

講義ノート：初級ミクロ経済学2

増山 幸一

明治学院大学経済学部

4. 交換経済と資源配分(テキスト：7.5－7.6)
 - 4.1 純粋交換経済：契約曲線
 - 4.2 市場均衡の効率性
 - 4.3 ワルラスの法則と超過需要
5. 独占的市場(テキスト：9.1－9.4)
 - 5.1 独占的市場の分類
 - 5.2 独占市場
 - 5.3 価格差別
 - 5.4 2部料金制
 - 5.5 独占と経済政策
6. ゲームの理論(テキスト：10.1－10.4、11.4－11.6)
 - 6.1 静学ゲーム：完備情報
 - 6.2 寡占市場の静学ゲーム・モデル
 - 6.3 動学ゲーム：完全情報ゲーム
 - 6.4 繰り返しゲーム
 - 6.5 不完全情報ゲーム

以上

4. 市場交換と資源配分

4.1 純粋交換経済：契約曲線

仮定：すべての市場は完全競争市場である

多数財市場が同時に均衡するときの特徴を調べる⇨一般均衡論と呼ばれる

多数財市場が同時に均衡するとき、どのような資源配分が達成されるのか？

簡単な2財市場の同時均衡を考える

結論は2財以上の多数財モデルにおいても成立

仮定：純粋交換経済

生産活動が行われない、ワインとパンの生産量が市場価格とは独立に決まっている

経済主体：太郎と花子

財：ワインとパン、ワインの消費量= x 、パンの消費量= y

太郎の選好関係：効用関数 $U^t = u^t(x, y)$

花子の選好関係：効用関数 $U^h = u^h(x, y)$

市場で交換する以前の状態

太郎が保有していたワインとパンの量(初期賦与量) = (\bar{x}^t, \bar{y}^t)

花子保有していたワインとパンの量(初期賦与量) = (\bar{x}^h, \bar{y}^h)

市場交換が実行された後の状態

太郎のワインとパンの消費量 = (x^t, y^t)

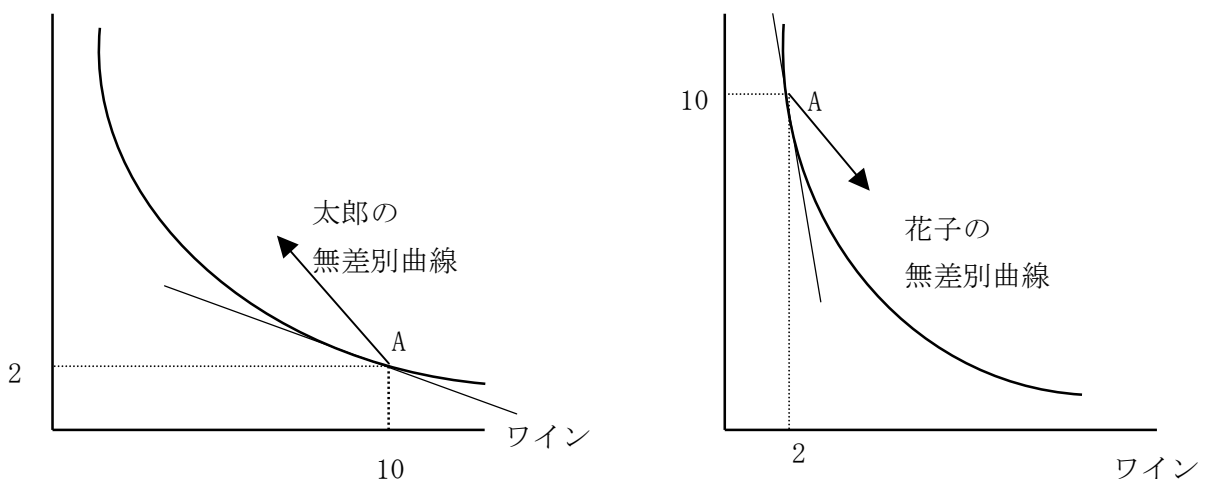
花子のワインとパンの消費量 = (x^h, y^h)

例えば、太郎の初期賦与量 = (10, 2)、花子の初期賦与量 = (2, 10)

太郎と花子が保有する財をそのまま消費すると、点Aで消費する

その時のそれぞれの効用水準は点Aを通る無差別曲線に対応している

$$u_0^t = u^t(10, 2)、u_0^h = u^h(2, 10)$$



無差別曲線の接線の勾配 = 2財間の限界代替率

例えば、点Aでの接線の勾配 = パンに対するワインの限界代替率

点Aでの消費では、太郎の限界代替率 < 花子の限界代替率

- ⇨ 太郎にとってのパンで計ったワインの価値が花子のそれよりも小さい
- ⇨ 太郎は花子よりもワインの価値を低く評価している
- 花子が太郎の限界代替率よりも高い価値でワインを買いたいと申し出れば、太郎は喜んでワインとパンを交換する

例えば、初期賦与点での太郎の限界代替率=0.2、花子の限界代替率=4

花子がワイン1本とパン一斤とを交換しようとして申し出ると
この申し出は太郎の効用と花子の効用を同時に増加させる

$$u_0^t = u^t(10,2) < u^t(9,3), \quad u_0^h = u^h(2,10) < u^h(3,9)$$

太郎はワインを売り、花子はワインを買うことに合意する

- ⇨ これが市場交換の原初的な経済動機
- 両者が財の交換を行なうのは、交換の結果、互いが有利になるからである

エッジワースの箱

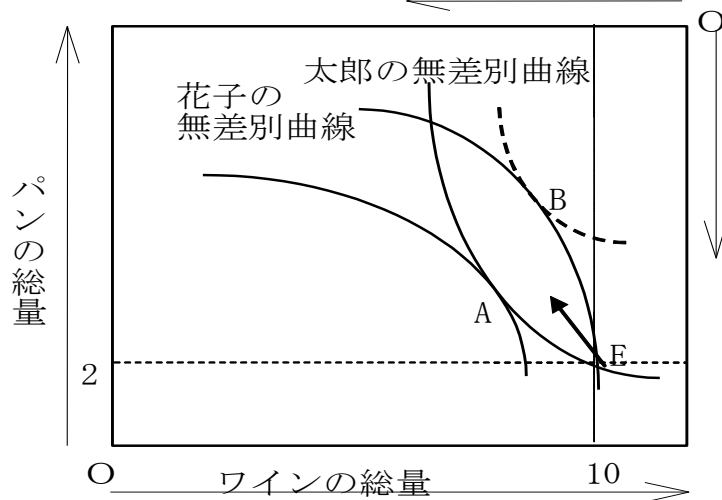
経済全体に存在しているワインとパンの量は

$$\bar{x} = \bar{x}^t + \bar{x}^h$$

$$\bar{y} = \bar{y}^t + \bar{y}^h$$

ワインの全体量=横辺の長さ

パンの全体量=縦辺の長さ とする長方形



この長方形の左下の角を太郎の消費量の原点にとり、右上の角を花子の消費量の原点にとる

太郎のワイン消費量は原点O^tから右方向に計る

パンの消費量は原点O^tから上方向に計る

花子のワイン消費量は原点O^hから左方向に計る

パンの消費量は原点O^hから下方向に計る

- ⇨ エッジワースの箱内の各点=太郎と花子に分配されたワインとパンの配分量

太郎と花子の初期賦与量=点E

太郎の無差別曲線をO^tを原点として描き、

花子の無差別曲線をO^hを原点として描く

- ⇨ エッジワースの箱内に太郎の無差別曲線と花子の無差別曲線が無数描ける
- 太郎の無差別曲線と花子の無差別曲線が接する点の軌跡
- これを契約曲線という
- 契約曲線上の各点で、太郎と花子の限界代替率は一致している

契約曲線上以外の点から契約曲線上の点への移動：

- A点をとる ⇨ A点を通る無差別曲線が2本存在
- ⇨ これらの無差別曲線で囲まれるレンズ形の領域が存在
- ⇨ 点Aからこの領域内に移動すると、両者の経済厚生が増大する
- 太郎と花子の両者の経済厚生を改善する再配分の仕方が存在する
- 財配分が点Aから点A'に移動するならば、太郎と花子の両者は共に経済厚生を増大を得る

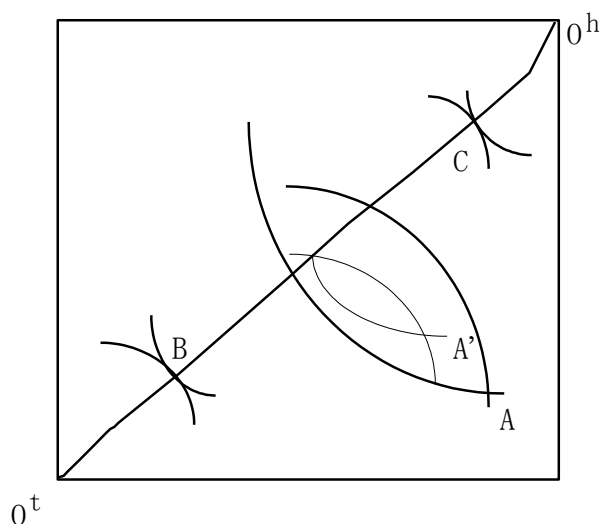
契約曲線上での移動：

点Bから点Cへの移動

- 契約曲線上の点Bから点Cに配分状態が変化したとする
- ⇨ 点Cを通る太郎の無差別曲線は点Bを通るそれよりも右上にあるので、太郎の経済厚生は改善され
- 点Cを通る花子の無差別曲線は点Bを通るそれよりも右上にあるので、花子の経済厚生は悪化している
- ⇨ 点Bから点Cへの移動による財の再配分は太郎を有利化、花子を不利化させる

点Cから点Bへの移動

点Cから点Bへの移動は、太郎を不利化、花子を有利化する



契約曲線上の点から契約曲線上以外の点への移動：

BからAへ財の配分が変化したとしよう

- ⇨ 点Aを通る太郎の無差別曲線は点Bを通るそれよりも右上にあるので、太郎の経済厚生は改善される
- 点Aを通る花子の無差別曲線は点Bを通るそれよりも右上にあるので、

花子の経済厚生は悪化する

⇨ 点Bから点Aへの移動は太郎を有利化、花子を不利化させる

結論：

財の配分が契約曲線上に位置するとき、太郎と花子の両者がともに有利化する財の再配分の方法は存在しない。

他の誰かの経済状態を不利化しないかぎり、誰の経済状態も改善できない。

太郎と花子の両者をともに有利化する財の再配分方法が存在しないとき、

パレート効率的であるという

点B、Cはパレート効率的な配分点である

点Aはパレート効率的でない

問題：花子りんごを10個、みかんを5個持っています。太郎りんごを10個、みかんを5個持っている。各自がこの初期保有量を消費するとき、花子のりんごのみかんに対する限界代替率が太郎のそれよりも小さかった。花子及び太郎は互いにどのような交換を申し出るでしょうか。エッジワースの箱を描いて、説明せよ。

4.2 市場均衡の効率性

太郎と花子の初期賦与点が契約曲線上にないとき

太郎と花子の両者をともに有利化する財の再配分が存在

初期点から無差別曲線によって囲まれたレンズ形領域内部への移動は

太郎と花子の両者をともに有利化する

⇨ 太郎と花子の自発的な市場交換は、財の配分状態をレンズ形領域の内部に移動させる

市場交換は両者をともに有利化するような財の再配分であるときに始めて実現される

⇨ 市場交換は契約曲線上の点で表現される配分状態を最終的に達成する

市場均衡によって実現される資源配分はパレート効率的である

「厚生経済学の第1定理」と呼ぶ

貨幣が存在しないので、パンを貨幣の代わりに用いる

貨幣の役割をしているパンをニューメーラールと言う

ワイン1単位と交換できるパンの量（交換比率）= p

ワインの価格 p はパンの量で計った価値

⇨ パンの市場価格を1とするときのワインの市場価格

太郎と花子の予算線

$$px^t + y^t \leq p\bar{x}^t + \bar{y}^t$$

$$px^h + y^h \leq p\bar{x}^h + \bar{y}^h$$

右辺=保有しているワインとパンを全て市場で売却したときの市場価値(潜在的な所得)

左辺=消費の価値(費用)

ワインの市場価格 = p_0 のとき

太郎の予算線と花子の予算線：エッジワースの箱では、点Eを通る傾き p_0 の同一の直線

太郎と花子は市場交換を通して、この予算線上を移動することができる

⇨ 太郎と花子は、効用を最大にする消費（需要）を得ようとする

点Eでは

太郎の限界代替率（ワインに対する主観的評価） < ワインの市場価格

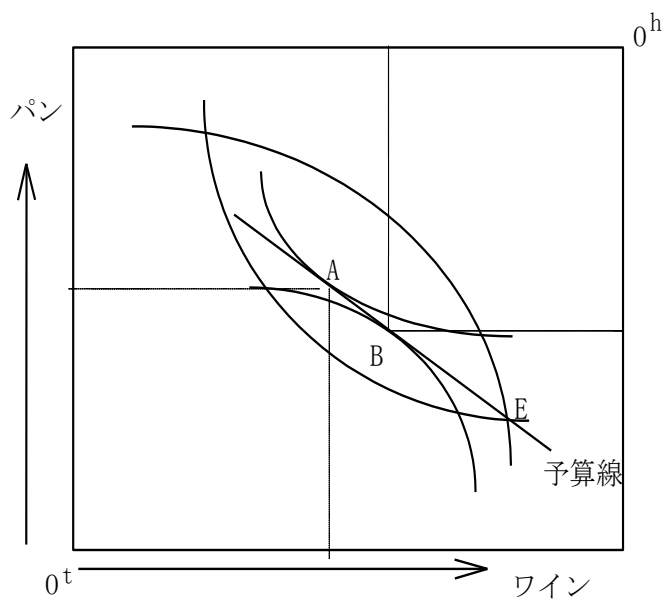
⇨ ワインを売ってパンを買おうとする

花子の限界代替率（ワインに対する主観的評価） > ワインの市場価格

⇨ ワインを買ってパンを売ろうとする

太郎は点A、花子は点Bで消費するとき効用最大になる

点Aと点Bでは無差別曲線と予算線は接している



太郎のパン需要と花子のパン供給が一致しない

太郎と花子の欲求が一致していない

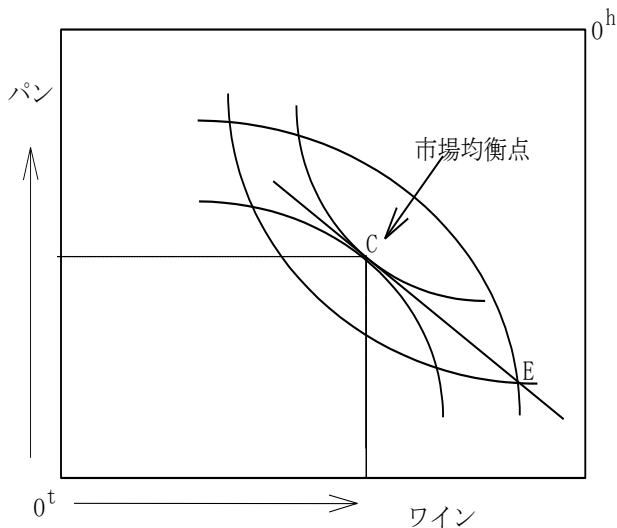
⇨ 市場は不均衡状態になっている

太郎のワイン需要量と花子のワイン需要量の和 < ワインの総供給量

ワインの超過供給

パンに対する太郎の需要量と花子の需要量の和 > パンの総供給量

パンの超過需要



ワインの超過供給を解消するために、太郎がワインの価格を引き下げたとする

⇨それでもワインの超過供給が存在すれば、ワイン価格を引き下げる誘因が起これ続ける
太郎と花子の欲求が一致するとき、こうした調整が終了する

市場において超過供給も超過需要も存在しないとき（市場が均衡しているとき）

この時の市場価格＝市場均衡価格

この均衡価格のもとで両者の計画は実現する

市場均衡では、

両者の予算線と両者の無差別曲線が接している＋ 同一の点で接している

⇨太郎の無差別曲線と花子の無差別曲線とが接している

⇨点Cは契約曲線上の点である

パレート効率的な分配がなされている

太郎と花子の限界代替率は同一、限界代替率＝均衡価格

⇨太郎と花子の自発的な市場交換はパレート効率的な資源の配分を実現する

市場価格が均衡価格に向けて調整され、市場均衡が達成されれば、

経済全体の資源は効率的に配分される

アダム・スミスの「見えざる手」

「厚生経済学の第1定理」：

市場価格の自動的な調整によって効率的な資源配分が達成される

アダム・スミスの「見えざる手」という概念

市場メカニズムにおける情報伝達機能

注意：「厚生経済学の第1定理」は資源配分の効率性にかかわる問題の解答

分配の公平性に対する答えにはなっていない

市場メカニズムは配分の効率性を実現できても、社会的に公平な分配を実現するとは限らない

問題：優子はビールと日本酒を2対1の比率で飲みます。利雄にとっては、ビールと日本酒の合

計量が多いほど満足が高くなる。優子はビールを15本持っており、利雄は日本酒を10本持っている。ビール1本が日本酒1本と交換できるとき、優子と利雄はどのような市場交換を申し出るでしょうか。

4.3 ワルラスの法則と超過需要

ワインの市場価格（交換比率） = p_0 のとき、

$$\text{予算制約 } p_0 x^t + y^t \leq p_0 \bar{x}^t + \bar{y}^t$$

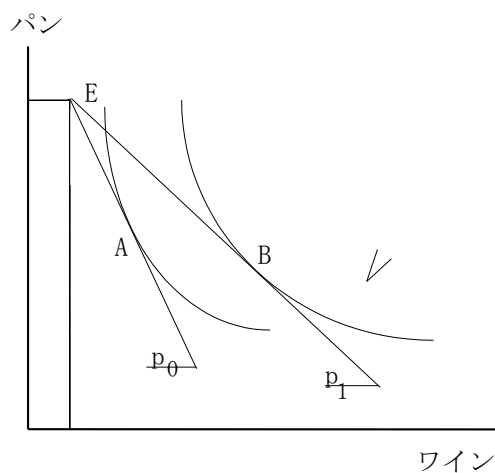
⇨ 効用最大化点はA点 (x_0, y_0)

市場価格が下落して $p_1 < p_0$ になるとき、

$$\text{予算制約 } p_1 x^t + y^t \leq p_1 \bar{x}^t + \bar{y}^t$$

⇨ 効用最大化点はB点 (x_1, y_1)

市場価格が変化すればそれに応じて消費点も移動する



太郎が市場で交換しようとする財の量 = 太郎の消費量と太郎の保有量との差

太郎の消費量 - 初期賦与量 = 太郎の（超過）需要

（超過）需要の値 < 0 のとき、正の（超過）供給という

ワインの市場価格が p_0 のとき、

$$\text{太郎のワインの（超過）需要} = x_0 - \bar{x}^t$$

ワインの市場価格が p_1 のとき、

$$\text{太郎のワインに対する（超過）需要} = x_1 - \bar{x}^t$$

ワインに対する太郎の（超過）需要 = 花子の（超過）供給のとき

太郎と花子の市場交換が実現する

⇨ 太郎の（超過）需要曲線と花子の（超過）供給曲線の交点で市場均衡が成立する

ワインの市場価格が p であるとき、

太郎と花子の予算線

$$px^t + y^t = p\bar{x}^t + \bar{y}^t$$

$$px^h + y^h = p\bar{x}^h + \bar{y}^h$$

これらの式を変形すれば、

$$p(x^t - \bar{x}^t) + (y^t - \bar{y}^t) = 0,$$

$$p(x^h - \bar{x}^h) + (y^h - \bar{y}^h) = 0,$$

第1項=ワインの超過需要、

第2項=パンの超過需要

太郎のワインの超過需要=EDX_t、パンの超過需要=EDY_t、

花子のワインの超過需要=EDX_h、パンの超過需要=EDY_h、と表記すれば、

$$pEDX^t + EDY^t = 0,$$

$$pEDX^h + EDY^h = 0,$$

この両式を足し合わせると、

$$p(EDX^t + EDX^h) + (EDY^t + EDY^h) = 0$$

第1項=ワイン市場における超過需要の総計、

第2項=パン市場における超過需要の総計

⇨ 市場均衡では、各市場の超過需要の総計はゼロである

もし第1項がゼロであるとき、第2項はゼロでなければならない

⇨ ワイン市場が均衡していれば、パン市場も均衡している

結論：二つの市場がある場合、どちらか一つの市場が均衡すれば、残りの市場も均衡している。
市場の数が一般的にnである場合には、n-1ケの市場が均衡すれば、残りの市場も均衡している。
これを「ワルラスの法則」という。

問題：

太郎の効用関数が $U(x, y) = xy$ 、リンゴとミカンの初期賦与量が (2, 1) であり、花子の効用関数が $V(x, y) = xy$ 、初期賦与量が (1, 2) である。ミカンニューメルールとするときのリンゴの価格を p とする。

- (1) 太郎のリンゴに対する超過供給曲線を描け。
- (2) 花子のリンゴに対する超過需要曲線を描け。
- (3) 市場均衡点を求め、均衡価格、リンゴとミカンの取引量を求めよ。

5. 独占的市場

5.1 独占的市場の分類

完全競争市場：市場に参加する買手と売手の数が非常に多数であるとき

個々の購入者の購入量は市場全体の需要量に比較して無視できる量

⇨ 需要者(供給者)は市場価格を与えられたものとして受けとめる

需要者は水平な供給曲線に直面している

供給者は水平な需要曲線に直面している

完全競争市場という

不完全競争市場：市場参加者数が少数のとき

ある種の独占的な力が働く

不完全競争市場は独占市場、寡占市場、独占的競争市場などに大別

売手独占＝需要者は多数存在するが、供給者が単独で1社のみ

買手独占＝供給者は多数いるが、需要者が1社のみ

双方独占＝需要者も1社、供給者も1社

寡占市場＝市場における供給者が少数のとき

生産される財が同質的であるケースと差別化されている場合に分けられる

独占的競争市場＝生産者数が非常に多数いるけれど、生産される財が差別化されているとき

種類	供給者数	需要者数	財の性質
売り手独占	1	多数	1種類
買い手独占	多数	1	1種類
寡占	少数	多数	同質財
寡占	少数	多数	差別化
独占的競争	多数	多数	差別化
完全競争	多数	多数	同質財

5.2 独占市場

売り手独占市場：売手は1社（独占企業）

⇨ 独占企業の販売量＝市場供給量

独占企業の販売価格＝市場価格

独占企業が販売価格を決定すれば、市場需要量は市場需要曲線によって決定される

価格＝ P_0 とするとき、市場需要量＝ X_0

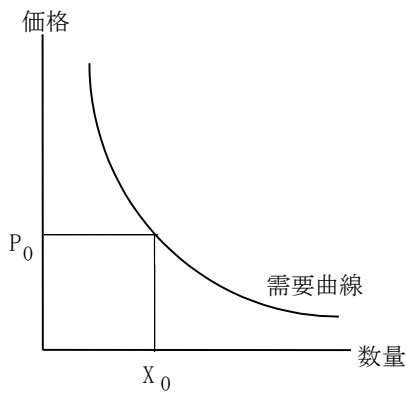
供給量が市場需要量 X_0 より多ければ、価格 P_0 を引下げなければならない

供給量を市場需要量 X_0 より小さくすれば、設定した価格 X_0 を引き上げなければならない。

⇨ 独占企業は価格と供給量を独立に調整することが出来ない

独占企業の選択できる変数＝価格または生産量のうちのひとつ

独占企業の政策変数＝生産量と想定する



独占企業の費用関数 = $C(X)$ X は独占企業の生産量

市場需要曲線 : $P = D(X)$ P は市場価格 ⇔ 逆需要関数とも呼ばれる

収入 $R = PX = D(X)X$ ⇔ 収入 R は生産量 X の関数

独占企業の利潤 $\pi = R(X) - C(X)$

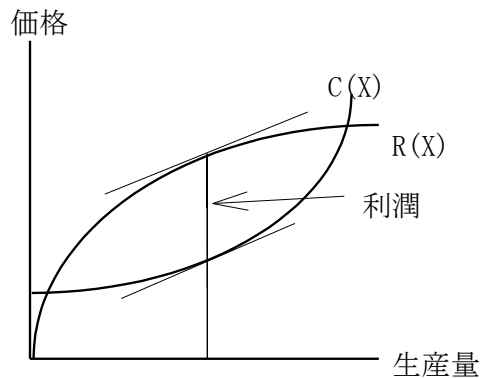


図 8. 2 独占企業の利潤

収入関数 R の接線の傾き = 費用関数 C の接線の傾き のとき、利潤が最大になる

収入関数 R の接線の傾き = 生産量を追加的に 1 単位増加するときの収入の増加分
限界収入 (MR) という

費用関数 C の接線の傾き = 限界費用

⇔ 限界収入と限界費用が一致するとき、独占企業の利潤は最大

$$MR(X) = MC(X)$$

したがって、利潤最大化の条件

$$R'(X) = C'(X)$$

限界収入の内容 $MR(X) = D(X) + XD'(X)$

第 1 項 : 価格を変化させずに、生産量を追加的に 1 単位拡大するときの収入の増加分

第 2 項 : 販売量を 1 単位拡大するための価格の引下げに伴う収入の減少分

$D'(X) < 0$ だから、第 2 項は負

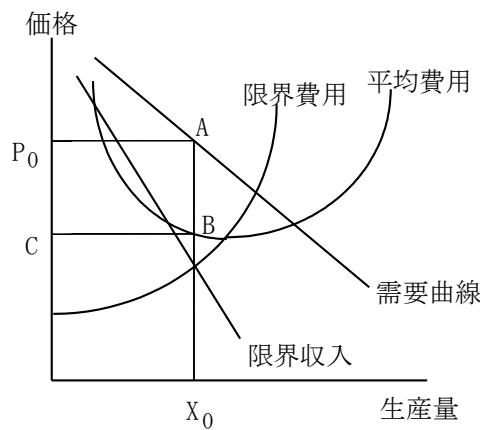
⇔ 限界収入は第 2 項の大きさ分だけ需要曲線より下側に位置する

利潤を最大にする生産量 : 限界収入曲線と限界費用曲線との交点に対応する水準 X_0

独占企業が設定する価格 : 市場で X_0 を売り切るための価格水準 P_0

⇔ 収入 = $X_0 \times D(X_0)$ 、総費用 = $X_0 \times AC(X_0)$

利潤＝長方形P₀ABCの面積



需要の価格弾力性 = ϵ : $\epsilon = -\frac{P}{X} \frac{dX}{dP}$

これを变形すると、

$$\frac{1}{\epsilon} = -\frac{X}{P} \frac{dP}{dX} = \frac{X}{D(X)} \frac{dD(X)}{dX}$$

限界収入MRを变形すると

$$MR(X) = D(X) \left[1 + \frac{X}{D(X)} D'(X) \right]$$

第2項目に価格弾力性の定義式を代入すると、

$$MR(X) = D(X) \left[1 - \frac{1}{\epsilon} \right] = P \left[1 - \frac{1}{\epsilon} \right]$$

MR = MC という条件から、

$$P \left[1 - \frac{1}{\epsilon} \right] = MC(X)$$

よって、独占企業が設定する価格は

$$P = \frac{MC(X)}{1 - \frac{1}{\epsilon}}$$

1 - 1 / ϵ の値 : ϵ が増加すると、増大する

⇨ 価格弾力性が大きくなればなるほど、独占企業が設定する価格は低下する

価格弾力性が小さくなるにつれて、設定価格は高くなる

独占企業の生産する財に密接な代替財がないほど、価格弾力性は小さくなる

⇨ 密接な代替財が存在しないような財を生産する独占企業ほど設定価格は高くなる

価格弾力性 < 1 のとき、限界収入は負になる

⇨ MR < 0 < MC なので、生産量を減少すると収入が増加する

生産量ゼロのときが最適になるので、独占企業は生産しない

独占企業は価格弾力性が 1 よりも大きい範囲で生産する

マーク・アップ率 :

限界費用と価格の間に $P = (1 + m) MC$ という関係が成り立つとき、

マーク・アップ率は m であると言う

$$1+m = \frac{1}{1-1/\varepsilon} \quad \text{より、マーク・アップ率} \quad m = \frac{1}{\varepsilon-1}$$

価格弾力性が小さくなるにつれて、マーク・アップ率は大きくなる

産業組織論などでは、 m の値は独占力の指標

問題：独占企業の費用関数が $C(q) = c + dq$ 、市場需要曲線が $D(q) = a - bq$ で表現されている。 $a, b, c, d > 0, a > d$ 。

- (1) 独占企業の生産量、設定価格を求め、グラフに描け。その時の利潤はいかほどか。
- (2) d の値が10%上昇したとき、価格は何%上昇するか。

5.3 価格差別

映画館の入場料金：学生割引という制度が存在し、一般料金よりも学生料金の方が安い

衣料品市場：バーゲンセール期間中では通常価格よりも安く買える

航空券料金：8月中に運航する航空券の値段は9月中の航空券の値段よりも高い

ブランド品の値段：ブランド品のバックは日本国内よりも米国国内で買うほうが安い

市場を分割して、市場ごとに異なる価格をつける ⇨ 価格差別という

供給者が市場においてある種の独占力を持っているとき、価格差別が可能になる

価格差別行動の例：

独占企業が市場を市場1と市場2に分割した

市場1（あるいは市場2）に立地する工場で生産した生産物を市場1と市場2で販売
企業の費用関数 = $C(X)$

市場1での販売量を X_1 、市場2での販売量を X_2

X は総生産量： $X = X_1 + X_2$

市場1での収入 = $R_1(X_1)$ 、市場2での収入 = $R_2(X_2)$

独占企業の利潤 $\pi = R_1(X_1) + R_2(X_2) - C(X_1 + X_2)$

市場1での限界収入が限界費用に等しい条件：

$$MR_1(X_1) = MC(X_1 + X_2), \quad MR_1 \text{は市場1での限界収入}$$

市場2での限界収入が限界費用に等しい条件：

$$MR_2(X_2) = MC(X_1 + X_2), \quad MR_2 \text{は市場2での限界収入}$$

市場1での限界収入と市場2での限界収入は等しい

この限界収入 = 限界費用

市場1での需要の価格弾力性 = ε_1 、市場2での需要の価格弾力性 = ε_2

各市場での限界収入は

$$MR_1(X_1) = P_1 \left(1 - \frac{1}{\varepsilon_1}\right) \quad P_1 \text{は市場1での販売価格}$$

$$MR_2(X_2) = P_2 \left(1 - \frac{1}{\varepsilon_2}\right) \quad P_2 \text{は市場 2 での販売価格}$$

よって、

$$P_1 \left(1 - \frac{1}{\varepsilon_1}\right) = P_2 \left(1 - \frac{1}{\varepsilon_2}\right)$$

市場 1 での価格弾力性 > 市場 2 での価格弾力性とき

つまり、 $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$ ならば、 $P_1 < P_2$ になる

⇨ 価格弾力性が大きい市場ほど価格は低くなる

グッチのバックの例：グッチ・ブランドを生産できる唯一の生産者

グッチ・ブランド市場で独占力を持っている

米国市場での価格弾力性 > 日本市場での価格弾力性とき

グッチの価格は米国よりも日本での方が高い

理由：日本人は商品のブランド製にこだわるために、価格感覚が働かない

アメリカ人は価格に敏感なので、米国市場の価格弾力性は大きい

映画館の入場料の例：地域内では独占企業である

映画館の入場料金が学生よりも一般向けの料金の方が高いのも、学生の価格弾力性が一般のサラリーマンやOLよりも大きいから

学生割引は価格差別は独占的な企業の利潤最大化行動

企業の経済合理性の追求の結果

5.4 2部料金制度とピーク・ロード料金

ディズニーランドのようなテーマ・パークの料金設定：

テーマ・パークでは、入場料を払うだけでは、個別の乗り物に乗れない

スペース・マウンティンや海賊船に乗れない

海賊船に乗るためには、別な料金が必要である

ディズニーランドにおける利用料金 = 入場料金 + 乗物利用料金

2種類の料金から構成

(通常は、入場券と乗物券とがセットで販売されている。)

このような価格付けを2部料金制度という

その他の例：電気、ガス、携帯電話、コピー機やデジカメなどのIT商品

基本料金 + 従量価格料金の形式

仮想例：ある独占企業が自然食品を生産している

この企業が生産する食品と同じ自然食品を他の企業が生産することは出来ない

この独占企業は1000名の顧客を持っている

各顧客の需要曲線 $P = 100 - 5X$

企業の費用関数： $C(X) = C_F + C_v(X)$ 限界費用MCは一定で、40円

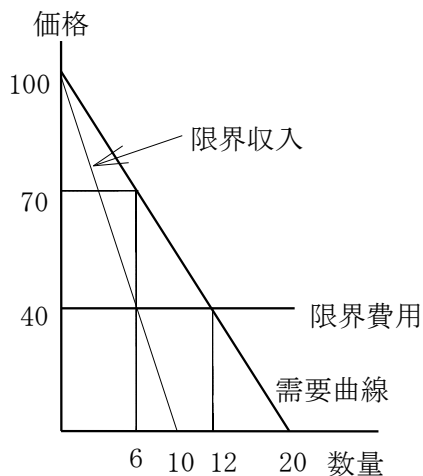
各顧客に対して1単位あたり P_0 円の均一価格を付ける

この価格 P_0 を利潤が最大になるように設定する

限界費用 = 限界収入となるのは、 $P_0 = 70$ のとき

この価格で、各顧客は6単位の食品を購入する

⇨ 各顧客当たりの粗利潤は $6 \times (70 - 40) = 180$ 円



独占企業はより大きな利潤を得るために、価格差別を行なうことにした
例えば、お客が6単位以上を購入するならば、

6単位を超えた購入分に対して1単位当たりの価格を50円にした

このとき、追加的に4単位の食品を購入するであろう

なぜなら、50円という限界評価に対応する購入量は10単位である

⇨ $10 - 6 = 4$ 単位を追加的に購入する

⇨ この価格差別によって、企業は一人当たりの粗利潤として

$4 \times (50 - 40) = 40$ 円

このような価格差別によって独占企業は利潤を増加させることが可能

⇨ 価格差別の中で最大利潤を得る方法が2部料金制度である

この例の企業の場合、2部料金制度は以下のような政策

企業は「自然食品友の会」を作り、この会員だけに食品を販売する

会員になるための会費を300円とする ⇨ 基本料金

会員に対しては、1単位あたり40円で食品を販売する ⇨ 従量価格

需要曲線上で40円に対応する需要量は12

会員は12単位購入する

⇨ このとき、会員一人が支払う総額は

$300 + 40 \times 12 = 300 + 480 = 780$ 円

企業の一人当たり収入 = 780円 (基本料金 + 従量料金)

粗利潤 $780 - 40 \times 12 = 300$ 円 ⇨ 固定費用の回収(顧客一人当たり)

(均一価格のときには、一人当たり利潤は180)

2部料金制度を採用することによって企業は均一料金制度に比べてはるかに大きな利潤を得ている

企業の手にする粗利潤は基本料金(会費)に等しい

市場価格が40円の時、会員の消費者余剰 = $(100 - 40) \times 12 \div 2 = 360$

企業は消費者余剰の大きさよりも小さい額を基本料金(会費)として徴収している

企業が入会金を360円に設定すれば、消費者余剰すべてを粗利潤として得ることができる

⇨ 基本料金(会費) = 消費者余剰の大きさ、従量価格 = 限界費用と設定すれば、

企業は消費者余剰すべてを粗利潤として手に入れることが可能になる

粗利潤は固定費用(資本費用)の償却に当てる

巨額な固定費用を必要とする産業において2部料金制度が採用されている

消費者余剰の大部分を徴収することでこの固定費用を賄おうとしている

ピーク・ロード料金制度：

時間(季節)に依存して需要が大きき変動する財市場

電力、電話、有料道路など公益産業に見られる

公益産業の総費用：運営費用 + 資本費用

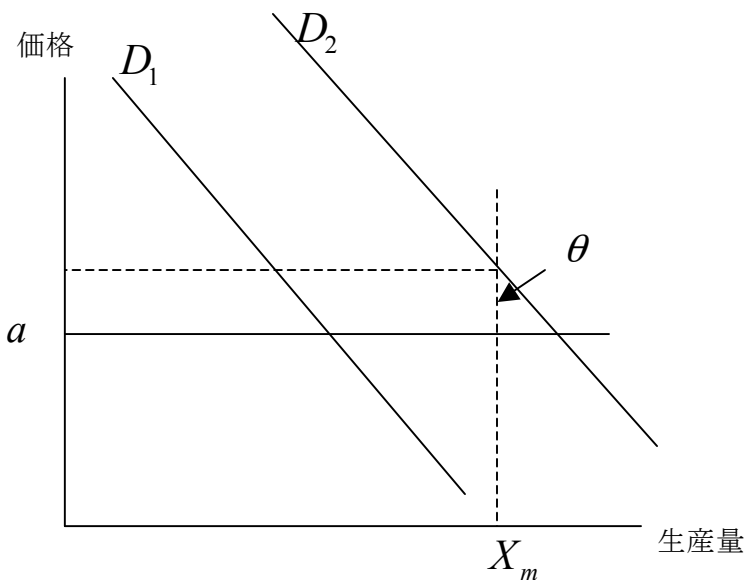
運営費用：生産が増加するに伴って増大する可変費用 $C_v(X) = aX$ 限界費用 a

資本費用：生産設備の購入に伴う固定費用、利子支払いや減価償却費など

生産能力が X_m のときの固定費用 $C_F = bX_m$

X_m を超える生産ができないので、限界費用は生産量が X_m のとき無限大となる

非ピーク期の需要曲線： D_1 、ピーク期の需要曲線： D_2



政府の目的：消費者余剰を最大化する

非ピーク期では、消費者余剰を最大化するためには、価格 = 限界費用

$$\Leftrightarrow p = a$$

ピーク期では、生産量が生産量と一致するために、価格 = 限界費用 + θ

$$\Leftrightarrow p = a + \theta \quad \text{公益企業の収入} = pX_m = (a + \theta)X_m$$

資本費用はピーク期の収入で回収する $\Leftrightarrow C_F = bX_m = \theta X_m$ (公益企業の利潤はゼロ)

$$\theta = b \quad \Leftrightarrow \quad \text{ピークでの価格} = P = a + b$$

問題：デパート等が行なうバーゲンセール行動を価格差別理論によって説明せよ。バーゲンセール中の価格設定と通常期の価格設定とはどのように異なるのかをグラフを用いて議論せよ。

問題：あるレジャーランドはエンタープライズという乗り物を持っている。エンタープライズに q 人乗せると費用が $C = 10q$ にかかる。エンタープライズを造るために 10 億円かかっている。年間入場者数は 100 万人であり、顧客一人当たりの需要曲線は $100 - 5q$ である。2 部料金制を用いて、入場券と乗物券を発行しているとする。利潤を最大にするためには、入場料金と乗物券をいかにすべきであろうか。また、その時の利潤はどれほどか。

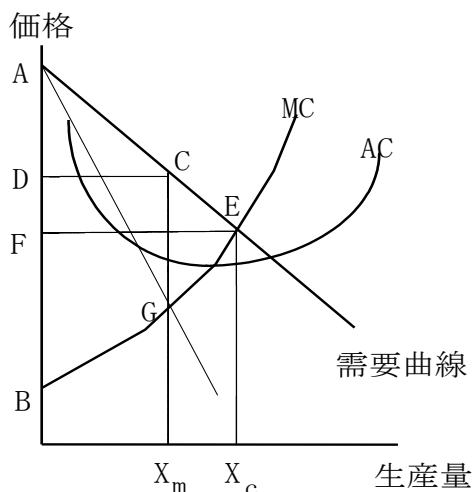
5.5 独占と経済政策

独占の弊害：

独占企業は価格独占力を持っている

⇨ 独占市場での価格が割高になっている

独占企業の費用関数： $C(x)$ 、市場需要曲線： $D(x)$ 、 x は生産量



独占企業の生産量： $MR = MC$ ⇨ 独占企業の生産量 X_m 、価格 P_m (点 D に対応)

このとき、消費者余剰 = $\triangle ACD$ の面積、生産者余剰 = 台形 $DCGB$ の面積

⇨ したがって、社会的総余剰 = 台形 $ACGB$ の面積

この市場が完全競争市場であった場合、生産量と価格はどのようになるであろうか？

限界費用曲線が完全競争市場における企業群の限界費用の水平和であると仮定

完全競争市場における供給曲線：限界費用曲線

⇨ 市場均衡点は E 点

したがって、生産量は X_c 、市場価格は (点 F に対応する) P_c

完全競争市場における消費者余剰 = $\triangle AEF$ の面積であり、生産者余剰 = $\triangle FEB$ の面積

その結果、社会的総余剰 = $\triangle AEB$ の面積

完全競争市場における総余剰 - 独占市場での総余剰 = $\triangle CEG$ の面積

独占による経済厚生損失の大きさ

この損失が発生する理由：独占企業の生産量が社会的に最適な水準よりも低すぎるから
 生産量が x_m であるとき、限界費用は限界評価よりもはるかに小さい
 これは明らかに過少生産になっている
 独占企業の利潤最大化行動は限界評価と限界費用との間に格差をもたらし、
 生産量を社会的最適水準よりも引き下げ、価格を上昇させる

市場価格と限界費用が一致するときに資源配分の（パレート的）効率性が成立する
 独占市場の場合には、市場価格 $>$ 限界費用なので、資源配分の効率性が成立しない
 総余剰の減少分は、この資源配分の効率性からの逸脱による経済的損失を測る指標

自然独占と規制：

規模経済が大きい ⇨ 市場で複数の企業が成立することが困難

企業の費用関数 $C(x)$ とする

市場需要量を二つの企業に分割： $y = x_1 + x_2$ のとき、 $C(y) < C(x_1) + C(x_2)$

費用関数が劣加法性をもつ

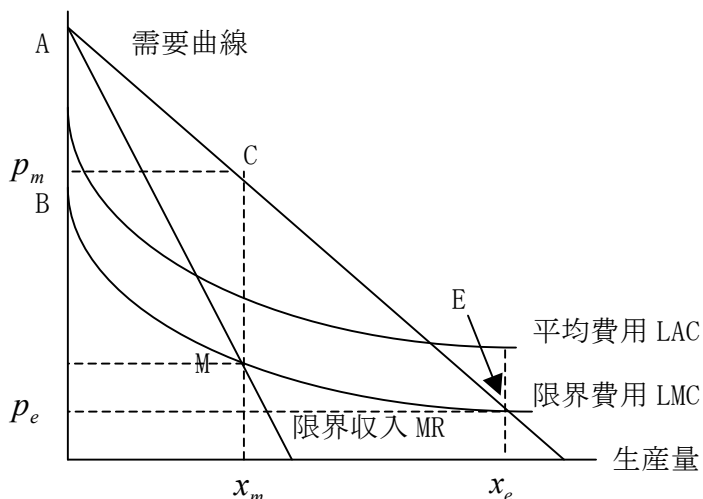
費用関数が劣加法性を持ち、市場で独占企業が非負の利潤を得ている状態：自然独占という
 複数の企業が市場に存続できない

⇨ 電力、ガス、通信、鉄道などの公益産業ではこの故に（地域）独占が認められている

（長期）平均費用曲線LAC： 広範囲にわたって右下がり

（長期）限界費用曲線LMC： 広範囲にわたって右下がり

需要曲線はLAC曲線の上方に位置する



独占企業の付ける価格 p_m 、独占企業の生産量 x_m ：

$$MR(x_m) = LMC(x_m), \quad D(x_m) = p_m$$

⇨ 消費者余剰 = 領域 ACp_m 生産者余剰 = 領域 $p_m CMB$

社会的厚生 の 大きさ = 台形 $ACMB$

社会的厚生を最大化するためには、需要曲線と限界費用とが交差する生産量と価格が必要

$$D(x_e) = LAC(x_e) = p_e$$

独占企業に価格を p_e で付けるように規制する必要がある

このとき、社会的厚生(消費者 surplus)の大きさは=領域 AEB の面積の大きさ
しかし、独占企業に赤字が生じる

⇨ この損失分を政府が補助金として穴埋めする必要
限界費用価格形成原理という

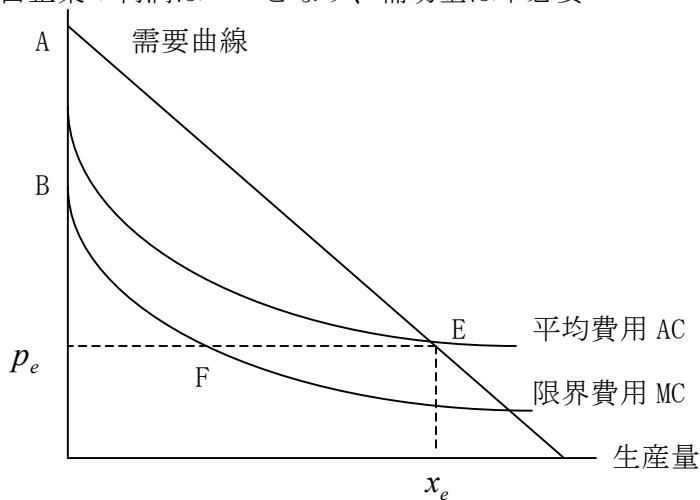
独占企業の損失分が補助金として政府から補填されることを前提にするとき

企業は費用を最小にする動機を失う (一種のモラルハザードを起こす)

⇨ ここに生じる生産上の非効率性: X非効率性という

独占企業に価格を平均費用曲線上で付けることを認めるとき(平均費用価格形成原理)

独占企業の利潤はゼロとなり、補助金は不必要



社会的厚生(消費者 surplus)の大きさ=領域 $AEFB$ 、限界費用価格形成原理に比較して小さい
効率化の努力をせずとも、平均費用上で価格付けすることが認可される

⇨ 非効率性は排除できない

問題：独占企業の費用関数が $C(X) = 100X$ であり、直面する需要曲線が $P = 200 - X$ である。
必ずグラフを描け。

(1) この財市場が完全競争市場である場合に比べて、独占による経済損失の大きさを求めよ。

(2) 独占企業に生産量 1 単位当たり 10 円の補助金を出すとき、生産量はどれほど変化するでしょうか。

金が課されると予想。両企業が報告するとき、1番目の報告者となる確率は50%として、各企業が予想する課徴金は $50/2=25$ 万円と予想。

このゲームのナッシュ均衡は(報告する、報告する)となる。

		企業2	
		報告する	報告しない
企業1	報告する	(-25, -25)	(0, -100)
	報告しない	(-100, 0)	(-10, -10)

ベルトランの複占モデル

差別化された製品の市場を考える

企業は価格 p_i を戦略として採用する

戦略 $p_i \in S_i$ 、戦略空間 $S_i = [0, \infty)$ 、

企業iの製品への需要 $q_i = 100 - 10p_i + 4p_j$

各企業の費用関数 $C_i = 10q_i$ 、

戦略を価格としたとき、各企業の利潤

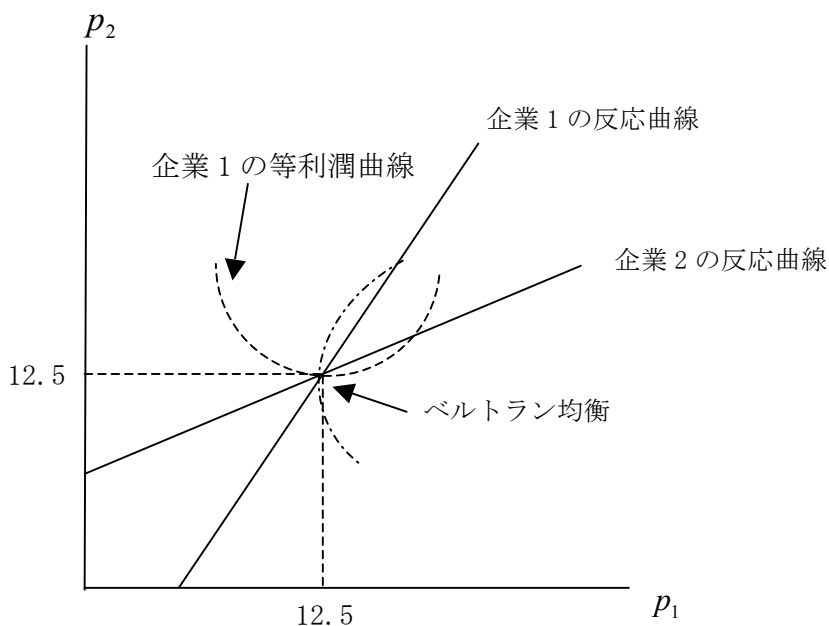
$$\pi_i(p_i, p_j) = q_i(p_i - 10) = (100 - 10p_i + 4p_j)(p_i - 10)$$

企業iが企業jの価格を p_j^* と予想するとき、企業iの最適な反応は

$$p_i^* = \frac{1}{20}(100 + 4p_j^* + 10) = \frac{50 + p_j}{5}$$

ナッシュ均衡=反応曲線の交点

$$p_i^* = p_j^* = 12.5$$



ベルトラン・モデル：反応曲線が右上がり

相手が価格を上昇させるとき、自企業は価格を上げることが利潤を増大させる

戦略的補完関係 一般的には、 $\frac{\partial^2 \pi_i(s_i, s_j)}{\partial s_j \partial s_i} > 0$ が成立するとき

クールノー・モデル：反応曲線が右下がり

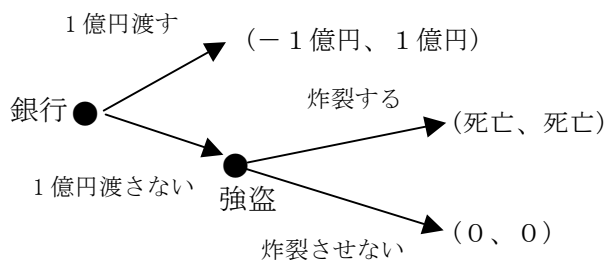
相手が生産量を増加させると、自企業は生産量を引き下げて対抗する

戦略的代替関係 一般的には、 $\frac{\partial^2 \pi_i(s_i, s_j)}{\partial s_j \partial s_i} < 0$ が成立するとき

6.3 動学ゲーム：完全情報ゲーム

各プレイヤーの手番が交互に選択されるようなゲーム ⇒ 動学ゲーム

例：強盗が手榴弾を持って銀行窓口で1億円を出せ、さもないと手榴弾を炸裂させると要求した。銀行が強盗に1億円を渡すかどうか選択し、次に、強盗が手榴弾を炸裂させるかどうかを選択するゲームとして定式化する。ゲーム・ツリーによる表現



各プレイヤーが自己の手番になったとき、

それまでのゲームの歴史を完全に知っているようなゲーム

⇒ 完全情報ゲーム(perfect information game)

そうでないゲームを不完全情報ゲームという

各プレイヤーの利得関数が全プレイヤーの共通知識となっているゲーム

⇒完備情報ゲーム(complete information game)という

以下では、完備完全情報ゲームを考察する

完備完全情報の動学ゲームの一般的特徴：

- (1) 各プレイヤーの手番が交互に回ってくる
- (2) 次の手番の前までに、それまでの手番でどのような行動がとられたか知っている
- (3) 各プレイヤーの行動の関数である利得関数が共有知識となっている

完備完全情報の2段階ゲーム

- (1) プレイヤー1が戦略空間 S_1 から戦略 s_1 を選択する。
- (2) プレイヤー2はプレイヤー1の行動 s_1 を観察した上で、戦略空間 S_2 から戦略 s_2 を選択する。
- (3) この結果、各プレイヤーの利得 $\pi_1(s_1, s_2), \pi_2(s_1, s_2)$ が決まる。

逆向き推論法による解：サブゲーム完全均衡

①ゲームの第2段階でプレイヤー2の手番になったとき、プレイヤー2は、プレイヤー1が行動 s_1 を選択したことを知ったうえで、自己の利得を最大にする戦略を選択する

$$\max \pi_2(s_1, s_2) = \pi_2(s_1, s_2^*)$$

この解を

$$s_2^* = R_2(s_1)$$

とかく(プレイヤー2の最適反応)

②プレイヤー1は、第2段階でプレイヤー2が最適反応をすると予想できるので、このことを予想した上で、自己の利得を最大にする戦略を選択する。 $\pi_1(s_1, R_2(s_1))$ を最大にする

$$\max \pi_1(s_1, R_2(s_1)) = \pi_1(s_1^*, R_2(s_1^*))$$

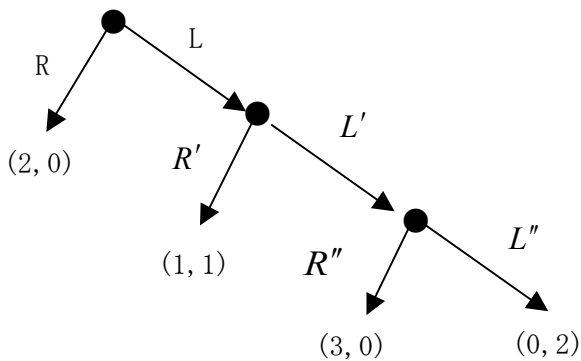
③ゲームの解はこの組合せ $(s_1^*, R_2(s_1^*))$ となる。逆向き推論(backward-induction)による解

第2段階になったとき、プレイヤー2は自己の利益にならないような戦略をとらない

⇒ プレイヤー2の利益にならないような脅しは信憑性を欠く(空脅し)

自分が死んでしまうような脅しは信憑性を欠く(合理性を前提とする)

例：以下のようなゲーム・ツリーで表現される3段階ゲームを考える。

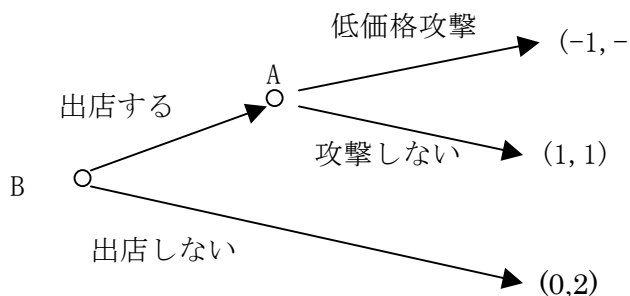


3段階ゲームのゲーム・ツリー

逆向き推論による解はどれか？

例：チェインストア・ゲーム

電器量販店Aがすでに出店している地域に別の電器量販店Bが出店を計画している。



逆向き推論による解はどれか？

寡占市場のシュタッケルベルク均衡

カルテルの単なる空脅しは新規参入企業の参入を阻止することが出来ない。新規参入企業の参入を阻止するためには、ある種の痛みを伴うコミットメントが必要である。例えば、過剰な資本設備を意識的に持っている、等が必要となる。

独占企業あるいはカルテルが新規参入を阻止できないとき、次善の戦略としてどのようなものが考えられるでしょうか。少なくとも、独占企業は新規参入企業の意志決定よりも先行して戦略を選択することができる。このとき、新規参入企業は独占企業の戦略に反応しなければならない立場にたつ。このような状態においては、独占企業は先導者の役割を、新規参入企業は追従者の役割をすることになる。既存独占企業(プレイヤー1)が第1段階で戦略を選択し、第2段階で新規参入企業(プレイヤー2)がプレイヤー1の行動を観察した上で戦略を選択するという2段階ゲームとなる。このゲームの逆向き推論による解は、 $(s_1^*, R_2(s_1^*))$ で与えられる。これをシュタッケルベルク均衡という。

各企業の戦略として生産量を想定する。各企業の戦略空間は $S_i = [0, \infty)$ である。企業1の生産量を q_1 、企業2の生産量を q_2 とする。 $q_i \in S_i$

企業1の費用関数は

$$C_1(q_1) = 100q_1$$

企業2の費用関数は

$$C_2(q_2) = 120q_2$$

であるとする。企業1の生産量が q_1 、企業2の生産量が q_2 であるとき、市場価格 p は需要曲線

$$p = 200 - (q_1 + q_2)$$

企業2の利潤は、企業1の生産量が q_1^0 であるとき、

$$\pi_2(q_1^0, q_2) = (200 - q_1^0 - q_2)q_2 - 120q_2$$

である。企業2が利潤 $\pi_2(q_1^0, q_2)$ を最大にする生産量は

は

$$80 - q_1^0 - 2q_2^* = 0$$

を満たす。

よって、

$$R_2(q_1) = \frac{80 - q_1}{2}$$

この企業2の最適反応を予想した企業1の利潤は

$$\pi_1(q_1, R_2(q_1)) = (200 - q_1 - R_2(q_1))q_1 - 100q_1$$

となり、企業1の最適な戦略は

$$q_1^* = 60$$

となるので、ゲームの解は

$$(60, 10)$$

となる。

独占企業が新規参入企業の反応曲線を予測できるならば、独占企業は新規参入企業の反応曲線上

で自己の利潤を最大にする生産点を選択するでしょう。よって、シュタッケルベルグ均衡は新規参入企業（追従者）の反応曲線と独占企業（先導者）の等利潤曲線の接点で表される。

6.4 繰返しゲーム

完備情報の静学ゲーム G が何回も繰り返される \Rightarrow 繰返しゲーム (repeated game)

n 人静学ゲーム $G = \{S_1, S_2, \dots, S_n; \pi_1, \pi_2, \dots, \pi_n\}$: ステージ・ゲーム (stage game) という

例 : 2 段階繰返しゲーム

以下の表の利得で与えられる囚人のジレンマ・ゲームを 2 回繰り返す。ゲームの総利得は 2 回行われたゲームの利得の総和とする。

		プレイヤー2	
		L	R
プレイヤー1	L	(1, 1)	(5, 0)
	R	(0, 5)	(4, 4)

逆向き推論にしたがって、第 2 段階での同時手番ゲームの解を求めると、(L, L) がナッシュ均衡となっている。第 2 段階でのゲームが (L, L) となることを知った上での、第 1 段階での同時手番ゲームを考える上での総利得は以下の表となる。

		プレイヤー2	
		L	R
プレイヤー1	L	(2, 2)	(6, 1)
	R	(1, 6)	(6, 6)

このような利得表を持つゲームのナッシュ解は (L, L) となる。

この例では、各段階での同時手番ゲームが一意的なナッシュ均衡を持っており、このナッシュ均衡が各段階のゲームで繰り返されている。

同時手番ゲーム G (ステージ・ゲームという) が無限回繰り返される時、各段階でのナッシュ均衡以外の解がサブゲーム完全均衡解なり得ることを示す。

無限回繰返しゲーム :

上記の囚人のジレンマ・ゲーム G (ステージ・ゲーム) が無限回繰り返される。このゲームでは、 t ステージ (段階) でも、それ以前の $(t-1)$ 階のステージ・ゲームでの結果が観察されている。第 t 回目の (段階) ゲームでの利得を

$$\pi_i^t, t=1,2,\dots, i=1,2,\dots,n$$

とする。各プレイヤーの利得は対称的であると仮定 $\pi_i^t = \pi_j^t = \pi^t, i \neq j$ 。割引因子を $\delta = \frac{1}{1+r}$ と

するとき、ゲームの利得の現在価値は

$$V = \pi^t + \delta\pi^t + \dots = \sum_{t=1}^{\infty} \delta^{t-1}\pi^t$$

トリガー戦略(trigger strategy) :

第 1 段階では、R を選択する。第 t 段階では、もしそれまでの結果が全て (R, R) であったならば R を選択する。そうでないときは L を選択する。

相手プレイヤーはトリガー戦略に基づいて行動すると仮定する。各プレイヤーが R を選択するならば、利得は 4 である。他方、相手が R をプレーしているとき、L をプレーすれば、利得は 5 となる。一旦 L をプレーすると以降のゲームでは必ず、相手は L をプレーするので、以降のゲームでの利得は 1 になってしまう。したがって、L をプレーしたときの利得の現在価値は

$$V_d = 5 + \delta \cdot 1 + \delta^2 \cdot 1 + \dots = 5 + \frac{\delta}{1 - \delta}$$

R を選択するときの利得の現在価値は

$$V = 4 + 4\delta + 4\delta^2 + \dots = 4 + \delta(4 + 4\delta + \dots) = 4 + \delta V = \frac{4}{1 - \delta}$$

相手プレイヤーがトリガー戦略を採用しているとき、プレイヤーが戦略 R を選択する動機を持つためには、以下の不等式が必要

$$V_d = 5 + \frac{\delta}{1 - \delta} < V = \frac{4}{1 - \delta}$$

よって、

$$\delta > \frac{1}{4}$$

つまり、 $\delta > 1/4$ であるとき、そしてそのときにのみ、トリガー戦略がナッシュ均衡となる。言い換えると、 $\delta > 1/4$ であるとき、そしてそのときにのみ、トリガー戦略は、無限繰り返しゲームのサブゲーム完全均衡となる。

繰り返しゲームでの歴史 :

第 t 段階までのプレーの歴史 = 第 1 段階から第 t 段階までの各プレイヤーの行動の記録

繰り返しゲームでの戦略 :

プレイヤーの戦略 = 各段階で、それまでの可能なプレーの歴史のそれぞれに応じて各プレイヤーがどの行動をとるか指定したもの

サブゲーム(subgame)

サブゲーム = もとのゲームの一部で、ゲームのそこまでの歴史が共有知識となっている任意の段階から始まるゲーム

囚人のジレンマの 2 段階繰り返しゲームで、第 2 段階でのゲームでは、4 個のサブゲームが存在す

る。それぞれのサブゲームにおける行動計画を指定する計画書が必要
 戦略は第2段階での行動計画と第1段階での行動計画から構成される

サブゲーム完全均衡(subgame perfect equilibrium) :

プレイヤーの戦略がどのサブゲームにおいてもナッシュ均衡となっているとき、ナッシュ均衡はサブゲーム完全であるという。

問題：企業1の生産量が q_1 、企業2の生産量が q_2 であるとき、企業1と企業2の費用関数が共に $C(q_i) = 100q_i, i = 1, 2$ である。市場価格は逆需要関数 $p = 200 - (q_1 + q_2)$ に従う。クールノー・モデルにおいて、以下の問いに答えなさい。

(1) ナッシュ均衡点を求めなさい。

$$\text{クールノー生産量} = \frac{(200-100)}{3} = 100/3, \text{クールノー利潤} = \frac{(200-100)^2}{9} = 10000/9$$

(2) 両企業が共謀してあたかも一つの独占企業であるかのように行動して、その独占利潤を等分するようなカルテルを結んだとする。つまり、各企業が独占生産量の半分を生産するとき、各企業の利潤を求めなさい。独占生産量の半分 = $\frac{(200-100)}{4} = 100/4$ 、利潤 = $\frac{(200-100)^2}{8} = 10000/8$

(3) 一つの企業がカルテルから逸脱するとき得られる利潤の大きさを求めなさい。

$$\text{逸脱生産量} = \frac{3(200-100)}{8} = 300/8 \quad \text{利潤} = \frac{9(200-100)^2}{64} = 90000/64$$

(4) 企業間のクールノー型ゲームが無限回繰り返されるとき、カルテルに対応する戦略がトリガー戦略として、繰り返しゲームのサブゲーム完全均衡になるための条件を求めなさい。

$$\frac{1}{1-\delta} \cdot \frac{\pi_m}{2} > \pi_d + \frac{\delta}{1-\delta} \pi_c \quad \Leftrightarrow \quad \delta > 9/17$$

フォーク定理(Friedman) :

繰り返しゲームにおけるステージ・ゲーム G を完備情報の有限静学ゲームとする。 (e_1, e_2, \dots, e_n) を G のナッシュ均衡での利得とし、 (x_1, x_2, \dots, x_n) を G のそれ以外の実現可能な利得とする。このとき、割引因子 δ が十分 1 に近いならば、各プレイヤーの利得に対して不等式 $x_i > e_i$ を満たす (x_1, x_2, \dots, x_n) を平均利得とするような無限繰り返しゲームのサブゲーム完全均衡が存在する。

平均利得：平均利得 π は $\frac{\pi}{1-\delta} = \sum_{t=1}^{\infty} \delta^{t-1} \pi^t$ で定義される

実現可能な利得：ステージ・ゲーム G の利得 (x_1, x_2, \dots, x_n) が G の純粋戦略に対応する利得の凸結合で表現できるとき、実現可能な利得という。

実現可能な利得とは混合戦略によって実現できる利得のこと

6.5 動学ゲーム：完備不完全情報ゲーム

動学ゲームの各段階で各プレイヤーの手番が同時的であるケース

⇒ 各段階の手番で相手の選択した戦略を知りえない

完備不完全情報ゲーム：2段階ゲーム

- (1) プレイヤー1 と 2 が同時に行動 s_1 と行動 s_2 をそれぞれの戦略空間から選択する
- (2) プレイヤー3 と 4 が第 1 段階の結果 (s_1, s_2) を観察して、その後、同時に行動 s_3 と s_4 をそれぞれの戦略空間から選択する
- (3) 利得が $\pi_i(s_1, s_2, s_3, s_4), i = 1, 2, 3, 4$ で与えられる

サブゲーム完全均衡：2 段階ゲーム

- (1) 第 1 段階のどのような戦略に対しても、プレイヤー3 と 4 による第 2 段階ゲームが一意的なナッシュ均衡を持つと仮定 \Rightarrow これを $(s_3^*(s_1, s_2), s_4^*(s_1, s_2))$ と表現
- (2) プレイヤー1 と 2 は、第 2 段階でのゲームでプレイヤー3 と 4 の行動が $(s_3^*(s_1, s_2), s_4^*(s_1, s_2))$ となることを予想する
- (3) プレイヤー1 と 2 は、利得 $\pi_i(s_1, s_2, s_3^*(s_1, s_2), s_4^*(s_1, s_2)), i = 1, 2$ を最大にする同時手番ゲームをおこなう
- (4) (s_1^*, s_2^*) がこの同時手番ゲームの一意的なナッシュ均衡であるならば、
 $(s_1^*, s_2^*, s_3^*(s_1^*, s_2^*), s_4^*(s_1^*, s_2^*))$ はサブゲーム完全均衡となる

例：銀行取付のモデル

- ① 二人の投資家が同額の資金 D を銀行に預金した。利子率はゼロとする。
- ② 銀行はこの預金を 2 年間のプロジェクトに投資した。
- ③ プロジェクトは 2 年後に $2R$ の資金を生み出すが、1 年後にプロジェクトを清算するときには、 $2r$ の資金しか回収できない； $R > D > r > D/2$
- ④ 1 年後、一人の投資家が預金を引き出したとき、その投資家に預金全額 D を返済するが、銀行はプロジェクトを清算するので、他の預金者には $2r - D$ の返済しかできない。二人同時に預金を引き出すときには、預金者は互いに r の返済を受取る。
- ⑤ 2 年後、二人の投資家が共に預金を引き出すとき、共に R の額を受取る。一人の投資家だけが引き出すとき、その投資家は $2R - D$ の額を受取り、他の預金者は D を受取る。二人とも預金をそのままにしておいたとき、3 年後に R を受取る。

1 年後の利得行列：D(引き出す)、N(引き出さない)

		投資家2	
		D	N
投資家1	D	(r, r)	(D, 2r-D)
	N	(2r-D, D)	-----

2 年後の利得行列：D(引き出す)、N(引き出さない)

		投資家2	
		D	N
投資家1	D	(R, R)	(2R-D, D)
	N	(D, 2R-D)	-----

$R > D$ より $2R - D > R$ が成立

2 年後でのナッシュ均衡を求める \Leftrightarrow ナッシュ均衡は (D, D)

2年後ゲームでのナッシュ均衡を織り込んだとき、1年後におけるゲームの利得表

		投資家2	
		D	N
投資家1	D	(r, r)	$(D, 2r-D)$
	N	$(2r-D, D)$	(R, R)

$D > r$ より $2r-D < r$ が成立

2つのナッシュ均衡： (D, D) と (N, N) サブゲーム完全均衡

サブゲーム完全均衡のうち (D, D) は銀行取付を表現

他の預金者が預金を引き出すと予想されるとき、他の預金者も預金を引出す

以上