO2のみ  
モデルは動的に計算しているため、ある国にとって前期が設備更新のタイミングにおいて厳しい削減目標となった場合、前期の削減費用が高くなり、その反動で当該年の費用が安価に見積もられる場合もある。  
附属書I国のみ削減した場合の推定。

◆ CO2限界削減費用50\$/tCO2のとき、日本は2005年比15%減程度。

# 日本の排出削減ポテンシャル推計



注) 非附属書 I 国を含めて世界のすべての国が同じ限界削減費用で削減したと想定したときの日本の削減ポテンシャル。前出のスライドとは算出の条件が異なることに注意されたい。

# 仮に日本が2020年に1990年比25%減の場合

	国内対策費 [\$/yr/capita]	海外からの排出権購 入費用 [\$ /yr/capita]	計 [\$/yr/capita]
国内対策のみで達成 (限界削減費用313 \$/tCO <sub>2</sub> )	415 (年6.2兆円)	0	415 (年6.2兆円)
一部海外から排出権購入 で達成 (限界削減費用50 \$/tCO <sub>2</sub> まで国内で削減。 残り(357MtCO <sub>2</sub> )を排出権 価格50 \$/tCO <sub>2</sub> で購入)	81 (年1.2兆円)	143 (年2.1兆円)	224 (年3.4兆円)
一部海外から排出権購入 で達成 (限界削減費用100 \$/tCO <sub>2</sub> まで国内で削減。 残り(240MtCO <sub>2</sub> )を排出権 価格100 \$/tCO <sub>2</sub> で購入)	158 (年2.4兆円)	193 (年2.9兆円)	351 (年5.2兆円)

括弧内の数値は、日本全体での削減費用

限界削減費用50～100 \$/tCO<sub>2</sub>による2020年における日本の削減ポテンシャルは2005年比5～15%減程度の試算を利用して推計 (限界削減費用と削減ポテンシャルの関係は、他国の削減、2020年までに至る削減の想定などによって異なる)

# 仮に日本が2020年に1990年比40%減の場合

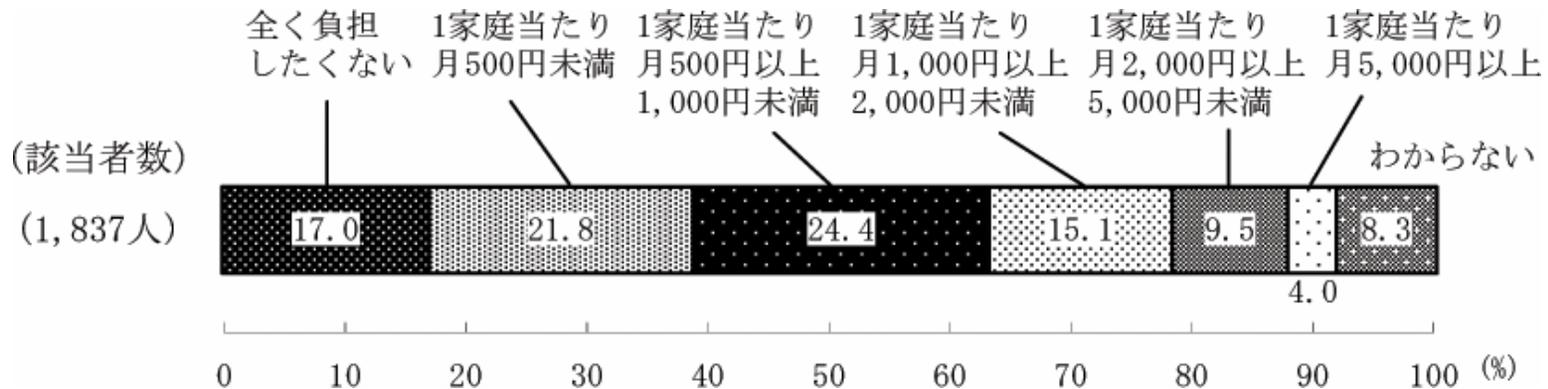
	国内対策費 [\$/yr/capita]	海外からの排出権購 入費用 [\$ /yr/capita]	計 [\$/yr/capita]
国内対策のみで達成 (限界削減費用394 \$/tCO <sub>2</sub> )	854 (年12.8兆円)	0	854 (年12.8兆円)
一部海外から排出権購入 で達成 (限界削減費用50 \$/tCO <sub>2</sub> まで国内で削減。 残り(515MtCO <sub>2</sub> )を排出権 価格50 \$/tCO <sub>2</sub> で購入)	81 (年1.2兆円)	207 (年3.1兆円)	288 (年4.3兆円)
一部海外から排出権購入 で達成 (限界削減費用100 \$/tCO <sub>2</sub> まで国内で削減。 残り(399MtCO <sub>2</sub> )を排出権 価格100 \$/tCO <sub>2</sub> で購入)	158 (年2.4兆円)	320 (年4.8兆円)	478 (年7.1兆円)

括弧内の数値は、日本全体での削減費用

限界削減費用50～100 \$/tCO<sub>2</sub>による2020年における日本の削減ポテンシャルは2005年比5～15%減程度の試算を利用して推計 (限界削減費用と削減ポテンシャルの関係は、他国の削減、2020年までに至る削減の想定などによって異なる)

# 温暖化の家計負担に関する内閣府調査との関係

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”



**ギャップがあまりに大きい**

	1家庭(2.5人)当たり負担額
限界削減費用50\$/tCO <sub>2</sub> の範囲内で国内において排出削減	月2,000円
限界削減費用100\$/tCO <sub>2</sub> の範囲内で国内において排出削減	月4,000円
1990年比25%減(50~100\$/tCO <sub>2</sub> で海外から排出権購入で補完)	月5,600~8,800円
1990年比40%減(50~100\$/tCO <sub>2</sub> で海外から排出権購入で補完)	月7,200~12,000円

# まとめ

- ◆ 世界で排出量を2050年に半減するための費用は相当大きい。技術の相当な進歩を見込んでも、先進国では2050年の一人当たり負担額は年間1000\$を超えるようなものとなる可能性が高い。
- ◆ 日本においては、2050年に2005年比80%減となると急激に削減費用が増大する可能性が高い。
- ◆ 2020年に限界削減費用50～100 \$/tCO<sub>2</sub>の範囲で日本が国内で排出削減を行う場合（推定される削減ポテンシャルは2005年比5～15%減程度）、国民一人当たりの負担額は年間80～160\$程度（日本全体では年間1.2～2.4兆円）
- ◆ COP/MOP3で言及がある「2020年に1990年比25～40%減」を仮に日本がコミットした場合、国民一人当たりの負担額は年間220～480\$程度（日本全体では年間3.4～7.1兆円）＜内、2.1～4.8兆円は海外からのクレジット購入で海外流出。海外クレジットの購入を行わない場合は、国民一人当たりの負担額は更に増大＞
- ◆ 費用負担をよく理解し、適正なる排出削減レベルを検討すべき