

# ミクロ経済学B/現代経済学II

## 第12回 「外部性①」

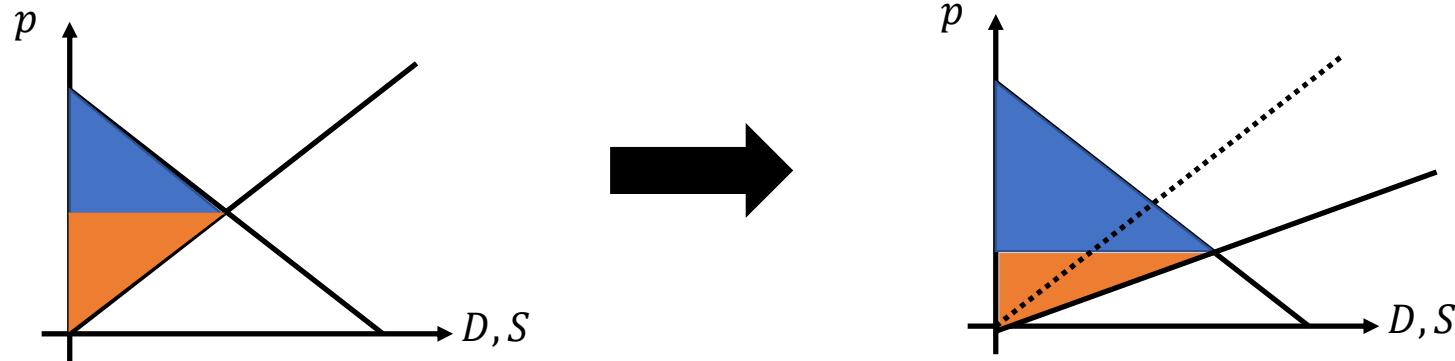
法政大学 経済学部 平井俊行

# 外部性

- ある主体の経済活動(消費・生産)が **市場を経ず** に他の主体に影響を及ぼすこと。
  - ある主体の経済活動がほかの主体に利益をもたらすならば **正の外部性**
  - ある主体の経済活動がほかの主体に損失をもたらすならば **負の外部性**といわれる。
- このような外部性が存在すると、**非効率性**をもたらす。

## 一般的には外部性と呼ばれない例

- ある産業において技術革新が起こり、以前より費用を抑えて生産することができるようになった。
- その結果、価格が下がり消費者の利益(余剰)が増加。



- これは市場を通じた影響。
  - 注：生産者間の技術的スピルオーバーは外部性。

# 外部性の例

## 正の外部性の例

- 公共財
- 公共施設と周囲の飲食店
- 果樹園と養蜂業者
- ネットワーク外部性

## 負の外部性の例

- 公害
- 日照権侵害
- 騒音
- 授業中の私語含む

# モデル

- ・消費者は需要関数  $D = 300 - p$  であらわされるとする。
- ・生産者の総費用関数は  $C(y) = \frac{1}{4}y^2$  とする。
  - ・ここではプライスティカーであるような生産者を考えるので、たくさんいると想定することが通常だが、簡単化のため1つの生産者がプライスティカーとして行動すると考える。
- ・生産を1単位増やすごとに、汚水を隣接する湖に流すことでそれを利用する住民や他の生産者に60ずつ損害を与える。

# 生産者と社会的費用

- 生産者の限界費用関数は  $C'(y) = \boxed{\frac{1}{2}y}$
- プライステイカーとして行動すると仮定しているので供給曲線は  $p = C'(y) = \frac{1}{2}S$  のグラフ。供給関数は、 $\boxed{S = 2p}$
- 費用を生産により失われる価値(損失)ととらえると、この生産活動はほかの費用を生み出す。
  - 汚水の流出による周囲の住民の被る損失。
- それも費用として参入すると  $\boxed{2C(y) = \frac{1}{4}y^2 + 60y}$ 
  - $\boxed{\text{社会的費用}}$
- 社会的限界費用は  $\boxed{2C'(y) = \frac{1}{2}y + 60}$

# 生産者と社会的費用

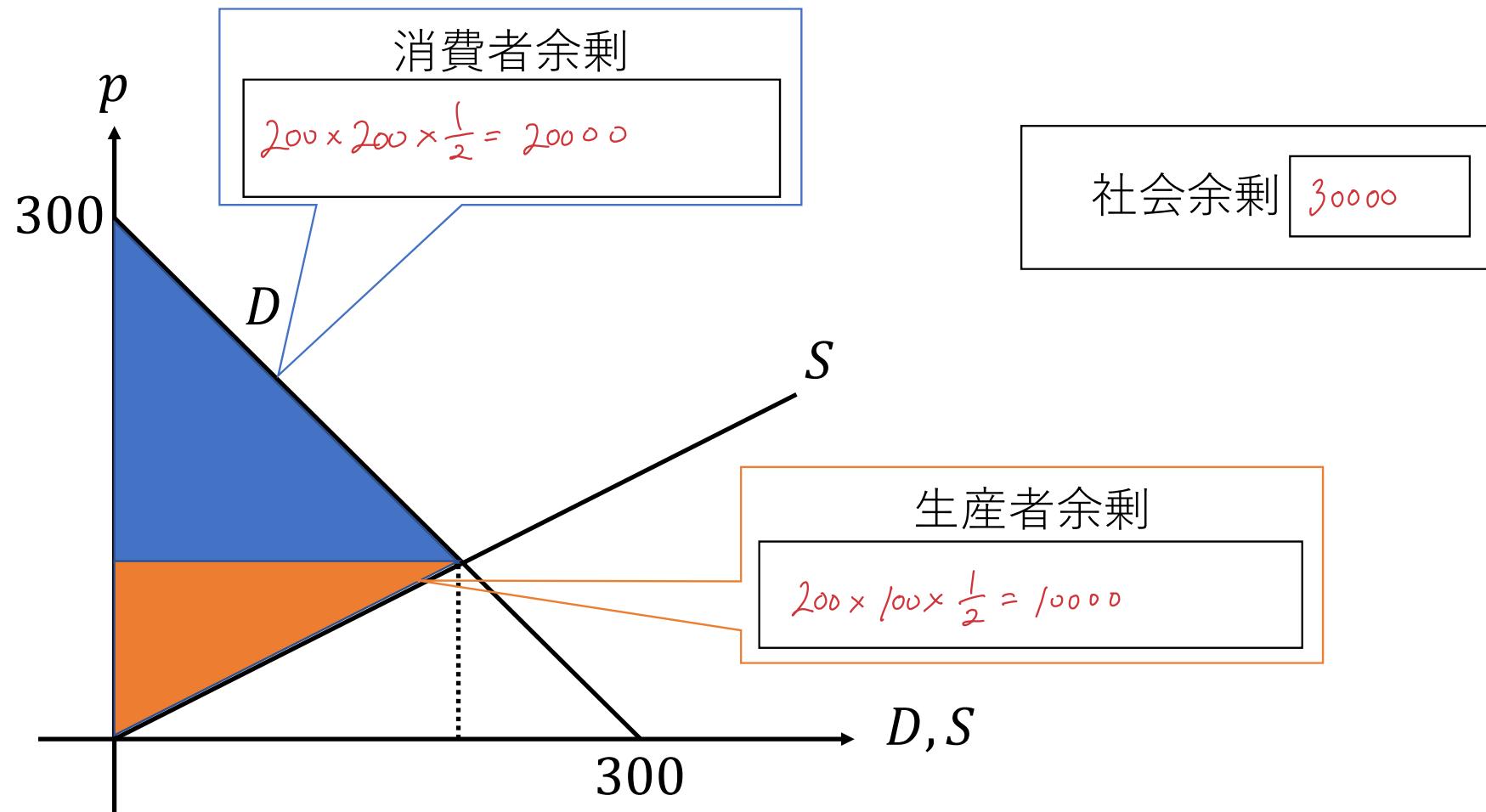
- とはいっても、生産者が気にするのは自身にかかる費用のみなので、それ(と価格)に基づいて供給量を決定。

- $D = 300 - p$ ,  $S = 2p$

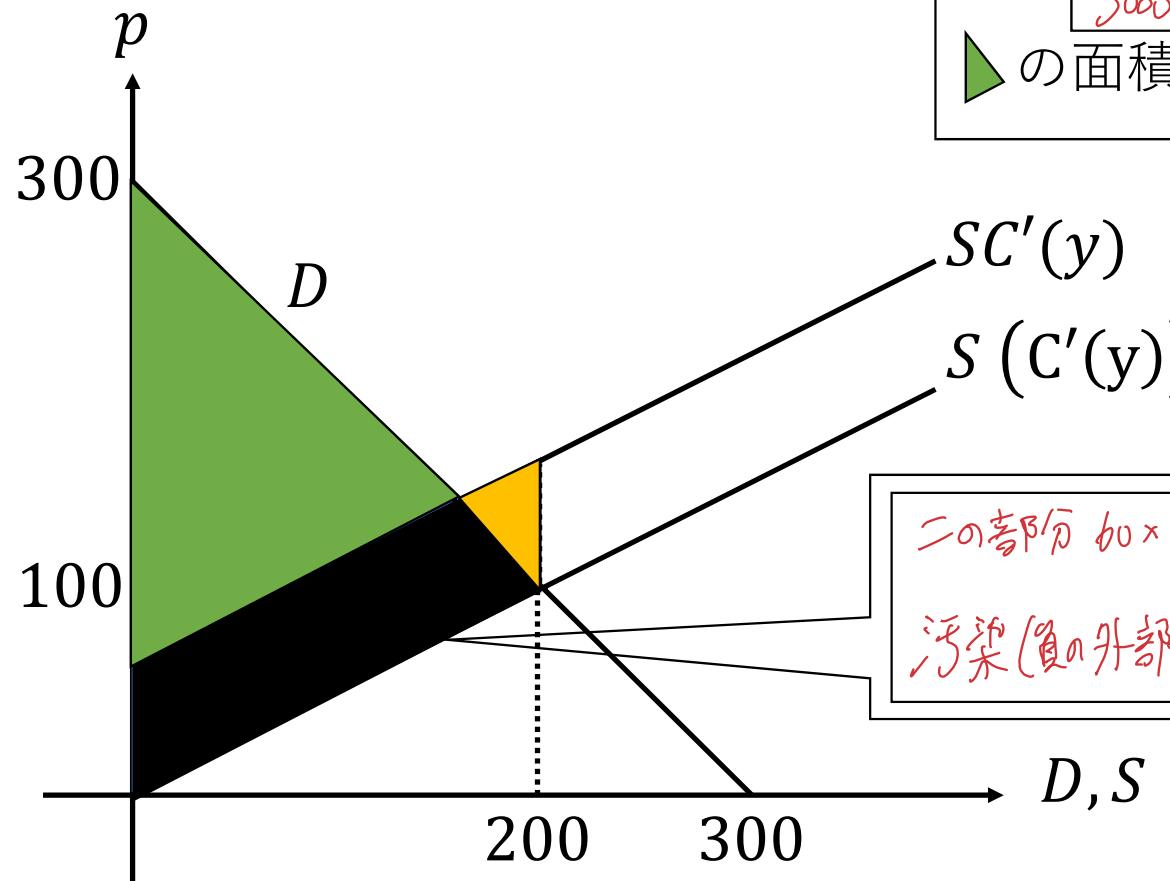
- 均衡価格は  $100$ , 均衡取引量は  $200$

- このとき、周囲の住民の被る損害は  $60 \times 200 = 12000$

# 市場均衡と社会余剰



# 市場均衡と外部性



外部性を考慮した社会余剰

$$3000 - 12000 = 18000$$

は  
△の面積から△の面積を引いた値

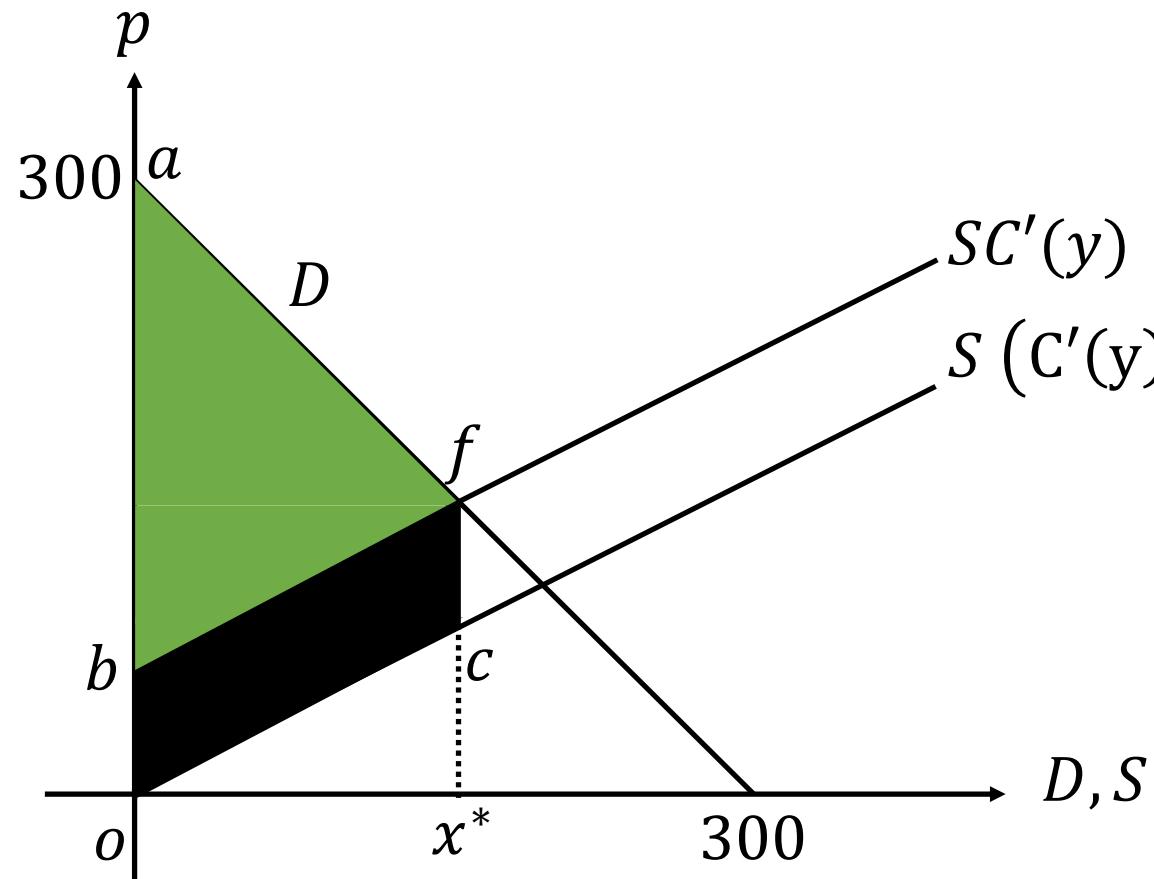
△の部分  $60 \times 200 = 12000$  の損失が

汚染(負の外部性)によって発生。

# 市場均衡と外部性

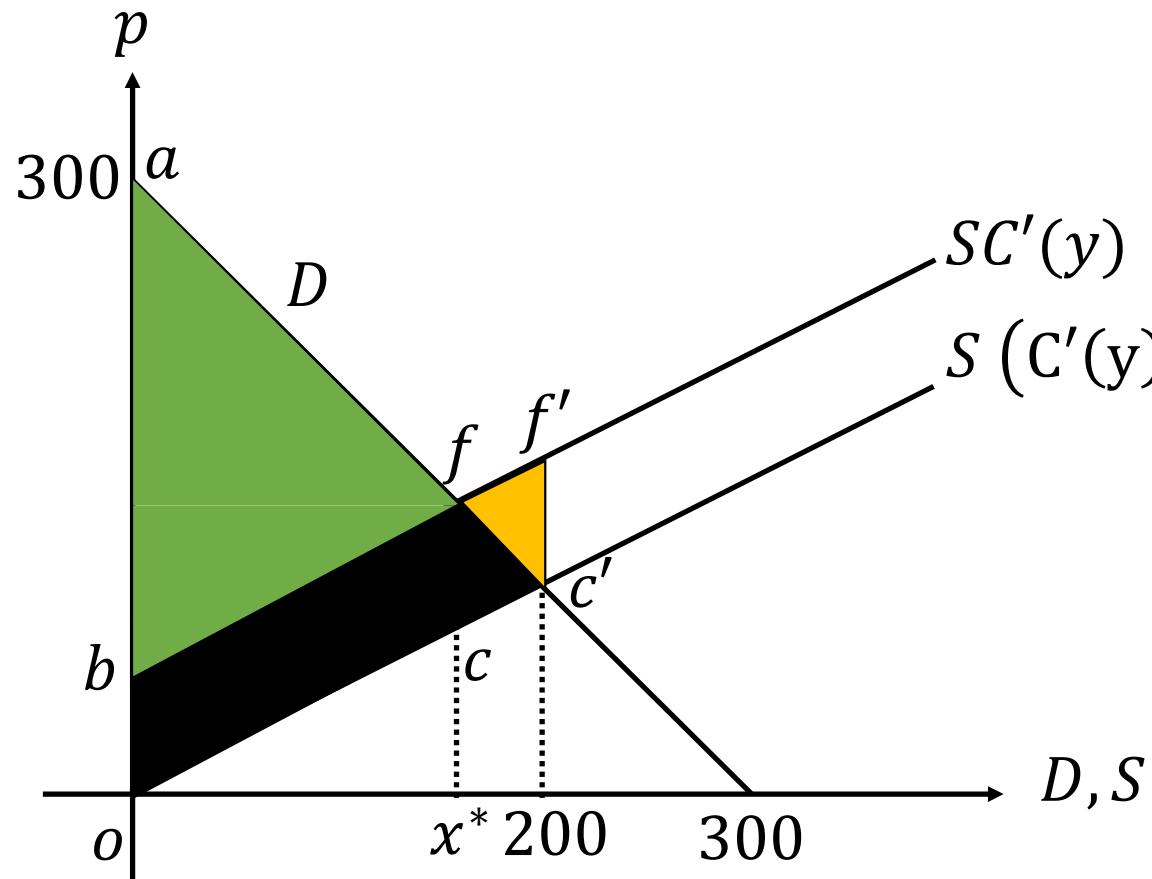
- 外部性が存在しない場合は、**市場均衡**において社会余剰は最大化されていた。
- 外部性が存在する場合はどうか？
- また、市場均衡において社会余剰が最大化されていない場合、どのような生産量(=取引量)において社会余剰が最大化されるのか？
- そのような取引量をどのように達成すればよいのか？

# 外部性と社会的余剰の最大化



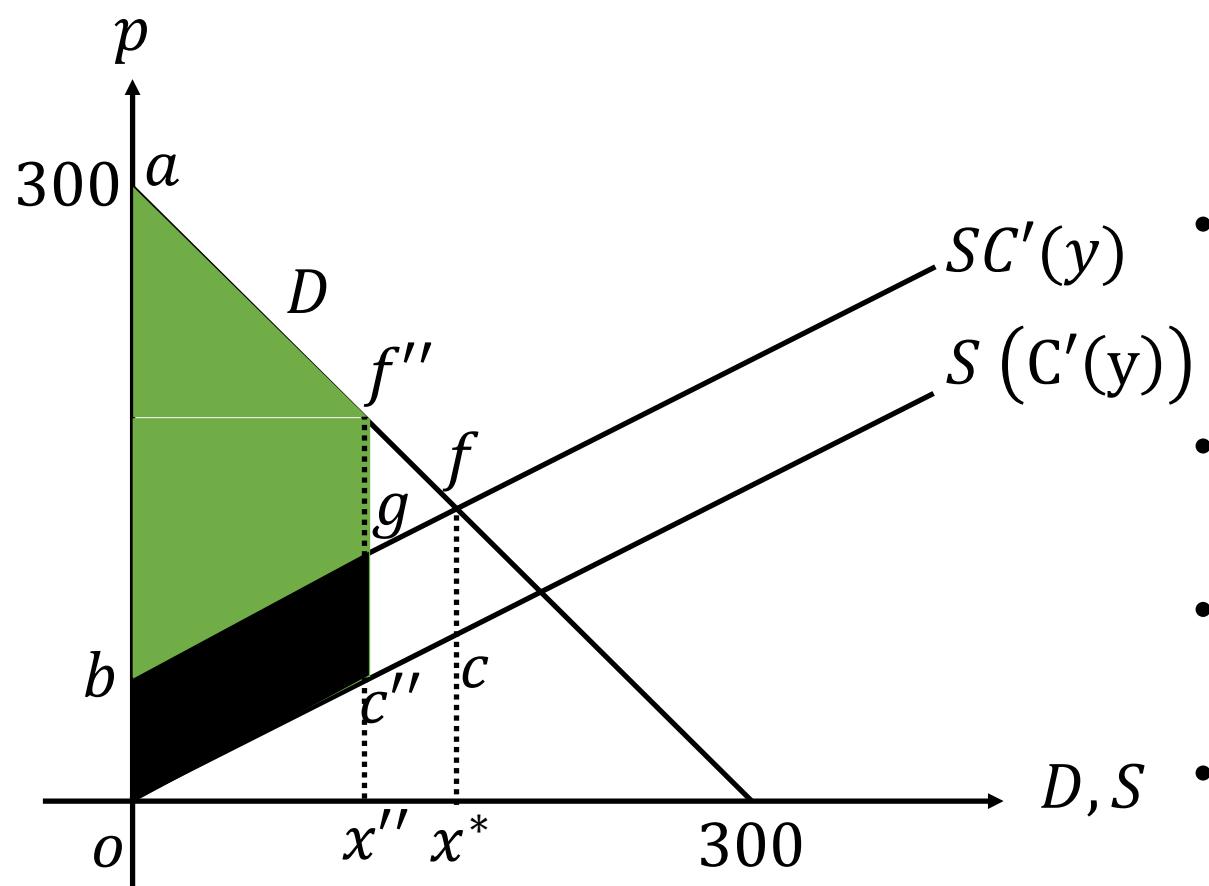
- 結論からいうと 生産量  $x^*$  で社会余剰は最大になる。
- 消費者余剰 + 生産者余剰は  $\square oafc$
- そこから負の外部性による損失 ( $\square obfc$ ) が引かれる。
- 残った部分 ( $\triangle abf$ ) が社会的余剰。

# 外部性と社会的余剰の最大化



- $x^*$ を超えて生産すると、生産するごとの **限界的な便益** が **社会的限界費用を下回る**。
- 例えば  $200 (> x^*)$  では、最終的な社会的余剰は  $\triangle abf$  から  $\triangle f'fC'$  を引いたもの。
- $\triangle f'fC'$  だけ社会余剰は減少。
  - 市場均衡における **過大供給**

# 外部性と社会的余剰の最大化



- 生産量  $x'' (< x^*)$  では、生産量を少し増やしてもまだ 限界的な便益は限界社会的費用を上回る。
- 消費者余剰 + 生産者余剰は \square abc''
- 外部性による損失は \square bgc''
- 最終的な社会余剰は \square abgf''
- $x^*$  生産したときと比較すると \triangle agf'' のぶん社会的余剰は減少。

# 外部性と社会的余剰

- 外部性が存在する場合、均衡では社会的余剰は最大にならない
- 社会的余剰が最大になる生産量(最適生産量)は  
需要曲線と社会的限界費用のグラフが交わるところ。

最適生産量 $x^*$ は

$x^*$ だけ需要される価格= $x^*$ 生産したときの社会的限界費用

を満たす。

# 外部性と社会的余剰

- この例だと、
- $x^*$ だけ需要される価格は逆需要関数より
- $x^*$ だけ生産したときの社会的限界費用は

$$p = 300 - x^*$$

$$SC'(x^*) = \frac{1}{2}x^* + 60$$

$$300 - x^* = \frac{1}{2}x^* + 60$$

$$240 = \frac{3}{2}x^*$$

$$x^* = 160$$

# 市場の欠落

- 生産者は負の外部性によって周囲の住民に損失を与えていて、それは自身の利潤に影響しない。
- もし、「湖を汚染する権利」を取引できるような市場があれば、その権利を購入・売却することで利潤に影響し、自発的に最適生産量を選択するかもしれない。
- しかし、そのような市場は存在していない。
- **市場の欠落**
  - 技術的問題：汚染による損失を正確に測れるか、権利なしでの汚染を監視できるのか、etc.
  - 権利の最初の所有権を明確に規定できないことが多い。

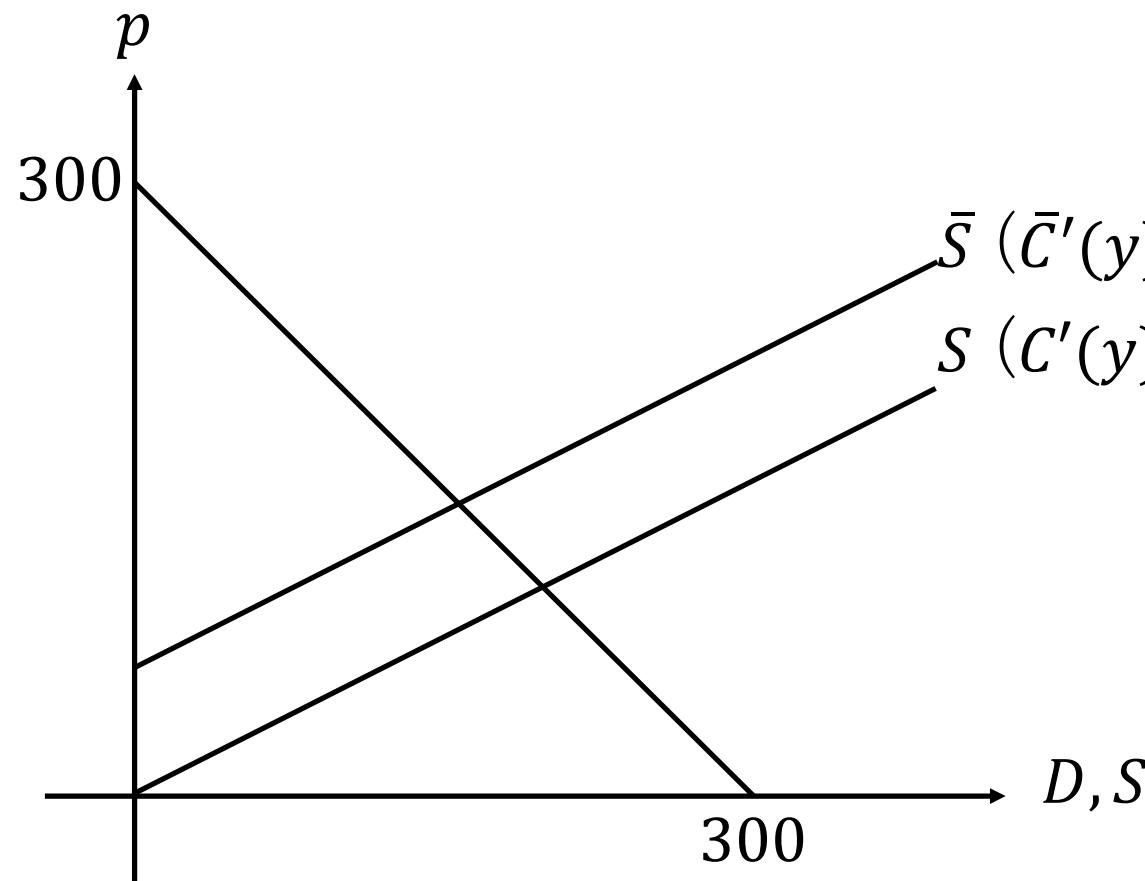
# ピグー税・ピグー補助金

- 生産者に最適生産量を選択させるにはどうすればよいか？
- 強制できればよいが、それができるケースはまれ。
- 自身に選択させるように制度を整えればよい。
- 外部性の問題は、市場の欠落により外部性が生産者の利益に関わらないこと。
  - 「外部性の内部化」
- 一つの方法がピグー税・ピグー補助金。
  - ex)たばこ税・酒税

# ピグー税

- 生産者が1単位生産するごとに60だけの損失を外部性により周囲の住民に与えているので、この損失を税金としてこの生産者から徴収する。
- 生産者の費用関数は  $C(y) = \frac{1}{4}y^2$  だった。
- 1単位生産するごとに60だけ税金を取られるので、この税金を含めた費用関数は  $\bar{C}(y) = \frac{1}{4}y^2 + 60y$  となる。
  - $\boxed{\text{社会的費用関数}}$  と一致。
- 課税後の供給曲線は  $p = \bar{C}'(y) = \frac{1}{2}y + 60$ 
  - $S = y$  とすれば(当然) $\boxed{\text{社会的限界費用}}$  と一致。

# ピグー税



- 課税後の供給関数は

$$\bar{S} = 2p - 120$$

- 均衡では  $D = \bar{S}$  となるので、

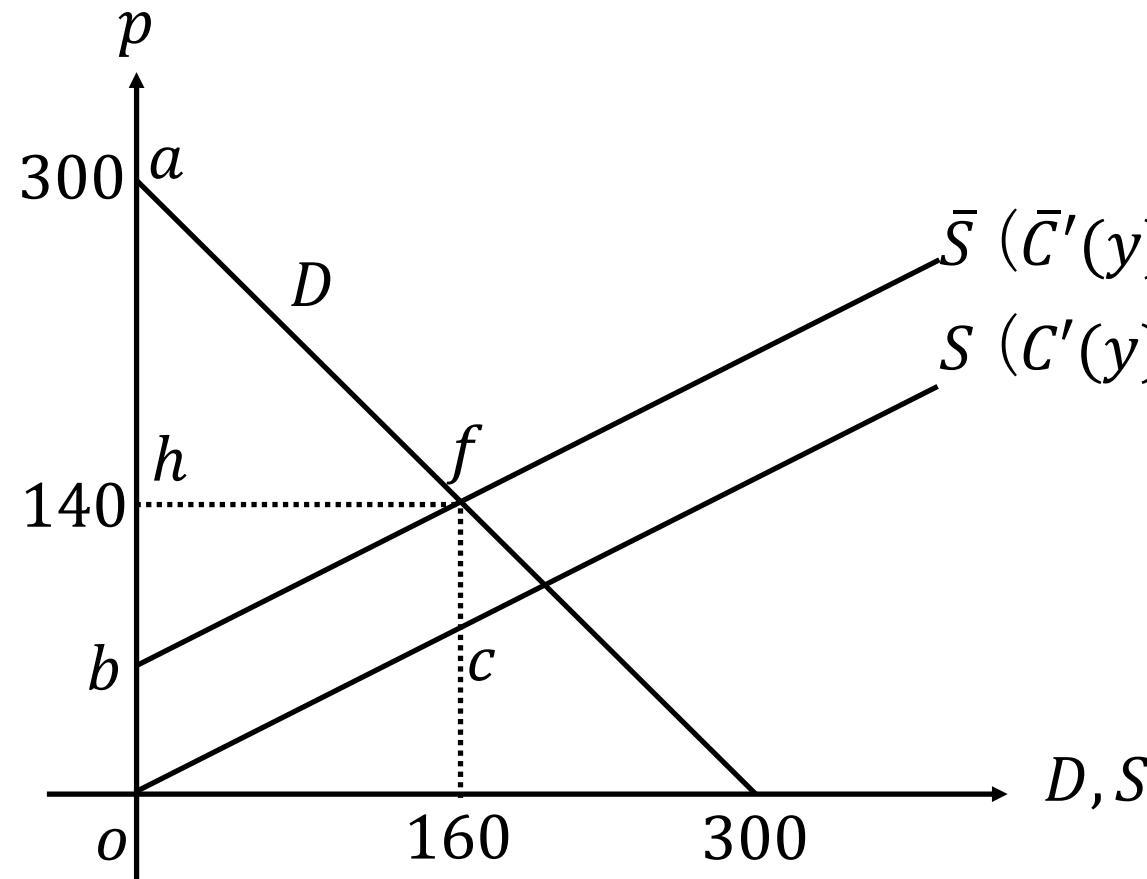
$$300 - p = 2p - 120$$

$$p = 140$$

- 均衡取引量は  $160$

- 前に求めた最適生産量と一致。

# ピグー税下の余剰



- 消費者余剰(CS) :

$$\triangle abf$$

- 生産者余剰(PS) :

$$\triangle hbf$$

- 税収(T) :

$$\square obfc$$

- 外部性による損失(E) :

$$\square obfc$$

社会的余剰は

$$CS + PS + T - E \text{ なので } \triangle abf$$

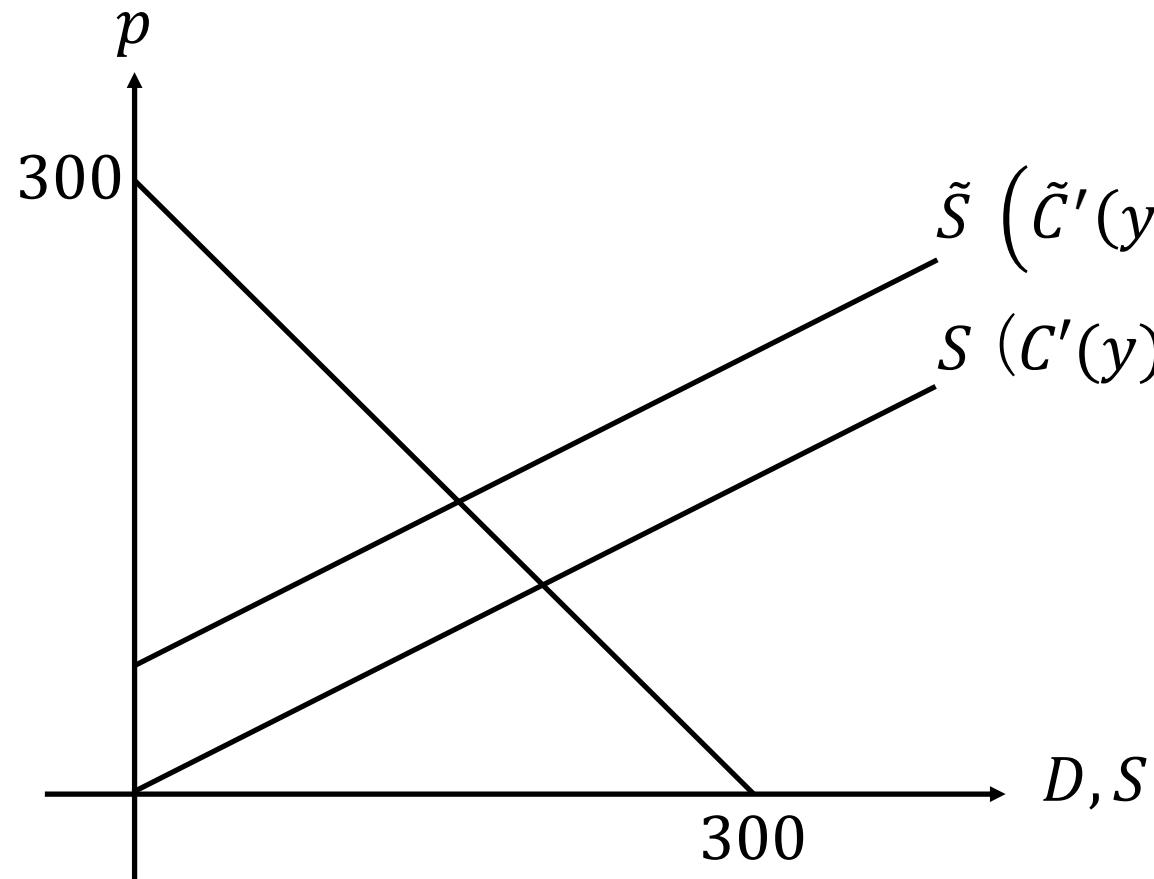
# ピグー補助金

- 外部性を考慮しないときの生産量(200)より生産量を減少させると、その分で減らした外部性による損失を補助金として受け取れる。
- $y$ 単位生産した時の補助金の額は  $60(200 - y)$
- このときの生産者の費用関数は、(200以上生産しないとして)

$$\tilde{C}(y) = \frac{1}{4}y^2 - 60(200 - y) = \frac{1}{4}y^2 + 60y - 12000$$

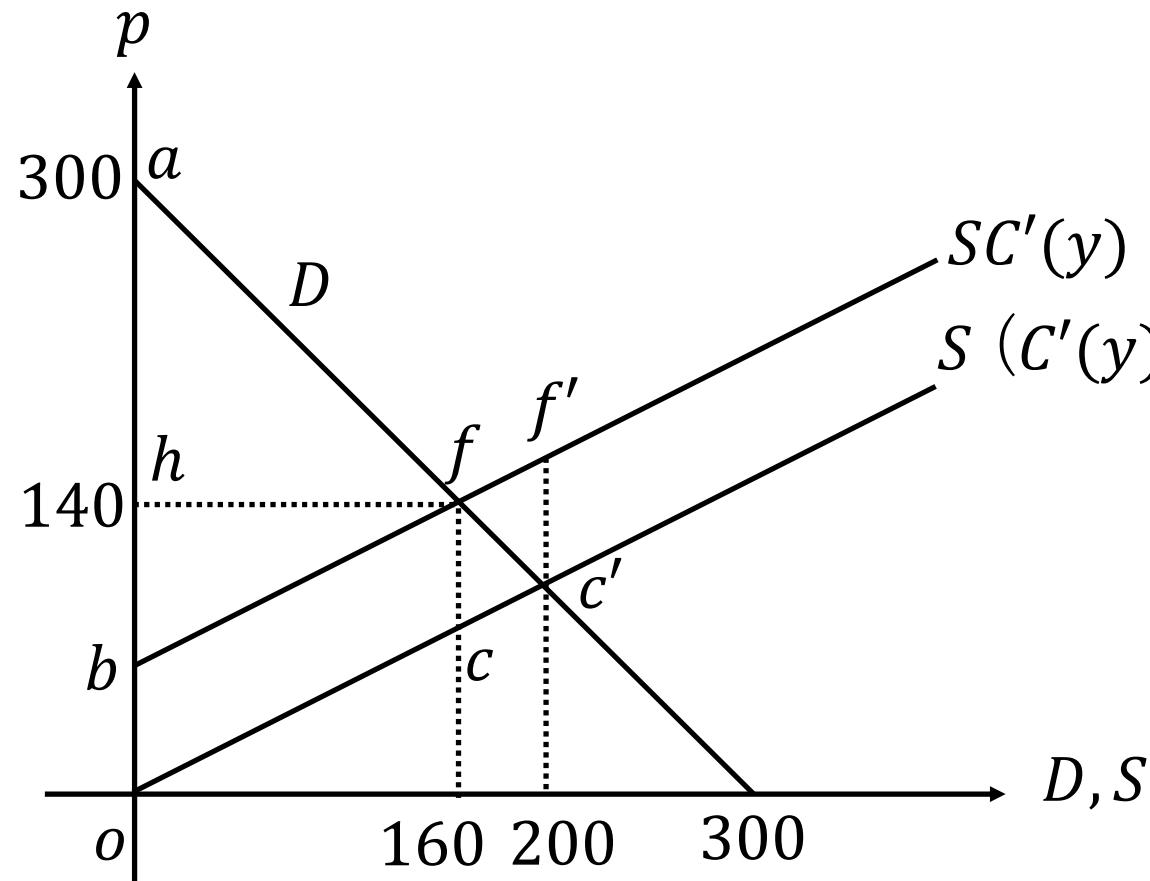
- 補助金のもとでの限界費用は  $\tilde{C}'(y) = \frac{1}{2}y + 60$ 
  - ここでも  $\boxed{\text{社会的限界費用}}$  と一致。

# ピグー補助金



- 助成後の供給関数は $\bar{S} = 2p - 120$
- 均衡では $D = \tilde{S}$ となるので、 $300 - p = 2p - 120$  $p = 140$
- 均衡取引量は 160
  - 前に求めた最適生産量と一致。
  - ピグー税下の均衡とも一致。

# ピグー補助金下の余剰



- 消費者余剰(CS) :  $\triangle abf$
- 生産者余剰(PS) :  $\square abc'f$  (利潤)  
+  $\square c'cf$  (補助金)
- 補助金(S) :  $\square c'cf$
- 外部性による損失(E) :  $\triangle abc'$

社会的余剰は

$$CS + PS - S - E \text{ なので } \triangle abf$$

# ピグー税・ピグー補助金

- ピグー税・ピグー補助金のどちらを選んでも、

- 均衡価格
- 均衡取引量
- 社会的余剰

は一致する。

- 一方、余剰をどう分けるかに違いがでる。
- どちらがよいのか？

# ピグー税・ピグー補助金

- ケースバイケース
- 市場が欠落する理由として、所有権が規定されていないことが挙げられた。
- この場合は、生産者に湖を汚染する権利を認めるか否かで変わる。
  - 認めづらいかもしれないが、例えばその湖が生産者が汚水を流すために造った人造湖だとすればどうか？
- また、税や補助金を実施するのは政府や自治体なので、国民や住民に受け入れられないような選択は取りづらい。

# ピグー税・ピグー補助金

- また、ピグー税・ピグー補助金は 外部性が与える損失額 を税額や補助金額としていた。
- これらを正確に測るのは多くの場合不可能。
- それでも(多分)何もやらないよりかはまし。
  
- 実際に外部性による被害にあっている人がいたときに、政府が「正確な損失額がわからないので対応できません」ということが支持されるか？

# 正の外部性

- 正の外部性がある場合、社会的限界費用は(生産者の)限界費用を下回る
- 最適生産量は均衡取引量を上回る
  - 過少供給
- 1単位当たり補助金を出したり、最適生産量を下回る分だけ税金をかけたりすることで最適生産量を達成。
  - ピグー税 - ピグー補助金

## 練習問題

問題6. ある財を生産している生産者の費用関数が $C(y) = y^2$ で、この生産者は1単位生産するごとに50だけ負の外部性を生じさせているとする。また、この財への需要関数は $D = 500 - 2p$ と与えられているとする。

- (i) この生産者が外部性を考慮せずにふるまつた場合の社会的余剰を求めなさい。
- (ii) この生産者が最適生産量を求めなさい。また、そのときの社会的余剰を求めなさい。

## 問題6(i)

- この生産者の供給関数は  $p = C'(y) = 2y$  より、 $p = 2s \Leftrightarrow s = \frac{1}{2}p$
- $D = 500 - 2p$  より、均衡価格を求める  $500 - 2p = \frac{1}{2}p$  より、

$$\frac{5}{2}p = 500$$

$$p = 200$$

均衡取引量は  $100$

社会的費用は  $SC(y) = y^2 + 50y$

社会的限界費用は  $SC'(y) = 2y + 50$

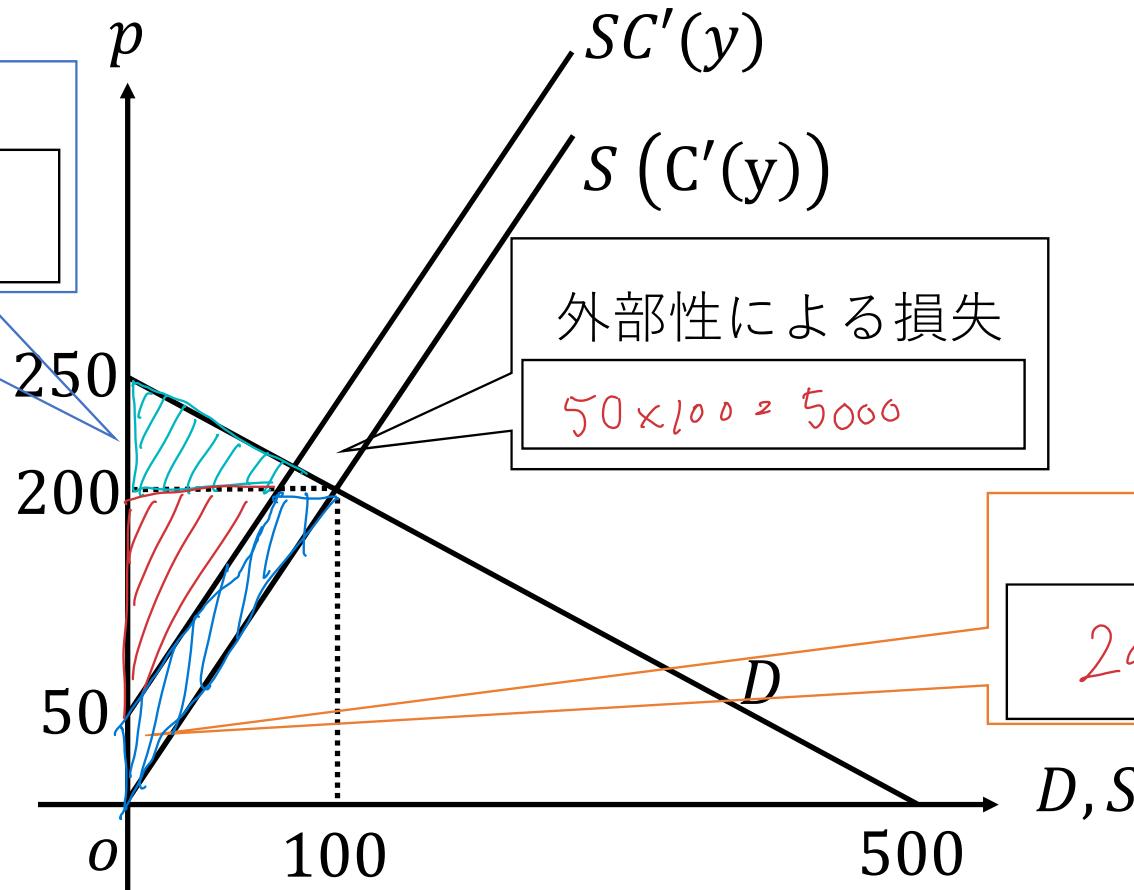
## 問題6(i)

社会的余剰

$$2500 + 10000 - 5000 = 7500$$

消費者余剰

$$50 \times 100 \times \frac{1}{2} = 2500$$



## 問題6(ii)

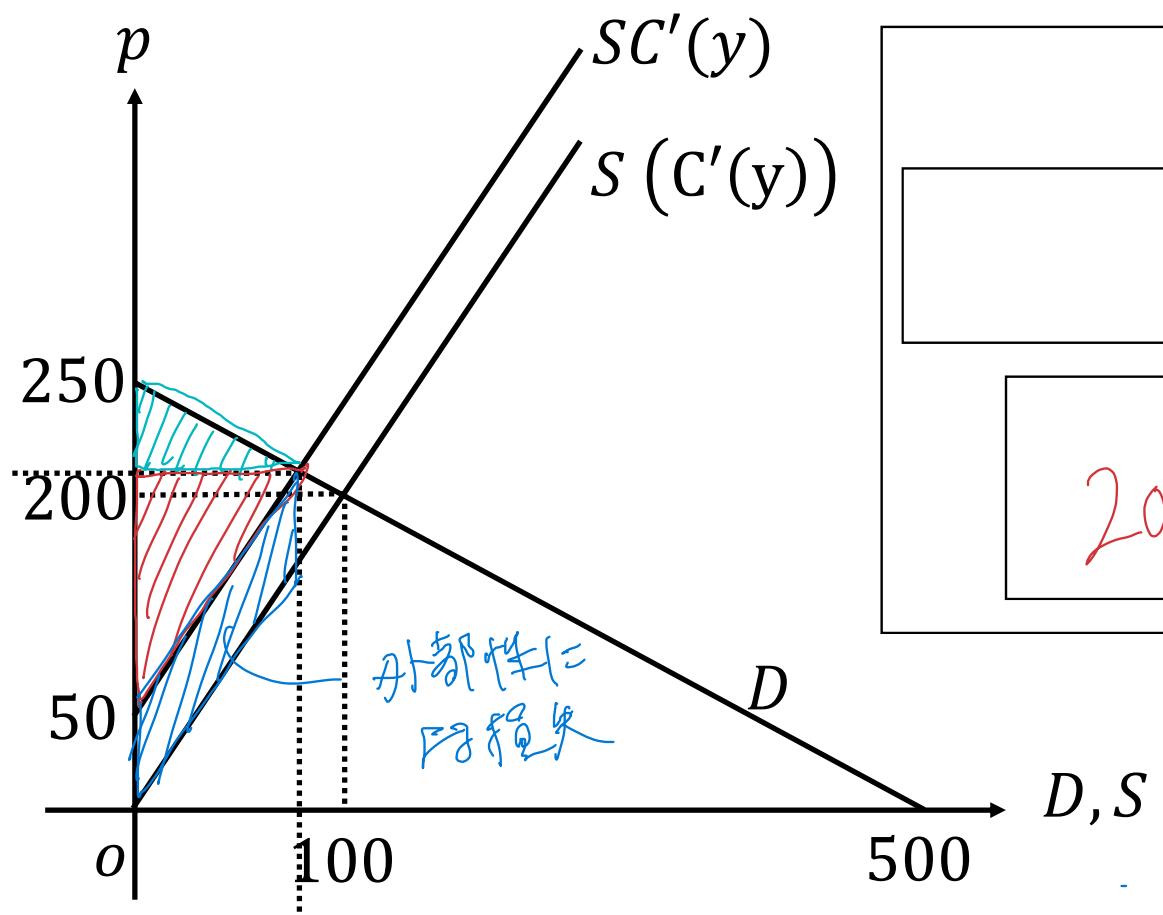
- 最適生産量 $x^*$ では需要量が $x^*$ となる価格と $x^*$ だけ生産したときの社会的限界費用が一致するので、

$$250 - \frac{1}{2}x^* = 2x^* + 50$$

$$x^* = 80$$

そのときの社会的限界費用は  $SC'(80) = 2 \times 80 + 50 = 210$

## 問題6(ii)



社会的余剰は

$$200 \times 80 \times \frac{1}{2} = 8000$$