

## 第 13 章 市場介入：課税、補助金、管理価格および数量割当

### 練習問題 13.1 の解答

まず課税前の均衡を求めよう。課税前の均衡は需要＝供給の条件より，以下の式が成立することで求められる。

$2000(p-4)=1000(10-p)$  より  $2p-8=10-p$ ，  $3p=18$  となるので  $p=6$  ドルとなる。このとき均衡取引量は 4000 単位となる。

需要関数の傾きは-1000 であるので，逆需要関数の傾きの絶対値は  $1/1000=0.001$  となる。供給関数の傾きは 2000 であるので，逆供給関数の傾きは  $1/2000=0.0005$  となる。ここで公式を用いると，以下の結果が得られる。

- 価格の変化は  $[(0.001)/(0.001+0.0005)] \times 0.30$  ドル  $=0.20$  ドルであるので，新しい均衡価格は 6.20 ドルである。
- 取引量の変化は  $0.30/(0.001+0.0005)=200$  であるので，新しい均衡取引量は  $4000-200=3800$  単位となる。
- 死重的損失は  $(0.5)(0.3)^2/(0.001+0.0005)=30$  ドルとなる。
- 消費者の生産者に対する相対的な負担は  $0.001/0.0005$ ，つまり 2 対 1 となる。

消費者余剰と生産者余剰の損失は，おおよそ“実効価格”の変化と単位数を乗じたものとなる。消費者にとっての実効価格は 6 ドルから 6.20 ドルに上昇するので，消費者余剰の損失はおおよそ  $0.20$  ドル  $\times 4000=800$  ドルとなる。企業にとっての実効価格は 6 ドルから 5.90 ドルに低下するので，生産者余剰の損失は  $0.10$  ドル  $\times 4000=400$  ドルとなる。厳密には，課税による単位数の変化についても考慮しなければならない。したがって，例えば，正確な消費者余剰の損失は高さ 0.20 ドル，上底と下底が 3800 と 4000 の台形の面積となるので， $[(3800+4000)/2] \times 0.20$  ドル  $=780$  ドルとなる。同様に，生産者余剰の正確な損失分は 390 ドルとなる。

これらの計算は公式を使わなくとも行うことができる。例えば，0.30 ドルの課税が行われる場合には，逆供給関数が 0.30 ドルほど上昇する。課税前の逆供給関数は  $P(x)=x/2000+4$  であるので，課税後の逆供給関数は  $x/2000+4.3$  となり，課税後の供給関数は  $S(p)=2000(p-4.3)$  となる。課税後の供給と需要が等しいという条件より，新しい均衡価格は以下のように求まる。

$2000(p-4.3)=1000(10-p)$  より  $2p-8.6=10-p$  となるので，  $3p=18.6$  より  $p=6.20$  ドルとなる。練習のために，公式を用いて消費者余剰の変化を求めてみる。課税前の消費者余剰は高さ 4 ドル，底辺 4000 単位の三角形の面積より 8000 ドルとなる。課税後の消費者余剰は高さ 3.80 ドル，底辺 3800 単位の三角形の面積より 7220 ドルとなるので，

消費者余剰の損失分は 780 ドルとなる。

### 練習問題 13.2 の解答

公式を導出する際に重要なことは、課税による価格の変化、取引量の変化、逆供給曲線と逆需要曲線の傾きを正しく図で描写することである。これが正しくできればその他の公式は簡単である。残りの 2 つの公式を導出するために、図 13.12 を用いる。

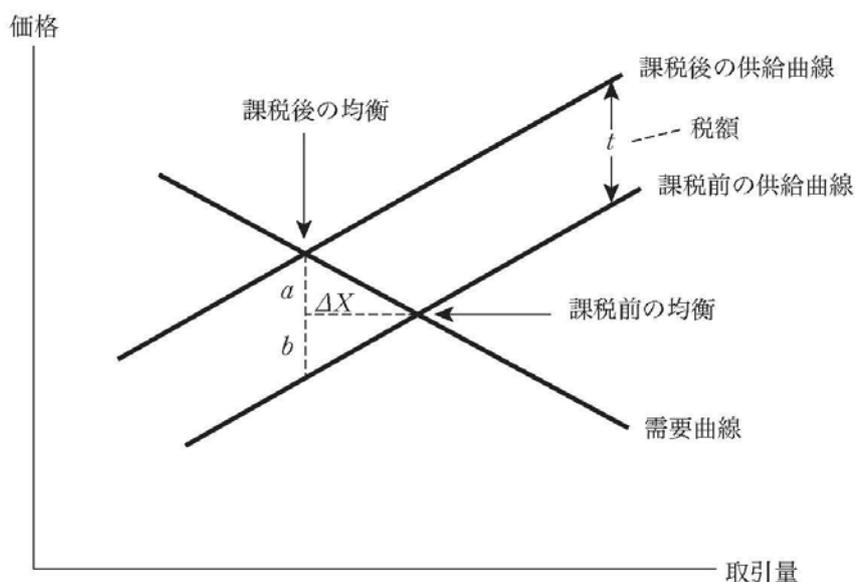


図 13.12  $\Delta P$  と  $\Delta X$  を求めるための公式 (導出過程についてはテキストを参照)

課税により税額分の  $t$  だけ逆需要曲線は上昇する。したがって、 $\Delta X$  の取引量の減少により、逆需要が増加、逆供給が減少し、その合計  $t$  となる。図では、 $a$  は逆需要の増加を逆需要曲線の傾きの関数として表しており、以下の式で表現される。

$$a = |\text{Slope}_{D}| \Delta X$$

逆供給曲線の減少を  $b$  で表現すると、以下の式になる。

$$b = \text{Slope}_{S} \Delta X$$

$a + b = t$  より、以下の式が導出できる。

$$|\text{Slope}_{D}| \Delta X + \text{Slope}_{S} \Delta X = t, \text{ もしくは } \Delta X = \frac{t}{|\text{Slope}_{D}| + \text{Slope}_{S}}$$

価格の変化はちょうど  $a$  となるので、以下の式が成立する。

$$a = |\text{Slope}_{D}| \Delta X = \frac{|\text{Slope}_{D}|}{|\text{Slope}_{D}| + \text{Slope}_{S}} t$$

この式より、残りの公式を比較的簡単に導出することができる。

### 練習問題 13.4 の解答

図 13.13 を参照して欲しい。課税がない場合には、生産は限界費用と限界収入が等しくなる  $y$  の水準で行われる。課税がなされると、限界費用関数が税額分上昇する。これにより、企業が選択する取引量は減少する。取引量の減少分  $\Delta y$  はどのくらいになるだろうか？税額が  $t$  の場合には、 $\Delta y$  は税額分  $t$  のくさびが課税前の限界費用曲線と限界収入曲線の間に打ち込まれるように設定される必要がある。 $t$  の大きさが小さい限り、このくさびは以下の式で表される。

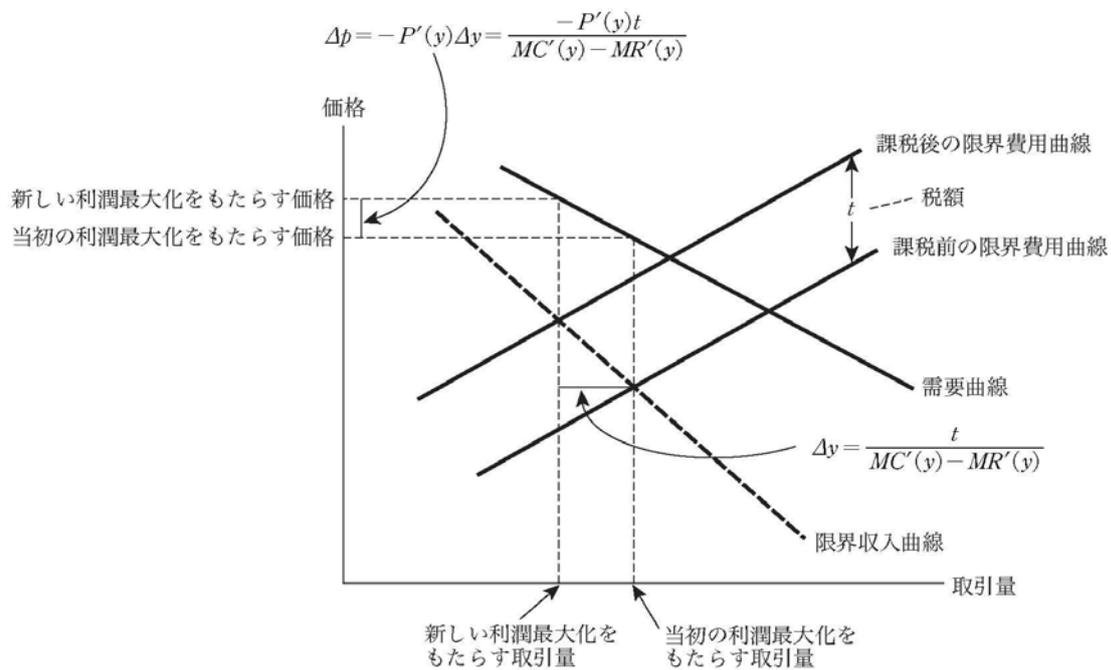


図 13.13 練習問題 13.4 の解答：独占者への課税

$$\frac{dMC(y)}{dy} - \frac{dMR(y)}{dy}$$

したがって、

$$\Delta y \times \left( \frac{dMC(y)}{dy} - \frac{dMR(y)}{dy} \right) = t$$

となり、微分を表す記号として「 $'$ 」を用いると、次式のように書き直すことができる。

$$\Delta y = \frac{t}{MC'(y) - MR'(y)}$$

逆需要曲線を  $P(y)$  で表すと、上式で表現される取引量の減少分は、

$$-P'(y)\Delta y = \frac{-P'(y)t}{MC'(y) - MR'(y)}$$

で表される分だけの価格上昇をもたらす。したがって、消費者に課せられる税の割合は

$$\frac{-P'(y)}{MC'(y) - MR'(y)}$$

となる。2階微分を用いると、以下のように書き直すことができる。 $TR(y) = yP(y)$  より  $MR(y) = P(y) + yP'(y)$  となるので、 $MR'(y) = P'(y) + P'(y) + yP''(y) = 2P'(y) + yP''(y)$  となる。したがって、消費者に課される税の割合は、以下の式のように書き直すことができる。

$$\frac{-P'(y)}{MC'(y) - 2P'(y) - yP''(y)}$$

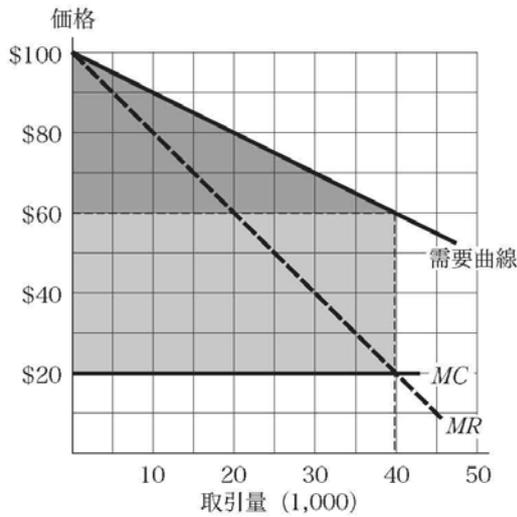
この式の意味するところは直感的にわかりにくいですが、1つの結論を提示しておこう。それは、限界費用曲線の傾きが急になればなるほど、生産者の税負担が大きくなるということである。

### 練習問題 13.6 の解答

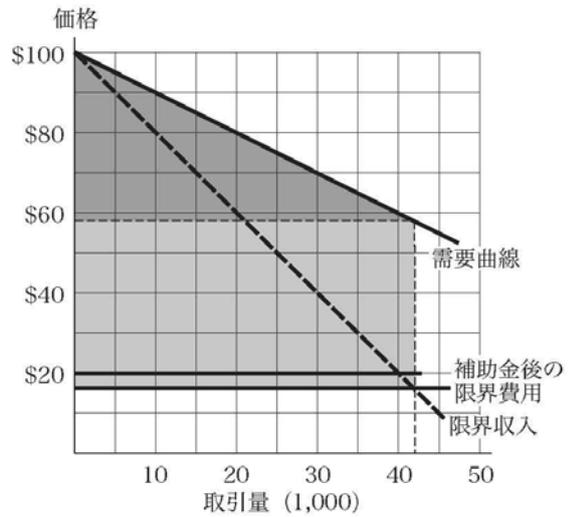
(a) 補助金がない場合には、企業は限界費用と限界収入を等しくしようとするので、

$$100 - 0.002x = 20$$

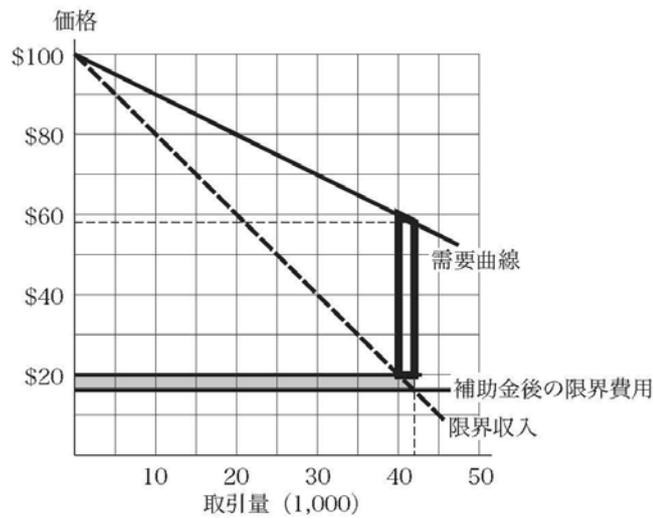
が成立するので、これより  $x = 40,000$ 、 $p = 60$  ドルと求まる。消費者余剰は高さ 40 ドル (= 100 ドル - 60 ドル)、底辺 40,000 単位の三角形の面積より 800,000 ドルとなる。生産者余剰はちょうど生産者の利潤となるので、高さ 40 ドル、底辺 40,000 単位の長方形の面積より 160 万ドルとなる。したがって、総余剰は 240 万ドルとなる (図 13.14 (a) を参照のこと)。



(a) 補助金前では、独占者は 40,000 単位を生産し、\$60 で販売している。このときの消費者余剰と生産者余剰は図のようになる。



(b) 補助金により限界費用は \$16 に低下する。その結果生産量は増加し、価格は \$58 に低下する。消費者余剰、生産者余剰はともに増加する。



(c) 補助金のコストは影付きの長方形となるので、補助金により太線で囲まれた四角形の領域ほど余剰が増加する。

**図 13.14 独占者への補助金** 独占者への少額の補助金は独占者の生産を増加させる。これは独占者の社会的に効率的な生産水準に比べて過小生産をする行動を緩和し、より効率的な生産水準に導くためである。

4 ドルの補助金により企業の限界費用関数は 4 ドルほど低下し、16 ドルとなる。限界収入と限界費用が等しいという条件より、取引量は 42,000 単位、価格は 58 ドルとなる。消費者余剰は高さ 42 ドル、底辺 42,000 単位の三角形の面積より 882,000 ドルとなる。生産者余剰(利潤)は高さ 42 ドル、底辺 42,000 単位の長方形の面積より 176 万 4000 ドルとなる(図 13.14 (b) を参照のこと)。政府は 42,000 単位に対し、単位あたり 4 ドルの計 168,000 ドル支払うので、純余剰は以下ようになる。

$$882,000 \text{ドル} + 176 \text{万} 4000 \text{ドル} - 168,000 = 247 \text{万} 8000 \text{ドル}$$

したがって、余剰は 78,000 ドル増加する。この理由は、補助金がない場合の独占者は、需要関数と限界費用が交差する社会的に最適な生産水準 80,000 単位よりも過小な生産しか行わないが、補助金が出されると、社会的に最適な水準に 2000 単位ほど近づくように生産水準を増加させるからである。総余剰の増加は図 13.14 (c) の太線で囲まれた四角形で表される。

(b) いったん営業権が確立されれば、営業権所有者の価格が規制されない限り、営業権所有者は公園内における事実上の独占者となる。営業権所有者が利潤最大化を目指す主体であるとすると、社会的に最適な状態を比較すると、価格は高めに設定され、提供されるサービスの水準は過少となる。設問 (a) で、営業権所有者に補助金が出されると（正確には、限界費用が低下すると）、営業権所有者は社会的に最適な水準のサービス水準と価格水準に近づけるよう行動する。

しかし、このことは政府の譲渡が独占的な営業権所有者に資金を供給することを意味するのだろうか？営業権の競売は必ずしも競争的なものではないため、こうした補助金を知っている潜在的な営業権所有者の入札が増加する。競売のプロセスがどのようなものになるかについて論じるツールを（この段階ではまだ）習得していないが、営業権所有者が受け取ることになる補助金の総額によって、営業権所有者の入札が増加することは容易に想像できる。

### 練習問題 13.7 の解答

フリードニア国の通貨単位をドルと表記することにする。

(a) 需要と供給が等しい当初の均衡は以下の式で表される。

$$25,000(p-4) = 5000(10-p) \text{ より } 30,000p = 150,000 \text{ となるので, } p = 5 \text{ドル}$$

この価格の下では、均衡取引量は 25,000kg となる。

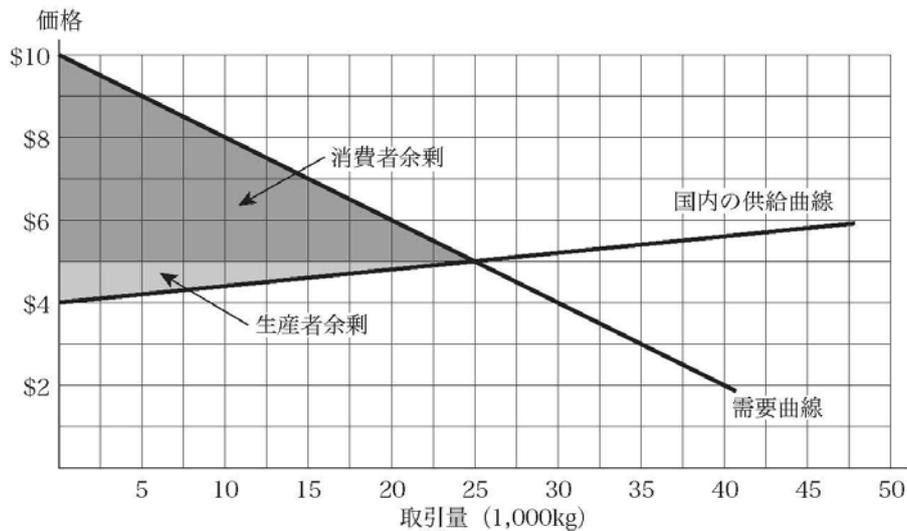


図 13.15 貿易が行われないケース

均衡は図 13.15 に描かれている。利潤は薄い影付の三角形の領域で表され、長さ 25,000kg、高さ 1 ドルであるので、 $(1/2) \times 25,000 \times 1 \text{ ドル} = 12,500 \text{ ドル}$ となる。消費者余剰は濃い影付の領域で表され、長さ 25,000kg、高さ 5 ドルであるので、 $(1/2) \times 25,000 \times 5 \text{ ドル} = 62,500 \text{ ドル}$ となる。

(b) サトウモロコシの輸入が自由に行われる場合を図にしたものが図 13.16 である。供給曲線は価格 3 ドルのところで完全に弾力的（水平）となり、国内のサトウモロコシ産業は完全に倒産する。サトウモロコシの均衡消費量は 35,000kg となるので、総消費者余剰は図 13.16 の影付で示された三角形の領域となる。この領域は底辺 35,000kg、高さ 7 ドルの三角形であるので、 $(1/2) \times 35,000 \times 7 \text{ ドル} = 122,500 \text{ ドル}$ となる。したがって、サトウモロコシの輸入を自由に行えるようにすることで、消費者余剰は 60,000 ドル増加する。ただし、輸入の自由化がフリードニア国に及ぼす（消費者余剰と生産者余剰の合計としての）全体的な影響は、 $60,000 \text{ ドル} - 12,500 \text{ ドル} = 47,500 \text{ ドル}$ となる。

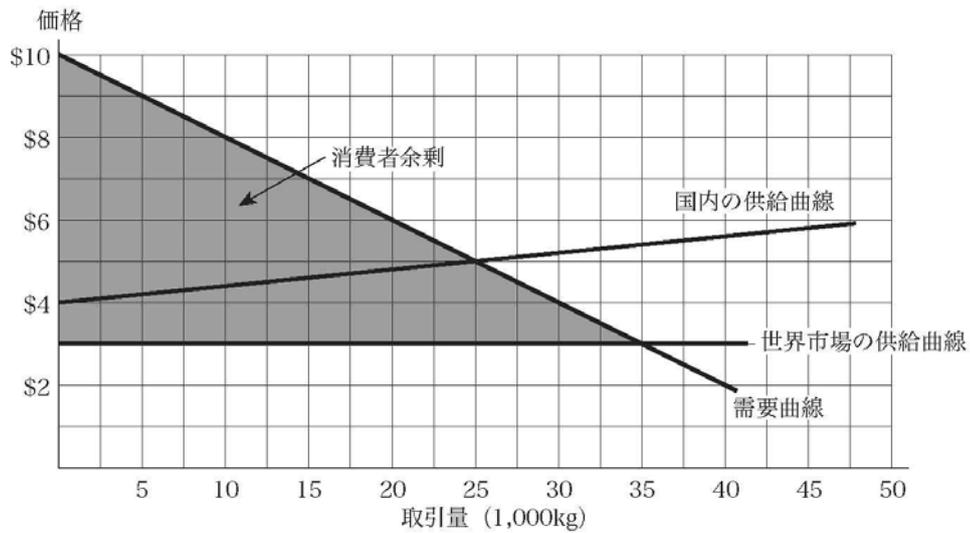
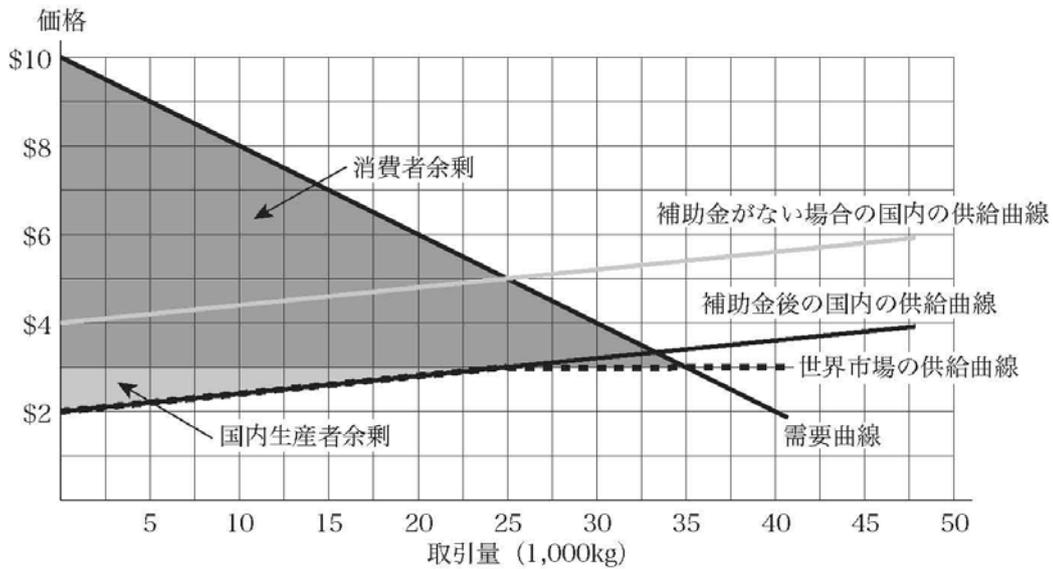


図 13.16 サトウモロコシの輸入が自由なケース

(c) 補助金により，国内のサトウモロコシ農家の限界費用は，補助金を受けた場合の限界費用が 25,000 ほど生産したときに 3 ドルとなるように低下する必要がある。これは国内の逆需要関数が補助金分だけ下方にシフトすることを意味するため，代数的に（もしくは図を用いて）解くことができる。図を用いて解く場合には，図 13.17 を参照してほしい。答えは kg 当たり 2 ドルの補助金である。代数的に解く場合には， $r$  を補助金の額とすると， $p=3$  のときの  $25,000(p-4+r)=25,000$  を解けばよいので， $r=2$  となる。



**図 13.17 農家への補助金** 農家に対する kg 当たり \$2 の補助金は、補助金分だけ逆供給関数を低下させるので、kg 当たり \$3 の世界価格のもとでは、国内の供給は設問 (a) より 25,000kg となる。供給関数は太い点線となる。つまり、価格が \$3 に達するまでは国内供給曲線で、価格が kg 当たり世界市場における \$3 になると、その後はその価格で無制限に供給される。フリードニア国における消費者余剰と生産者余剰は、図に示されているようになる。

市場価格は kg 当たり 3 ドルになるので、需要量と消費者余剰は設問 (b) で求めた値（需要量が 35,000kg、消費者余剰が 122,500 ドル）となる。正確には、国内の農家は設問 (a) の状態であるので、25,000kg を販売し、利潤は 12,500 ドルとなる。政府は国内で生産された 25,00kg に対し、kg 当たり 2 ドルほど支払うので、補助金の総額は 50,000 ドルとなる。

(d) 3 つのシナリオ（輸入をしないケース、サトウモロコシの自由な輸入を行うケース、国内生産に補助金を出すと共に自由な輸入を行うケース）の比較は問題 13.8 の解答のところで述べる。

### 練習問題 13.8 の解答

詳細な解答は与えないが、この問題と問題 13.7 の解答は表 13.1 に示してある。

	輸入を行わない ケース	サトウモロコシ の自由な輸入を 行うケース	\$2の補助金に加 え自由な輸入を 行うケース	10人の友人に輸 入の権利を与え るケース
消費者余剰	\$62,500.00	\$122,500.00	\$122,500.00	\$71,106.00
国内農家の利潤	\$12,500.00	\$0.00	\$12,500.00	\$5,555.00
政府の純歳入	なし	なし	-\$50,000.00	なし
政治仲間の利潤	なし	なし	なし	\$16,667.00
純余剰	\$75,000	\$122,500	\$85,000	\$93,328
死荷重的損失と自由輸入の比較	\$47,500	なし	\$37,500	\$29,172

表 13.1 練習問題 13.7 と 13.8

### 練習問題 13.9 の解答

- (ヒント 1) どのシナリオの (外国の生産者の余剰も含めた) 総余剰が大きいだろうか?  
(ヒント 2) 米の世界の供給関数が水平な場合, 外国の生産者の利潤はどのようになるか?

### 練習問題 13.11 の解答

この問題は図を用いても代数的にも解くことができるので, 両方のやり方で解答を与える。

(a) 図 13.18 は需要と供給が等しいことを表している。需要曲線については明らかである。供給曲線に関しては, 各企業の限界費用曲線が  $4 + y$  であるので, 4 以下の価格では企業は一切生産を行わない一方で, 4 以上の価格の場合には  $p$  の価格の下での 1 企業の供給は価格が限界費用に等しいという条件 ( $p = 4 + y$ , もしくは  $s(p) = p - 4$ ) の解となることに留意しなければならない。10 社の企業が存在するので, 供給関数は  $S(p) = 10(p - 4)$  となる。均衡は需要曲線と供給曲線の交点であり, 取引量 80,  $p = 12$  となる。

この問題を代数的に解く場合には, 需要が供給と等しくなるという式を解くと, 以下の結果が得られる。

$$10(20 - p) = 10(p - 4) \text{ より } 240 = 20p \text{ となるので, } p = 12$$

これより, 均衡取引量は 80 と求められる。

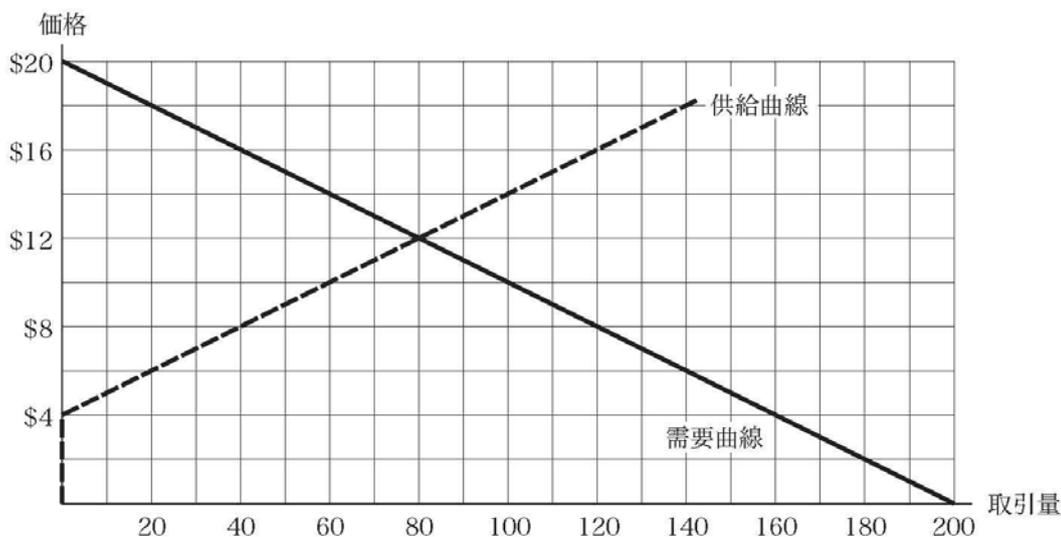


図 13.18 練習問題 13.11 (a) : 需要と供給は等しい

(b) 補助金を受け取る 5 社の企業の限界費用は 1 ドル低下する。したがって、各企業の  $p$  (ただし  $p \geq 3$ ) の価格の下での供給は  $p = 3 + s(p)$  (もしくは  $s(p) = p - 3$ ) を解けば求められる。5 社全体での供給は  $S_1(p) = 5(p - 3)$  となる (添字 1 は企業の第 1 グループを表す)。税金を支払わなければならない 5 社の企業の限界費用は 1 ほど増加する。したがって、各企業の供給は価格が 5 の地点から始まるので、 $p = 5 + s(p)$  (もしくは  $s(p) = p - 5$ ) を解けば求められる。5 社全体での供給は  $S_2(p) = 5(p - 5)$  となる。このことは価格が 5 以上のとき、総供給が以下の式になることを意味する。

$$S(p) = S_1(p) + S_2(p) = 5(p - 3) + 5(p - 5) = 10p - 40$$

つまり、当初の供給曲線と全く同じものとなる。ただし、価格が 5 以上の場合のみ全く同じものになるだけで、価格が (3 以上) 5 以下の場合には、補助金を受け取る企業によってのみ供給されるので、供給曲線は  $5(p - 3)$  となる。以上のことを図で表したものが図 13.19 である。補助金を受け取る 5 社の企業による供給は、すべての価格水準に対応して描かれていることに留意されたい。

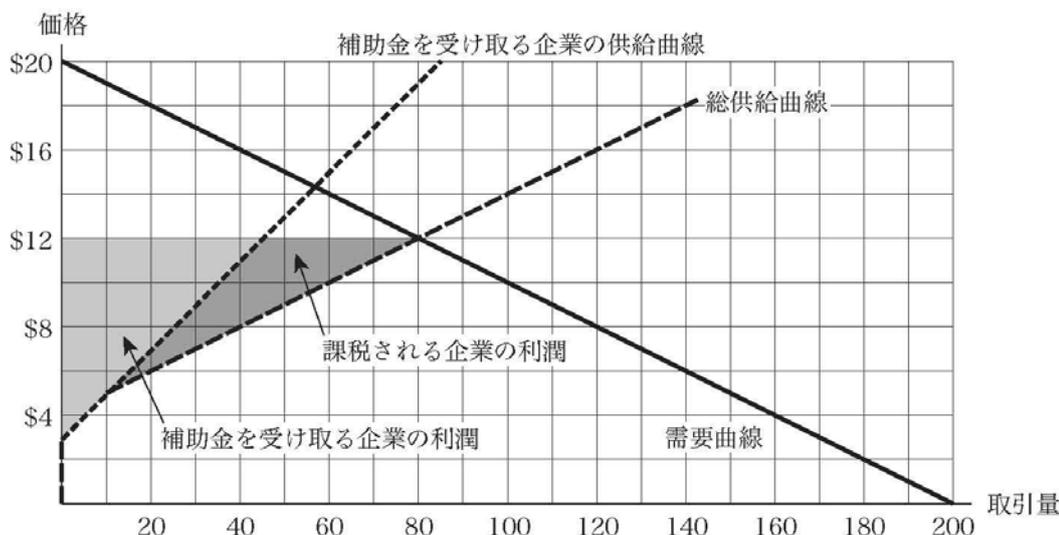


図 13.19 練習問題 13.11 (b) : 需要と供給は等しい

したがって、需要と供給が等しくなる点は  $p=12$ 、取引量 80 である。補助金を受け取る 5 社の企業は  $5(12-3)=45$  単位（1 企業当たり 9 単位）を供給する一方で、税金を支払う 5 社の企業は  $5(12-5)=35$  単位（1 企業当たり 7 単位）を供給する。したがって、政府は受け取る税金分よりも 10 ドルほど多い補助金を支払うことになる。

(c) 消費者余剰は変化しない。どちらのケースにおいても、底辺 80（単位）、高さ 8 ドルの三角形の領域となるので、320 ドルとなる。

当初の均衡における企業の総利潤は底辺 80 単位、高さ 8 ドルの三角形の領域で与えられるので、320 ドルとなる。新しい均衡における補助金を受け取る 5 社の企業の利潤は、図 13.19 の薄い影付で表された底辺 45 単位、高さ 9 ドルの三角形の領域となるので、202.50 ドルとなる。一方、新しい均衡における税金を支払う 5 社の企業の利潤は、図 13.19 の濃い影付で表された底辺 35 単位、高さ 7 ドルの三角形の領域となるので、325 ドルとなる。

当初の均衡では、政府の歳出入は均衡しており、新しい均衡では設問 (b) で述べたように 10 ドルの赤字となる。しかし、当初の均衡では、汚染企業により 40 単位の生産が行われるので社会的費用は 80 ドルとなり、汚染企業が 35 単位しか生産しない場合の社会的費用は 70 ドルとなる。

したがって、当初の社会的な総余剰は 320 ドル + 320 ドル + 0 ドル - 80 ドル = 560 ドル、新しい均衡での社会的な総余剰は 320 ドル + 325 ドル - 10 ドル - 70 ドル = 565 ドルとなる。最後に、完全競争市場における社会的余剰を増加させる政策を考える。第 12 章における自由な競争市場は社会的余剰を最大化するという議論を思い出してもらいたい。ここでのケースは（おそらく）自由な競争市場ではないが、ここでのケースにはある暗黙の仮定に関する議論が抜けている。それは外部性であり、汚染問題が典型的な例である。