

〔研究ノート〕

海洋資源の経済学 —その3—

——レントと国有地のリース政策について
の S. L. マグドナルドの研究を中心に——

山 田 健 治

その1——漁業理論の展開——

…… (本論集 第10巻第4号 昭和51年12月)

その2——所有権の経済学と北海油田を中心に——

…… (本論集 第14巻第4号 昭和55年12月)

序

前号では、所有権の形成によって海洋の経済的利用が促進されるというエッカートの説を中心に考察した。また、近年の海底油田の開発の成功例の一つである北海油田の開発の前提条件である、北海の分割の法律的側面についても考察した。

本稿の目的は、次号以後に展開される北海油田をめぐるイギリスとノルウェーにおける政府のリース政策、租税政策のインパクトに関する分析ツールの一つを与えることである。イギリスとノルウェー政府の政策について述べたものについては、Arnold (1978), Swan (1979), Noreng (1980), Ausland (1979), Dam (1976), MacKay & Mackay (1975), Mason (1979), Robinson & Morgan (1978) 等がある。

上記の研究成果を体系的に評価するためには、一貫した分析ツールが必要となる。鉱区のリースに際して、イギリスは自国系のメジャーに有利になるよう

に裁量的な政策をとったし、BGC (British Gas Corporation) がガスの買手独占体として行動したこと、またイギリス政府が開発の有利性を認めるに従って政府参加 (participation) を促進した等の意味を考えるについては、最終的に政府が、換言すれば当該国の国民が、海底油田の開発から如何程の経済的地代 (economic rent) を得るのかということが問われねばならない。

勿論、国益や安全保障という考え方は、オイル・ショック時や戦争状態には、自国系メジャーは国益を重視して、自国に優先的に原油を供給する可能性を否定するものではない。しかし、通常の経済モデルでは、計量的に国益や安全保障という概念を明示的に取り入れることはむずかしいといわねばならない。

政府が各種の政策を通じて、如何にして海底油田の開発から最大の経済的地代を吸収し得るかということは、経済的地代の分配面を別にすれば、沿岸国に帰属する海底という国有地のリース政策の効率性を分析するのに重要な視点となる。以下では、経済的地代 (economic rent) とリース政策に関する代表的著作である McDonald (1979) を中心に、⁽¹⁾ 効率性の観点から議論を整理する。

1. 鉱物資源と経済的地代 (economic rent)

a. 経済的地代のとらえ方

鉱物資源の開発から得られる利益を評価するには、開発に投入される土地を単位にして利益を測定する方法と、土地をはじめとする生産要素投入から産出される生産物を単位として利益を測定する方法の二つが考えられる。

鉱物資源の開発は、与えられた価格と技術条件の下で、最優良鉱区から開発が行なわれる。農業の場合では、肥沃度の高い土地の順に生産が逐次拡大されてゆくが、土地、労働、資本のような生産要素の投入から、地代、賃金、資本のレンタルが生産活動の結果として、生み出されることになる。鉱物資源の開発にも、同様な生産要素が投入されるが、特に、土地の投入に重点を置いて分析をする場合 (他の条件を一定として) には、土地の投入を測定単位として、

経済活動を把握することになる。

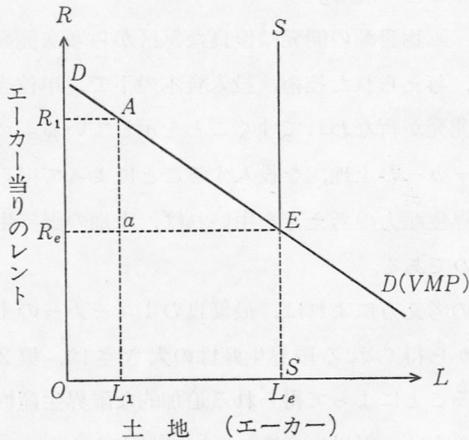
上述したように、鉱物資源の開発は優良な鉱区から順次開発されることになるが、このことは、与えられた技術、投入資本の下で、単位当りの土地からの生産性が高い順に開発が行なわれてゆくことを示している。つまり、1単位の土地、例えば1エーカーの土地、を投入することによって得られる生産物の増加分は、通常限界生産力の考え方をを用いれば、土地の限界生産性(物)によって評価されるものである。

この限界生産性の考え方によれば、最優良の1エーカーの土地を鉱物資源開発へ投入することから得られる限界生産性の大きさは、第2番目に優良な1エーカーを投入することによって得られる追加的な限界生産性の大きさより大きくなる。この考え方は、限界生産性の通減に対応するものである。

地球という枠内で考える限り、少なくとも土地は有限である。いわゆる処女地を含めて考えてみても、土地の絶対量は増すとは考えられない。海を埋め立てて土地を造成することは、海底をも含めた土地の代替的な利用と考えるべきである。このような意味で、土地の供給は非弾力的であって、制約条件となる。また、処女地というのは、その当時の技術・需要条件の下では、土地の生産性が少なくとも負であったから土地の利用がなされなかったと考えるべきであろう。

土地の限界生産性の通減と非弾力的な土地供給を前提とすれば、第1図が描ける。第1図の横軸は例えば、エーカーで測った土地の量を示す。垂直なSS線は非弾力的な土地の供給に対応する。また、完全競争条件の下では、土地の限界生産性に、土地から得られる鉱物資源の価格を乗じたものは、土地の価値限界生産性であって、土地に対する需要関数となる。この関係はDD線で示され、VMPは価値限界生産性を示している。DD線が右下りであることは、限界生産性が通減していることと対応している。

土地への需要線DDと供給線SSが交わるところで、土地の投入量 L_e が決定されることになる。この交点Eで決定されるのは、土地の価格である、



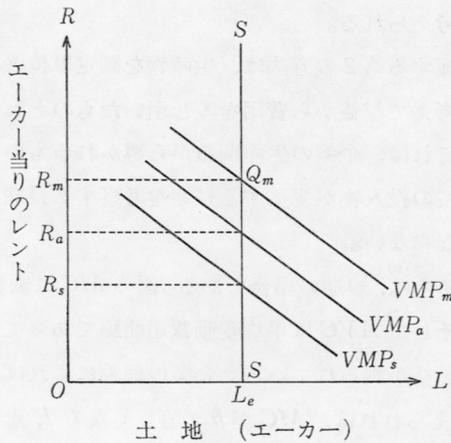
第1図(2)

エーカー当りの均衡レントである。 OR_e が均衡レントとして示されているが、この意味は次の如くである。土地の利用が OL_1 の時には、土地の価値限界生産性は OR_1 で与えられるのに対して、均衡レントは OR_e であるために $R_1 - R_e$ だけ単位当りの地代を上回る生産利益が得られる。企業家は、他の条件を一定とすれば、この差が正である限り土地の投入を増そうとするから、最終的な土地の投入は、 DD と SS の交点である L_e に落ち着くことになる。

面積 OR_eES は土地からの所得であって、土地の所有者が受け取るもので、⁽³⁾McDonald はこれを経済的地代 (economic rent) と名付けている。

第1図では、土地が鉱物資源の開発に利用されると考えたが、完全競争的な条件の下では、土地は鉱物資源の開発のみではなく、他の代替的な方面に利用される。例えば、問題としている北海は、漁場として、海上交通の航路として代替的に利用されている。それでは、ある一定の土地において代替的な利用可能性のうち、どれが選択されることになるのであろうか。

ある土地が、建設用地、農地、それに鉱物開発の三つの用途になる可能性があるとしよう。第2図で示されている三つの価値限界生産性線はそれぞれ添字



第2図(4)

によって、 m は鉱物開発、 a は農地、 s は建設用地に対応しているとしよう。第2図では、均衡レントのうち鉱物開発に対応するレント R_m が最大になっている。競争的な状態では、土地の所有者は、土地の利用から得られるレントを最大にしようとするから、この場合には、当該土地においては鉱物開発が優先され、土地所有者は $OR_mQ_mL_e$ のレントを得ることになる。

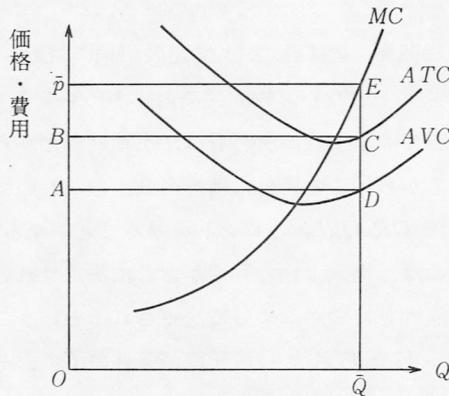
第2図で示したのは、当該土地の利用がどこに決定されるかは、どの用途が最大の価値限界生産性を持つかによって決定されるということであった。完全競争条件の下では、与えられた技術・経済条件の下で、それぞれの土地は、それぞれの用途に経済レントを最大にするように自動的に配分されるのである。^⑤

第1図、第2図における与件の変化について考えてみよう。技術革新があれば、土地の単位当りの限界生産性が高まることによって、 VMP 線が右上へシフトする。また、生産物の価格が上昇すれば、同様の効果が発生してレントは高まることになる。第2図では、各産業部門の技術進歩率や価格上昇率の差によって、3本の VMP 線のシフトの幅が変化するので、土地の利用状況が変化

することになると考えられる。

経済レントを捕捉する第2の方法は、生産物を測定単位として、いわゆる経済レントを剰余と考えて収益から費用を差し引いたものとして経済レントを捕える方法である。これは、企業の生産関数から導かれるものであるが、短期分析の場合と、すべての投入物に変化する長期を考察する長期分析の場合の区別に注意しなければならない。

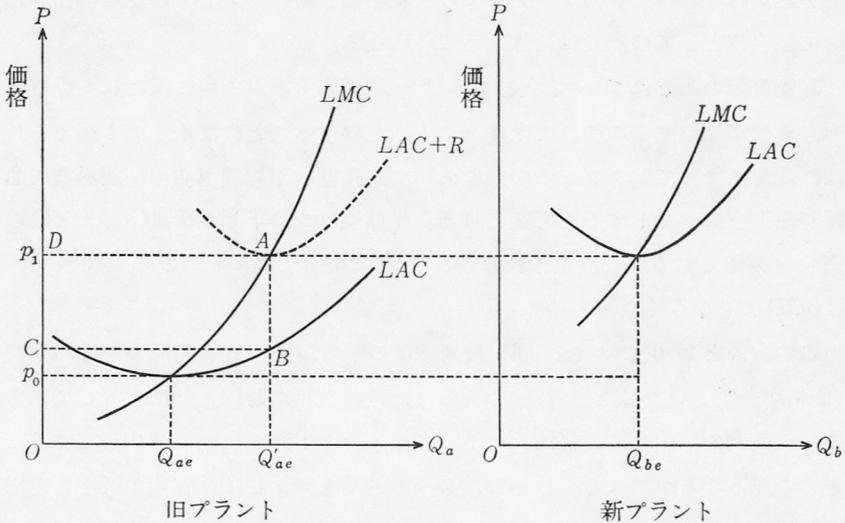
第3図に示されるのは、⁽⁶⁾短期の場合である。図の MC は限界費用曲線、 ATC は平均費用曲線、そして AVC は平均変動費用曲線であって、横軸には生産数量、縦軸に費用と価格が測られている。企業の理論によれば、完全競争状態では、価格が \bar{p} に与えられれば、 MC が \bar{p} と等しくなる E 点で生産が行なわれ \bar{Q} だけ生産されることになる。



第3図

ここで総収入は $O\bar{p}E\bar{Q}$ であり、総費用は $OBC\bar{Q}$ である。両者の差 $B\bar{p}EC$ が経済レントである。短期の場合には、総収入と変動費用 $OAD\bar{Q}$ の差である $A\bar{p}ED$ が準地代 (quasi rent) と呼ばれ、 $ABCD$ は固定資本の機会費用と考えられる。資本設備が変動する長期には、この quasi rent は消滅する。

長期には、企業の生産量は長期の費用曲線に従って決定される。第4図は、



第4図(7)

横軸に生産量(一日当りの生産トン数), 縦軸に費用と価格を測っている。 LAC は長期平均費用曲線, LMC は長期限界費用曲線を示している。初期の価格水準を p_0 とし, その時に企業の設備は最適生産水準にあったとする。その点は LMC と LAC の交点 Q_{ae} で示されるが, この時点ではこの設備を操業する企業の総収入は総費用に等しくなって経済レントはゼロになっている。

ここで, 財に対する需要が増大して価格が p_0 から p_1 に上昇すればどうなるであろうか。このプラントからは利潤が発生して, この設備の稼働を増したり, 新たに企業がこの鉱区に参入しようとする。これらの動きは, 生産物単当たりの経済レントを上昇させることになって長期平均費用は上方へシフトして $LAC+R$ になる。図では, この結果として生産物が Q'_{ae} へと増加し, 経済レントは $ABCD$ だけ生じることを示している。

この価格の上昇は, 従来まではコスト面で開発対象にされなかった鉱区での開発を可能にして, その新しいプラントでは LMC が LAC に等しくなる点ま

で生産が行なわれる。旧プラントでの生産増加と新プラントでの生産増加が起って、全体としての生産は増加することになる。

鉱物資源の涸渇について考えてみよう。価格水準が一定に保たれている場合、資源が涸渇するにつれて生産コストは上昇することになる。第4図でみれば、涸渇によって旧プラントの図において、長期の平均費用曲線、限界費用曲線が左上方にシフトすると考えられる。生産点はシフトした LAC と LMC の両曲線が交叉する点で決定されるが、それに従って経済レントの大きさは、 $ABCD$ より小さくなってゆく。

この涸渇ということ、同一技術水準の下で、また同一の需要条件の下で（価格が一定ということ）考えてみると、生産費用が時間と共に上昇していったら、生産物の単位当りの経済レント（価格 - コスト）が次第に減少してゆくことも見ることができる。しかし、技術の進歩を考えれば、費用が低下し、需要の増加に伴って低価格の代替財が急速に出現しなければ、価格が上昇することになって、経済レントは必ずしも低下するものではないことに注意しなければならない。

b. 契約形態と経済レント

以下で考察されるのは、鉱物の生産に際してなされる契約形態の違いが、完全競争と非外部性の下で、経済レントにどのような影響を与えるかということである。

契約の三つの形態とは、(i) a lease bonus 方式、(ii) a delay rental 方式、(iii) royalty 方式である。

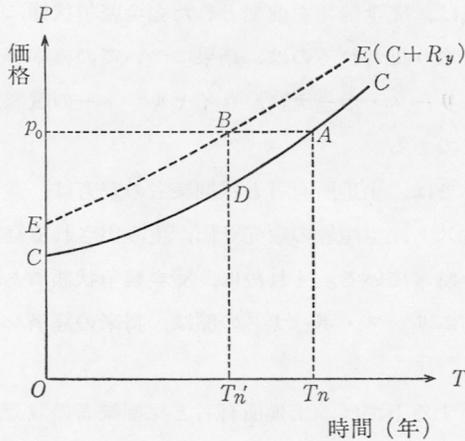
リース・ボーナス方式とは、契約者に土地の賃貸を許可した時点で、一時金（ボーナス）が所有者に一括払いされる方式である。

後払い方式 (a delay rental) は、リースが消滅するか、生産が開始されるかのいずれか早い方までの間に、土地所有者に定期的に支払いがなされる方式である。

ロイヤルティー方式は、生産の開始以後に、生産物の一定割合、あるいはそれに相当する金額、が土地所有者に支払われる方式である。

リース・ボーナス方式とロイヤルティー方式の大きな違いは、鉱物資源の涸渇が起る場合の abandonment time に差が生じるということである。第5図を用いてこれを示してみよう。

第5図において、縦軸に価格、横軸に時間を測ると、資源の涸渇が生じるに従って生産者の長期平均費用曲線は CC のように右上りとなる。初期の生産物の価格が p_0 で与えられれば、 CC と p_0A の間の距離は、生産物単位当りの経済レントを示している。時点 T_n は、経済レントがゼロになる時点であって、ここで生産が中止されることになる。



第5図⁽⁸⁾

リース・ボーナスの大きさは、将来の各時点の単位当り経済レントに各期の生産量を乗じた経済レントの将来の流れを、ゼロ時点における現在価値に引き直したものの大きさになるであろう⁽⁹⁾。それ故に、生産の時点配分が決まれば、リース・ボーナスの大きさは P_0AC に比例するものである。

リース・ボーナスに加えて、単位当り CE のロイヤルティーが支払われれば、

平均費用曲線は CC にロイヤルティーを加えた $E(C+R_y)$ になって、生産の中止時点は T_n より早い T_n' になる。この場合には、0 時点のリース・ボーナスは p_0EB に比例する。この結果、経済レントの総額は p_0BDC となって、 ABD だけ経済レントは減少することになる。また、生産中止の時点が早められるために、当該鉱区からの総生産量は減少することになる。⁽¹⁰⁾

しかし、もし T_n' 時点のところで、ロイヤルティーが引き下げられて T_n 時点でゼロになるようになれば、経済レントも総生産量もロイヤルティーの賦課以前と変わるところはない。⁽¹¹⁾

c. 不確実性と経済レント

これまでの論議は、完全情報を前提とした完全競争状態に企業があると仮定してきた。以下で取り扱われるのは、結果についての確率分布が未知である不確実性⁽¹²⁾の下での、リース・ボーナス、ロイヤルティーの賦課が経済レントに与える効果についてである。

完全情報の世界では、土地所有者と採掘業者の双方は、共に利用可能な鉱物の埋蔵量、採掘コスト、生産物の販売予価、生み出される経済レント等について、正しい知識を持っている。それ故に、完全競争状態にあれば、互いの交渉を通じて、最終的にリース・ボーナスの額は、将来の経済レントの現在価値に等しくなる。

不確実性が作用する下では、土地所有者と採掘業者の双方は、不確実性を回避するように行動する。ロイヤルティー契約によって、土地所有者は経済レントを過小評価しないですみ、リース契約者が経済レントを過大評価することから保護されるものである。

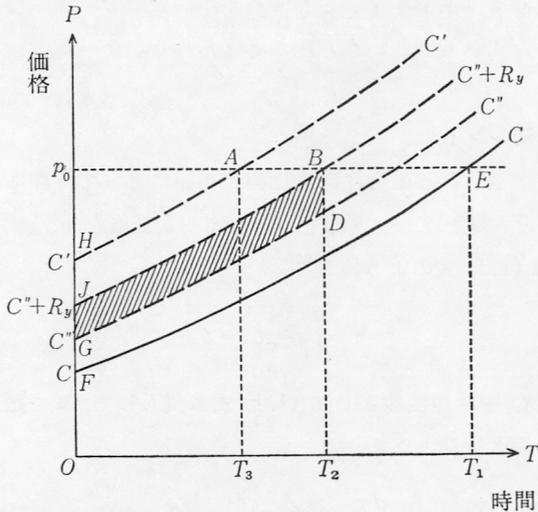
不確実性が存在する場合には、投資家である採掘業者は保守的になり高い割引率を採用するから、土地所有者は、結局のところ不確実性がない場合の経済レントより小さい経済レントをリース・ボーナスとして受け取るにすぎない。このような関係を明示するために、第5図に不確実性を導入した第6図を考察

してみよう。

第6図の CC 曲線は不確実性がゼロのケースの費用曲線である。この場合には、面積 p_0EF に比例する経済レントの現在価値が得られることになる。ロイヤルティを算定する基礎となる費用関数は不確実性の上昇と共に $C'C'$ 曲線で示されることになる。ロイヤルティは、生産が開始されてから支払うものであるから、不確実性に対する一種のヘッジと考えられる。それ故、ロイヤルティを賦課しなければ、不確実性を考慮して、それだけ一層高くコストを見積るとか、より高い割引率を使用するために、 $C'C'$ の曲線で示されるようにコストは非常に高くなることになる。

以上の関係が、第6図では、不確実性があるがロイヤルティを賦課するコスト曲線 $C''+R_y$ が、 $C'C'$ の下方に位置することによって示されることになる。これらの諸関係を経済レントの大きさから見れば以下のようになる。

不確実性がゼロのケースでは、経済レントの現在価値は、面積 Fp_0E に比例



第6図(13)

する。不確実ではあるが、ロイヤルティーを賦課したケースでは、面積 $JBDG$ がロイヤルティーの部分で、面積 p_0BDG に比例する経済レントの現在価値が得られる。但し、この場合には、不確実性がゼロのケースでは、開発が T_1 時点で放棄されるのに、 T_2 時点まで放棄の時点が短縮されることになる。

最後に、不確実性がある、しかもロイヤルティーが賦課されないケースでは、放棄の時点はさらに短縮されて T_3 になってしまう。そして、経済レントの現在価値も面積 Hp_0A にしか比例しない小さいものになる。

資金調達という点から見れば、不確実性のある場合には、資本市場において資金調達が困難になって、リース・ボーナスの支払いがむずかしい。そのために、開発されて実現される経済レントは小さくなる。これに対して、ロイヤルティー支払による開発契約方式では、生産が開始されてロイヤルティーの支払いがなされるので、開発に際して資金調達が比較的容易になって、リース・ボーナス方式よりも、経済レントは大きくなるのである。

不確実性が存在する場合には、経済レントを大きくするには第6図の $C'C'$ を下方にシフトさせる（割引率を小さくする）か、放棄の時点は早期になるが、ロイヤルティー方式をとるという方法が考えられる。

d. 独占と経済レント

完全競争条件が満される場合には、価格は企業にとって与件であった。価格を p 、生産要素投入量を x 、生産量を q 、生産要素価格を w 、固定費を F とすれば、利潤 π は (1.1) 式のようになる。

$$\pi = pq - wx - F \quad (1.1)$$

ここで $q = f(x)$ を生産関数として (1.1) 式に代入して、 x で微分してゼロとおけば、利潤の極大条件となる。

$$\frac{d\pi}{dx} = pf'(x) - w = 0 \quad (1.2)$$

(1.2) 式より $pf'(x)=w$ が得られるが、この式の左辺は価格に限界生産性(力)を掛けた価値限界生産性を示し、生産要素への需要曲線となる。左辺は生産要素の価格であり、要素が完全弾力的ならば水平の供給線、完全非弾力的ならば垂直の供給線になる。第1図は、後者のケースであって、均衡経済レント R_0 が得られた。

さて、独占的な生産者は生産物の価格を支配する力を持つので、もはや価格は所与ではなくなる。そこで、価格 p は次のように与えられる⁽¹⁴⁾。

$$p=h(q), \quad h' < 0 \quad (1.3)$$

利潤 π は、次式で示される。

$$\pi = h[f(x)]f(x) - wx - F \quad (1.4)$$

(1.4) 式を x について微分してゼロとおくと (1.5) 式が得られる。

$$\frac{d\pi}{dx} = f(x) \frac{dp}{dq} \cdot \frac{dq}{dx} + p \frac{dq}{dx} - w = 0 \quad (1.5)$$

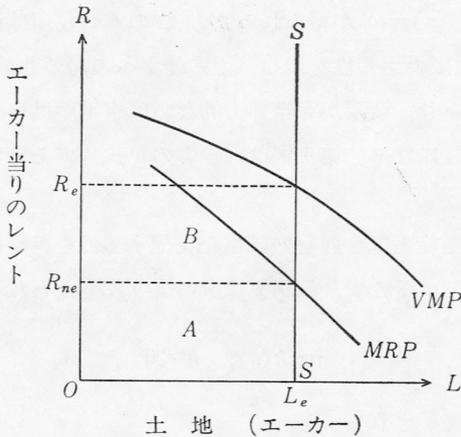
(1.5) 式を書き直して、(1.6) 式が得られる。

$$\left(q \frac{dp}{dq} + p \right) \frac{dq}{dx} - w = 0 \quad (1.6)$$

$$[h(q) + qh'(q)]f'(x) = w$$

ここで、(1.6) 式の左辺のカッコの中は、総収入 $= qp = qh(q)$ を q で微分して得られる限界収入 (MR) である。この限界収入に限界生産性 $f'(x)$ を掛けたものは限界収入生産性 (marginal revenue products = MRP) とよばれる。それ故に、生産要素市場が完全競争的ならば、 $MRP =$ 要素価格となるところで、独占的な生産者の要素の投入量が決定されることになる。

生産要素が完全非弾力的なケースでは、第7図で示されるような点で均衡経済レントが決定される。ここで VMP は完全競争的な場合の価値限界生産性である。



第7図(15)

(1.6) 式の左辺は、また、 η を需要の価格弾力性とすれば $p(1-1/\eta)f'(x)$ と書けるから、 MRP は VMP より小さくなる。この関係から、第7図では VMP の下方に MRP が描かれている。従って、 R_e は完全競争的な生産者の経済レント、 R_{ne} は独占的な生産者の経済レントとなる。つまり、独占的な生産者の場合には、経済レントは A のみとなって、完全競争的な生産者の場合の経済レント $A+B$ より小さくなる。このことは、前者の場合には、高いコストとか投資に対する高い収益として、経済レントを吸収してしまうから後者に比較して経済レントは小さくなると考えられる。それ故、独占的な生産者の場合には土地が、社会的にみて最も生産的に目的に使用されなかった結果として、経済レントの低下という社会的な損失が発生していると思われるのである。

2. 鉱物の効率的な生産

鉱物のような非再生の資源であろうと、生物資源のような再生資源であろうと、鉱物の生産を考える場合には、異時点間の生産の配分が重要である。異時

点間の配分については、割引率を使用して現在と将来を比較することになる。また、生産から得られる純収益の現在価値を最大化することは、資源を効率的に生産するという観点から重要である。以下では、このような観点から異時点間の効率的な生産の配分の条件について検討する。⁽¹⁶⁾

a. 鉱物生産の時間配分

鉱物資源から鉱物を生産して企業化するには、探査、採鉱、発見後の資源を商業的に開発するという生産までのアップストリームと、未加工の原油とか鉱石を輸送すること、精製して販売するというダウンストリームという二つのプロセスが必要である。しかも、これらのプロセスは、長期間を要すると共に、設備に大規模な投資を必要とするものである。

企業家は、投資を行なうにあたり、その資源から得られる費用と収益を予測し、割引率で現在にひきもどして得られる現在価値を最大化するように生産の時間配分を決定するのである。

与えられた技術条件の下で、経済的にみて、特定の鉱床からの採掘が引き合わなくなるという意味で、究極的には資源は涸渇する。この条件の下で、企業家は、初期に一定額の投資 I_0 を行ない、各期に発生する収益 R_i と費用 C_i を予測して、適当な割引率 r で割り引いて (2.1) 式で与えられる純利益の現在価値を最大化しようとするのである。

$$V_0 = -I_0 + (R_1 - C_1)/(1+r) + (R_2 - C_2)/(1+r)^2 + \dots + (R_n - C_n)/(1+r)^n \quad (2.1)$$

(2.1) 式で $-I_0$ を埋没原価 (sunk cost) と考えて、企業家が最大にしたいのは (2.2) 式で与えられる V_0' であるとする。

$$V_0' = (R_0 - C_0) + (R_1 - C_1)/(1+r) + \dots + (R_n - C_n)/(1+r)^n \quad (2.2)$$

(2.2) 式から V_0' を最大化するような条件を求めるのに、以下のような単純な 2 時点間 (第 0 時点と第 1 時点) のケースについて考察することにする。単一の生産者が、一定の量の資源から生産物 \bar{Q} を生産するという条件の下で、第 0 時点と第 1 時点の純利益の現在価値 π は (2.3) 式のように示される。

$$\pi = R_0 - C_0 + (R_1 - C_1)/(1+r) \quad (2.3)$$

各時点の価格を p_0 と p_1 、生産量を q_0 と q_1 として、生産費用関数を $C_0 = C_0(q_0)$ 、 $C_1 = C_1(q_1)$ で与える。また、資源の有限性 (経済的な意味で) の下での総生産物 \bar{Q} は q_0 と q_1 の和に等しいものとする。

この時に企業家は、 π を (2.4) 式で示されるように最大化しようとする。

$$\begin{aligned} \text{Max } \pi &= p_0 q_0 - C_0(q_0) + (p_1 q_1 - C_1(q_1))/(1+r) \\ \text{Subject to } q_0 + q_1 &= \bar{Q} \end{aligned} \quad (2.4)$$

ここで (2.5) 式のようなラグランジュ関数 ϕ を導入して、最大条件を求めると (2.6) 式が得られる。

$$\begin{aligned} \phi &= p_0 q_0 - C_0(q_0) + (p_1 q_1 - C_1(q_1))/(1+r) \\ &+ \lambda(\bar{Q} - q_0 - q_1) \end{aligned} \quad (2.5)$$

$$\begin{aligned} \partial \phi / \partial q_0 &= p_0 - MC_0 - \lambda = 0 \\ \partial \phi / \partial q_1 &= (p_1 - MC_1)/(1+r) - \lambda = 0 \end{aligned} \quad (2.6)$$

(2.6) 式の MC_0 と MC_1 は、第 0 期、第 1 期における限界費用をそれぞれ示している。ここで、価格と限界費用の差を限界純利益 (marginal net revenue = MNR) と書けば、(2.6) 式より (2.7) 式のような均衡条件が得られる。

$$MNR_0 = MNR_1/(1+r) \quad (2.7)$$

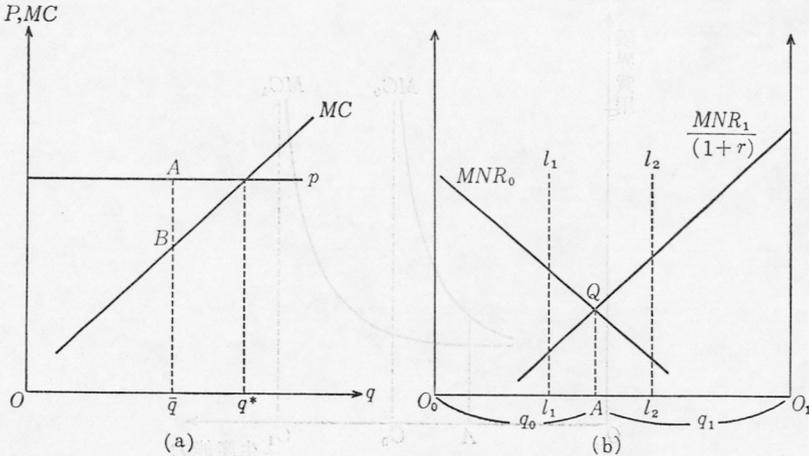
(2.7) 式を書き直せば、(2.8) 式が得られる。

$$MR_0 - MC_0 - MNR_1 / (1+r) = 0 \quad (2.9)$$

ここで、完全競争条件の下では $MR_0 = p_0$ である。(2.9) 式の意味は以下の如くである。最適な生産量の期間配分は、0 時点の限界収入が 0 時点の限界費用 (操業費) と限界使用者費用 (marginal user cost) の和に等しくなるように決定される。ここで限界使用者費用とは、0 時点の産出量をもう 1 単位増すことによって将来犠牲にされる限界純収入である⁽¹⁷⁾。

(2.7) 式を図解してみよう。第 8 図の (a) は MNR について説明している。総収入が pq であるから、限界収入は p となる。また総費用は $C(q)$ であるから、限界費用曲線は右上りの直線になる。(a) 図の生産量 \bar{q} のところでは、 p 直線と MC 直線の差 AB が MNR になる。図よりわかるように、生産量が増加すれば、 MNR がゼロになる生産量 q^* が得られる。

最適な生産の期間配分は (b) 図の Q 点で示されている。その理由は次の如くである。もし、 $l_1 l_1$ のような状態になれば、 $MNR_0 > MNR_1 / (1+r)$ であるから、将来よりも現在の生産を増すのが有利である。つまり、 l_1 から A 点へと q_0



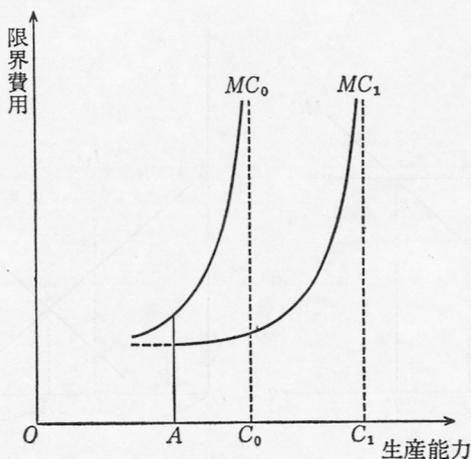
第 8 図

を増加するのである。逆に l_2l_2 では、 $MNR_0 < MNR_1/(1+r)$ であるから、現在よりも将来の生産を増す方が有利である。それ故、 q_1 を増加して l_2 から A 点へと接近する。結局のところ、 Q 点で、 q_0 と q_1 に生産が配分される。

次に将来価格の上昇、将来コストの低下の効果を考えてみよう。両者共に、(a) 図よりわかるように価格線がシフトアップ、 MC 線がシフトダウンするので、 AB の幅が拡大する。それ故、(b) 図では $MNR_1/(1+r)$ がシフトアップすることになって、 q_0 の低下、 q_1 の増加となる。但し、割引率が上昇すればこの効果は打ち消されることになる。

将来の限界費用の低下については、技術革新が起るにせよ、生産能力の増加に負うことが多い。このような場合の、生産能力と限界費用の関係は第9図に示されている。 MC_0 は生産能力が C_0 に対応し、 MC_1 は生産能力が C_1 に対応している。

最後に述べておかねばならないのは、私的な最適性と社会的な最適性についてである。外部性が内部化され、割引率をも含んだ価格が市場メカニズムで決定される限り、上述した私的な異時点間の生産量の配分条件は、社会的にみ



第9図(18)

でも最適なものとなる。社会的にみて効率的な異時点間の生産と涸渇性資源 (depletable resources) の効率的な使用は、保存 (conservation)⁽¹⁹⁾ として合理性を有するものである。

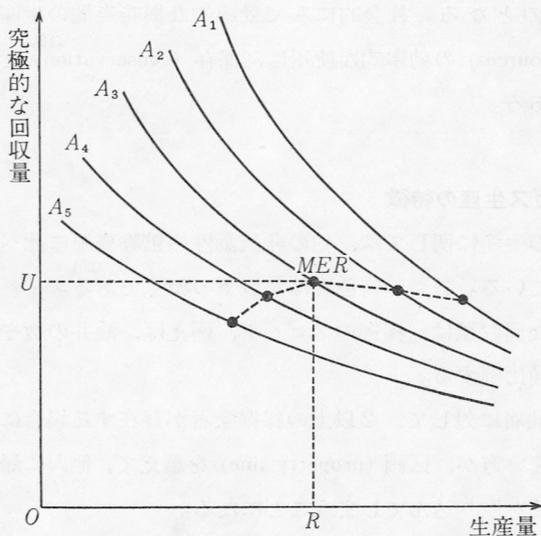
b. 石油とガス生産の特徴

石油とガスの生産に関しては、他の非流動性の鉱物資源に比べて、次の三つの特色を持っている。三つの特色とは、以下の如くである。⁽²⁰⁾

- ① 最終的な回収量は、採掘のスピード、例えば、油井の数や油井当りの生産量、に逆比例する。
- ② 同一の油層に対して、2以上の採掘業者が存在する場合には、生産のスピードの速い方が、区画 (property line) を越えて、他人に帰属すると考えられる石油を取り込んでしまうことになる。
- ③ 石油の生産に伴ってガスが生産されるが、石油を効率的に生産するには、ガスを最後まで保存しておかねばならない。

①, ②, ③より考えられるように、石油の汲上げ (生産) のスピードが速すぎると、汲み尽されず地下に回収されずに残る石油が多くなる。逆に、生産のペースが遅すぎると生産のコストに対応して収益があがらないことになる。

経済的に考えてみると、生産は単に最終的な回収可能量を最大にするように決定されるのではない。つまり、物的な浪費を物理的・技術的に最小限にするというものではない。最終的な回収量とは、採掘業者が期待するような収益率を満すように決定されねばならない。McDonald (1979) は、経済的な意味をも考慮して、技術的かつ経済的な原則にのっとり、各油層 (reservoir) にとっては、油層が涸渇してゆく各時点において採掘業者 (operator) が考慮すべき、1日当りのガス・石油の最大維持産出量 (the maximum sustainable daily oil or gas withdrawal rate) があるとして、これを最大出油率 *MER* (maximum efficient rate) と定義している。以下、McDonald に従って *MER* の概念について述べてみよう。⁽²¹⁾



第10図(22)

MERの決定は第10図に示されている。横軸には生産量 (rate of withdrawal) が測られ、縦軸には究極の回収量 (ultimate recovery) が測られている。図の曲線 A_1, \dots, A_5 はある油層に対する油井の数が与えられた場合の生産量と究極の回収量の関係を示している。 A_1 は最大の油井の数に対応して、 A_2, \dots, A_5 になるにつれて油井の数は減少するように描かれている。究極の回収量を U で与えれば、油井の数を増すほど生産量は増加してゆくが、ある生産を越えると油井の数が増すにつれて究極の回収量が減少することになる。

曲線群の黒丸を連ねる破線は、採掘業者が丁度受け入れるような収益率を生み出す生産量と究極の回収量の組合わせを示している。この破線は、左から右へ上昇し、 R 点を越えると低下するように書かれている。この理由は、収益率を一定とすれば、最初は井戸の数を増せば生産量が増加して限界コストが増加する。しかし、そのコストの増加は、究極的な回収量の増加という正の効果によって相殺されて十分に余りあるものである。しかし、 R 点を越えて生産が増

加すれば、逆の効果が働いて、生産量の増加に伴って究極的な回収量が低下してゆくことになる。従って、生産量 R に対応する究極的な回収量 U が MER と考えられるものである。

3. 各種のリース政策とそのインパクト

国有地のリース政策を、いろいろな観点から評価出来るが、以下では、政府が出来る限り経済レントを吸収することが、社会的に見て望ましいという観点を中心にして、各種のリース政策のインパクトを比較検討してみよう。

a. 競争的か非競争的か (competitive vs. noncompetitive)

一般的に、資源配分の効率化という点よりみると、競争的な政策が望ましい。非競争的な方法、例えば裁量的なリースの方法では、運営に伴う管理コストがかかる。これに対して競争的な方法によれば、出来る限り市場のメカニズムによって財の価格が決定されることになって、管理コストの低下と共に、経済レントの吸収が容易になる⁽²³⁾。

b. 口頭入札か密封入札か (the oral auction vs. sealed bids)

口頭入札の場合には、参加者が他の参加者のオークション価格に反応して行動する。不確実性の下では、オークション価格は小さくなる。というのは、オークション価格は、各人の期待純収益の現在価値に等しくつけられるので、不確実性の下では、収益を過小に評価したり、割引率を大きくとるので、期待純収益の現在価値は小さくなるからである。

逆に確実性が高い場合には、参加者が情報を得ているので、割引率は小さくなって、期待純収益の価値は大きくなり、オークション価格も高くなる。

密封入札の場合には、入札者は特定の鉱区にしか参加出来ないため、資本に限りのある者は入札が少なくなるので、競争が低下する。密封入札では、他人⁽²⁴⁾

の鉱区に対する評価が不確定であるので、最大評価額にて入札しようとする。この点からすれば、不確定性の下では、密封入札の方が、相手の反応を見ながら価格をつける口頭入札の場合よりも高値がつくと考えられる。出来るだけ高い価格によって、経済レントを吸収することが望ましいとすれば、密封入札の方がすぐれている。⁽²⁵⁾

c. リース速度の変化の効果

以下で考察するのは、これまでのところ手のつけられていない国有地（例えば大陸棚）がどれ位のスピードでリースされるべきかという問題である。

加速度的なリース (accelerated leasing) とは、経済レントを早期に吸収 (capture) するリースの事である。リースのスピードを早めても、リースされた区画の探鉱や開発が早く行なわれるとは限らない。また、割引率の大きさが、経済レントの吸収に大きく影響することになる。

以上の諸点を例をあげて考えてみよう。レントの支払いはボーナス方式によるものとするが、第1年目に開発された鉱区からは、その開発の年度末に1億ドル、第2年目に開発された別の区画からも年度末に1億ドルをそれぞれボーナスとして得るとしよう。しかも、この開発計画は、鉱区が順次リースされる“slow” leasing case であろうと、第1年目にすべて鉱区がリースされる“fast” leasing case であろうと変化はないとする。最初に、政府と業界の両方共が割引率を10%にするとしよう。

(単位：100万ドル)

	slow		fast	
	第1年目	第2年目	第1年目	第2年目
割引前の経済レント(年度末)	100	100	100	100
各年初に払う経済レント	90.9	90.9	173.5	—
第1年目年初の経済レント	90.9	82.6	173.5	—
第1年目年初の現在価値総額	173.5		173.5	

第1表

第1表では、1年ごとに1鉱区ずつリースする“slow” leasing case と1年の最初に2区画をリースしてしまう“fast” leasing case についてリース者 (lessor) が受け取るボーナスの大きさを比較している。

左側の“slow” leasing case では、以下の如くである。第1年目にリースされた鉱区からは1億ドルの経済レントが得られて、10%の割引率でそれを現在価値に直せば $1/(1+0.1)$ で0.909億ドルになる。第2年目にリースされた鉱区から同様に1億ドルの経済レントが得られるが、1億ドルを現在に直して $1/(1+0.1)^2$ で0.826億ドルになる。それ故に、リース者が受け取るボーナスは、0.909億ドルと0.826億ドルを加えた1.735億ドルとなる。

右側の“fast” leasing case では、第1年目に2鉱区がリースされるが、そのボーナスの額は、二つの鉱区から得られる経済レント1億ドルをそれぞれ現在価値に直した0.909億ドルと0.826億ドルの和1.735億ドルとなる。

従って、この場合には、リースのスピードによって現在価値の差はみられない。

第2表は、2年目の割引率を10%から8%に政府が変更した場合の現在価値を示している。左側の“slow” leasing case の第2年目に開発された鉱区から得られたレントの1億ドルは、第1年目の割引率は10%、第2年目の割引率は8%となって、現在価値は $1.0/(1+0.1)(1+0.08)$ となって0.842億ドルとなる。従って、現在価値総額は0.909に0.842を加えた1.751億ドルになる。これに対して、“fast” leasing case では、リース・ボーナスの支払が第1年

(単位: 100万ドル)

	slow		fast	
	第1年目	第2年目	第1年目	第2年目
割引前の経済レント(年度末)	100	100	100	100
各年初に払う経済レント	90.9	90.9	173.5	—
第1年目年初の経済レント	90.9	84.2	173.5	—
第1年目年初の現在価値総額	175.1		173.5	

第2表

目になされるので、その割引率は10%となって、1.735億ドルとなる。

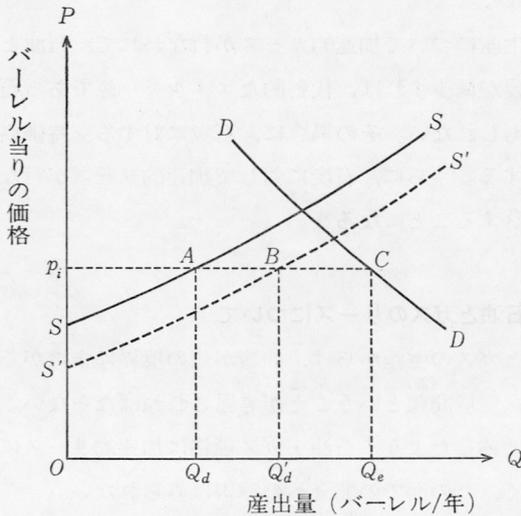
それ故に、政府が不確実性ということをあまり問題にしなければ、民間よりも低い割引率を政府は採用することになって、もし加速的リースを行なえば(“fast” leasing case) 受け取るボーナスが少なくなって、社会的損失を生み出すのである。

加速的なリースによって、探鉱とか開発が影響を受けないとした前述のケースは、むしろ非現実的であって、探鉱と開発が促進されるかもしれない。もし、2鉱区が第1年目にリースされて、早期に開発がなされ第1年目に経済レントが各1億ドルずつ発生したケースを考えれば、 $2/(1+0.1)$ で現在価値は1.818億ドルのボーナス支払いとなって、割引率8%の“slow” leasing case よりも望ましいことになる。

しかし、加速的なリースでは、次の諸点において経済レントを低下させる諸力が作用する。

- ① 生産が加速されることになって、短期の限界費用は長期の限界費用より上回ることになり、経済レントは減少する。
- ② 生産が加速的に増加して、需要が短期的に非弾力的であれば、価格は低下傾向になって、経済レントは減少する。
- ③ 資本市場の不完全性を考えれば、小企業は外部資金に依存せざるを得ず、長期的にみれば資本調達の問題より、小企業はリースのスピードに追いつけなくなって、リースの競争は低下して、ボーナスは低下するようになる。
- ④ リースの増加の結果として、すべての鉱区において事前探鉱を遂行できず、企業の不確実性が増大することになる。
- ⑤ リースの契約期間の短縮によって、探鉱が不十分になって、不確実性が増大して、期待される経済レントが減少することになる。

加速的リースは、生産を増加させて価格を低下させると上述したが、価格に下限が存在するような場合について考察してみよう。



第11図(26)

第11図は、アメリカの石油に対する需給の状態を示している。 DD は国内の需要曲線、 SS は国内の石油供給曲線である。 p_i は、アメリカの輸入価格であって、OPECによって決定される価格であるため、アメリカにとっては価格の下限 (floor) とみなされる。価格が p_i の下では、 AC だけの、つまり Q_dQ_e だけの超過需要が発生してその分だけが輸入されることになる。

加速的なリースが行なわれると生産が増加して供給が増すが、このことは供給曲線の右下へのシフト $S'S'$ で示される。その結果として、石油の生産は $AB(Q_dQ'_d)$ だけ減少して、 $BC(Q'_dQ_e)$ が輸入されることになる。しかも、この場合には、石油の価格は p_i に維持されたままである。

同様に第11図を使って、ガス市場の分析を行なうこともできる。 p_i がガスの統制価格とすると、 Q_dQ_e は LNG のような形をとったガスの輸入とかによって埋め合わされることになる。同様に、加速的なリースによって、生産が増加して SS は $S'S'$ の供給曲線までシフトして、統制価格を変更せずに超過需要を圧

(27)
縮できることになる。

石油とガスの生産について加速的リースが行なわれて、石油とガスの生産が増加して超過需要が減少すれば、代替的なエネルギー源である石炭に対する需要は減少するかもしれない。その場合に、石炭に対する支持価格がなければ、石炭価格は低下する。さらに、石炭に対して加速的リースが行なわれれば、石炭価格は一層下落することになる。

d. 大陸棚の石油とガスのリースについて

大陸棚の石油とガスの生産からは、油層が州の境界にまたがるという法律上の問題⁽²⁸⁾と同時に、環境問題⁽²⁹⁾ということが考慮されねばならない。また、アメリカの場合には、前述したように石油・ガス価格は加速的リースによっても低下するものではなく、この面での開発への障害はみられない。

1973年以後、アメリカの内務省は大陸棚のリースを加速化した。この措置は、自給率を高めて輸入を削減しようとする目的を持っている。しかし、自給を早期に回復しようとしてあまり急速にリースを加速することは、以下に述べる点において国有地からの経済レントの現在価値を最大化することが望ましいという議論と矛盾することになる。

漸次リースを加速することによって、産業界に生産能力を増加させる時間的、金銭的な余裕を与えることができる。さらに、事前の探査も行なえるようになるので、小企業であっても自己資金で応札ができる。

しかし、あまりに急速なリースの増加は、一時的にリース可能な鉱区が供給されるものの、鉱区が急速に涸渇して長期にわたって生産計画を伸ばそうとする動機を石油産業に喪失させることになる。技術の進歩が予想される場合には、限界費用は低下して経済レントが増大して、リース・ボーナスは増加すると考えられる。それ故に、リースの速度があまりに遅い場合には、経済レントの受取りを現在から将来へと移転させることになって、経済レントの吸収が少なくなるという恐れがある。

4. 競争的な入札制度

リースを行なうにあたって採用される入札の制度には、大別して競争的な入札と裁量的な入札がある。入札および経済レントの吸収の制度面でのコストという観点から見て、競争的な入札制度の方が効率的に望ましいということを前述した。以下では、経済レントを最大限に吸収しようということが入札制度の目的であるという観点から、各種の競争的な入札方式⁽³⁰⁾について検討する。

a. ボーナス入札 (bonus bidding)

探鉱や予備調査を通じて、企業が経済的に見合うと考える埋蔵量が発見された場合に、さらに探鉱を行なうために、鉱区のリース時に一時金を一括払いをするのを、ボーナス入札という。競争的なボーナス入札制度では、ボーナスの額が最大である者が利権を獲得する。入札が競争的であればある程、入札金額は経済レントの現在価値に近づくことになる。また、鉱区からの見込みが大きいく、探鉱のコストが安いならば、ボーナスは大きくなる。さらに、ロイヤルティーの支払やその他の開発、生産に関連して将来に支払うことになる税率が大きくなる程、経済レントは小さくなるので、ボーナスは小さくなると考えられる。

ロイヤルティーの支払いがゼロならば、ボーナスの額はリスクと不確実性に大きく影響される。一度ボーナスが支払われれば、探鉱、開発、生産、放棄の決定の如何にかかわらず、ボーナスは埋没原価 (sunk cost) となってしまうので、生産以後のコスト計算にはボーナスは反映されないで、ボーナス方式は経済レントを最大限まで理想的に吸収できるのである。

しかし、生産開始前の一括払い (front-end payment) であるために、問題が生じる。資本市場が不完全であって、不確実性が存在する場合には、内部留保の少ない小企業は、外部からの借入金を調達するのがむずかしくなり、入札へ

の参加がむずかしくなって、競争が阻害されることになる。競争が低下すると、入札価格は低下して、経済レントを最大限まで吸収するのがむずかしくなる。

b. ロイヤルティー入札 (royalty bidding)

ロイヤルティー入札は、ボーナスがゼロに近い場合には生産が開始された後に、生産量の一定割合や一定額を支払うという方式であって、最高のロイヤルティーをつけた者に鉱区がリースされる方式である。

ボーナス入札の場合には、ボーナスを支払って鉱区のリースを受けても、経済的に見合う生産量が期待できねば、生産は行なわれず、企業はボーナスと探鉱の支出の両方を失なうことになる。しかし、ロイヤルティー入札では、探鉱の支出のみが損失となるにすぎない。

また、front-end payment がなく、不確実性が小さいロイヤルティー入札は、参入が容易で、競争的な入札になって、経済レントのより大なる割合を吸収できるという利点も持っている。

しかし、欠点としては、ロイヤルティーが高くなると、金銭純収支 (net cash flow) の期待現在価値が低くなって、資源の存在が発見されたとしても、開発されないままになるか、あるいは資源の涸渇の初期の時点で早期に放棄されてしまうことになって、経済レントが小さくなるという社会的なロスが生じることになる。

第5図で、 CC は長期の平均費用曲線であった。ボーナス入札で吸収される経済レントは面積 p_0AC に比例し、生産の中止時点は T_n である。 EE は BD だけロイヤルティーを支払う場合の平均費用曲線であった。この場合には、 T_n' で生産が中止されることになり、面積 p_0BDC がロイヤルティーを含めた経済レントになってしまう。もしロイヤルティーが Cp_0 であれば、生産はなされないことになる。

c. 固定ロイヤルティー付きのボーナス入札

(bonus bidding with substantial fixed royalty)

ボーナス入札はロイヤルティー入札に対して、開発と生産の面ですぐれている。一方、不確実性の存在と、資本調達面でロイヤルティー入札に劣っている。

当然、この両者の利点を取り入れた方式が考えられる。例えば、現行のボーナス入札に12.5%とか16.66%の率でロイヤルティーを付加するという方式である。ロイヤルティーの部分は、不確実性に対するヘッジとみなされて、第6図のCC線を引き下げて、生産の中止時点を遅らせることになる。他方、ボーナス部分は、第5図で示される面積 k_0BE を出来るだけ大きくして、生産中止には無関係に、経済レントの吸収を最大限にしようとするものである。

ボーナス部分とロイヤルティー部分を合わせて、経済レントの吸収を最大限にしようとするところにこの方式の特色がみられる。

d. 利益分与入札 (profit-share bidding)

ボーナスは無視できるくらい小さいと仮定して以下の議論を進めよう。この方式は、リース者 (lesor) と被リース者 (lessee) との間で利潤を分配するものであるが、利潤の算定については、以下の三つの方式がある。

① taxable income 方式

$$\text{利潤} = \text{gross revenue} - (\text{operating cost} + \text{allowances})$$

上式で計算された利潤が、所得税の支払い、リース者への分け前、そして税引後の生産者の利益へと配分されることになる。

② fixed-capital recovery plan

$$\begin{aligned} \text{利潤} = & [(\text{gross revenue} - \text{operating costs}) \\ & - \alpha(\text{total capital investment})] \end{aligned}$$

上式の第1項は経常利潤であるし、第2項は資本の収益と考えられ、 α は、通常、ゼロより大きく1より小さい。

③ annuity capital-recovery system

$$\text{利潤} = (\text{operating profits} - \text{annual annuity})$$

上式の annuity とは、資本の収益であって、これが分配の際の利潤の算定基礎となる。

これらのいずれを考えても、ボーナス入札のような front-end payment はなく、実現される利潤に対してシェアが決まるから不確実性が小さいという面がある。特に後者は、現在価値の評価の算定の割引率を引き下げることになって、経済レントを獲得するのに役立つことになる。

逆に、欠点としては、利潤の一部が明示的に吸収されることになり、その割合が大きくなると開発を疎害する要因になる。また、利益を分与することによって生産者の純受取利潤が低下することによって、期待利潤が低下して、早期に生産停止の状態に企業を追い込むことになる。

全体として、利益分与入札は、front-end payment がなく、不確実性の減少という点よりみてボーナス入札より望ましい。また、ロイヤルティー方式をとれば早期に生産が停止されることになるが、支払いが確実に利潤から分与されるという点からすれば、ロイヤルティー方式よりも生産期間は延長される。また、Reece (1979) によれば、ある仮定の下では、利益分与入札方式が、ロイヤルティー入札やボーナス入札によるよりも、政府の収入が大きくなると指摘している。但し、この利潤分与方式には、運営上、生産者の財務状態が周知でなければならず、償却の基準が統一されていて明確化されていなければならないという問題点がある。

e. 固定利益分与付きボーナス入札

(bonus bidding with a substantial fixed-profit share)

この方式は、利潤の一定割合を分与するものであって、しかも最高のボーナス入札をした者にリースが付与されるものである。この方式では、不確実性を低めて、しかも開発と生産を伸ばすという利点はあるものの、行政面の実行可能性については、ロイヤルティー方式に比較して劣るものである。

f. 探鉱貢献式入札 (work-commitment bidding)

ボーナスやロイヤルティーが一定の条件に設定されている場合に、探鉱活動に対して最大の支出を行なった者にリースが供与される方式である。この目的は、国有地の探鉱を促進することを意図するものである。⁽³¹⁾

ボーナス入札では、探鉱の限界費用が探鉱によって得られる情報の限界便益に等しくなるまで探鉱が行なわれるのに対して、この方式では、限界費用が限界便益を上回って、探鉱に支出されて、社会的にみて資源の浪費がなされる。また、これを防ぐには、過剰な探鉱がなされないように監視しなければならないという行政面での困難もある。このような欠点からみて、この方式はボーナス入札方式にとって替るものとは認めがたい。

g. ボーナス入札方式の変形

① 合同入札 (joint bidding)

2者以上のリース希望者が合同で入札する方式で、アメリカの大陸棚鉱区の入札の85%を占めている。合同での入札のために不確実性は減少し、入札者の資本投下を分散できるという利点を持っている。調査によれば、この方式はボーナス入札の欠点である競争の減少を回避するものである。

② 逐次入札 (sequential bidding)

応札数の多い順に密封入札が開封されて、リースが決定される。受け入れら

れなかった者 (loser) は、他の鉱区に応札できるという入札方法がとられる。この方式によれば、入札数が増加して、競争が促進されることになる。

欠点としては、決定過程に時間がかかり、複雑である。

③ 鉱区規模の縮小

リースの鉱区の面積を小さくすると、ボーナス払いその他の資金面での制約が少なくなり、参入が容易となって入札の競争が激化することになる⁽³²⁾。しかし、鉱区が小さくなると、経済的に見合う作業単位を形成するのが困難になる。

unitization は鉱区が複数個の油層にまたがって存在するために起るのであるが、もし unitization の利益を無視するならば、競争的な生産から生じる損失は大きいものとなる。それ故、鉱区の縮小の利益は、共同生産 (unitized operation) の利益を下回ることになる。

④ Halbouty プラン

ハルブティーの提案になるこの方式は、ボーナス入札によるが、ボーナスの支払いは事後になされるものである。さらに、その全額を探鉱と開発のために支出することを要求され、これらの支出が少なければ、差額を政府に対して支払うことが要求される。もし、全額が支出されている場合には、ロイヤルティーの支払いが課されるのみである。この方式の特色は、ボーナスから探鉱と開発費が控除されることから、探鉱と開発を促進するものであって、政府収入の増加も得られるというものである。

現行のリース・ボーナス方式とハルブティー・プランを以下の例で比較してみよう。

探鉱・開発費支出が2500万ドル、経常収入が3500万ドルと予想される開発計画を想定しよう。リース希望者は、1000万ドルに達するまでリース・ボーナス方式で入札するのであろう。

以上のリース・ボーナス方式と対比して、ハルブティー・プランによると以

下の如くなる。リース・ボーナスに対して、2500万ドルの探鉱・開発費が賦課されることになるから、競争的な入札者は、リース・ボーナスとして3500万ドルまで応札することになる。この場合、3500万ドルのボーナスから2500万ドルの探鉱・開発費を控除した1000万ドルが最終のボーナス支払いとなる。それ故に、リース・ボーナス方式とハルプティー・プランは、最終的な純ボーナスの受取りが同額になって、何ら異なるところはない。但し、入札が非常に競争的であれば、リース・ボーナス方式では、入札時のボーナス額が1000万ドルを超えることは予想されよう。

以上の説明においては、探鉱・開発費支出がハルプティー・プランによって影響を受けないと仮定されていた。しかし、入札に成功した業者が、3500万ドルの探鉱・開発費支出をすれば、予想収入の現在価値が3700万ドルに達すると考えたとせよ。リース・ボーナス方式では、ボーナス支払い1000万ドル、探鉱・開発費支出3500万ドルの合計4500万ドルに対して、予想収入は3700万ドルであるから、もし、3500万ドルまで探鉱・開発費を支出しても、800万ドルの損失が生じるだけになる。

これに対してハルプティー・プランでは、応札ボーナス額は3500万ドルであって、3500万ドルの探鉱・開発支出をすれば、結局のところ純ボーナス支払額はゼロとなるから、2500万ドルから1000万ドル余分に支出を増したところで、実質的に何らコストを増加させるものとはなり得ない。それ故、生産者は、1000万ドルの支出を余分にすることによって、200万ドルの純収入増を見込めることになる。それ故、リース・ボーナス方式では生産増のための行動が起らないのに、ハルプティー・プランでは支出増、生産増が起ることになる。

この後者の支出増は、最終的に入札時において、収益増の予想から入札額が増加して、例えば、4000万ドルになって、そのための支出が4000万ドルになって経常収入4000万ドルと丁度一致するところまで続くことになろう。しかし、このことは、リース・ボーナス方式によって生じた1000万ドルの経済レントが、生産を拡大することによって、500万ドルの石油を余分に得るのに1500万ドル

の探鉱・開発費支出増を行なったことと対応している。つまり、純社会的なコスト1000万ドルに経済レントが吸収されてしまったことを示している。ハルプティー・プランは、探鉱・開発を促進するものであるが、社会的な観点よりすると、経済レントを最大にするものではありえない。

⑤ 辞退選択権付きのボーナス割賦払い

(installment bonus payment with forgiveness option)

リース・ボーナスの全額を最初に支払うのではなく、割賦で払う方式であるが、もし見込みがなくてリース契約期間中にリースを放棄した場合には、残余の未払部分が免除されるのが、この方式の特色である。直接的な効果としては、出来るだけ早期に探鉱を終えて商業生産の可能性を判断しようとするところから、探鉱が促進される。その結果、返還される鉱区がふえてボーナスの支払いは少なくなるかもしれない。

間接的な効果としては、生産が促進される結果として、経済レントの受取りが大きくなる。さらに、探鉱の促進とボーナスの割賦払いによって、生産の不確実性が減少して、割引率が小さくなる。この低い割引率によって、実際に支払われるボーナスが大きくなると考えられる。しかし、現在のところでは、いずれの効果が勝っているかは明確に立証されていない。

⑥ working-interest 入札

この入札方式は、大きな油層に対して、明確に鉱区の設定がなされていない領域のリースに対して適用されるものである。例えば、第3表に示されているものは、入札者の、エーカー当りの入札額の高い順に並べて、希望入札面積、総ボーナス支払額を示したものである。入札の対象となる総面積が1万エーカーとすれば、第4入札者の*印の付いた3000エーカーのうちの2500エーカーまでリースされることになる。

与えられた鉱区は、差別されていないものであるから、事前の探鉱計画、発

入札者	エーカー当りのボーナス	入札エーカー数	総ボーナス
1	100	4,000	400,000
2	90	1,000	90,000
3	80	2,000	160,000
4	80	500	40,000
5	70	3,000*	210,000*
6	60	1,000	60,000
7	50	2,000	100,000

第3表

見後の開発と生産計画、費用の分担と収益の配分についての協同計画がなされねばならない。この意味では、協同作業に伴なり不確実性が存在することになる。逆に、利点としてあげられるものは、小企業が広くリスクを分散するために、費用と収益を配分して投資できるので、入札金額が大きくて大企業しか参加できないボーナス入札の不利益を除外できる。この方式が最もうまく作用するのは、いわゆる *unitized oil and gas reservoirs* からの生産であって、共同の利益を追求することによって、最大の経済レントを生み出すことになるのである。

⑦ 複数鉱区入札 (*intertract bidding*)

同一の入札者が、多数の鉱区へ同時に応札することを認めるものであるが、多くの利権を獲得するためには、出来るだけ多くの鉱区に、しかも最高の入札値で応札しなければならない。それ故に、入札値は鉱区の最大の評価価値に近づくと考えられる。

他者の入札の状況とリース応札値の範囲がわかっているという完全情報の下では、大きなレントが確保されることになる。しかし、一般には、不完全情報下であるので、大企業の入札者は、多くの鉱区に高値で入札して、小企業の入札者よりも、有利な立場に立つであろう。

h. 変形固定ロイヤルティー

① sliding-scale ロイヤルティー

この方式は、ロイヤルティーの率が油井当りの生産量に比例するように定められたものである。例えば、日産100バレル以上については30%、100バレル未満は25%等である。

産油量によってロイヤルティーの率を小さい油井に対して有利に変えることによって、小さい油田の開発を阻害することなく、早期の油田の放棄を予防するものである。

② 先細りロイヤルティー (tapered royalty)

最初に決められたロイヤルティーが、毎年一定率で低下するものである。これは、生産されるに従って、一つの油層からの生産能力が低下することが背後に考慮されている。例えば、ロイヤルティーが第1年目0.3、第2年目 0.3×0.95 、第3年目 $0.3 \times (0.95)^2$ 、……と低下することと対応している。

この方式の問題点としては、開発を先に伸ばして、低いロイヤルティーの支払いを享受しようとすることである。また、各油田の基礎となる生産力 (basic productivity) の差には無関係に、同一のレート、上例では0.95を採用することも、画一的な処理と考えられる。

i. 固定利益分与 (fixed-profit share) の変形

上述した利益分与方式を sliding-scale によるか、先細りによって運営するものである。ロイヤルティーのような fixed-share によるのではなく、fixed-profit share によるから、生産性の差、資源の涸渇に伴う生産の低下を認めるものであるから、生産者の負担は緩やかなものである。主な困難は、前述の如く、生産者の財務状況をモニターするということである。

j. 契約探査 (contract exploration)

ボーナス入札の難点は、不確実性が存在するという点であった。政府が、民間の掘削業者に探鉱油井を掘る契約をさせるか、商業ベースに乗る油層かどうかを決定することによって、不確実性を減少させることができる。これが能率よく、確実になされれば、不確実性が減少し、入札競争が促進され、さらに割引率が低下して、より大きなレントを吸収できることになる。

しかし、政府がビジネスに乗り出すには問題があるし、政府の行なう探鉱に融資することによって、経済レントが損われることもありうるし、探鉱によってすべての油層が評価しえるものでもないという反対論⁽³³⁾もある。

〔註〕

- (1) McDonald (1979) の評価については、Tyner (1980) による書評を参照せよ。
- (2) McDonald (1979), Figure 3-1 (p. 28).
- (3) レントという語句は一般的に貸借料と考えられているので、それと区別するために経済的地代 (economic rent) と名付けたとマクドナルドは述べている (p. 25)。そして、経済的地代とは、剰余 (surplus) であると述べていて、次の例を出している。ある労働者が1時間当たり3ドルで働くことにしていたところ、4ドルを労働の対価として受け取ったならば、その差1ドルは経済的地代である。

また、上記の例は労働の供給が完全に弾力的であれば、すべての労働者が3ドルで労働を供給することになって、差の1ドルは消滅すると述べている。上記の1ドルは、短期的に供給が非弾力的であることから生じたもので、これを準地代 (quasi rents) と名付けている (p. 25)。

さらに、彼は純経済的地代 (pure economic rent) の概念を導入している。これは、長期において、完全競争と外部性のない下で、^{なま}生の土地に対して土地の所有者に発生する所得と定義されている (p. 26)。この例として、土地の改良によって生じる収益は、純経済的地代からは除外されることをあげている。

Heilbroner (1972) は、真の地代と準地代 (または経済的地代) を区別しているが、準地代は非弾力的な生産要素投入から生じるものとしている (pp. 85-87)。

さらに、Crommelin (1977) は、経済学者の意味するところでは、rent は自然の無償の贈物 (free gifts of nature) であって、存在するために支払いを要求されるものではないとしている (p. 274)。

本稿では、これらの用語上の混乱を防ぐために、以下では economic rent の訳語

としては経済的地代という訳語でなく、「経済レント」という用語を用いて、surplus (特定の生産要素を投入することによって得られる収入から要素費用を差し引いたもの)の意味の economic rent を示すことにする。

- (4) *Ibid.*, Figure 3-2 (p. 29).
- (5) この結論は、外部性のある場合とか、政府の介入がある場合には成立しないこともある。また、土地が民間の保有にあるか、国有地かによっても異なる。大陸棚のような国有地が考察の対象になる場合には、国が各種の政策によって、企業の正味の価値限界生産性の線をシフトさせることになると考えられる。
- (6) 第3図は Ferguson, C. E. & Gould, J. P. (1975) の Figure 13.4.2 による。
- (7) McDonald (1979), Figure 3-4 (p. 33).
- (8) *Ibid.*, Figure 3-7 (p. 37).
- (9) 後述する如く、競争的な入札制度においては、各人の入札額は、完全競争状態であれば、最大限、予想純収益の現在価値に等しくなると考えられる。
- (10) 但し、注意しなければならないことは、ロイヤルティーの賦課と価格の上昇が同時に起るようであれば、 $E(C+Ry)$ はさらに上方へシフトして純経済レントが減少するとは必ずしも言えなくなる。
- (11) 以上のように、一般的にはロイヤルティー方式では、早期の生産中止が起ると考えられる。これは、社会的にみれば資源の浪費となる。これを防ぐには、後述されるように生産量が増加するにつれて、ロイヤルティーが減少して、単位当り生産費用の増加の程度が押えられる、先細りロイヤルティーがある。
- (12) 不確実性が存在するというのは、結果の確率分布が未知の場合であるが、リスクが存在する場合には、結果の生起する確率分布が既知であるという区別に注意しなければならない。
- (13) McDonald (1979), Figure 3-8 (p. 40).
- (14) 以下の議論は、Ferguson & Gould (1975), p. 403 による。
- (15) McDonald (1979), Figure 3-9 (p. 42) より作成。
- (16) 異時点間の生産の配分について論じられているものは多い。詳しい議論については、Peterson, F. M. & Fisher, A. C. (1977), Solow, R. M. (1974), Griffin, J. M. & Steele, H. B. (1980), Herfindahl, O. C. & Kneese, A. V. (1974) の第4章, Pearce, D. W. & Rose, J. (1975), Lecomber, R. (1979), Howe, C. W. (1979) を参照せよ。
- (17) 使用者費用の概念については、Griffin & Steele (1980), pp. 73-77, Scott, Anthony T. (1967), p. 34 を参照せよ。また、過去に要素投入によって生産がなされれば、それだけ現在の生産費用が上昇する(例えば、鉱石の品位の低下による採掘コストの上昇とか、原油の過去の生産による現在の生産コストの増加が考えられる)。このよう

- な費用関数を考えると、生産量の決定は価格=今期の限界費用+過去の生産増による現在コスト上昇分+user cost となって、より今期の生産は減少することになる。詳しい議論は、Anders *et al.* (1980), chapter 2 を参照せよ。
- 18) McDonald (1979), Figure 4-1 (p. 52).
- 19) 保存については、McDonald (1971), pp. 70-74 を参照せよ。
- 20) これについての詳しい議論は、McDonald (1971), pp. 15-24 を参照せよ。
- 21) McDonald (1979), pp. 129-30, McDonald (1971), pp. 18-21 においても議論されているが、後者は主として物理的・技術的な観点からである。
- 22) McDonald (1979), Figure 7-1 (p. 129).
- 23) この考え方は、Dam (1976) をはじめとするアメリカの学者に共通する考え方である。
- 24) 資本市場が完全であれば、内部留保の小さい会社も、外部から資金調達ができるので、必ずしも競争が低下するとは考えられない。また共同入札 (joint bidding) によっても、同様の効果があると考えられる。詳しくは、Dam (1976), chapter 15, 16 を参照せよ。
- 25) 応札に対する情報の重要性については、Klein (1976) を見よ。特に joint bidding では、各企業の持っている情報をプールして、正確な応札が可能になる。
- 26) McDonald (1979), Figure 5-1 (p. 86).
- 27) 国際価格の方が国内の統制価格より高い場合には、誰かがその差を負担しなければならぬ。これらの生産者余剰、消費者余剰による分析については、Griffin & Steele (1980), chapter 4 を見よ。
- 28) 大きな油田が二つ以上の鉱区にまたがるという unitization の問題は、ノルウェーとイギリスの境界に存在した。また、鉱区が小さいと、unitization の可能性は大きくなる。
- 29) 海洋油田の開発と環境問題については、Mitchell, E. J. (1976), Kash *et al.* (1973) の中の諸論文を参照せよ。
- 30) 以下になされるのと同様の議論は、Logue *et al.* (1975), Peterson & Fisher (1977), Mead (1977), Dam (1975) にも取り扱われている。
- 31) 数値例を挙げて詳しく work-commitment bidding の利点を議論しているものについては、Erickson (1977) がある。
- 32) この方式は、実際に北海油田で、イギリス政府のリース政策で採用されたものである。
- 33) 例えば、メナード (1981), p. 23.

〔参考文献〕

- 〔1〕 Anders, Gerhard *et al.* (1980). *The Economics of Mineral Extraction*. Praeger.
- 〔2〕 Arnold, Guy (1978). *Britain's Oil*. Hamish Hamilton: London.
- 〔3〕 Ausland, John C. (1979). *Norway, Oil, and Foreign Policy*, Westview Press.
- 〔4〕 Crommelin, Michael (1977). "Concluding Note: Economic Rent and Government Objectives," in *Mineral Leasing as an Instrument of Public Policy*. (eds.) Crommelin, M. & Thompson, A.R., University of British Columbia Press.
- 〔5〕 Dam, Kenneth W. (1976). *Oil Resources—Who Gets What How?* University of Chicago Press.
- 〔6〕 Erickson, Gregg K. (1977). "Work Commitment Bidding." in (eds.) Crommelin & Thompson, *Mineral Leasing as an Instrument of Public Policy*. The University of British Columbia Press.
- 〔7〕 Griffin, James M. & Steele, Henry B. (1980). *Energy Economics and Policy*. Academic Press.
- 〔8〕 Herfindahl, Orris C. & Kneese, Allen V. (1974). *Economic Theory of Natural Resources*. Charles E. Merrill Publishing Co.
- 〔9〕 Heilbroner, Robert (1972). 公文俊平監訳『現代ミクロ経済学 (第2版)』, 学研, 1976.
- 〔10〕 Howe, Charles W. (1979). *Natural Resources Economics—Issues, Analysis, and Policy*. John Wiley & Sons.
- 〔11〕 Klein, J. Douglass (1976). "Joint Ventures and Bidding for Offshore Oil." in *Bidding and Auctioning for Procurement and Allocation*. (ed.) Amihud, Yakov, New York University Press.
- 〔12〕 Lecomber, Richard (1979). *The Economics of Natural Resources*. The Macmillan Press Ltd.
- 〔13〕 Logue, Dennis E., Sweeney, Richard James and Willett, Thomas D. (1975). "Optimal Leasing Policy for the Development of Outer Continental Shelf Hydrocarbon Resources." *Land Economics*. Vol. 51, No. 3, Aug. 1975.
- 〔14〕 MacKay, D. I. & Mackay, G. A. (1975). *The Political Economy of North Sea Oil*. Martin Robertson.
- 〔15〕 Mason, C. M. (ed.) (1979). *The Effective Management of Resources—The International Politics of the North Sea*. Nichols Publishing Co., New York.

- [16] McDonald, S. L. (1971). *Petroleum Conservation in the United States: An Economic Analysis*. The Johns Hopkins Press.
- [17] _____ (1979). *The Leasing of Federal Lands for Fossil Fuels Production*. The Johns Hopkins University Press.
- [18] Mead, Walter J. & Leland, Haynee E. (1977). "Cash Bonus Bidding for Mineral Resources." in (eds.) Crommelin and Thompson, *Mineral Leasing as an Instrument of Public Policy*. The University of British Columbia Press.
- [19] Mitchell, Edward J. (ed.) (1976). *The Question of Offshore Oil—A Conference Sponsored by the AEI National Energy Project*. American Enterprise Institute for Public Policy Research.
- [20] メナード, H. W. (1981). 「石油開発の合理的戦略」, 『サイエンス』, Vol. 11, No. 3.
- [21] Noreng, Øystein (1980). *The Oil Industry and Government Strategy in the North Sea*. Croom Helm, London.
- [22] Pearce, D. W. & Rose, J. (eds.) (1975). *The Economics of Natural Resource Depletion*. The Mcmillan Press Ltd.
- [23] Peterson, Frederick M. & Fishery, Anthony C. (1977). "The Exploitation of Extractive Resources: A Survey." *The Economic Journal*. Dec. 1977, Vol. 87, No. 348.
- [24] Reece, Douglas K. (1979). "An Analysis of Alternative Bidding Systems for Leasing Offshore Oil." *The Bell Journal of Economics*. Vol. 10, No. 2, Autumn 1979.
- [25] Robinson, Colin & Morgan, John (1978). *North Sea Oil in the Future—Economic Analysis and Government Policy*. Trade Policy Research Center: London.
- [26] Scott, Anthony T. (1967). "The Theory of the Mine under Condition of Certainty." in (ed.) Gaffney, Manson, *Extractive Resources and Taxation*. University of Wisconsin Press.
- [27] Solow, R. M. (1974). "The Economics of Resources or the Resources of Economics." *American Economic Review*. Vol. 64, No. 2, May 1974.
- [28] Swan, Peter N. (1979). *Ocean Oil and Gas Drilling & The Law*. Oceana Publications, Inc.
- [29] Tyner, Wallace E. (1980). "Book Reviews." *Journal of Economic Literature*. Vol. 18, No. 1, March 1980.

- [30] Ferguson, C.E. & Gould, J.P. (1975). *Microeconomic Theory*. (4th ed) Richard D. Irwin Inc.
- [31] Kash, D.E. *et al.* (1973). *Energy under the Oceans: A Technology Assessment of Outer Continental Shelf Oil and Gas Operations*. University of Oklahoma Press: Norman.