

2006年2月17日 京都市主催「京都議定書発効1周年記念事業」
「環境先進自治体会議」

地球温暖化の 国内制度設計

西條辰義

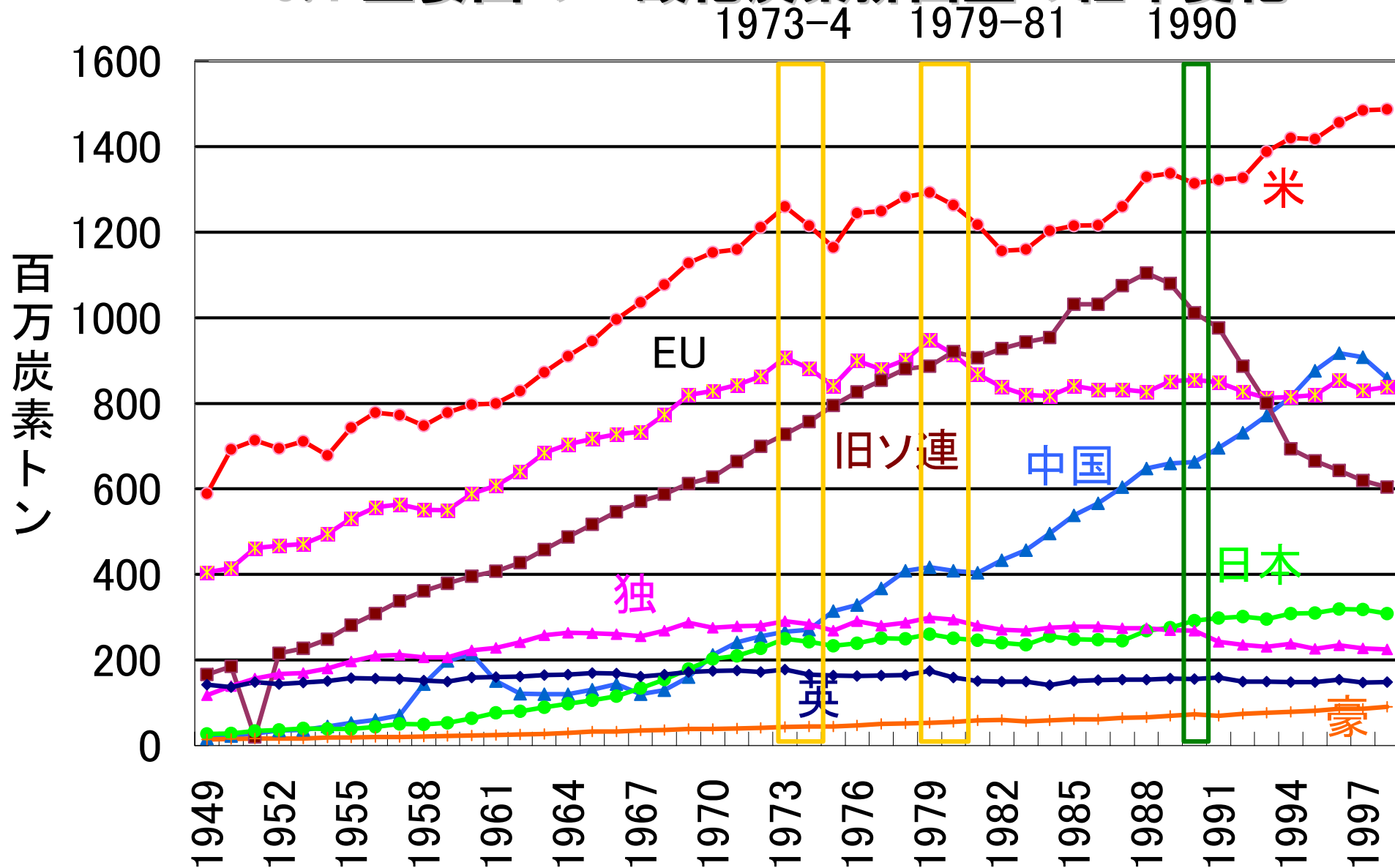
Lead Author, IPCC
Coordinator, Climate Design
Research Director, 市場構造研究所
大阪大学サステナビリティ・サイエンス研究機構

議定書と**整合性**があり、**地球規模の**
環境保全性と
経済効率性を
満たす国内制度とは？

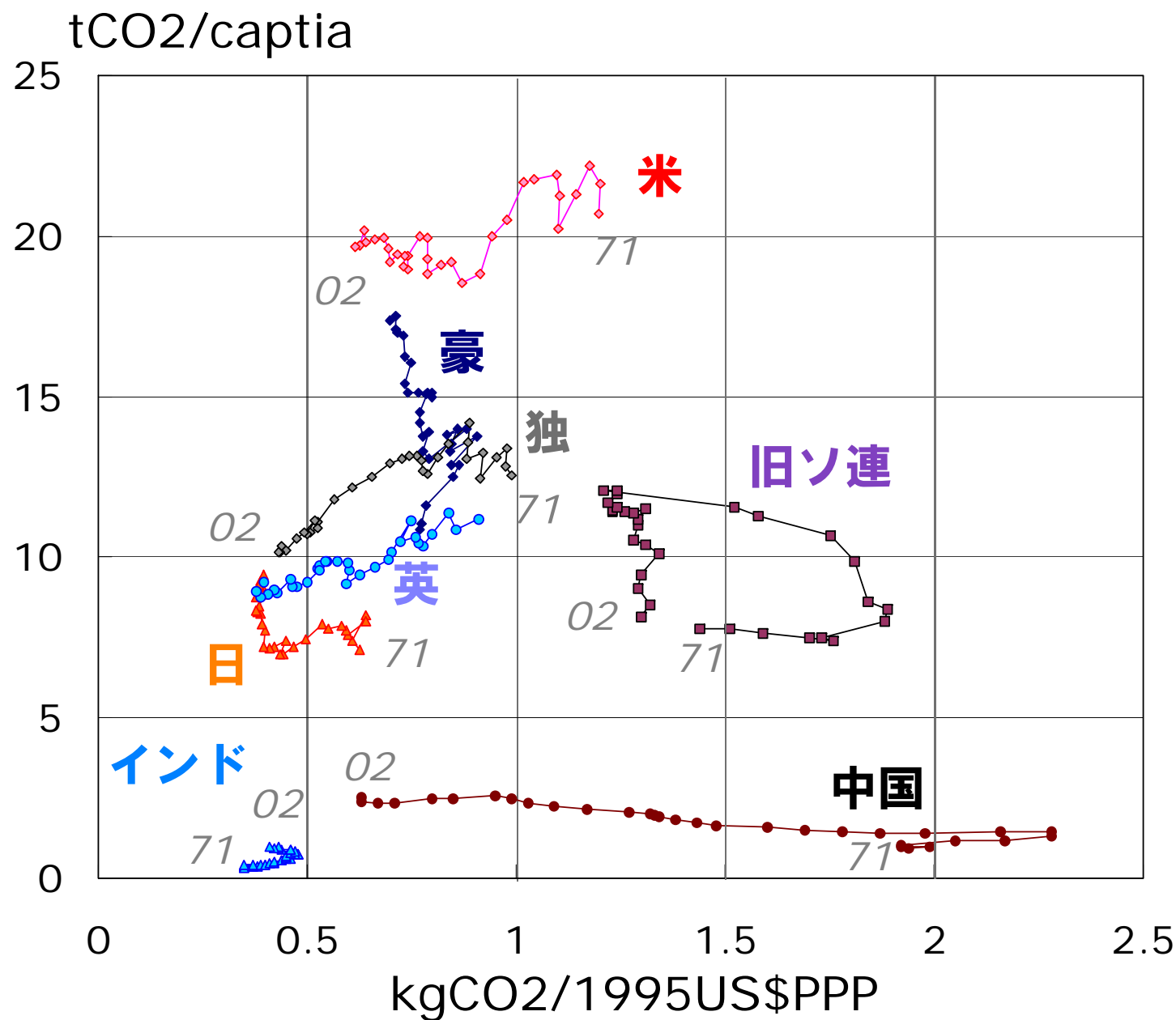
温暖化のような**地球規模の環境問題**の場合、
国内で「**よかれ**」と**思って実施する**
常識的な政策が、
地球規模の問題の解決のためには
足を引っ張ることがある。

0. 基本的なデータ

0.1 主要国の二酸化炭素排出量の経年変化



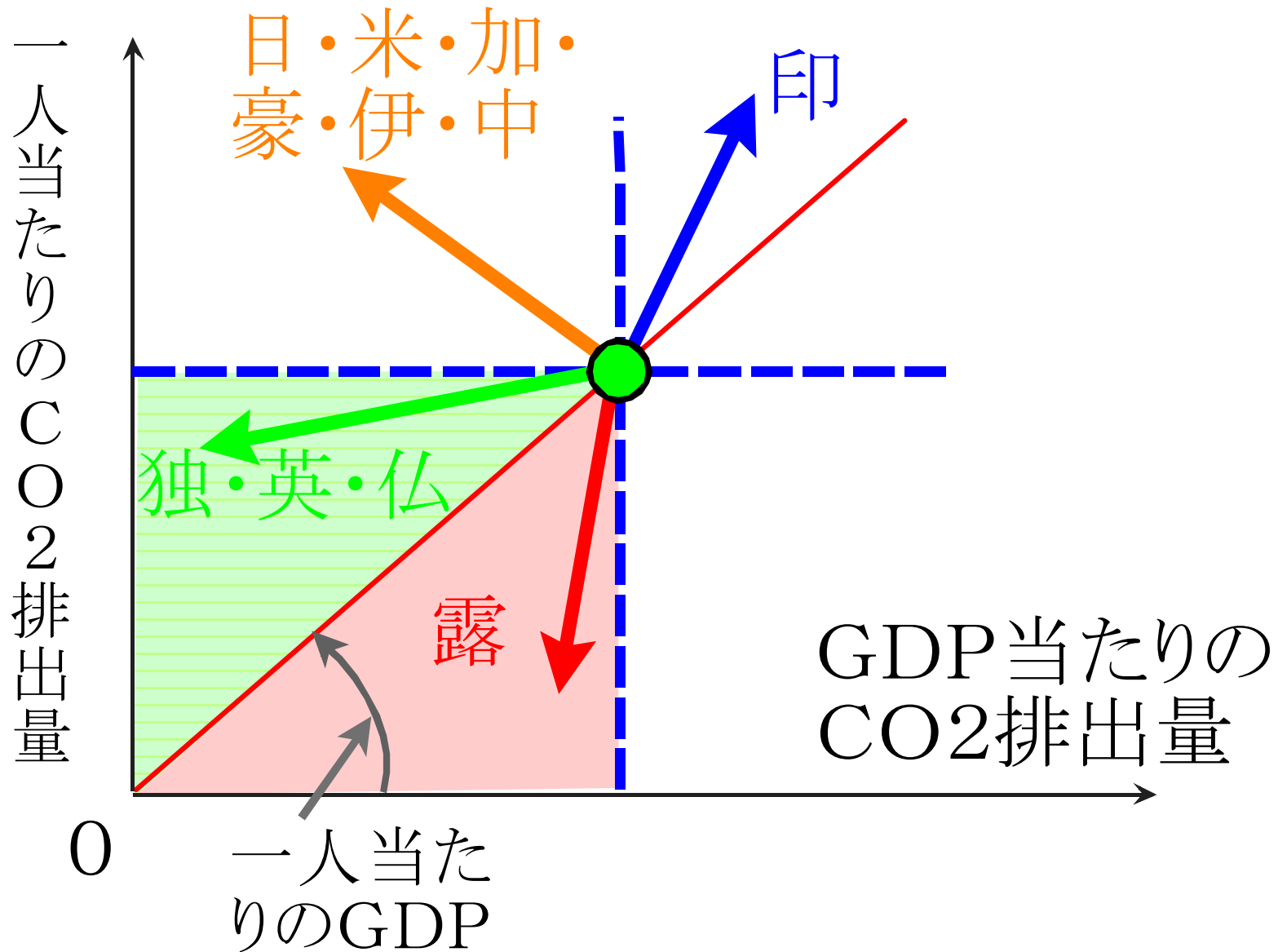
0.2 GDP および一人当たり CO2 排出量の経年変化 (71-02)



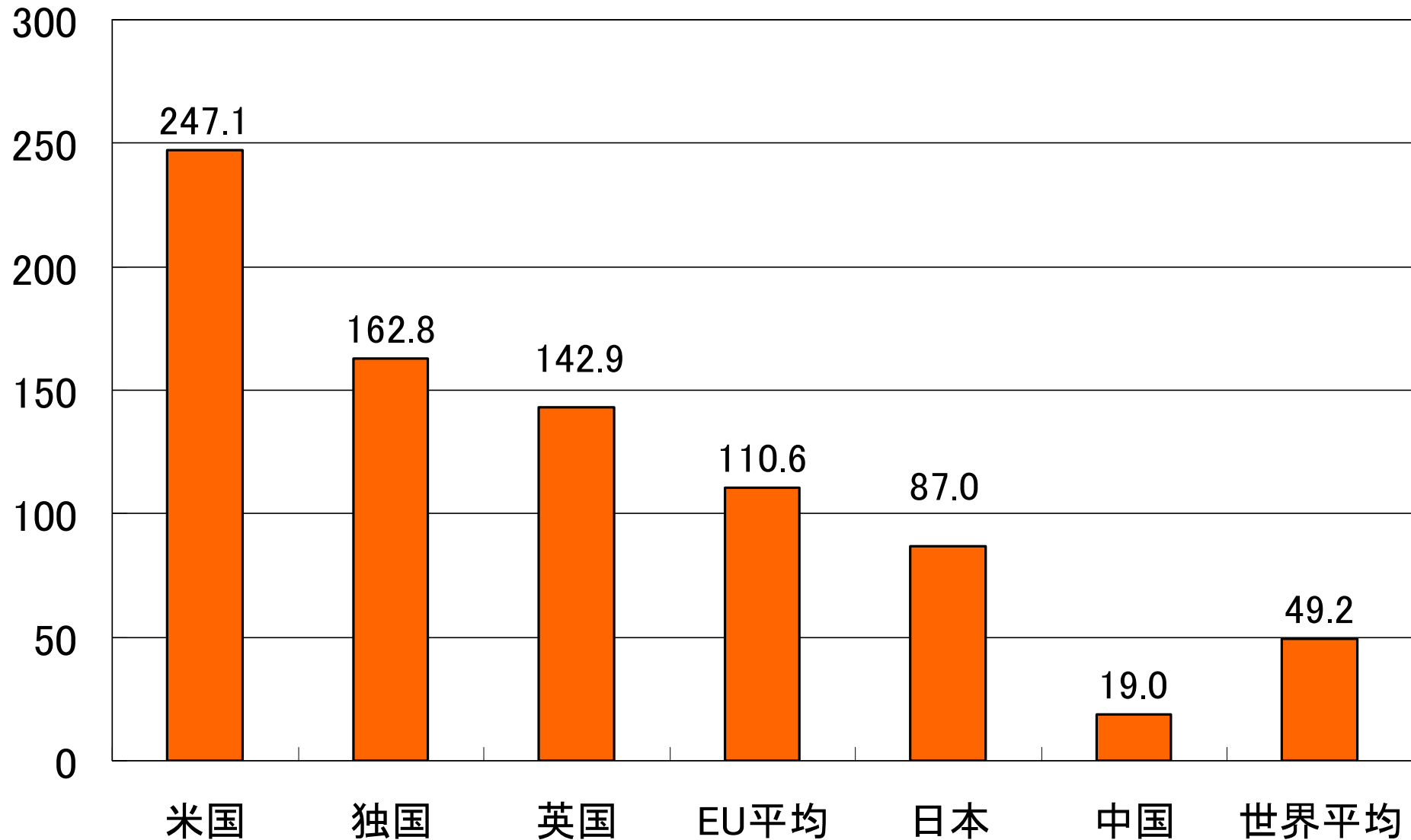
前ページのグラフの傾きの意味

$$\frac{\text{縦軸の単位}}{\text{横軸の単位}} = \frac{\text{CO}_2}{1 \text{ 人}} = \frac{\text{GDP}}{1 \text{ 人}}$$

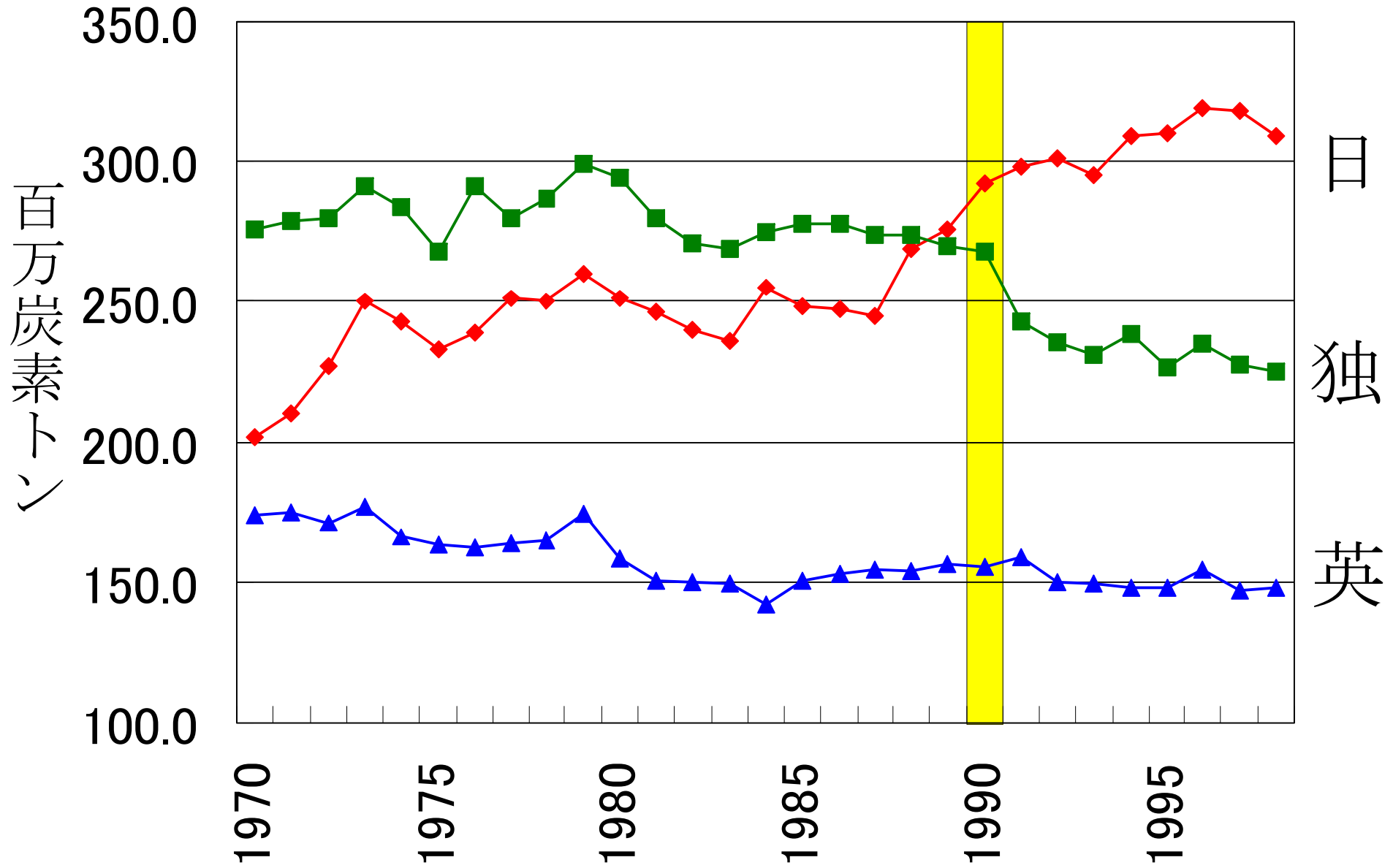
0.3 GDP および一人当たり CO2 排出量の動き



0.4 過去50年間の一人当たり累積排出量



0.5 日・独・英の二酸化炭素排出量



1.気候変動枠組条約と京都議定書

1.1 気候変動枠組条約の3つの原則

原則1：持続可能な開発
超長期＋環境と経済の両立

原則2：地球規模での費用対効果
地球全体で温室効果ガス濃度の上昇を抑制

原則3：衡平の原則（差異ある責任と能力に応じて負担）
温室効果ガス排出で経済発展をした先進国の責任

1.2 京都議定書の特徴(1)

- ・ 京都メカニズム (CDM, JI, 排出権取引) – 枠組条約における「**最小のコストで最大の効果 (原則1, 2)**」を体現化
- ・ これまで**タダ**であった温室効果ガスの排出に**正の価格**をつける。つまり、

生産をするのに温室効果ガスをたくさん使う物や化石燃料の**価格を上げる**ことによって、その消費をおさえる。そうすることによって、地球を温暖化から守る。

1.3 京都議定書の特徴 (2)

・先進国に温室効果ガスの排出上限を設けた(たとえば、日本の上限は90年比で94%)。つまり、

議定書は**排出量を固定**し、その**価格で調整**するメカニズムを選択した

いいかえると、議定書は価格を固定し、量で調整するメカニズムを採択しなかった。

1.4 炭素税の特徴（1）

炭素税は温室効果ガスの排出をタダにしない。炭素をより多く使う物の値段を上げるので、京都議定書の特徴（1）を満たす。ところが、炭素税率（価格）は簡単には変更できない。つまり、炭素税は**価格を固定**し、**排出量で調整する**メカニズム。いかえると

炭素税を骨格とする政策は
京都議定書と不適合

1.5 炭素税の特徴 (2)

炭素税が高いと排出総量が減り，低いと排出総量が増える。広く薄い炭素税（3400円／Ct）を骨格とする政策では，議定書の排出上限を達成できないかもしれない。

炭素税を骨格とする政策では
京都議定書を**遵守できない可能性**

遵守できないと，〈過剰排出量×1.3倍〉を第二約束期間に削減せねばならない。

1.6 京都メカニズム

固定された数量目標のみでは、景気変動などで議定書の目標を達成できない可能性。そこで議定書は、ある国における議定書の排出上限を達成するのに、**他国での削減量を用いることができる制度**を導入。

- ・ 排出権取引
- ・ クリーン開発メカニズム
- ・ ジョイントインプレメンテーション

1.7 排出権取引

排出量を固定し、取り引きする排出枠の価格で調整するのが排出権取引。つまり、国の**枠組み**ないしは**骨組み**として採用すべき政策は排出権取引。

京都議定書と適合する政策は**排出権取引**

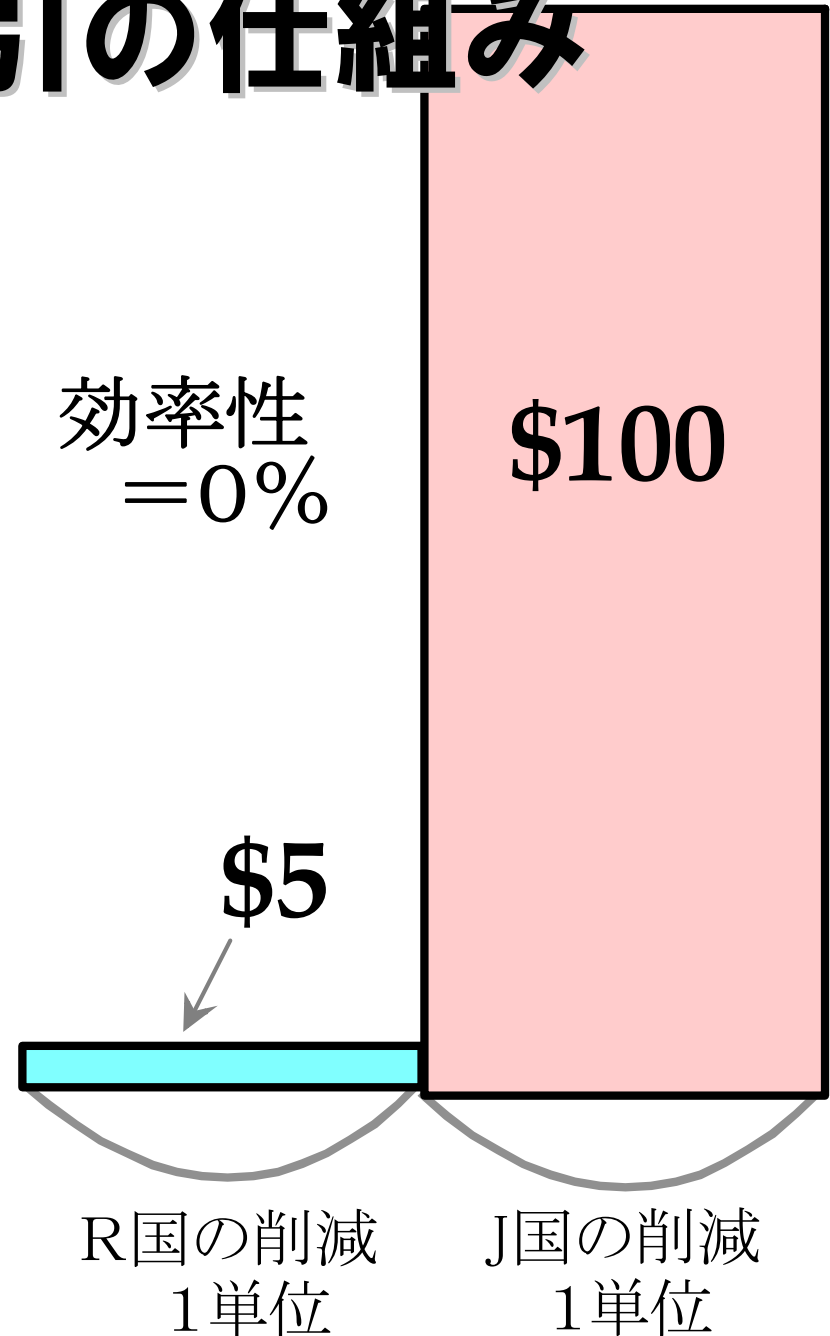
1.8 排出権取引の仕組み

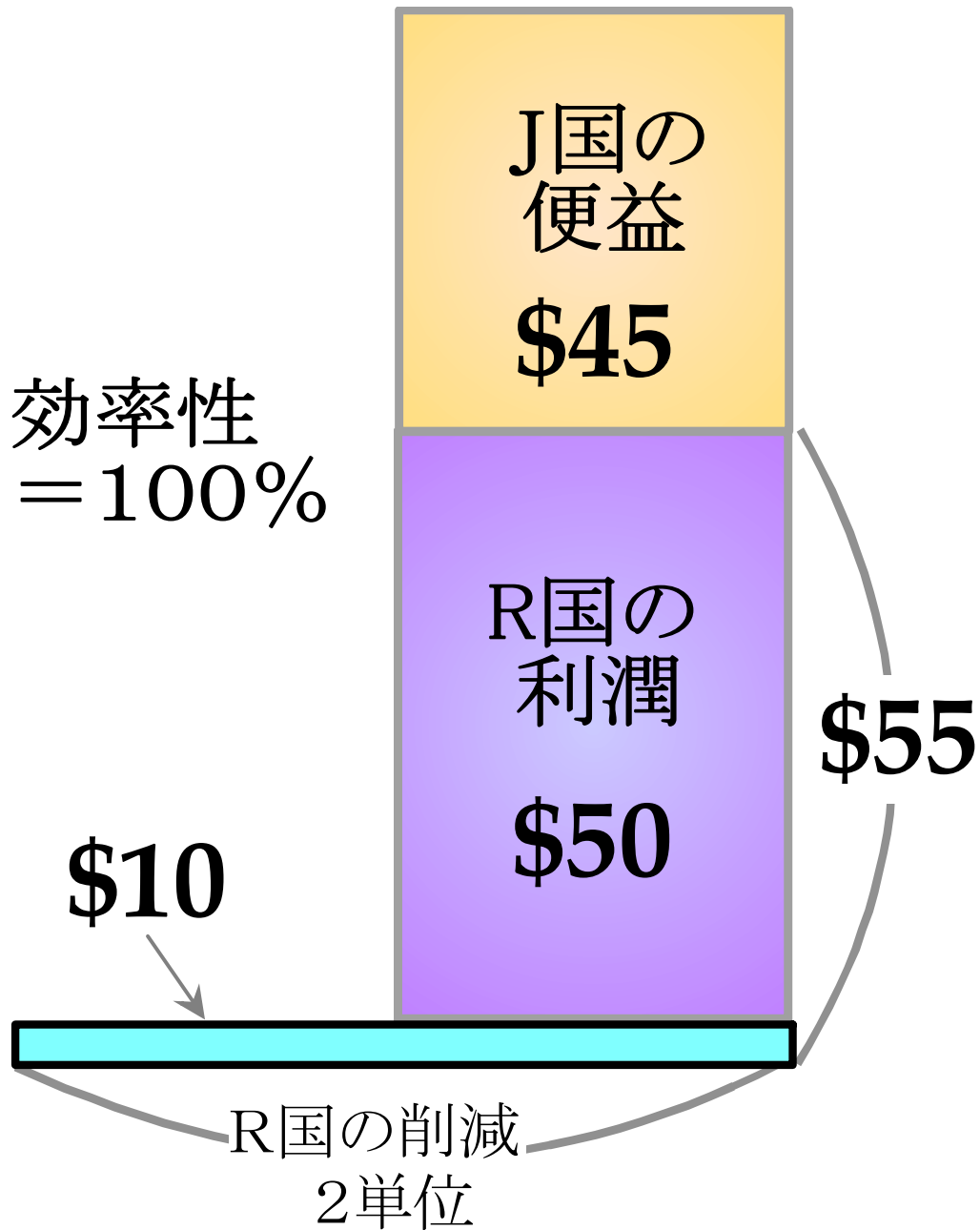
J国, R国が
各々1単位の削減に合意

効率性
=0%

J国の費用 = \$ 100

R国の費用 = \$ 5





R 国が 2 単位の削減

J 国は R 国に \$ 5 5 支払う

J 国の便益 = \$ 4 5

R 国の利潤 = \$ 5 0

2. 経済合理的なEUの政策

90年代後半 EU共通炭素税の失敗.

97年 京都議定書の採択.

98-2000年 議定書における排出権取引が実行しにくくなるように交渉.

2000年3月 排出権取引の導入の宣言（経済＋共通価格）.

2005年よりEU域内の排出権取引を実施中.

EUでは**炭素税**から**排出権取引**へとシフト！

3. 京都議定書目標達成計画路線

- ・ コマンド・アンド・コントロール型の手法: 一にも二にも技術と創意工夫+補助金、内訳: 排出総量が12%増加、森林吸収源: 3.9%, 省エネ法などの規制: 6.5% (補助金を配るものの、どの程度のコストになるのかは不明)、京都メカニズム: 1.6%

国内削減にたよる日本の政策は
国益と**地球益**に反する

- ・ 原則1に反する: 国内のみで高い費用をかけると息切れするのでは? → **国益**を**損**なう
- ・ 原則2に反する: 国内削減に集中すると費用対効果原則に反するばかりでなく過度なリーケッジが起こってしまう → **地球益**を**損**なう

4. 国内制度設計

4.1 炭素税を主とする英国 (E) 型制度

- ・ 民生・運輸をのぞく排出主体に**炭素税**を課す =>
- ・ それを原資として削減主体に**補助金**を配る
- ・ 高額の炭素税が必要(カーボントンあたり4万円の削減費用がかかるとするなら、ガソリンでいうなら**26円**程度の炭素税)

ガソリン1リットルあたりの炭素含有量=0.000649 トン
 $0.000649 \times 40000 = 25.96$

4.2 上流還元型排出権取引 (T) 制度

- ・ 政府が化石燃料の輸入・生産主体に輸入した化石燃料に含まれる炭素含有量と同量の排出権を義務づけ
- ・ 政府が化石燃料の輸入・生産主体に（議定書による排出枠総量と同じ量の）排出権を販売
- ・ 政府の排出権販売収入を還元

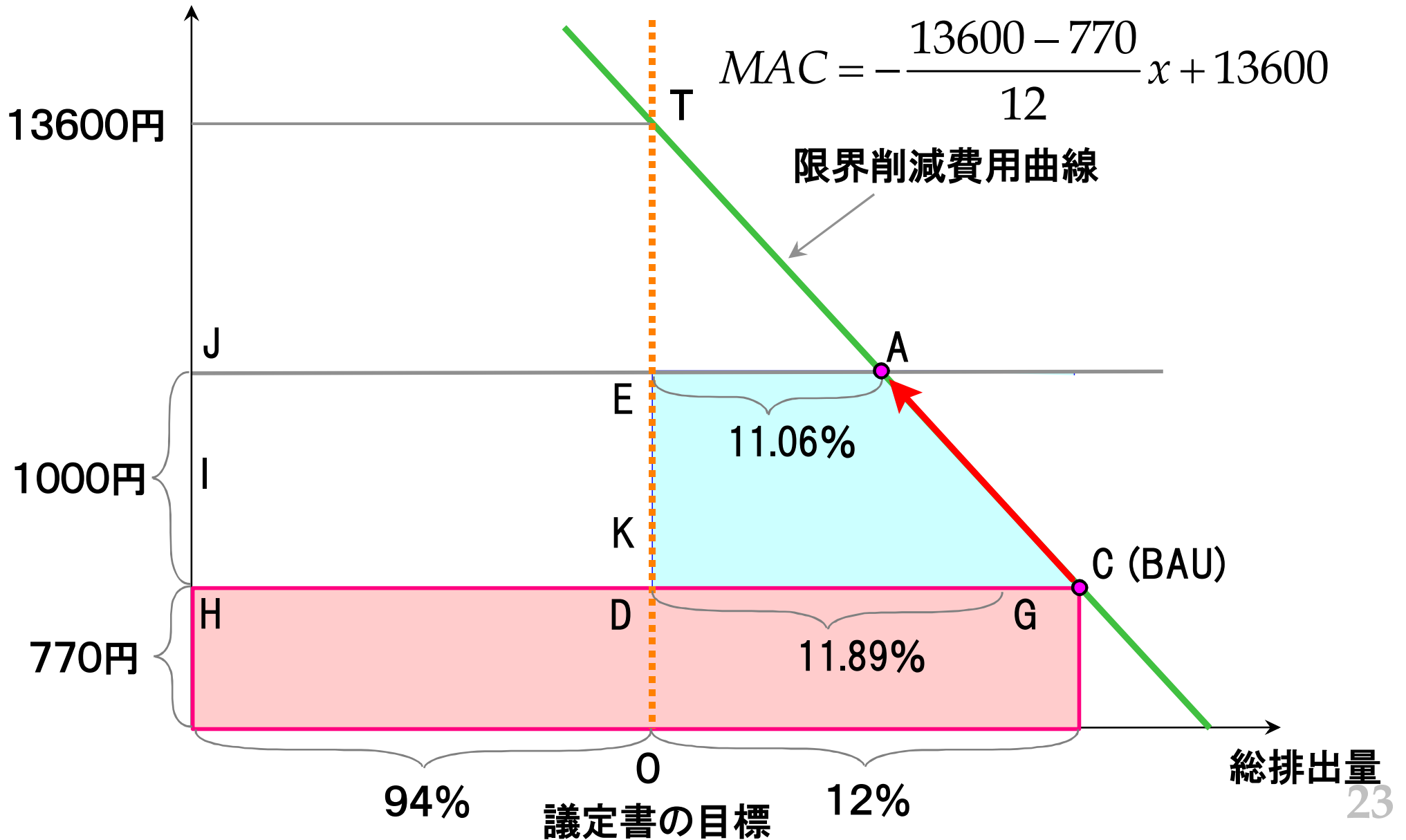
$$\text{排出権の販売収入} \times \text{還元率} \times \frac{\text{ある主体の排出権の納付量}}{\text{排出権の納付総量}}$$

- 還元率=1, 枠をこえる輸入量=10%, 排出権価格=カーボントンあたり千円=>ガソリン1リットルあたり **0.06円**

4.3 簡単なモデル分析

- ① 1990年排出量 = 12.37 億 t-CO₂ (中央環境審議会資料 2005年2月)
- ② 現状対策ケース: 2010年排出量 = 13.11 億 t-CO₂ (1990年比 106%) (中央環境審議会資料 2005年2月)
- ③ わが国の数量約束遵守時の限界削減費用 = 13600 円 / t-CO₂
- ④ 石油石炭税 = 770 円 / t-CO₂
- ⑤ 国際排出権価格は、現在のCERの取引価格 \$ 3~6 / t-CO₂ のおよそ2倍の水準の千円 / t-CO₂
- ⑥ 限界削減費用曲線は直線

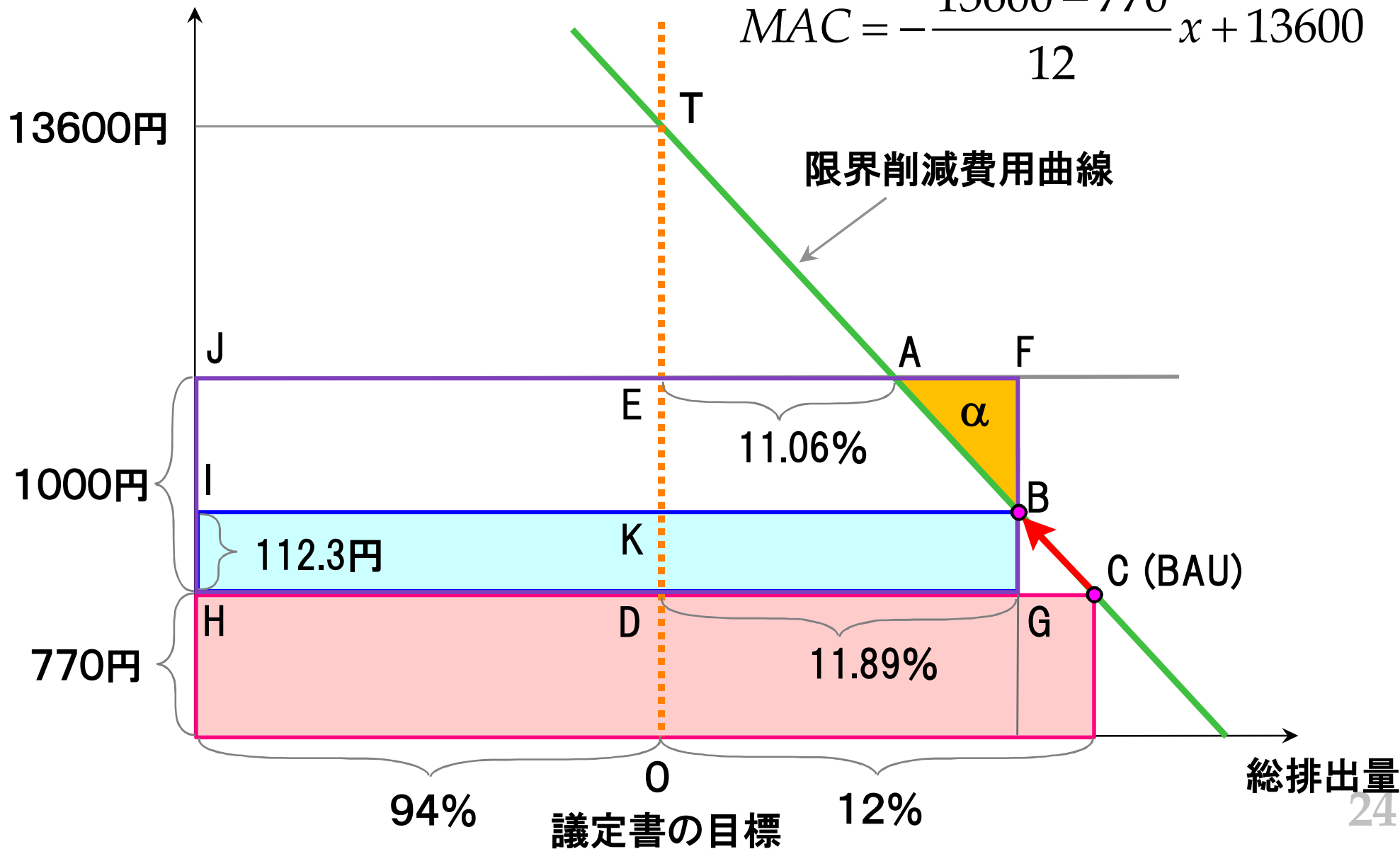
4.4 排出権取引のみ：C→A



4.5 上流還元型

限界削減費用
価格/CO2トン

$$MAC = -\frac{13600 - 770}{12}x + 13600$$



(1) 点 $(x, 770+p)$ (図中のB点)が限界削減費用曲線上になければならない。すなわち,

$$770 + p = -\frac{12830}{12}x + 13600$$

(2) 海外に流失する排出権購入費用 $(1000x)$ と還元額 $(p(94+x))$ が同じにならねばならない。すなわち,

$$1000x = p(94 + x)$$

これを解いて $(x, p) = (11.89, 112.3)$

4.6 国内負担

- ・国内削減のみ：1兆円程度
- ・排出権取引：1450億円程度
- ・制度導入損失（死荷重）＝ α （50億円程度）
- ・上流還元型：1500億円程度

4.7 制度比較

- ・ **遵守＋環境保全性**：E制度では削減量を**確定不可能**，T制度では化石燃料の輸入分だけ排出権を確保するので**遵守が確実**
- ・ **制度執行費用**：E制度では**モニタリング費用が膨大**，T制度では追加的な執行費用がほぼ**不要**
- ・ **政府が把握できる排出量**：E制度ではすべての産業を**カバーできない**，T制度は最上流なので**すべてをカバー**
- ・ **経済効率性**：E制度では炭素トンあたり**4万円の負担**が日本経済にかかる，T制度では**数百分の1**。

4.8 達成計画と T 制度の融合は？

- **T 制度**を温暖化対策の枠組みとして採用
- **達成計画に柔軟性を持たせる**
- **補助金**の総額に上限を設ける

5. 4つのパラドックス

5.1 議定書における補完性の意味

京都議定書における補完性：

supplemental to domestic actions

約束期間リザーブ(Commitment Period Reserve, CPR)：排出上限を持つ先進諸国は、約束割当量の90%を下回らない量を留保すべし => **売り手国**に対する制約で、シミュレーションではこれに引かかる売り手国はほぼない

議定書における**実効性**のある補完性は
なくなった

5.2 環境保全性パラドックス

日本でさらに**1 単位削減**すると約4万円の費用 =>
ところが途上国で削減すると数ドルの可能性=>
同じ費用なら途上国での削減がより多くの温室効果ガスを削減できる=>

気候変動枠組み条約の原則と矛盾

原則2：地球規模での費用対効果
地球全体で温室効果ガス濃度の上昇を抑制

5.3 リークエッジ・パラドックス

日本でさらに**1 単位削減**すると日本の生産量も減少=>
減った生産量の一部の需要が海外へ向かう =>
海外での生産量が増える =>
増えた分だけ温室効果ガスも **x 単位増加**する

国内削減量が多くなると海外の生産量も増え
(短期的には) 削減効率が悪くなるので **x ↑**

国内削減量 ↑ => **限界リーケッジ率 ↑**

日本のリーケッジ率は50%を超える

5.4 スティグリッツ・パラドックス

日本国内で削減者に補助金を渡すと =>
補助金を渡さない場合よりも国内削減が増加=>
日本の排出権需要の減少 =>
排出権価格の下落=>

途上国での削減がすすまなくなる

5.5 ホットエア・パラドックス

- ・ **ホットエア**：配分された量以下の排出量しかない国において、削減せずに販売できる排出権
- ・ **ロシア**：GDPあたり、ロシアのCO₂排出量は日本の約1.5倍、一人当たりの排出量だとロシアは日本の1.1倍。
- ・ **ロシアの温室効果ガス排出に価格をつけること**によって、彼らが温室効果ガス削減で得をする環境を作ることが可能。
- ・ **ホットエアを買わなければロシアの温室効果ガス排出に価格がつかない**
- ・ **形式的遵守のためにホットエアを買うべきではない**という常識的な政策だと地球規模の削減がすすまない

6. 原則3(差異ある責任)の意味

京都議定書は原則3と incompatible

- ① 先進国と途上国の逆進性：割当排出量という資産をタダで貰った先進国となにも貰わなかった途上国
- ② 途上国の中の逆進性：適度に発展していないとCDMができない
- ③ 先進国の中の逆進性：過去に多く排出した国々ほど責任が軽い

京都議定書は**逆進的**

連絡先

saijo@iser.osaka-u.ac.jp

本報告の詳しい内容は

- ① **西條辰義編著**
『地球温暖化対策：排出権取引の制度設計』
日本経済新聞社 2006年1月刊

- ② **西條辰義「京都議定書を順守するには？」**
『論座』 2006年3月号

およびホームページ

<http://www.iser.osaka-u.ac.jp/~saijo/index.html>
をご覧ください。