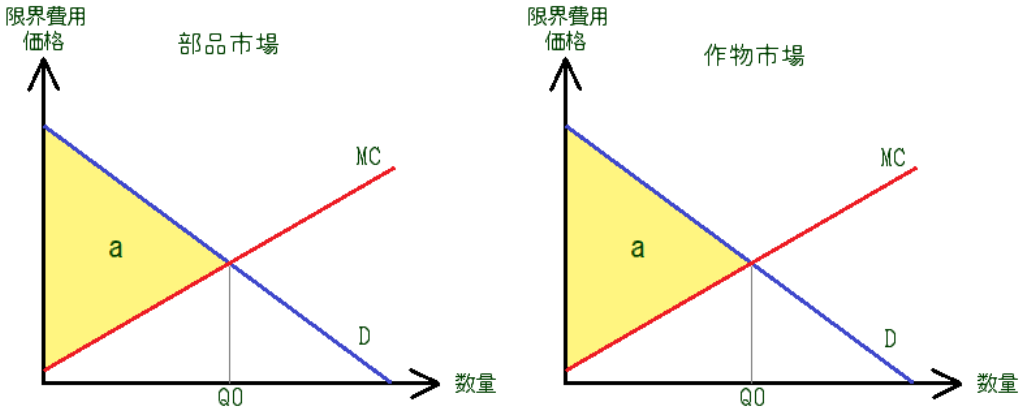
負の外部性

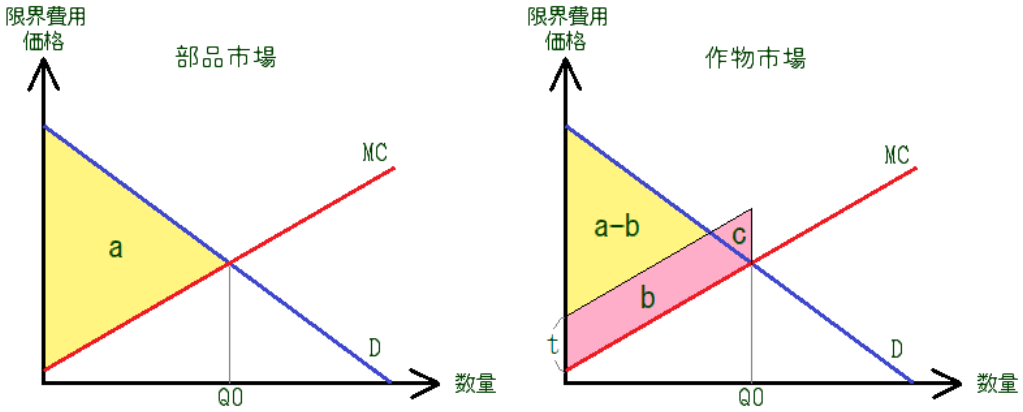
【負の外部性～ある経済主体の行動が他の経済主体の行動に負の影響を及ぼすこと】

ある川があります。 その上流に部品を生産している工場が、下流には作物を生産している農村があります。
①市場に参加するすべての部品工場、農村が同じ条件にあり
②外部性が発生しない場合、各々の市場の総余剰は全く同じで、以下のグラフの通りとします。
（※これは分かりやすく説明するためのものです。あまり気にしないでください。）



このとき**両市場の総余剰の和**は （a＋a）となっています（黄色の部分の和）。

さて、実際にはどのように生産活動が行われるかというと、
上流の工場は、部品を生産するために川の水を使い、汚れた水をそのまま川に流します。
下流の農村もまた、農作物を生産するために川の水が必要です。
そこで農村は、汚れた水ではよい作物を生産することができないため、川を浄化しなければいけません。
浄化費用は、工場が部品１個生産するごとに t 円ずつかかってしまいます。
このように生産活動が行われるとき、各々の市場の総余剰は、以下のように変わります。

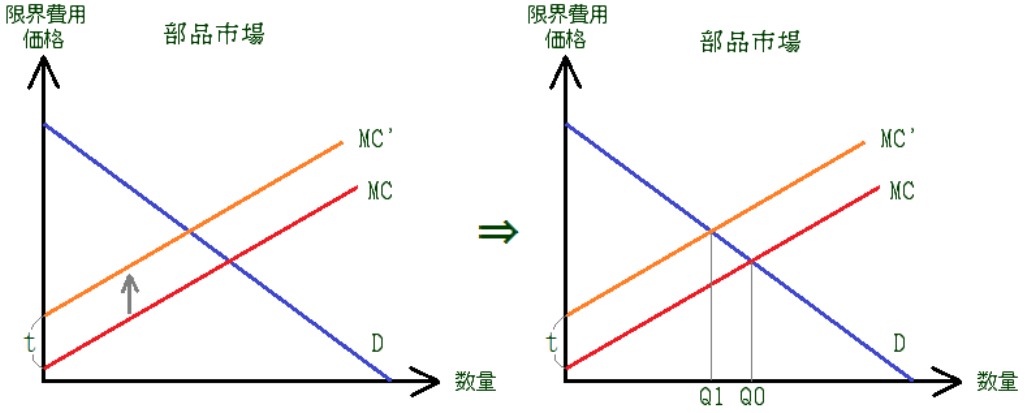


作物市場（農村）において **t×Q0 円**の浄化費用分、総余剰が少なくなってしまいました。
このとき、**部品市場の総余剰**は **a** のまま、**作物市場の総余剰**は a から(b+c)を引いて **(a−b−c)**
よって**両市場の総余剰の和**は （a+a−b−c） となり、当初より**(b+c)だけ減少**しています。

これが、『**負の外部性**』 です。
つまり、ある経済主体の行動が （＝工場の生産活動が）
　　他の経済主体の行動に （＝農村の生産活動に）
　　負の影響を及ぼしている （＝浄化費用の負担を生じさせている）
ということです。

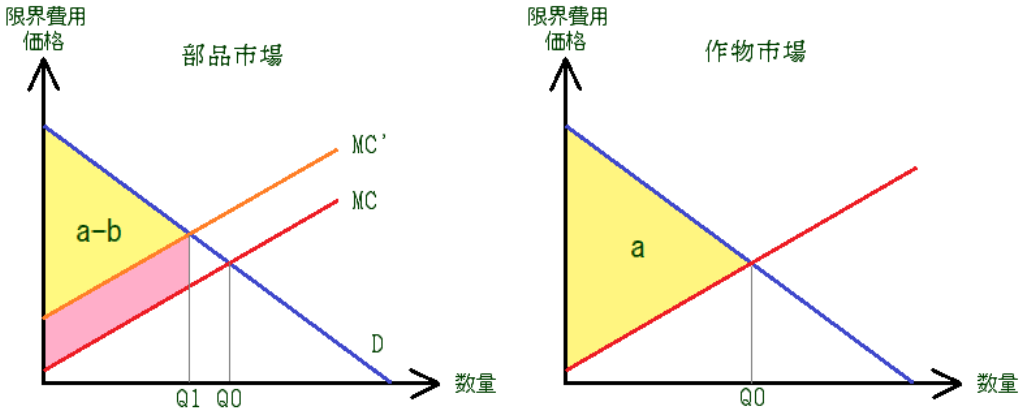
ここで、**両市場の総余剰の和**を、もっと増やす方法はないのでしょうか。

川の水を汚している工場側に、浄化費用を負担させてみてはどうでしょう。以下は部品市場（工場）の変化です。



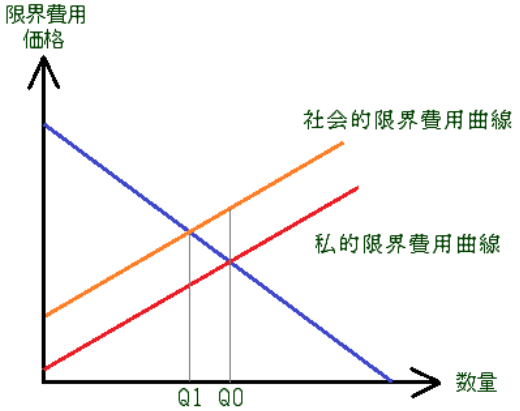
工場にとって、部品1個につき t 円の浄化費用は、単純に**生産コストの増加**として捉えられます。
よって、限界費用曲線 MC が t だけ**上にシフト**し、最適な生産量は Q0 よりも少ない Q1となります。

このとき、各々の市場の総余剰は以下のように変わります。



両市場の総余剰の和は（a−b+a）となり、農村が浄化費用を負担した前例より **c** だけ増加しています。
よって、工場が浄化費用を負担し、**部品の生産量を減少**させた方が、**全体としては最適**というわけです。
これが、『**外部性の内部化**』です。

この**部品市場のグラフ**で　・全体最適を実現する MC'を**社会的限界費用曲線**
・工場のみが最適となる MC を**私的限界費用曲線**　と言い換えたのが以下。



よく目にする、負の外部性のグラフです。

要するに、負の外部性に関する典型的な設問では、
それを**発生させている経済主体側**（工場）のグラフから見て、

どの生産量が全体（工場＋農村）の余剰を最大にするのか？
その生産量はどのような方法で実現できるのか？

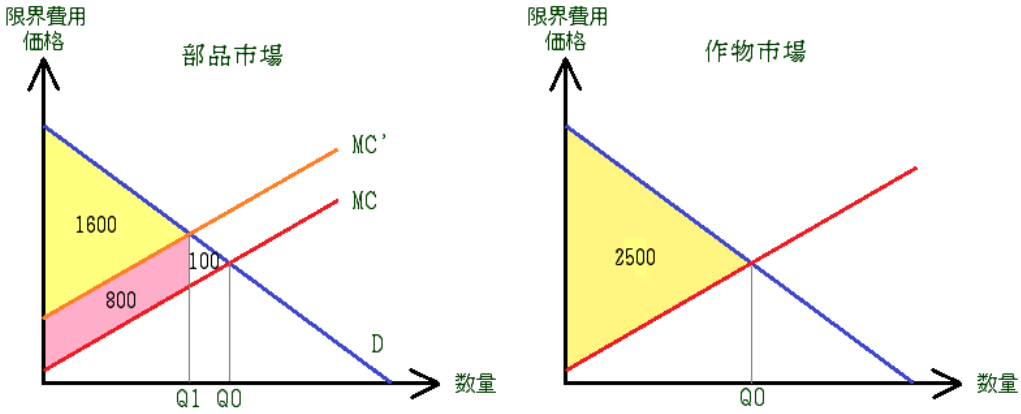
等々を問われているのです。

ちなみに、その実現する方法というのが、
コースの定理や**ピグー税**ということです。

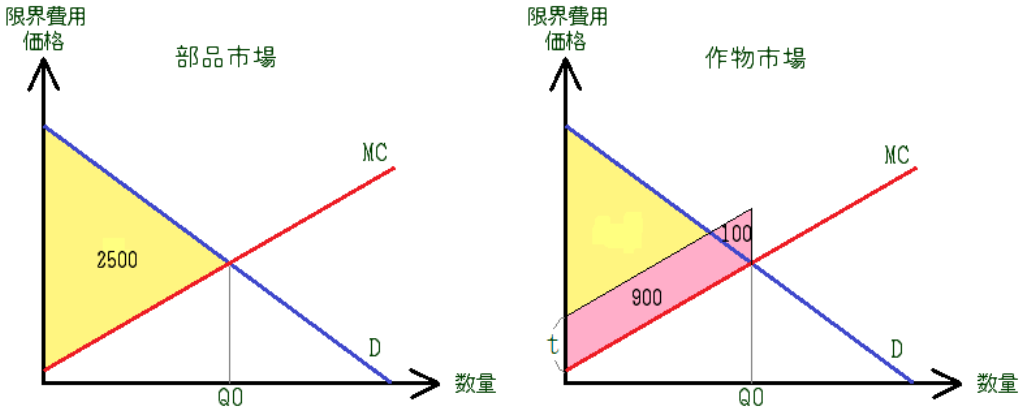
コースの定理

引き続き、上の例を使っていきます。
分かりやすいように、余剰等を具体的な数字に置き換えてみます。

①工場が浄化費用を負担した場合



②農村が浄化費用を負担した場合



（MC：　y＝x＋10　　D：y＝－x＋110　　t＝20　Q0＝50　Q1＝40　として）

両市場の総余剰の和は　①工場負担の場合　4100　（＝1600＋2500）
②農村負担の場合　4000　（＝2500＋2500－1000）　となっています。

『負の外部性』の項でみたように、工場が浄化費用を負担したときの方が、確かに総余剰は大きくなっています。
なぜそうなったかというと、**部品の生産量が　Q0　から　Q1　に減少したから**です。
要するに、**全体としての最適な部品の生産量は** Q1 ということです。

そこで、コースの定理によると、
『タダ（無料）で交渉できるのなら、どちらが**浄化の義務**を負っても、部品の生産量は全体として最適な Q1 になる』
というのですが・・・

本当でしょうか？

まず、**工場に浄化の義務があるとき**は、①のように工場が浄化費用を負担して、部品の生産量は**全体として最適**な Q1 となりました。そのときの**両市場の総余剰の和**は 4100 で最適になります。

問題は、**農村に浄化の義務があるとき**です。
その義務に従って、農村が自ら浄化費用を負担すると、②のようになってしまいます（農村の余剰＝1500）。
もちろんこれは、全体として最適ではありません。
工場と農村のお互いがもっと良くなる方法はないのか、農村は考えました。
そこで、話し合いはタダでできるというので、
『工場側で浄化してくれるのなら、浄化費用として 950 を支払います』
と、農村は工場に気軽に交渉してみました。
もし実現すれば、農村の余剰は 1550 （＝2500－950） となり、自ら浄化費用を負担するよりも 50 得をします。

さて、工場は農村の提案を受け入れるのでしょうか。

②の状況、つまり部品を Q0 生産したとき、工場の余剰は 2500　そのときの浄化費用は 1000 （＝20×50）
よって、農村の提案を受け入れて、浄化費用を負担したときの工場の余剰は 2500－1000＝1500
そこに農村からもらえる 950 を足しても 2450
元々は 2500 なので、明らかに 50 損をします。
なので、 交渉決裂！ となるのでしょうか。

もう少し考えてみます。
工場は浄化費用を負担する前提で、部品の生産量を Q1に減らしてみてはどうでしょうか。
すると①の状況となり、工場側の余剰は 1600
そこに農村からもらえる 950 を足して 2550
50 増えました！

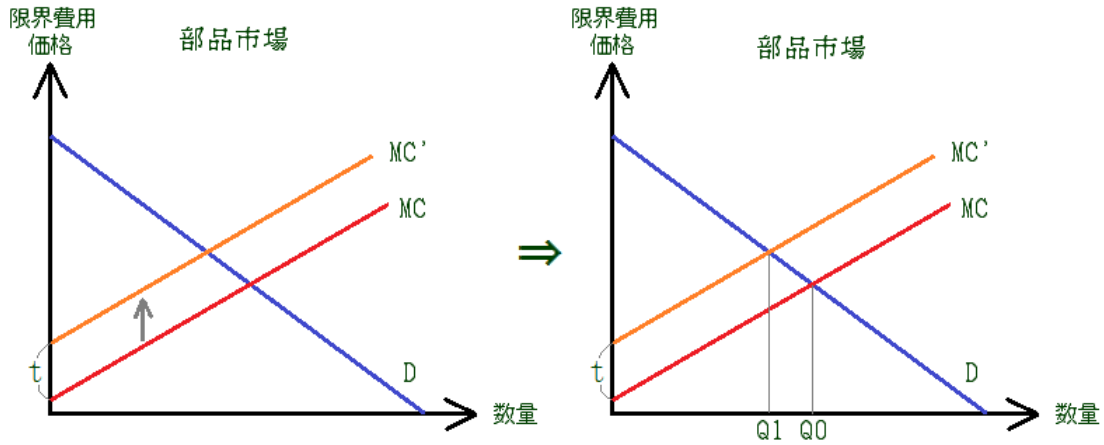
よって工場は、農村からの提案を受け入れた上で、部品の生産量を Q0 から Q1 にした方が良い、
ということになります。

このように、**農村に浄化の義務があるとき**でも、交渉によって部品の生産量は**全体として最適**な Q1 になりました。
そして、そのときの**両市場の総余剰の和**も 2550＋1550＝4100 と最適になっていることが確認できます。
ただし、負担の義務をどちらに負わせるかによって、**各々の余剰の取り分は変わっています**。

まとめると、
交渉に費用がかからなければ　（＝負担無く気軽に交渉できれば）
所有権の設定の仕方は　（＝浄化の義務がどちらにあるかは）
所得配分を変更させるだけで　（＝各々の余剰の取り分を変えるだけで）
実現する資源配分には影響を与えない （＝部品の生産量 Q1 を変えることはない）

これが『**コースの定理**』です。

ピグー税



全体最適を実現するのには、『負の外部性』の項でみたように、
工場側が上の状態（限界費用曲線MC→MC'）になればいいわけです。

そこで政府や自治体が介入して、部品1個につき t 円の従量税を工場側に課してみようというのです。
すると**従量税 t 円**は工場にとっては**生産コスト**として捉えられ、限界費用曲線MCが t だけ上にシフトし
MC'となります。
この税金 t のことを 『**ピグー税**』といいます。

また、『機会費用』という概念を利用して、部品 1 個につき t 円の補助金を工場側に交付することでも、
上の状態が実現します。
この補助金 t のことを 『**ピグー的補助金**』といいます。

以上、『負の外部性』『コースの定理』『ピグー税』 でした。

（以下は参考までに）
『ピグー税』は非常にスムーズな方法のように感じます。
そこで現実の社会において、例えば環境汚染という『負の外部性』が発生しているときに、
実際に『ピグー税』で是正できるのでしょうか。
まず、課税コストの問題が考えられます。
その他重要なところで、発生している『負の外部性』がどれ程か正確に計り知らなければならない、という大きな課題があります。要するに、**正確なMC'の導出が必要**となるのですが、現実的にはそこが難しいようです。
そこで次善策として、以下のような方法が考えられます。
① 環境汚染（負の外部性）について社会が許容できる目標水準を定める
② それを達成できそうな税率で課税し、まずは試してみる
③ 課税の結果達成された水準と、当初の目標水準を比較する
④ その比較により、不十分なら再度税率を調整する
要するに、『負の外部性』が正確にはどれ程か分からないので、『許せる汚染レベル』に置き換える。
そして、それを達成できるように税率をすり合わせていく、ということです。
このような課税は、『ボーモル＝オーツ税』と呼ばれています。

それでは、ブログ本文へ。　Xレイ