# 収穫逓減技術と課税政策

是　川　晴　彦
（人文学部　総合政策科学科）

## はじめに

物品税を中心とした課税政策の理論的分析では，多くの研究が規模に関して収穫一定の生産技術を仮定した経済モデルを用いている。その主たる理由として，収穫一定技術のもとでは生産者価格が固定的になり，企業の利潤がゼロになるなど，分析が容易になることが挙げられる。これに対して，生産技術が規模に関して収穫逓減である場合には，物品税額の変更によって生産者価格が変化するため，生産者価格と消費者価格の関係に留意して分析をすすめなければならない。また，企業に正の利潤が発生することから，利潤の消費者への分配を考慮する必要が生じる。したがって，消費者の意志決定が消費者価格のみならず生産者価格にも依存することになる。このような点において，規模に関して収穫逓減である生産技術を仮定したモデルでは，課税政策の分析および解釈が非常に複雑になるのである。

規模に関して収穫逓減の技術を仮定したモデルによって課税政策について検討した先駆的な研究は Munk（1978）である。この分析では，生産者価格と消費者価格の関係について理論的な考察を行い，企業に利潤が存在する場合の最適物品税政策の分析を展開している。

本論の目的は以下の二点である。第一の目的は，収穫逓減技術を仮定した場合の物品税を中心とする課税政策について，Munk の分析にもとづいて再検討することである。第二の目的は，物品税によって生じる資源配分の効率性損失を計測する分析の対象を，生産技術が規模に関して収穫逓減であるモデルに拡張していくことである。

本論は以下のように構成されている。1節では分析に用いる基本的な一般均衡モデルについて説明する。2節では，課税政策における生産者価格と消費者価格の関係について理論的考察を行う。そして，3節では，生産技術が規模に関して収穫逓減である経済において課税による資源配分の効率性損失を計測する手法を提示し，考察を加える。ここでは，とくに Debreu（1951）によって提示された資源利用係数に注目し，その後の研究成果を考慮しながら分析を行う。4節では，まとめを行う。

## １．基本モデル

本論で用いるモデルは基本的に是川(2002)に準じた一般均衡モデルであるが，本論では生産技術が収穫一定であるときと収穫逓減であるときの課税政策の相違をより明確にすることに分析の主眼をおく。したがって，所得分配の側面は陽表的に扱わず，代表的１個人，１企業，１政府，m種類の財から構成される経済を分析対象とする。

はじめに政府の経済行動について説明する。政府は一定量の財ｇを購入する。ｇは政府による各財の購入量を表すm次元のベクトルである。この財源調達のために，政府は財ｉに対して１単位あたり$t_i$の従量税を，また，企業の利潤に対して$\tau$×100パーセントの利潤税を課すことができるとする。物品税の導入によって，企業が直面する生産者価格と消費者が直面する消費者価格は乖離するが，生産者価格，消費者価格をそれぞれm次元の価格ベクトルｐ，ｑで表す。両者の間には$q=p+t$の関係が成立する。ただし，ｔは各財に対する従量税額を表すm次元のベクトルである。なお，政府は生産者価格によって財を購入するものとする。

つぎに，生産部門に関する仮定を述べる。企業の実行可能な生産計画は投入，産出される財の組合せを表すm次元のベクトルｙによって表現される。ｙにおいて，投入される財の数量は負の値で，また，産出される財の数量は正の値で表される。実行可能な生産計画ｙから構成される集合をＹとする。Ｙは閉集合であり，かつ厳密な凸集合であると仮定する。また，企業は利潤最大化を目的とする完全競争企業であるとする。利潤税の導入によって企業の受け取る課税後の利潤は$(1-\tau)py$となるが，生産者価格が不変である限り，課税後の利潤を最大にする生産計画は，課税前の利潤$py$を最大にする生産計画に等しい。よって，企業が選択する生産計画は利潤税率$\tau$に依存せず，生産者価格ｐのみに依存するので，企業の最適な生産計画をｐの関数$y(p)$で表すことにする。$y(p)$は生産者価格がｐのもとで企業の課税後の利潤$(1-\tau)py(p)$を最大にする生産計画を表すm次元のベクトルであるが，集合Ｙが厳密な凸集合であれば，$y(p)$は価格ｐによって支持される集合Ｙの上方境界上の点を表している。最大化された課税前の利潤を利潤関数$\pi(p)=py(p)$によって表現する。周知のように，Ｙが厳密な凸集合であるとき，技術は規模に関して収穫逓減であると呼ばれるが，これに対して，企業が規模に関する収穫一定の技術をもつ場合には，収穫逓減の技術をもつ場合と異なり，生産者価格が固定的になること，企業利潤がゼロになることなどの特徴が生じる。このような特徴と課税政策との関係については２節で詳述する。

消費者に関する仮定は以下の通りである。個人の消費する財の量をm次元のベクトルｘで表す。個人の選好は効用関数$U(x)$で表現され，$U(x)$はｘについて連続，単調増加，かつ，厳密に準凹であるとする。個人の初期賦存量をm次元のベクトル$\omega$で表す。個人の貨幣所得は，初期賦存量の一部またはすべてを売却して得られる金額と，企業の課税後の利潤から分配され

る金額の合計である。したがって，個人の予算制約式は，

$$qx = q\omega + (1-\tau)py(p) \tag{1}$$

で表される。企業については内部留保を考慮せず，企業の課税後の利潤はすべて消費者に分配されると仮定するため，代表的1個人から構成される経済では，企業の課税後の利潤額が，その個人の受け取る分配額に一致する。ここで個人の予算制約式(1)の経済学的意味について確認しておこう。この式において，個人の行動は初期賦存量$\omega$のすべてを消費者価格$q$で売却し，のちにその一部を同じ消費者価格$q$で買い戻すように表現される。このことは，財$j$について$q_j > p_j$であれば，政府がネットの消費$x_j - \omega_j$に対して課税することを意味する[(1)]。すなわち，政府は個人の保有する資源量$\omega_j$に対して1単位あたり$q_j - p_j$の補助金を与えたのち，グロスの消費量$x_j$に対して同じく1単位あたり$q_j - p_j$で課税すると解釈できるのである。したがって，$q_j > p_j$である場合には，政府は財$j$について，$x_j > \omega_j$のときには，ネットの意味で課税による税収を得ることになり，$x_j < \omega_j$のときには，ネットの意味で補助金を支出することになる。よく知られているように，$x_j$をグロスのレジャーの消費量とすれば，ネットのレジャー消費量$x_j - \omega_j$は負の値をとり，この値は労働供給量と解釈される。$q_j > p_j$であれば，この課税政策はネットのレジャー消費量への課税であると同時に，労働供給量に対して補助金を与える政策であることを意味する。

上で述べたような予算制約式(1)のもとで，個人は効用を最大にする消費ベクトル$x$を選択する。課税政策の分析では，消費者の選択する需要量をマーシャルの需要関数で表現する方法と，補償需要関数(ヒックスの需要関数)で表現する方法が存在する。マーシャルの需要関数では，需要量が消費者価格と貨幣所得額の関数で表現される。しかし，予算制約式(1)のもとでは，個人の受け取る利潤の分配額が生産者価格$p$および利潤税率$\tau$の関数になっているため，貨幣所得額は生産者価格$p$，消費者価格$q$および利潤税率$\tau$の関数として表すことが可能である。したがって，需要量は$p$，$q$，$\tau$の関数$x(p, q, \tau)$で表現される。一方，補償需要関数は，消費者価格$q$のもとで効用水準$u$を最小の支出額で実現する消費計画であり，消費者価格と効用水準の関数$h(q, u)$で表現される。また，最小支出額$qh(q, u)$は支出関数$e(q, u)$によって表現される。これらの関数による均衡条件の表現の違いは以下のように説明される。マーシャルの需要関数では背後で予算制約を満たしていることが保証されており，$x(p, q, \tau)$は個人の需要，すなわち予算制約下における効用最大化行動を直接的に表現する。これに対して，補償需要関数そのものは個人が直面する予算制約式が考慮されていない。補償需要関数を用いた効用最大化問題は，個人の享受している効用水準を実現する最小支出額$qh(q, u)$が現実の所得額に一致することによって定式化される。したがって，予算制約式，$qh(q, u) = q\omega + (1-\tau)py(p)$を均衡条件に追加する必要がある。与えられた$p$と$q$および$\tau$のもとで個人の効用水準$u$が内生的に決定し，この効用水準に対応する補償需要によっ

て個人の需要量が表現されるのである。

最後に市場均衡式について述べておく。需要量をマーシャルの需要関数によって表現する場合には，

$$x(p, q, \tau) + g = \omega + y(p)$$

が均衡条件である。これに対して，需要量を補償需要関数によって表現する場合には，均衡条件は，上で述べたように，個人の予算制約を考慮することによって，

$$qh(q, u) = q\omega + (1 - \tau)py(p)$$

$$h(q, u) + g = \omega + y(p)$$

の２式によって表現される。本論における以下の分析では，補償需要関数によって個人の需要量を表現することにする。

## ２．価格基準化と課税政策

この節では物品税や利潤税が導入された場合の市場均衡条件について収穫一定の技術の場合と収穫逓減の技術の場合とを比較しながら説明した上で，Munk(1978)によって提示された生産者価格と消費者価格に関する諸命題を本論のモデルに則して概説し，考察を加える。

はじめに，生産技術が規模に関して収穫一定である特殊な場合について考えてみることにする。周知のように，収穫一定の技術のもとでは，集合Ｙの上方境界の軌跡は超平面になる。よってＹの上方境界上の点における勾配ベクトルは，この集合の上方境界上のすべての点において同一となり，均衡では，このベクトルが生産者価格に一致する。生産技術が収穫一定であるときに分析上考慮すべき重要な点は，生産者価格すなわち市場価格が固定的になること，この価格のもとで企業が集合Ｙの上方境界上のどの点を選択しても利潤はゼロになること，したがって，生産者価格と最適な生産計画の関係は関数ではなく対応(correspondence)で表現されることである。これらの点を考慮することによって，市場均衡は，Ｙの上方境界上の点の勾配ベクトルに等しい固定的な生産者価格ｐのもとで，

$$qh(q, u) = q\omega \tag{2}$$

$$py = 0 \tag{3}$$

$$h(q, u) + g = \omega + y \tag{4}$$

を満足する消費者価格ｑ，効用水準ｕおよび生産計画ｙの組合せによって与えられる。(３)は固定的な生産者価格ｐのもとで利潤がゼロとなる条件であるが，この式は，同時に，生産・投入ベクトルｙが集合Ｙの上方境界上にあることを意味しており，企業の技術的な制約条件を表す式であると解釈できる。また，利潤がゼロであるため，消費者の需要量の決定は消費者価格

qのみに依存する点にも注意を要する。なお，(2)から(4)の両辺にpを乗じた式を辺辺差し引き，(3)を考慮すると，政府の予算制約式，

$$(q-p)h(q,u)=pg \tag{5}$$

が得られる。また，政府の予算制約式(5)と(2)および(4)から，技術的制約条件(3)が求められる。さらに，需給均衡条件(4)のうちm－1個の財市場均衡式それぞれの両辺に生産者価格pを乗じた式と(2)，(3)，および(5)から，(4)における残り1つの財市場の均衡式が導出される。このように，租税理論における一般均衡モデルでは，政府の予算制約式，技術的制約条件式，そしてある1つの財市場の均衡式のうち一つは独立ではない。これらの関係は，租税理論におけるワルラス法則として知られている[(2)]。

(2)～(4)のように定式化された均衡条件において，消費者価格と生産者価格の独立性に関する性質をMunk(1978)によって提示された諸命題にもとづいて確認しておこう。均衡条件(2)～(4)を満足する消費者価格，効用および生産計画の組合せの一つを(q’, u’, y’)とする。ここで，消費者価格q’を各財について同率で変化させた消費者価格αq’を考える(ただしα＞0)。補償需要関数が消費者価格について0次同次であることから，h(q’,u’)＝h(αq’, u’)が成立する。したがって，消費者価格，効用および生産計画の組合せ(αq’, u’, y’)もまた均衡条件(2)～(4)の解となっている。すなわち，消費者価格を各財について同率に変化させるような政策は，消費者と企業の意志決定に変化を与えないのである。他方，固定的な生産者価格pが各財について同率で変化し，βpとなったとしよう(ただしβ＞0)。明らかにβpのもとでも利潤がゼロの条件(3)は成立し，また，消費者の予算制約式(2)は生産者価格から独立であるので，組合せ(q’, u’, y’)は生産者価格βpのもとでの均衡条件(2)～(4)の解になっている。生産者価格を各財について同率で変化させるような政策もまた，消費者と企業の意志決定に変化を与えないのである。以上から，消費者価格qと生産者価格pがそれぞれ独立に異なる割合で比例的に変化しても，すなわちpがαp，qがβq(α＞0，β＞0，α≠β)と変化しても，均衡条件(2)～(4)において消費者，企業の決定する需給量には何ら影響を及ぼさないのである。とくにこの命題において重要な点は，ある財kについて生産者価格と消費者価格が等しい価格$r_k$になるように，すなわち，$\alpha p_k=\beta q_k=r_k$が成立するようにα，βを定めることが可能なことである。ある1種類の財については生産者価格と消費者価格を等しく設定したとしても，すなわち，ある1種類の財について物品税を非課税としても，上記の均衡条件のもとで成立する資源配分は不変に保つことができるのである。

上で示した消費者価格と生産者価格に関する独立性の命題は，消費者が初期賦存量ωを生産者価格pで売却する経済モデルの場合には成立しないことに注意を要する。このモデルでは，消費者の予算制約式(2)が，

$$q\,h(q,u)=p\,\omega \tag{6}$$

と表現される。ｐとｑが異なる割合で比例的に変化した場合には，(６)は当初の効用水準のままでは成立しない。生産者価格ｐと消費者価格ｑがともに同率で比例的に変化したときにのみ，(６)を満足する需要量と効用水準が不変に保たれるのである。ｊ財について，$q_j > p_j$であれば，(６)のような予算制約の定式化における政府の経済行動は，初期賦存量$\omega_j$に対して補助金を与えることはなく，ｊ財のグロスの消費量$h_j(q, u)$に対して課税するものとして解釈される。消費者価格ｑが生産者価格ｐより大きな割合で比例的に変化すれば，価格の上昇率が所得の上昇率を上回ることを意味するので，予算制約式(６)を満足する効用水準ｕは低下しなければならないのである。

つぎに，生産技術が収穫逓減である場合，すなわち集合Ｙが厳密な凸集合である場合について，生産者価格と消費者価格の独立性の関係をMunkの議論にもとづいて検討してみることにする。１節で述べたように，集合Ｙが厳密な凸集合であれば，生産者価格ベクトルｐによって支持される集合Ｙの上方境界上の点$y(p)$が一意に決定する。$y(p)$は生産者価格ｐのもとで利潤$py$を最大にする投入・産出ベクトル，すなわち，企業の生産計画を表すベクトルである。収穫一定の生産技術の場合と異なり，生産技術が収穫逓減である場合には，企業が正の利潤を獲得することが特徴であり，課税後の利潤は最終的に消費者に分配される。このような定式化のもとで，均衡条件は，

$$q h(q, u) = q \omega + (1 - \tau) p y(p) \qquad (7)$$

$$h(q, u) + g = \omega + y(p) \qquad (8)$$

と表現される。本論では物品税額が経済に及ぼす効果に分析の主眼をおくので，以下では，利潤税率$\tau$を一定値に固定し，政府はこの税率を変更できないもと仮定する[(3)]。一般に，一定値$\tau$のもとで，連立方程式(７)，(８)を満足するｐ，ｑ，ｕの組合せは多数存在するが，これらの組合せが市場均衡を実現する生産者価格，消費者価格，および効用水準の組合せである。ここで，均衡条件(７)，(８)を満足する生産者価格，消費者価格，効用水準の組合せを$(p', q', u')$とする。生産計画$y(p)$はｐについて０次同次であるから，利潤$py(p)$はｐについて１次同次である。補償需要関数の消費者価格に関する０次同次性を考慮すると，$p'$と$q'$が同じ比率$\gamma$ $(\gamma > 0)$で変化したとしても，効用水準$u'$のもとで予算制約式(７)の両辺の値はともに比率$\gamma$で変化する。したがって，組合せ$(\gamma p', \gamma q', u')$は均衡条件(７)，(８)を満足し，この組合せのもとで実現される需要量，生産計画および効用水準は組合せ$(p', q', u')$のときに実現される需要量，生産計画および効用水準と同一である。消費者への利潤の分配を考慮することによって，消費者の貨幣所得が消費者価格のみならず生産者価格にも依存することになり，収穫一定技術の場合に成立した消費者価格と生産者価格の独立性の性質は，収穫逓減技術のもとでは成立しなくなるのである。ただし，政府が企業利潤に対して100パーセントの税率で課税する場合には，すなわち$\tau = 1$である場合には，消費者の貨幣所得額と生産者価格との依存関係

は遮断される。すなわち，(７)における貨幣所得額は $q\omega$ に一致し，収穫一定技術のもとで成立した消費者価格と生産者価格の独立性の性質が収穫逓減技術の場合にも成立するのである。

Munk の分析では利潤税と物品税との等価性についても言及している。この内容は本論のモデルでは以下のように説明される。予算制約式(７)の両辺を $(1-\tau)$ で除すると，均衡条件は

$$[q/(1-\tau)]\,h(q,u) = [q/(1-\tau)]\,\omega + p\,y(p) \tag{9}$$

$$h(q,u) + g = \omega + y(p) \tag{10}$$

と表現される。(９)，(10)は，利潤税を課さずに，消費者価格を $q/(1-\tau)$ となるように物品税額を変化させる政策であると解釈できる。$h(q,u) = h(q/(1-\tau), u)$ であることを考慮すると，連立方程式(７)，(８)を満足する生産者価格，消費者価格および効用の組合せ $(p', q', u')$ に対して，組合せ $(p', q'/(1-\tau), u')$ は均衡条件(９)，(10)を満足する。(７)，(８)の解 $(p', q', u')$ と，利潤課税の存在しない体系(９)，(10) の解 $(p', q'/(1-\tau), u')$ を比較すると，均衡において個人と企業が選択する需給量が各財について一致している。すなわち，利潤税を税率 $\tau$ で課し，かつ，消費者価格と生産者価格の組合せが $(p', q')$ となるような物品税を課す政策と，利潤税を課さず，消費者価格と生産者価格の組合せが $(p', q'/(1-\tau))$ となるような物品税を課す政策とは同一の資源配分を実現する。これが利潤税と物品税の等価性の関係である。$y(p)$ が $p$ について０次同次であることから，均衡条件(７)，(８)は，

$$q\,h(q,u) = q\,\omega + (1-\tau)\,p\,y((1-\tau)\,p) \tag{11}$$

$$h(q,u) + g = \omega + y((1-\tau)\,p) \tag{12}$$

と書き換えられる。$(1-\tau)\,p$ を生産者価格と捉えれば，均衡条件(11)，(12)は，利潤税を課さず，生産者価格を $(1-\tau)\,p$，消費者価格を $q$ とする課税政策の均衡条件とみなすことができる。均衡条件(７)，(８)の解 $(p', q', u')$ は，同時に均衡条件(11)，(12)をも満足している。したがって，利潤税を課さずに，生産者価格と消費者価格の組合せが $((1-\tau)\,p', q')$ となるように物品税を課す政策もまた，利潤税を税率 $\tau$ で課し，かつ，消費者価格と生産者価格の組合せが $(p', q')$ となるような物品税を課す政策と同一の資源配分を実現するのである。この性質も利潤税と物品税の等価性を表現するものである。

これまでに説明した消費者価格と生産者価格の独立性の性質，および利潤税と物品税の等価性は，補償需要関数 $h(q,u)$ と生産計画 $y(p)$ がそれぞれ消費者価格と生産者価格に関して０次同次であることを用いて証明された。したがって，多数の個人と企業から構成される一般的な経済にモデルを拡張した場合にも，個別経済主体の補償需要関数や生産計画が価格に関して０次同次であることから，前述の性質が成立するのである。

一般に課税政策の分析において，生産技術を収穫逓減とするモデルを用いた場合は，収穫一定の技術を仮定するモデルを用いた場合と比較して以下の点で分析が複雑になる。第１点は，生産者価格が可変的になり，それらが均衡モデルの中から内生的に決定されることである。収

穫一定の技術の場合は，生産者価格が生産集合Ｙの上方境界生産上の点における勾配ベクトルに等しく固定的であり，物品税額の変化額は消費者価格の変化額に一致する。これに対して，生産者価格が可変的な場合には，物品税額の変更は生産者価格と消費者価格の双方を変化させることになり，両者の価格変化によって生じる需給量の変化をそれぞれに考慮しなければならないのである。第２点は，企業に正の利潤が発生するため，消費者の予算制約式に利潤の分配額を表す項を追加する必要が生じることである。利潤は生産者価格に依存するので，消費者の需要量の決定は消費者価格と生産者価格の双方に依存するのである。物品税額の変更によって生産者価格が変化すれば，その変化によって企業の利潤が変化し，さらに利潤の変化を通じて消費者の所得や需要量が変化することを考慮しなければならないのである。

上記の第１点についてより詳細に考察するために，均衡条件（７），（８）における諸変数の依存関係を確認しておこう。均衡条件（７），（８）は，１本の個人の予算制約式とm本の財市場均衡式を合計した１＋m本の式から構成される。すでに述べたように，所与の $\tau$ のもとで，（７），（８）を満足する $p$，$q$，$u$ が均衡を実現する生産者価格，消費者価格および効用水準の組合せである。生産者価格と消費者価格の独立性の性質から，生産者価格と消費者価格をともに同率で比例的に変化させても資源配分に変化がない。よって，価格ベクトル $p$ と $q$ のうち，いずれか１つの要素については定数とみなすことができるので，第１財の生産者価格を１とおく。均衡条件（７），（８）を満足する消費者価格の集合をＱとおく[(4)]。課税政策の分析において，税率や税額の変更が効用や社会的厚生に及ぼす効果を考察することは非常に重要であるが，このような分析では，税込みの消費者価格 $q$ を外生的な政策変数としてモデルを設定することが分析上便利なことが多い。そこで，$q \in Q$ である消費者価格 $q$ を外生的に与え，この $q$ に対して均衡条件（７），（８）を満たすように内生的に定まる生産者価格ベクトルを $q$ の関数 $p(q)$ と表現することにする。物品税額変更にともなう消費者価格の変化は需要量を直接的に変化させる。同時に，消費者価格の変化は生産者価格 $p(q)$ を変化させるが，$p(q)$ の変化によって生産計画 $y(p(q))$ および利潤 $\pi(p(q)) = p(q)y(p(q))$ が変化する。利潤の変化は最終的に消費者の貨幣所得額を変化させることになるから，この変化は消費者価格の変化が需要の変化に及ぼす間接的な効果と考えられる。なお，$p(q)$ は，企業の利潤最大化行動を考慮することにより，以下に述べるような性質を有することがわかる。集合Ｙの上方境界上の組合せにおいては，$m-1$ 種類の財の投入・産出水準を外生的に与えれば，残り１種類の財の投入・産出水準は内生的に決定されなければならない。この依存関係を，$y_1 = f(y_2, \cdots, y_m)$ とおく[(5)]。$y_i$ は第 $i$ 財の投入，産出水準である。よって，集合Ｙの上方境界の軌跡の方程式は $F(y_1, \cdots, y_m) = y_1 - f(y_2, \cdots, y_m) = 0$ と表現される。この集合Ｙの上方境界の勾配ベクトル $\nabla F$ とすると，$\nabla F = (1, -\partial f/\partial y_2, \cdots, -\partial f/\partial y_m)$ であるが，利潤最大化を実現する生産計画では，この生産計画を表す集合Ｙの上方境界上の点における勾配ベクトル $\nabla F$ が生産者価格ベクトル

に等しくなる。このことから，$i \geqq 2$ である財について，$p_i = -\partial f / \partial y_i$ が成立するが，この表現はMunk(1978)，Myles(1995)などで提示されている表現に基本的に一致する。

## 3．収穫逓減技術と課税による効率性損失の計測

２節で説明した消費者価格と生産者価格の性質を用いて，Munk(1978)では技術が収穫逓減である経済において最適物品税額に関する分析を展開している。Atkinson and Stiglitz(1980)，Auerbach(1985)，入谷(1987)，山田(1991)，Myles(1995)，Auerbach and Hines(2002)などにおいても，収穫逓減技術を仮定した経済を対象として最適物品税政策の理論的な考察が行われている。

租税の経済分析では，最適な税率や税額を考察することと並んで，現行の税率や税額を変更させたときに資源配分の効率性損失の大きさがどれだけ変化するかを計測することも重要な課題である。この節では，収穫逓減技術のもとで物品税額の変更にともなう効率性損失の大きさを計測する手法について，収穫一定の技術の場合と比較しながら考察する。分析に用いるモデルは１節で提示したモデルに準じるが，物品税のみを課税項目とし，また，政府の税収はすべて個人に一括補助金として還元されるものとする。また，初期賦存量$\omega$の売却は生産者価格で行われるものとする。これらを仮定することによって，均衡条件(７)，(８)は，

$$q\,h(q,u) = p\,\omega + p\,y(p) + R \tag{13}$$

$$h(q,u) = \omega + y(p) \tag{14}$$

と修正される。Rは政府の税収を表しており，(13)と(14)から$R = (q - p)\,h(q,u)$であること，すなわち，政府の予算制約式が成立することが容易に確認できる。一般に，均衡条件(13)，(14)を満足する生産者価格，消費者価格，効用水準および税収の組合せは多数存在するが，２節と同様に，均衡を実現する消費者価格の集合をQ’とおく。$q \in Q'$である消費者価格を外生的に与えれば，(13)，(14)を満足する生産者価格，効用水準が内生的に決定する。消費者価格と生産者価格の関係についても２節と同様に$p = p(q)$で表す。

資源配分の非効率性は投入と成果の両面から捉えることができる。投入の側面から捉える場合，資源配分が非効率的であるとは，現実の資源配分において実現している効用水準がより少ない資源量を用いても実現可能であることを意味する。この考え方にもとづけば，課税による効率性損失は，非課税時において課税時と同一の効用水準を実現させようとすれば，どれだけの資源量を節約できるかを考慮しながら計測する必要がある。そのためには，どのような方法で資源を節約するのかを特定しなければならないが，Debreu(1951)によって提示された資源利用係数は，現実の資源量を各財について同率で比例的に減少させる方法に注目して，効率性損

失の程度を尺度しようとするものである。この資源利用係数を物品税の導入にともなって生じる効率性損失の大きさの計測に応用する分析手法は Kay and Keen(1988)によって提示された。Kay and Keen の分析では，課税時における効率性損失の大きさを以下の均衡条件から決定されるスカラー $\lambda$ によって表現している。

$$p\,h(p,u) = p(\lambda\omega) + p\,y(p) \tag{15}$$

$$h(p,u) = \lambda\omega + y(p) \tag{16}$$

(15)，(16)において u は課税時の効用水準であり，外生的に与えられる。(15)，(16)は課税時と同一の効用水準が実現されているという意味で効用等価配分とよばれる。効用等価配分における効用水準 u は物品税が存在しない経済において節約された資源量のもとでパレート効率的な資源配分によって実現される効用水準である。したがって，厚生経済学の第２命題を用いることによって，外生的に与えられた効用水準 u に対して，均衡条件(15)，(16)を満足する市場価格 p とスカラー $\lambda$ が内生的に決定する。$\lambda$ の均衡解を $\lambda^*$ で表す。資源量 $\omega$ のもとで課税時の均衡条件(13)，(14)において実現された効用水準 u は，非課税時には節約された資源量 $\lambda^*\omega$ を効率的に利用することによって実現可能である。効率的な資源配分を行うことによって資源量が各財について $(1-\lambda^*)\times100$ パーセントだけ節約可能である。この節約可能な比率が物品税導入にともなう資源配分の効率性損失の大きさとして解釈されるのである。$\lambda^*$ は現実の資源量 $\omega$ のうち効率的に利用されている比率を表しており，この $\lambda^*$ が資源利用係数に他ならない。$\lambda^*$ は資源量 $\omega$ と課税時の効用水準 u に依存して決定される。Kay and Keen の分析では，効率性損失の大きさ $1-\lambda^*$ を u と $\omega$ の関数 $D(u,\omega)$ によって表現している。

均衡条件(15)，(16)を満足する市場価格 p を，現実の資源量 $\omega$ を用いて $p/(p\omega)$ と基準化し，この基準化された価格ベクトルを $p^*$ とおく。資源利用係数によって計測される効率性損失は節約可能な資源の割合という数量的な意味を有する一方で，価格 $p^*$ で評価した節約可能な資源量の貨幣価値という金銭的な意味をも有するのである。すなわち，

$$D(u,\omega) = p^*(\omega - \omega^*) \tag{17}$$

と表現されるのである。ただし，$\omega^*$ は効用 u を実現する必要最小資源量を表し，$\omega^* = \lambda^*\omega$ である[(6)]。(17)における $\omega$ と $\omega^*$ を，課税時の均衡式(14)と効用等価配分における均衡式(16)を用いて置き換え，さらに，補償需要関数や支出関数の性質を用いることによって，

$$D(u,\omega) = e(q,u) - e(p^*,u) + p^*\omega + \pi(p^*) - [p(q)\omega + \pi(p(q)) + R] \tag{18}$$

を得る。$e(q,u)$ と $e(p^*,u)$ は支出関数であり，それぞれ価格 q，$p^*$ のときに効用水準 u を実現するために必要な最小の支出額を表す。$p^*\omega + \pi(p^*)$ は効用等価配分における価格 $p^*$ によって評価した現実の資源量 $\omega$ の貨幣価値と価格 $p^*$ のもとで企業が獲得する利潤額の合計である。効用等価配分は節約された資源量 $\lambda^*\omega$ のときに実現される配分であるから，$p^*\omega + \pi(p^*)$ は効用等価配分において個人が得る所得額とは異なる。課税による効率性損失

を計測するためには，計測の基準となる効率的な資源配分を特定する必要がある。資源利用係数を用いた計測では，効用等価配分が評価基準となる効率的な資源配分として特定される。したがって，$p^*$は効率性損失を計測するときの評価基準価格ベクトルとして解釈されるのである。$p(q)\omega+\pi(p(q))+R$は課税時における個人の現実の所得額に等しい。(18)の右辺において，課税時の効用水準$u$は均衡条件(13)，(14)の解であるから，消費者価格$q$の関数として表現可能である。このことから，効用等価配分(15)，(16)において$u$に依存して決定される価格$p^*$も$q$の関数として解釈できる。したがって，本論では(18)で示された効率性損失の大きさを$q$の関数$L(q)$として表現することにする。すなわち，

$$L(q)=e(q,u)-e(p^*,u)+p^*\omega+\pi(p^*)-M(q) \tag{19}$$

である。$M(q)$は課税時における個人の貨幣所得であり，$M(q)=p(q)\omega+\pi(p(q))+R(q)$である。$u$は課税時に所得$M(q)$のもとで実現される効用水準であるから，間接効用関数を用いて，$u=v(q,M(q))$と表現できる。また，政府の税収も$q$の関数$R(q)$として表すことが可能である。

(19)で提示された効率性損失の評価方法は，等価変分（ＥＶ）による効率性損失の計測方法と類似しているが，以下に述べる相違点がある。等価変分による計測において，$p^*$は現実の資源$\omega$のもとで非課税時に実現される均衡価格ベクトルに相当する。したがって，$p^*\omega+\pi(p^*)$は，この均衡において個人が獲得する貨幣額に一致する。課税による効率性損失が生じていれば，所得額$p^*\omega+\pi(p^*)$で実現される効用水準は課税時の効用水準よりも高くなっていなければならない。これに対して Kay and Keen によって提示された計測方法では，$p^*$は節約された資源$\lambda^*\omega$のもとで非課税時に実現される均衡価格ベクトルであり，仮説的な効用等価配分を前提としている。このとき個人が享受する効用水準は課税時に享受する効用水準と同一である。これら２つの評価基準価格ベクトル$p^*$は，生産技術や個人の選好について一定の仮定をおかない限り，必ずしも一致しない(7)。

収穫一定の技術を仮定すれば，すでに述べたように，生産者価格が固定的になり，企業の利潤はゼロになる。また，効用等価配分における価格$p^*$も固定的な生産者価格に一致する。この場合には，(19)によって計測される効率損失の大きさは，

$$L(q)=e(q,u)-e(p^*,u)-R(q) \tag{20}$$

と，簡潔に表現される。(20)は，Kay(1980)によって提示された効率性損失の尺度に一致する。Stutzer(1982)では，Kay の尺度を用いて物品税額の変更にともなう限界的な効率性損失を計測する分析を行っている(8)。これに対して，収穫逓減技術を仮定した場合には，生産者価格$p$や評価基準価格$p^*$が物品税額の変更にともなって変化する。限界的な効率性損失の計測は，これらの価格の変化が利潤，所得および効用水準に与える効果を考慮して行う必要があり，分析は収穫一定の技術を仮定した場合よりも複雑なものになる。

収穫逓減技術を仮定した経済において，a財の物品税額の変更，すなわちa財の消費者価格の変更にともなう効率性損失の限界的な変化は，(19)の右辺をa財の税込みの消費者価格$q_a$で偏微分することによって得られる。間接効用関数と支出関数の性質から，$e[q, v(q, M(q))] \equiv M(q)$が成立するので，(19)の右辺の値は，$-e[p^*, v(q, M(q))] + p^*\omega + \pi(p^*)$に等しい。したがって，効率性損失の限界的な変化は，

$$\begin{aligned}\partial L(q)/\partial q_a &= -\partial e[p^*, v(q, M(q))]/\partial q_a + \partial[p^*\omega + \pi(p^*)]/\partial q_a \\ &= -[\partial e[p^*, v(q, M(q))]/\partial u] \\ &\quad \times [\partial v(q, M(q))/\partial q_a + \partial v(q, M)/\partial M \cdot \partial M(q)/\partial q_a] \\ &\quad -\partial e[p^*, v]/\partial q_a + \partial[p^*\omega + \pi(p^*)]/\partial q_a \qquad (21)\end{aligned}$$

と表現できる[9]。$\partial e[p^*, v]/\partial q_a$は効用水準を課税時の効用水準$v(q, M(q))$に固定しながら支出関数を$q_a$で偏微分した値を表しており，

$$\Sigma_j \{[\partial e[p^*, v]/\partial p^*_j] \cdot [\partial p^*_j(q)/\partial q_a]\}$$

で表される。所得の限界効用$\partial v(q, M)/\partial M$の値を$\mu$とおくと，ロワの恒等式から，$\partial v(q, M(q))/\partial q_a = -\mu x_a$が成り立つ。ただし，$x_a$は課税時の均衡におけるa財の需要量である。これらを用いることによって，(21)はさらに，

$$\begin{aligned}\partial L(q)/\partial q_a &= \{\partial e[p^*, v(q, M(q))]/\partial u\} \cdot [\mu x_a - \mu(\partial M(q)/\partial q_a)] \\ &\quad -\partial e[p^*, v]/\partial q_a + \partial[p^*\omega + \pi(p^*)]/\partial q_a \qquad (22)\end{aligned}$$

と整理される。

はじめに，(22)を収穫一定技術を仮定するStutzerの分析で提示された限界的な効率性損失と比較してみよう。Stutzerの分析では，生産技術が収穫一定であることに加えて，税収を個人に還元しないことが仮定されている。この仮定のもとでは，個人の所得は消費者価格qに関係なく一定額$p\omega$である。すなわち，$\partial M(q)/\partial q_a = 0$が成立する。また，評価基準価格$p^*$が物品税額に関係なく固定的となることから，$\partial e[p^*, v]/\partial q_a = 0$と$\partial[p^*\omega + \pi(p^*)]/\partial q_a = 0$が同時に成立する。税収を個人に還元しないモデルでは，効率性損失の大きさは物品税のかわりに一括税として支払う意志のある最大の金額だけで計測するのではなく，この金額から政府が物品税政策のもとで徴収した税収を差し引いて得られる金額によって計測しなければならない。したがって，限界的な効率性損失は，

$$\partial L(q)/\partial q_a = [\partial e[p^*, v(q, M(q))]/\partial u] \cdot (\mu x_a) - \partial R(q)/\partial q_a \qquad (23)$$

となるが，この表現はStutzerの分析で提示された限界的な効率性損失の表現に一致する。これに対して，本論の分析モデルでは，個人の所得額に税収の還元分が含まれるため，物品税額が変化すれば，それにともなう税収の変化を通じた個人所得の変化を考慮しなければならない。すなわち，生産者価格が固定的であれば，$\partial M(q)/\partial q_a = \partial R(q)/\partial q_a$となり，限界的な効率性損失は，

$$\partial L(q)/\partial q_a = \{\partial e[p^*, v(q, M(q))]/\partial u\} \cdot [\mu x_a - \mu(\partial R(q)/\partial q_a)] \quad (24)$$

と表される。上記の効率性損失の大きさ(23)と(24)を比較すると，(24)では，税収の変化を表す項に$-[\partial e[p^*, v(q, M(q))]/\partial u] \cdot \mu$が乗じられている。税収を個人に還元するモデルでは，税収の増加分を個人に還元すること自体は個人の効用を増加させることになるから，この効用の増分の貨幣評価額は効率性損失の大きさからは控除しなければならない。たとえば，物品税額の変更にともなって税収が限界的に$\partial R(q)/\partial q_a$だけ増加すれば($\partial R(q)/\partial q_a > 0$)，その増加額は個人の所得の限界的な増加額となる。よって，個人の効用は，所得の増加額に所得の限界効用$\mu$を乗じた値$\mu(\partial R(q)/\partial q_a)$だけ増加する。この効用の増分を評価基準価格$p^*$で貨幣評価した値は，

$$\{\partial e[p^*, v(q, M(q))]/\partial u\} \cdot [\mu(\partial R(q)/\partial q_a)]$$

と表現されるが，この値を効率性損失の大きさから差し引く必要があるのである。

収穫逓減技術を仮定した経済では，上で説明した限界的な効率性損失の大きさはどのように変化するであろうか。収穫逓減技術を仮定することによって，物品税額の変更にともう生産者価格$p(q)$の変化，および$p(q)$の変化にともう利潤$\pi(p(q))$の変化を追加的に考慮しなければならない。さらに，効用等価配分における価格$p^*$も課税時の効用水準の変化にともなって変化するため，この価格変化が与える効率性損失の変化をもあわせて考慮する必要がある。ここで，(22)を，

$$\begin{aligned}\partial L(q)/\partial q_a &= \{\partial e[p^*, v(q, M(q))]/\partial u\} \cdot \{\mu x_a - \mu[(\partial R(q)/\partial q_a) + (\partial I(q)/\partial q_a)]\} \\ &\quad - \partial e[p^*, v]/\partial q_a + \partial[p^*\omega + \pi(p^*)]/\partial q_a \qquad (25)\end{aligned}$$

と書き換えることにする。$I(q)$は課税時における税収の還付額を除いた個人の所得額であり，$I(q) = p(q)\omega + \pi(p(q))$である。(25)と(24)の右辺どうしを比較すると，(25)では，$-\{\partial e[p^*, v(q, M(q))]/\partial u\} \cdot [\mu(\partial I(q)/\partial q_a)]$，$-\partial e[p^*, v]/\partial q_a$，および$\partial[p^*\omega + \pi(p^*)]/\partial q_a$の３項が追加されている。技術が収穫一定であれば，生産者価格が固定的であることから，$\partial I(q)/\partial q_a = 0$である。収穫逓減の技術を仮定した経済では，物品税額を変更させると市場均衡を実現させるように生産者価格$p(q)$が変化する。$p(q)$の変化は税収だけでなく，個人の保有する初期賦存量$\omega$の評価価値や企業から受け取る利潤額をも変化させる。この変化額が$\partial I(q)/\partial q_a$によって表現されているのである。$\mu \cdot \partial e[p^*, v(q, M(q))]/\partial u$が乗じられているのは，所得変化にともなう効用の変化を評価基準価格$p^*$によって貨幣額で評価するためである。この貨幣額が正であれば，物品税政策の変更が税収以外の所得額を増加させ，それにともなって効用も増加させることを意味するので，効率性損失の大きさは低下することになる。したがって，$I(q)$の変化を表す項の符号は負になっているのである。$\partial I(q)/\partial q_a$の経済学的な意味は以下のように確認される。

$I(q)$の定義から，

$$\partial I(q)/\partial q_a=\Sigma_j[\omega_j\cdot\partial p_j(q)/\partial q_a]+\Sigma_j\{[\partial\pi(p)/\partial p_j][\partial p_j(q)/\partial q_a]\}$$

である。$\omega_j$，$p_j$はそれぞれｊ財の初期賦存量，ｊ財の生産者価格である。包絡線定理によって，$\partial\pi_j(p)/\partial p_j=y_j(p)$が成立する。$y_j(p)$は課税時の均衡における企業のｊ財の投入・産出量である。上の式は，均衡式(14)を考慮すると，課税時のｊ財の需要量$x_j$を用いて，

$$\partial I(q)/\partial q_a=\Sigma_j[x_j\cdot\partial p_j(q)/\partial q_a]$$

と整理される。物品税額の変更にともなって個人が税収以外に実際に受け取る所得の変化額は，課税時における個人の需要量を生産者価格の変化額で貨幣評価した金額に一致するのである。

物品税額の変更は生産者価格だけでなく，評価基準価格$p^*$を変化させる。(25)における$\partial[p^*\omega+\pi(p^*)]/\partial q_a$は，ａ財の消費者価格の変化によって生じる$p^*$の変化が，この価格で評価した非課税時の仮説的な所得評価額に与える効果を表している。$\partial[p^*\omega+\pi(p^*)]/\partial q_a>0$であれば，物品税額の変更が効率的な配分によって得られる仮説的所得の価値を上昇させることになるが，このことは効率性損失の計測に際して比較対象とすべき基準所得額が増加したと解釈できる。したがって，課税政策が実施されなければより大きな貨幣所得が得られたはずであるという意味で，効率性の損失の大きさは，増加すると考えられるのである。$\partial e[p^*,v]/\partial q_a$は評価基準価格のもとで課税時の効用を実現できる最小支出額の変化を表しており，評価基準価格の変化の直接的な影響が反映されている。$\partial e[p^*,v]/\partial q_a>0$であれば，効率性損失を計測する際に基準となる必要最小支出額が増加することになるから，物品税の回避と引換に一括税として支払う意志のある金額は減少する。したがって，効率性損失の大きさは減少することになり，この変化を表す項の係数は負になっているのである。２つの項の合計$-\partial e[p^*,v]/\partial q_a+\partial[p^*\omega+\pi(p^*)]/\partial q_a$は，物品税額の変更にともなう評価基準価格$p^*$の変化が効率性損失に与える効果の合計を表している。この値は，

$$\Sigma_j\{[-\partial e[p^*,v]/\partial p_j^*+\omega_j+y_j(p^*)]\cdot(\partial p_j^*(q)/\partial q_a)\}$$

と表現される。包絡線定理より，$\partial e[p^*,v]/\partial p_j^*=h_j(p^*,u)$であるから，上の値はさらに，

$$\Sigma_j\{[-h_j(p^*,u)+\omega_j+y_j(p^*)]\cdot(\partial p_j^*(q)/\partial q_a)\} \tag{26}$$

と整理される。$h_j(p^*,u)$は制約された資源量$\lambda^*\omega$のもとで実現される市場均衡におけるｊ財の需要量であるから，均衡条件$-h_j(p^*,u)+\lambda^*\omega_j+y_j(p^*)=0$が成立する。この関係を用いると(26)は，

$$\Sigma_j\{[(1-\lambda^*)\omega_j]\cdot(\partial p_j^*(q)/\partial q_a)\}$$

と表すことができる。物品税額の変更にともなう評価基準価格$p^*$の変化が限界的な効率性損失に与える大きさは，資源利用係数によって計測された節約可能な資源量を評価基準価格の変化額で評価した値に一致するのである。

## 4．結び

本論では，生産技術が規模に関して収穫逓減である経済における課税政策について，規模に関して収穫一定である生産技術をもつ経済モデルと比較しながら考察を行った。とりわけ，課税政策における生産者価格と消費者価格の独立性に関する性質，物品税と利潤税の等価性などについて，先行研究に検討を加えながら分析を展開した。あわせて，本論では，課税によって生じる資源配分の効率性損失を計測する分析を，収穫逓減技術を仮定したモデルに応用することを試みた。ここでは，収穫一定技術を仮定したモデルとの分析手法や結論における相違点について考察を行った。

収穫逓減技術の仮定は，企業利潤の存在や生産者価格の可変性など，現実の経済現象をより正確に説明できる仮定である。本論で得られた分析手法を，様々な政策評価の分析に応用することにより，経済の実情に合った興味深い結論が得られると期待できる。

## 注

(1) 本論では，変数および関数記号の下付き文字は財の種類を表すものとする。

(2) 租税理論におけるワルラス法則については，Myles(1995)，井堀(2003)などに説明がある。

(3) 財源調達のために物品税が必要とされるためには，100パーセントの利潤税を課しても財の購入に必要な財源が調達できないほど企業の利潤が小さい場合か，財を購入するのに十分な企業の利潤は発生しているものの利潤税率 $\tau$ が低く設定されているために利潤税だけでは必要な財源を調達できない場合である。本論では後者の場合を想定する。

(4) ここでの集合ＱはMyles(1995)における admissible price に相当する。

(5) この表現は，Diamond and Mirrlees(1971)をはじめ，多くの文献で用いられている。

(6) (17)の導出方法については，Kay and Keen(1988)や是川(2002)を参照のこと。

(7) この点については是川(2002)において説明されている。

(8) Kay や Stutzer の分析では，税収を個人に還元することは考慮されていない。したがって，(20)における課税時の効用水準は本論のモデルにおいて課税時に実現される効用水準とは異なる。

(9) $\partial v(q,M(q))/\partial q_a$ は，所得額を $M(q)$ に固定して間接効用関数を消費者価格 $q_a$ で偏微分した値を表す。また，$\partial v(q,M)/\partial M$ は所得額が $M(q)$ であるときに，間接効用関数を所得Mで偏微分した値を表している。

## 参考文献

Atkinson, A. B. and J. E. Stiglitz,（1980）, *Lectures on public economics,*（McGraw-Hill）.

Auerbach, A. J.（1985）,“The theory of excess burden and optimal taxation” in A. J.Auerbach and M. Feldstein eds. *Handbook of public economics vol. Ⅰ*,（North-Holland）.

Auerbach, A. J. and J. R. Hines Jr.（2002）,“Taxation and economic efficiency”, in A. J. Auerbach and M. Feldstein eds. *Handbook of public economics vol.Ⅲ*,（North-Holland）.

Debreu, G.（1951）,“The coefficient of resource utilization”, *Econometrica*, 19, 273-292.

Diamond,P. A. and J.Mirrlees,（1971）, ”Optimal taxation and public production, Ⅰ: Production efficiency, Ⅱ: Tax rules, *American Economic Review*, 61,8-27,261-278.

Guesnerie, R.（1995）, *A contribution to the pure theory of taxation*,（Cambridge University Press）.

井堀利宏（2003）,『課税の経済理論』（岩波書店）.

入谷純（1987）,『課税の最適理論』（東洋経済新報社）.

Kay, J. A.（1980）,“The deadweight loss from a tax system”, *Journal of Public Economics*, 13, 111-119.

Kay, J. A. and M. Keen,（1988）,“Measuring the inefficiencies of tax systems”, *Journal of Public Economics*, 35, 265-287.

是川晴彦（2002）,「資源利用係数と租税政策の評価」『山形大学紀要（社会科学）』，第32巻第２号，67-80.

Munk, K. J.（1978）,“Optimal taxation and pure profit”, *Scandinavian Journal of Economics*, 80, 1-19.

Myles, G. D.（1995）, *Public economics*,（Cambridge University Press）.

Salanié, B.（2003）, *The economics of taxation*,（MIT Press）.

Stutzer, M. J.（1982）,“Another note on deadweight loss”, *Journal of Public Economics*, 18, 277-284.

山田雅俊（1991）,『現代の租税理論』（創文社）.

# Decreasing Returns to Scale Technologies and Taxation

Haruhiko KOREKAWA
(Department of Public Policy and Social Studies,
Faculty of Literature and Social Sciences)

In many articles on the theories of taxation, the analyses are made on the assumption that the technologies are constant returns to scale. If the technologies are constant returns to scale, producer prices are constant and profits of firms are zero. These properties make the analyses easy. But if the technologies are decreasing returns to scale, producer prices vary and firms earn positive profits. The analyses become more complicated.

In this article, we reconsider the theory of taxation in an economy with the decreasing returns to scale technologies. And we also consider the computation of marginal dead weight loss from piecemeal changes in commodity tax rates, in the case of decreasing returns to scale technologies.