

有斐閣 『都市経済学』

練習問題の解答例および解答のヒント

高橋孝明

東京大学空間情報科学研究センター

2016年4月

序章

1

略

2

略

第1章 都市と都市システム

1

・1960年から75年にかけて：経済の高度成長に伴って、地方から四大工業地帯（京浜、中京、阪神、北九州）に向けて大きな人口移動が起こりました。これによってその地域の都市化が進みました。

・1985年から90年にかけて：経済が好況だった時期（バブル景気の時期）で、多国籍企業の支社が東京に立地することなどにより、東京への一極集中が進みました。それが牽引役になって都市への人口集中が進みました。

・2000年から2005年にかけて：市町村合併が大々的に進められました（平成の大合併）。これによって、多くの町や村が市に昇格したり、市の一部になったりしました。

2

(1)

短期的変化：都市Aの人口は110万人になり、都市Bの人口は10万人になるので、それぞれの都市の住民の効用水準は、80単位と100単位です。

長期的変化：効用の低いほうの都市から高いほうの都市に人口が移動します。都市Aの人口が少しずつ減って60万人になり、都市Bの人口が少しずつ増えて60万人になるまで、ずっと都市Aの住人の効用は都市Bの住人の効用を下回ります。したがって、長期的には両都市の人口は60万人になります。そのときの効用水準は230単位です。

(2)

短期的変化：都市Aの人口は110万人で住民の効用水準は60単位です。都市Bの人口は10万人で住民の効用水準は50単位です。

長期的変化：都市 A のほうが効用が高いので、都市 B から都市 A に向けて人口が移動します。長期的には都市 A の人口は 120 万人になり、都市 B の人口は 0 人になります。都市 A の住民の効用水準は 40 単位です。

3

(1)

(a) 各都市の人口は変化しません。効用水準は曲線のシフト分だけ上昇します。

(b) 各都市の人口が、シフトした曲線の右下がりの部分に来るまで増大します（都市数は減少します）。それに伴い、効用水準が上昇します。

(2)

(a) 効用水準を表す曲線が上方シフトした都市を、都市 A とよびましょう。まず、都市 A の住民の効用水準が曲線のシフト分だけ上昇します。そのため、他都市から都市 A への人口移動が起きます。結果として、都市 A では人口が増え、効用水準が下落していきます。他の都市では人口が減少し、効用水準が上昇していきます。長期的には、すべての都市で効用の水準が一致するように都市人口が決まります。すなわち、当初に比べて都市 A の人口は増大し、他都市の人口は減少します。

(b) 効用水準を表す曲線が上方シフトした都市を、都市 A とよびましょう。まず、都市 A の住民の効用水準が曲線のシフト分だけ上昇します。そのため、他都市から都市 A への人口移動が起きます。結果として、都市 A では人口が増え、効用水準が上昇していきます。他の都市では人口が減少し、効用水準が上昇していきます。さらに人口移動が続くと、都市 A の人口は、シフトした曲線の右下がりの部分に来るまで増大します。長期的には、すべての都市で効用の水準が一致するように都市人口が決まります。すなわち、当初に比べて都市 A の人口は増大し、他都市の人口は減少します。図を描いて以上の説明を確認してみましょう。

4

a の推定値を見てみると、ヨーロッパがもっとも大きく、アメリカがもっとも小さくなっています。これは、ランク・サイズルールの曲線（図 1-8）が、ヨーロッパでもっとも急で、アメリカでもっとも緩やかであることを意味します。このことから、ヨーロッパでは各都市の大きさの差が比較的小さいが、アメリカでは大都市と中小都市との間にかかなりの規模の差があることを読み取ることができます。理由としては、ヨーロッパは様々な国から成り立っており、それぞれの国が比較的大きな都市を抱えていること、また、歴史的にも制度的にも中規模以上の都市が大きくなる傾向があること、などが考えられます。それ以外にどのような理由があるか、みなさんで考えてみましょう。

5

【解答のヒント】日本全国、地域ブロック、都道府県、市区町村などを考えて、企業の本店支店の構成や通勤流動、買い物の地理的パターンがどのような特徴をもっているか、考えま

しょう。

第3章 都市が存在する理由

1

L^* の左側で、地域1のMP曲線が地域2のMP曲線をちょうど c だけ上回る人口配分と、 L^* の右側で、地域2のMP曲線が地域1のMP曲線をちょうど c だけ上回る人口配分、この二つの間の人口配分がすべて均衡になります。

2

【解答のヒント】都市の発展にはさまざまな要因がありますが、ここでは、そのうちとくに重要な要因に注意を絞って調べることが大切です。

3

滝があると、同じ船舶で物資を輸送することができません。上流から下流に行く場合も、下流から上流に行く場合も、滝の部分は陸路で運んで、船を変えなくてはなりません。そのため、滝のあるところでは陸路で荷物を運んだり荷を積み替えるサービスが必要になります。これらのサービスの立地が都市を形成することになるのです。本文では、2節の「空間の不均質性と都市」の二番目の追加的条件、すなわち輸送路が均一でないこと、に該当します。

4

(a) で表されるケース：地域1の効用曲線が少しずつ上にシフトしていくと、地域1の人口は増大し、地域2の人口は減少していきます。地域1の効用曲線が全域にわたって地域2の効用曲線の上に来るまで十分にシフトすると、地域1の人口は非連続的に変化し、すべての消費者が地域1に集中することになります。この変化がカタストロフィックな変化とよばれるものになります。

(b) で表されるケース：変化の起こる前に消費者が地域2に集中している場合を考えましょう。地域1の効用曲線が少しずつ上にシフトしていても、はじめのうちは、地域1の人口は0のまま変化しません（すべての消費者が地域2に集中したままです）。地域1の効用曲線が全域にわたって地域2の効用曲線の上に来るまで十分にシフトすると、地域1の人口は非連続的に変化し、すべての消費者が地域1に集中することになります。これもまたカタストロフィックな変化です。なお、変化の起こる前に消費者が地域1に集中している場合も同様に考えられます。

図3-5で表されるケース：以下の説明に際しては、本資料末尾の図A-1を参照してください。変化の起こる前に消費者が地域2に集中している場合を考えましょう。地域1の効用曲線が少しずつ上にシフトしていても、はじめのうちは、地域1の人口は0のまま変化しません（すべての消費者が地域2に集中したままです）。左側の軸のところ（ $L_1 = 0$ のとこ

ろで) 地域 1 の効用曲線が地域 2 の効用曲線の上に来るまで (図の A 点よりも上まで) シフトすると、地域 1 の人口は非連続的に変化し、地域 1 の効用曲線と地域 2 の効用曲線が交わるところまで増加することになります (図の B 点)。さらに地域 1 の効用曲線が上にシフトすると、少しずつ地域 1 の人口は増えていきます。やがて、地域 1 の効用曲線が全域にわたって地域 2 の効用曲線の上に来るようになると、地域 1 の人口は非連続的に変化し、すべての消費者が地域 1 に集中するようになります。これもまたカタストロフィックな変化です。なお、変化の起こる前に消費者が地域 1 に集中している場合も同様に考えられます。

5

【解答のヒント】映画産業の特質を考えてみましょう。

6

【解答のヒント】都市における消費の多様性や、都市における雇用機会の豊富さを軸に考えてみましょう。

第 5 章 都市内土地利用の理論 I : 消費者の選択

1

この消費者が負担する年間の通勤費用は、 $900 \text{ 円} \times 5 \text{ 日} \times 50 \text{ 週} = 225,000 \text{ 円}$ になります。通勤費用は距離に比例するので、 1 km 通勤距離が伸びると年間通勤費用は $225,000 \text{ 円} \div 25 \text{ km} = 9,000 \text{ 円}$ 増えることになります。この消費者が 都心から 1 km 離れた場所に立地したとすると、そのときの地代の節約額は $80 \text{ 円} \times 120 \text{ m}^2 = 9,600 \text{ 円}$ 、通勤費用の増加額は $9,000 \text{ 円}$ です。地代節約額の方が通勤費用増加額を上回るので、この消費者は 1 km 都心から離れることを選択します。したがって、現在の状況は最適な選択ではありません。

2

(1) 急行停車駅から都心に行くときには急行電車を利用することができます。そのため、都心に 1 駅 近い各駅停車しか止まらない駅から都心に行くときよりも、通勤時間が短くて済む可能性が出てきます。この場合、もし地代が同じであれば、急行停車駅周辺に立地した方が、各駅停車しか止まらない駅周辺に立地するよりも効用水準が高くなります。ところが、立地均衡においては、どこに立地しても効用水準が等しくなっていないではありません。したがって、効用が高くなる傾向を打ち消すように、急行停車駅周辺で地代が高くなっていないなければならないのです。

(2) 大きな公園が近くにあると、その分消費者の効用水準は高くなります。都心から離れると通勤費用が高くなるので消費者の効用は低くなる傾向がありますが、その傾向は、公園が近くにあることによって減殺されます。この効果が十分に大きい場合には、都心から遠いが公園が近くにある場所のほうが、都心に近くて公園がない場所よりも効用水準が高くなるかもしれません。ところが、立地均衡においては、どこに立地しても効用水準が等しくな

ていなくてはなりません。したがって、効用が高くなる傾向を打ち消すように、都心から遠いが公園が近くにある場所で地代が高くなっていなければならないのです。

3

効用関数がコブ・ダグラス型るとき、消費者の効用最大化問題を解くと、

$$x^* = \frac{\alpha [y - t(d)]}{r(d)} \quad (1)$$

および $z^* = \frac{(1-\alpha) [y - t(d)]}{p}$ となります。この結果を効用関数に入れて間接効用関数を求めると、

$$v(r(d), p, y - t(d)) = \beta \alpha^\alpha (1-\alpha)^{1-\alpha} [y - t(d)] r(d)^{-\alpha} p^{-(1-\alpha)}$$

が得られます。間接効用の大きさが所与の効用水準 \bar{u} に等しいとにおいて、その式を $r(d)$ について解くと、付け値地代 $r^B(d)$ が求まります。消費者が同質的であるとすると、付け値地代は市場地代 $R(d)$ に等しいので、結局、市場地代は、

$$R(d) = r^B(d) = \alpha \left(\frac{1-\alpha}{p} \right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \left[\frac{\beta \{y - t(d)\}}{\bar{u}} \right]^{\frac{1}{\alpha}} \quad (2)$$

となります。人口密度 $D(d)$ は $1/x^*$ に等しいので、(1) 式の $r(d)$ に (2) 式の $R(d)$ を代入して計算すると、

$$D(d) = \left(\frac{\beta}{\bar{u}} \right)^{\frac{1}{\alpha}} \left(\frac{1-\alpha}{p} \right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} [y - t(d)]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}$$

という結果になります。この式から $-D'(d)/D(d)$ を求めると、与式が得られます。

減衰率 γ が距離にかかわらず一定であるためには、 $t'(d)$ と $y - t(d)$ の比率が常に一定でなくてはなりません。つまり、限界通勤費用が純所得に比例していなければならないのです。この条件が実際に満たされる理由はなく、減衰率が一定だと考えるのは、あくまで便宜的な仮定であると言えます。

第6章 都市内土地利用の理論II：都市の空間構造

1

短期的変化：「短期」は、都市への人口の流入および流出がないような充分短い期間のことです。このときは都市人口が一定となるため、閉鎖都市の状況になります。したがって、本文の「2. 住宅地の空間構造の比較静学分析」の「(2) 閉鎖都市における限界通勤費用の下落」(146 ページ) で見たように、都市は拡大し、消費者はより高い効用を得るようになります。また、都心に近い部分では人口密度が低下します。郊外部では人口密度が低下することもあれば増大することもあります。

長期的変化：短期的には都市の消費者の得る効用が増大するので、他都市・他地域から人口が流入することになります。人口の流入は、その都市の効用水準が他都市・他地域の効用水準と等しくなるまで続きます。したがって、最終的には、効用水準は元の水準に戻ります。この効果は、本文の「2. 住宅地の空間構造の比較静学分析」の「(1) 小開放都市における限界通勤費用の下落」(145 ページ) で見た通りです。つまり、都心部を除くすべての場所で付け値地代および市場地代が上昇し、個々の消費者の需要する土地は狭くなり、都市は広がります。

2

(1) 立地均衡において、消費者はどこに住んでも同じだけの効用を得ていなくてはならないことを思い出しましょう。ところが、消費する土地の広さは一定です。したがって、消費する合成財の量も一定でなければなりません。つまり、都市の全域にわたって、ある一定の広さ z の土地が消費されることになります。さて、この都市について、均衡では次の三つの式が成り立っていなければなりません。最初は、消費者の予算制約式です。

$$R(d)\bar{x} + pz = y - \tau d \quad (3)$$

二番目の式は、都市の広さと人口が満たさなければならない最初の式 (139 ページの (1) 式) です。

$$R(b) = r^A \quad (4)$$

都市と農村の境界部 (都心から b だけ離れたところ) で、都市の住宅地代が農業地代に等しくなるという条件です。最後の式は、都市の広さと人口が満たしていなければならぬ第 2 の式 (141 ページの (2) 式) です。これは、

$$P = \frac{\pi b^2}{\bar{x}} \quad (5)$$

となります。左辺は都市人口です。右辺は、円形の都市の広さを、各消費者の需要する土地の広さで割ったものです。これら三つの式に対して、 z (各消費者の消費する土地の広さ)、 b (都市の境界の位置)、 $R(d)$ (市場地代) の三つの未知数があります。まず、(5) 式から b が得られます。

$$b = \sqrt{\frac{\bar{x}P}{\pi}} \quad (6)$$

一方、(3) 式より、 $d = b$ のときの $R(b)$ について、 $R(b)\bar{x} + pz = y - \tau b$ が得られます。(4) 式を使って整理し、 z について解くと、 $z = \frac{y - \tau b - r^A \bar{x}}{p}$ となります。この結果と (6) 式の結果を (3) 式に代入して $R(d)$ について解くことで、市場地代が求まります。

$$R(d) = \frac{\tau}{\bar{x}} \left(\sqrt{\frac{\bar{x}P}{\pi}} - d \right) + r^A \quad (7)$$

(2)

農業地代の下落 : (7) 式の $R(d)$ は r^A の増加関数なので、市場地代曲線は下方にシフトします。(増加関数であることは、 $R(d)$ を r^A で微分すると 1 になる、つまりプラスになることによって示されます。) また、(6) 式の b は r^A に依存していないので、都市の広さは変わりません。

都市人口の増大 : (7) 式の $R(d)$ は P の増加関数なので、市場地代曲線は上方にシフトします。(増加関数であることは、 $R(d)$ を P で微分すると $\frac{\tau}{2} \sqrt{\frac{1}{\pi \bar{x} P}} > 0$ となることによって示されます。) また、(6) 式の b は P の増加関数なので、都市は広がります。(増加関数であることは、 b を P で微分すると $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{\bar{x}}{\pi P}} > 0$ となることによって示されます。)

限界通勤費用の下落 : (7) 式の $R(d)$ は τ の増加関数なので、市場地代曲線は下方にシフトします。(増加関数であることは、 $R(d)$ を τ で微分すると $\sqrt{\frac{P}{\pi \bar{x}}} > 0$ となることによって示されます。) また、(6) 式の b は τ に依存しないので、都市の広さは変わりません。

3

閉鎖都市の場合 : オフィスの付け値地代が上がるので、以前と同じ市場地代の下では、住宅の立地する範囲が狭くなってしまいます。仮に住宅地の地代が下がったとすると、一人一人の消費者の需要する土地の量は大きくなりますが、都市は小さくなります。閉鎖都市では都市住民の数が一定なので、このようなことは起こり得ません。したがって、住宅地の地代は上がらなければなりません。そして、都市は拡大します。

小開放都市の場合 : 小開放都市においては、消費者の効用水準は所与で変化しません。したがって、住宅地の市場地代も変化しません。都市の広さも変わりません。ただし、住宅地は縮小し、都市住民の数は減少します。

4

閉鎖都市の場合 : 閉鎖都市において農業地代が下落すると都市は拡大します。これは次のように論証できます。仮に市場地代が上がるとすると、各消費者はより狭い土地を需要することになります。閉鎖都市では都市住民の数が一定なので、これは都市が狭くなることを意味します。ところが、農業地代が下がり市場地代が上がると、それぞれを表す線の交点は必ず右に行くため、都市は拡大することになります。これは矛盾です。したがって、市場地代は下落しているはずで、このとき、各消費者はより広い土地を需要するため、都市は拡大していなければなりません。なお、同じような論法で、農業地代が上がったときには都市が縮小することを示すことができます。

小開放都市の場合 : 小開放都市において農業地代が下落すると都市は拡大します。小開放都市では消費者の効用水準が不変であるため、市場地代も一定になります。

5

略

第7章 政策的介入が必要な理由

1

【解答のヒント】本文であげた外部性の解決策は、「直接規制」「税金または補助金」「統合による内部化」「権利の付与と権利の市場での売買」の四つです。それぞれの解決策がこの問題の場合にどのような形をとるか、考えましょう。

2

(1) 需要曲線の式と供給曲線の式を連立して解くと、 $p = a/2$ 、 $q = a/2$ となります。これが均衡価格 p^* と均衡の生産量・消費量 q^* です（本文 178 ページの図 7-7 参照）。このときの総余剰は、 $a \times a/2 \times 1/2$ で $a^2/4$ になります。

(2) 本文で説明したように、需要曲線は、 p の座標が $1/(1+t)$ になるように下方向にシフト（正確に言うと、反時計回りに回転）します。その結果、需要曲線の式は $p = (-q+a)/(1+t)$ となります。これと供給曲線の式を連立して解くと、 $p = a/2(2+t)$ 、 $q = a/(2+t)$ となります。これが課税したときの価格 p' と生産量・消費量 q' です。課税後の需要曲線の切片 G の位置は $a/(1+t)$ ですから、消費者余剰と生産者余剰の合計は、 $a/(1+t) \times a/(2+t) \times 1/2$ で $a^2/2(1+t)(2+t)$ になります。

次に、政府の得る税金を計算しましょう。本文 178 ページの図 7-7 を見てください。図に描いてあるように、税金は台形 $AOq'F$ の面積から台形 $GOq'C$ の面積を差し引いたものです。 Fq' の長さは $a(1+t)/(2+t)$ 、 Cq' の長さは $a/(2+t)$ ですから、台形 $AOq'F$ の面積は $a^2(3+2t)/2(2+t)^2$ 、台形 $GOq'C$ の面積は $a^2(3+2t)/2(1+t)(2+t)^2$ になります。したがって、税金はその差の $ta^2(3+2t)/2(1+t)(2+t)^2$ に等しくなります。

最後に、消費者余剰と生産者余剰の合計に税金を足すと総余剰を求めることができます。 $a^2(1+t)/2(2+t)^2$ です。

(3) (1) で得た値から (2) で得た値を引くと、課税によって総余剰が $a^2t^2/4(2+t)^2$ だけ小さくなるのがわかります。これは、本文 178 ページ図 7-7 の CEF の面積になります。

3

(1) 自転車が無秩序に駐輪していると、道路の通行が難しくなったり緊急自動車の通行に支障が生じたりします。また、街の美観を損ねる犯罪が発生する遠因になります。これらはすべて外部不経済の問題です。ところが、民間業者が駐輪場を営んでも必ずしもプラスの利潤が生じるとは限りません。たとえば、限界費用に等しいように価格をつけた場合、十分な数の

利用者が見込めないことがあります。このようなときは外部不経済を抑えるために、政府が駐輪場サービスを供給する必要があります。また、駐輪場の利用を無料にすると、駐輪場サービスは公共財の性格をもつようになります。この場合、民間に供給を任せておくと適正な量、サービスが供給されません。

(2) 主要な理由は、(1)の駐輪場サービスの場合と同じです。とくに、ゴミの収集は無料でなされる場合が少なくありませんが、その場合、収集サービスは公共財になります。

(3) バスサービスは、12章3節(301ページ)で説明する費用逓減産業の性質をもっています。このため、社会的にはサービスを供給することが望ましくても、利潤が負になってしまう(損失が出てしまう)ので、民間業者が供給しようとしなない可能性があります。このときは政府が供給する必要があります。また、仮に民間業者が供給するとしても、固定費用が巨額なため、限られた数の業者しか参入しないおそれがあります。これは独占などの不完全競争の状況を招きます。このときも、適正な価格でサービスを提供するため、政府が政策介入する必要が出てきます。

(4) 緑化によって景観が良くなり、近隣の住民の効用が高まります。これは正の外部経済の効果です。住民に任せておくと、一人一人は自分の効用しか考えませんから、緑化の水準が過小になります。このため、政府が緑化を促進するような政策を行って、住民に緑化のインセンティブを与えることが必要になります。

4

本資料末尾の図 A-2 を見てください。

(1) 価格が p^0 のときには、図の CD の長さ分だけ、需要が供給を上回ります。この分だけ、財は他地域から移入されることになります。

(2) 取引が行われなときの消費者余剰は Ap^*E の面積、生産者余剰は Bp^*E の面積に等しくなります。取引が行われるときの消費者余剰は Ap^0D の面積、生産者余剰は Bp^0C の面積に等しくなります。取引が行われると、総余剰は CDE の面積だけ増大します。

第8章 土地市場

1

1 行目の空欄 : 12、92

2 行目の空欄 : 15、40

3 行目の空欄 : 50、25

4 行目の空欄 : 100、60

5 行目の空欄 : 100、50

均衡の地代は 14。

2

地価が一定比率で上昇するとき、 $R_t = r_t / (i - g)$ になります (211 ページの (8) 式の導出の説明を見てください)。もし利子率が地価上昇率を上回っていると、これは負になります。つまり、土地を保有していると、損失を被るということです。これは、利子率が高過ぎて、将来の利得があまりに大きく割り引かれてしまうことを意味します。あるいは、債券などの代替資産の利率が高過ぎる状況だと考えても構いません。いずれにせよ、このような状況ではだれも土地を保有しようとしなくなりますから、土地資産の需要は 0 になってしまい、地価は下がることになります。したがって、これは均衡ではありません。

3

(1) 鉄道の駅ができると利便性が高まるので、将来の土地サービス需要曲線は右にシフトします。そのため、鉄道開通時の地代が上昇します。地価は地代と正の関係をもつので、鉄道開設時の地価も上昇します。ここで、短期均衡の条件式 (208 ページ (4) 式) を思い出してください。 r_t が一定のときに p_{t+1} が上昇すると p_t も上昇します。つまり、将来の地価が上昇するのであれば、現在の地価も上昇します。

(2) 証券や債券に対する課税強化は、それら土地の代替資産の利率が低くなることを意味します。つまり、実質的に利子率 i が低くなることと同じです。地価が利子率と負の関係をもつことを思い出してください。利子率の低下は、土地に対する需要を増やし、結果として地価を上昇させます。

(3) 経済成長率が鈍化すると、地代の上昇率も低くなると予想できます。経済活動が停滞すると、土地サービスに対する需要が減退するからです。地価が地代の上昇率と正の関係をもつことを思い出してください。地代の上昇率の下落は、土地に対する需要を抑制し、結果として地価を下落させます。

4

(1) 略

(2) 【解答のヒント】どのような場合にバブルが生じるかを思い出して考えましょう。

5

(1) 最後に土地を所有する人の $t + s_n$ 期における収益を $R(t + s_n)$ で表しましょう。複雑になるので、この解答篇では、本文で下添え字で記していた期間の番号をカッコの中に書くことにします。210 ページの最初の式と同じ考え方を使えば、

$$R(t + s_n) = \frac{r(t + s_n)}{1 + i} + \frac{r(t + s_n + 1)}{(1 + i)^2} + \dots$$

が得られます。均衡では、これが $t + s_n$ 期の地価に等しくならなければなりません。つまり、

$$p(t + s_n) = \frac{r(t + s_n)}{1 + i} + \frac{r(t + s_n + 1)}{(1 + i)^2} + \dots \quad (8)$$

が成立します。

(2) 最後から2番目に土地を保有する人の $t + s_{n-1}$ 期における収益を $R(t + s_{n-1})$ で表しましょう。その収益は、 $t + s_{n-1}$ 期から $t + s_n - 1$ 期まで土地を保有することで得られる地代をそれぞれ割り引いたものと、 $t + s_n$ 期の期首に土地を売却して得られる $p(t + s_n)$ の売却益の合計になります。最後に受け取る $t + s_n - 1$ 期の地代収入は $t + s_n - 1$ 期の1期後の $t + s_n$ 期に得られます。また、土地の売却益も $t + s_n$ 期に得られます。 $t + s_n$ 期は、 $t + s_{n-1}$ 期から $s_n - s_{n-1}$ 期後になりますから、(1) と同様な考え方で、

$$R(t + s_{n-1}) = \frac{r(t + s_{n-1})}{1 + i} + \frac{r(t + s_{n-1} + 1)}{(1 + i)^2} + \dots + \frac{r(t + s_n - 1)}{(1 + i)^{s_n - s_{n-1}}} + \frac{p(t + s_n)}{(1 + i)^{s_n - s_{n-1}}} \quad (9)$$

が得られます。ところが、最後の項の $p(t + s_n)$ は、(8) 式で与えられます。その結果を (9) 式に代入すると、

$$R(t + s_{n-1}) = \frac{r(t + s_{n-1})}{1 + i} + \frac{r(t + s_{n-1} + 1)}{(1 + i)^2} + \dots$$

となります。均衡では、これが $t + s_{n-1}$ 期の地価に等しくならなければなりません。つまり、

$$p(t + s_{n-1}) = \frac{r(t + s_{n-1})}{1 + i} + \frac{r(t + s_{n-1} + 1)}{(1 + i)^2} + \dots$$

が成立します。

(3) 同様な計算を行うことで、

$$R(t + s_{n-2}) = \frac{r(t + s_{n-2})}{1 + i} + \frac{r(t + s_{n-2} + 1)}{(1 + i)^2} + \dots$$

および、

$$p(t + s_{n-2}) = \frac{r(t + s_{n-2})}{1 + i} + \frac{r(t + s_{n-2} + 1)}{(1 + i)^2} + \dots$$

が得られます。

(4) 以上の議論から、 $t + s_1$ 期の地価は、

$$p(t + s_1) = \frac{r(t + s_1)}{1 + i} + \frac{r(t + s_1 + 1)}{(1 + i)^2} + \dots \quad (10)$$

となることがわかります。最初に土地を保有する人の収益は

$$R(t) = \frac{r(t)}{1+i} + \frac{r(t+1)}{(1+i)^2} + \dots + \frac{r(t+s_1-1)}{(1+i)^{s_1}} + \frac{p(t+s_1)}{(1+i)^{s_1}}$$

となりますが、これに(10)式の結果を入れると、

$$R(t) = \frac{r(t)}{1+i} + \frac{r(t+1)}{(1+i)^2} + \dots$$

が得られます。これが $p(t)$ に等しいので、

$$p(t) = \frac{r(t)}{1+i} + \frac{r(t+1)}{(1+i)^2} + \dots$$

が成立することになります。

第9章 土地政策

1

農地の優遇措置を廃して宅地並みに課税するという事は、農地に課す税率を上げることですから、農地サービスに対する需要曲線は上方にシフト（より厳密に言うと反時計回りに回転）します。226ページの図9-4を見てください。右下がりの実線を優遇措置のあるときの農地サービスに対する需要曲線、右下がりの破線を宅地並み課税を行ったときの農地サービスに対する需要曲線とみなすことができます。宅地サービスに対する需要曲線は不変ですから、二つのサービスに関する需要曲線の交点は、宅地並み課税によって右下に移ることになります。したがって、住宅地が広がり、農地は狭くなります。地代と地価は農地と住宅地で等しく、地代が下がる結果、地価も下がります。

2

(1) 税率が一定である場合に議論を限定しましょう。まず、率が一定なので、地価が上昇すると税額は増えます。しかも、地価が上昇すると、課税最低額を上回る土地が増えます。したがって、税を負担する土地保有者の数も増えます。この二つが重なって、土地の保有者が支払う税額は大きく増えることとなります。地価が下落するときについては、その逆になります。すなわち、税を負担する土地保有者の数が減ると同時に、税を払う人それぞれの税額が減少するので、土地保有者が負担する税額は大きく減少することとなります。

(2) 地価が急騰したときに課税最低額が引き上げられたのは、課税対象になる土地が著しく増えてしまったからです。ところが、地価が沈静化しても課税最低額が高いままだと、課税対象になる土地はごく限られたものになってしまいます。これによって、土地保有者の税負担が過小になっていると考えることができます。これについて、どのような議論がなされているか、調べてみましょう。

3

二つの状況を考えることができます。第一は、商業の付け値地代曲線と住宅の付け値地代曲線の傾きの差が大きいときです。このとき、都心近くでは商業が住宅よりも非常に高い付け値を付けることとなります。規制によって商業地が住宅地が変わって、土地の有効利用が妨げられるわけですが、その弊害が大きくなってしまいます。本文 234 ページの図 9-7 で言うと、 EFH が大きくなる状況です。第二は、商業施設が遠くに立地することによる外部不経済軽減の効果が大きいときです。このとき、住宅の付け値地代曲線はより大きく上にシフトすることとなります。その結果、図の BFG の面積が大きくなります。

第 10 章 住宅市場

1

1 年間で資本減耗費が 30 万円かかるということは、資本減耗費が資産価格に占める割合 (δ) は $30/p_t$ になります。また、維持管理費が資産価格に占める割合 (μ) は $50/p_t$ になります。

はじめに、1 年後の資産価格がまったく変化しない場合を考えましょう。このとき、 $p_{t+1} - p_t$ が 0 になるので、短期均衡の条件の 244 ページ (2) 式は、

$$\frac{200}{p_t} = 0.03 + \frac{30}{p_t} + \frac{50}{p_t}$$

となります。これを p_t について解くと、 $p_t = 4,000$ が得られます。

次に、1 年間で資産価格が 1% 上昇する場合には、1 年後の価格は $1.01p_t$ になります。したがって、短期均衡の条件式は、

$$\frac{200}{p_t} = 0.03 + \frac{30}{p_t} + \frac{50}{p_t} - \frac{1.01p_t - p_t}{p_t}$$

となります。これを p_t について解くと、 $p_t = 6,000$ が得られます。

最後に、 t 期の資産価格が 5,000 万円するとき、短期均衡の条件式は、

$$\frac{200}{5,000} = 0.03 + \frac{30}{5,000} + \frac{50}{5,000} - \frac{p_{t+1} - 5,000}{5,000}$$

となります。これを p_{t+1} について解くと、 $p_{t+1} = 5,030$ が得られます。したがって資産価格は、 $5,030 - 5,000 = 30$ 万円だけ上昇すると期待されています。

2

課税によって、住宅保有の収益は、固定資産税支払い額の $\tau_p p_t$ 円と譲渡所得税支払い額の $\tau_G(p_{t+1} - p_t)$ 円だけ減少します。したがって、244 ページ (1) 式は、

$$r_t - (\delta + \mu)p_t + p_{t+1} - p_t - \tau_p p_t - \tau_G(p_{t+1} - p_t) = ip_t$$

と書き直されます。これを整理すると、

$$\frac{r_t}{p_t} = i + \delta + \mu + \tau_P - (1 - \tau_G) \frac{p_{t+1} - p_t}{p_t}$$

が得られます。キャピタルゲイン ($p_{t+1} - p_t$) が正または0である限り、 τ_P および τ_G が上昇すると、右辺は大きくなります。したがって、固定資産税および譲渡所得税の導入によって、 r_t/p_t は高くなります。これは、所与の地代に対して、住宅の資産価格が低くなることを意味します。つまり、課税は住宅の資産価格を低くする効果をもつのです。また、最後の式の右辺は資本コストです。課税によって資本コストは、住宅1円あたりの固定資産税支払い額と譲渡所得税支払い額の合計分だけ高くなります。

3

いろいろな理由が考えられますが、一番重要なのは、賃貸住宅のほうが、持ち家よりも資本減耗費や維持管理費が高くなる傾向があることです。持ち家の場合、住宅の使用者は将来の住宅の価値を損なわないように、適切な使用を心がけます。賃貸住宅だとそのようなわけにはいきません。住宅の価値を損なうような使い方をして、資本減耗費や維持管理費が膨らんでしまった場合を考えましょう。もし家主が費用の膨張分をすべて見抜くことができれば、その分は借り主が負担することになるので、問題はありません。借り主は費用を膨らませないように行動するでしょう。ところが、現実には、家主はすべての膨張分を見抜くことができません。その限りにおいて、借り主は適切な使用を行わない可能性が出てくるのです。これが結果として資本減耗費や維持管理費の上昇を招きます。

資産価格が等しいにもかかわらず、賃貸住宅の方が持ち家よりも資本コストが高い場合には、賃貸住宅の家賃は帰属家賃を上回ることとなります。つまり、住宅を借りるときには、所有するよりも高い家賃を負担しなければならないのです。

4

略

第11章 住宅政策

1

家賃規制があると、住宅を修繕して質を維持したり、質を上げたりして、高い家賃で貸そうとするインセンティブが阻害されます。このため、住宅の老朽化が進みます。

2

第一に、仲介業者は、中古住宅についての多くの知識や情報をもっています。そのため、一般の消費者よりも的確に品質の良し悪しを判断できます。第二に、仲介業者は取引を一度だけ行うのではなく、何度も行います。悪質な取引を行うと、悪評判が立ち、それが潜在的

な買い手に知れ渡って、だれもその業者と取引をしようとしなくなります。そのことが、品質を偽って売るインセンティブを抑えます。第三に、仲介業を営むには、国家資格（宅地建物取引主任者の資格）が必要になります。資格を取るには大変な努力をしなければなりませんから、悪質な取引を行って資格を喪失してしまうことには、非常に大きなコストが伴うこととなります。

3

はじめに、上限付き家賃補助政策がとられたときの予算制約線を求めましょう。まず、住宅サービスの量が $srx \leq S$ を満たすほど低いときを考えます。不等式を書き換えると、 $x \leq S/sr$ となるので、これは、住宅サービスの消費量が S/sr 以下であるときです。このとき、消費者は、住宅サービスの消費すべてに対して s の比率で補助金を得られますから、制約式は、277 ページの「制約条件」に書かれているものになります。もう一度書いておきます。

$$(1-s)rx + z = y$$

これは、縦軸の切片が y で傾きが $-(1-s)r$ の直線で表されました。本資料末尾の図 A-3 の直線 BC がそれです。ここで、この線の性質を一つ確認しておきましょう。試しに、この式の x に S/sr を代入してみてください。結果を変形すると、 $z = y - (1-s)S/s$ が得られます。つまり、この予算制約線は、点 D を通るのです。

次に、住宅サービスの量が $srx > S$ となるときを考えましょう。これは、 $x > S/sr$ となるほど住宅サービスの消費量が大きいときです。このとき、消費者の得る補助金の額は一定額 S になります。したがって、予算制約式は、

$$rx + z = y + S \tag{11}$$

となります。これは、縦軸の切片が $y + S$ 、傾きが $-r$ の直線になります。直線 EF です。 $r > (1-s)r$ ですから、この直線のほうが直線 BC よりも急な傾きをもちます。ここで、(11) 式の x に先ほどと同じように S/sr を代入してみましょう。結果として、 $z = y - (1-s)S/s$ が得られます。つまり、この予算制約線もまた、点 D を通るのです。

以上のことから、上限付き家賃補助があるときの消費者の予算制約線は、直線 BC と直線 EF の一部から成る折れ線 BDF になることがわかります。

さて、家賃補助がいない場合、上限付きの家賃補助政策がとられた場合、それと等価の所得補助政策がとられた場合、の三つを比較しましょう。

まず、家賃補助がいない場合を考えます。本文で説明したように、このときの予算制約線は、縦軸の切片が y で傾きが $-r$ の直線になります。直線 BG です。無差別曲線が破線で示されているとき、消費者の選択は点 A で与えられます。

次に、上限付きの家賃補助政策がとられた場合を考えます。すでに説明したように、予算制約線は折れ線 BDF になるので、消費者は点 A' を選択します。ここで、破線は無差別曲線を表しています。（問題文に「ただし、消費者は、家賃補助が行われるときに、補助金の上限の S を超える額の住宅サービスを消費するものとする」という記述がありますが、これは、無差別曲線と予算制約線の接点が、直線 BD の上ではなく、直線 DF の上に来ることを意味します。）

最後に上限付き家賃補助政策の場合と同等の補助金を所得補助の形で与える場合を考えます。上限付き家賃補助政策がとられているときの消費者の選択は点 A' でした。このとき、消

費者は S だけの補助金を受け取っています。したがって、これを所得補助の形で与えても、予算制約式は、依然として (11) 式になります。つまり、所得補助のもとでの制約式もまた直線 EF で表されるのです。このとき、消費者が選択するのは、やはり点 A' になります。

上限付きの家賃補助政策と上限のない通常の家賃補助政策の違いは、最後に説明した部分にあります。通常の家賃補助政策の場合には、同額の補助金を所得補助で与えたほうが消費者の効用水準が高くなりました。所得補助政策と比較して、家賃補助政策は、消費者の住宅消費を過剰にしてしまうという点でさらに大きな歪みを伴ったのです。ところが、上限付き家賃補助政策に関しては、その政策のもとで与えられる補助金を所得補助で与えても、消費者の選択は変わらず、そのため効用の水準も変わりません。つまり、所得補助政策と比較して消費者の住宅消費が過剰になってしまうという歪みは起こりません。このため、上限付き家賃補助政策のほうが上限なしの家賃補助政策より歪みは小さくなります。(ただし、政策をまったく行わないとき(このときの消費者の選択は点 A)と比べると、住宅の消費量は大きくなります(消費者の選択は点 A')から、その意味では、住宅消費が過剰になると言えます。)

第12章 都市交通

1

本文 293 ページの図 12-5 にしたがって説明を行います。

(A) のシナリオのもとでは、2 期間とも市場均衡が実現します。本文で説明したように、このときの総余剰は図形 $\bar{C}GBE$ の面積から ABH の面積を差し引いたものになります。これを 2 倍したものが 2 期間の総余剰の合計になります。

次に (B) のシナリオを考えます。まず、混雑料金が課される最初の時期を検討しましょう。最適な混雑料金の大きさは線分 BI の長さに等しいので、社会的に最適な交通量の F^* が実現します。最初の時期、道路投資に使われる混雑料金収入は消費者に還元されません。その分の混雑料金は余剰から差し引いて考えなくてはなりません。混雑料金がすべて還元されるときに消費者が直接受け取る余剰が図形 $\bar{C}GBE$ の面積に等しくなることを思い出してください。最初の時期に実際に消費者が受け取る余剰は、この図形の面積から道路投資に使われる混雑料金収入(これを I で表すことにしましょう)を引いたものになります。次いで第 2 期には、私的費用曲線と社会的費用曲線が右にシフトします。このときの状況が本資料末尾の図 A-4 に表されています。市場均衡における交通量は F' になり、そのときの総余剰は $\bar{C}DE$ の面積になります。以上のことから、2 期間の総余剰の合計は、図形 $\bar{C}GBE$ の面積と $\bar{C}DE$ の面積の合計から、道路投資額 I を引いたものになります。

合計の余剰が二つのシナリオのどちらでより大きくなるかは一概に言えません。答えは、主に二つの要因に依存して決まります。

第一の要因は、道路投資の効率です。効率が良いと、シナリオ (B) のほうが総余剰が大きくなる可能性が高くなります。ここで「効率が良い」というのは、混雑を解消するために必要な道路投資額 I が小さくて済むことを意味します。例として、 I が図 12-5 の ABH よりも小さくて済む場合を考えてみましょう。このとき、シナリオ (B) における第 1 期の余剰(図形 $\bar{C}GBE$ の面積から I を差し引いたもの)が、シナリオ (A) における第 1 期の余剰($\bar{C}GBE$ の面積から ABH の面積を差し引いたもの)を上回ることで、2 期間の余剰の合計も、シナ

リオ (B) のほうが大きくなります。

第二の要因は、混雑の外部不経済の大きさです。外部不経済が大きいと、シナリオ (B) のほうが総余剰が大きくなる傾向が強くなります。外部不経済の大きさは、私的費用曲線と社会的費用曲線の乖離の幅に反映されます。外部不経済が大きいと、二つの曲線間の垂直距離が長くなります。これは二つの効果をもちます。第一に、図 12-5 の ABH の面積が大きくなります。その結果、第 1 期の余剰は、シナリオ (A) のほうが相対的に小さくなります。第二に、図 A-4 の \bar{CDE} の面積と図 12-5 の図形 \bar{CGBE} の面積の差が大きくなります。したがって、第 2 期の余剰は、シナリオ (A) のほうが相対的に小さくなります。いずれにしても、外部不経済が大きいつきにはシナリオ (A) の余剰が相対的に小さくなるのです。

2

(1) 本文で説明したように、混雑時には混雑料金を課して運賃を上げるべきです。また、仮に混雑がないとしても、ピーク・ロード・プライシングの観点から、需要が多いときには運賃を上げるべきです。それなのに、定期券は逆に、運賃の割り引きを伴います。

(2) もし混雑料金やピーク・ロード・プライシングが導入されたとしても、企業が通勤費用を負担する限り、消費者は、通勤時間帯を変えたり、より割安な通勤手段を使ったりするインセンティブをもちません。

(3) 駐車料金に関しても、ピーク・ロード・プライシングを導入すると、総余剰が大きくなります。

(4) 運賃が低いとより多くの需要を引きつけることになり、ますます利用人員が増えます。その結果、混雑の問題に拍車がかかります。また、需要が多いほど価格が低いというのは、ピーク・ロード・プライシングの観点からも問題です。(ちなみに、生産量の増加に伴って平均費用が減少する場合、限界費用は増大します(第 2 章 3.2 節参照)。したがって、もし鉄道会社間で費用の構造に差異がなく、しかも限界費用価格形成が行われれば、利用人員の多い鉄道会社ほど運賃は高くなるはずです。)

3

【解答のヒント】本文 302 ページの図 12-8 を見てください。はじめに、平均費用価格形成を行ったときを考えましょう。このとき、交通量と価格は \hat{F} および \hat{p} になりますから、消費者余剰は $BJ\hat{p}$ の面積です。企業の得る利潤は 0 なので、総余剰もまた $BJ\hat{p}$ の面積に等しくなります。次に、限界費用価格形成を行ったときを考えます。交通量と価格は F^* 、 p^* です。消費者余剰の大きさは ABP^* の面積に等しく、マイナスの生産者余剰(損失)の大きさは長方形 $ACEp^*$ の面積に等しくなります。この結果に基づいて、どのようなときに平均費用価格形成を行ったほうが限界費用価格形成を行うより総余剰が大きくなるか、考えてみてください。

4

(1) それぞれの需要曲線と私的費用曲線の交点を求めると、 $p^0 = F^0 = a/2$ 、 $p' = F' = c/(1+b)$ となります。

(2) オフピーク時の交通量は、 $-F + a = \bar{p}$ を解いて、 $\bar{F}^0 = a - \bar{p}$ となります。したがって、 ABE の面積は、 $(2\bar{p} - a)^2/4$ です。一方、ピーク時の交通量は、 $-bF + c = \bar{p}$ を解いて $\bar{F}' = (c - \bar{p})/b$ となり、 GHI の面積は、 $[c - (1+b)\bar{p}]^2/2b^2(1+b)$ です。二つの三角形の合計を最小化する問題は、

$$\min_{\bar{p}} \frac{(2\bar{p} - a)^2}{4} + \frac{[c - (1+b)\bar{p}]^2}{2b^2(1+b)}$$

と書くことができます。この式を \bar{p} で微分して 0 とおき \bar{p} について解くと、

$$\bar{p} = \frac{ab^2 + c}{1 + b + 2b^2}$$

が得られます。これが、総余剰の下落幅を最小化する均一価格です。この結果を用いて計算すると、

$$\frac{\bar{p} - p^0}{p' - \bar{p}} = \frac{1 + b}{2b^2}$$

となります。これが最適な価格差比率です。最適な価格差比率は、ピーク時の需要曲線の傾きの相対的な大きさ b だけに依存することがわかります。この価格差比率は、 b で微分すると $-(2+b)/2b^3 < 0$ となるので、 b の減少関数です。つまり、ピーク時の需要曲線が急であるほど最適な価格差比率は小さくなることとなります。言い方をかえると、ピーク時の需要曲線が急であるほど、均一価格をオフピーク時の価格に近づけることが望ましいということです。図でこの結果を確かめてみましょう。

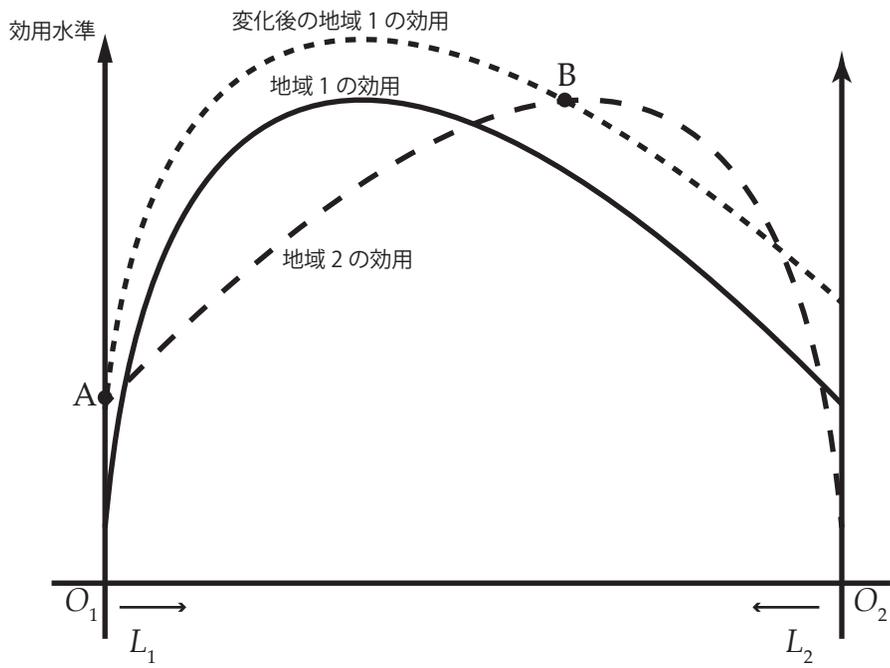


図 A-1 第3章 4

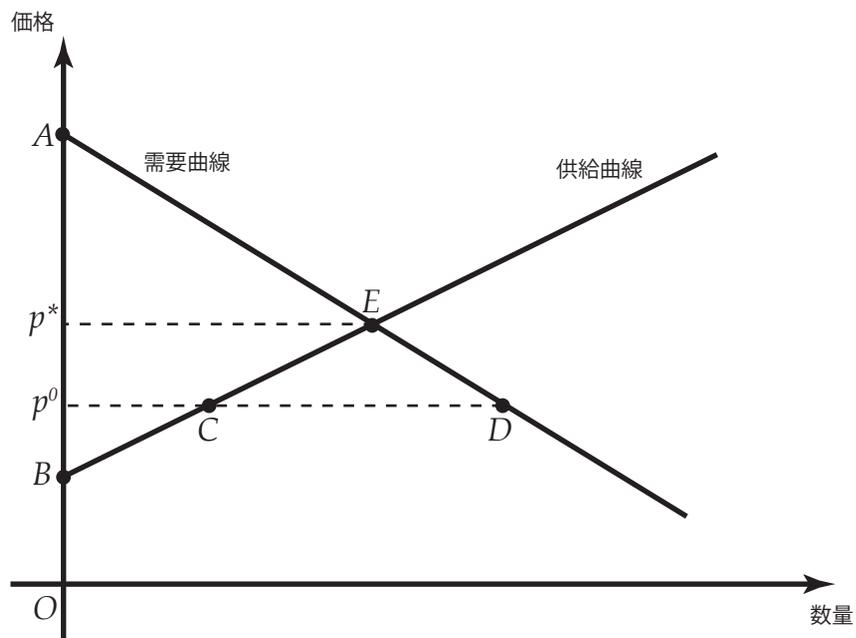


図 A-2 第7章 4

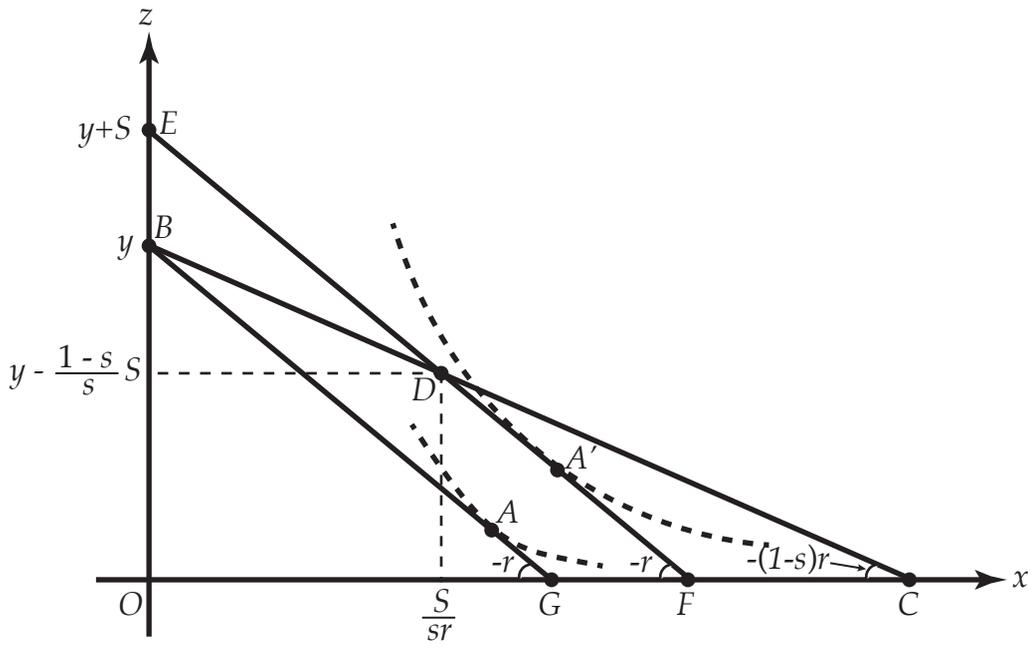


图 A-3 第 11 章 3

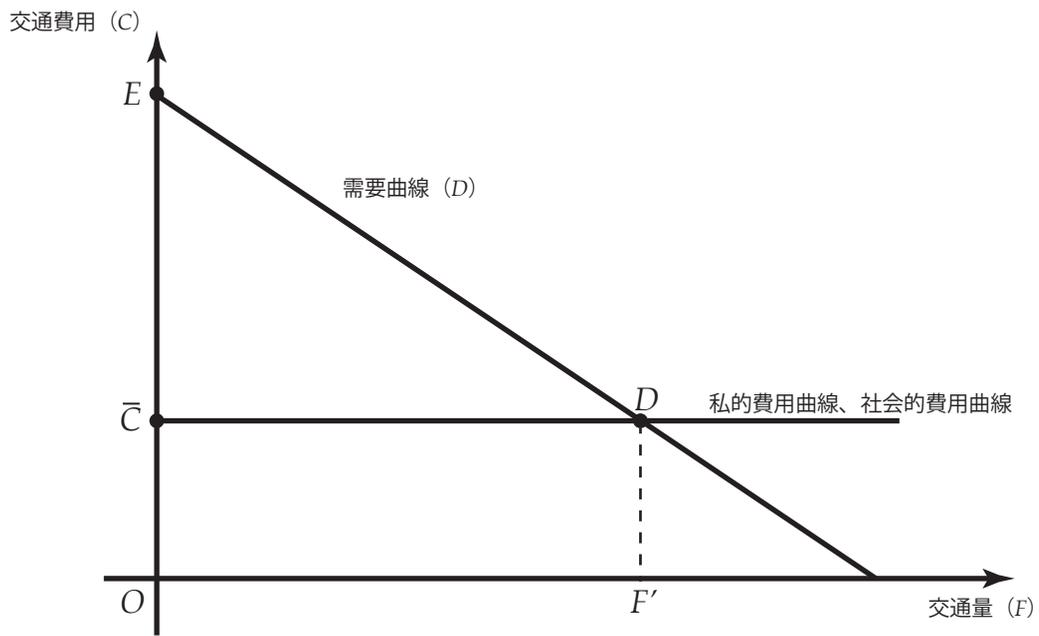


图 A-4 第 12 章 1