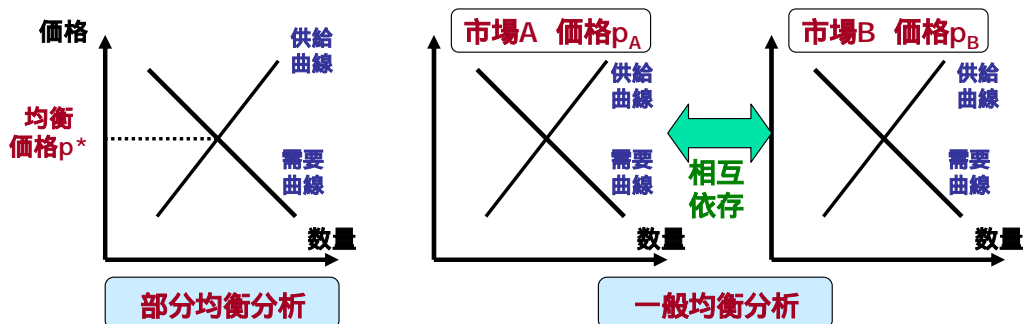


一般均衡分析

滋賀大学経済学部 助教授
大川 良文

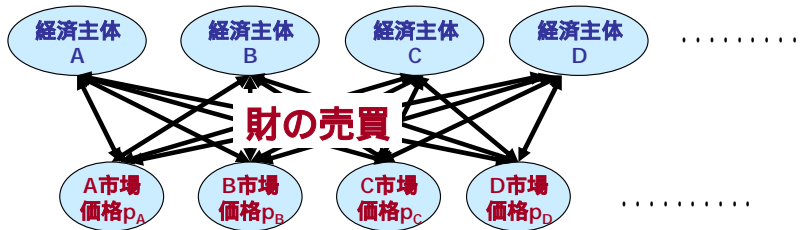
部分均衡分析と一般均衡分析

経済学における市場分析には部分均衡分析と一般均衡分析があります。
部分均衡分析は、一つの財市場、もしくは生産要素市場について分析します。このため、分析対象となっている市場以外の市場における価格の変化は当該市場に何の影響も与えないと考えています。これに対して、一般均衡分析は複数の市場について同時に分析を行っていきます。このため、ある市場で起こった価格や取引量の変化が別の市場へと影響を与えるといったような市場間の相互依存関係について把握することができます。



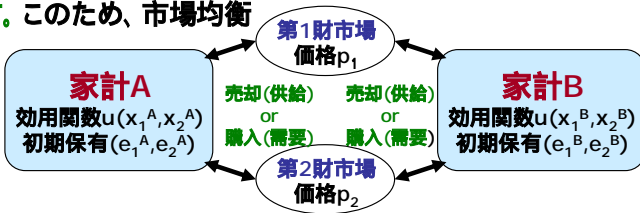
純粋交換経済

一般均衡分析の最も単純なケースとして紹介されるのが純粋交換経済と呼ばれるものです。純粋交換経済とは、市場を通じて経済主体間で財や生産要素を交換する経済です。経済全体に存在する財や生産要素の総量はあらかじめ決められており、それが各経済主体に初期保有として分配されていると仮定をします。各経済主体は自らの効用を最大化するために市場を通じて財や生産要素を売買していきます。各経済主体は市場価格のみを考慮に入れて財や生産要素の売買を決めており、市場を介さず直接経済主体間が相談して財や生産要素の交換をしているのではない事に注意してください、市場を介して経済主体間が間接的に財を交換しているような経済、これが純粋交換経済です。



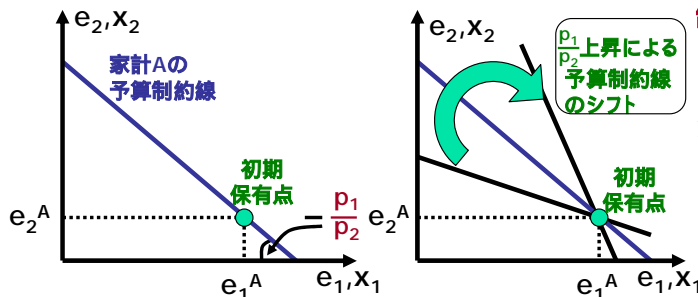
2財2消費者モデル

純粋交換経済の最も単純な例として、2財2消費者モデルについて考えてみましょう。このモデルでは次の仮定が成立しているとします。1) 2人の家計(AとB)と2種類の財(第1財と第2財)が存在する。2) 各家計は初期保有として第1財と第2財をいくらか保有している。3) 各家計は手持ちの財を市場に売却することによって、新たな財を市場より購入することができる。4) 各家計は価格のみを見て行動をしており他の家計の行動を考慮しない。5) 各家計は価格に影響を与えることが出来ず、価格は市場における需給によって決定される。条件の4)と5)は第1財と第2財の市場が完全競争市場であることを意味しています。下図は2財2消費者モデルの概念図です。家計Aはあらかじめ第1財と第2財をそれぞれ e_1^A と e_2^A ずつ保有しており、両財の市場価格 p_1 と p_2 を考慮しながら、自らの効用を最大にする消費量 x_1^A と x_2^A を実現するために自ら保有する第1財(第2財)を売却・供給して、第2財(第1財)を購入・需要します。家計Bについても同じです。市場では、両者の各財に対する需要と供給が一致するように価格が調整されていきます。このため、市場均衡では、家計Aが供給した財を家計Bが必要し、家計Bが供給した財を家計Aが必要するというように、あたかも家計AとBがお互いの持つ財を交換しているかのようにみえるのです。



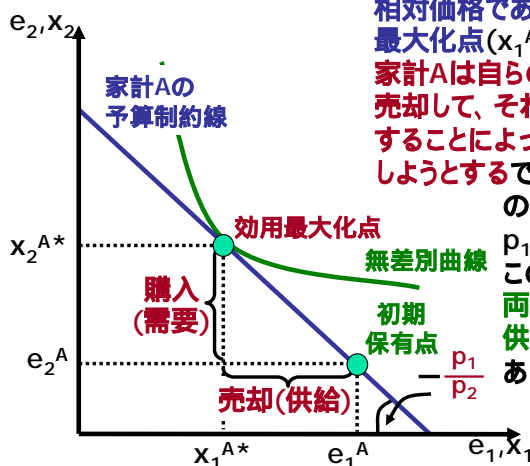
初期保有がある場合の予算制約

純粹交換經濟において、2財2消費者モデルで考えると、家計Aは、家計Bの第1財と第2財に対する需要や供給を考慮することなく、 p_1 と p_2 のみを考慮に入れて、自らの効用を最大にする消費の組合せ x_1^A と x_2^A を実現するために各財に対する需要と供給を決定します。では、具体的に効用最大化問題を考えて見ましょう。家計Aは貨幣という形ではお金は保有せず、自ら保有する財を売却して得たお金によって、自らが欲する財を購入します。このため、家計Aの予算は自らが初期保有する財をすべて売却した時の金額 $p_1e_1^A+p_2e_2^A$ となります。このため、家計Aの予算制約式は、家計Aの購入額 $p_1x_1^A+p_2x_2^A=p_1e_1^A+p_2e_2^A$ となります。これを図示したものが左下図である。通常の2財の消費に関する予算制約式と同様に、予算



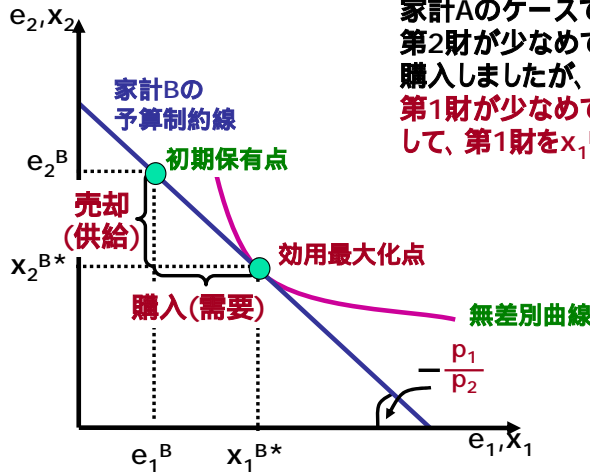
制約線の傾きは $-\frac{p_1}{p_2}$ となります。両財の価格に関係なく、予算制約線は初期保有点を常に通る事に注意してください。このため、価格が変動する時、予算制約線は左図のように初期保有点を中心に回転する事になります。

効用最大化条件と各財に対する需要と供給の決定



家計Aの効用最大化の解を示しているのが左図です。効用最大化条件は通常の2財の消費と同じく限界代替率=相対価格であり、無差別曲線と予算制約線の接点が効用最大化点 (x_1^{A*}, x_2^{A*}) となります。 $e_1^A > x_1^{A*}$, $e_2^A < x_2^{A*}$ より家計Aは自らの初期保有 (e_1^A, e_2^A) のうち第1財を $e_1^A - x_1^{A*}$ 売却して、それによって得たお金で第2財を $x_2^{A*} - e_2^A$ 購入することによって、効用最大化消費量 (x_1^{A*}, x_2^{A*}) を実現しようとするでしょう。第1財の売却額 $p_1(e_1^A - x_1^{A*}) =$ 第2財の購入額 $p_2(x_2^{A*} - e_2^A)$ を整理すると予算制約式 $p_1x_1^{A*} + p_2x_2^{A*} = p_1e_1^A + p_2e_2^A$ となるため、このような売買は可能です。このことより、両財の価格が p_1 と p_2 における家計Aの第1財の供給は $e_1^A - x_1^{A*}$ 、第2財の需要は $x_2^{A*} - e_2^A$ であることがわかる。

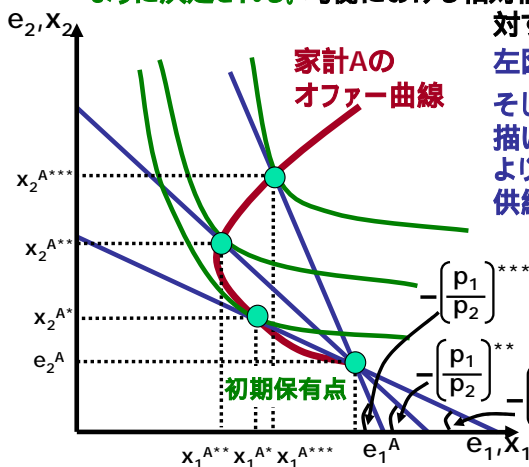
家計Bの効用最大化問題



家計Bの効用最大化の解を示しているのが左図です。基本的には家計Aのケースと同じです。家計Aのケースでは、家計Aの初期保有は第1財が多めで第2財が少なめであるために、第1財を売却して、第2財を購入しましたが、家計Bの初期保有は、第2財が多めで第1財が少なめであるため、第2財を $e_2^B - x_2^{B*}$ 売却(供給)して、第1財を $x_1^{B*} - e_1^B$ 購入(需要)することになります。

オファー曲線

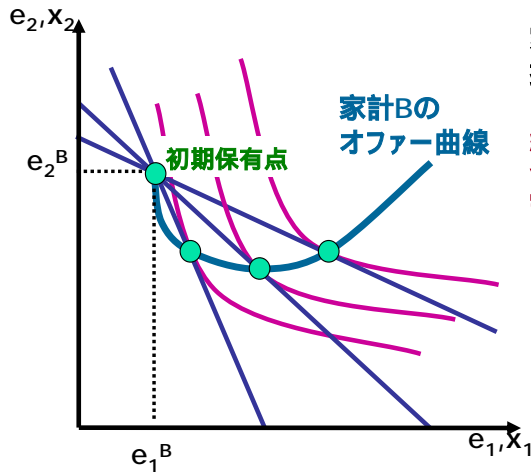
両財の市場均衡における均衡価格は、家計AとBの各財に対する需要と供給が一致するように決定される。均衡における相対価格を導出するためには、相対価格と各財に



対する需要と供給の関係を図示する必要がある。左図は家計Aについて、相対価格が $\frac{p_1}{p_2}$ から $\frac{p_1}{p_2}^{**}$ そして $\frac{p_1}{p_2}^{***}$ へと上昇した時の効用最大化点を描いている。これらの効用最大化点と初期保有点より、各相対価格における家計Aによる第1財の供給量と第2財の需要量を知ることができる。

すべての相対価格に対する効用最大化点を結び合わせると左図の赤線のような効用最大化点の軌跡が描かれる。この赤線のことをオファー曲線といい、各相対価格における家計Aの第1財の供給量と第2財の需要量を示すものである。

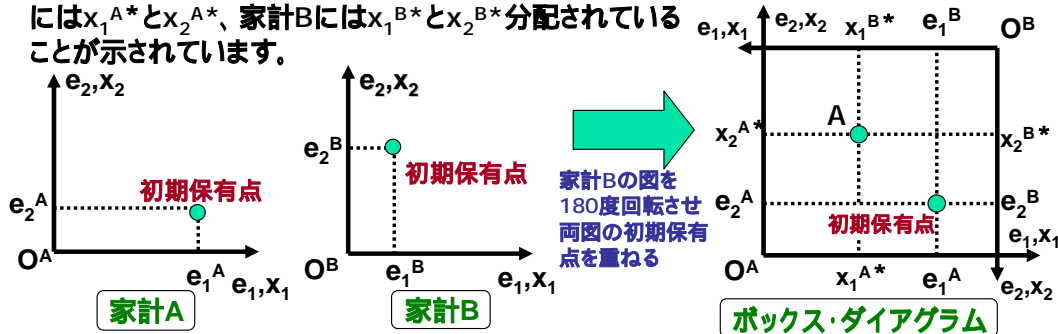
家計Bのオファー曲線



家計Bについても同様にしてオファー曲線を描くことができる。それを示したものが左図である。各相対価格について効用最大化点を結び合わせた軌跡がオファー曲線であり、各相対価格における家計Bの第1財に対する需要と第2財に対する供給を示している。

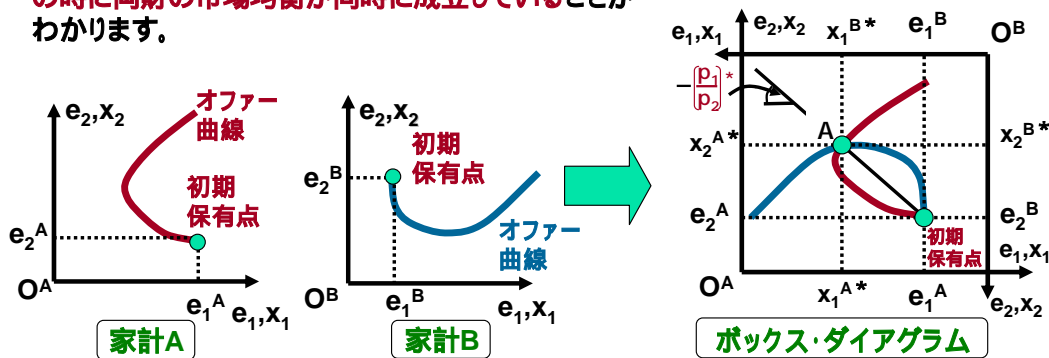
ボックス・ダイアグラム (エッジワース・ボックス)

各相対価格における各家計の各財に対する需要と供給をオファー曲線で示したので、いよいよ両財市場における市場均衡を導出しましょう。そのために使われるのが**ボックス・ダイアグラム(エッジワースボックス)**です。ボックスダイアグラムとは、下に示すように両者のグラフを向かい合わせにして初期保有点を重ねた図です。ボックスの横軸の長さは両者の第1財の初期保有量の合計 $e_1^A + e_1^B$ 、縦軸の長さは両者の第2財の初期保有の合計 $e_2^A + e_2^B$ となる。ボックス内の点によって、両者の初期保有の合計量の第1財と第2財が両家計にどのように配分されているか示される。例えば点Aは両者の初期保有の合計が家計Aには x_1^{A*} と x_2^{A*} 、家計Bには x_1^{B*} と x_2^{B*} 分配されていることが示されています。

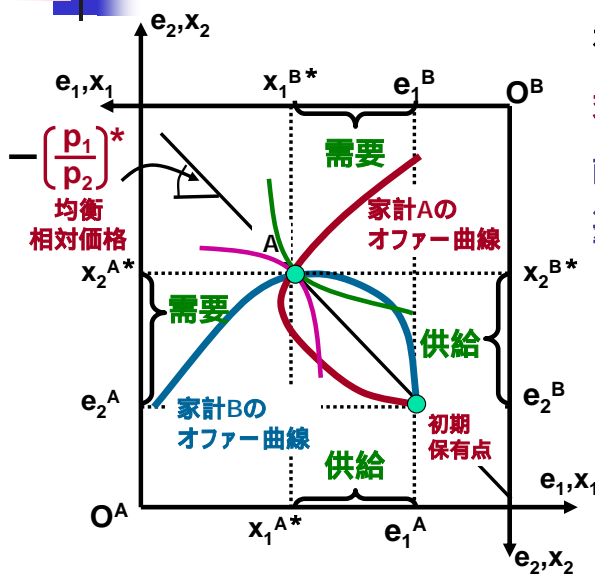


純粋交換経済の市場均衡

下図は純粋交換経済における市場均衡を示しています。右下図のボックス・ダイアグラムにおける両者のオファー曲線の交点をAとすると、初期保有点と点Aを結ぶ直線の傾きの絶対値 $\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^*$ が相対価格であるとき、家計Aの第1財の供給量 $e_1^A - x_1^{A*}$ と家計Bの第1財の需要量 $x_1^{B*} - e_1^B$ 、そして家計Aの第2財の需要量 $x_2^{A*} - e_2^A$ と家計Bの第2財の供給量 $e_2^B - x_2^{B*}$ が等しくなり両財市場において需給が一致していることがわかる。これより、**均衡相対価格 $\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^*$ の時に両財の市場均衡が同時に成立していることがわかります。**



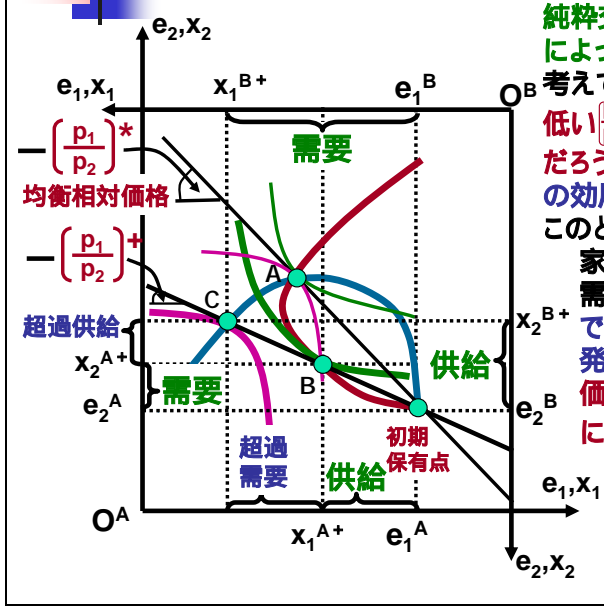
純粋交換経済の市場均衡



左図は先のボックスダイアグラムを拡大したものである。両者のオファー曲線の交点において両者の無差別曲線が接するところに注意して欲しい。これは、点Aは両者にとって効用最大化点であるため、点Aで均衡相対価格=家計Aの限界代替率=家計Bの限界代替率が成立していることから明らかである。

純粋交換経済における市場均衡において
 均衡相対価格 $\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^*$
 = 家計Aの限界代替率
 = 家計Bの限界代替率

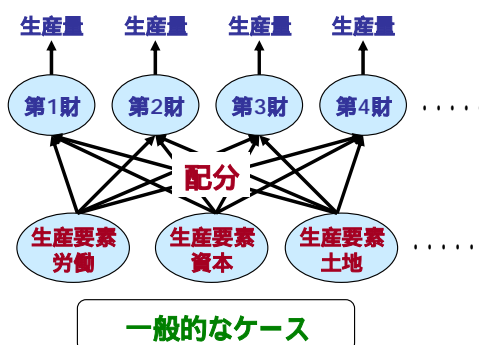
純粋交換経済における 市場の調整過程



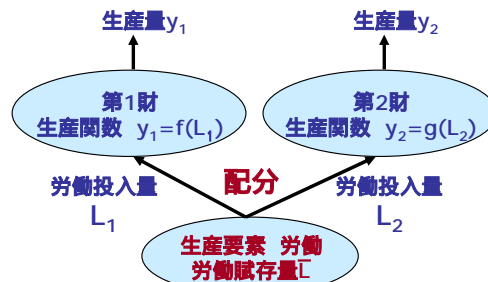
純粋交換経済においてどのような価格調整によって市場均衡が成立するのか左図を用いて考えてみよう。相対価格が均衡相対価格よりも低い $(\frac{p_1}{p_2})^+$ であるときにどのようなことが起こるだろうか？両家計のオファー曲線より家計AとBの効用最大化点はそれぞれ点BとCになる。このとき、第1財市場における家計Aの供給 > 家計Bの需要、第2市場における家計Aの需要 < 家計Bの供給となるため、第1財市場では超過需要、第2財市場では超過供給が発生することがわかる。このため、第1財の価格は上昇、第2財の価格は低下するために相対価格 $(\frac{p_1}{p_2})$ は上昇する事になる。このような調整過程によって相対価格は均衡相対価格へと近づいていくのである。

一般均衡における生産量の決定

次に経済における各財の生産量がどのようにして決まるのかを考えてみよう。経済における各財の生産量の決定は、すなわち経済が保有する生産要素をどの財の生産にどれだけ配分するの考える事に他ならない。このことを考えるために、きわめて単純なケースを考えよう。第1財と第2財の2つの財が存在し、生産要素は労働の1種類だけと考える。第1財と第2財の生産量 y_1 と y_2 を決めるということは、経済が保有する労働賦存量 L を第1財と第2財の生産にどれだけ配分するの決めることなのである。

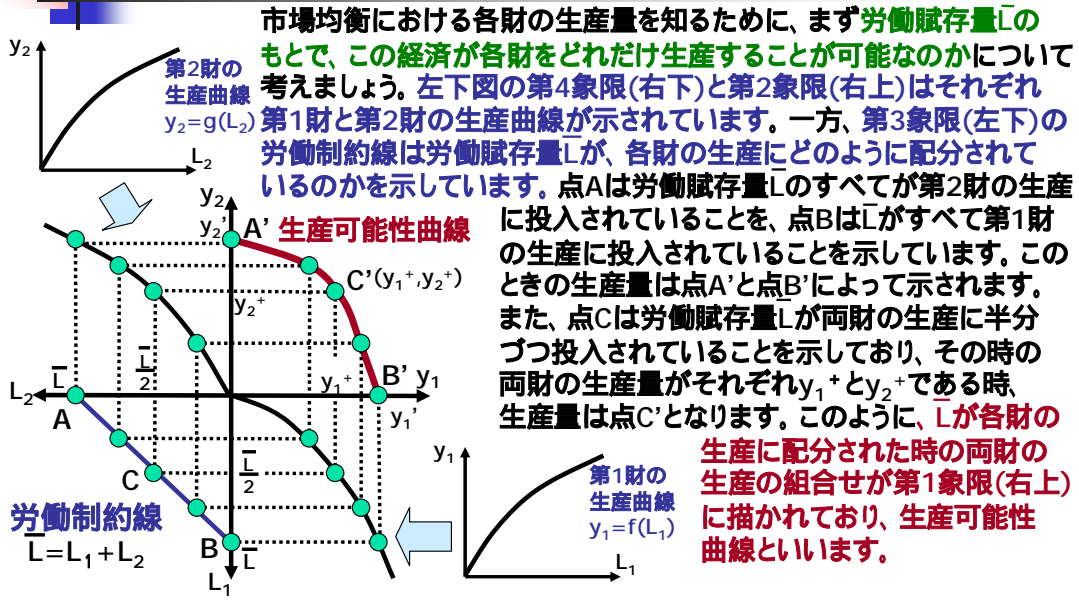


一般的なケース



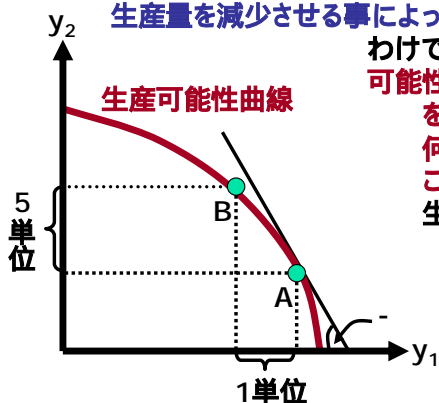
2財1生産要素のケース

生産可能性曲線の導出



限界変形率

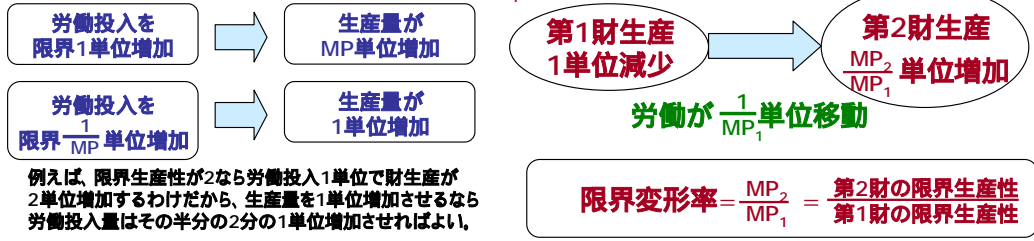
生産可能性曲線は労働賦存量 \bar{L} のもとで、この経済が生産可能な第1財と第2財の生産量の組合せの軌跡です。ここでは、生産可能性曲線の接線の傾きについて考えます。今、下図の点Aで示される生産を行っているとし、点Aと点Bを考えると、点Aの状態から第1財の生産を減少する場合、それによって解放された労働を第2財の生産にまわすことによって、第2財の生産量が5単位増加することが下図よりわかります。つまり、点Aから第1財の生産量を減少させる事によって第2財の生産量を5単位増加させることが可能になるわけです。点Bを限りなく点Aに近づける時、点Aにおける生産可能性曲線の接線の傾きの絶対値は点Aから第1財の生産量を限界(微小)1単位減少させるときに、第2財の生産量を何単位増加させることができるのかを示す事になります。これを限界変形率といいます。左図のように点Aにおける生産可能性曲線の接線の傾きが $-$ である場合、限界変形率 $=$ となります。



限界変形率 (=生産可能性曲線の接線の傾きの絶対値)
 第1財の生産を微小1単位減少させたときに
 第2財の生産を何単位増加させることができるか

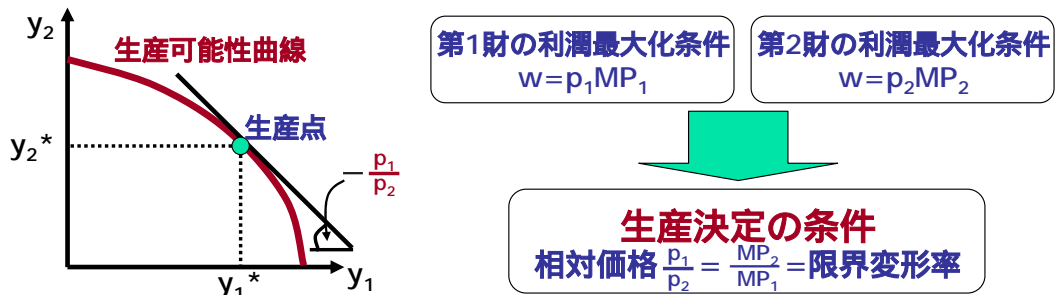
限界変形率と限界生産性

次に**限界変形率と各財の限界生産性の関係**について考えます。限界生産性(Marginal Productivity 略してMP)は生産要素の投入を限界1単位増加した時の財の生産量の増加分を示しています。この定義を用いて、第1財の生産量を限界1単位減少させたときの第2財の生産量の増加分である**限界変形率**がどのような値となるか考えましょう。第1財の労働に関する限界生産性を MP_1 、第2財の限界生産性を MP_2 とする。労働の投入を限界1単位増加した時の生産量の増加分が MP_1 ということは、第1財の生産量を限界1単位増加するために必要な労働量は $\frac{1}{MP_1}$ 単位ということになる。この労働を第2財の生産に投入する時、第2財の生産量の増加分は限界生産性 $MP_2 \times$ 労働投入量 $\frac{1}{MP_1} = \frac{MP_2}{MP_1}$ となる。これより、**限界変形率は両財の限界生産性の比率 $\frac{MP_2}{MP_1}$ に等しくなる**ことがわかります。



生産の決定

市場均衡において、**各財の生産量がどのように決まるか**考えてみましょう。各財を生産している企業が利潤最大化を行っているとき、**両財の生産要素需要に関する利潤最大化条件 $w = p_1 MP_1$ と $w = p_2 MP_2$ が成立しています** (ただし、 w は労働賃金)。これらの式より $\frac{p_1}{p_2} = \frac{MP_2}{MP_1} =$ **限界変形率**が成立することがわかります。つまり、**各財を生産する企業が利潤最大化を行っているとき、財の相対価格と限界変形率は必ず等しくなるのである**。このため、**両財の価格 p_1, p_2 が与えられるとき、左下図が示すように、生産可能性曲線上で接線の傾きの絶対値が相対価格と等しくなる点**がその経済における両財の生産量を示す生産点となる。



限界変形率と限界費用

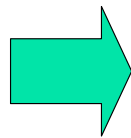
先ほどは生産要素需要に関する利潤最大化条件から経済における生産量の決定を考えたが、財供給に関する利潤最大化条件と経済における生産量の決定についても触れておこう。各財の供給に関する利潤最大化条件は $p_1 = MC_1$ 、 $p_2 = MC_2$ である(ただし MC は限界費用)。限界費用 MC は財の生産を1単位増加するときの費用の増加分であるが、これは財生産を1単位増加するために必要な生産要素(労働)に対する支払いを意味する。財生産を1単位増加させるために必要な労働の量は $\frac{1}{MP}$ であるから、**限界費用 $MC = \frac{w}{MP}$** となり、これより、
 $\frac{MC_1}{MC_2} = \frac{\frac{w}{MP_1}}{\frac{w}{MP_2}} = \frac{MP_2}{MP_1}$ **限界変形率** となる。このように、**限界変形率は両財の限界費用に等しくなる**ことがわかる。各財の利潤最大化条件 $p_1 = MC_1$ と $p_2 = MC_2$ より、 $\frac{p_1}{p_2} = \frac{MC_1}{MC_2} =$ **限界変形率** となり、**財供給に関する利潤最大化条件からも生産決定の条件が導出される**ことがわかる。

第1財の利潤最大化条件

$$p_1 = MC_1 = \frac{w}{MP_1}$$

第2財の利潤最大化条件

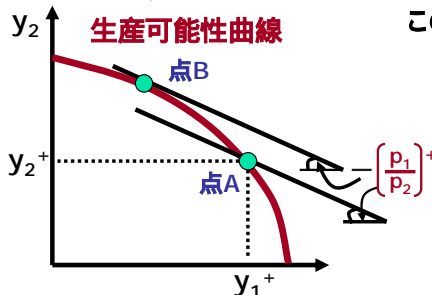
$$p_2 = MC_2 = \frac{w}{MP_2}$$



生産決定の条件
 相対価格 $\frac{p_1}{p_2} = \frac{MC_1}{MC_2} =$ **限界変形率**

生産における調整

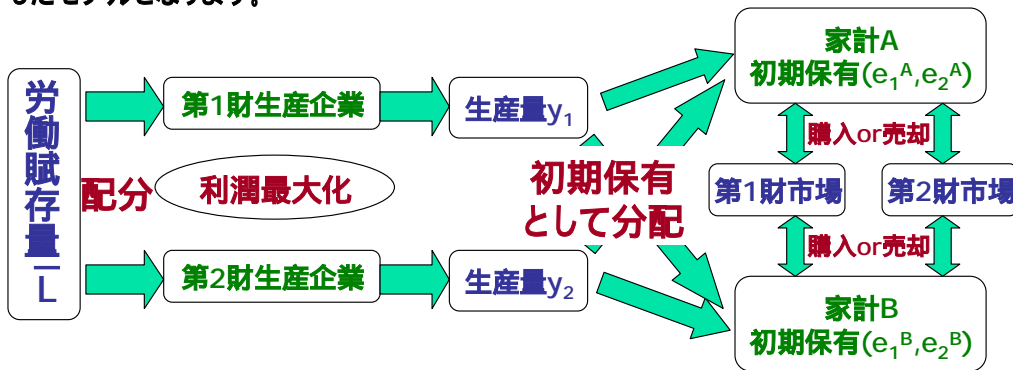
では、下図の点Aのように、**限界変形率 $> \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^+$** となるような点で生産が行われているとき、**どのようなことが起こるのか**考えてみましょう。限界変形率 $= \frac{MC_1}{MC_2} = \frac{MP_2}{MP_1}$ であるため、**限界変形率 $> \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^+$** が成立するとき、 $p_1 < MC_1$ と $p_2 > MC_2$ のどちらか一方、もしくは両方が成立しています。このとき、**第1財を生産する企業は価格 $<$ 限界費用** となるため**生産量を減少**させようとする一方で、**第2財を生産する企業は価格 $>$ 限界費用** となるため**生産量を増加**させようとするため、**生産点は生産可能性曲線に沿って左上に移動**する。このような調整は点Bのように、**限界変形率と財の相対価格が等しくなる**ような点まで続くことになる。



このことは次のようにも考えることができる。限界変形率 $= \frac{MP_2}{MP_1} > \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^+$ より $p_2 MP_2 > p_1 MP_1$ すなわち**第2財の限界生産価値 $>$ 第1財の限界生産価値**が成立する。このとき**第2財は第1財よりも高い賃金 w を提示**できるため、**労働は第1財の生産から第2財の生産へと移動**する。このため、**第1財の生産は減少し、第2財の生産は増加**していく。

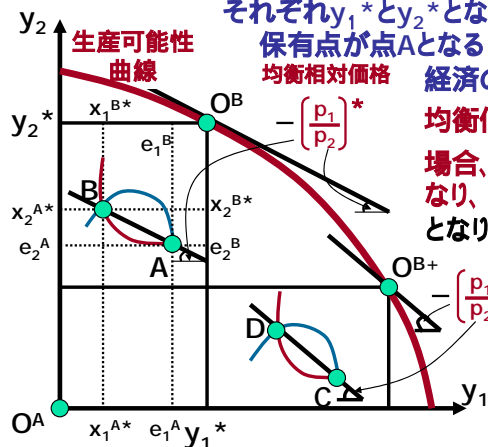
2財2消費者モデル

最後に生産と消費を同時に考えた2財2消費者モデルについて触れておこう。このモデルは経済が保有する生産要素(労働)賦存量Lが第1財と第2財の生産に投入されることによって実現した生産量(第1財 y_1 、第2財 y_2)が2人の家計AとBに初期保有量として分配された後に市場において交換を行うモデルです。すなわち、純粋交換経済と財の生産の決定をミックスしたモデルとなります。



2財2消費者モデルにおける市場均衡

下図を用いて、2財2消費者モデルにおける市場均衡について考えてみよう。生産可能性曲線上で生産点が定められると、生産点と原点からなる長方形が家計Aと家計Bのボックス・ダイアグラムを形成する。下図でいうと、生産点が O^B であるとき、家計AとBは両辺の長さがそれぞれ y_1^* と y_2^* となるボックスダイアグラムを形成する。両家計の初期保有量が点Aとなる時、両家計のオファー曲線の交点により純粋交換経済の均衡が実現する。左図が示すように、その際の均衡価格 $\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^*$ が点 O^B における限界変形率と等しくなる場合、生産に関する利潤最大化条件も成立することになり、市場均衡が実現する。もし生産点が左図の点 O^{B+} となり、このときのボックス・ダイアグラムから導出される純粋交換経済の市場均衡(初期保有点C、均衡点D)における均衡価格 $\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^+$ が限界変形率と一致しないとき、生産が調整されることになる。



2財2消費者モデルにおける市場均衡
 相対価格 = 限界変形率 = 両家計の限界代替率