

独占下におけるコモンプール資源に関する考察*

岡 田 知 之

On the use of common-pool resources under monopoly

Okada Tomoyuki

Summary

Common pool resources are such common properties as fishery resources. It is said that common pool resources are apt to face the problems of overuse. It has traditionally been suggested that a monopoly on use of common pool resources should be considered as a measure to improve the overuse problem. However, a monopoly is believed, in general terms, to lead to inefficiency. This paper focuses on the market structure and shows that a grant of a monopoly may reduce the social surplus.

1 はじめに

コモンプール資源とは、漁業資源のように共有物として位置づけられる資源である。例えば漁業資源を過剰に利用すると、資源が枯渇し、同じ水揚げを達成するために必要な労力が（資源が枯渇する前と比較して）増大する。漁業資源の利用に関して何の規制もない場合、資源の枯渇に伴う悪影響が考慮されず、資源の過剰利用という問題が生じると言われている。こうした問題への対応策として、資源の利用に関して独占権を付与する方法が古くから論じられてきた¹。しかし、一般論として独占は非効率的な状況を引き起こすと言われている。コモンプール資源の利用に関して独占を認めることは、一方で資源の過剰利用という問題を改善する要因となりうるが、他方で資源の過少供給に伴う価格上昇を引き起こし、社会的な余剰を減少させる原因となる可能性がある。

本稿では、市場構造に着目しながら、コモンプール資源の利用に関して独占権を付与することが社会的な余剰の増大をもたらさない可能性があることを指摘する。本稿で用いるモデルは、

* 本稿を作成するにあたり、匿名のレフェリーに有益なコメントを頂いた。ここに深く感謝いたします。ただし、もし本稿に誤りが残されているならば、それはすべて著者の責任である。

1 例えば、Gordon (1954) やScott (1955) が、この点を論じている。

Haveman (1973) で用いられているモデルを拡張したものである。Haveman (1973) は、総支払許容額、総費用、総収入を用いて消費者余剰や生産者余剰などを比較することにより、同一の問題ととらえられる傾向にあった共有資産問題、混雑現象、汚染問題に、異なる点がある可能性を示唆した。本稿では、Haveman (1973) のモデルを再生可能資源の問題に適用できるように拡張し、さらに市場を生産段階と消費段階に分けて考察を行う。そして、Haveman (1973) では取り扱われていない（再生可能資源の利用に関する）独占権付与の影響が分析される。以下では、漁業資源のような再生可能資源を念頭におき、定常状態に関して分析を行う。さらに、生産要素を投入することによりコモンプール資源を収穫し、それが消費財として消費者に供給される状況を想定する²。コモンプール資源の利用に独占権を付与したとしても（コモンプール資源の収穫によって生じた）消費財が消費者に対し競争的に供給されるならば、コモンプール資源の利用に対する独占権の付与は社会的な余剰の増大をもたらすであろう。しかし、消費者に対する消費財の供給が独占的となる状況下においては、コモンプール資源の利用に対する独占権の付与は社会的な余剰を減少させる可能性がある。

以下では、まず第2節でモデルを説明する。次に第3節では、コモンプール資源を自由に利用できる状況における均衡、コモンプール資源の利用に関して独占権が付与され、消費者に対し競争的に消費財が供給される状況における均衡、コモンプール資源の利用に関して独占権が付与され、消費者に対し独占的に消費財が供給される状況における均衡という3種類の均衡を求める。第4節では、それぞれの均衡における余剰を求め、それらを比較することにより、コモンプール資源の利用に対する独占権の付与が社会的な余剰を減少させる原因となる可能性があることを指摘する。最後に第5節でまとめを述べる。

2 モデル

生産要素を投入することによりコモンプール資源を収穫し、それが消費財として消費者に供給される状況を想定する。コモンプール資源に関しては、漁業資源のような再生可能資源を念頭におくことにしよう。Nをコモンプール資源の総量、rをコモンプール資源の最大増加率、Kを最大許容可能個体数とし、コモンプール資源の総量はロジスティック式に従うかたちで時間をつうじて次のように変化するものとする。

$$\dot{N} = r \left(1 - \frac{N}{K} \right) N \quad \dots\dots (1)$$

コモンプール資源は生産要素を投入することにより収穫される。コモンプール資源の総量が多いほど、より容易にコモンプール資源を収穫することができる可能性が高い。この点をふまえ、Yをコ

² 具体的には、船を用いて漁師が（コモンプール資源である）魚をとり、それが消費者に供給されるという状況が、例として挙げられる。

モンプール資源の収穫量、 X を生産要素の投入量、 q を収穫に関する効率性を示す正の定数とし、生産要素の投入量 X とコモンプール資源の収穫量 Y の関係は次のように示されるものと仮定する。

$$Y = qNX \quad \dots\dots (2)$$

本稿では、定常状態に限定して考察を行う。定常状態においては $\dot{N}=Y$ が成り立ち、この関係を(1)、(2)を用いて整理すると、定常状態における生産要素の投入量 X とコモンプール資源の収穫量 Y の関係が次のように示される。

$$Y = qKX \left(1 - \frac{q}{r} X\right) \quad \dots\dots (3)$$

(1)、(3)で示される関係は図1のようなかたちで表すことができる。

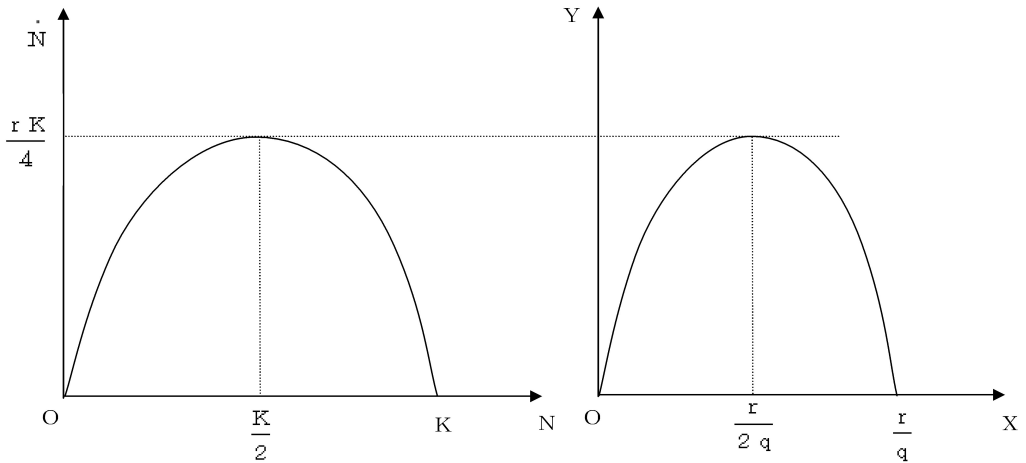


図1

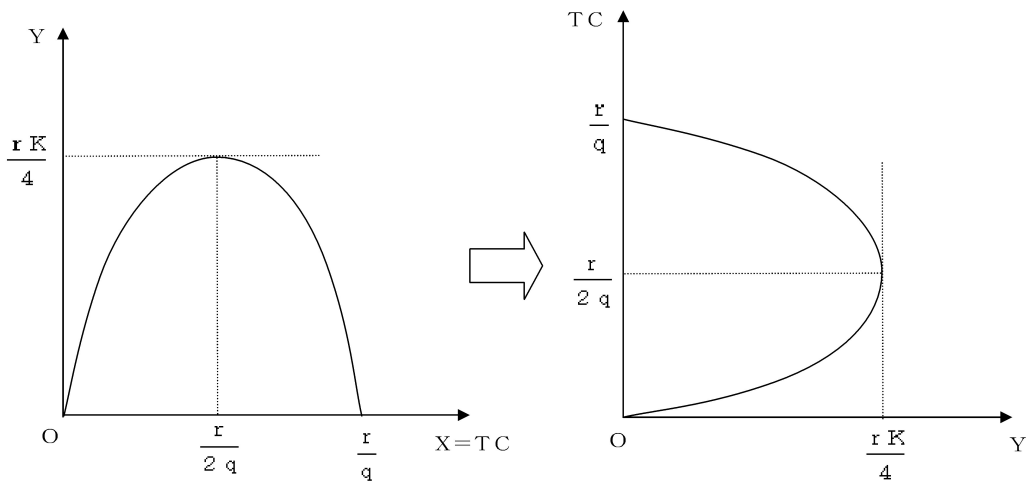


図2

生産要素市場は競争的であり、要素価格Wは一定であるとしよう。以下では要素価格Wを1に基準化し、議論を進める。要素価格Wを1とすると、コモンプール資源を収穫する際にかかる総費用は生産要素の投入量Xで示すことができ、総費用をTCで表すと以下の関係が成り立つ。

$$TC = WX \Rightarrow TC = X \quad \dots\dots (4)$$

さらに(3)、(4)よりコモンプール資源の収穫量Yと総費用TCの関係を求めることができ、この関係を図に示すと図2のようになる。

収穫されたコモンプール資源を消費財としてとらえたとき、この消費財の(逆)需要関数は、

$$P = a - bY \quad \dots\dots (5)$$

で示されるものとしよう。ただし、a、bは正の定数であり、Pは消費財(収穫されたコモンプール資源)の価格を表す。TRで総収入をあらわすと、(逆)需要関数が(5)で示されるときTRは、

$$TR = (a - bY)Y \Rightarrow TR = aY \left(1 - \frac{b}{a}Y\right) \quad \dots\dots (6)$$

となる³。また、総支払許容額をTWPであらわすと、TWPは次のように求められる。

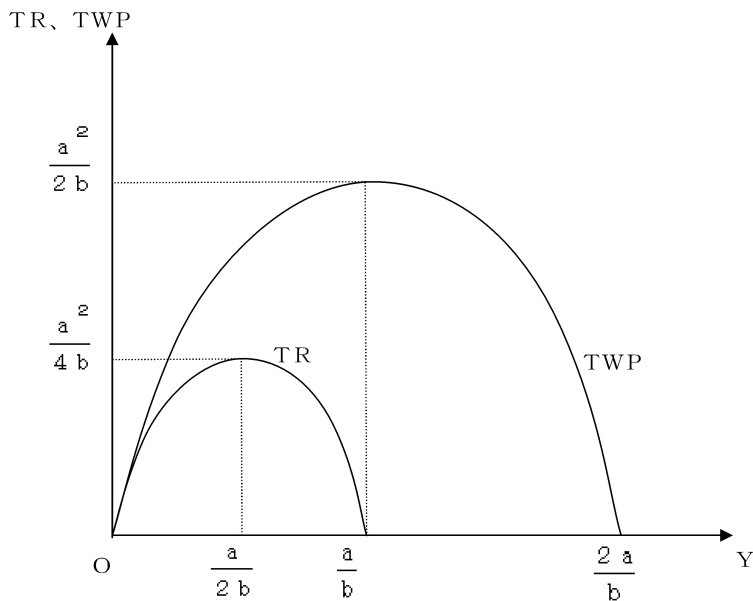


図3

3 通常、コモンプール資源の収穫は総収入が非負の範囲 ($TR \geq 0$) で行われる。したがって、コモンプール資源の収穫量

Yの実質的な考察対象は(6)より $Y \leq \frac{a}{b}$ を満たす範囲となる。Yがこの範囲の値をとる場合、(5)より消費財価格Pは非負となる。

$$TWP = \int_0^Y (a - bz) dz \Rightarrow TWP = aY \left(1 - \frac{b}{2a} Y\right) \quad \dots\dots (7)$$

図3は総収入TRと総支払許容額TWPを示したものである。

3 均 衡

前節のモデルをふまえ、ここでは3つのケースにおける均衡を求める。まず、第1のケースとして、コモンプール資源の利用に関して何の制限も無いケースを考える。この場合、正の利潤が見込まれる限り、さらなる生産要素の投入が行われ、コモンプール資源の収穫量も増大する。したがって、コモンプール資源の収穫量が一定に保たれる均衡においては、利潤が0となることが予想される。コモンプール資源の利用に関して何の制限も無い場合に実現する均衡をオープンアクセス均衡と呼ぶことにしよう。オープンアクセス均衡におけるコモンプール資源の収穫量を Y^* で示すとすると、オープンアクセス均衡では総収入TRと総費用TCが等しくなり利潤が0となるため、以下の関係が成り立つ。

$$TR(Y^*) = TC(Y^*) \quad \dots\dots (8)$$

次に第2のケースとして、コモンプール資源の利用に関しては独占的であるが、収穫されたコモンプール資源は消費財として競争的に消費者に供給されるケースを考える。例えば、コモンプール資源を収穫できる領域が多数の分断された領域で構成されており、人々は自分が所在する領域内のコモンプール資源を収穫することはできるが、自分が所在する領域外のコモンプール資源を収穫することはできないものとしよう。この状況下で各領域ごとにコモンプール資源に関する独占権が付与されると、コモンプール資源を収穫する段階では、各領域内で独占的な状態となり、収穫されたコモンプール資源が消費財として消費者に供給される段階では、（コモンプール資源は多数の分断された領域で収穫され、各領域ごとに独立に消費財として供給されるので、）競争的な状態となる。この状態が第2のケースを示している⁴。以下では第2のケース、すなわちコモンプール資源の利用に関しては独占的であるが、収穫されたコモンプール資源は消費財として競争的に消費者に供給されるケースにおける均衡を弱独占均衡と呼ぶことにしよう。

弱独占均衡においては、コモンプール資源は（各領域ごとに）独占的に利用されるため、コモンプール資源の過剰利用という問題は生じない。各領域では、（消費財市場で競争的に定まる）消費財として供給される収穫されたコモンプール資源の価格（消費財価格）を所与として、利潤が最大

4 魚は回遊するため、すべての漁業資源をこのケースに当てはめるのは不適切かもしれない。しかし、カレイ、ヒラメ、コチに代表される底魚は、マグロやカツオのような回遊魚とは異なり、一般的に移動範囲が比較的狭いと言われている。もし、ある種の魚の移動範囲が十分に狭く、分断された領域をまたぐ移動が限定的であり、領域内での捕獲の抑制が領域内の個体数の増加につながるならば、その種類の魚は、このケースに当てはめて考察することができるであろう。

となるように（生産要素を投入して）領域内のコモンプール資源が収穫される。このとき、各領域において消費財価格とコモンプール資源の収穫に関する限界費用が等しくなる。各領域で収穫されるコモンプール資源の（すべての領域に関する）合計量が消費財市場への総供給量となり、消費財の（総）需要量は（5）により示される⁵。消費財市場は競争的であるので、需給バランスにより消費財市場において価格が調整され、最終的に価格は需要と供給を一致させる水準に収斂する。以上より、弱独占均衡におけるコモンプール資源の収穫量を Y^{**} で示すとすると、弱独占均衡では以下の関係が成り立つ。

$$\frac{dTWP(Y^{**})}{dY} = \frac{dTC(Y^{**})}{dY} \quad \dots\dots (9)$$

コモンプール資源の（各領域における収穫量を合計した）収穫量を Y^{**} とすると、（9）は、この収穫量のもとで、消費者の（生産要素の価値ではなかった）消費財に関する限界効用と（生産要素の価値ではなかった）コモンプール資源の収穫に関する限界費用が等しくなるという関係を示している。

最後に第3のケースとして、コモンプール資源の利用に関しては独占的であり、収穫されたコモンプール資源が消費財として独占的に消費者へ供給されるケースを考える。このケースでは、コモンプール資源の収穫量の増加が消費財価格を下落させることをふまえつつ、利潤が最大となるように（生産要素を投入することにより）コモンプール資源が収穫される。コモンプール資源の利用に関しては独占的であり、収穫されたコモンプール資源が消費財として独占的に消費者へ供給される場合に実現する均衡を強独占均衡と呼ぶことにしよう。強独占均衡におけるコモンプール資源の収穫量を Y^{***} で示すとすると、強独占均衡においては、次の（10）で示されるように、コモンプール資源の収穫に関する限界収入と限界費用が等しくなる。

$$\frac{dTR(Y^{***})}{dY} = \frac{dTC(Y^{***})}{dY} \quad \dots\dots (10)$$

4 均衡の比較

この節では、前節で論じた3つのケースにおける均衡、すなわちオープンアクセス均衡、弱独占均衡、強独占均衡のもとで生じる余剰を求め、それらの比較を行う。図4は総収入TR、総支払許

5 消費財の価格が P^{**} の時の消費財需要量を Y^{**} とすると（5）より

$$P^{**} = a - bY^{**}$$

となり、さらに（7）より

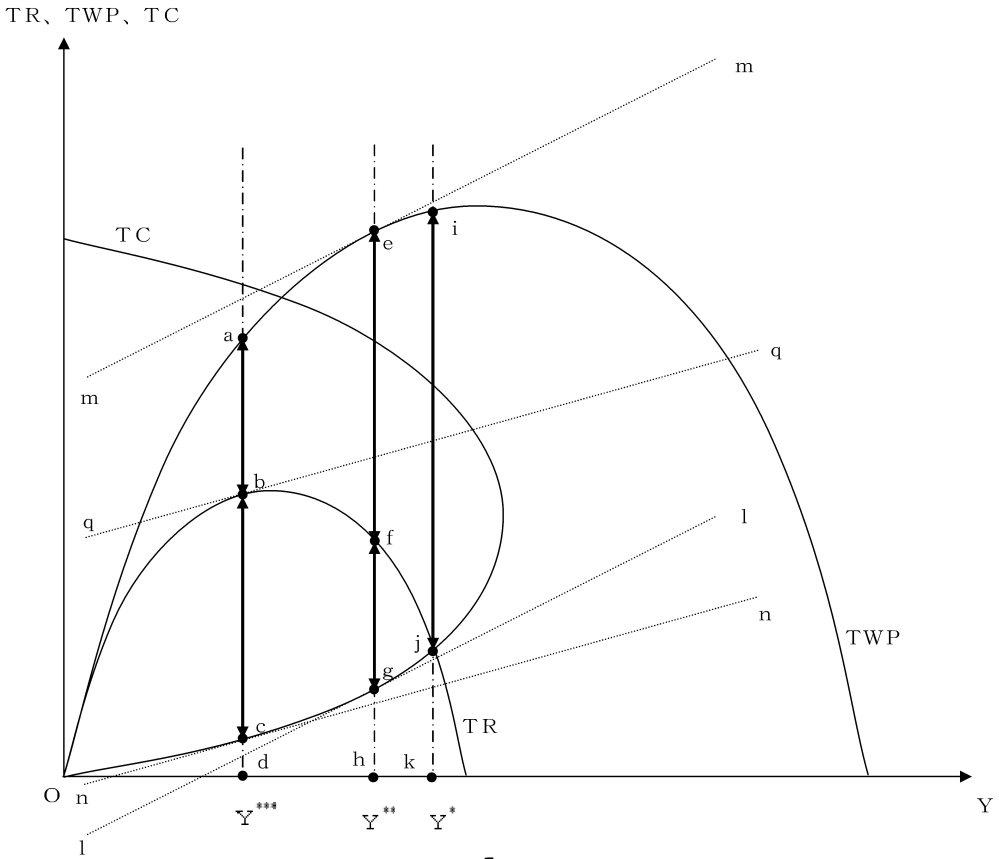
$$\frac{dTWP(Y^{**})}{dY} = a - bY^{**} (= P^{**})$$

という関係が成り立つ。したがって、消費財価格が P^{**} であるときの消費財需要量は

$$\frac{dTWP(Y)}{dY} = P^{**}$$

という関係を満たす消費財需要量 Y^{**} であると考えられることもできる。

容額TWP、総費用TCとコモンプール資源の収穫量Yの関係が示されている。以下では総収入TRとコモンプール資源の収穫量Yの関係を示す曲線をTR曲線、総支払許容額TWPとコモンプール資源の収穫量Yの関係を示す曲線をTWP曲線、総費用TCとコモンプール資源の収穫量Yの関係を示す曲線をTC曲線と呼ぶことにする。



7
図4

オープンアクセス均衡では、利潤が0となるまでコモンプール資源の収穫が行われ(8)に示されるように総収入TRと総費用TCが等しくなる。図4の点jがこの状況を示している。点jではコモンプール資源の収穫量が Y^* となり、 Y^* という数量の収穫されたコモンプール資源が消費財として消費者に供給された場合、総支払許容額は図4のikで示される。そして総支払許容額ikから Y^* という数量のコモンプール資源を収穫するときに生じる総費用jkを差し引いたijがオープンアクセス均衡における社会的な余剰をあらわしている。さらにオースンアクセス均衡では総収入と総費用が等しくなるため生産者余剰は0となる。したがって消費者余剰は社会的余剰と等しくなり、ijで示される。まとめるとオープンアクセス均衡では、社会的な余剰がij、消費者余剰がij、生産者余

剰が0となる。

弱独占均衡では、消費財として供給される収穫されたコモンプール資源の価格（消費財価格）を所与として利潤が最大となるように（各領域ごとに生産要素を投入することにより）コモンプール資源が収穫され、消費財市場において需要と供給が一致するように消費財価格が調整される。弱独占均衡では（9）で示される関係が成り立つが（9）の左辺はTWP曲線の傾き、（9）の右辺はTC曲線の傾きを示しているの、図4を用いて弱独占均衡を考察することができる。図4において直線mmと直線llは平行に描かれているが、2つの直線の共通の傾きが P^{**} であるとしよう。もし消費財の市場価格が P^{**} であるならば、消費財の需要量は、TWP曲線の傾きが P^{**} と等しくなる点eに対応する需要量である、 Y^{**} となる。消費財の市場価格が P^{**} のときの消費財の供給量（各領域におけるコモンプール資源の収穫量の合計）は、TC曲線の傾きが P^{**} と等しくなる点gに対応する供給量である、 Y^{**} となる。消費財価格 P^{**} のもとで消費財の需要量と供給量（コモンプール資源の収穫量の合計）は一致し Y^{**} となる。この状況が弱独占均衡を示している。弱独占均衡では、 Y^{**} という数量のコモンプール資源が収穫され消費財として消費者に供給される。このときの総支払許容額は図4のehで示される。そして総支払許容額ehから Y^{**} という数量のコモンプール資源を収穫するときに生じる総費用ghを差し引いたegが弱独占均衡における社会的な余剰をあらわしている。さらにコモンプール資源の収穫量が Y^{**} のときの総収入はfgとなり、ここから総費用ghを差し引いたfgが生産者余剰となる。そして消費者余剰は社会的な余剰egから生産者余剰fgを差し引いたefで示される。まとめると弱独占均衡では、社会的な余剰がeg、消費者余剰がef、生産者余剰がfgとなる。

強独占均衡では、コモンプール資源の収穫量が消費財価格に影響を及ぼすことをふまえて、利潤が最大となるように（生産要素を投入することにより）コモンプール資源が収穫される。利潤が最大となるのは総収入TRと総費用TCの差が最大となるときであり、利潤最大化が達成されると、利潤を最大にするコモンプール資源の収穫量のもとで、TR曲線の傾きとTC曲線の傾きは等しくなる。このとき（10）という関係が成り立つ。図4において直線qqと直線nnは平行に描かれている。コモンプール資源の収穫量が Y^{***} のときTR曲線の傾きは直線qqの傾き、TC曲線の傾きは直線nnの傾きで示され、両者は等しくなる。したがって、強独占均衡におけるコモンプール資源の収穫量は Y^{***} となる。強独占均衡では、 Y^{***} という数量のコモンプール資源が収穫され消費財として消費者に供給される。このときの総支払許容額は図4のadで示される。そして総支払許容額adから Y^{***} という数量のコモンプール資源を収穫するときに生じる総費用cdを差し引いたacが強独占均衡における社会的な余剰をあらわしている。さらにコモンプール資源の収穫量が Y^{***} のときの総収入はbdとなり、ここから総費用cdを差し引いたbcが生産者余剰となる。そして消費者余剰は社会的な余剰acから生産者余剰bcを差し引いたabで示される。まとめると強独占均衡では、社会的な余剰がac、消費者余剰がab、生産者余剰がbcとなる。

コモンプール資源の利用に関して規制がない場合は、オープンアクセス均衡が実現し、社会的な

余剰は ij となる。オープンアクセス均衡ではコモンプール資源の収穫が過剰に行われるため、非効率的な状態となり、余剰の最大化は実現しない。

ここでコモンプール資源の利用に関し、独占が認められたとしよう。このとき、消費財市場が競争的ならば、弱独占均衡が実現し、社会的な余剰は eg となる。弱独占均衡では、コモンプール資源の利用に関し独占が認められているため、（コモンプール資源の過剰利用の問題は生じず、）消費財価格に対して（利潤最大化をもたらす）適切な数量のコモンプール資源が収穫される。さらに消費財価格も消費財市場で競争的に定まる為、弱独占均衡において収穫されるコモンプール資源は社会的に望ましい水準となり、社会的な余剰の最大化が実現する。消費財市場が競争的であるとき、コモンプール資源の利用に関し独占が認められると、コモンプール資源の収穫量は Y^* から Y^{**} へ減少し、消費者余剰も ij から ef に減少するが、消費者余剰の減少を上回るかたちで生産者余剰が増加し、弱独占均衡のもとで最大の社会的な余剰が生じる。

消費財市場が独占的である状況下で、コモンプール資源の利用に関し、独占が認められたとしよう。このとき、強独占均衡が実現し、社会的な余剰は ac となる。強独占均衡では、コモンプール資源の利用に関して独占が認められているだけではなく、消費財市場も独占的であるため、コモンプール資源の収穫量を決定する際に、収穫量が消費財価格に与える影響が考慮される。最大の利潤を達成するためには、消費財価格が十分に高い水準（独占的な価格）である必要がある。消費財価格が独占的な水準となるように消費財の供給量、言い換えるならばコモンプール資源の収穫量は制限される。したがって、強独占均衡において収穫されるコモンプール資源は社会的に過少な水準となり、社会的な余剰は最大化されない。消費財市場が独占的であるとき、コモンプール資源の利用に関し独占が認められると、コモンプール資源の収穫量は Y^* から Y^{***} へ減少し、消費者余剰も ij から ab に減少する。生産者余剰は 0 から bc へ増加するものの強独占均衡ではコモンプール資源の収穫量が過少となっている為、生産者余剰の増加の大きさが消費者余剰の減少の大きさを上回るとは限らない。消費者余剰の減少の大きさが生産者余剰の増加の大きさを上回る場合、コモンプール資源の利用に関して独占を認めることが社会的な余剰の減少をもたらすのである。

資源の持続的な利用という観点から考えると、コモンプール資源の利用に関して独占を認め、コモンプール資源の過剰利用を回避することが必要なかもしれない。もし消費財市場が競争的であるならば、コモンプール資源の利用に関して独占を認めることは、（消費者余剰を減少させ消費者に犠牲を強いるものの、消費者余剰の減少を上回るかたちで生産者余剰が増加し、）社会的な余剰を増加させるため、社会的な厚生という観点からも望ましいと考えられる。消費財市場が競争的である場合、コモンプール資源の過剰利用を回避することと、社会的な厚生を高めることを同時に実現することが可能である。しかし消費財市場が独占的であるならば、コモンプール資源の利用に関して独占を認めることは、社会的な余剰を減少させる可能性がある。消費財市場が独占的である場合には、コモンプール資源の過剰利用を回避することと社会的な余剰を高めることを両立できない可能性が考えられるのである。

以上の議論より、コモンプール資源の過剰利用の問題をコモンプール資源の利用に関する独占権の付与というかたちで回避する場合には、市場の構造に注意する必要があることがわかる。特に消費財市場が独占的である場合に、コモンプール資源の利用に関する独占権の付与というかたちでコモンプール資源の過剰利用の問題を回避すると、社会的な厚生が低下する場合がある。社会的な厚生の低下が深刻なときには、コモンプール資源の利用に関する独占権の付与は、避けたほうがよいのかもしれない。この場合には、他の手段、例えばコモンプール資源の利用量を制限するなどの方法を検討する必要があると考えられる。

5 まとめ

本稿では、3つの均衡、すなわちコモンプール資源の利用に関して制限がない場合に生じるオープンアクセス均衡、コモンプール資源の利用に関して独占が認められており、収穫されたコモンプール資源が消費財として競争的に供給される場合に生じる弱独占均衡、コモンプール資源の利用に関して独占が認められており、収穫されたコモンプール資源が消費財として独占的に供給される場合に生じる強独占均衡を求め、それらの比較を行った。そして消費財市場が独占的である場合、コモンプール資源の利用に関する独占権の付与によりコモンプール資源の過剰の問題を回避しようとする、社会的な厚生が低下する可能性があることが示された。

コモンプール資源の過剰利用の問題をコモンプール資源の利用に関する独占権の付与により回避するという考え方は、古くから論じられてきた、しかし、コモンプール資源の利用に関して独占権が付与されると、コモンプール資源と関連する市場の需給関係に影響が及び、その結果として社会的な厚生が低下する可能性がある。本稿では、そのような例として、消費財市場が独占的なケースを取り上げた。独占権の付与によりコモンプール資源の過剰利用の問題を回避しようとする場合には、コモンプール資源と関連する市場も含めた市場構造を十分に検討する必要があるということを、本稿の議論は示唆している。

例えば、日本の漁業資源の管理は、主にTAC（漁獲可能量）制度などの量的な規制によって行われている。このような方法を用いた場合、適切に漁獲可能量を設定することができれば、本稿で論じた規制による社会的な厚生の低下が生じる可能性は低いであろう。しかし、適切な漁獲量を把握することが困難で、資源利用に関する独占権の付与により資源の利用をコントロールする必要がある場合には、市場構造を十分に分析し、独占権の付与が妥当であるかどうかを検討するべきであろう。

(おかだ ともゆき・本学経済学部准教授)

[参考文献]

- Conrad, J. M. (1999) *Resource Economics*, Cambridge University Press.
- Gordon, H. S. (1954) "The Economic Theory of a Common Property Resource: The Fishery," *Journal of Political Economy*, vol.62, pp.124-142.
- Gould, J. W. (1972) "Extinction of a Fishery by Commercial Exploitation: A Note," *Journal of Political Economy*, vol.80, pp.1031-1038.
- Haveman, R. H. (1973) "Common Property, Congestion, and Environmental Pollution," *Quarterly Journal of Economics*, vol.87, pp.278-287.
- Plourde, C. G. (1970) "A Simple Model of Replenishable Natural Resource Exploitation," *The American Economic Review*, Vol.60, pp.518-522.
- Scott, A. D. (1955) "The Fishery: The Objective of Solo Ownership," *Journal of Political Economy*, vol.63, pp.116-124.
- Smith, V. L. (1969) "On Models of Commercial Fishing," *Journal of Political Economy*, vol.77, pp.181-198.