

環境とエネルギーと金融 の深い関係

2009年4月27日

財団法人浩志会 みなづき会にて

京都大学
前田章

akmaeda@energy.kyoto-u.ac.jp



要旨

- 一見、あまり関係がなさそうな三つについて考えてみたい
 - 役所の所管は環境省(+外務省), 経済産業省, 財務省+内閣府
 - 業界も異なり, 政策形成も異なってきた
 - こうした状況は世界各国共通



アウトライン



- おさらい
 - 環境
 - エネルギー
 - 金融
- それぞれの関係
 - 環境とエネルギー
 - エネルギーと金融
 - 環境と金融
- まとめ

3

環境



- 気候変動(温暖化): 一般に知られるようになったのは、1997年京都会議から
- 大気汚染／酸性雨: 1960年代から欧州と米国で、国境や州境を越えた広域的な問題となった
- 公害問題: 河川・湖沼の水質汚染, 地域的な大気汚染など, 有史以来多くの事例があった
 - 日本では「四大公害訴訟」が知られている

4

温室効果ガス(GHGs)



- 6種類. それぞれ「地球温暖化係数」や用途が異なる
 - 二酸化炭素=1, メタン=21, 亜酸化窒素=310, ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)・パーフルオロカーボン類(PFCs)=数百~一万程度, 六フッ化硫黄=23,900
 - 亜酸化窒素=医療用の麻酔
 - 六フッ化硫黄=電気・電子機器の絶縁材
 - ハイドロフルオロカーボン類=冷媒や溶剤などに使われる代替フロン

5

気候変動問題の背景



- 1972年 国連人間環境会議(ハイレベル政府間会合:ストックホルム)
 - 「人間環境宣言」「環境国際行動計画」
 - 国連環境計画(UNEP)の設立(1972年12月)
- 1968年 国際民間有識者組織「ローマクラブ」
 - 1972年3月レポート「成長の限界(The Limit to Growth)」
- 1980年 米国環境問題諮問委員会報告書「西暦2000年の地球(The Global 2000: Report to the President – Entering the Twenty-First Century)」
 - 人口, 食料, 資源, 環境に関わる世界規模の課題が指摘される

6



気候変動問題のデビュー

- 1984年 国連「環境と開発に関する世界委員会:WCED」
(通称“Brundtland Commission”)
 - 1982年 UNEP管理理事会特別会合(ナイロビ)にて日本政府が特別委員会の設置を提案したもの
 - 1987年報告書「Our Common Future」
 - 持続可能な発展:Sustainable Development という概念が提案される
 - 1988年6月トロントサミット直後 「変動する大気(Changing Atmosphere)」会議

7



気候変動問題の展開

- 1988年 気候変動に関する政府間パネル:IPCC
 - UNEPとWMO(世界気象機関)共同設立による専門調査組織
 - 1990年「評価報告書」→95年第2次, 01年第3次, 07年第4次
- 1992年 気候変動に関する国連枠組み条約(UNFCCC)
 - 1994年発効
 - 環境と開発に関する国連会議(UNCED)(リオデジャネイロ)
 - 「環境と開発に関するリオデジャネイロ宣言」, 「アジェンダ21」, 「森林原則声明」などを採択
 - 採択された条約はUNFCCCと「生物多様性条約」
- 1997年 UNFCCC第3回締約国会合
 - UNFCCCに対する議定書(「京都議定書」) →2005年発効
 - 温室効果ガスの削減義務数値目標を規定する
 - 削減義務を負う国は, 議定書附属書に規定された先進各国と経済移行国合計38カ国(および欧州連合)

8



ポスト京都

- 京都議定書
 - 2008年から2012年までを第一約束期間, 2013年から2017年までを第二約束期間とし, 第一約束期間については1990年比の%削減目標値を定める
 - 削減目標はマイナス8%からプラス10%(増加を容認)まで国ごとに規定する
 - 削減義務の履行にはある程度柔軟性を容認する
 - 「柔軟性メカニズム」のちに「京都メカニズム」と呼ばれる
- 2013年以降は事実上なにも決まっていない状態
 - 条約締約国会合(COP)の場を飛び出して, より政治色の強い問題となっている(→例:2008年洞爺湖サミット)
 - 中期的(2020~30年), 長期的(2050年以降)目標の設定が争点

9



エネルギー

- エネルギーの分類
 - 一次エネルギー(資源)
 - 石油/石炭/天然ガス/ウラン
 - 二次エネルギー
 - 電力/石油製品/石炭製品/ガス製品
 - 発電方式
 - 火力/水力/原子力/再生可能エネルギー
- エネルギーの特徴
 - エネルギー資源の生産 = 技術が不可欠
 - エネルギー資源の消費 = 公益性・必需性
 - 本来, 政策的色彩または公的規制の強い領域
 - かつては「戦略物資」としての色彩も強かった

10



「エネルギー問題」の変化

- 90年代以降エネルギーを取り巻く環境は大きく変化している
 - 世界的に経済政策の転換が起こっている
 - 規制緩和／自由化
 - 実経済に占める石油の重要性も低下している
 - 石油をはじめとする資源全体が市場性の強い「コモディティー」化している
 - 国際市場の発達
 - 金融市場とのリンク
 - 「エネルギー問題」の論点が変わってきている
 - 資源枯渇はそれほど重要ではなくなった
 - 越境的, 国際的な環境問題が絡んできた

11



国際石油産業の発祥

- 1859年, 米国ペンシルバニア州でドレーク大佐が機械掘の油井に成功し, 石油「産業」となる
- 1870年, ジョン・D・ロックフェラーがスタンダード石油トラストを設立
 - 生産, 輸送, 精製, 販売の4部門で独占的な支配力を樹立
- メジャーと国際石油カルテル
 - 1901年, テキサス州の油田を拠点にして「テキサコ」設立
 - 以後, 米国, 英国, オランダ, フランス系の8大メジャー

12



石油を取り巻く国際政治

- 1960年9月 OPEC設立
 - サウジアラビア大油田の発見を契機に中東石油の大増産
 - 国際石油カルテル弱体化
- 1973年10月 第一次石油危機
- 1974年11月 国際エネルギー機関(IEA)創設
- 1978年12月～1979年2月 第二次石油危機
 - メジャーによるルートは崩壊し、以後、産油国の直接販売となる
- 1980年9月 イラン・イラク戦争勃発
- 1986年 OPECの方針転換
 - 価格維持からシェア拡大へ ⇒ 価格大幅下落
 - 以降、「OPECサイクル」: 価格低下→規律回復・減産強化→価格回復・上昇→協定違反・増産安売り→価格低下

13



90年以降の変容

- 中東政治情勢の影響は限定的
 - 1990年8月 OPECは減産強化と最低参考価格の引き上げを決定
 - その直後 イラクによるクウェート侵攻(「湾岸危機」)
 - 10月 40ドル/バレルまで急騰
 - 1991年1月 多国籍軍によるイラク空爆、価格急落
- 原油価格: スポット取引により市場価格が形成されるようになっていく
 - アメリカ産WTI, イギリス北海産ブレント, 中東産ドバイの3原油が市況を決定
 - メジャーもOPECも強力な市場支配力を失う
 - NY先物市場の投機的ペーパー取引が市況を大きく左右するようになっていく

14



エネルギー産業の「規制緩和」

- 先進各国の「規制緩和」の潮流の仕上げとして、エネルギー産業、特に電気事業が取り上げられてきた
 - 英国
「1983年エネルギー法」 → 発電分野の規制緩和
「1989年電気法」 → 発・送・配電＋地域供給の4部門に垂直分割、民営化(1990年4月実施)
 - 米国
1978年 カーター政権「国家エネルギー法」＋「公益企業規制政策法」
1991年 ブッシュ政権「国家エネルギー戦略」
1992年「エネルギー政策法(Energy Policies Act)」
 - エネルギー産業の規制緩和
 - 卸電力市場の整備と競争促進
 - 送電アクセス推進
 - 独立系発電事業者(IPP)に対するSECの規制緩和

15



金融

- 金融は経済の血液・・・というのは昔の話
- 金融ビジネス
 - 業務による区分
 - 銀行業務＝融資、預金
 - 証券業務＝株式／債券の引き受け、仲介
 - 保険業務＝損害補償
 - 顧客による区分
 - 産業金融／リテール／信託
 - Sellサイド(発行・仲介)／Buyサイド(投資・運用)
- 「ビッグバン」まではそれぞれの間で垣根が高く、規制でがんじがらめの産業であった

16



金融制度

- 米国投資銀行
 - グラス・スティーガル法(1933年銀行法)による銀行業務と証券業務の分離(銀行以外の預金貸付業務の禁止)
 - 証券(株式・債券)の引き受け, アドバイザリー, 自己売買
 - 産業金融の中心的役割を担う
 - 1970年代から大型化, コングロマリット化が進み, グラス・スティーガル法は形骸化→1999年撤廃
- 英国ビッグバン
 - 1986年英国証券取引所の改革
 - 売買手数料自由化, 銀行資本への開放, 自己売買とブローカーの兼業許可
- 日本版ビッグバン
 - 1996~2001年金融制度改革

17



金融の役割

- 資金の融通
 - 預金／貸付
 - 企業財務
- リスクのコントロール
 - リスクとは, 不確実な事象により被る経済的損害を指す
 - 価格変動リスク
 - デフォルトリスク・クレジットリスク(相手先の倒産やプロジェクトの失敗, 破綻などのリスク)
 - リスクのヘッジ(⇔リスクの引き受け)
 - リスクの分散
 - 「保険」を商品化することにより, 市場取引に乗せる
 - 金融派生商品の発達

18



アウトライン

- おさらい
 - 環境
 - エネルギー
 - 金融
- それぞれの関係
 - 環境とエネルギー
 - エネルギーと金融
 - 環境と金融
- まとめ

19



環境とエネルギー

- 間接的な関係
 - 産業の発展⇒エネルギー消費
 - 産業の発展⇒公害, 汚染, 環境破壊
- 直接的な関係
 - 温室効果ガスの代表であるCO₂は, 化石資源(石油, 石炭, 天然ガス)の燃焼により発生する
 - 石炭に含まれるSO_x, NO_xは酸性雨の直接的原因
- 環境とエネルギーは, 対象とする問題によって関わり方が異なる

20

IPCC WG3 AR4



IPCCの構成 WG1 = 気象科学的基礎
 WG2 = 影響, 適応, 脆弱性
 WG3 = 緩和策

(WG3 AR4 07年11月発刊)

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1章 イントロ | 7章 産業部門 |
| 2章 問題の捉え方 | 8章 農業部門 |
| 3章 長期的緩和策に関わる議論の整理 | 9章 森林 |
| 4章 エネルギー供給 | 10章 廃棄物処理 |
| 5章 交通・輸送とインフラ | 11章 部門横断的な視点 |
| 6章 住宅・商業ビル部門 | 12章 持続可能性との関連 |
| | 13章 政策手段, 方法, 国際政策協調 |

21

温室効果ガス: 部門別シェア

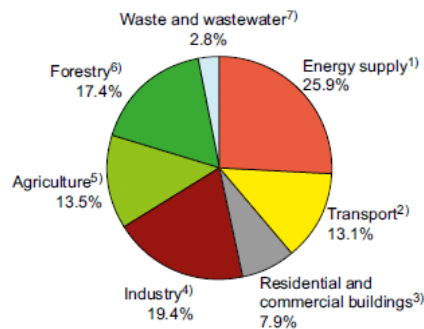
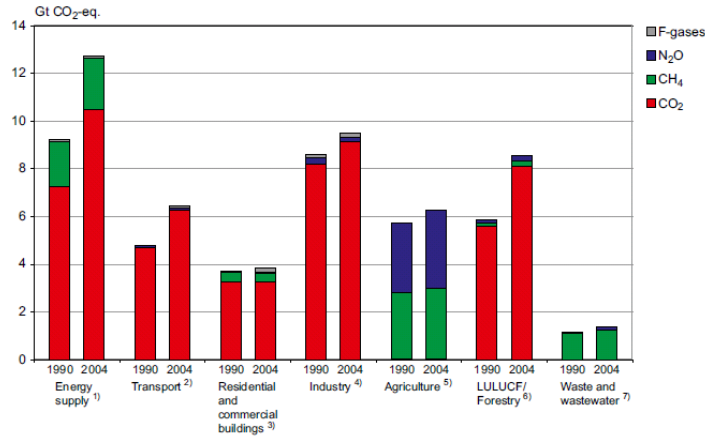


Figure TS.2b: GHG emissions by sector in 2004 [Figure 1.3b].

出典: IPCC WG3 AR4

22

温室効果ガス:トレンド



出典: IPCC WG3 AR4

Figure TS.2a: GHG emissions by sector in 1990 and 2004 100-year GWPs from IPCC 1996 (Second Assessment Report (SAR)) were used to convert emissions to CO₂-eq. The uncertainty in the graph is quite large for CH₄ and N₂O (in the order of 30-50%) and even larger for CO₂ from agriculture and forestry. For large-scale biomass burning, averaged activity data for 1997-2002 were used from Global Fire Emissions Database based on satellite data. Peat (fire and decay) emissions are based on recent data from WU/Delft Hydraulics. (Figure 1.3a)

Notes to Figure TS.2a and 2b:
 1) Excluding refineries, coke ovens etc., which are included in industry
 2) Including international transport (bunkers), excluding fisheries, & road agricultural and forestry vehicles and machinery.
 3) Including traditional biomass use. Emissions in Chapter 6 are also the basis of end-use allocation (including the sector's share in emis by centralized electricity generation) so that any mitigation achiev

削減ポテンシャル

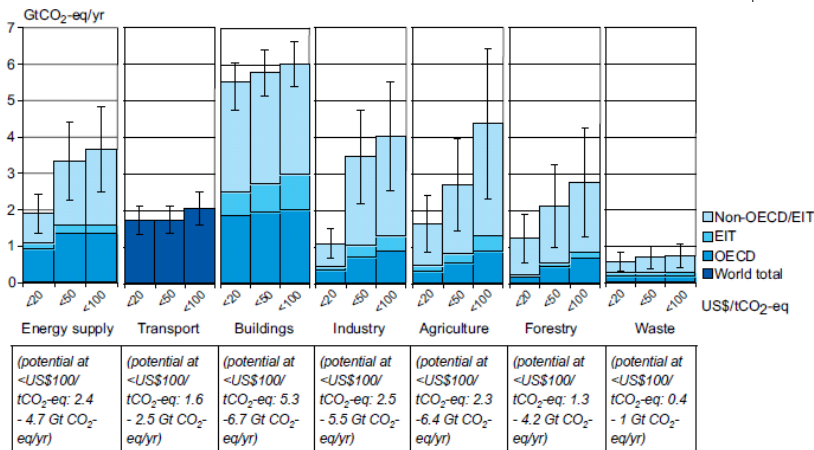


Figure SPM.6: Estimated sectoral economic potential for global mitigation for different regions as a function of carbon price in 2030 from bottom-up studies, compared to the respective baselines assumed in the sector assessments. A full explanation of the derivation of this figure is found in Section 11.3.

出典: IPCC WG3 AR4



エネルギーと金融

- 欧米のエネルギー規制緩和・自由化を背景に、エネルギーを専門に扱う「投資銀行」や投資銀行のエネルギー部門が多数出現
- 投資銀行業務
 - 投資銀行部門 (IBD)
 - M&A/IPO
 - プロジェクトファイナンス
 - セールス部門
 - セカンダリーマーケット
 - ストラクチャードファイナンス (仕組み債) / 証券化
 - トレーディング部門
 - 取引所を通じた自己資金 / 預かり資金でのトレーディング
- エンロン社
 - 1980年半ばまで天然ガスの掘削と販売に従事する会社
 - 規制緩和の時流に乗り、ガス二次流通市場 (販売仲介) に注目
 - 92年エネルギー政策法 ⇒ 電力の販売に進出
 - 2001年12月、不正経理により破綻: 負債総額は400億ドル (約5兆円)、米国史上最大規模₂₅の企業倒産、カリフォルニア電力危機 (2001年1月) に影響



原油価格決定方式の変遷

かつて

- 「単一ベーシングポイント制 (ガルフ・プラス方式)」 (国際石油カルテル時代)
- 「二重ベーシングポイント制」 (第二次大戦後)
 - アメリカ・ガルフと中東に船賃を加えて価格が等しくなるように両者の公示価格を決定
- 「OPEC方式」 (1975年まで)
 - メジャーとOPECの協定により「公示価格 = 生産費 + 利権料 + 利益」として決定
- 「GSP (政府販売価格)」 (1975年秋以降)
 - OPECが一方向的に価格を決定し、メジャーの利益を排除

現在

「フォーミュラ方式」



原油の市場と価格

- 指標原油
 - 欧州： Brent原油(北海油田)
 - 中東： Dubai原油(アラブ首長国連邦)
 - アジア： Dubai原油, Oman原油
 - 米国： WTI原油(テキサス・オクラホマ)
- 取引形態
 - スポット市場＝契約即受け渡し, 相対(あいたい)
 - 先物市場＝取引所
 - NYMEX=WTI, ロンドンICE=Brent, 東エ=Dubai+Oman
- 各国の公式販売価格(Official Selling Price: OSP)
 - フォーミュラ価格制＝スポット市場や先物市場で取引されている特定の原油の価格に, 自国原油の公式販売価格(OSP)をリンクさせる方式
 - NYのWTI先物市場が強い影響を及ぼす
 - 先物市場は投機性が高く, 心理的要因で揺れ動く

27



デリバティブ(派生商品)市場

- 派生商品＝先物・オプションなど
 - 実物商品に対する権利(を表象したもの)を売買対象にしたもの(ペーパートレード)
 - 契約内容が標準化されているものは取引所での取引
 - より複雑なものは個別取引(相対・店頭)
 - 金融商品のデリバティブ
 - 株, 債券, 通貨を原資産(Underlying Assets)とする
 - 非金融商品のデリバティブ
 - 農作物(穀物, とうもろこし, 大豆, コーヒー, 砂糖など)
 - 畜産品(牛肉, 豚肉)
 - 貴金属(金, 銀, 銅, プラチナ, アルミニウム)
 - 原材料(原油, 天然ガスなどのエネルギー財)
- ⇒エネルギーのデリバティブ市場が90年代中頃から急速に拡大してきた

28

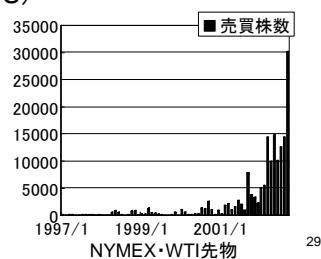
エネルギー・デリバティブ取引市場



- 1974年 NYMEXにて石油関連先物→戻つぼみとなる
- 1978年 灯油先物
→(1979年第二次石油ショック+カーター政権政策を背景に定着)
- 1981年 ロンドンIPEにてガスオイル先物→急速に国際的取引となる
- 1986年 NYMEXにて原油オプション
- 1990年 NYMEX 1995年 カンザス 天然ガス先物
- 1995年 ノルウェー 1996年 NYMEX, シドニー, NZ 電力先物
- 1997年 IPE, Energy Trading System (ETS)

(現在はIntercontinental Exchange: ICE)

- 東京工業品取引所:
 - 1999年7月 ガソリン/灯油先物
 - 2001年9月 原油
 - 2003年9月 軽油



29

デリバティブによるリスク管理



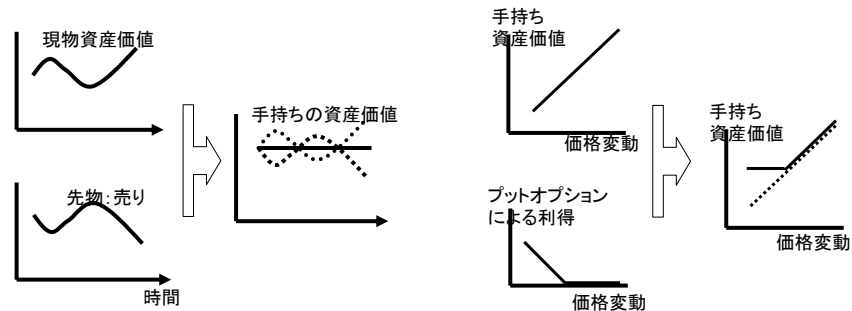
- 利益の確定(ヘッジ)
 - 逆の動きを使って変動をキャンセルアウト
- 利ざや取り(裁定取引)
 - 適正な価格と実勢の価格との乖離
 - 時点間
 - 商品間
 - 乖離の解消: 適正価格→実勢価格
 - 乖離の解消: 実勢価格→適正価格
 - 例)一つの商品, 時点間, 異常に低い実勢価格→将来の適正価格 (値上り期待=「投機」)

30



先物・オプションによるリスクヘッジ

- 資産価値と同様に動く先物を売っておくと、トータルの手持ち資産価値は、変動しない
- プットオプションを掛けておくと値下がり時の損失を抑えることができる

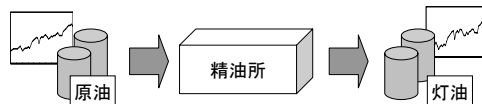


31

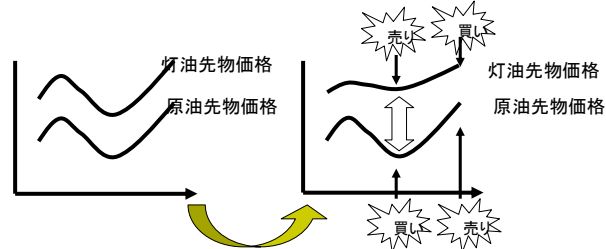


スプレッド(価格差) (1)

- ビジネスは本質的に原材料対生産物の価格差で成り立っている
 - 1単位当りの利益 = 灯油の価格 - 原油の価格
 - 価格差をヘッジすることにより、利益変動をヘッジできる



- また、投機家にとっては、差が開く／狭まると利ざやを取るチャンスとなる



32



スプレッド(価格差) (2)

- 二つの異なる商品の価格差：
 - 原油とガスなど, エネルギー製品間価格差
 - “Crack Spread” :原油価格とガソリンまたは灯油価格とのスプレッド
 - “Spark Spread” :石油／石炭／天然ガスなどの燃料価格と電力価格の間のスプレッド
- 販売／受け渡し地点の異なる同一商品の価格差：
 - 天然ガスパイプライン網や電力ネットワークの供給地点差, 原油の中東とテキサスの地域差など(ロケーション・スプレッド)
 - NY・ガス先物 対 カンザス・ガス先物
- 同一商品の時間差価格差：
 - ある商品の一ヶ月物先物価格と三ヶ月物先物価格との差など
 - 「カレンダー・スプレッド」

33



環境と金融

- 経済情勢の変化
 - 市場主義が浸透してきた
 - 経済が国際化してきた
 - 経済理論も変化してきた
 - 規制と自由化のバランスに悩み始めた
 - リスクに対する認識が高度化してきた
- 環境規制の中に, 市場経済メカニズムを取り入れる, という考え方が主流になってくる
 - 米国改正大気浄化法:二酸化硫黄排出許可証取引制度
 - 京都メカニズム
 - EU排出量取引制度(EU Emissions Trading System)
 - 英国気候変動政策

34



環境利用の便益と費用

- 自然資源・環境の利用は便益をもたらす
 - 資源の消費： 経済活動への寄与
 - 自然の浄化作用利用： 費用のかからない廃棄物処理
 - その他の、経済では測れない便益： 快適さ、アメニティー
- 同時にその利用は副作用(社会的損失)をもたらす
 - 資源の消費に伴う廃棄物・有害物質の発生
 - 自然浄化作用を超える廃棄： 人間社会・健康への悪影響
 - 間接的な人間生活への悪影響
- だれかがその「コスト」を負担しなければならない
例： 酸性雨問題(二酸化硫黄 SO_2)
地球温暖化問題(二酸化炭素 CO_2)

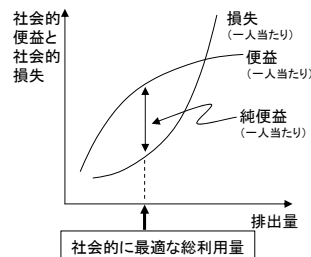
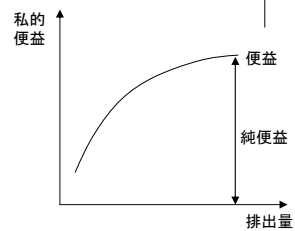
35



費用便益分析(CBA)

- 個々人の「純便益」
 - 自分自身の受ける便益しか頭に無い
 - 「副作用(社会的損失)は、自分自身の責任ではない」
- 社会全体の「純便益」
= 個々人の便益の総和
- 社会的損失

社会的純便益を最大にする総利用量
< 個々人の自由勝手な利用時の総利用量



36



環境対策

- 便益とコストのバランス
 - 責任の所在を明確にすることが必要
 - 「副作用は、自分自身の責任ではない」とは言わせない
 - 「便益を得た人＝コストを支払う人」となる仕組みを作る
- 環境対策のあるべきプロセス
 1. 社会的合意
 - 「社会的に望ましい利用量」を決定する
 2. 排出削減政策
 - 排出削減をさせ、そのコストを負担させる方法を決定する
 - 排出削減(利用量の制限)
 - コスト負担

37



排出削減政策の類型

- 強制的手段(CAC: Command-and-Control)
 - 直接的排出規制
 - 操業規制
- 経済的手段(MBI: Market-Based Instruments)
 - 環境税
 - 補助金
 - 許可証取引制度
- 自主協定(VA: Voluntary Agreements)
 - 産業界による自主規制

38



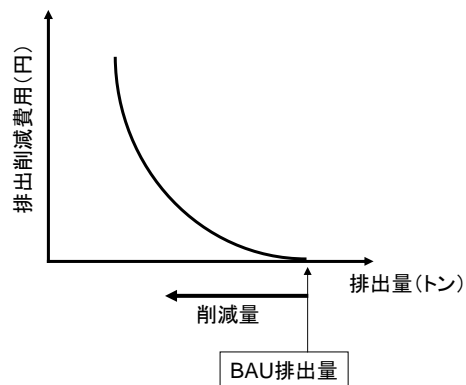
経済的手段(MBI)

- 環境税(炭素税)
 - 価格シグナルを通じた消費行動への動機付け
 - 具体的な課税対象としては、様々
 - 炭素排出に課税する方法
 - 燃料そのものに課税する方法 (燃料税, エネルギー税)
 - 製品に課税する方法
- 補助金
 - 環境税と同様の価格シグナル
 - 排出削減のための技術開発・投資を推奨
- 許可証取引制度(=排出権(量・枠)取引制度)
 - 排出許可証の発行(枠・権利の設定)
 - 市場取引を通じた排出枠の最適配分

39



排出削減費用



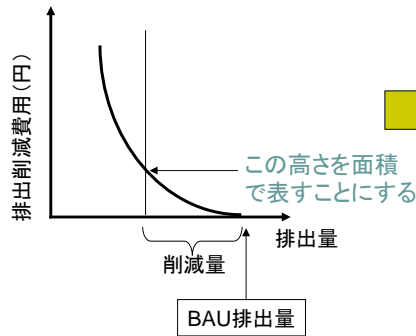
注) BAU: Business-as-usual なにもしない場合

40

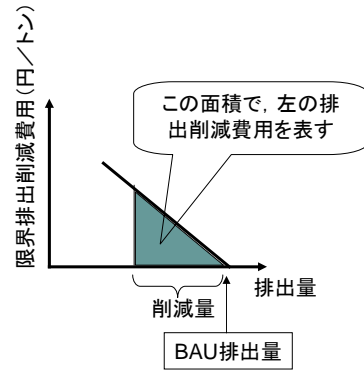
限界排出削減費用



左図： 排出削減費用

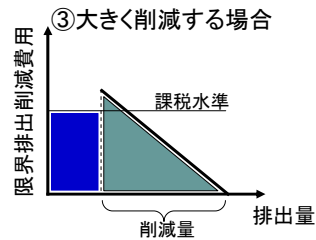
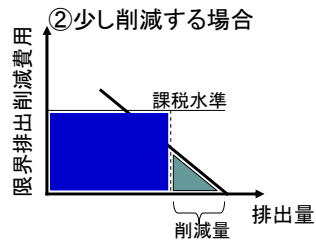
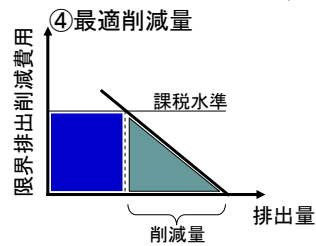
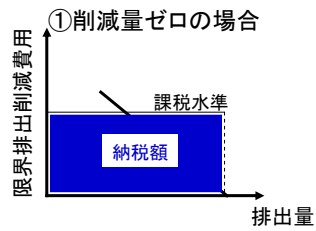


右図： **限界**排出削減費用



41

環境税の仕組み



42



環境税 vs. CAC

環境税

ステップ1:

- 規制当局は社会的な最適総排出水準を決める

ステップ2:

- 削減を誘導する税額(トン当たり円)を設定する

ステップ3:

- あとは一人ひとりの判断に任せる

CAC

ステップ1:

- 規制当局は社会的な最適総排出水準を決める

ステップ2:

- 規制対象一人ひとりに、排出枠を割り当てる

ステップ3:

- 強制的に守らせる

税額の計算が正しければ、両者は同じ結果をもたらすはず
これはピグーの考え方 (Pigou, A.C., 1920: *The Economics of Welfare*)

43



環境税の政策上の難点

- 税額(円/トン)の算定
 - 社会全体の限界排出削減費用関数を知っている必要がある
 - 規制当局はそんなに全知全能か？
- 対案
 - CACに戻ることも一案. しかし, 新たな問題が発生
 - 「規制対象一人ひとりに、排出枠を割り当てる」
= 1) 不満, 不公平感 2) 社会全体の経済効率性
 - 対策 ⇒ 「各人, 自由に排出枠をやり取りしてよい」とする

44



排出許可証 vs. CAC

排出許可証取引制度

ステップ1:

- 規制当局は社会的な最適総排出水準を決める

ステップ2:

- 規制対象一人ひとりに、排出枠を割り当てる

ステップ3:

- 各自、自由に取引してよい、とする

CAC

ステップ1:

- 規制当局は社会的な最適総排出水準を決める

ステップ2:

- 規制対象一人ひとりに、排出枠を割り当てる

ステップ3:

- 強制的に守らせる

総排出量 (= 各自に割当てられた排出枠の総和) は不変
よって、どちらでも「社会的な最適総排出水準」が達成される

45



許可証取引制度の利点

- 環境税制度では・・・
 - 各人は、規制当局が決めた「価格」(税額)に対して、最も損をしないよう排出削減量を決める
 - その価格は、規制当局が、総排出削減量を誘導するように決める
- 許可証取引制度では・・・
 - 各人は、市場価格に対して、最も損をしないように排出削減量を決める
 - その市場価格は、排出枠の総発行量(総排出規制目標)によって決まる
 - よって、総排出規制目標を決めておけば、規制当局は、価格を計算する必要がない
 - 環境税が正しく設計されているなら、環境税 = 市場価格
 - 経済理論は1960年代後半の北米から始まる

46



カーボンマーケット

- 取引対象
 - 京都メカニズムに基づく排出クレジット
 - 初期割当てに基づくもの／共同実施に基づくもの／クリーン開発メカニズムに基づくもの／森林吸収に基づくもの
 - EUETSに基づくアローワンス
 - 英国気候変動政策に基づくもの
 - 自主的なクレジット
 - それらのデリバティブ取引(先物, オプションなど)
- 欧米を中心にして, 仲介業務, 引き受け業務が, 政策形成以上のスピードで急速に発展してきている
 - エネルギーデリバティブと並ぶ新興市場となっている
 - 「バブル」の危険性もはらんでいる

47



まとめ

- 環境とエネルギーは1970年代から, 深い関係を持ってきた
- 市場経済主義の浸透の中で, 1990年前後から認識が変わってきた
 - 環境はただ単に規制するだけではうまくいかない
 - エネルギーはもはや戦略物資とはいえない
- どちらにも, 市場メカニズムやリスク管理など高度な政策ツールや経営手法が必要になってきている
 - 経済理論に裏打ちされた適切な政策形成が必要

48



前田章 略歴

【本務】

- 2004年～現在 京都大学大学院准教授(07年に助教授から名称変更)
- 1999年～04年 慶應義塾大学専任講師
- 1990年～96年 東京電力株式会社勤務

【兼務】

- 2004年～07年 内閣府・経済社会総合研究所・客員主任研究官
- 2001年 国際応用システム分析研究所(IIASA) Research Scholar

【その他: 国外】

- 2004年～現在 海外学術誌『Energy Economics』Associate Editor
- 2005年～07年 国連・気候変動に関する政府間パネル(IPCC)WG3 第4次評価報告書Expert Reviewer
- 2002年～06年 OECD科学技術政策委員会Working Party on Innovation and Technology Policy: Energy Focus Group. Expert Member

【その他: 国内】

- 2005年～現在 科学技術振興機構・戦略的創造研究推進事業・研究領域「先進的統合センシング技術」領域アドバイザー

【学会役員】

- 2007年～現在 日本経済政策学会 企画委員会事務局長, 理事, 関西支部会幹事
- 2006年～現在 エネルギー・資源学会 企画実行委員

【学歴】

- 東京大学工学部卒(88年)・工学修士(90年)
- スタンフォード大学M.S.(96年)・Ph.D.(99年)

【著書・論文】

- (単著)『排出権制度の経済理論』岩波書店(2009)
- (単著)『資産市場の経済理論』東洋経済新報社(2003)
- (単著)『はじめて学ぶ 経営経済学』慶應義塾大学出版会(2003)
- (分担執筆)Chapter 6. In OECD. *Innovation in Energy Technology: Comparing National Innovation Systems at the Sectoral Level*. pp. 161-180. OECD Publishing, 2006.
- Maeda, A. "Optimal Lottery Design for Public Financing." *Economic Journal* 118: 1698-1718. 2008.