



脱炭素社会とカーボンプライシング

京都大学・再エネ講座シンポジウム2022

2022年12月9日

有村俊秀

早稲田大学・政治経済学術院 教授

同・環境経済・経営研究所 所長

経済産業研究所ファカルティフェロー

本報告は(独)環境再生保全機構・環境研究総合推進費(2-2008)及び
科研費JP21H04945の成果です。

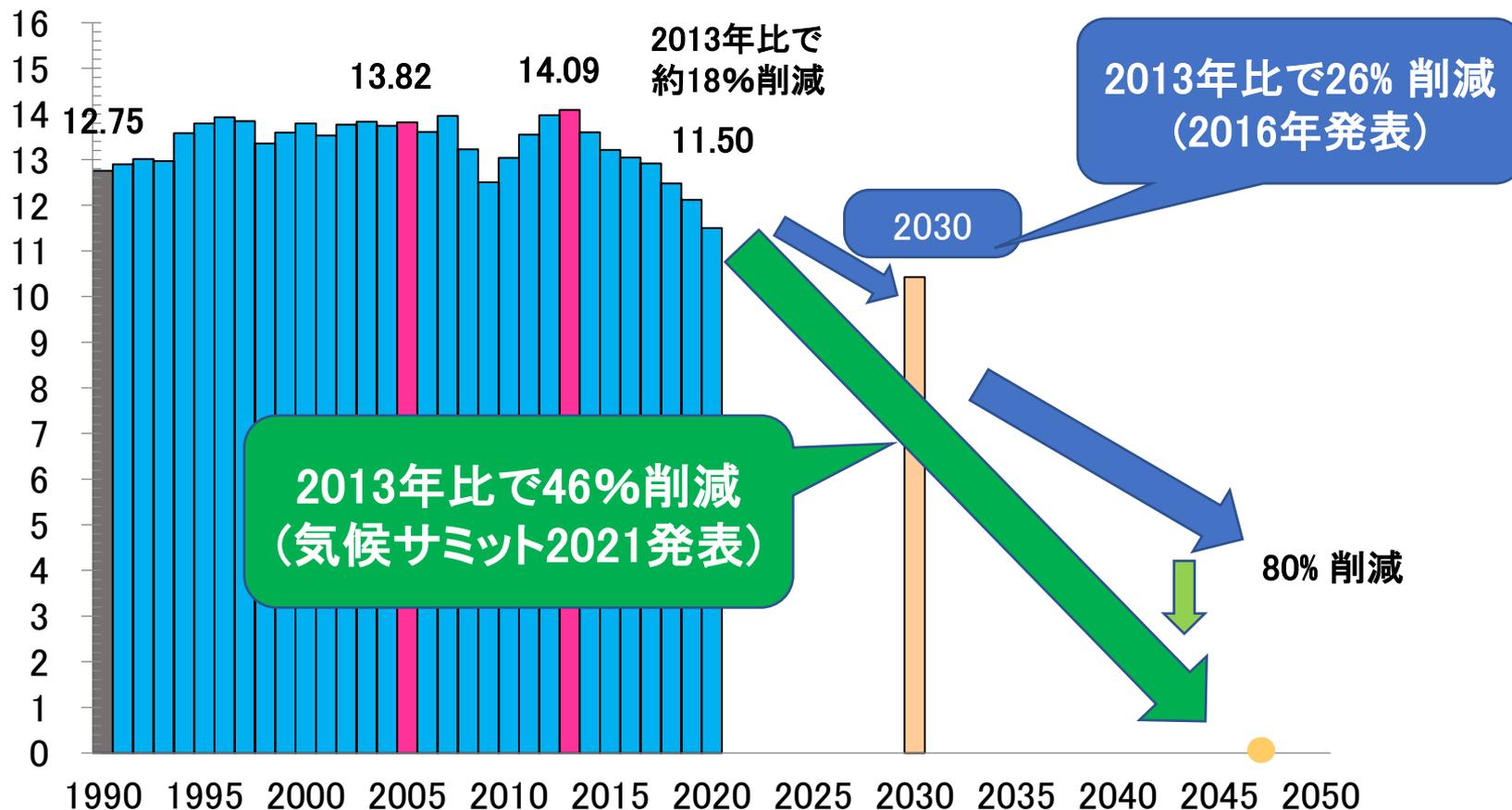
目次

1. カーボンニュートラルとは
2. カーボンプライシングとは
3. 世界での炭素税の普及
4. 世界で進む排出量取引
5. 東京・埼玉の排出量取引
6. カーボンプライシング導入の論点
7. 日本のカーボンプライシングの方向性

1. カーボンニュートラルとは

日本における温室効果ガス（GHG）削減目標

GHG 排出量
(億CO2トン)

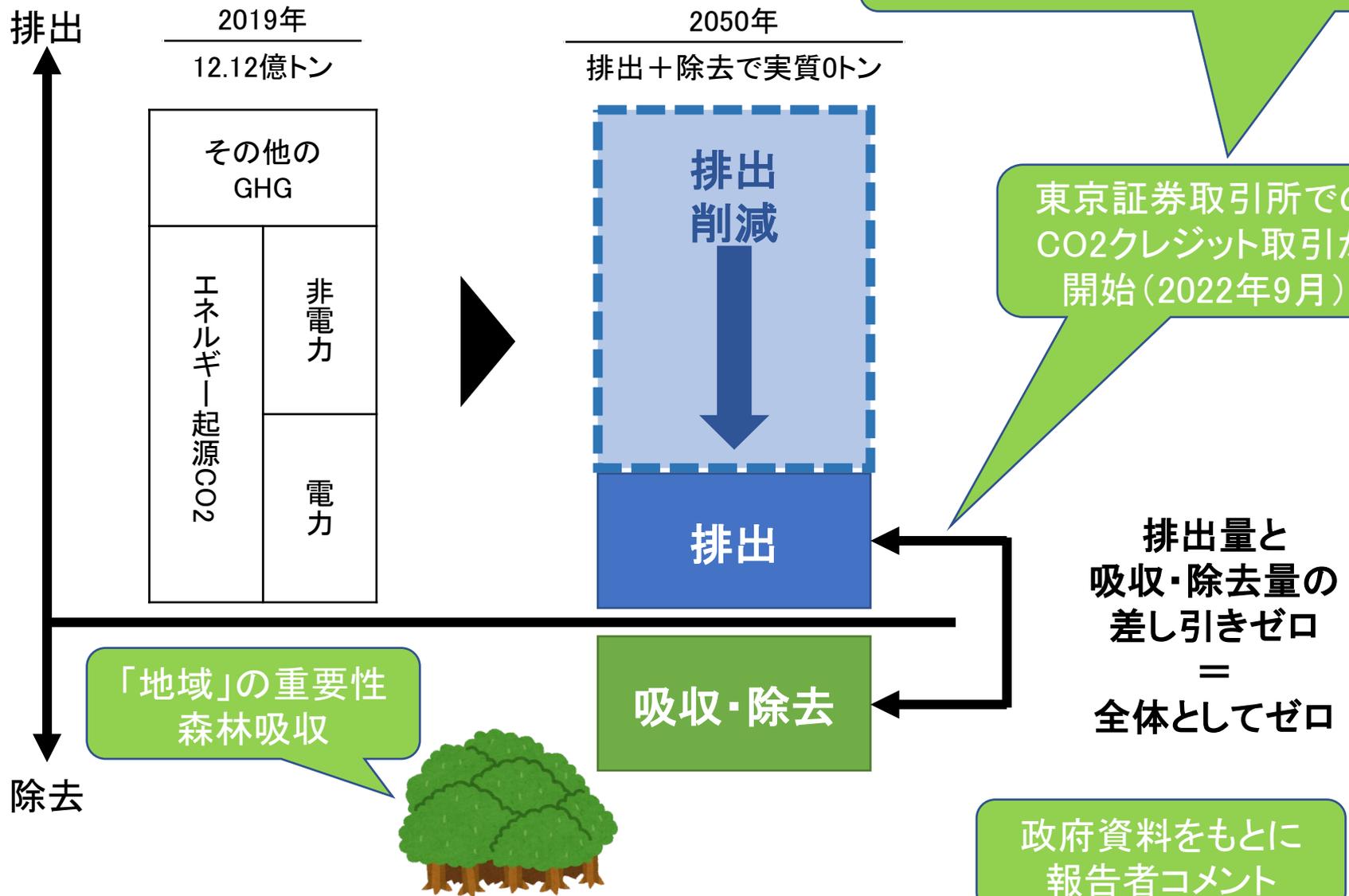


(出所) 国立環境研究所
[go.jp/gio/](http://www.go.jp/gio/)

パリ協定での合意

菅前総理大臣による脱炭素宣言
(2020年)

カーボンニュートラルとは



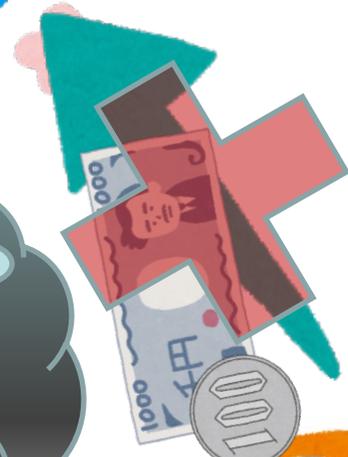
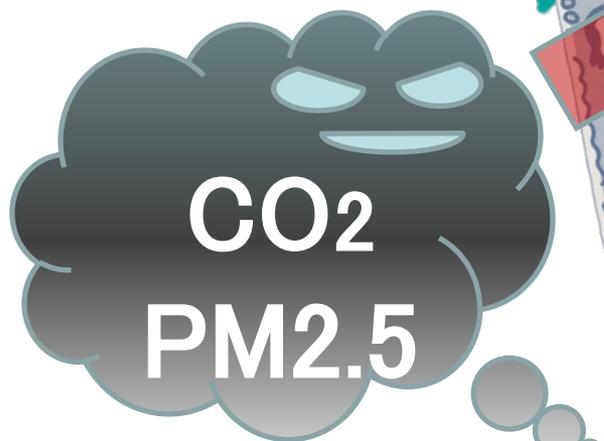
2. カーボンプライシングとは

外部不経済としての気候変動

市場の外部

市場の失敗：
外部不経済

消費者と生産者の
インセンティブを
活用し、市場は
効率的に機能



カーボンプライシング (CP) とは

1. カーボンプライシングとは

① 二酸化炭素に価格付け

② 市場の外にある環境問題 (気候変動) を市場の中へ

ノードハウス教授は
ノーベル賞受賞 (2018年)

2. 方法

環境問題 (市場の失敗) を市場の中へ!

① 炭素税

- 税を使った方式、日本では石油石炭税の特例
- 財源が活用可能

② 排出量取引制度 (ETS)

- 排出する許可証の市場を作る方式、キャップ & トレード。
- EUETSが有名、中韓も導入、日本は東京都及び埼玉県のみ
- 排出抑制が確実
- 現在、GXリーグのもと、GX-ETSの検討

証券業界へ
の期待

③ (自主的な) カーボンクレジット市場

3. メリット: 排出削減に必要な社会全体の費用を最小化

- 価格による資源の最適配分: 経済効率性を維持
- 企業も消費者も知らず知らずに脱炭素化!

CPの最大の
長所

カーボンプライシング (CP) の効果

パリ協定を機に改めて注目

1. 省エネの促進
2. 燃料転換の促進
3. 再生可能エネルギーの促進
4. イノベーションの促進

- 再生可能エネルギー、水素・アンモニアの活用
- カーボンリサイクル、CO₂の除去・吸収: CCSと森林吸収

イノベーション(産業界の取り組み)には予見性が重要

交通手段の転換

炭素価格の効果

燃料転換

石炭から、天然ガスへ

炭素価格

石炭価格

炭素価格

石油価格

炭素価格

天然ガス価格

高炭素

低炭素

イノベーションへ

再生可能エネルギー



省エネ



水素



転換



自転車シェア

3. 世界での炭素税の普及

カーボンプライシングの方法①

環境税・炭素税

各国の炭素税導入

- 二酸化炭素の排出に課税
 - 通常、化石燃料に課税
- 市場の外部にある温暖化被害を市場に内部化
- 汚染者負担の原則 (Polluter-Pays Principle)と一致

ノードハウス教授(2018年のノーベル経済学賞)は1970年代から炭素税提唱

- 北欧に始まり、今では新興国も ●

年	国
1990	フィンランド炭素税 (世界初) ポーランド炭素税
1991	スウェーデン炭素税 ノルウェー炭素税
1992	デンマーク炭素税
1995	ラトビア炭素税
1996	スロベニア炭素税
2000	エストニア炭素税
2008	スイス炭素税 カナダBC州炭素税
2010	アイルランド炭素税 アイスランド炭素税 インドグリーン環境税
2012	豪州 炭素価格メカニズム
2013	英国カーボンプライスフロア
2014	フランス炭素税 メキシコ炭素税 ● 豪州 炭素価格メカニズムを廃止
2015	ポルトガル炭素税
2016	カナダが連邦カーボンプライシング提案を発表
2017	カナダアルバータ州炭素税 チリ炭素税 コロンビア炭素税 ●
2019	シンガポール炭素税 南アフリカ炭素税 ●

炭素に対する課税の現状と展望

地球温暖化対策税と石油石炭税

脱炭素には税率が低い。
IEA(2021)によると先進国では
2030年\$130、2050年に\$250

新しい炭素税？

地球温暖化対策のための税
(289 円/CO2トン)

税収を使ってR&D及び
技術支援

石油製品
(779 円)

新しい炭素税？

ガス(LPG, LNG)
(400 円)

新しい炭素税？

石炭
(301円)

暗示的
炭素価格

政府資料をもとに
報告者コメント

4. 世界で進む排出量取引

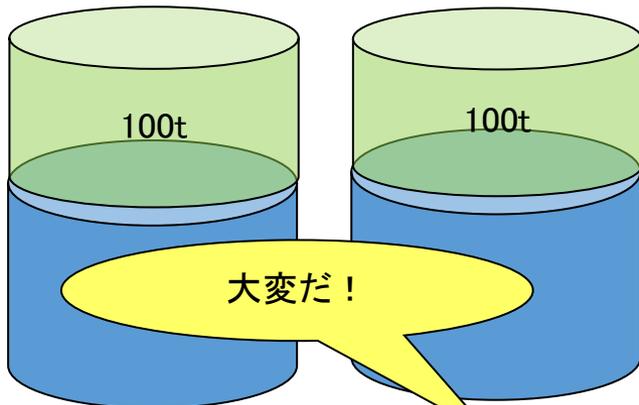
カーボンプライシングの方法②

排出量取引 (Cap & Trade)

ETS: Emissions Trading Schemes

全体では、どちらも200t削減！

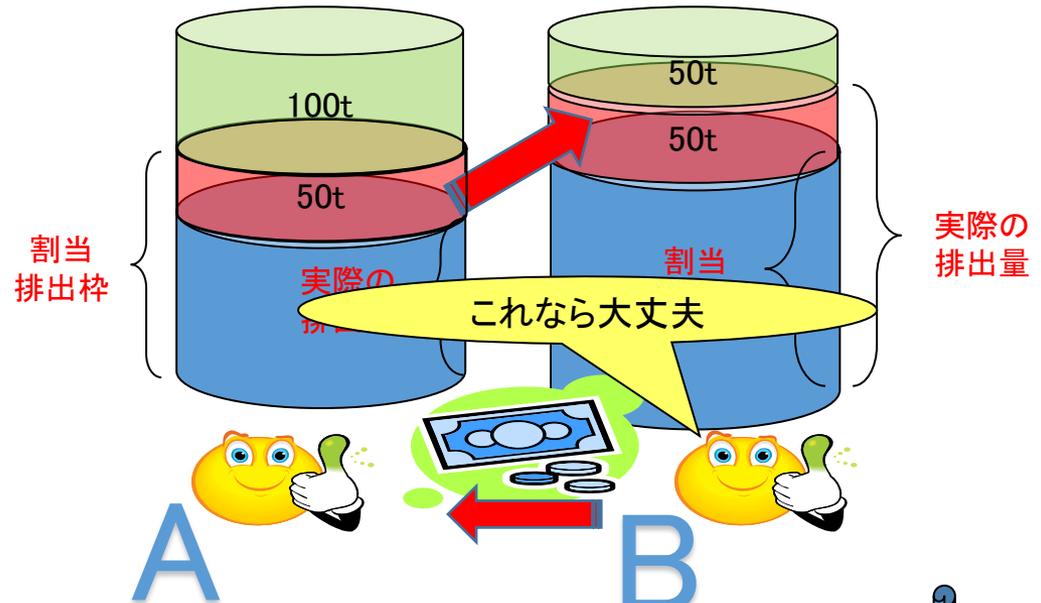
一律削減



市場を使って、減らしやすいところで減らす

排出する権利(許可証)を取引！

キャップ&トレード



効率的: 社会の費用を最小化

カーボンプライシング（CP）を実施・計画・検討中の地域（2022.4）



中国による日中韓のカーボン市場リンクへの関心

ETSを実施中もしくは計画

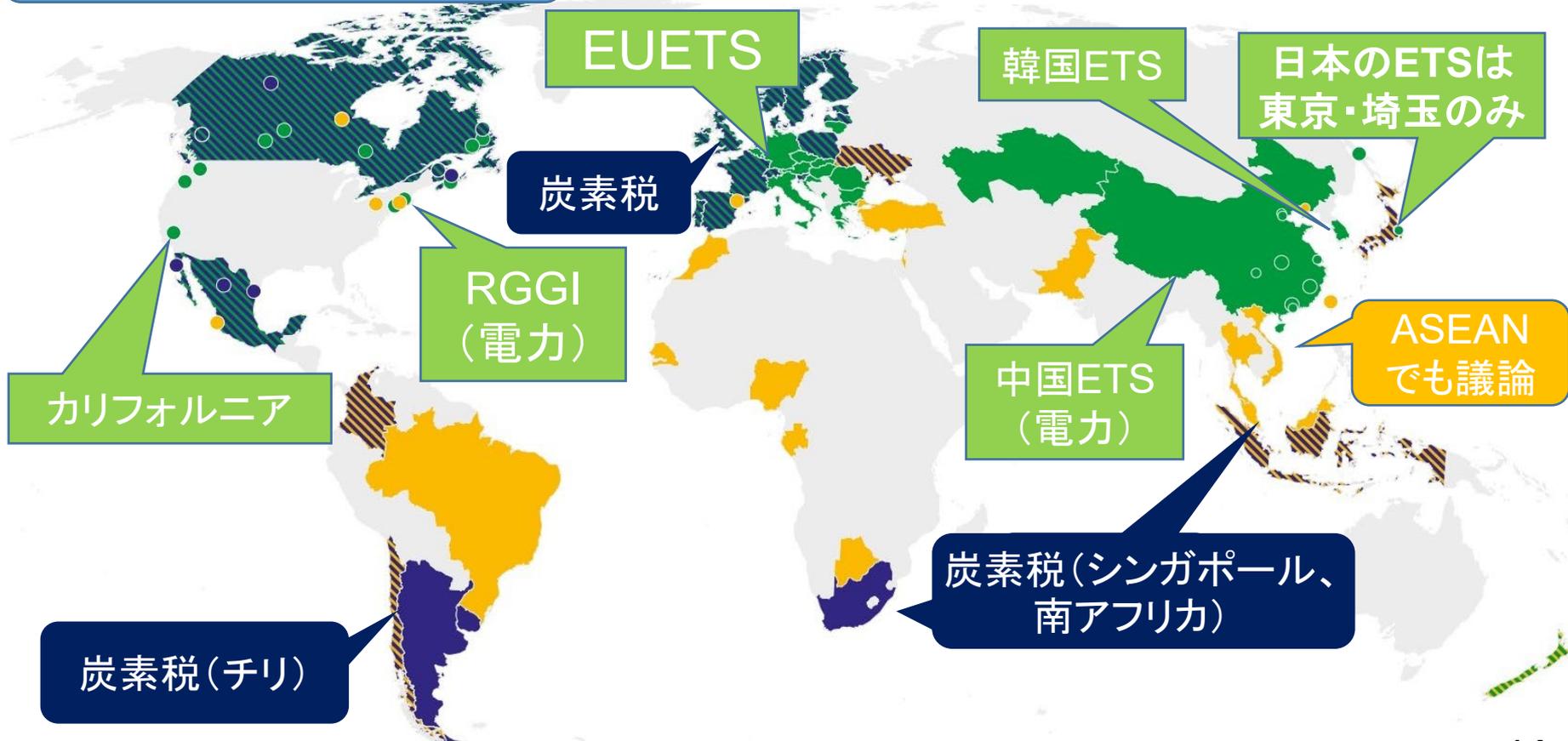
炭素税を実施中もしくは計画

ETSもしくは炭素税を検討

ETS及び炭素税を実施中もしくは計画

ETSを実施中もしくは計画、炭素税を検討

炭素税を実施中もしくは計画、ETSを検討



5. 東京・埼玉の排出量取引

環境研究総合推進費【2-2008】

暗示的炭素価格を踏まえた カーボンプライシングの制度設計： 効率性と地域経済間の公平性を目指して

研究開発目的

暗示的炭素価格を考慮した上で、効率性と公平性を踏まえた
カーボンプライシング(CP)の制度オプション検討

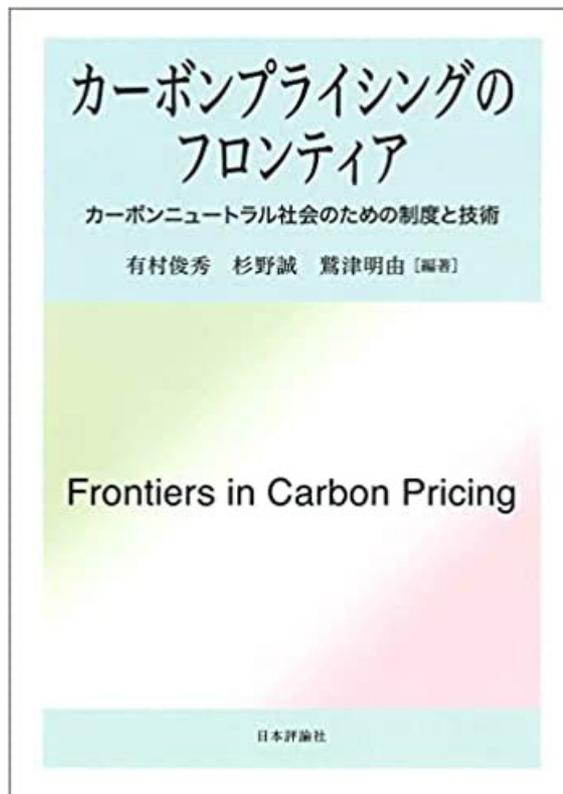
研究代表者：早稲田大学政治経済学術院教授 有村俊秀

研究分担機関：京都産業大学・武田史郎、法政大学・杉野誠、金沢星稜大
学・庫川幸秀、青山学院大学・松本茂、早稲田大学・鷺津明由

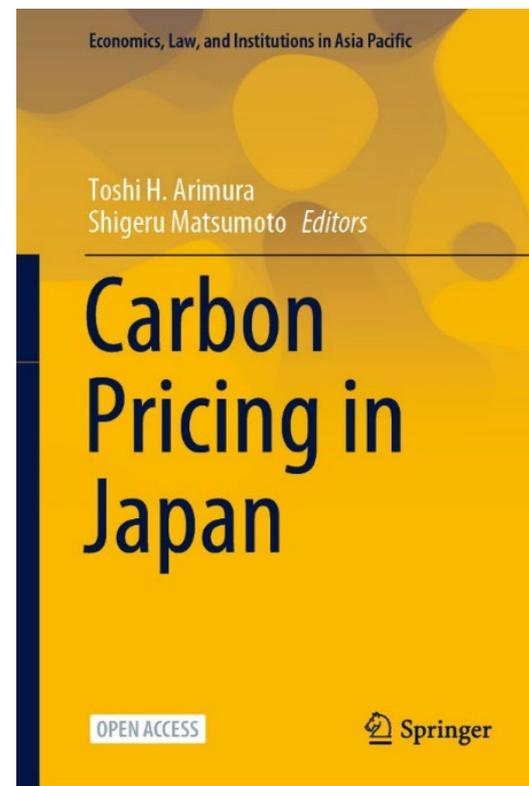
全体での成果：日本語書籍の出版（2022年3月）

- カーボンニュートラルはビジネスの機会をもたらすとともに費用ももたらす。
- カーボンプライシングは、社会全体の費用を最小化する。
- （業種を越えて）どの技術が、どのタイミングで導入されるべきかを示す！

有村・杉野・鷺津編著
(2022年3月)



Arimura & Matsumoto Ed.
(2020年10月刊行)



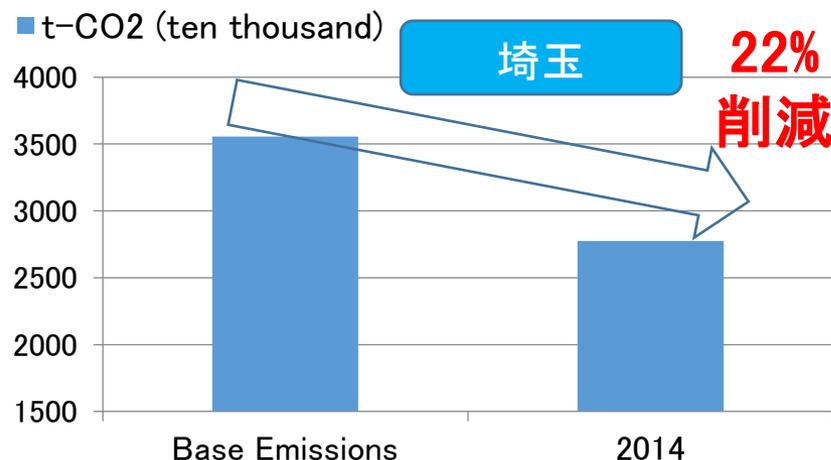
カーボンプライシングの考え方と
脱炭素で普及が期待される技術を紹介

オープンアクセス
(4.9万ダウンロード/2022年8月)
SEEPS論壇賞受賞

東京・埼玉の排出量取引制度

国では
議論中

	東京都	埼玉県
削減目標 (フェーズI,II,III)	8%、17%、27% (商業・オフィスビル) 6%、15%、25% (製造事業所等)	8%、15%、22% (商業・オフィスビル) 6%、13%、20% (製造事業所等)
フェーズ (I,II,III)	2010-2014、2015-2019、2020-	2011-2014、2015-2019、2020-
対象事業所(1期)	約1,300	約600
対象事業所の特徴	<u>商業ビル中心</u>	<u>製造事業所中心</u>
罰則	あり	<u>なし(自主的取り組み)</u>
GHG 排出量 (1万t-CO ₂ ; 2014)	6,716 4.9% (国全体のシェア)	4,250 3.1% (国全体のシェア)



排出量取引の削減効果の計量分析(第1期)

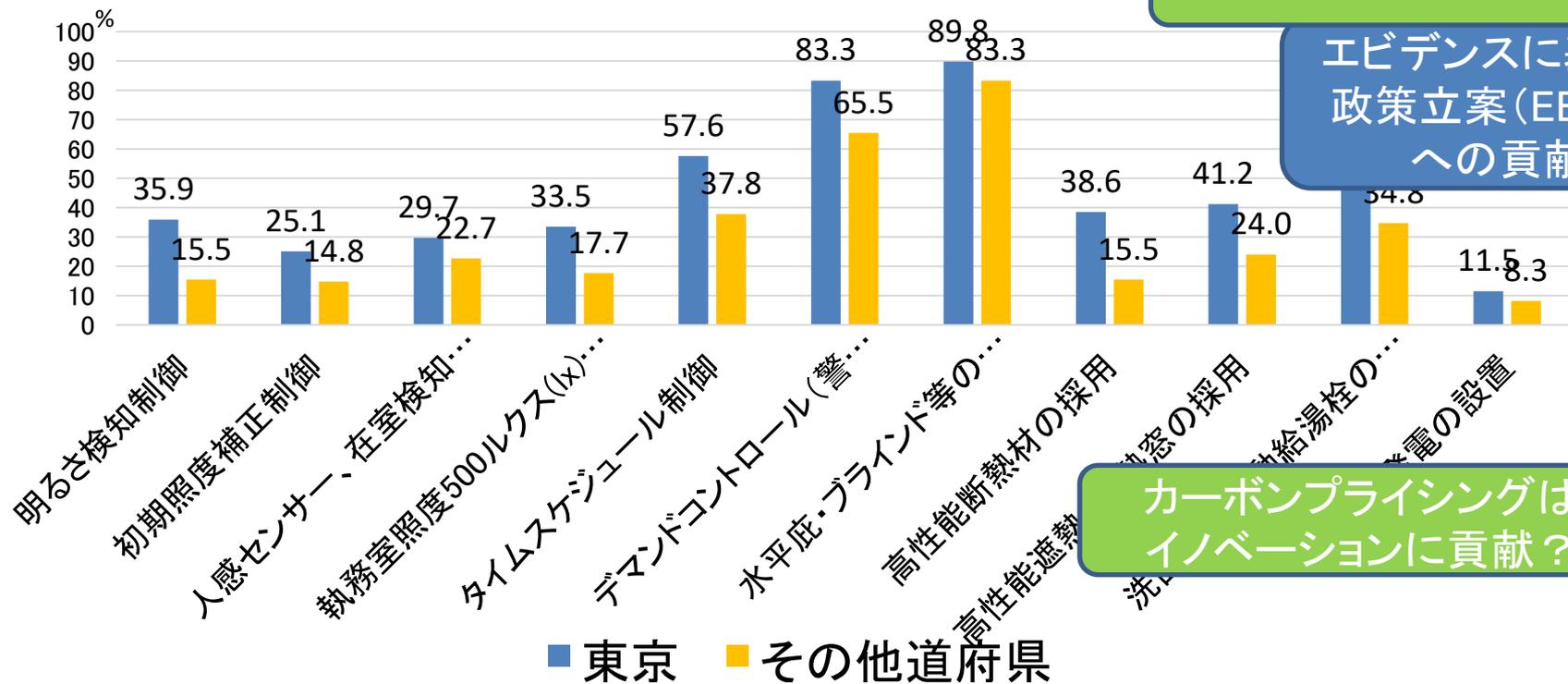
サブテーマ1
(有村俊秀)

Sadayuki & Arimura
(2021)

	製造事業 所	非製造業 (オフィスビル等)
東京都排出量取引	10.8%	2.9%
埼玉県排出量取引	2.5%	-
他地域での削減効果	2.5%	2.3%

- 電力料金上昇の効果もあるが、排出量取引の**削減効果**を確認。
- 東京・埼玉で規制を受ける企業は、他地域でも削減
(**スプillover効果**)

東京都のビルでの省エネ技術の普及

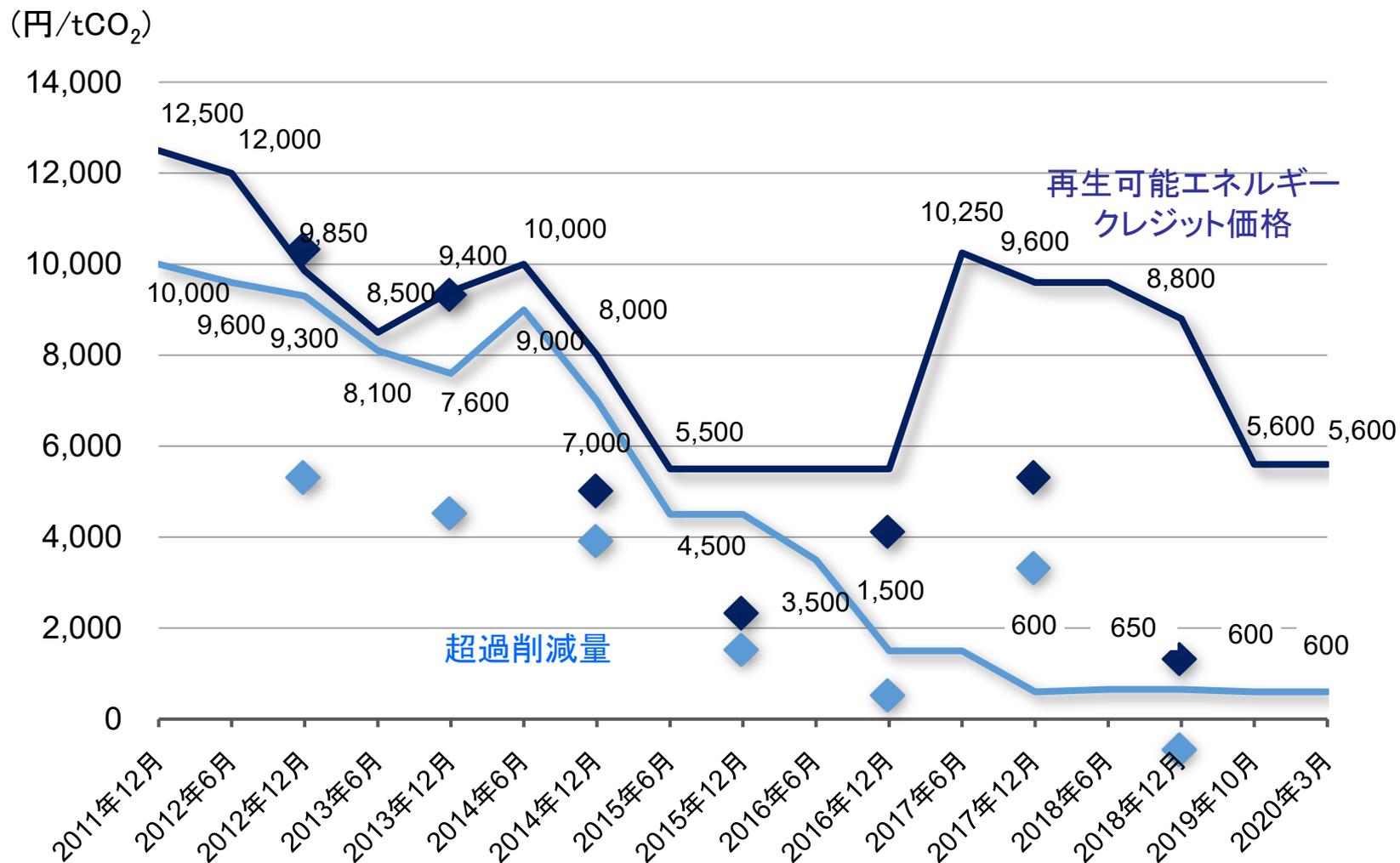


成果を審議会でインプット

エビデンスに基づく
政策立案(EBPM)
への貢献

カーボンプライシングは
イノベーションに貢献？

(参考) 東京都排出量取引「価格」の推移



https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/climate/large_scale/data/index.html#torihiki
 (東京都HPより)

(参考) 東京都排出量取引の状況



クレジットの発行状況(2020年9月時点)

t-CO2(件数)

超過削減量	都内中小クレジット	再エネクレジット	都外クレジット	埼玉連携クレジット	合計
10,380,911 (1,492)	76,924 (1,334)	315,547 (140)	92,030 (8)	21,557 (7)	10,886,969 (2,981)



クレジットの取引状況(2020年9月時点)

t-CO2(件数)

超過削減量	都内中小クレジット	再エネクレジット	都外クレジット	埼玉連携クレジット	合計
4,423,996 (370)	121,640 (42)	88,300 (41)	17,897 (4)	18,409 (4)	4,6770,242 (461)

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/climate/large_scale/data/index.html#torihiki

(東京都HPより)

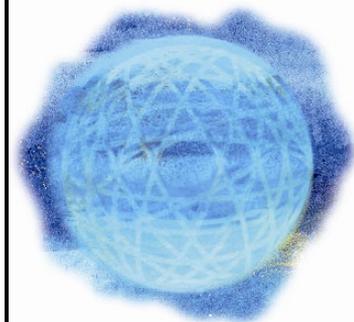
6. カーボンプライシング 導入の論点

論点① 国際競争力/炭素リーケージ

- **国際競争力問題**: 規制のある先進国の産業は、規制のない新興国の産業に対し、競争上の不利益を被る。
- **炭素リーケージ問題**: 先進国の排出削減は、新興国での生産増加・産業移転へ⇒新興国での排出増加により、先進国での努力が相殺？
- 対策:
 - 排出枠の無償配分 (EUETS)
 - 産出量に基づく排出枠の配分方法 (OBA、アップデート方式、米国ワクスマン・マーキー法案等)
 - オフセットの利用・排出量取引の国際リンク
 - 国境炭素調整措置

有村・川瀬・蓬田
(2012)

地球温暖化対策と
国際貿易 排出量取引と
国境調整措置をめぐる
経済学・法学的分析
有村俊秀/蓬田守弘/川瀬剛志—(4)



日本での減免措置対象業種候補: WM基準① (CO2集約度、貿易集約度)

杉野・有村(2012)
2010年審議会で議論
(2005年産業連関表)

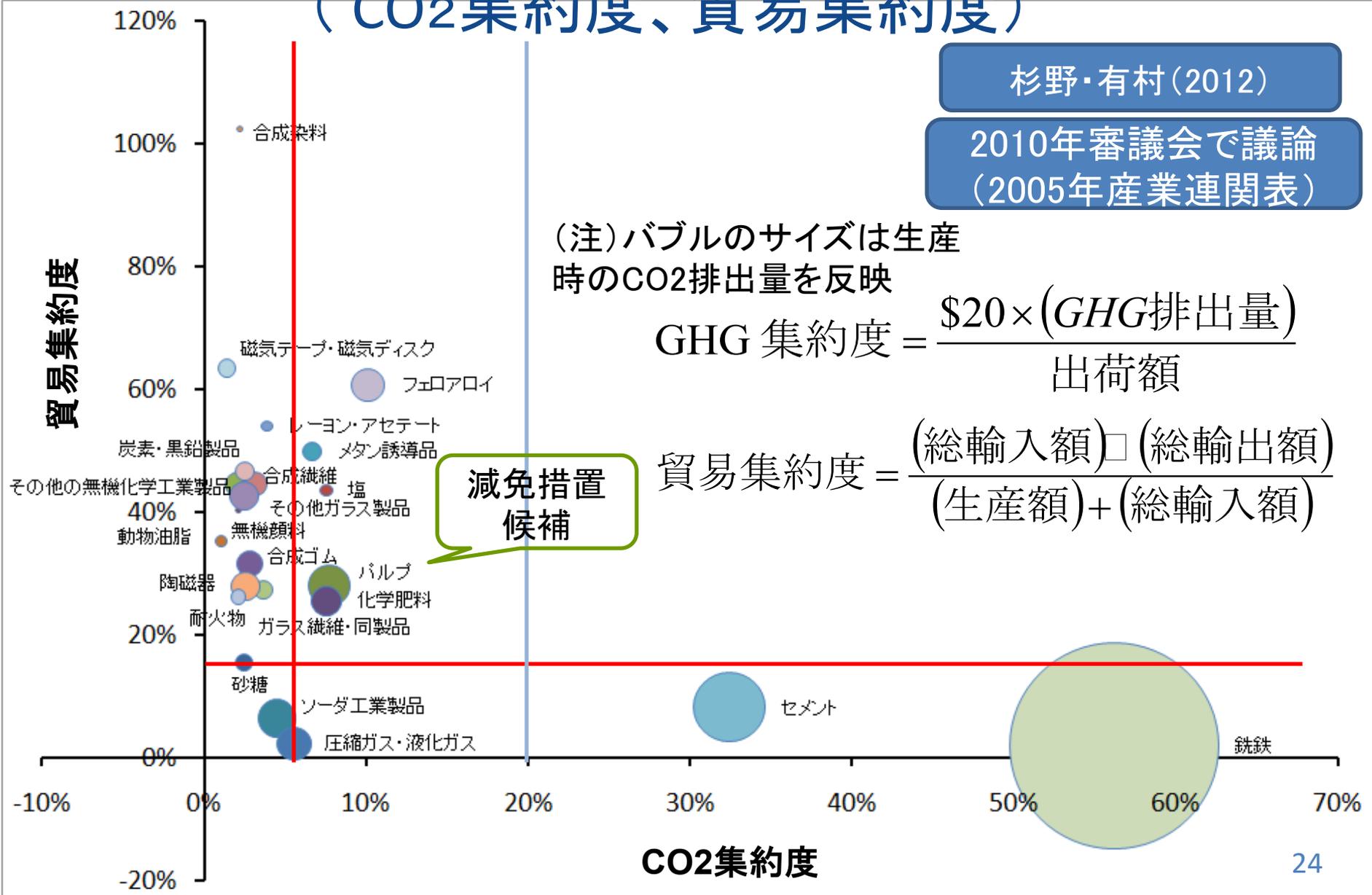
(注)バブルのサイズは生産時のCO2排出量を反映

$$\text{GHG 集約度} = \frac{\$20 \times (\text{GHG排出量})}{\text{出荷額}}$$

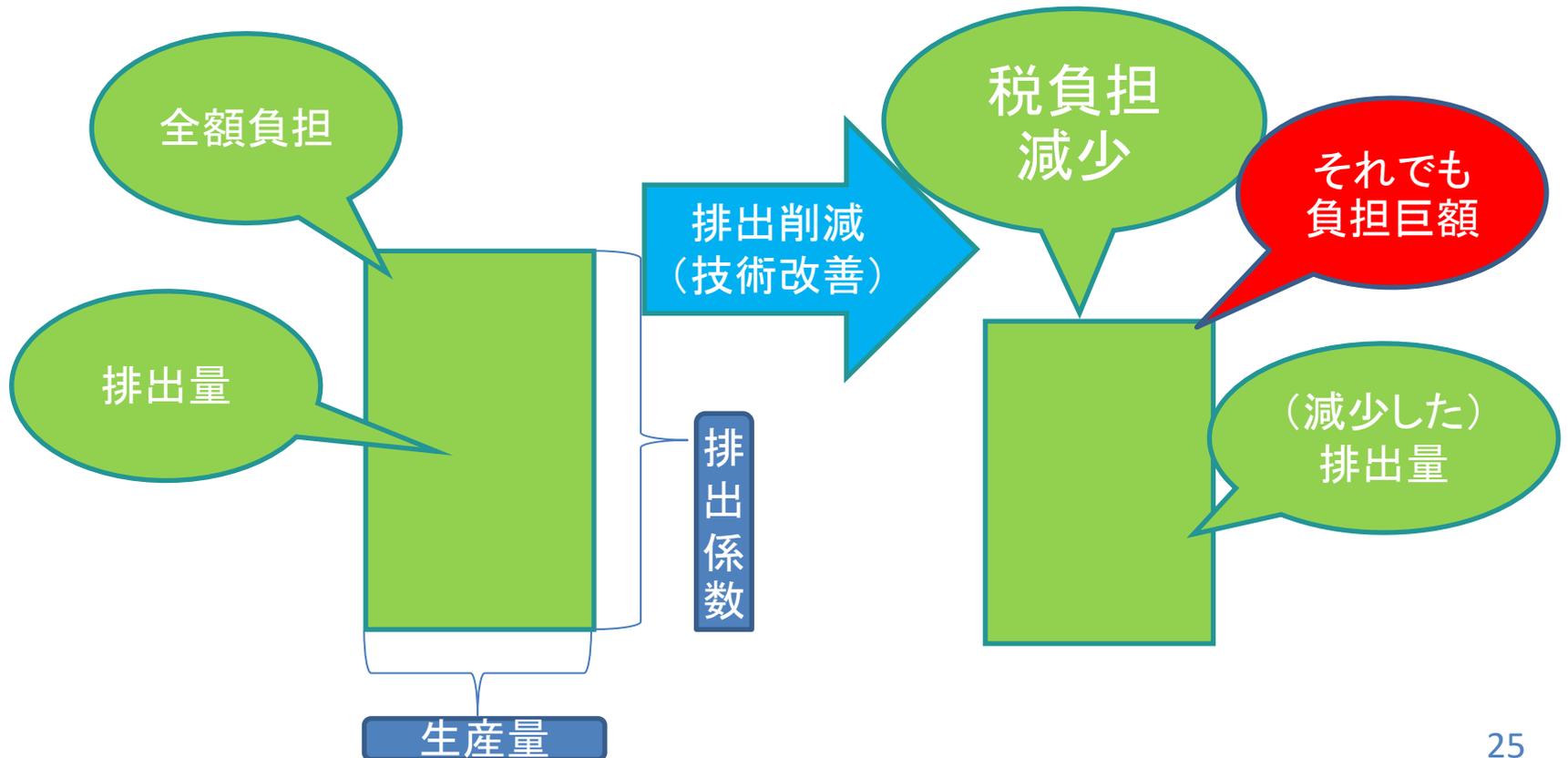
$$\text{貿易集約度} = \frac{(\text{総輸入額}) - (\text{総輸出額})}{(\text{生産額}) + (\text{総輸入額})}$$

貿易集約度

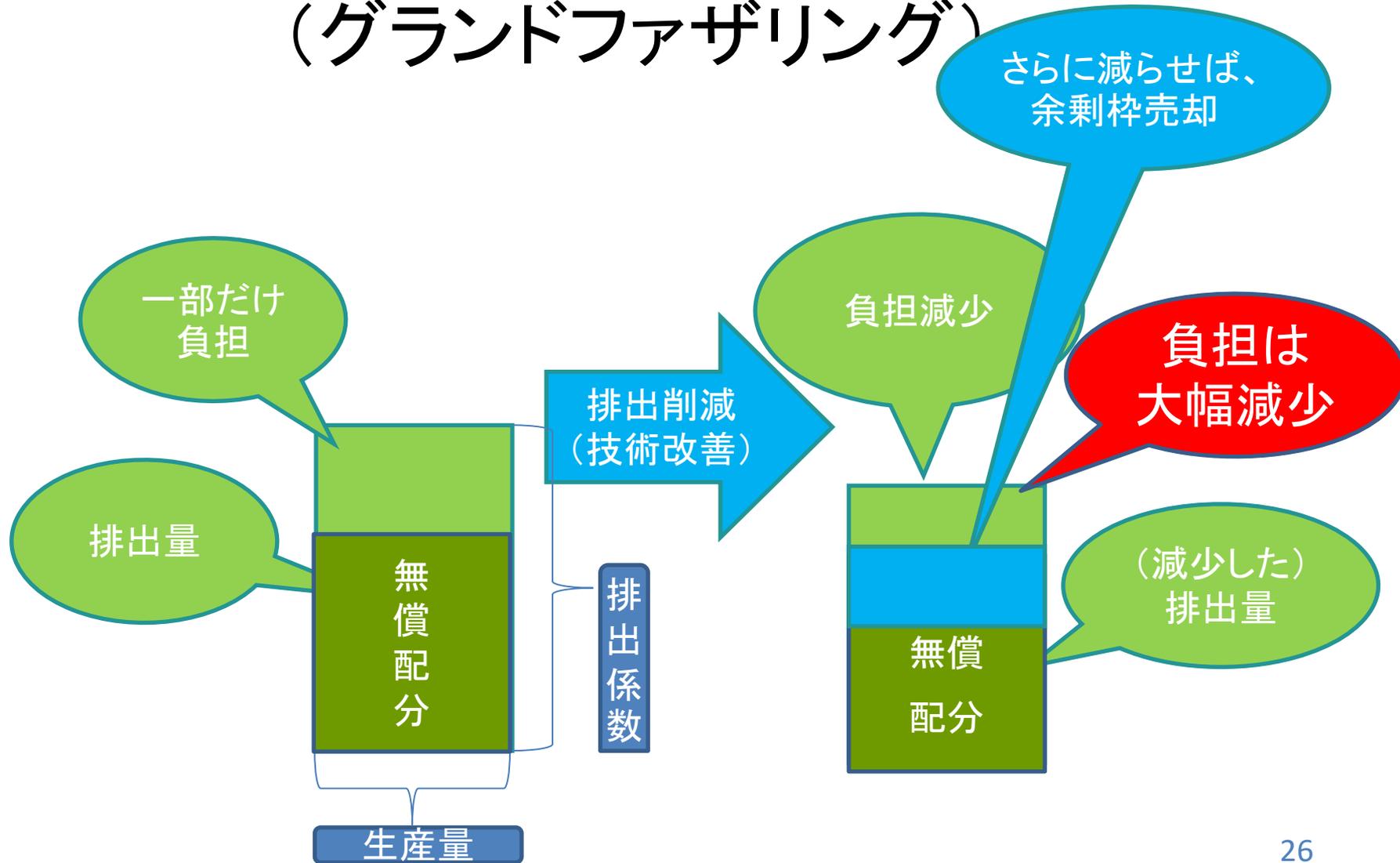
減免措置
候補



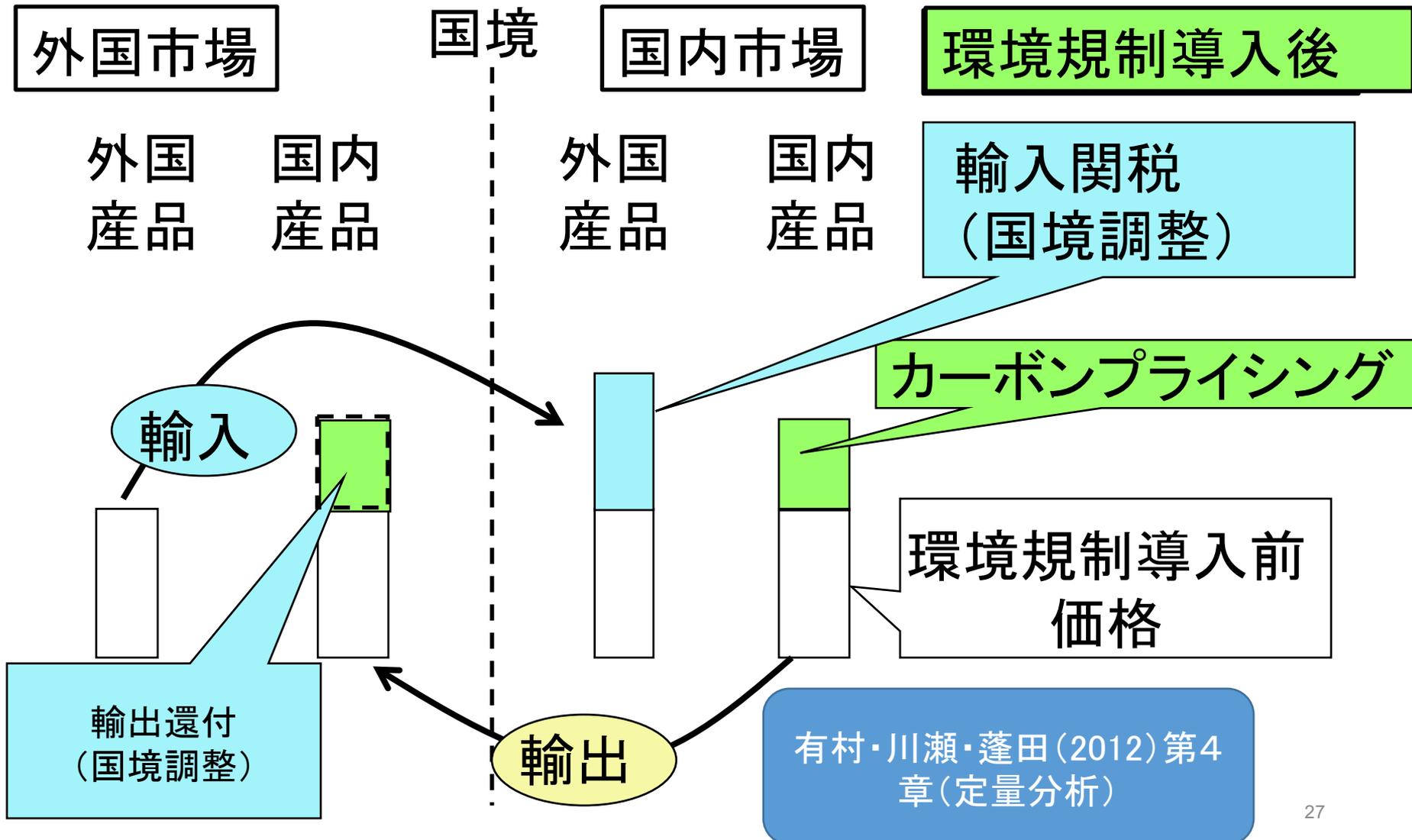
有償配分 (全額支払う場合)



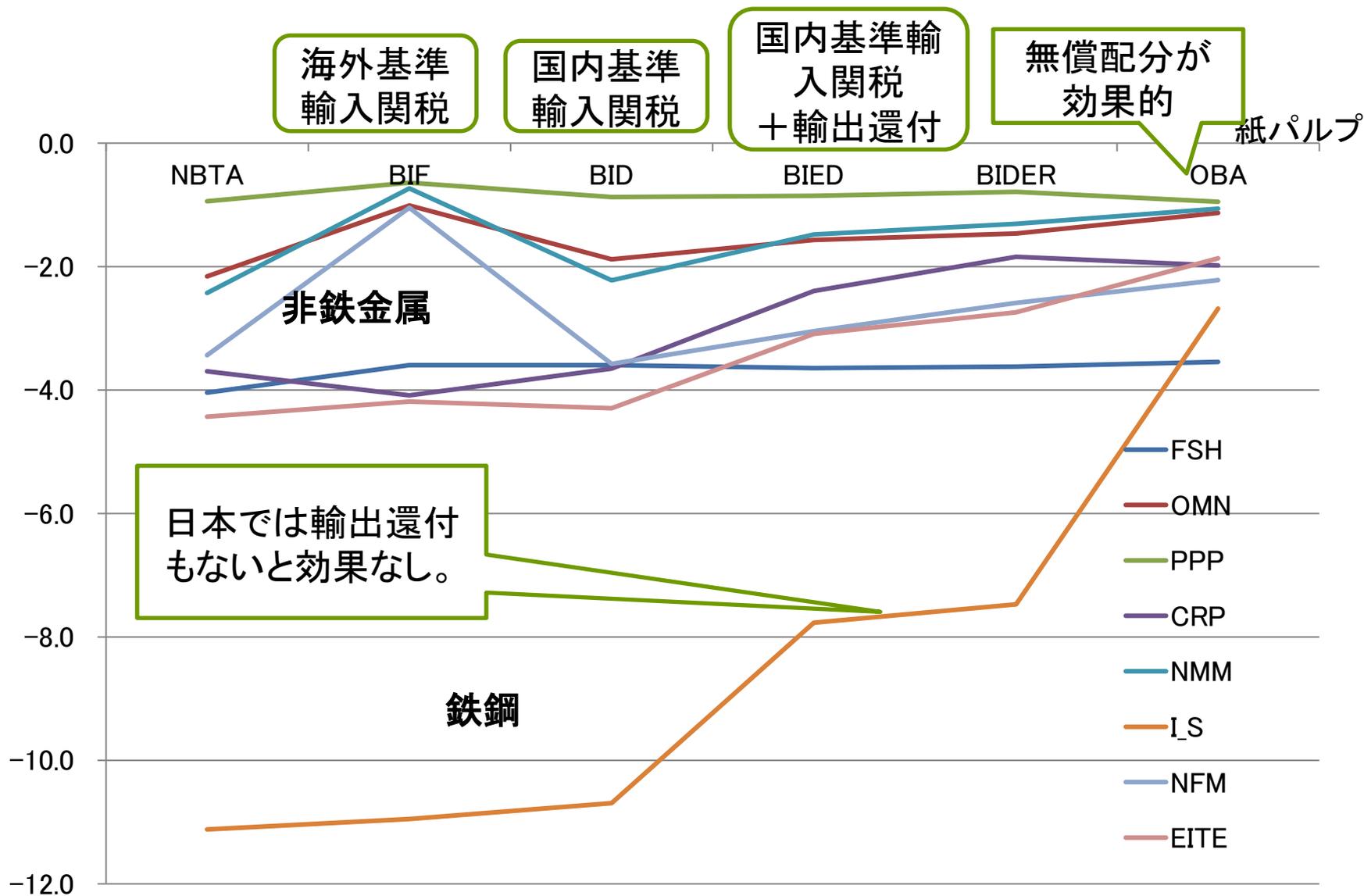
無償配分 (グラントファザリング)



リーケージ対処法 国境措置(輸入関税) (EUでの議論)



日本における国境調整の効果 生産量変化の違い(%) : 産業別 (EITE)



国際動向: EUの国境炭素調整提案(2021年7月)

1. 国境炭素調整の背景

一部の国だけが脱炭素・カーボンプライシングを進めると
カーボンリーケージや産業移転が起こる

2. EUの提案内容

① EUETSの排出枠の輸入品への拡張

i. 輸入業者が、ETSの排出枠の許可証を購入

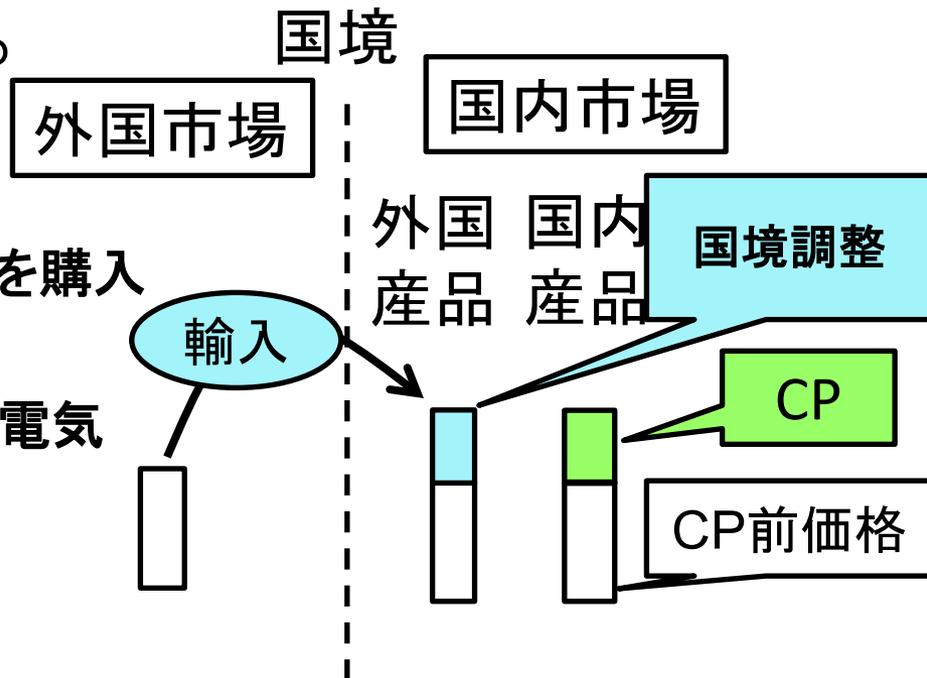
② 対象業種

i. 鉄鋼、アルミニウム、セメント、肥料、電気
(業種拡大も議論中)

③ 減免対象

i. EUETSとリンクしている国

ii. 輸出国の炭素価格は減免(エネルギー税は対象外)



自国でカーボンプライシングを払うか、EUで払うかという選択

④ 導入時期

インドネシア・ベトナム・タイ等ASEANでもCP導入検討

i. 支払い義務は2026年開始、業種等を検討し2035年完成

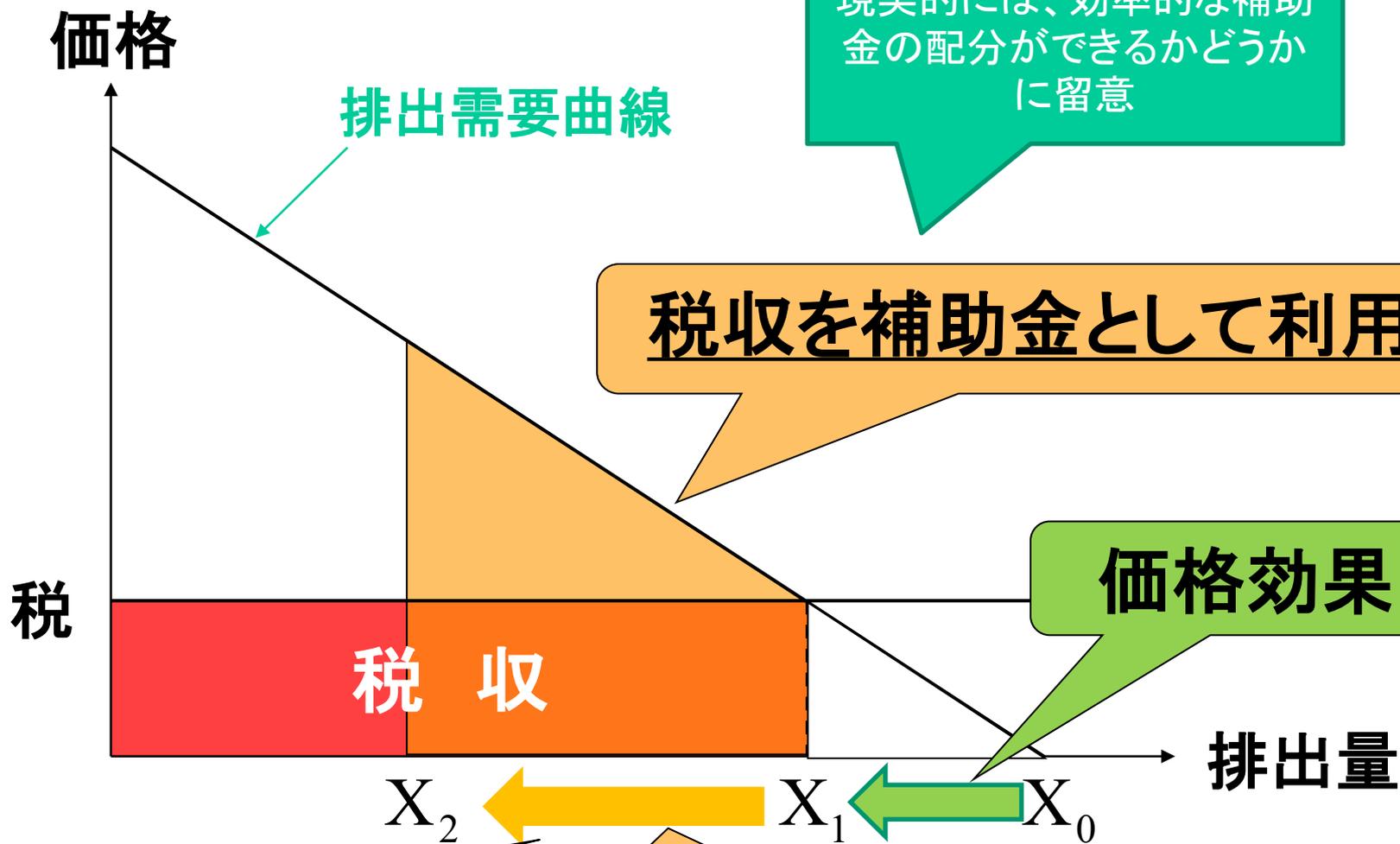
CP導入の論点②

税収の使い方

ポリシーミックス

ハイエクの論争

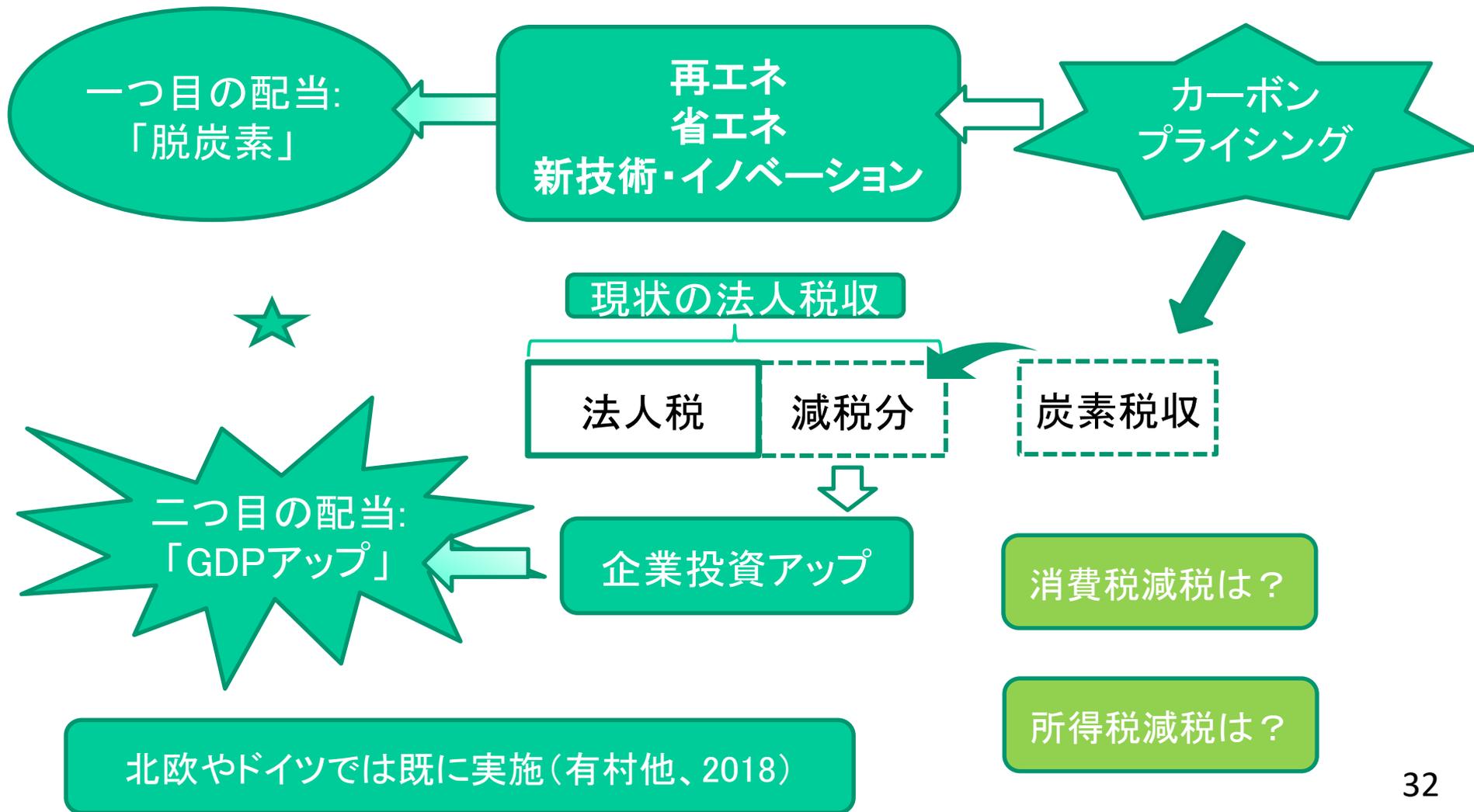
現実的には、効率的な補助金の配分ができるかどうか
に留意



財源効果

(理論上は)低率でも大幅削減可能

炭素税収のもう一つの使い方 環境税の二重の配当



二重の配当の事例（カナダBC）

- 炭素税

	ブリティッシュコロンビア州
導入時期	2008年
課税対象	化石燃料の購入・州内での最終消費に対し課税。 越境輸送に使用される燃料、農業用燃料、燃料製造に使用される産業用原料使用等は免税。
税率	2008年の10CAD/tCO ₂ から毎年5CAD/tCO ₂ ずつ引き上げ、2012年までに30CAD/tCO ₂ に到達。
税収用途	所得税、法人税の減税。 (二重の配当)

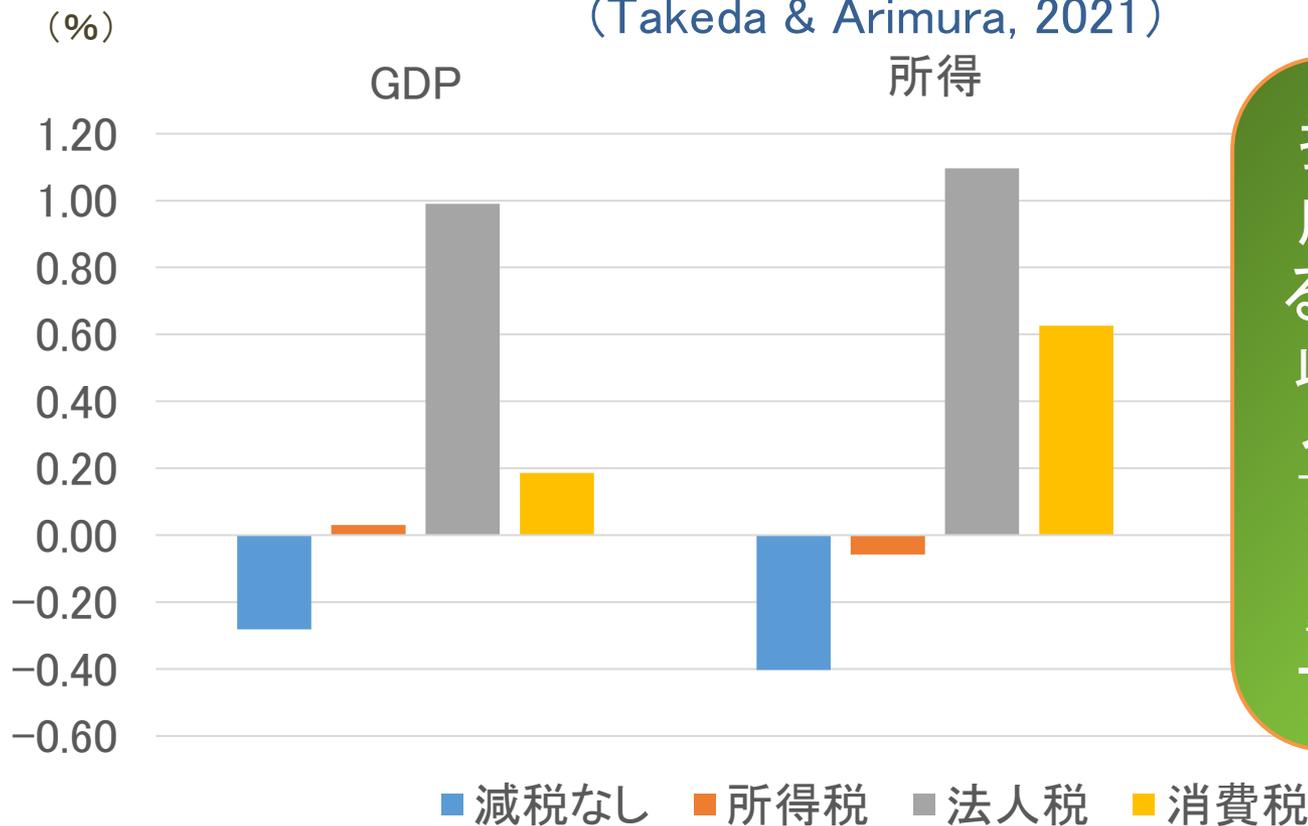
BCの多くの産業で雇用増加が確認。全体としては、年間0.74%の雇用増加（2007～2013年）。

Yamazaki(2017):
二重の配当により、
経済成長を実現！

日本経済における二重の配当の可能性

2030年時点の影響(基準ケースからの変化率)

(Takeda & Arimura, 2021)



排出削減と経済成長の両立をすれば、炭素税収を法人税減税や消費税減税、あるいは、一般財源に使うのも一つの考え方！

- 法人税減税、消費税減税: プラスに動く ⇒ 強い二重の配当
- 「減税なし」よりもよい ⇒ 弱い二重の配当
- (新古典派モデルでも) 炭素税収を法人税減税や消費税減税に使うことにより、排出削減と経済成長の両立が可能になる可能性

7. 日本のカーボンプライシング の方向性

経団連の変化

- 「グリーントランスフォーメーション(GX)に向けて」
(2022年5月17日発表)
 - 「カーボンニュートラル行動計画」の着実な実施や「GXリーグ」の推進を行うとともに、きめ細かな配慮が必要となる「キャップ&トレード型の排出量取引制度」についての検討も今から開始すべき。

<https://www.keidanren.or.jp/policy/2022/043.html>

(2022年6月28日アクセス)

現在の議論①

政府資料をもとに
報告者コメント

GXリーグとクレジット市場の整備（経産省）

2023年度に
実証目指す

・ 「GXリーグ」
【企業単位】 野心的かつ先駆的な企業群が、ESG資金を集め、投資と排出削減を進めるための経済的手法を活用した枠組み

クレジット検討会
「カーボンクレジット・
レポート」

国内外でクレジット創出

クレジット購入

GX-ETS

J-クレジット、JCM等

< 削減価値の由来（例） >

削減が得意な企業による削減（自主的取引）

植林、森林保全

CCS,DAC等新技術

省エネ等の削減ポテンシャルの掘り起こし（中小企業・業務部門等）

その他排出削減・吸収系の取組等

「世界全体でのカーボンニュートラル実現のための経済的手法の在り方に関する研究会 中間整理 概要」p.3より一部抜粋して、筆者加筆修正

現在の議論②

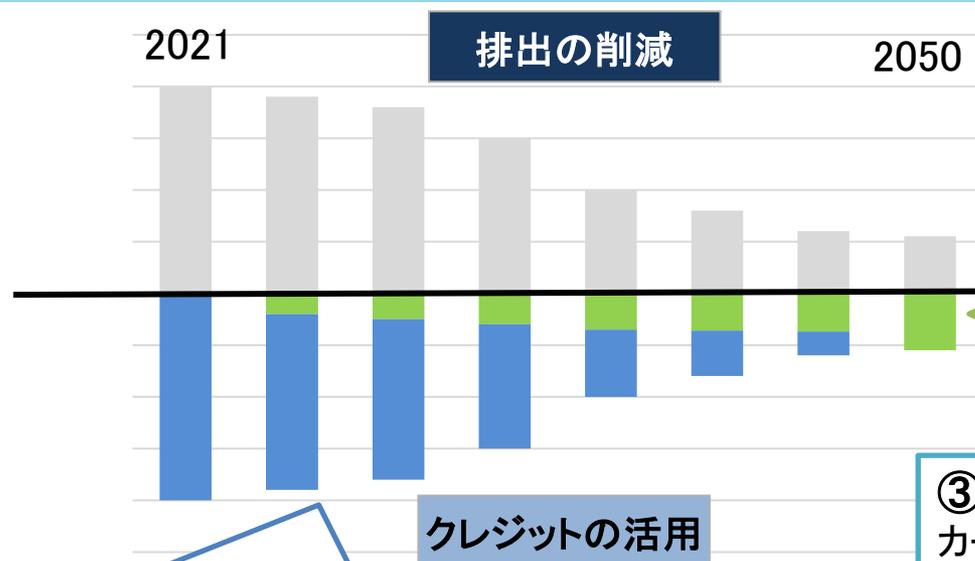
GX移行債：移行債発行資金（10年で20兆円）により脱炭素の技術を支援

カーボン・クレジット検討会 「カーボンクレジット・レポート」のご紹介

カーボン・クレジット活用の意義

経産省「カーボンクレジット市場検討会」の資料へコメント

- なぜ我が国のカーボンニュートラルに向けた取組としてカーボン・クレジットの活用が重要なのか、というカーボン・クレジット活用の意義について、①カーボンニュートラル達成時における役割、②カーボンニュートラルに向けた移行期における役割、③企業の行動変容を促すためのカーボンプライシングという三つの観点で整理できる。



①カーボンニュートラル達成期

我が国が目標として掲げる2050年のカーボンニュートラルとは、人為的なGHG排出量と人為的なGHG除去量が釣り合っている状態を意味しており、GHG排出を行う主体と、炭素吸収・炭素除去を行う主体との間で、カーボン・クレジット取引が想定され、炭素吸収・炭素除去カーボン・クレジットの検討が重要。

②カーボンニュートラルに向けた移行期

我が国の野心的な削減目標(2030年▲46%等)の達成に向けた取組も非常に重要であり、広く様々な主体による排出削減の取組にインセンティブを与え、社会全体の幅広い取組の中でより限界削減費用が低い取組から削減を進めるという経済合理性の観点も重要。

③価格公示によるカーボンプライシング機能

カーボン・クレジットを通じて、排出削減・炭素吸収・炭素除去がされたことに価格が付与され、これらの売買を通じてそれぞれの取引量と取引価格の予見性が向上すれば、多様なカーボン・クレジットの取引価格自体が、炭素削減・炭素吸収・炭素除去といったそれぞれの取組に対する国内における自主的かつ市場ベースのカーボンプライシングとして機能し、事業計画や政策立案においても参照することができる。

カーボン・クレジットの適切な活用に向けた取組の方向性と具体策

- カーボン・クレジットに関する課題・意義を踏まえれば、日本においても、カーボン・クレジットの需給両面において、適切な活用のための取組が必要となる。
- 検討会においては、需要・供給・流通の三つの観点に対応する具体策を下記のとおり提案している。

需要面での取組

- **カーボン・クレジットの多様性を踏まえた、活用の道筋の明確化**
 - ・ 多様なクレジットの種類性質を整理し、各国内制度における位置づけと検討の方向性を明確化する。
- **カーボン・クレジットの多様性を踏まえた、情報開示の推進**
 - ・ 望ましい情報開示項目例を提示や、TCFDガイダンスへの記載を検討し、情報開示を推進する。

供給面での取組

- **NDCの達成に資するカーボン・クレジットの創出拡大**
 - ・ J-クレジット、JCMの排出削減・炭素吸収・炭素除去量の確保等
- **J-クレジット制度によらない炭素吸収系・炭素除去系クレジットの創出拡大**
 - ・ 自然由来の国内ボランタリークレジット創出の促進
 - ・ NETs(ネガティブエミッション技術)の開発及びNETsクレジット創出の促進
 - ・ 炭素吸収系・炭素除去系クレジットの将来の創出に対する投資・調達コミットメントの促進
- **カーボン・クレジットを活用した製品・サービス・イベントによる行動変容の促進**
 - ・ 日常生活における低炭素ポイント・地域貢献クレジット創出促進

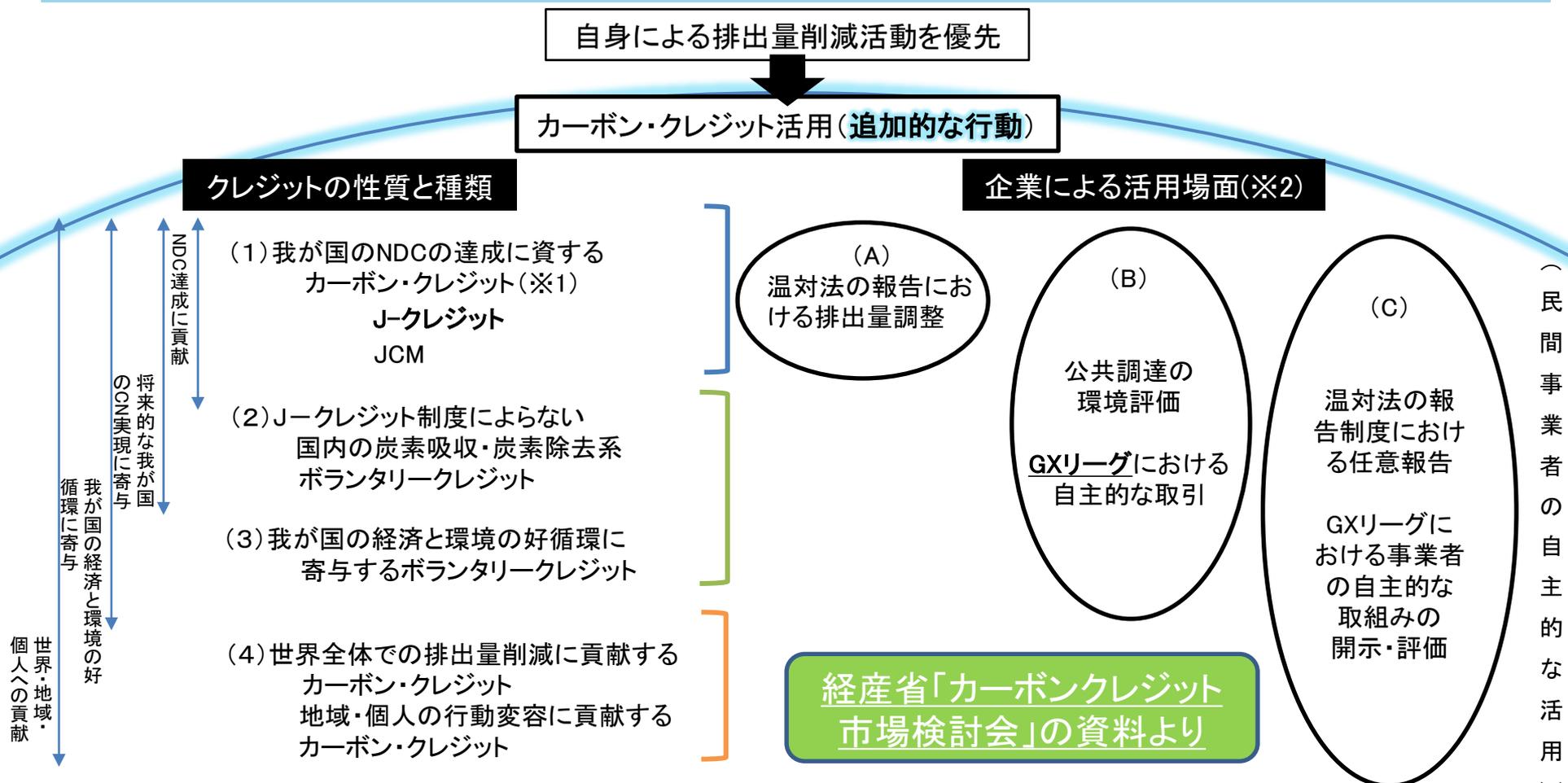
流通面での取組

- 9月より東京証券取引所で実証
- 「**カーボン・クレジット市場**」の創設
 - 取引安定性確保のための**カーボン・クレジットに係る法的・会計・税務的扱いの明確化**

経産省「**カーボンクレジット市場検討会**」の資料にコメント

需要面における取組①(カーボン・クレジットの多様性を踏まえた、活用の道筋の明確化)

- 需要面における課題を踏まえ、多様なカーボン・クレジットについて、下記の図のとおりクレジットの性質と種類を整理し、各国内制度において、カーボン・クレジットの活用の道筋を明確化する。



※1:6条2項における相当調整済ボランタリークレジット、6条4項における国連クレジットについて、今後要議論。

※2:活用場面はあくまで一例。

カーボンプライシング導入の論点

1. 東京・埼玉の排出量取引の成功
2. GXリーグで進むGX-ETSと炭素税の役割分担
 1. GX-ETS⇒2026年の有償化(電力)
 2. 炭素賦課金
3. GX移行債の財源としてのCP
4. カーボンクレジット市場の充実
 - ✓吸収活動で炭素クレジットの獲得
 - ✓森林吸収のクレジット等で地域へ資金を

CP小委員会(2018年6月)
新エネルギー新聞



ご静聴ありがとうございました。

参考

主要参考・引用文献

- ・ 有村俊秀・杉野誠・鷺津明由編著(2021)『カーボンプライシングのフロンティア:カーボンニュートラルのための制度と技術』日本評論社
- ・ 有村俊秀(2021)「カーボンプライシング:脱炭素への選択肢」『世界』(947), pp.60-70,
- ・ 有村俊秀(2018)「環境問題を経済学で解決:排出量取引って何?(特集 経済学のリテラシーを高めよう)」『経済セミナー』(701), pp.35-39.(Kindle版有)
- ・ 有村俊秀・武田史郎・尾沼広基(2018)「炭素価格の二重配当ー環境と経済の同時解決に向けてー」『環境経済・政策研究』11(2), pp.73-78.
- ・ 有村俊秀・阿部達也(2019)「世界で進むカーボンプライシングと日本での論点」『環境情報科学』48(1), pp.35-42.
- ・ 日引聡・有村俊秀『入門 環境経済学』中央公論新社(Kindle版有)
- ・ Arimura, T. H. and S. Matsumoto ed. (2021) “Carbon Pricing in Japan“ Springer <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-15-6964-7>
- ・ Arimura, T. H. and T. Abe (2020) “The Impact of the Tokyo Emissions Trading Scheme on Office Buildings: What factor contributed to the emission reduction?” Environmental Economics and Policy Studies, 23, pp. 517-533, <https://doi.org/10.1007/s10018-020-00271-w>

カーボンプライシングって何？ (暗示的炭素価格と明示的炭素価格)

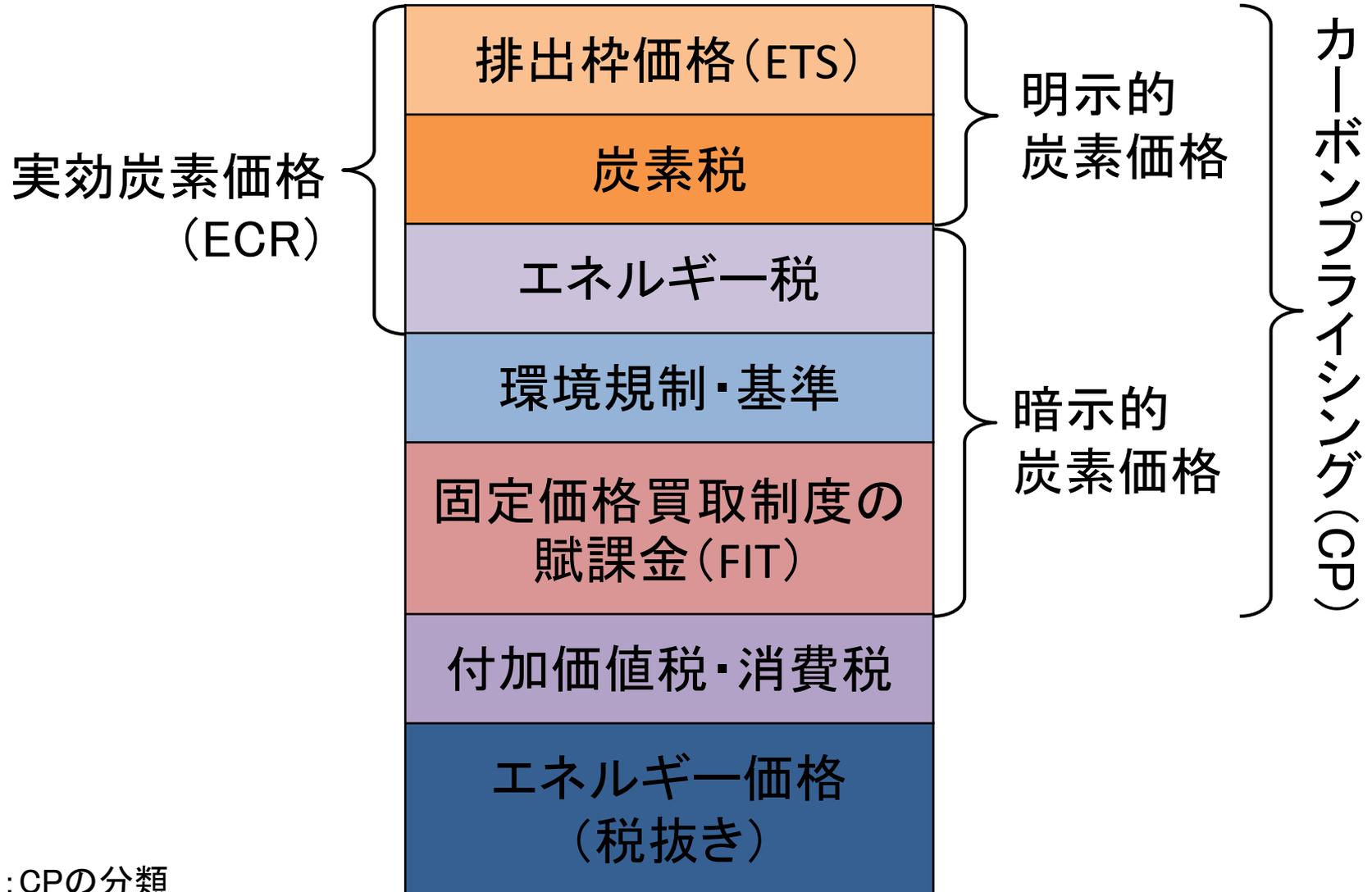


図 1: CPの分類
有村・森村・木元 (2022) 『CPのフロンティア』第1章

2050年カーボンニュートラルに伴う グリーン成長戦略 分野毎の「実行計画」(課題と対応、工程表)

足下から2030年、
そして2050年にかけて成長分野は拡大

炭素税収は、こういった産業への補助金に使うことが考えられる

エネルギー関連産業

①洋上風力産業
風車本体・部品・浮体式風力

②燃料アンモニア産業
発電用バーナ
(水素社会に向けた移行期の燃料)

③水素産業
発電タービン・水素還元製鉄・
運搬船・水電解装置

④原子力産業
SMR・水素製造原子力

輸送・製造関連産業

⑤自動車・蓄電池産業
EV・FCV・次世代電池

⑦船舶産業
燃料電池船・EV船・ガス燃料船等
(水素・アンモニア等)

⑨食料・農林水産業
スマート農業・高層建築物木造化・
ブルーカーボン

⑪カーボンリサイクル産業
コンクリート・バイオ燃料・
プラスチック原料

⑥半導体・情報通信産業
データセンター・省エネ半導体
(需要サイドの効率化)

⑧物流・人流・
土木インフラ産業
スマート交通・物流用ドローン・FC建機

⑩航空機産業
ハイブリット化・水素航空機

家庭・オフィス関連産業

⑫住宅・建築物産業/
次世代型太陽光産業
(ペロブスカイト)

⑬資源循環関連産業
バイオ素材・再生材・廃棄物発電

⑭ライフスタイル関連
産業
地域の脱炭素化ビジネス