練習問題解答例（応用問題編）

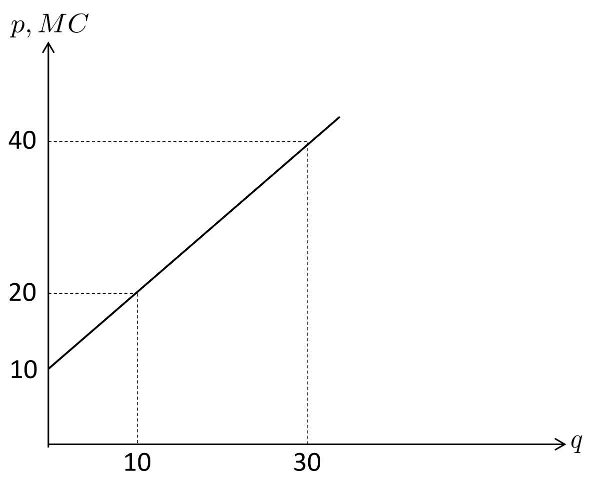
第 1 章　需要と供給

【応用問題】

1-7

(a)　$w=1$，$a=1$のとき限界費用は$MC=10+q$となります。限界費用曲線は図 A1-11 のとおりです。

図 A1-11　リンゴの限界費用曲線

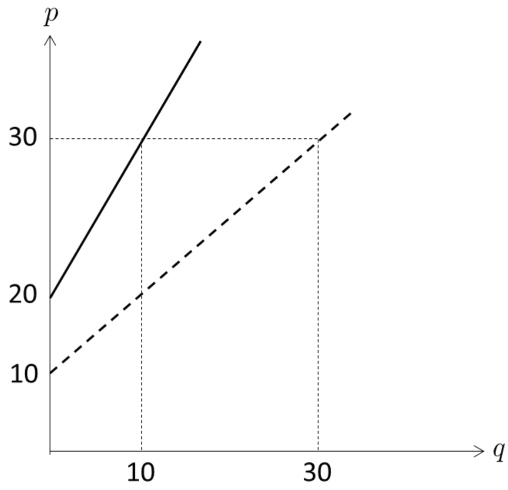


(b)　供給関数は限界費用関数と一致するので，$p=10+q$となります。通常，供給関数は供給量qを価格pの関数として記述するため，より正確には$q=p-10$です。供給曲線は供給関数のグラフであり，それは，図 A1-11 の限界費用曲線に一致します。

(c)　供給関数$q=p-10$に$p=20$と$p=40$を代入し，それぞれ$q=10$と$q=30$を得ます。この様子は，図 A1-7 に描かれています。

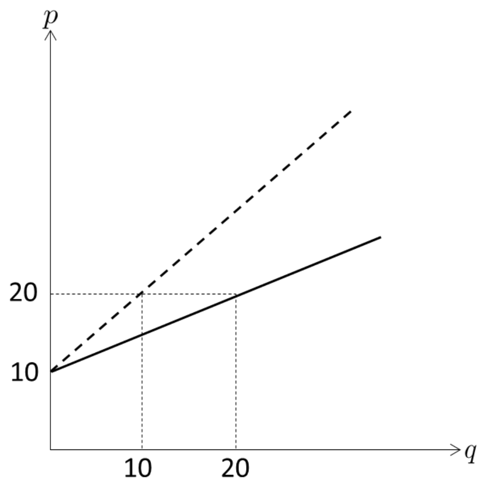
(d)　$w=2$，$a=1$を限界費用関数に代入し$MC=p$とすると，$p=2(10+q)$，もしくは$q=\frac{1}{2}p-10$を得ます。これに$p=40$を代入するとリンゴの供給量は$q=10$となるのがわかります。図 A1-12 に描かれているように，賃金率の上昇による生産量の変化は，供給曲線のシフトによって表されます。

図 A1-12　賃金率上昇による供給曲線のシフト



(e)　$w = 1$，$a = 2$を限界費用関数に代入し$MC = p$とすると，$p = 10 + \frac{1}{2}q$，もしくは$q = \quad 2p - 20$を得ます。これに$p = 20$を代入するとリンゴの供給量$q = 20$を求められます。図 A1-13 に描かれているように，賃金率の上昇による生産量の変化も，供給曲線のシフトによって表されます。

図 A1-13　生産性上昇による供給曲線のシフト



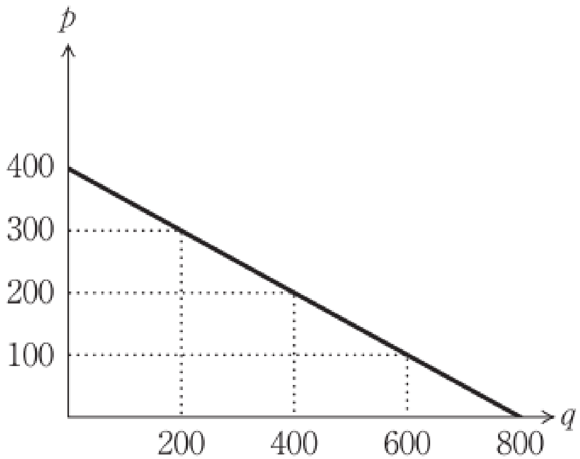
1-8　総需要をQとすると，Qは各消費者の需要量qの 100 倍になります。つまり$Q = 100q$が成立し，その結果，総需要関数は$Q = 100(8 - p)$となります。

次に，$p = 6$のときの各消費者の需要の価格弾力性を求めましょう。$p = 6$を需要関数に代入すると，$q = 2$を得ます。したがって，$p/q = 3$となります。他方，$dq^D/dp = -1$となるため，(1-3)式から，需要の価格弾力性は$e^D = 3$となります。100 人の消費者の需要を合

計した総需要の場合はどうでしょうか？まず，$Q = 100(8 - p)$から，$p = 6$のときは$Q = 200$となり，$p/Q = 3/100$となるのがわかります。他方，$dQ/dp = -100$なので，需要の価格弾力性は，やはり$e^D = (-1) \times (-100) \times (3/100) = 3$となります。価格が 1%上昇したとき一人ひとりの需要は 3%減少します。そして，すべての消費者の需要がそれぞれ 3%ずつ減少するならば，それらの需要を合計した総需要もまた，3%減少するのです。

1-9　図 A1-14 は，この財の需要曲線を描いています。

図 A1-14　需要の価格弾力性



p = 100 の 1%は 1 円です。需要関数に p = 101 を代入すると，価格が 100 円から 1%上昇すれば，需要量は q = 600 から q = 598 に 2 単位減少するのがわかります。つまり，需要量は(2÷600)×100=1/3%減少します。価格が 1%上昇したときの需要量の下落率（%）が需要の価格弾力性なので，この場合需要の価格弾力性は 1/3 であることがわかります。

p = 200 のときは，1%の価格上昇は価格が 2 円上昇することを意味しており，需要関数から，このとき需要は 4 単位減少することがわかります。p = 200 のときの需要量は q = 400 なので，これは需要量の 1%の減少を意味しています。したがってここでは，需要の価格弾力性は 1 となります。

p = 300 のときも同様です。1%の価格上昇により価格は 3 円上昇し，その結果需要量は 6 単位減少します。p=300 のときの需要量は q=200 なので，この減少幅は需要量の 3%にあたります。したがって，このときの需要の価格弾力性は 3 となります。

さて，以上の分析から，もとの価格が高くなればなるほど，同じ 1%の変化でも価格の上昇幅は大きくなるのがわかります。したがって，対応する需要量の変化も自然と大きくなります（とくに，需要曲線が直線ならば，価格の変化幅が大きいほど需要の変化幅も大きくなります)。他方，もとの価格が高いほど対応する需要量は少なくなっています。したがって，少ない需要量のときに需要量が大きく変化することになり，需要量の変化率は，もとの価格が高いほど大きくなるのです。もちろんこのことは，もとの価格が高いほど需

要の価格弾力性が高くなることを意味しています。

最後に本文（25ページ）の（1-3）式を用いて需要の価格弾力性を計算してみましょう。まず，需要関数を p について微分すると，p の値にかかわらず $dq/dp=-2$ となることに注意してください。したがって，価格が p のときの需要の価格弾力性を $e^D(p)$ と書くならば，それぞれのケースにおける需要の価格弾力性は次のようになります。

$$e^D(100) = -\frac{dq}{dp}\frac{p}{q} = 2 \times \frac{100}{600} = \frac{1}{3}$$

$$e^D(200) = 2 \times \frac{200}{400} = 1, \quad e^D(300) = 2 \times \frac{300}{200} = 3$$

これらの弾力性は，それぞれ先に求めた値と同じであることに注意してください。需要曲線が直線のときは，いずれに方法によっても同じ値が得られるのです。

第2章　市場均衡

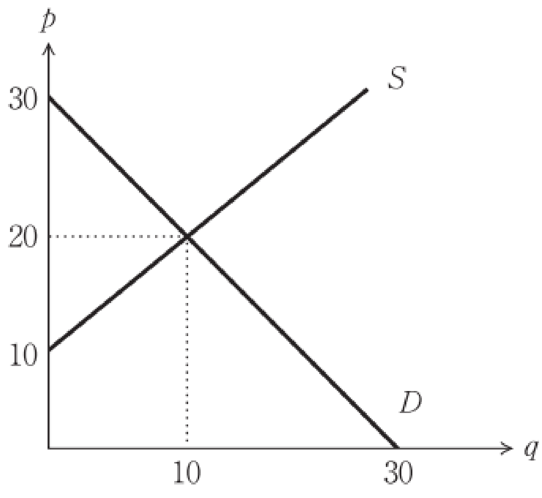
【応用問題】

2-7　需要関数と供給関数に I =40 と w =10 を代入すると，

$$D(p,40)=30-p,\quad S(p,10)=p-10$$

となります。$D(p,40)=S(p,10)$を解けば，市場均衡価格 $p=20$，そして $q=10$ が求められます。この均衡は，図 A2-12 に図示されています。

図 A2-12　市場均衡

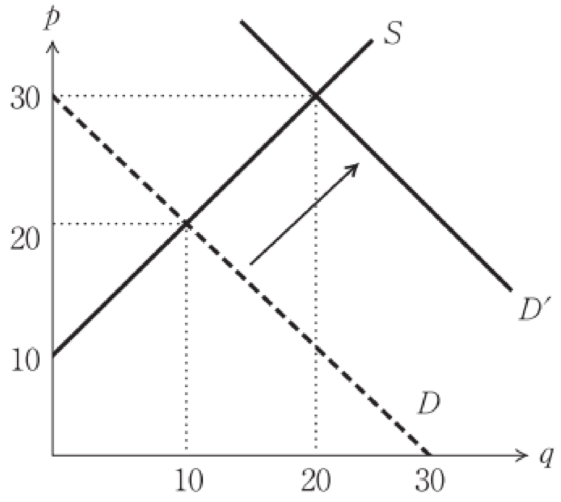


所得が $I=80$ に上昇すれば，需要関数と供給関数はそれぞれ

$$D(p,80)=50-p,\quad S(p,10)=p-10$$

となります。その結果均衡価格は $p=30$，均衡数量は $q=20$ となり，価格・数量ともに上昇することがわかります。この需要拡大による均衡の変化は，図 A2-13 に描かれているように供給曲線上の動きとして表されます。

図 A2-13　所得増加の効果

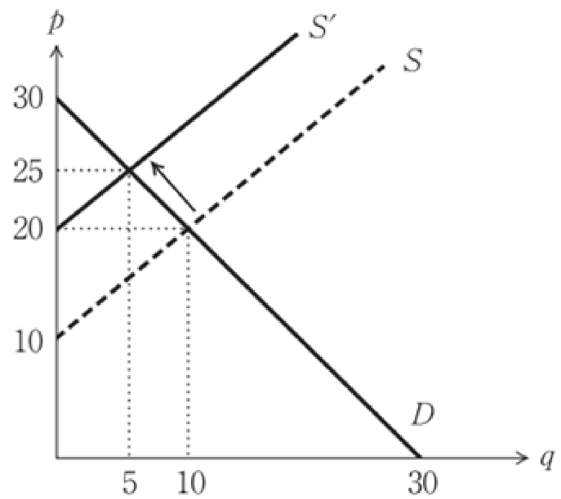


最後に，生産要素価格が $w = 20$ に上昇すれば，需要関数と供給関数はそれぞれ

$$D(p,40)=30-p,\quad S(p,20)=p-20$$

となります。その結果，均衡価格は $p = 25$，均衡数量は $q = 5$ となり，価格は上昇し数量は減少します。この供給縮小による均衡の変化は，図 A2-14 に描かれているように需要曲線上の動きとして表されます。

図 A2-14　生産要素価格上昇の効果



2-8　需給一致の条件は，$8-(p/3)=p-r$となるので，これを解いて，$p=6+(3r/4)$を得ます。この結果を需要関数，もしくは供給関数に代入すると$q=6-(r/4)$を得ます。これから，$r=4$のときは$p=9, q=5$，$r=8$のときは$p=12, q=4$，$r=12$のときは$p=15, q=3$となるのがわかります。

$r=4$のときの総収入は$p\times q=45$，$r=8$のときの総収入は$p\times q=48$となるので，rが

4 から 8 に上昇すると，総収入も上昇します。しかし，$r = 12$のときの総収入は 45 なので，rが 8 から 12 に上昇にさらに上昇した場合，総収入は減少します。

2-9　需要関数を $p = 20-2q$ と書き換えると，市場で実現する価格が数量の関数として表されます（これは需要関数の逆関数なので，逆需要関数と呼ばれています)。総収入 R は価格と数量の積 pq なので，供給量の関数として

$$R(q) = (20-2q)q$$

と表されます。この関数の導関数は，$R'(q)=20-4q$ となり，$q < 5$ ならば $R'(q)>0$, $q > 5$ ならば $R'(q) < 0$ であるのがわかります。つまり，総収入 R は，$q < 5$ のときは q の増加関数であり，$q > 5$ のときは q の減少関数となります。

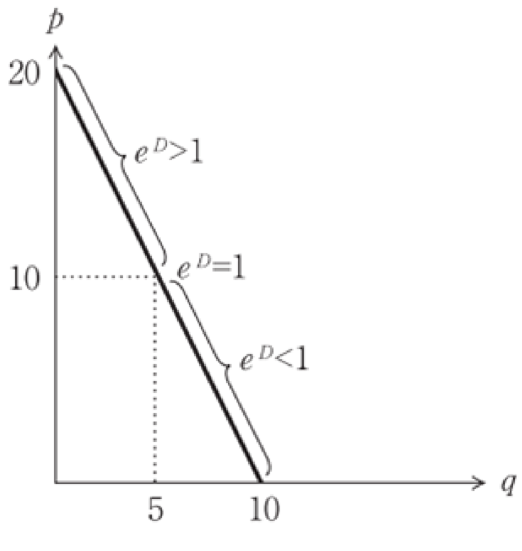
さて，需要の価格弾力性は $e^D = -(dq/dp)(p/q)$と計算されることを思い出してください。需要曲線が直線となるこの例では，dq/dp は需要関数 $q = 10-(p/2)$の p の係数と一致し dq / $-dp = -1/2$ となります。これと $p = 20-2q$ から，e^D は数量の関数として

$$e^D = \frac{10-q}{q}$$

と表せることになります。これから，$e^D > 1$ となるのは $10-q>q$ となる $q<5$ のときであり，$e^D < 1$ となるのは $q > 5$ のときであるのがわかります。

したがって，総収入 R が供給量 q の増加関数になるのは需要の価格弾力性 e^D が 1 より大きいときで，減少関数になるのは需要の価格弾力性が 1 より小さいときであるのがわかります。図 A2-15 に示されているように，需要曲線が線形となるこのケースでは，需要曲線の中点で需要の価格弾力性が 1 になり，中点より右下では弾力性は 1 を下回り，左上では 1 を上回ることにも注意してください。

図 A2-15　需要の価格弾力性



ここで，上述の問題 2-8 の総収入に関する結果を見直してみましょう。そこでは，rが 4 から 8 に上昇するとき総収入が減少することが示されました。この変化は，価格で言うと$p = 9$から$p = 12$の変化です。これは，需要曲線の中点より右下部分での変化であり，需要の価格弾力性は 1 を下回っています。このとき，価格の上昇，つまり数量の減少は，価格の大きな上昇につながり，その結果，総収入は増加するのです。それに対し，rが 8 から 12 に上昇するとき，均衡点は，需要の価格弾力性が 1 より大きくなる需要曲線の中点より左上部分を移動するため，数量の減少は価格の大幅な上昇につながらず，総収入は下落します。

第 3 章　市場の効率性と政府介入

【応用問題】

3-7　市場均衡価格は，20－2p = 2p から，p=5 となります。これから均衡数量は，q = 10 となるのがわかります。図 A3-8 に示されているように，市場均衡における消費者余剰，生産者余剰，政府余剰はそれぞれ

$$CS = \frac{1}{2} \times 5 \times 10 = 25, \quad PS = \frac{1}{2} \times 5 \times 10 = 25, \quad GS = 0$$

であり，その結果総余剰は TS=25+25+0=50 となります。

従量税率 4 の消費税がこの財の取引に課されると，p_c=p_p+4 という関係が成立します。したがって, 需給均衡条件は 20－2(p_p+4)=2p_p と書け，これから p_p=3, p_c=7 が得られます。そして均衡数量は q=6 となります。図 A3-9 に示されているように，このときの消費者余剰，生産者余剰，政府余剰はそれぞれ

$$CS = \frac{1}{2} \times (10 - 7) \times 6 = 9, \quad PS = \frac{1}{2} \times 3 \times 6 = 9, \quad GS = 4 \times 6 = 24$$

となります。総余剰は TS = 9+9+24 = 42 であり，これは消費税のない市場均衡下での総余剰 50 を下回っています。

図 A3-8　市場均衡

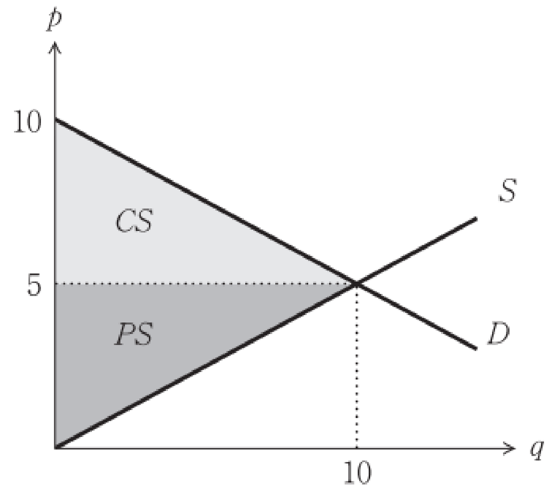
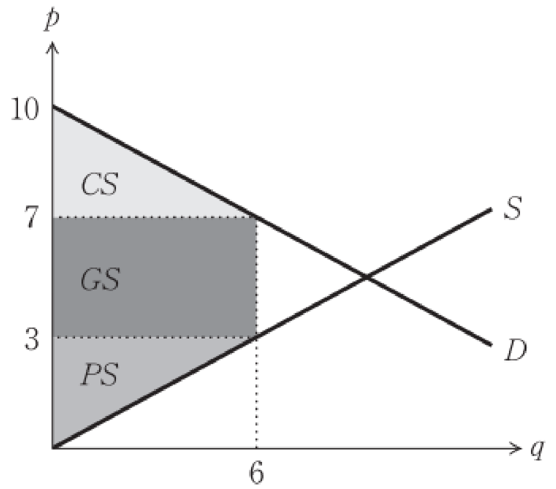


図 A3-9　消費税の効果



従量税率 4 の生産補助金が与えられるならば，生産者は財 1 単位の生産につき，消費者から p_c ほど受け取り，政府からは補助金 4 を受け取ります。したがって，p_p = p_c+4 と

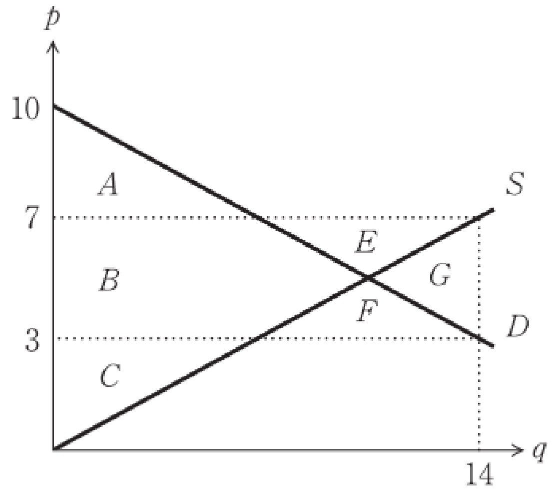
いう関係が成立します。需給均衡条件は $20-2p_c=2(p_c+4)$となり，これから $p_c=3$，$p_p=7$ が得られます。そして均衡数量は $q=14$ となります。図 A3-10 に示されているように，このときの消費者余剰は，需要曲線の下側で p_c=3 より上の三角形の面積である $A+B+F$，生産者余剰は供給曲線より上で $p_p=7$ より下の三角形の面積である $B+C+E$，政府余剰は従量税率と均衡数量をかけた面積分だけマイナスになり$-(B+E+F+G)$と表されます。すなわち，消費者余剰，生産者余剰，政府余剰はそれぞれ

$$CS=\frac{1}{2}\times(10-3)\times14=49$$

$$PS=\frac{1}{2}\times7\times14=49,\quad GS=-4\times14=-56$$

と計算されます。総余剰($A+B+C-G$)は TS=49+49－56=42 であり，これは生産補助金のない市場均衡下での総余剰 50 を下回っています。

図 A3-10　生産補助金の効果



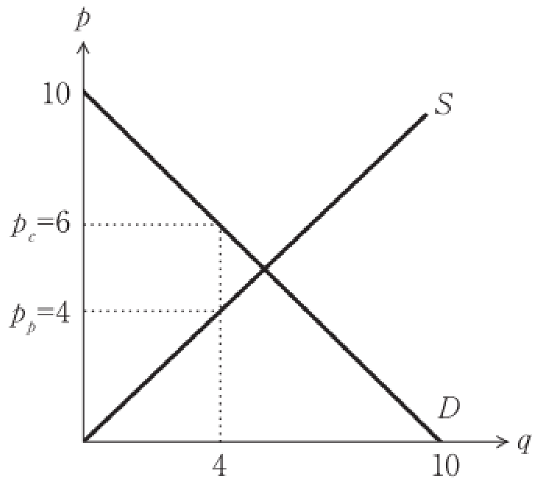
3-8　従価税率 t=0.5 の消費税が課されると，消費者価格 p_c と生産者価格 p_p の間に $p_c=1.5p_p$ という関係が成立します。この関係を用いて需給の均衡条件を書くと，

$$10-1.5p_p=p_p$$

となるので，これから $p_p=4$ と，そして $p_c=1.5\times4=6$ が得られます。また，図 A3-11 に描かれているように，需要関数に $p_c=6$ を代入するか，または供給関数に $p_p=4$ を代入することにより，$q=4$ となるのもわかります。

経済効果が等しい従量税率は，均衡消費者価格と均衡生産者価格の差として求められます。すなわち，従量税率 $t=p_c-p_p$=2 の消費税を課すならば，その経済効果は，ここで考察した消費税の効果と同一になるのです。

図 A3-11　従価税方式による消費税の効果



3-9　需要関数と供給関数を，それぞれ縦軸変数である p について解くと

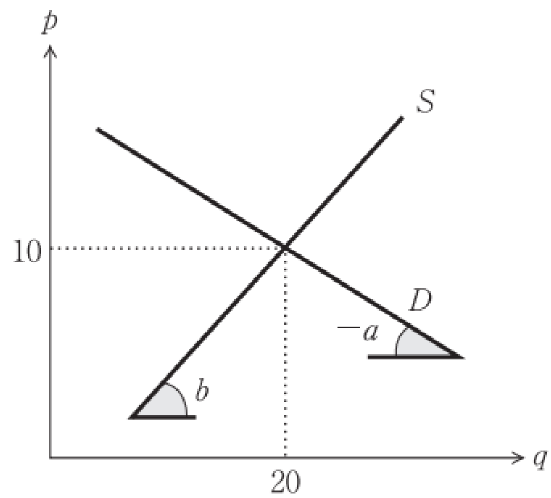
$$p = 10+20a - aq,\quad p=10-20b+bq$$

となるため，図 A3-12 に表されているように，需要曲線の傾きは$-a$ で，供給曲線の傾きは b となることがわかります。市場均衡価格は，需給が一致する条件

$$20+\frac{10-p}{a}=20+\frac{p-10}{b}$$

から，p =10 と求められ，これから均衡数量は q = 20 となることもわかります。

図 A3-12　消費税の実質負担



さて，従量税率 t の消費税が課されると，消費者価格と生産者価格の間に $p_c = p_p + t$ という関係が成立します。需給の均衡条件は，

$$20+\frac{10-\left(p_p+t\right)}{a}=20+\frac{p_p-10}{b}$$

となり，これから

$$p_p=10-\frac{b}{a+b}t,\quad p_{\mathrm{c}}=10+\frac{a}{a+b}t$$

が求められます。そして，消費者による消費税負担は，消費者価格と課税前に消費者が直面していた市場均衡価格の差である

$$p_{\mathrm{c}}-10=\frac{a}{a+b}t$$

と表され，生産者による負担は，課税前に生産者が直面していた市場均衡価格と課税により下落した生産者価格との差である

$$10-p_p=\frac{b}{a+b}t$$

と表されます。したがって，$a>b$ のとき（需要曲線の方が供給曲線より傾きが急なとき，つまり需要の価格弾力性が供給の価格弾力性を下回るとき）は消費者による負担の方が大きく，$a<b$（供給曲線の方が需要曲線より傾きが急，つまり供給の価格弾力性が需要の価格弾力性を下回るとき）ならば，生産者の負担の方が大きいことがわかります。

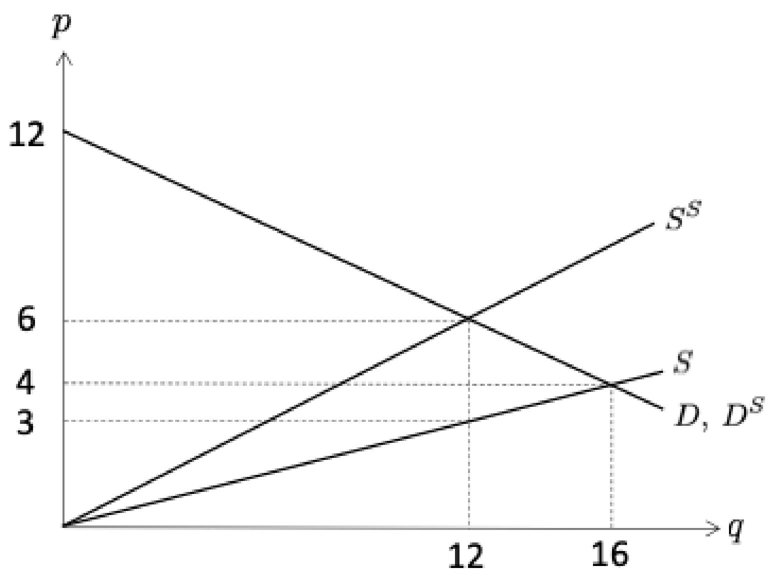
第 4 章　市場の失敗と政府の役割

【応用問題】

4-7

(a)　市場均衡価格は$24 - 2p = 4p$から$p = 4$となります。この結果を需要関数か供給関数に代入して，均衡数量$q = 16$を得ます。この様子は，図 A4-8 に表されています。

図 A4-8　負の生産外部性



(b)　社会厚生を最大化する生産・消費量は，社会的需要曲線と社会的供給曲線の交点として求められます。消費の外部性が発生していないので，社会的需要曲線は需要曲線と一致します。社会的供給曲線は，負の外部性の絶対値分だけ供給曲線の上方に位置します。供給曲線の高さは$p = (q/4)$なので，社会的供給曲線の高さをpと呼ぶと，それは$p = (1/4)q + (1/4)q = (1/2)q$となります。したがって，社会的需要曲線を$p = 12 - (1/2)q$と書き直し，社会的需要曲線と社会的供給曲線の交点を求めると，$12 - (1/2)q = (1/2)q$より$q = 12$と最適生産・消費量を求められます。

(c)　図 A4−8 からもわかるように，最適消費量を達成するには消費者価格が$p_c = 12 - (12/2) = 6$となる必要があります。同様に，生産者価格が$p_p = 12/4 = 3$のとき，生産量は最適な 12 単位となります。したがって，炭素税率は$p_c - p_p = 6 - 3 = 3$となります。

(d)　消費者余剰，生産者余剰，政府余剰，外部効果，そしてそれらの合計である総余剰は，それぞれ以下のとおりです。

$$CS = \frac{1}{2} \times (12 - 6) \times 12 = 36$$

$$PS = \frac{1}{2} \times 3 \times 12 = 18$$

$$GS = (6 - 3) \times 12 = 36$$

$$外部効果 = -\frac{1}{2} \times (6 - 3) \times 12 = -18$$

$$TS = 36 + 18 + 36 - 18 = 72$$

4−8

(a)　各国とも限界便益がゼロになるまで排出するので，A 国の排出量は 24，B 国の排出量は 16 となります。

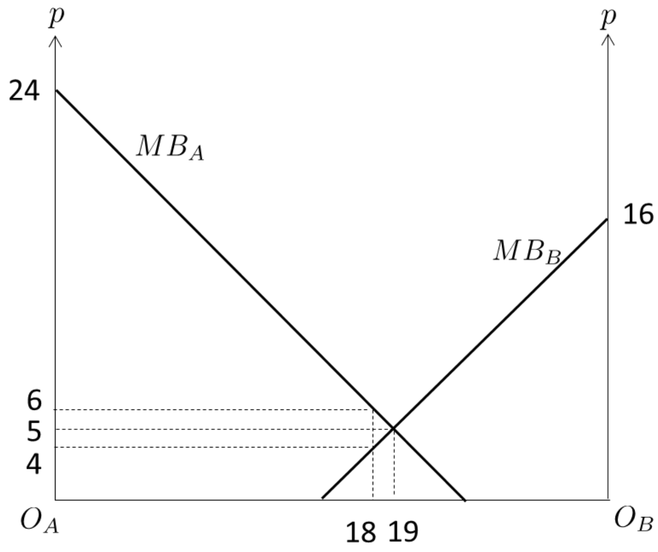
(b)　初期量より 25%少ない排出量が各国の持つ排出権となるので，A 国の排出権は $24 \times (3/4) = 18$単位，B 国の排出権は$16 \times (3/4) = 12$単位となります。このときの限界便益は，A 国は$MB_A(18) = 6$，B 国は$MB_B(12) = 4$です。したがって，排出権は，限界便益の低い B 国から限界便益の高い A 国に売られることになります。

各国は，排出権価格が限界便益を上回るならば，限界便益を得る代わりに売却による利益を得ようと排出権を売るでしょう。逆に，排出権価格が限界便益を下回れば，排出権をさらに買おうとするでしょう。したがって，均衡では，各国の限界便益が排出権価格と等しくなります。A 国の排出量をq_A，B 国の排出量をq_Bとすれば，$q_A + q_B$は総排出量である$18 + 12 = 30$なので，$q_B = 30 - q_A$と書けます。この関係を用いると，両国の限界便益が等しくするq_Aは，$MB_A(q_A) = MB_B(30 - q_A)$となる$q_A = 19$であるのがわかります。このとき，$q_B = 30 - 19 = 11$です。A 国の排出権は 18 単位，B 国の排出権は 12 単位なので，B 国が A 国に 1 単位の排出権を売却しています。そして，その価格は，各国の限界便益に等しい$MB_A(19) = MB_B(11) = 5$となります。

排出権取引市場の均衡は，図 A4−9 のように表すことができます。A 国の限界便益は，O_Aを原点として右下がりの直線で表されています。これに対して B 国は，O_Bを原点として，横軸上を左に行くほど排出量が多くなるように描かれており，そのため限界便益は右上がりの直線となっています。O_AとO_Bの間の距離は，両国を合わせた総排出量である 30 です。

排出権の当初の配分点は，O_Aを原点としてみたときの 18 で表されています。その点は，B 国の原点であるO_Bから左へ 12（B 国への配分量）の距離にあります。また，その配分点では，A 国と B 国の限界便益はそれぞれ 6 と 4 になっているのがわかります。そして，両国の限界便益が等しくなるのは，A 国が 19 単位，B 国が残りの 11 単位排出するときであり，そのときの各国の限界便益は 5 になることが示されています。

図 A4-9　排出権取引市場均衡



(c)　排出量を 50%削減するときは，A 国には 12 単位，B 国には 8 単位の排出権が割り当てられます。排出量の合計は 20 単位になり，$MB_A(q_A) = MB_B(20 - q_A)$から，$q_A = 14$，$q_B = 20 - 14 = 6$となるのがわかります。均衡では，B 国が A 国に 2 単位の排出権を売却しています。そして，その価格は，各国の限界便益に等しい$MB_A(14) = MB_B(6) = 10$となります。

各国の二酸化炭素排出の需要は限界便益曲線で表されています。この需要関数が変化しないのに対して，排出権の供給は 30 単位から 20 単位に減少しています。この需給の変化を反映して，排出権価格は 5 から 10 に上昇したのです。

4–9　公共財とは違い，排除性を有するクラブ財は，価格分の支払いをしない人に対して消費を制限することができます。金額の単位を千円とすると，入場者数は，価格が 2 以下ならば 4000 人，2 より高く 3 以下ならば 3000 人，3 より高く 6 以下ならば 2000 人，6 より高く 8 以下ならば 1000 人, 8 より高ければ 0 人となります。クラブ財は非競合的なので，入場者数に関わらず供給する量（ピカソの作品数）は変わらず，開催費用も一定です。したがって，利潤を最大化するには，収入を最大化すればよいことがわかります。

価格を 2 以下に設定する限り，入場者数は 4000 人で変わりません。したがって，価格が 2 以下の範囲では，利潤を最大化する価格は 2 であり，このときの収入は$2 \times 4000 = 8000$となります。同様に，価格が 2 より高く 3 以下の範囲では，利潤最大化価格は 3 で，収入は$3 \times 3000 = 9000$です。価格が 3 より高く 6 以下の範囲では，利潤最大化価格は 6，収入は$6 \times 2000 = 12000$，価格が 6 より高く 8 以下の範囲では，利潤最大化価格は 8，収入は$8 \times 1000 = 8000$となります。最後に，価格が 8 を超えると，入場者数は 0 となり，収入も 0 です。これから，収入，そして利潤を最大化する価格は 6 で，そのときの収入は 12000 となるのがわかります。

この収入が開催費用以上であるならば，ピカソ展は開催されるでしょう。したがって，

費用が 600 万円, すなわち 6000 千円のときや 10000 千円のときは開催されます。しかし, 費用が 14000 千円のときは開催されません。

第 5 章　企業行動と財の供給

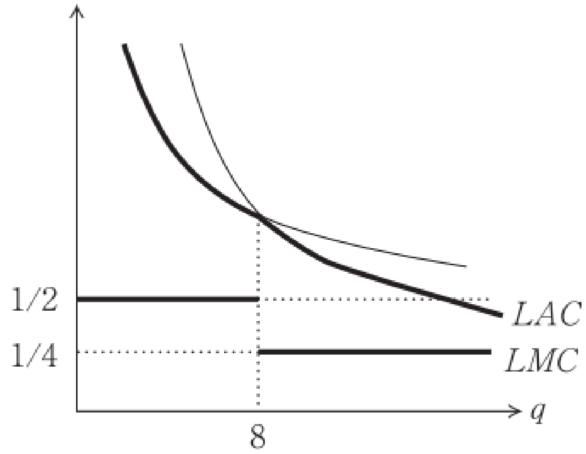
【応用問題】

5-7　1 番目の技術を採用した方が，総費用が小さくなるのは $C^1(q) < C^2(q)$のとき，つまり

$$\frac{q}{2} + 2 < \frac{q}{4} + 4$$

のときなので，これを解いて $q < 8$ ならば 1 番目の生産技術の方が費用を最小化するうえで望ましいことがわかります。もちろんこのことから，$q > 8$ ならば 2 番目の技術の方が望ましく，$q = 8$ ならば両技術は同一の生産費用をもたらすのがわかります。1 番目の技術に対応する平均費用と限界費用はそれぞれ $AC^1(q) = (1/2)+(2/q)$と $MC^1(q) = 1/2$ であり，2 番目の技術に対応する平均費用と限界費用はそれぞれ $AC^2(q) = (1/4)+(4/q)$と $MC^2(q)=1/4$ です。長期平均費用と長期限界費用はそれぞれ，$q < 8$ のときは 1 番目の技術に対応し，$q > 8$ のときは 2 番目の技術に対応するので，これらのグラフは図 A5-6 のようになります。

図 A5-6　長期限界費用と長期平均費用



5-8

(a)　設備投資aを所与とした短期限界費用は，総費用関数をqについて偏微分したものとなります。

$$SMC(q,a) = \frac{\partial c}{\partial q}(q,a) = \frac{1}{a}$$

(b)　短期平均費用は以下のとおりです。

$$SAC(q,a) = c(q,a)/q = \frac{1}{a} + \frac{a}{q}$$

(c)　総費用関数のaに関する偏導関数は

$$\frac{\partial c}{\partial a}(q,a) = -\frac{q}{a^2} + 1$$

となります。この偏導関数を 0 とおいてaについて解くと，生産量qの関数として最適設備投資が以下のように求められます。

$$a^*(q) = q^{\frac{1}{2}}$$

(d)　$a = a^*(q)$を$c(q,a)$に代入して，長期総費用関数を求めます。

$$C(q) = c\big(q, a^*(q)\big) = 2q^{\frac{1}{2}}$$

(e)　長期総費用関数の導関数が長期限界費用となります。

$$LMC(q) = C'(q) = q^{-\frac{1}{2}}$$

この長期限界費用は，短期限界費用関数に$a = a^*(q)$を代入した結果と一致します。

$$SMC\big(q, a^*(q)\big) = 1/q^{\frac{1}{2}} = q^{-\frac{1}{2}}$$

(f)　　長期平均費用は以下のとおりです。

$$LAC(q) = C(q)/q = 2q^{-\frac{1}{2}}$$

これは，短期費用関数に$a = a^*(q)$を代入した結果と一致します。

$$SAC\big(q, a^*(q)\big) = \frac{1}{q^{\frac{1}{2}}} + \frac{q^{\frac{1}{2}}}{q} = 2q^{-\frac{1}{2}}$$

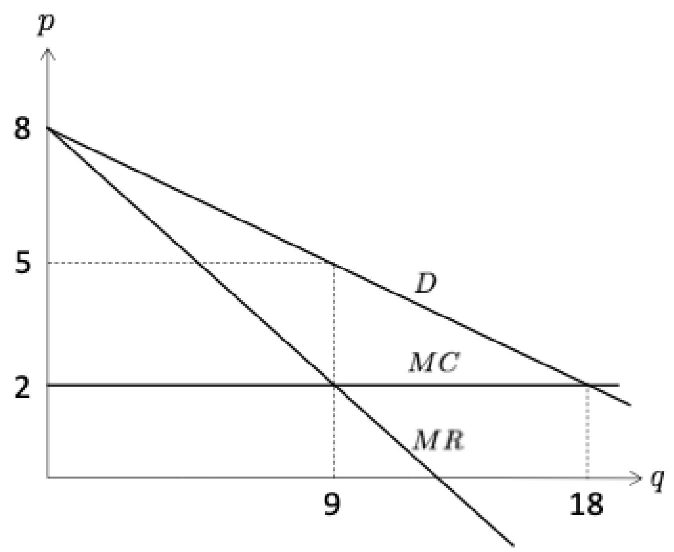
5-9

(a)　需要関数$q = 24 - 3p$を価格について解き，逆需要関数$p = 8 - (q/3)$を求めます。これから，電力会社の収入関数は，$R(q) = pq = 8q - (q^2/3)$となるのがわかります。その導関数である限界収入は$MR(q) = 8 - (2/3)q$です。この企業の限界費用は$MC(q) = 2$なので，$MR(q) = MC(q)$から$q = 9$を得ます。つまり, この電力会社の供給量は 9 単位となります。求めた$q = 9$を逆需要関数に代入し，価格が$p = 5$ を求めます。電力会社の利潤は，以下のように計算されます。

$$\pi = 5 \times 9 - (2 \times 9 + 15) = 45 - 33 = 12$$

(b)　総余剰を最大化する生産量は，需要曲線と限界費用曲線の交点で与えられます。消費者の（限界）評価額である価格と限界費用が一致する生産量です。$8 - (q/3) = 2$から，その生産量は 18 単位であることがわかります。図 A5-7 は(a)で求めた電力会社にとっての最適生産量と，ここで求めた総余剰を最大化する生産量を示しています。

図 A5-7　独占生産量と最適生産量



(c)　産業全体が直面する需要が$q = 24 - 3p$のとき，各企業が直面する需要関数はその半分の$q =$
$12 - (3/2)p$となります。したがって，各企業にとっての逆需要関数は$p = 8 - (2/3)q$となります。任意の供給量qのもとで，この価格が企業の平均費用$AC(q) = 2 + (15/q)$を上回る，つまりどんな価格のもとで実現する供給量のもとでも各企業の利潤は負になることは，以下のように示されます。

$$\begin{aligned} p - AC(q) &= 8 - \frac{2}{3}q - [2 + (15/q)] \\ &= -\frac{2}{3q}\left(q^2 - 9q + \frac{45}{2}\right) \\ &= -\frac{2}{3q}\left[\left(q - \frac{9}{2}\right)^2 + \frac{9}{4}\right] < 0 \end{aligned}$$

第 6 章　消費者行動と財の需要

【応用問題】

6-7

(a)　限界代替率と第 1 財の相対価格が等しいという条件から

$$\frac{a}{1-a}\frac{q_2}{q_1}=\frac{p_1}{p_2}\Rightarrow p_2q_2=\frac{1-a}{a}p_1q_1$$

という関係を得ます。これを予算制約式$p_1q_1+p_2q_2=I$に代入すると，所得に占める第 1 財への支出比率がaであることを示す，$p_1q_1=aI$を得ます。これから，第 1 財の需要関数が

$$q_1=\frac{aI}{p_1}$$

となるのがわかります。また，$p_1q_1=aI$を予算制約式に代入すると，第 2 財への支出比率が　$1-a$であることを示す$p_1q_2=(1-a)I$を得ることができ，これから第 2 財の需要関数

$$q_2=\frac{(1-a)I}{p_2}$$

が導けます。

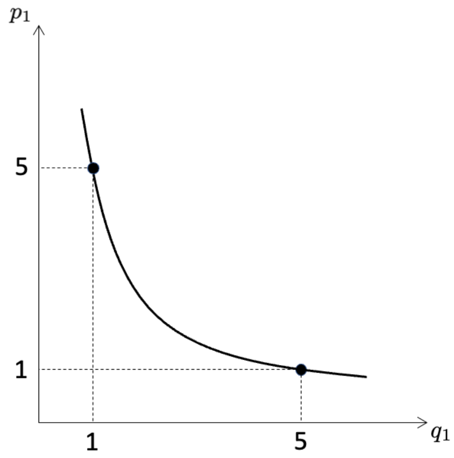
ちなみに，最適消費の条件である

$$\frac{a}{1-a}\frac{q_2}{q_1}=\frac{p_1}{p_2}\Rightarrow\frac{q_2}{q_1}=\frac{1-a}{a}\frac{p_1}{p_2}$$

から，消費点と原点を結ぶ直線の傾きであるこの消費比率 q_2/q_1 は，所得 I に依存しないことがわかります。したがって，所得水準にかかわらず，消費点は上式で表される傾きを持つ，原点からの放射線上に位置します。

(b)　第 1 財の需要関数は$q_1=5/p_1$となります。これは，図 A6-13 に表されているような直角双曲線になります。

図 A6-13　コブ・ダグラス型効用関数の需要曲線



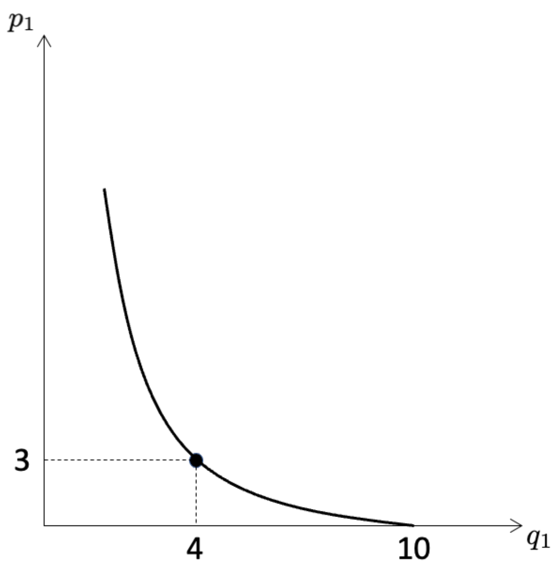
(c)　第 1 財の需要関数は所得 I の増加関数となっているので，第 1 財は正常財です。そして需要は p_1 の減少関数なので，第 1 財はギッフェン財ではありません。ギッフェン財ならば劣等財なので（どうしてですか？ 確認してみてください），第 1 財が正常財であることからも，この財がギッフェン財でないことがわかります。

6-8

(a)　最適消費点では$q_1 = q_2$となります。この等式を予算制約式$p_1 q_1 + p_2 q_2 = I$に代入すると，第 1 財の需要関数$q_1 = I/(p_1 + p_2)$が得られます。

(b)　$p_2 = 2$, $I = 20$を需要関数に代入すると，$q_1 = 20/(p_1 + 2)$となります。この需要関数をp_1について解いて，逆需要関数$p_1 = (20/q_1) - 2$を得ます。これから，需要曲線は$p_1 = -2$の横線と$q_1 = 0$の縦軸を軸とする直角双曲線となるのがわかります。図 A6-14 は，この需要曲線を描いています。

図 A6-14　レオンチェフ型効用関数の需要曲線



6-9

(a)　無差別曲線の傾きの絶対値で与えられる限界代替率は，線形の効用関数の場合は一定値をとります。図 A6-15 の点線は本設問のケースの無差別曲線を表しており，限界代替率は 1 となります。図 A6-15 には，$p_1 > p_2$のケースと$p_1 < p_2$のケースの予算線がそれぞれ実線で描かれており，それぞれのケースにおける最適消費点も記されています。

まずは，$p_1 > p_2$のケースを見てみましょう。予算線の傾きは$-p_1/p_2$なので，図 A6-15(a)に表されているように，無差別曲線の傾きは予算線の傾きより緩やかになります。（図は$p_2 = 2$，I＝20のケースを描いています。）したがって，予算線上で最も高い効用をもたらす消費点は，$(q_1, q_2) = (0,10)$となり，第 1 財の需要量は 0 です。
$p_1 < p_2$のケースはどうでしょうか？この場合，図 A6-15(b)に表されているように，無差別曲線の傾きは予算線の傾きより急になり，消費者は第 1 財のみ需要します。$q_2 = 0$を予算制約式に代入してq_1について解くと，第 1 財の需要関数$q_1 = I/p_1$を得ます。
これらのケースから，線形の効用関数を持つ消費者は価格が低い方の財のみを需要するのがわかります。

二つの財の価格が等しいときはどうなるでしょうか？その場合，予算線上の任意の点を通る無差別曲線は予算線と一致します。したがって，このケースでは，予算線上のどの点も最適消費点となります。$p_2 = p_1$を予算制約式に代入すると，$q_1 + q_2 = I/p_1$となり，q_1のとりうる範囲は$[0, I/p_1]$であるのがわかります。

この 3 ケースを総合して，需要関数を以下のように書きます。

$$q_1 = \begin{cases} 0 & if\ \ p_1 > p_2 \\ [0, I/p_1] & if\ \ p_1 = p_2 \\ I/p_1 & if\ \ p_1 < p_2 \end{cases}$$

図 A6-15(a)
最適消費点（$p_1 > p_2$のケース）

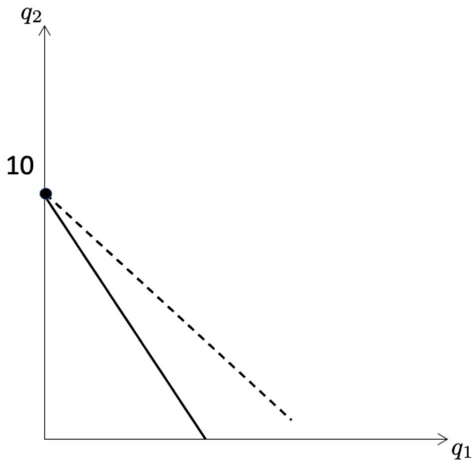
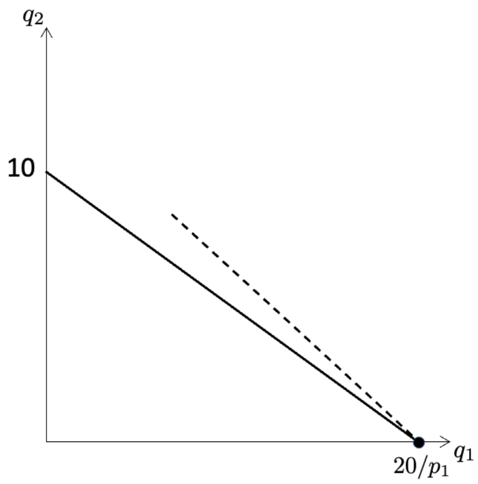


図 A6-15(b)
最適消費点（$p_1 > p_2$のケース）

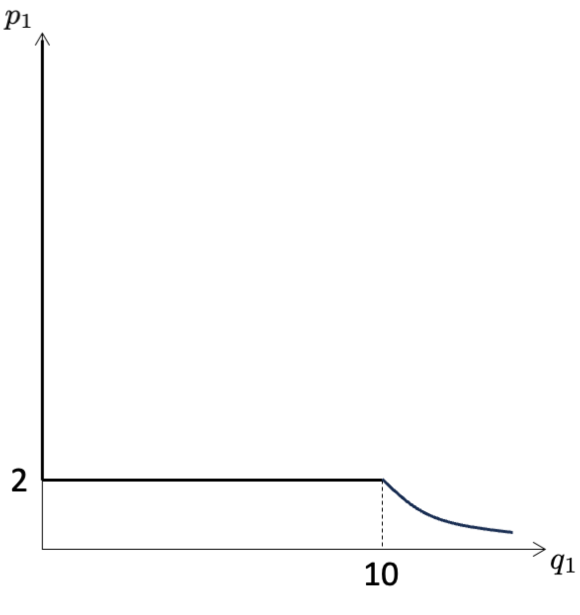


(b)　$p_1 = p_2$のとき$I/p_1 = I/p_2$であることに注意して，上で求めた需要関数に$p_2 = 2$, $I = 20$を代入すると

$$q_1 = \begin{cases} 0 & if \;\; p_1 > p_2 \\ [0\,,10] & if \;\; p_1 = p_2 \\ 20/p_1 & if \;\; p_1 < p_2 \end{cases}$$

となります。需要曲線は図 A6-16 に描かれているとおりです。

図 A6-16　線形効用関数の重要曲線



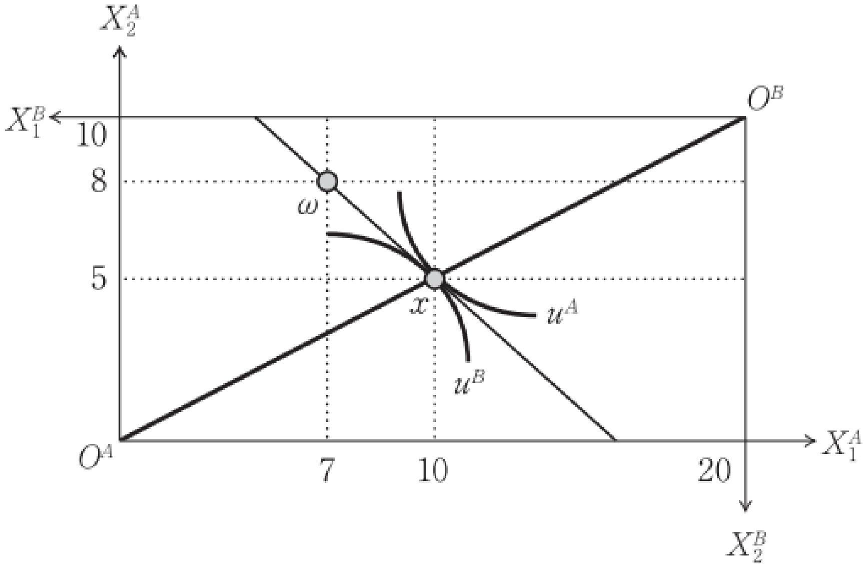
第 7 章　競争均衡と効率的資源配分

【応用問題】

7-7

(a)　パレート効率的消費配分点では，A 君と B 君の無差別曲線が接しています。つまり，そこでは 2 財の間の限界代替率が 2 人の間で等しく，$2x_2^A/x_1^A = 2x_2^B/x_1^B$ が成立しています。この等式は，2 財の消費比率が両者の間で等しいことを意味し，パレート効率的消費配分点がエッジワース・ボックスの対角線$O^A\ O^B$上にあることを示しています。対角線$O^A\ O^B$上にないどの点をとっても，その点とO^Aを結ぶ直線の傾き（A 君の消費比率）とその点とO^Bを結ぶ直線の傾き（B 君の消費比率）が異なることを確認してください。また逆に，対角線$O^A\ O^B$上のO^AとO^Bを除くどの点においても，限界代替率は 2 人の間で等しく，それらはパレート効率的です。そして，O^AとO^Bも，それぞれ財を 1 人占めしている状況であり，財を持たない人の効用を上げようとすると財を 1 人占めしている人の効用を下げてしまうため，やはりパレート効率的となっています。したがって，図 A7-3 で表されているように，対角線$O^A\ O^B$そのものが契約曲線となるのです。エッジワース・ボックスと契約曲線は，図 A7-6 に描かれています。

図 A7-6　競争均衡



(b)　A 君と B 君の所得はそれぞれ $7p_1+8p_2$，$13p_1+2p_2$ です。これから，2 人の各財の需要は，$p = p_1/p_2$ として，

$$x_1^A = \frac{2(7p_1 + 8p_2)}{3p_1} = \frac{2}{3}\left(7 + \frac{8}{p}\right), \qquad x_2^A = \frac{7p_1 + 8p_2}{3p_2} = \frac{7p + 8}{3}$$

$$x_1^B = \frac{2(13p_1 + 2p_2)}{3p_1} = \frac{2}{3}\left(13 + \frac{2}{p}\right), \quad x_2^B = \frac{13p_1 + 2p_2}{3p_2} = \frac{13p + 2}{3}$$

となるのがわかります。したがって例えば第 2 財の市場均衡条件（需給が一致する条件）は

$$\frac{7p + 8}{3} + \frac{13p + 2}{3} = 8 + 2$$

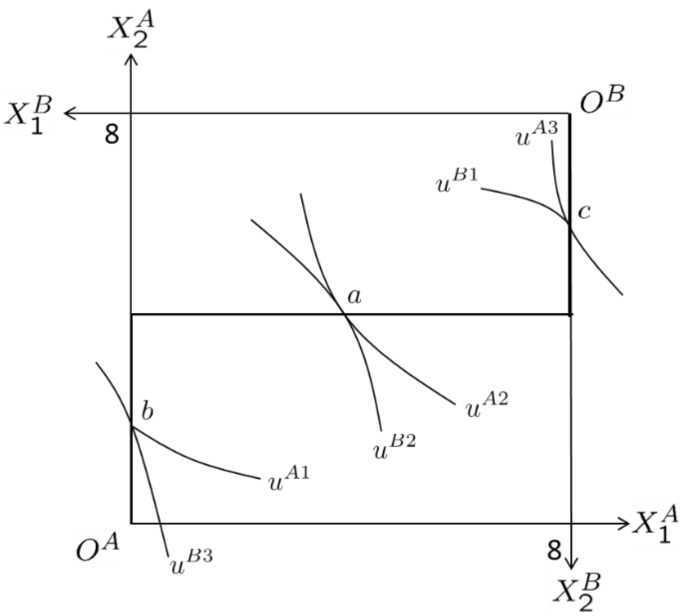
となり，これを解いて $p = 1$ を得ます。そしてこの均衡相対価格を上で求めた需要関数に代入すると, 均衡における 2 人の消費点(x_1^A, x_2^A)=(10,5), (x_1^B, x_2^B)=(10,5)が求まります。

(c)　競争均衡の様子は図 A7-6 に描かれています。

7-8

(a)　2 人の限界代替率が等しい点はパレート効率的となります。A さんと B さんの限界代替率はそれぞれ$(x_2^A)^{\frac{1}{2}}$と$(x_2^B)^{\frac{1}{2}}$なので，この 2 つが等しくなるのは$x_2^A = x_2^B$となるときです。図 A7-7 には，縦軸の長さと横軸の長さがそれぞれ 8 であるエッジワース・ボックスにおいて，$x_2^A = 8/2 = 4$の水平線が，契約曲線の一部として描かれています。たとえばa点のような，この線上のどの点においても，$x_2^A = x_2^B$となっています。

図 A7-7　契約曲線



しかし，契約曲線はそこだけではありません。X_2^A軸上でx_2^Aが 0 から 4 までの間と，X_2^B軸上で　x_2^Bが 0 から 4 までの間の 2 つの直線も契約曲線の一部となります。たとえばX_2^A軸上のb点を見て
みましょう。そこでは，$x_2^A < x_2^B$であるため，無差別曲線の傾きは，B さんの方が A さんより大きくなっています。図から明らかなように，そこからエッジワース・ボックス内のどの点に移動しても，いずれか一方の効用は低くなります。つまり，b点はパレート効率的なのです。別の見方をしてみましょう。b点では，無差別曲線の絶対値である限界代替率は B さんの方が大きくなっています。それは第 1 財を 1 単位多く得るためにあきらめてもよいと思う第 2 財の量は A さんより B さんの方が多いことを意味しており，第 1 財をより欲している B さんが，第 2 財と交換に A さんから第 1 財を受け取れればパレート改善の可能性があります。しかしb点では A さんは第 1 財を所有していないため，その再分配は不可能です。このことからも，b点がパレート効率的なのがわかります。

同様のことは, c点のようなX_2^B軸の上半分にも言えます。このことから, 契約曲線は, O^AとO^Bを結ぶ折れ曲がった線で表されるのがわかります。

(b)　次に，A さんと B さんの各財の需要量を求めましょう。まず，最適な消費点では，限界代替率と第 1 財の相対価格が等しくなることから，$(x_2^A)^{\frac{1}{2}} = p$，したがって$x_2^A = p^2$を得ます。同様に，$x_2^B = p^2$となります。これらが，第 2 財の需要関数です。第 1 財の需要量は，この結果を予算制約式に代入して求められます。A さんの予算制約式$p_1 x_1^A + p_2 x_2^A = p_1 w_1^A + p_2 w_2^A$の両辺を$p_2$で割ると，第 2 財単位で測った予算制約式$p x_1^A + x_2^A = p w_1^A + w_2^A$が得られます。この予算制約式に$x_2^A = p^2$を代入して，$x_1^A$について解くと，

$$x_1^A = \frac{p w_1^A + w_2^A}{p} - p$$

を得ます。そして$(w_1^A, w_2^A) = (8,0)$を代入すると，A さんの第 1 財の需要関数$x_1^A = 8 - p$が得られます。同様に，B さんの第 1 財の需要関数は

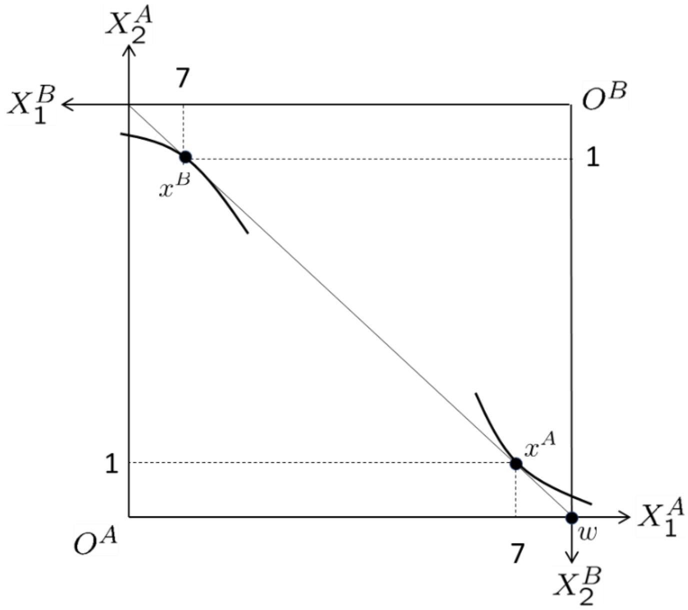
$$x_1^B = \frac{p w_1^B + w_2^B}{p} - p$$

に$(w_1^B, w_2^B) = (0,8)$を代入して，$x_1^B = (8/p) - p$と導けます。

これらの需要関数に$p = 1$を代入すると，それぞれの需要点，$(x_1^A, x_2^A) = (x_1^B, x_2^B) = (7,1)$を得ます。

(c)　初期保有量の合計は両財共に 8 なので，第 1 財の超過需要は$7 + 7 - 8 = 6$単位，第 2 財の超過需要は$1 + 1 - 8 = -6$単位となります。この様子は図 A7-8 に描かれています。

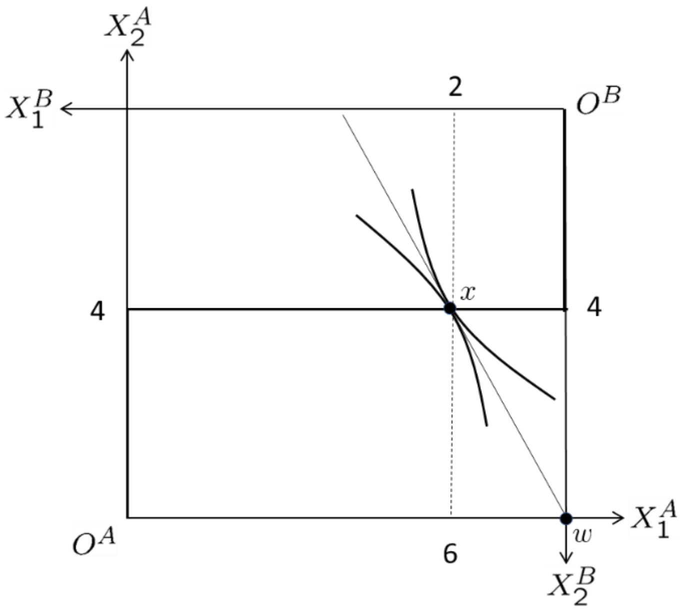
図 A7-8　不均衡



(d)　競争均衡での第 1 財の相対価格を，第 2 財の市場均衡条件から求めましょう。$x_2^A = p^2$と　$x_2^B = p^2$，そして$w_2^A + w_2^B = 8$を均衡条件$x_2^A + x_2^B = w_2^A + w_2^B$に代入すると，$2p^2 = 8$となり，こ

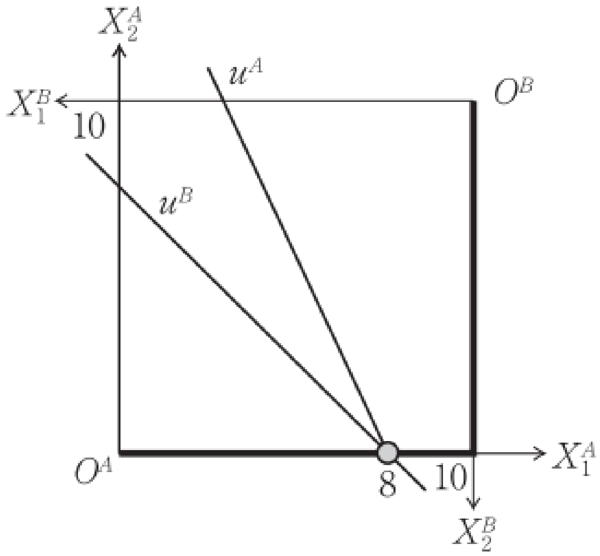
れから$p = 2$が求められます。この均衡相対価格をそれぞれの需要関数に代入すると，A さんと B さんの消費点が，$(x_1^A, x_2^A) = (6,4)$，$(x_1^B, x_2^B) = (2,4)$とそれぞれ求められます。競争均衡は，図 A7-9 に描かれています。

図 A7-9　競争均衡



7-9　図 A7-10 のエッジワース・ボックスには，太線で表された契約曲線と，点(8,0)を通る A 君と B 君の無差別曲線が描かれています。前章の練習問題 6-6 で学んだことを用いると，どの点においても，A 君の無差別曲線の傾きは－2，B 君の無差別曲線の傾きは－1 となるのがわかります。したがって，この場合 2 人の無差別曲線が接することはありません。それではどうして契約曲線は，図示されているように，X_1^A 軸と X_2^B 軸からなる折れ曲がった線となるのでしょうか？

図 A7-10　契約曲線



契約曲線はパレート効率的配分点の集合です。そしてパレート効率的な配分は，他の人の効用を下げることなくある人の効用を上げることができない配分です。たとえば，図 A7-10 の点(8,0)を通る B 君の無差別曲線 u^B を固定して考えてみましょう。エッジワース・ボックス内にあるこの無差別曲線上で，点(8,0)以外の点では，この無差別曲線上を右下に移動することにより B 君の効用を下げることなく A 君の効用を上げられることに注意してください。つまり，これらの点はパレート効率的配分点ではありません。しかし点(8,0)を越えて，この B 君の無差別曲線上の右下への動きを続けることはできません。実際点(8,0)では，A 君の効用をそこから上げようとすれば，どうしても B 君の効用が下がってしまいます。つまり，この点はパレート効率的なのです。エッジワース・ボックス内を通る B 君のさまざまな無差別曲線に関して同じように考えていくと，太線で表された集合がパレート効率的配分点の集合にほかならず，これが契約曲線となることがわかります。

それではここで契約曲線上から点(8,0)を選び，その点が消費配分点となる競争均衡を考えましょう。点(8,0)は，O^A を原点とする A 君にとっては，第 2 財の消費量がゼロになるという意味で端点です。しかし O^B を原点として考えれば，この点は B 君の消費点が(2,10)となる点であり，いずれの財の消費量もゼロでないため端点とは言えません。B 君が端点でない消費点を選択するためには，B 君の無差別曲線の傾きの絶対値である限界代替率 1 と，予算線の傾きである第 1 財の相対価格が一致していなくてはなりません。もし，予算

線より無差別曲線の傾きが急ならば，B 君は第 1 財のみを消費します。逆に無差別曲線の傾きの方が緩やかならば，B 君は第 2 財のみを消費します。B 君が両財ともに消費してもよいと考えるのは，両者の傾きが等しいときなのです。

したがって競争均衡では，第 1 財の相対価格は B 君の限界代替率と等しく，p_1/p_2=1 となります。このとき A 君にとっては，限界代替率が均衡相対価格より高くなり，その結果第 1 財のみを需要します。したがって，(x_1^A, x_2^A)=(8,0), (x_1^B, x_2^B)=(2,10)という消費の組み合わせが，相対価格 p_1/p_2=1 のもとでの均衡消費点となるのです。

同様に考えれば，x_2^B軸に重なる契約曲線上の点が消費配分点となる競争均衡では，第 1 財の相対価格は A 君の限界代替率に等しい 2 になるのがわかります。また，契約曲線が折れ曲がる点(10,0)では，A 君と B 君ともに端点で消費することになり，競争均衡相対価格 p_1/p_2は，1 と 2 の間のどの水準でもいいことになります。

第 8 章　ゲーム理論

【応用問題】

8-7

(a)　両企業の総生産量を$Q = q_1 + q_2$とおき，2 企業を 1 つの企業とみなして，利潤を最大化する生産量を求めましょう。このとき総収入は$R = PQ = (26 - Q)Q$であり，限界収入はこの導関数である$MR = 26 - 2Q$となります。利潤を最大化する生産量は，限界収入MRと限界費用$MC = 2$が等しくなるQなので，$26 - 2Q = 2$から，$Q = 12$となります。したがって，各企業の生産量は，$q_1 = q_2 = 6$です。このとき，2 企業を合わせた総利潤は$\pi = R - 2Q = (26 - Q)Q - 2Q = (24 - Q)Q = 144$となるので，各企業の利潤は 72 となります。

(b)　企業 1 が 9 単位，企業 2 が 6 単位生産するので，価格は$P = 26 - (9 + 6) = 11$となります。したがって，各企業の利潤は

$$\pi_1 = (11 - 2) \times 9 = 81$$
$$\pi_2 = (11 - 2) \times 6 = 54$$

と計算されます。この費用関数では，限界費用と平均費用はともに 2 となります。ここでは，価格 11 から平均費用 2 を差し引いた平均利潤に生産量を掛け合わせて利潤を求めていることに注意してください。

ここで，企業 2 の生産量 6 に対する企業 1 の最適反応生産量は 9 であることを確かめてみましょう。企業 1 の最適反応は，企業 2 の生産量を所与としたとき利潤を最大化する生産量に他なりません。企業 1 の限界収入は，収入関数$R_1 = [26 - (q_1 + q_2)]q_1$の導関数である$MR_1 = 26 - 2q_1 - q_2$です。限界費用は$MC_1 = 2$なので，利潤最大化の条件$MR_1 = MC_1$より，$q_1 = 12 - (1/2)q_2$を得ます。これが企業 1 の最適反応生産量です。今，$q_2 = 6$なので，$q_1 = 9$となります。

(c)　$q_1 = q_2 = 8$のとき，価格は$P = 26 - (8 + 8) = 10$となります。各企業の利潤は，$\pi_1 = \pi_2 = (10 - 2) \times 8 = 64$と求められます。

ここで，このクールノー競争のナッシュ均衡が$(q_1, q_2) = (8{,}8)$であることを確かめましょう。問題(b)の解答例で求めたように，企業 1 の最適反応は$q_1 = 12 - (1/2)q_2$となります。企業 1 と企業 2 は対称的なので，企業 2 の最適反応は$q_2 = 12 - (1/2)q_1$となるのがわかります。この 2 つの式からなる連立方程式を解けば$(q_1, q_2) = (8{,}8)$が求まります。

(d)　利得行列は以下のとおりです。

図 A8-4　クールノー競争

		企業2	
		協力	非協力
企業1	協力	72 , 72	54 , 81
	非協力	81 , 54	64 , 64

ナッシュ均衡は（非協力, 非協力）となります。各企業とも「非協力」という支配戦略を持ち，その結果である（非協力, 非協力）は，パレート効率的ではありません（両企業ともに，（協力, 協力）の方が，利得が高くなっています）。したがって，このゲームは囚人のジレンマの構造を持っていると言えます。

8-8

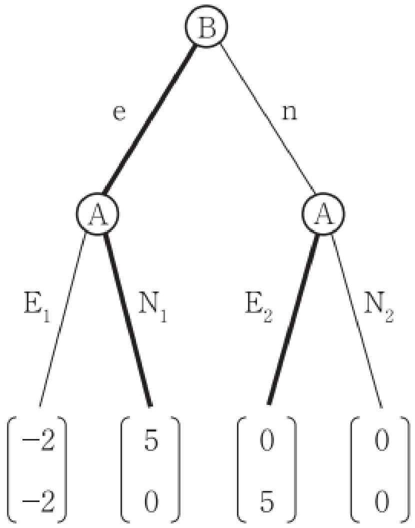
(a)　利得行列は表 A8-5 のようになります。このゲームのナッシュ均衡は，(E,n)と(N,e)の 2 つです。エアバス社かボーイング社かの，いずれか一方だけが市場に参入することになりますが，実際どちらが参入するのかは，このゲームからはわかりません。

図 A8-5　市場参入ゲーム

		B	
		e	n
A	E	−2, −2	5, 0
	N	0, 5	0 , 0

(b)　ボーイング社が最初に参入するかどうかを決めるゲームは，図 A8-6 のゲームの樹により表されます。部分ゲーム完全均衡は太線で示されているように，$(\mathrm{e},[\mathrm{N}_1,\mathrm{E}_2])$となります。部分ゲーム完全均衡では，先に動くボーイング社のみが参入し，その結果エアバス社より高い利得を得ます（ファースト・ムーバー・アドバンテージ）。最初に動くプレーヤーが，自らの行動を決定し，その行動にコミットする（自らを縛り，すでに決めた行動を覆せないようにする）ことにより，その後に行動するプレーヤーより，有利となる状況を作り出しているのです。ここでは，ボーイング社が参入すると決めたらならば，その後エアバス社がどういう決定を下そうとも，自らが参入するという決定を覆さないことが，自らの行動にコミットすることになります。

図 A8-6　市場参入ゲーム（ボーイング社）



(c)　参入補助金 3（百億円）を加味した利得行列は，表 A8-6 のようになります。そしてこのゲームのナッシュ均衡は，(*E*,n)のみとなります。EU のエアバス社への補助金により，エアバス社にとって参入（E）が支配戦略となります。エアバス社のみが市場に参入することになるため，EU の補助金政策は成功したと言えます。

しかし，もしアメリカもまた同様の補助金政策を行うならば，双方の補助金政策は，この市場を好ましくない方向に導くことになります。利得行列を求め，この問題について考えてみてください。

表 A8-6　市場参入ゲーム（EU が参入補助金を与えるケース）

		B	
		e	n
A	E	1, −2	8, 0
	N	0, 5	0, 0

8-9

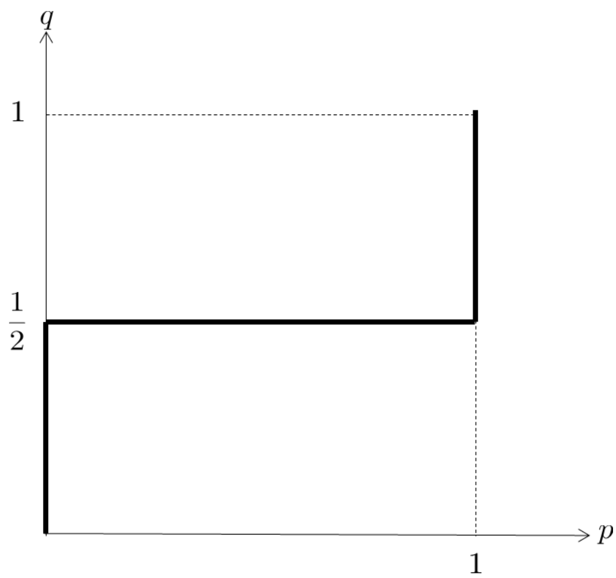
(a)　各プレーヤーの相手プレーヤーの戦略に対する最適反応は，表 A8-7 に示されています。表に示されているように，最適反応を示す◯が両プレーヤーについている戦略の組み合わせは存在しません。このことは，このゲームには純粋戦略ナッシュ均衡が存在しないことを意味しています。

表 A8-7　純粋戦略による最適反応

		キーパー	
		l	r
キッカー	L	1, -1	-1 , 1
	R	-1 , 1	1, -1

(b)　キッカーの最適反応を導きます。キッカーがLを選択するとき，キーパーがlをとればキッカーの利得は 1，キーパーがrをとればキッカーの利得は-1になります。キーパーは確率qでlをとり，確率$1-q$でrを選択するので，Lを選択するときのキッカーの期待利得は，$q \times 1 + (1-q) \times (-1) = 2q - 1$となります。同様に，キッカーが$R$を選択するときの期待利得は，$q \times (-1) + (1-q) \times 1 = 1 - 2q$です。したがって，$2q - 1 > 1 - 2q$，つまり$q > 1/2$のとき，そしてそのときに限って，$R$より$L$をとった方が，キッカーの利得は高くなります。キッカーの最適反応は，$q < 1/2$ならばR（つまり$p = 0$），$q > 1/2$ならばL（つまり$p = 1$）となります。そして，$q = 1/2$のときはLとRは同等に望ましいため，いかなるpもキッカーの最適反応となります。図 A8-7 は，キッカーの反応曲線を描いています。

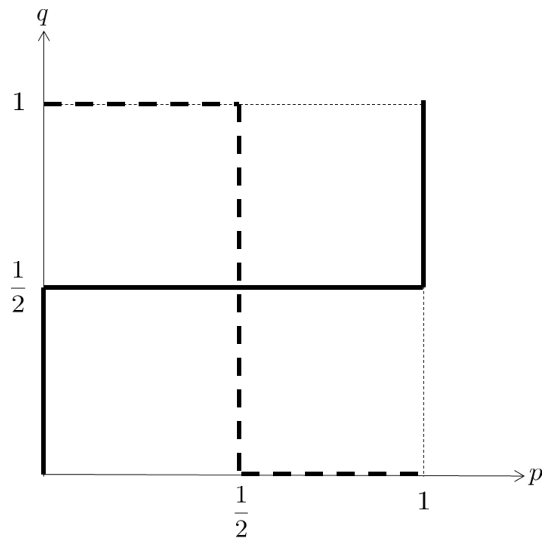
図 A8-7　キッカーの反応曲線



(c)　設問(b)と同様に考え，キーパーの最適反応を導きます。キーパーがlを選択するとき

の期待利得は，$p \times (-1) + (1-p) \times 1 = 1 - 2p$，$r$を選択するときの期待利得は$p \times 1 + (1-p) \times (-1) = 2p - 1$となります。したがって，$1 - 2p > 2p - 1$，つまり$p < 1/2$のときは$q = 1$である$l$が最適反応であり，$p > 1/2$のときは$q = 0$である$r$が最適反応となります。そして，$p = 1/2$のときは$l$と$r$は同等に望ましいため，いかなる$p$もキッカーの最適反応となります。キーパーの反応曲線は，図 A8-8 の点線で表されています。

図 A8-8　混合戦略ナッシュ均衡



(d)　混合戦略ナッシュ均衡は$(p, q) = (1/2\,, 1/2)$となります。

第 9 章　GDP とは

【応用問題】

9-7

(a)　2024 年を基準年とした第 t 年の実質 GDP は

$$2024\,\textit{年基準実質}\,\mathrm{GDP}_t = P_{A,2024}Q_{A,t} + P_{B,2024}Q_{B,t}$$

よって，

2024 年は 50･2+10･10=200

2025 年は 50･15+10･5=800

2026 年は 50･18+10･2=920

したがって x = (800-200)/200=3 (300 パーセント)

また y = (920-200)/200=3.6 (360 パーセント)

(b)　2025 年を基準年とした実質 GDP は

$$2025\,\textit{年基準実質}\,\mathrm{GDP}_t = P_{A,2025}Q_{A,t} + P_{B,2025}Q_{B,t}$$

よって，

2025 年は 10･15+10･5=200

2026 年は 10･18+10･2=200

したがって z = (200-200)/200=0

(c)　与えられた式から(1+x)(1+z)－1=(1+3)(1+0)－1=3 (300 パーセント)

よって y のほうが大きい。

（解説：この例では 2024 年から 2015 年にかけて A 財の生産が伸び，B 財の生産が減っています。A 財は 2024 年には相対的にとても高価なものでした。そのため，2024 年を基準年としてその時の価格をウェイトとして使い続けると，この間の成長率を高く評価することになります。いっぽう，この A 財は 2025 年にはそんなに高いものではなくなっていました。そのため，2025 年を基準年として成長率を計算すると，低めの値が出ることになるのです。）

（なお，以上の計算で GDP の単位はすべて｢億円｣）

9-8

2024 年：200×50＋50×200＝20,000

2025 年：200×200＋50×50＝42,500

このように，二つの年の間で財 A と財 B がひっくり返っただけ（財の名前が入れ替わった

だけ）なのに，実質 GDP の値はまったく異なったものになってしまう。まるで 1 年の間に経済が大きく成長を遂げたかのようである。これは実質 GDP という指標の弱点を示すものといえる。その弱点とは，本問題の財 A のように，基準年にたまたま価格が高かっただけかもしれないものに，高いウェイトを与えてしまうということである。たまたま高かったものはその年はあまり売れないだろう（生産量は小さいだろう）が，価格が下がってくれば売れ行きもリカバーするだろう（生産量は大きくなるだろう）。こうした財に高いウェイトを与えるということは，実質 GDP 成長率を過大評価する傾向があるということである。（なお，これは第 10 章の内容になってしまうが，実質 GDP の成長率を過大評価するということは，GDP デフレーターの上昇率を過小評価するということである。これは GDP デフレーターの「デフレバイアス」として知られている。）

9-9

価格（円）		2024 年	2025 年	2026 年
P_A		100	50	100
P_B		100	200	100

生産量（個）	2024 年	2025 年	2026 年
Q_A	100	200	100
Q_B	100	50	100

(a)　基準年が 2024 年の場合，実質 GDP は

2024 年：100×100+100×100＝20,000（円）

2026 年：全く同じ計算で 20,000（円）

(b)　基準年が 2024 年の場合，

2025 年：100×200+100×50＝25,000 円

よって 2025 年の方が問(a)で求めた 2024 年の値より大きい。

(c)　基準年が 2025 年の場合，実質 GDP は

2025 年：50×200+200×50＝20,000（円）

2026 年：50×100+200×100=25,000（円）

よって 2026 年の方が 2025 年より大きい。

(d)　問(b)と(c)の答えから明らかともいえるが，計算によって確認する。2024 年を出発点（参照年と呼ぶ）とした連鎖方式の 2026 年の実質 GDP は

$$(2024\text{ 年の名目 GDP})\times\frac{2024\text{ 年基準の 2025 年の実質 GDP}}{2024\text{ 年の名目 GDP}}$$
$$\times\frac{2025\text{ 年基準の 2026 年の実質 GDP}}{2025\text{ 年の名目 GDP}}$$

である。この式に数値を当てはめると 20,000×(25,000/20,000)×(25,000/20,000)=31,250（円）となる。これは 2024 年の名目 GDP＝20,000（円）よりも大きい。
この練習問題は連鎖方式の問題点を示している。それは「財間の価格と数量がいったん変わって，それから元に戻っても，連鎖方式の実質 GDP は元に戻らない」というものである。これは練習問題 9-8 で学んだバイアスの問題が，連鎖方式では毎年積もり積もっていくからである。この現象を「ドリフト」と呼ぶ。

第 10 章　GDP に関連した概念

【応用問題】

10-7　簡単に言えば，総支出には「マイナス輸入」の項があるから，ということになりますが，もう少し丁寧に議論してみましょう。GDP とは国内で生産された付加価値の合計です。ここで例えばある国が X 円の原材料を輸入し，それに Y 円の付加価値を付けて最終生産物を生み出したとしましょう。このときの最終生産物の価値は（X+Y）円です。この国はそのうちで Z 円分を輸出したとしましょう。Z は必ず（X+Y）よりは小さくなりますが，Y 円＝この国の GDP より小さいとは限りません。このように，ある国が多額の原材料ないし中間財を輸入し，そこに比較的少額の付加価値を付け，生産物の多くを輸出しているとき，輸出額が GDP を上回るということが起こりえます。

10-8

(a)　米国家計が 10 ドル分のシャツを購入しているから消費 C は＋10 ドル増，同時に輸入 IM も＋10 ドル増。（I，G，X は不変）
米国の生産量は変わっていないから，総生産 Y は不変。
このことは，Y=C+I+G+X-IM の式の右辺において，C の増加分と IM の増加分がちょうど相殺されることからもわかる。

(b)　米国家計はシャツを購入していないので消費 C は変わらないが，米国企業が在庫ストックを 10 ドル分増やしているので，（在庫）投資が＋10 ドル増。同時に輸入 IM も＋10 ドル増。（G，X は不変）
米国の生産量は変わっていないから，総生産 Y は不変。
このことは，Y=C+I+G+X-IM の式の右辺において，I の増加分と IM の増加分がちょうど相殺されることからもわかる。

(c)　米国家計は中国製シャツの購入を 10 ドル分増やす一方，米国製シャツの購入を 10 ドル分減らしているので差し引きゼロ。つまり消費 C は変わらない。一方，輸入は＋10 ドル増。（I，G，X は不変）
米国はシャツの生産を 10 ドル分減らしているので，総生産 Y は 10 ドル減。
なお, Y=C+I+G+X-IM の式を用いて確認すると, 左辺と右辺が同時に 10 ドル分減って, 等号は保たれていることがわかる。

10-9

(a)　2025 年の名目 GDP＝50×200+200×50＝20,000
すでに練習問題 9-8 で求めたように，2025 年の実質 GDP=200×200＋50×50＝42,500
よって GDP デフレーター＝(20,000÷42,500)×100≒47.1

(b)　消費者物価指数＝((50×50＋200×200)÷(200×50+50×200))×100=(42,500÷20,000)×100=212.5

練習問題 9-8 でも述べたように，2024 年と 2025 年は財の名前が入れ替わっただけ。

にも関わらず GDP デフレーターによれば，大デフレがあったことになってしまう。

一方，消費者物価指数によれば大インフレがあったことになってしまう。

このように GDP デフレーターはインフレ率を過小評価し，消費者物価指数は過大評価する傾向がある。

これは GDP デフレーターの計算式が「いま売れている財」（したがってかつてよりも価格が下がっている可能性が高い財）に大きなウェイトを与えているのに対し，消費者物価指数の計算式は「かつて売れていた財」（したがって今では価格が上がっている可能性が高い財）に大きなウェイトを与えているために生じる，指数のクセである。

第 11 章　長期モデル 1 ：総生産の決定

【応用問題】

11-7

(a), (b)　限界消費性向は消費関数における可処分所得 *Y-T* の係数なので 0.5，基礎消費は同じ関数における定数項なので 5 です。

(c)　総生産 Y: これは総供給側の条件のみから決定されます。与えられた定数の値を総生産関数に代入すれば答えが求まります。

$$\bar{Y} = A\sqrt{K}\sqrt{L} = 10 \cdot 2 \cdot 3 = 60$$

(d)　消費 C : 上で求めた Y をその他の定数とともに消費関数に代入します。

$$C = 0.5(Y - T) + 5 = 0.5(60 - 10) + 5 = 25 + 5 = 30$$

(e)　総貯蓄S : 総貯蓄の定義より，

$$S = Y - C - G = 60 - 30 - 10 = 20$$

(f)　投資I : 均衡においては投資は「総貯蓄－純輸出」に等しくなります。よって20。

(g)　（実質）利子率 r : 均衡において投資需要がちょうど総貯蓄－純輸出と等しくなるように調整されます。よって$I^D = 40 - 1000r = 20$ を解けばよいことになります。答えは0.02（つまり2%）。

11-8

(Y)　長期の理論においては，総生産 Y は供給側の条件のみによって決定されます。この問題では（本文中で取り上げたモデルとは違って）G の増加は総供給を減少させます。よって Y は減少します。

(r)　まず，総貯蓄 S がどうなるかを見てみましょう。

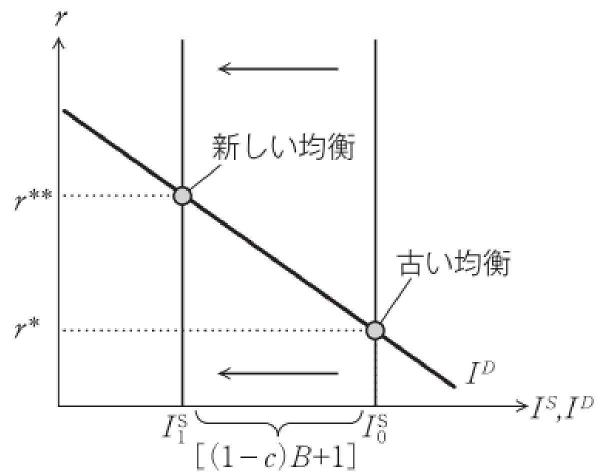
$$\begin{aligned}\bar{S} &= \bar{Y} - C - \bar{G} \\ &= (1-c)\bar{Y} + c\bar{T} - \bar{C} - \bar{G} \\ &= (1-c)[F(K,L) - B\bar{G}] + c\bar{T} - \bar{C} - \bar{G} \\ &= (1-c)F(K,L) + c\bar{T} - \bar{C} - [(1-c)B + 1]\bar{G}\end{aligned}$$

より，$\bar{G}$ が 1 単位増加したとき総貯蓄 S は $[(1-c)B + 1]$単位減少します。これを本文中で見た政策効果と比較してみましょう。本文中のケースでは G が 1 単位増加すると総貯

蓄 S はちょうど 1 単位減りました。ここから，本問には G の増加が総供給を減少させるという新たな効果が加わった分，総貯蓄の減少幅が大きくなっていることがわかります。

総貯蓄が減少すると，投資資金の供給も同じだけ減少します。このとき，図 A11-4 のように利子率 r は上昇します。

図 A11-4



このような場合には，政策の効果は $\bar{G}$ の増加（正の総需要ショック）の効果と，$\bar{Y}$ の減少（負の総供給ショック）の効果のミックスとなります。$\bar{Y}$ の減少は家計にとっては可処分所得の減少を意味し，消費需要が減少します。一方で $\bar{G}$ の増加は政府購入の需要の増加を引き起こします。これら 2 つの効果の両方から，総貯蓄（総生産のうち民間消費にも政府購入にも回らなかった部分）は減少します。これによって投資資金の供給は減少します。ここでもし仮に利子率がもとのままで変わらないとすると投資資金の超過需要になってしまうことでしょう。そこで投資資金に対する需要を減らすために（つまり企業の投資意欲をそぐために）利子率が上昇しなくてはならないのです。

11-9　労働供給関数を総生産関数に代入すると

$$Y = F(\bar{K}, L(r))$$

となります。ここから総生産は

$$Y = \bar{Y} \quad \underline{\text{ではなく}}，Y = Y(r),\ Y'(r) > 0$$

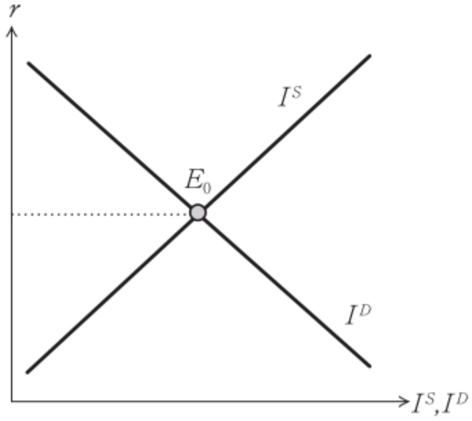
と書けることがわかります。つまり総供給は利子率の増加関数になります。これは利子率が上昇すると労働供給が増加し，雇用できる労働者の数が増えたために企業はより多くの財を生産できるようになるためです。

ここから投資資金の供給も，

$$I^S = (1-c)Y(r) - [-c\bar{T} + \bar{C}] - \bar{G} - \overline{NX}$$

と利子率 r の増加関数になります。投資資金市場の図は図 A11-5 のようになります。

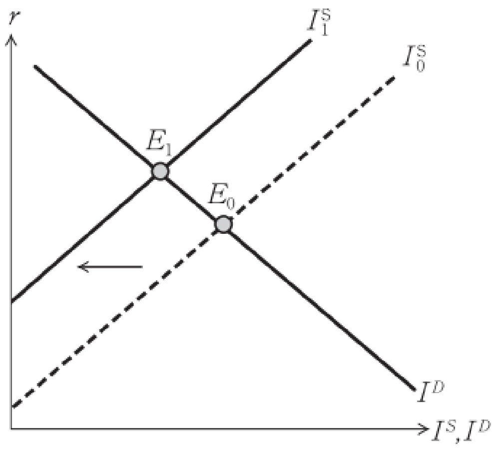
図 A11-5



本文中のケースとの違いは供給が右上がりになるところです。

政府購入が増加すると投資資金の供給が減少して図 A11-6 のように I^S 線が左にシフトします。これによって利子率が上昇することがわかります。

図 A11-6



本文中で学んだモデルとの最大の違いは，このモデルでは利子率 r の上昇とともに労働供給 L が増えることを通じて総生産 Y が増加することです。したがってこのモデルでは，財の総需要側に対するショックが総生産を変化させること，言い換えれば「衝撃的結論」が成り立たないことがわかります。

第 12 章　長期モデル 2 ：物価水準

【応用問題】

12-7

(a)　長期の問題は，$Y \rightarrow r \rightarrow P$ という解く順番さえ間違えなければ，何とか解けるはずです。そこでまず財市場の総供給側を考えましょう。「衝撃的結論」より総生産は総供給側の条件のみによって決まります。具体的には，次のようになります。

$$Y = A\sqrt{K}\sqrt{L} = A\sqrt{\bar{K}}\sqrt{\bar{L}} = 5\sqrt{10}\sqrt{10} = 5 \cdot 10 = 50$$

次に投資資金市場の均衡条件から実質利子率 r の決定を考えます。総貯蓄 S は

$$\begin{aligned} S &= Y - C - G = (1-c)Y + c\bar{T} - \bar{C} - \bar{G} \\ &= 0.4 \times 50 + 0.6 \times 10 - 10 - 6 = 20 + 6 - 10 - 6 = 10 \end{aligned}$$

となります。よって投資資金市場の供給は

$$I^S = S - NX = 10 - 0 = 10$$

です。投資資金市場の均衡条件は

$$\begin{gathered} I^D = I^S \\ 15 - 100r = 10 \end{gathered}$$

と書けます。これを解いて $r = 0.05$ が求まります。
名目利子率は，フィッシャー方程式より

$$i = r + \pi^e = 0.05 + 0.05 = 0.1$$

です。いよいよ最後に物価水準 P の決定を考える番がやってきました。貨幣市場の均衡条件より，

$$\frac{\bar{M}}{P} = 60 + 2Y - 100i$$

となります。ここにこれまで求めた Y，i と与えられた $\bar{M}$ の値を代入して，

$$\frac{600}{P} = 60 + 2 \times 50 - 100 \times 0.1$$

となり，これを解いて $P = 4$ を得ます。

(b)　長期においては貨幣の中立性が成立します。すなわち，貨幣供給量が変化しても実質変数は変化しません。よって（実質）総生産と実質利子率は不変（1 倍）です。実質利子率が変わらないので，フィッシャー方程式から名目利子率も不変です。一方，物価水準は貨幣と比例的に変化します。つまり 2 倍になります。

12-8

(a)　本文中で「貨幣需要」というものの考え方を説明しましたが，そこでの想定は人々は一定の資産総額を持っており，それを貨幣と債券に分けようとしているというものでした。この選択において問題なのは，貨幣は取引を行うために必要である一方，貨幣を保有していると債券につく利子を得られなくなってしまう（つまり，貨幣保有の機会費用は利子である）ということでした。本問においては，債券をいつでも手軽に貨幣に換えることができるようになった事態が想定されています。ただし，人々の支出額は今までと同じとされています。したがって 1 カ月内に必要とされる貨幣の総額は変わりません。あとはどのタイミングでどれだけの貨幣を換えるかです。このときには，人々は今までよりも頻繁に ATM に行き，1 回あたりにおろす貨幣の額を減らすでしょう。なぜならば，それによって，資産総額のうち今まで以上に多くの割合を債券で持っておくことができるようになり，より多くの利子を稼ぐことができるからです。よって，貨幣需要（各時点において人々のポケットに入っている現金）は減少します。つまりこのショックは，貨幣需要関数において定数項 a_0 が減少するショックと言えます。

（注）　ひょっとすると次のような解答をされた方もいるかもしれません：「気軽におカネをおろせるようになると，人々はより多くの現金を持ち歩いて金遣いが荒くなる」。しかし，そうすると支出額自体が増えてしまうことになります。これは題意に反することになってしまいます。この問題はあくまで，「もし支出額が変わらなかったら」という前提での問題であることに注意してください。上の解答からわかるように，支出額を所与とすると人々が持ち歩く貨幣の額は実はむしろ少なくなるのです。

(b)　このような貨幣需要ショックは名目部門に対するショックであるので，長期モデルが一方通行の構造をしていること（「古典派の 2 分法」）より，実質変数には影響を与えません。よって総生産と実質利子率は不変です。実質利子率が不変のときにはフィッシャー方程式

$$i = r + \pi^e$$

より名目利子率も不変です（この章では予想インフレ率 π^e は定数と考えられています）。一方で物価水準には影響を与えます。貨幣市場の均衡条件

$$\frac{\bar{M}}{P} = a_0 + a_1 Y - a_2(r + \pi^e)$$

において右辺の定数項 a_0 が減少しますので，右辺全体が減少します。このとき，等号が保たれるためには，左辺の分母にある物価水準 P は上昇しなくてはなりません。

　つまり，このショックによって人々は以前ほど貨幣を必要としなくなりました。人々が欲しがらなくなったものの実質価値は下がらなくてはなりません。これは，物価水準 P が上がることを意味しています。

12-9　第 11 章の練習問題 11-8 の解答で見たように，この政策は総生産 Y を下げるとともに実質利子率 r を引き上げます。ここで貨幣市場の均衡条件を見てみると

$$\frac{\bar{M}}{P} = a_0 + a_1 Y - a_2(r + \pi^e)$$

ですから，Y の減少と r の上昇はともに右辺の貨幣需要を減少させることがわかります。このため，左辺の分母にある物価水準 P は上昇しなくてはならないことがわかります。

第13章　マクロ経済の短期モデル

【応用問題】

13-7

(a)　問題文中で導かれた式

$$C^D = c(Y-T) + \bar{C} = c(1-\tau)Y + \bar{C}$$

を財市場の短期均衡条件式

$$Y = C^D + [-br + \bar{I}] + \bar{G} + \overline{NX}$$

に代入すると，

$$Y = c(1-\tau)Y + \bar{C} + [-br + \bar{I}] + \bar{G} + \overline{NX}$$

となり，これをYについて解くと

$$Y = \frac{1}{1-c(1-\tau)}[\bar{C} + [-br + \bar{I}] + \bar{G} + \overline{NX}]$$

を得る。よって政府購入乗数は

$$\frac{1}{1-c(1-\tau)}$$

(b)　定額税の場合の政府購入乗数は

$$\frac{1}{1-c}$$

ここで$c(1-\tau) < c$より，$1-c(1-\tau) < 1-c$。よって

$$\frac{1}{1-c(1-\tau)} < \frac{1}{1-c}$$

つまり（比例所得税の場合の政府購入乗数）＜（定額税の場合の政府購入乗数）。

(c)　そうなる理由は，比例所得税の下では，政府支出が増加して総生産が増加すると人々の税支払いが増加し，これが可処分所得の減少を通じて消費需要を冷え込ませることにある。これによって総生産拡大効果が部分的に打ち消され，乗数効果は小さくなるのである。

13-8　新たな純輸出需要の決定式 $NX^D = \overline{NX} - mY$ を総需要の決定式に代入すると，

$$Y^D = [c(Y-\bar{T}) + \bar{C}] + [-br + \bar{I}] + \bar{G} + \overline{NX} - mY$$

を得ます。このうちYに関係する項を統合して右辺の一番前に出すと，

$$Y^D = (c-m)Y + [-c\bar{T} + \bar{C}] + [-br + \bar{I}] + \bar{G} + \overline{NX}$$

となります。これと $Y = Y^D$ という条件式を合わせると，財市場の短期均衡条件は

$$Y = \frac{1}{1-(c-m)}\{[-c\bar{T} + \bar{C}] + [-br + \bar{I}] + \bar{G} + \overline{NX}\}$$

のようになることがわかります。本文中で見たケースとの違いは，右辺の係数すなわち政府購入乗数が，本文中では1/(1-*c*)だったのに対し，ここでは

$$\frac{1}{1-(c-m)}$$

となっていることです。つまり限界輸入性向が存在している分だけ乗数が小さくなっています。

なぜこのような違いが発生するのでしょうか？ 本文中のモデルでは，政府購入の増加によって家計の可処分所得が増したとき，人々の購買意欲の増加は国内で生産された財だけに向かうことが想定されていました。これに対して本問のモデルでは人々は外国で生産された財に対する需要も増加させると仮定されています。これは輸入の増加になるので，純輸出需要は減少します。これは財政政策の効果を弱める方向に働きます。このように，財政政策の需要刺激効果の一部が外国財に漏出してしまうとき，政策効果は弱まるのです。

13-9

(a) この場合には実質利子率 r がターゲット利子率に固定されて変化しません。このとき，フィッシャー方程式 $i = r + \pi^e$より，予想インフレ率の上昇は同じだけ名目利子率 i を上昇させます。財市場の短期均衡条件に入っている利子率は r の方であり，i は直接姿を見せていないことから，この場合には財市場には何の影響も及ばないことがわかります。したがって総生産 Y にも影響はありません。

(b) 名目利子率 I が固定されているときには，フィッシャー方程式$r = i - \pi^e$より，予想インフレ率の上昇は実質利子率rを低下させます（これを「フィッシャー効果」と呼びます)。これは借り入れの費用を低くしますので投資需要を刺激します。総需要が拡大しますので，総生産 Y を増大させます。

第 14 章　インフレ・デフレと為替レート

【応用問題】

14-7　$Y_t = 100 + 10\bar{G} - 1000r_t$，$\bar{Y} = 100$,

$$\pi_t - 0.02 = 0.2\frac{Y_t - \bar{Y}}{\bar{Y}}$$

$$\Delta r_t = r_{t+1} - r_t = 0.1(\pi_t - 0.02)$$

第 0 期には$\bar{G} = 5$，それ以降は$\bar{G} = 6$

(a)　$Y_t = \bar{Y} \Rightarrow \bar{Y} = 100 + 10\bar{G} - 1000r_t$に$\bar{Y} = 100$を代入すると$10\bar{G} = 1000r_t$
よって$r_t = 0.01\bar{G}$。これに$\bar{G} = 5$を代入すると 0.05，同じ式に$\bar{G} = 6$を代入すると 0.06。

(b)　$Y_t = 100 + 10\bar{G} - 1000r_t$に$\bar{G} = 6$と$r_t = 0.05$を代入すると総生産は$Y_t = 110$。これをフィリップス曲線の式に代入すると

$$\pi_t - 0.02 = 0.2\frac{110 - 100}{100} = 0.02$$

よってインフレ率$\pi_t = 0.04$

(c)　問(b)の結果を利子率の調整式に代入すると

$$\Delta r_t = r_{t+1} - r_t = 0.1 \cdot 0.02 = 0.002$$

つまり，第 2 期の実質利子率を第 1 期に比べ 0.002 だけ引き上げる。よって，0.052 になる。

(d)　$Y_t = 100 + 10\bar{G} - 1000r_t$に$\bar{G} = 6$と$r_t = 0.052$を代入すると総生産は$Y_t = 108$。これをフィリップス曲線の式に代入すると

$$\pi_t - 0.02 = 0.2\frac{108 - 100}{100} = 0.016$$

よってインフレ率$\pi_t = 0.036$。総生産もインフレ率も第 1 期よりは下がっていることがわかる。

14-8

$$\pi_t - \pi_t^e = 0.1 \cdot GAP_t \quad ①$$
$$GAP_t = -10 \cdot r_t \quad ②$$
$$r_t = i_t - \pi_t^e \quad ③$$

(a)　式①に②を代入すると

$$\pi_t - \pi_t^e = 0.1 \cdot (-10 \cdot r_t) = -r_t$$

これに③を代入すると

$$\pi_t - \pi_t^e = -(i_t - \pi_t^e) \quad ④$$

(b)　$\pi_t^e = \pi_{t-1}$とi=0.02 を④に代入すると

$$\pi_t = 2\pi_{t-1} - 0.02$$

(c)　問(b)の式の右辺に$\pi_0 = 0.025$を代入するとπ_1 =0.03
　このπ_1を再び右辺に代入するとπ_2 =0.04
　このπ_2をまた右辺に代入するとπ_3 =0.06
　このようにインフレ率は加速度的に発散してしまう。

(d)　いったんインフレ率が高まってしまうと，「後追い型」の予想形成をする家計は来期も高いインフレが続くと予想してしまう。このとき中央銀行が名目利子率を固定していると，フィッシャー方程式から実質利子率が低下してしまう。これは投資需要を通じて総需要を刺激するので，GDP ギャップの値が高まる。フィリップス曲線から，これはインフレ率をさらに高めてしまう。この繰り返しで，インフレ率はどんどん高まってしまう。

（この悪循環を断ち切るためには中央銀行は名目利子率を固定していてはだめで，インフレ率の高まり以上に名目利子率を引き上げなくてはならない。これを金融政策における「テイラー原理」と呼ぶ。）

14-9

$$NX^D = \overline{NX} - b(1 + i - i_{\text{米国}}),\ i_{\text{米国}} = 0.05$$

$$C^D = 0.8(Y - \bar{T}) + 4, I^D = 10 - 100r, \bar{G} = 5, \bar{T} = 5、r = i$$

財市場の短期均衡条件より

$$Y = C^D + I^D + G^D + NX^D$$
$$= 0.8(Y - 5) + 4 + 10 - 100r + 5 + \overline{NX} - b(1 + i - 0.05)$$

よって

$$Y = 5[15 - 100i + \overline{NX} - b(1 + i - 0.05)]$$

(a)　$\overline{NX} = b = 0$
　①　$i = 0.05$を代入すると Y=50
　②　$i = 0.06$を代入すると Y＝45（5 単位の減少）

(b)　$\overline{NX} = b = 100$を上の式に代入すると

$$Y = 5[15 - 100i - 100(i - 0.05)]$$

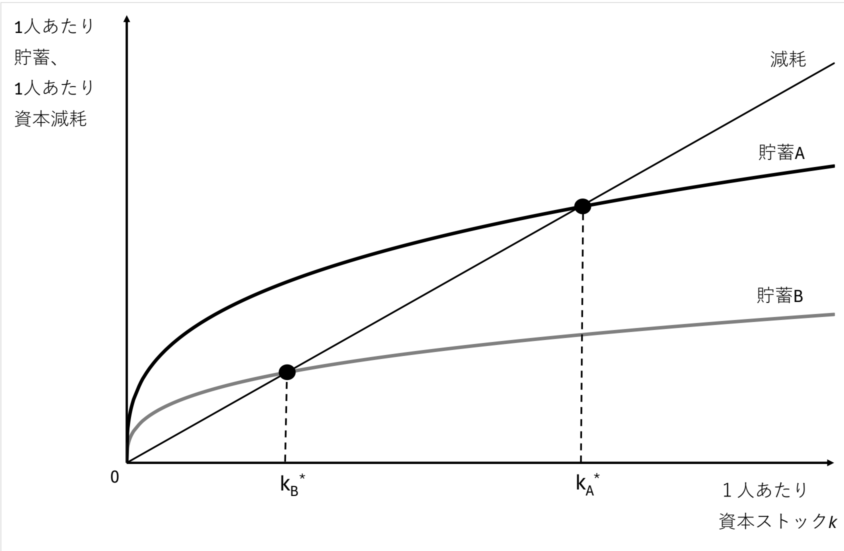
　①　$i = 0.05$を代入すると Y=50
　②　$i = 0.06$を代入すると Y=40（10 単位の減少）

(c)　問(a)の場合に比べて問(b)のほうが実質利子率を 0.01 上昇させたときの Y の減少幅は大きい。これは問(b)においては投資需要に加えて純輸出需要も（為替レートを通じて）利子率に反応するので，金融政策の効果波及経路が 2 つに増えているためである。

第 15 章　経済成長

【応用問題】

15-7　図の中で「貯蓄 A」は A 国の貯蓄線，「貯蓄 B」は B 国のそれ。A 国のほうが生産性が高い分だけ同じ 1 人あたり資本ストック k の水準に対応する 1 人あたり生産 y が大きくなり，したがって 1 人あたり貯蓄 sy も大きくなる。



図から A 国のほうが定常状態における 1 人あたり資本ストック k*が大きくなることがわかる。定常状態における 1 人あたり生産 y*も A 国のほうが大きくなる。理由は 2 つ。第 1 に，この国のほうが生産性が高いから，たとえ 1 人あたり資本ストックが同じであったとしてもより多くの 1 人あたり生産を達成できる。第 2 に，上の図で見たように，定常状態の 1 人あたり資本ストックも A 国のほうが大きい。

15-8　定常状態の条件式$\Delta k = sy - dk = 0$を本問のケースに当てはめると，s＝0.4，A＝10，d＝0.2 より、

$$\Delta k = sA\sqrt{k} - dk = 0.4 \cdot 10\sqrt{k} - 0.2k$$
$$= 4\sqrt{k} - 0.2k = 0$$

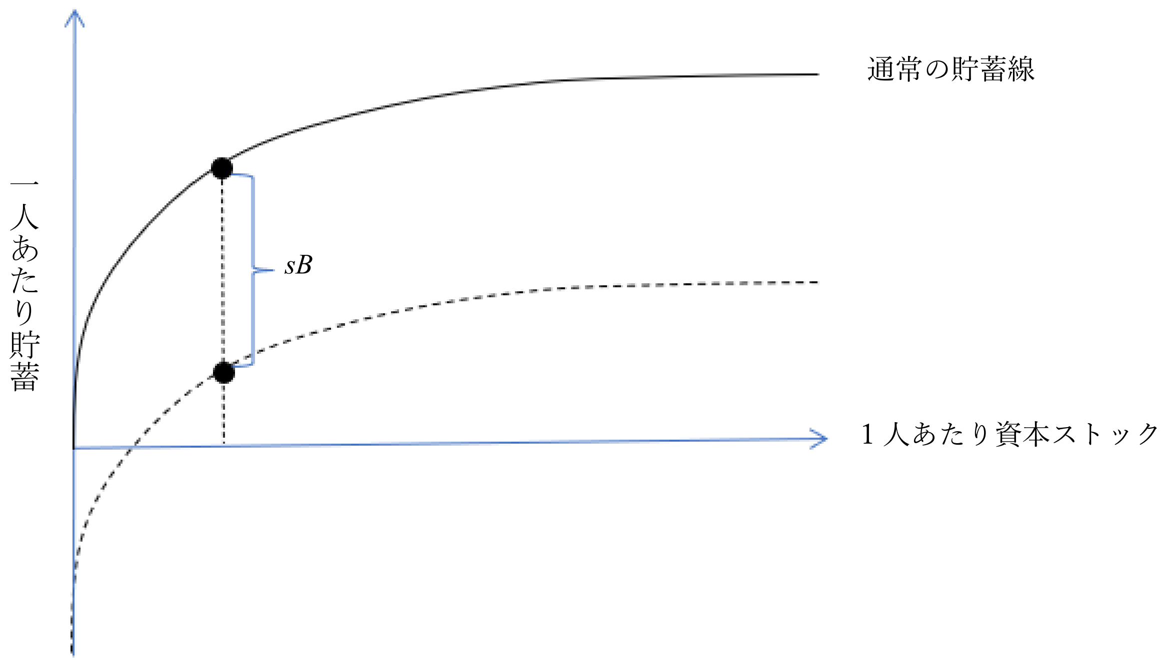
これを整理すると$k/\sqrt{k} = \sqrt{k} = 20$という条件が求まるので，$k^* = 400$。また 1 人あたり生産関数にこの結果を代入して，$y^* = 10\sqrt{k^*} = 10 \cdot 20 = 200$。

15-9

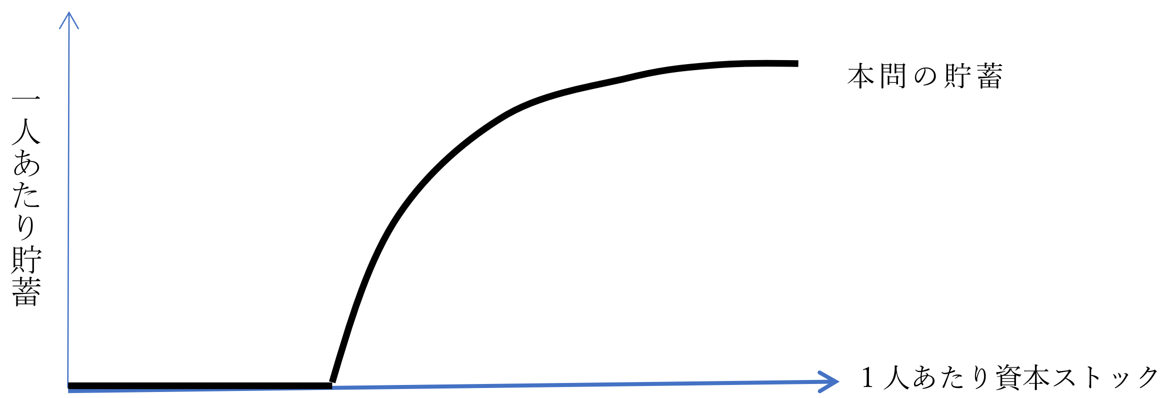
(a)　問題文中にあるように、

$$1\text{ 人あたり貯蓄} = s(y - B) \qquad y \geqq B\text{の場合}$$
$$1\text{ 人あたり貯蓄} = 0 \qquad y < B\text{の場合}$$

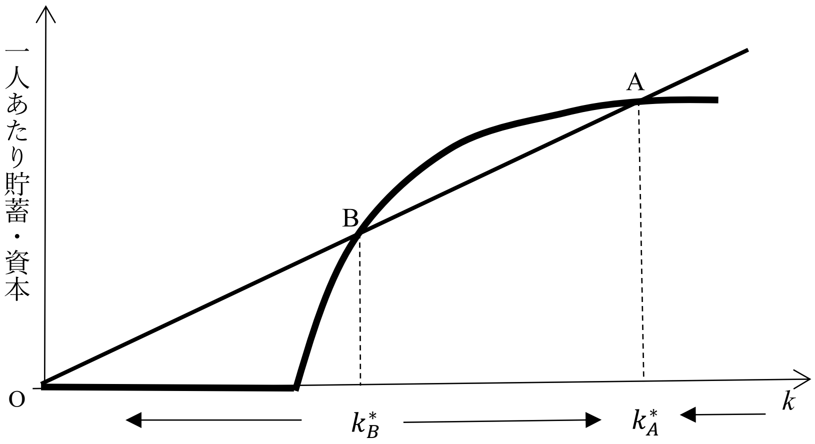
上の 1 番目の式をグラフ化するには本文中で見たモデルにおける貯蓄線を下方に sB だけ移動させればよい。



これに 2 番目の式を合わせると次のような貯蓄線が得られる。



(b)　上で得た貯蓄線に通常の減耗線を重ね合わせると，下図のように 3 つの交点（原点 O および A 点，B 点）が生じるケースが起こりえます。ただしこれは唯一の可能性ではなく，減耗線の傾きが大きい場合には原点のみでしか交わらないケースも起こりえます（また，中間的なケースとして，貯蓄線が減耗線に接するケースも起こりえます）。



K_B^*

(c)　貯蓄線が減耗線より上にあるときに k は増加し，経済は横軸上を右に動きます。減耗線の方が上にあるときには k は減少し，経済は横軸上を左方向に動いていきます。図から，原点と B 点の間では経済は左に，B 点と A 点の間では右に，A 点より右では左に動いていくことがわかります。このため，経済が B 点よりも左からスタートした場合には時間とともに次第に原点に収束していってしまいます。経済が B 点よりも右からスタートした場合には時間とともに A 点に収束していきます（なお，ちょうど B 点からスタートした場合にはそこにとどまり続けます）。