

# 外部性

財政論 I/II

No.3

麻生良文

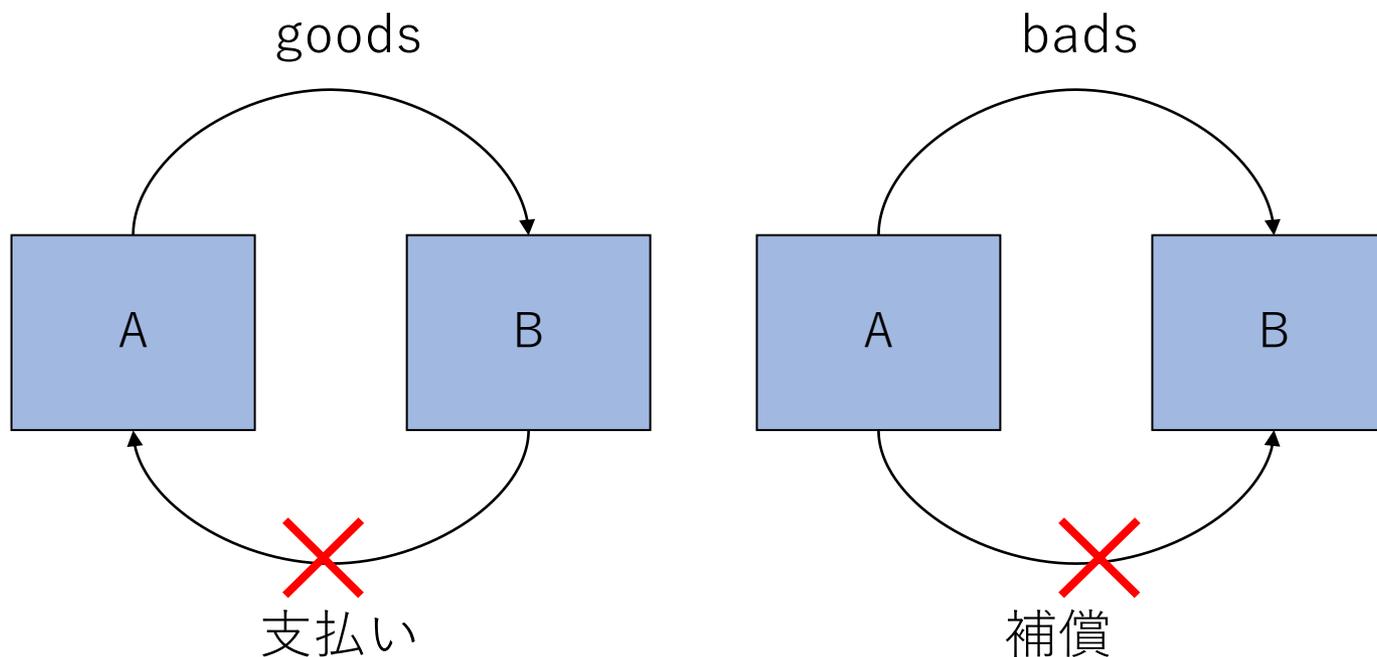
# 内容

- 外部性とは何か
- 共有地の悲劇
- コースの定理
  - 交渉による外部性の解決
  - 留保条件
- 外部性の公的解決方法
  - ピグー税, 排出権取引
  - 直接規制との比較
  - 罰金と補助金

# 外部性(externality)

- 定義： ある経済主体の活動が、市場取引を通じないで（金銭的支払いを伴わないで）、他の経済主体に影響を与える場合、外部性が存在するという。
- 正の外部性(外部経済)
  - 養蜂業者と果樹園経営者
  - 知識，教育，借景
- 負の外部性（外部不経済）
  - 公害，騒音，大気汚染，路上駐車

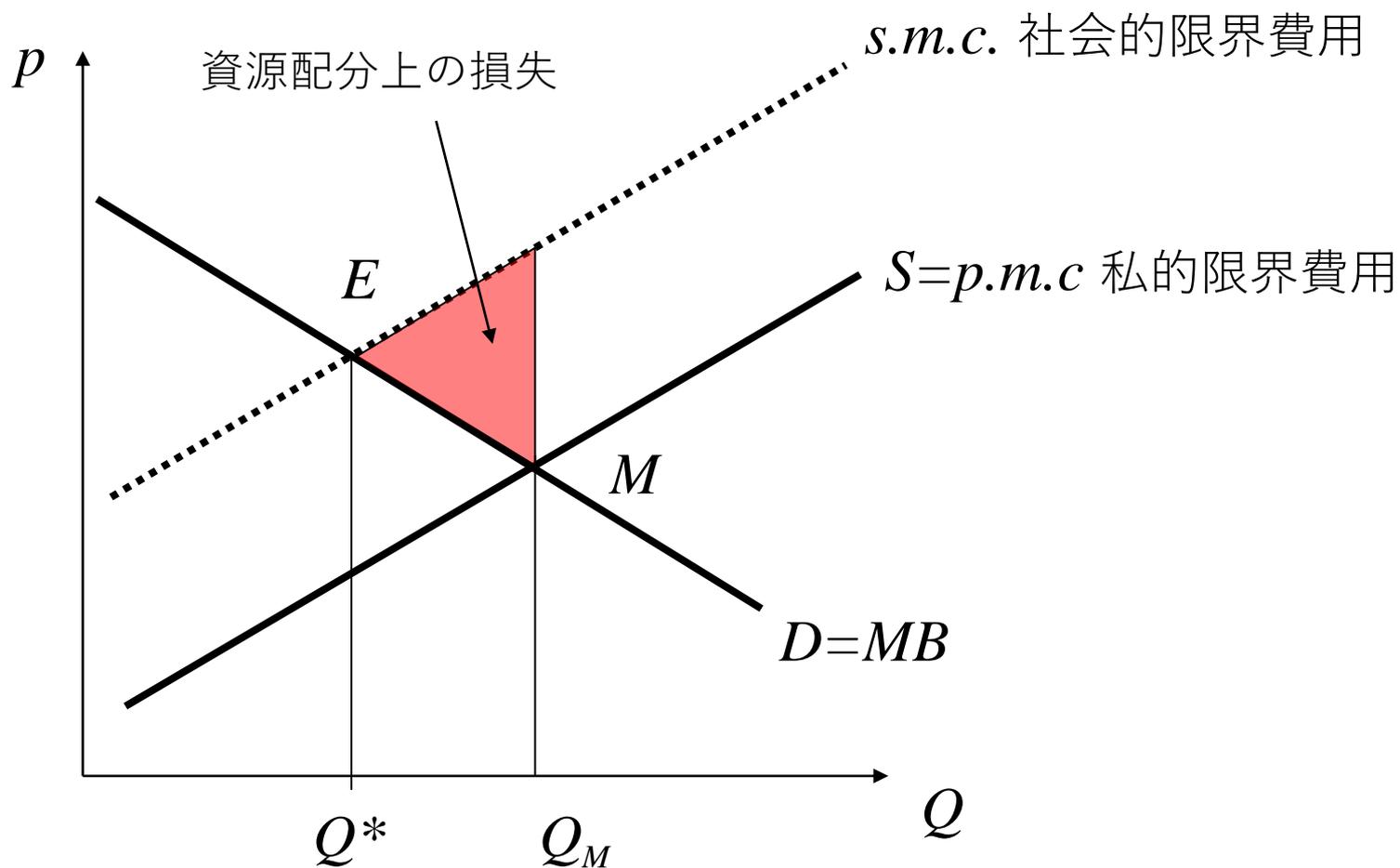
## 外部性(2)



相手に対してよい影響をもたらす活動を行うインセンティブが存在しない  
(それに対する報酬が存在しないため)

相手に対して悪い影響を与える活動を抑制するインセンティブが存在しない  
(補償支払いが存在しない=自分の費用にならない)

# 負の外部性

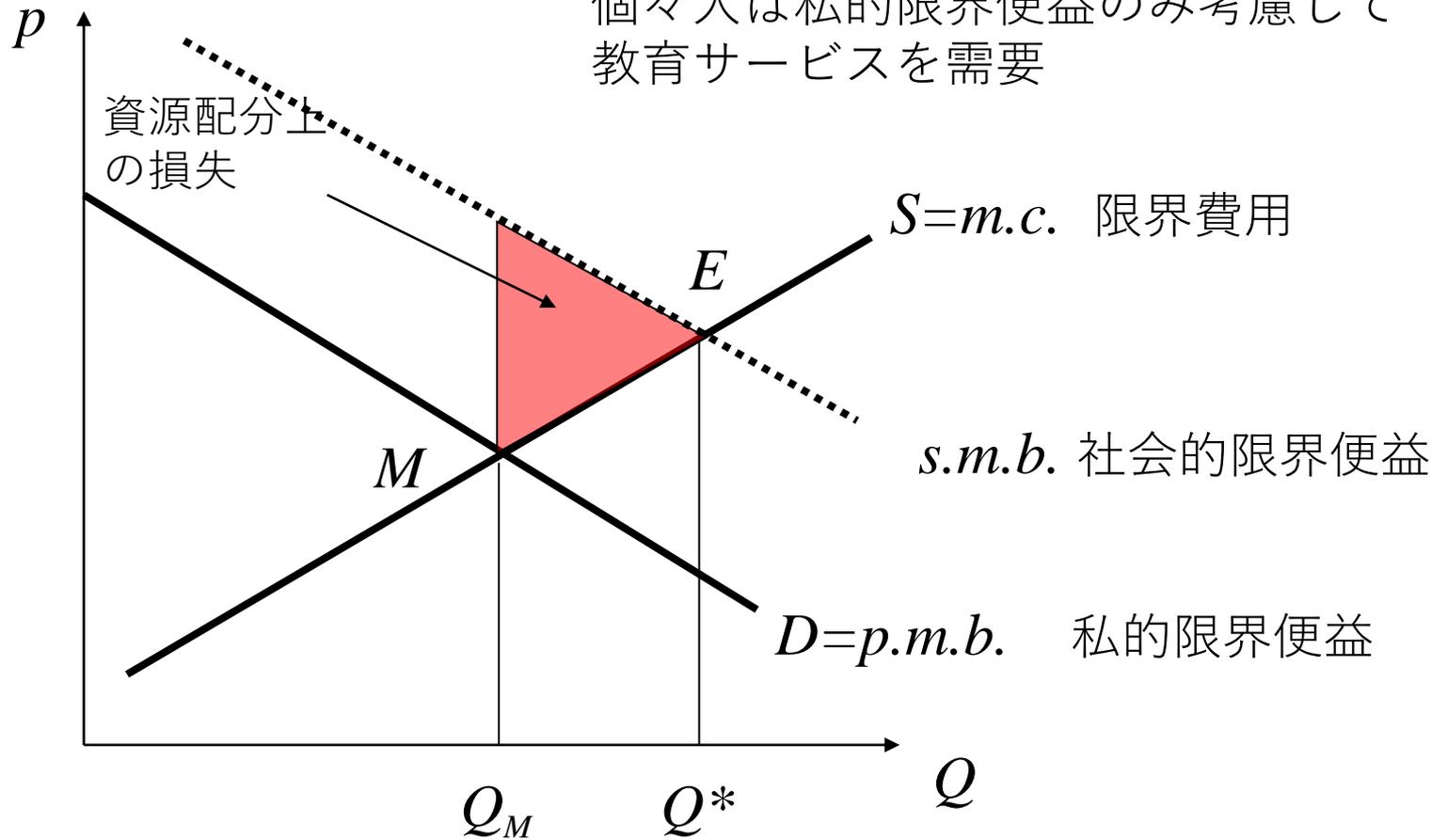


例) ある財の生産過程で有害な排出物が生み出される

# 正の外部性

例) 教育サービスの需要

個々人は私的限界便益のみ考慮して  
教育サービスを需要



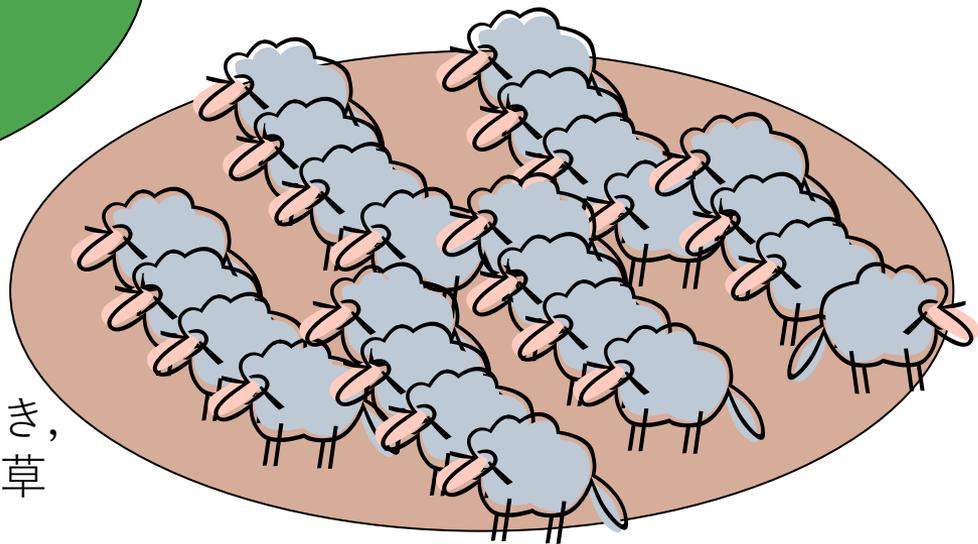
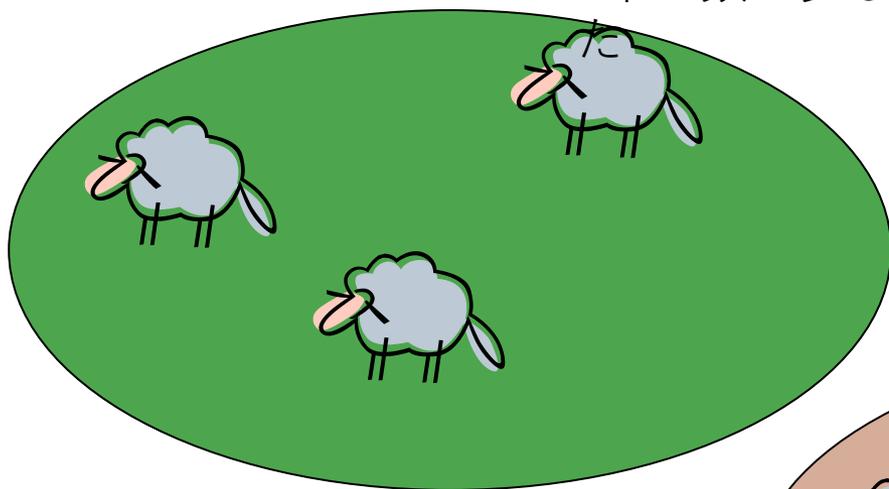
# 外部性の存在

- 私的限界便益と社会的限界便益の乖離
- 私的限界費用と社会的限界費用の乖離
  
- 正の外部性
  - 過少供給
- 負の外部性
  - 過大な供給

# 共有地の悲劇（共有資源問題）

共有地での羊の放牧

羊の数が少ないときには問題は無かつ



この共有地に羊飼いの参入が続き、羊の数が多くなってくると、牧草が枯渇する可能性が生じる

# 共有資源問題

- 共有資源
  - 所有権が確定していない
  - 資源の利用にはもちろん費用を伴う
  - 資源の利用者は、資源利用の真の費用に直面していないため、資源の濫用が発生
- 共有資源問題の例
  - 野生動物，魚の乱獲
    - 象牙，トラ，ミンク，漁業....
  - 国境付近の油田
  - 環境，日照権，景観，騒音,...等の都市問題
    - 環境に対する権利が確定していないことが根本的な原因

# 共有資源問題の解決方法

- 誰か一人の人に所有させる（所有権を確定する）
  - 資源の濫用→将来の収益の圧迫
  - 資源から生み出される収益の和（割引現在価値）を最大にする行動をとらせるインセンティブ
  - 乱獲，濫用は起こらない
- 乱獲，濫用が起こるのは，所有権が確定していないから
  - 資源の濫用を防ぐための工夫： 漁業組合のような組織
- 天然資源の過剰採掘
  - →将来，国有（政府による没収）になる恐れがあれば，私的所有権の認められているうちに採掘をしようとする

# 外部性の解決方法

- 私的な解決方法
  - 合併
  - 交渉→Coaseの定理
    - 所有権さえ確定すれば，効率的な資源配分が実現
    - 取引費用=0を前提
- 公的な解決方法
  - 現実の世界では取引費用が無視できない
    - 所有権の確定&交渉 で問題の解決は期待できない場合がある
  - Pigou税，排出権取引
  - 上記の方法と直接的な数量規制の比較
  - 罰金と補助金

# 外部性の私的解決方法

例) 川上の工場と川下の漁師

## 川上の工場 (企業A)

工場の生産量  $x$ , 生産物の価格  $p$  (所与)

(私的) 費用関数  $c(x)$

限界費用は正で逓増 :  $c'(x) > 0, c''(x) > 0$

生産過程で排出される排出物の量  $z=z(x)$

$z$ は $x$ の増加関数 :  $z'(x) > 0$

## 川下の漁師 (企業B)

漁師の生産量 (漁獲量)  $y$ , 生産物価格  $q$  (所与)

費用関数  $e(y, z)$

限界費用は正で逓増  $e_y(y, z) > 0, e_{yy}(y, z) > 0$

汚染の限界被害は正で逓増  $e_z(y, z) > 0, e_{zz}(y, z) > 0$

汚染の増加は漁業の限界費用を増加させる  $e_{yz}(y, z) > 0$

汚染の被害は, 漁業の費用を増加させるという定式化

# 市場での資源配分

- 工場 (A) と漁師 (B) の行動：各自の利潤最大化

$$\pi_A = px - c(x)$$

$$\pi_B = qy - e(y, z(x))$$

工場は排出物の被害に対する補償を支払わない

- 各企業の利潤最大化の条件

$$p = c'(x) \quad (1)$$

$$q = \frac{\partial}{\partial y} e(y, z(x)) = e_y(y, z(x)) \quad (2)$$

(1)式 価格=私的限界費用 (工場は排出物のコストに直面していない)

(2)式：価格=限界費用 (漁師は排出物の量を所与として行動することに注意)

- この条件をみたす資源配分を  $x_M, y_M, z_M (=z(x_M))$  で表す

# 効率的な資源配分

- 社会的余剰の最大化

$$\max \quad \pi_A + \pi_B = px - c(x) + qy - e(y, z(x))$$

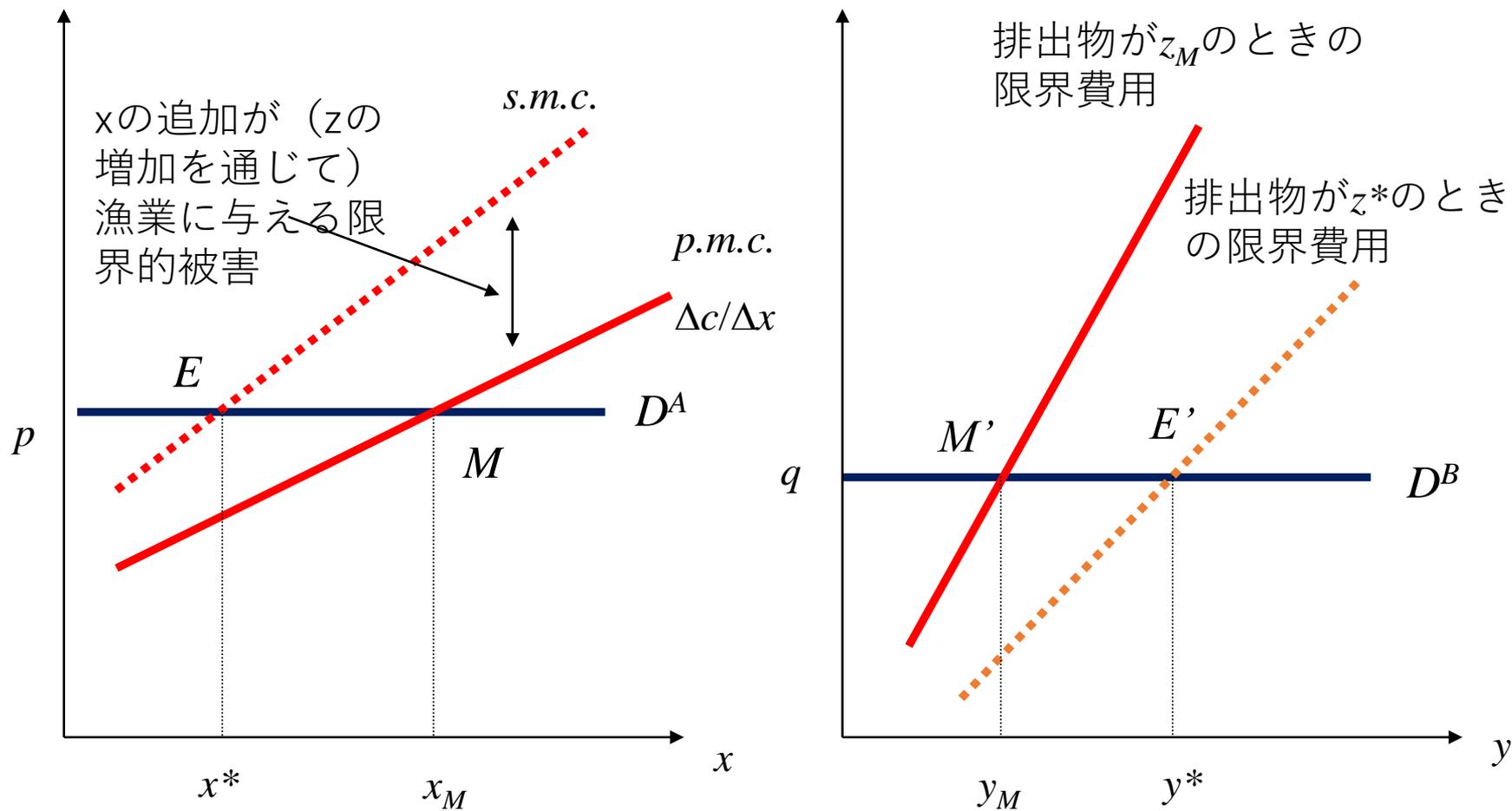
- $p, q$ は所与なので消費者余剰は一定
  - それぞれの生産物市場で、AおよびBの市場シェアが無視できるほど小さい→そのためAおよびBの生産量の変更が市場価格に影響を与えない
  - 社会的余剰の最大化  $\Leftrightarrow$  生産者余剰の合計の最大化
- 社会的余剰最大化のための条件

$$p = c'(x) + e_z(y, z)z'(x) \quad (3)$$

$$q = e_y(y, z(x)) \quad (4)$$

- (3) 式：価格=社会的限界費用
- (4) 式：前頁の(2)式とは、 $z(x)$ の水準が異なることに注意
- 効率的な資源配分を $x^*, y^*, z^*(=z(x^*))$ で表す。

# 市場での資源配分と効率的な資源配分



自由な市場では  $M$ ,  $M'$  点 が 実現 (過大な  $x$ , 過大な排出  $z$ )

効率的な資源配分は  $E$ ,  $E'$  点

# 合併

- 合併 → 合計利潤の最大化
  - この場合の合計利潤は、M点（自由な市場での資源配分）= 個別企業の利潤最大化で実現できる利潤の合計よりも大きい
  - 合併（買収）のインセンティブ
- 合併がなぜ効率的資源配分を実現するか
  - 企業Bに与える被害は自分自身の費用
  - 外部性が内部化されている
- 被害が、近隣の住民等、幅広く及ぶ場合にはこの案は現実的ではない

# 交渉による解決

- **交渉 I** : AがBの被害を補償するので、排出を認めて欲しいとBに提案
- **交渉 II** : BがAに対して、川の汚染を減らしてくれれば汚染削減にかかる費用を補償するという提案
- どちらの交渉も、合併と同じ資源配分を実現
  - 二つの交渉→川の所有権の帰属の問題
  - 所有権さえ決定されていれば、交渉の方向が決定→効率的な資源配分が実現(Coase の定理)
  - パレート改善の余地があれば交渉が行われるから

# 交渉 I

排出物1単位の補償が $r$ 円だとして、 $r$ がどのような範囲なら互いの利益になるかを考える。交渉の出発点は $x=0, z=0$

$$\pi_A = px - c(x) - rz(x) \quad (1)$$

$$\pi_B = qy - e(y, z) + rz(x) \quad (2)$$

これらから、

$$\frac{\partial \pi_A}{\partial z} \geq 0 \Leftrightarrow (p - c'(x)) \frac{dx}{dz} \geq r \quad (3)$$

$$\frac{\partial \pi_B}{\partial z} \geq 0 \Leftrightarrow r \geq e_z(y, z(x)) \quad (4)$$

したがって、

$$e_z \leq r \leq (p - c'(x)) \frac{dx}{dz} \quad (5)$$

であれば $z$ の増加に双方が利益を見出す。

## 交渉 II

排出物削減1単位の補償が $r$ 円だとして、 $r$ がどのような範囲なら互いの利益になるかを考える。交渉の出発点は $x=x_M$ ,  $z=z_M=z(x_M)$

$$\pi_A = px - c(x) + r[z_M - z(x)] \quad (1)'$$

$$\pi_B = qy - e(y, z) - r[z_M - z(x)] \quad (2)'$$

これらから( $z$ の削減であることに注意して) ,

$$-\frac{\partial \pi_A}{\partial z} \geq 0 \leftrightarrow (p - c'(x)) \frac{dx}{dz} \leq r \quad (3)'$$

$$-\frac{\partial \pi_B}{\partial z} \geq 0 \leftrightarrow r \leq e_z(y, z(x)) \quad (4)'$$

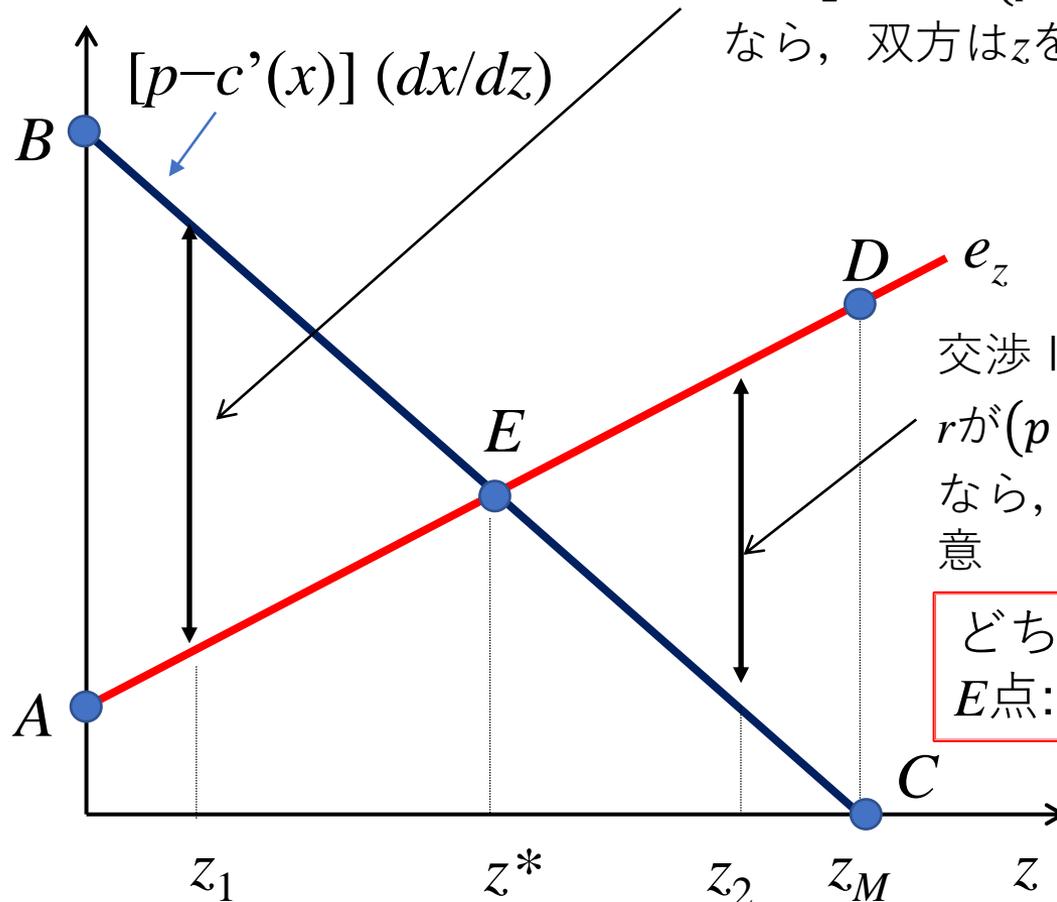
したがって,

$$(p - c'(x)) \frac{dx}{dz} \leq r \leq e_z \quad (5)'$$

であれば $z$ の削減に双方が利益を見出す。

# 交渉の結果

MB,MC



交渉I:  $z=0$ から交渉を開始

$r$ が  $e_z \leq r \leq (p - c'(x)) \frac{dx}{dz}$  の範囲

なら, 双方は  $z$  を増やすことに同意

交渉II:  $z=z_M$ から交渉を開始

$r$ が  $(p - c'(x)) \frac{dx}{dz} \leq r \leq e_z$  の範囲

なら, 双方は  $z$  を減らすことに同意

どちらの交渉も  $E$  点に到達  
 $E$  点:  $p = c'(x) + e_z (dz/dx)$

# Coaseの定理

- 外部性が存在しても，所有権さえ確定していれば，当事者間の交渉で，効率的な資源配分が実現する。
- 川の所有権が工場にあらうが，漁師にあらうが，交渉の結果実現する資源配分に影響は無い
  - ただし，利潤の分配は異なる
  - 交渉Iの(1),(2)式と 交渉IIの(1)', (2)'式を比較せよ
  - 交渉IIでも工場は汚染の増加に対する真の限界費用に直面することに注意
    - 汚染の削減を怠ると補償金が減る
- 取引費用が0という前提

# Coaseの定理の留保条件

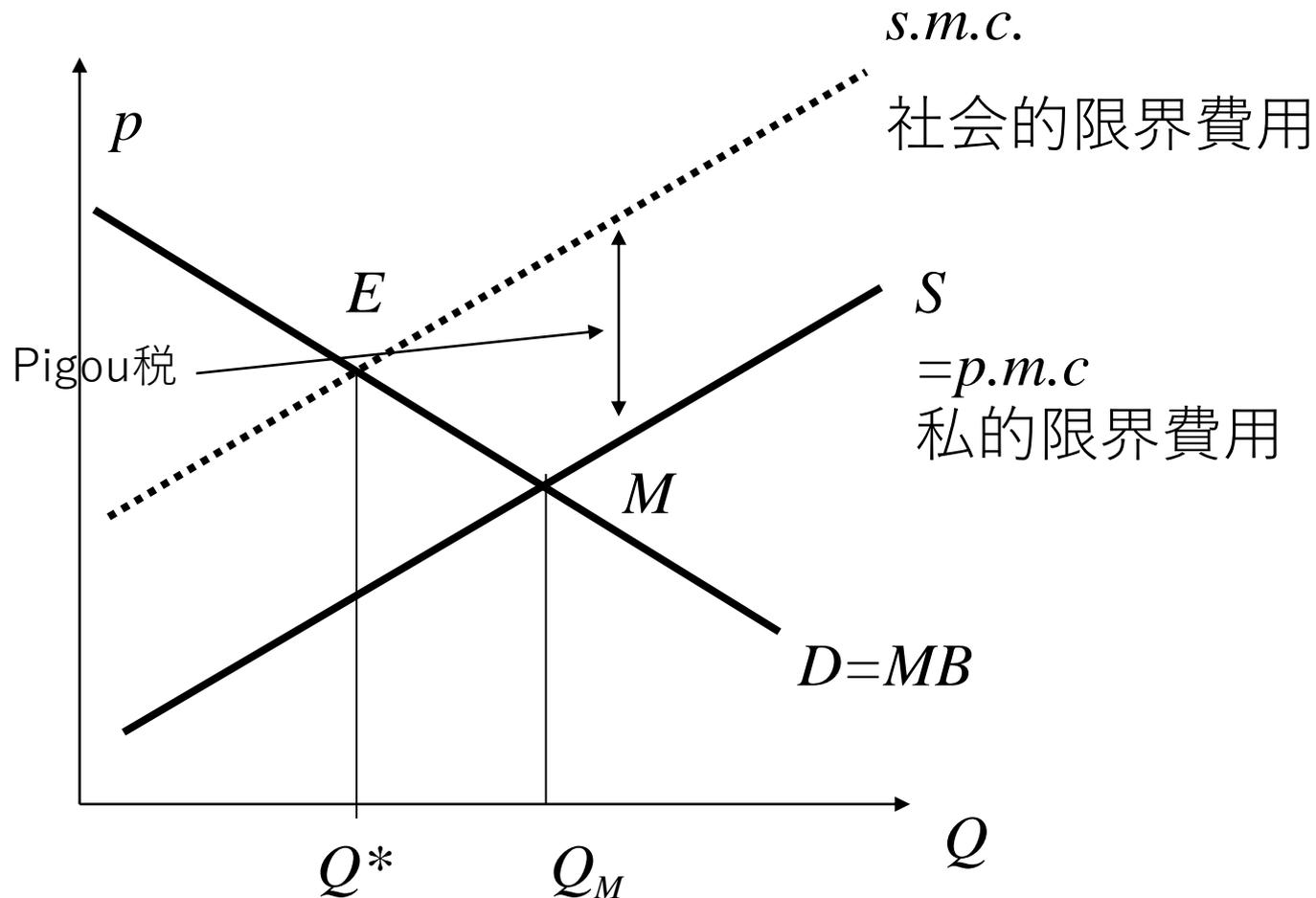
- 現実の世界では取引費用は無視できない→Coaseの定理が成立しない
- 取引費用が無視できない大きさになる原因として次の事柄が考えられる
  1. 外部性の程度に関する正確な情報の欠如
  2. 所有権の不明確さ
  3. 交渉の成果は公共財的性格を持つ
- 取引費用の存在が、公的な介入の根拠  
→ Pigou税, 排出権取引による解決

# Pigou税

- 社会的限界費用と私的限界費用のギャップ相当の罰金を課す
  - 経済主体は真の限界費用（社会的限界費用）に直面
  - 例）炭素税
- 正の外部性の場合には，補助金を支出する
  - 正の外部性
    - 社会的限界費用 < 私的限界費用
    - 社会的限界便益 > 私的限界便益
  - 過少な生産を是正
  - 教育（特に初等教育）
  - 科学的知識（特に基礎科学の分野）

# Pigou税(2)

負の外部性を生み出している企業にPigou税を課すと、その企業は社会的限界費用に直面し、E点が実現する



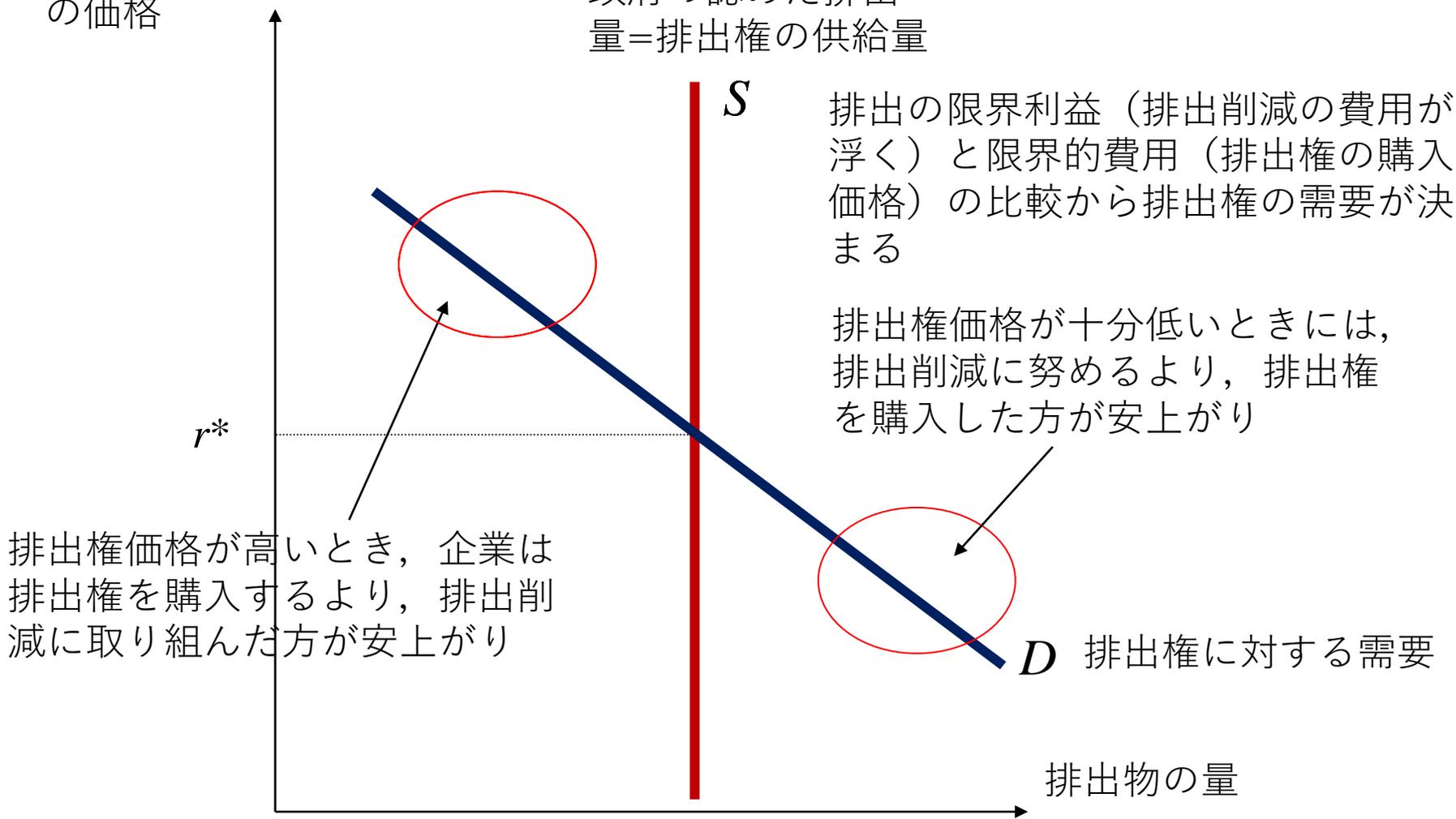
# 排出権取引

- 排出物に価格をつける
- 企業が排出物を排出する際には、かならず排出権を市場で購入することを義務付ける
  - 企業は排出の限界費用に直面
- 政府は一定量の排出権を設定
  - 排出権価格（排出物1単位あたりの価格）は市場で決定
- 排出権取引→一定の排出を認めるが、その水準を実現するための費用は最小化
  - 排出物の削減費用の高い企業→排出権を購入して排出
  - 排出物の削減費用の低い企業→排出権を売却して、排出を削減

# 排出権取引(2)

排出物1単位あたり  
の価格

政府の認めた排出  
量=排出権の供給量

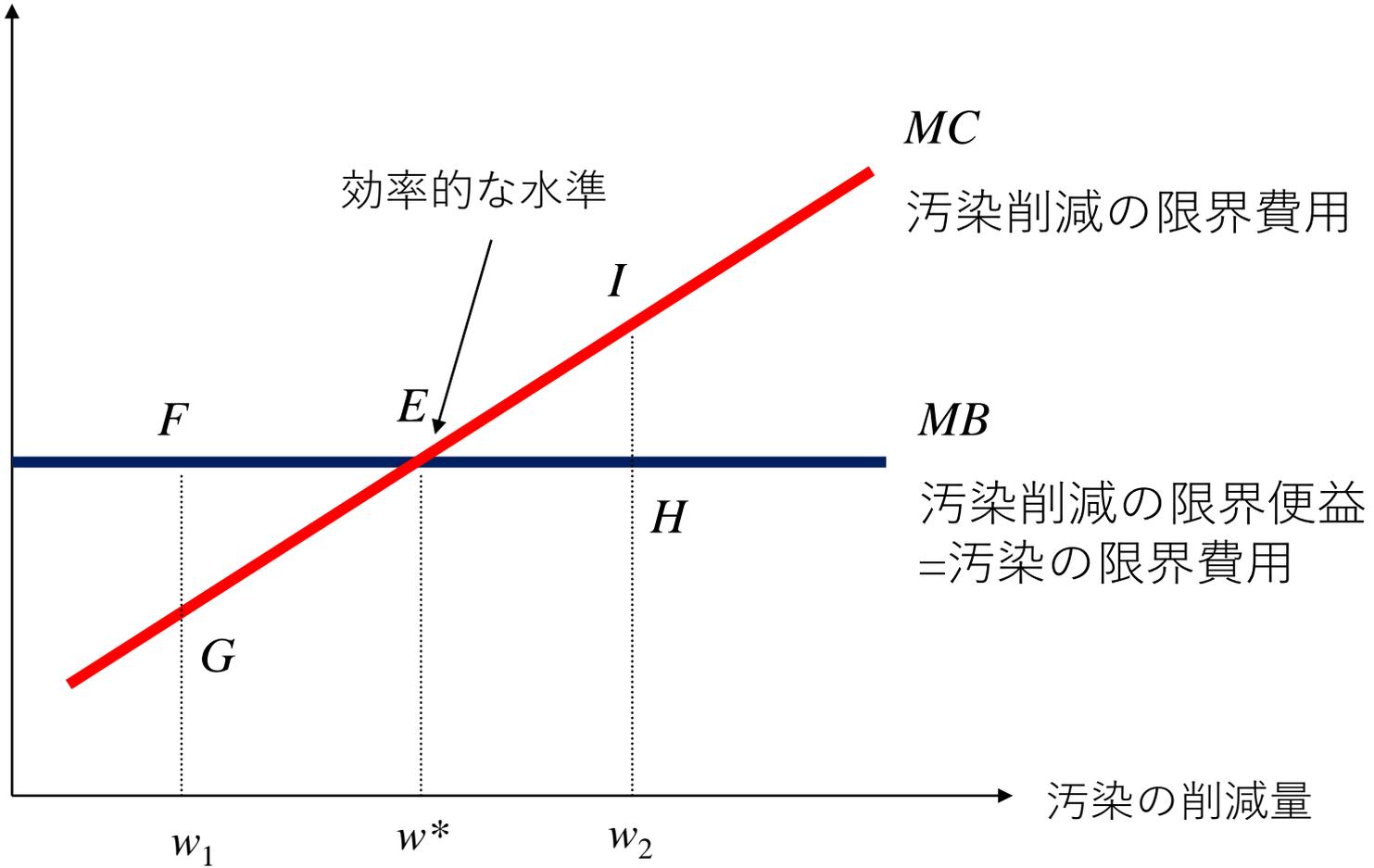


## 排出権取引(3)

- 一定の排出量を実現するための最小費用を自動的に実現
  - ただし，不法投棄の監視が必要
- 排出権を多く認めれば，低い排出権価格が実現し，多くの排出量
  - 排出権の水準の設定が問題
- 初期の排出権の割り当てをどうするか（例：CO<sub>2</sub>）
  - 各国に一定量割り当て→より多く割り当てられた国は有利（高い所得），少なく割り当てられた国は不利（低い所得）
  - 所得移転と同じ
  - 所有権の割当自体は効率的な資源配分の実現とは無関係。利潤の分配を変える。

# 効率的な汚染削減量

*MB, MC*





# Pigou税, 排出権取引 vs. 数量規制

- 効率的な汚染削減

- 汚染削減の限界便益 (=汚染の限界被害) と汚染削減の限界費用の一致

- 汚染の数量規制

- 企業によって汚染削減の限界費用が異なる場合, 政府は, 個々の企業の汚染削減の限界費用の情報まで知らないと効率的な資源配分が実現しない

- Pigou税や排出権取引

- 個々の企業にとっての汚染削減の限界便益は汚染削減によって節約されたPigou税, 排出権の購入費用で, これは全ての企業にとって同一
- Pigou税, 排出権価格が汚染の限界費用に一致していさえすれば, 個々の企業の利潤の追求が, 自動的に効率的な資源配分を実現する
- 個々の企業の行動: 汚染削減の限界便益 = 汚染削減の限界費用

# Pigou税, 排出権取引 vs. 数量規制(2)

## 必要情報量

効率的な汚染削減のために必要な情報

	汚染削減の限界便益	個々の企業の汚染削減の限界費用
Pigou税	○	×
排出権取引	△	×
直接規制	○	○

○：必要， ×：不要

排出権取引では，政府が排出権を過大に供給しても，被害者が排出権を購入して汚染を削減することもできるので，汚染削減の限界便益の情報さえ不要だと主張されることがある。しかし，被害者が多数いる場合，個々の被害者の排出権購入は被害者全体の利益になり，フリーライダー問題が発生する。したがって，排出権取引では汚染削減の限界便益の情報さえ不要だという主張は実際には成立しないだろう。

# 罰金と補助金

- 汚染に対する罰金
- 汚染削減に対する補助金
  
- 基本的には同一の政策
- 良好な環境の権利を誰のものとするかについての違い（所有権の設定の違い)
  - ただし、企業の参入条件の違いを通じて、汚染量が異なるかもしれない
    - 汚染削減に対する補助金の方が汚染量 大