

広域資源培養管理推進事業 (漁業経済調査)

安達二朗・清川智之

1. はじめに

この調査の目的はヒラメの価格形成条件を明らかにするとともに、漁家の経営状態を把握することである。また、資源管理を実施した場合の生産金額の変動予測および経営状況の変化を予測するための基礎的資料を収集する。

ここでは、漁家経営調査表を解析するとともに、大田市の小型底曳網漁業の漁獲努力量と漁獲量を解析した。

2. 資料と方法

和江港を基地とする小型底曳網漁船（かけまわし）8隻の1988年1～12月の漁家経営調査表とともに、年間漁獲量、年間漁獲金額等を分析し、また、島根県農林統計昭和32～62年の小型底曳網漁獲量と操業日数を用いて、漁獲努力量と漁獲量の関係を検討する。

方法は、15トン型漁船5隻と10トン型漁船3隻の年平均漁獲量と年平均漁獲金額の差を統計的に検定し、漁船の大小による類型化の意義を検討した。漁獲努力量と漁獲量の解析は、昭和42年から昭和62年まで漁船数（65隻）も、1日あたり操業回数も変化が認められないので、操業日数を漁獲努力量とみなして、各年の操業日数とし操業日あたり漁獲量（CPUE）の関係を解析した。

3. 漁家経営調査表の解析

表1に和江港における標本船の年間漁獲量と年間漁獲金額を示した。15トン型漁船5隻の平均漁獲量は、77.9トン、10トン型漁船3隻のそれでは、79.5トンで、平均漁獲量は小型の10トン型漁船の方が多くなっている。しかし、標準偏差が6トンと4トンでこの程度のバラツキでは差があるとは考えられないで、欄外に示したように統計的な検定を試みると、15トン型漁船と10トン型漁船では分散も差がなく、平均漁獲量にも差がないと判定される。同様に平均漁獲金額も、15トン型漁船が4千万円、10トン型漁船が4.3千万円であるが、統計的には差が認められず、平均漁獲金額には差がないと判断される。

次に、15トン型漁船と10トン型漁船の平均漁獲量と平均漁獲金額に差のないことがわかったので、大小漁船8隻の魚種別の平均漁獲量、平均漁獲金額、平均単価を計算したものが表2である。標本船8隻の年間平均操業日数は137日、1日1隻あたりの平均漁獲量は572kgである。

この表をみると、漁獲量の最も多いのはその他の魚種で、次いでシロイカ、ヤリイカ、ムシガレ

表1 和江港における標本船の年間漁獲量、漁獲金額

(1988年1~12月)

| | 15トン型 kg | 10トン型 kg |
|----------------|---------------|---------------|
| 漁獲量 | 1) 78,205 | 1) 84,281 |
| | 2) 79,067 | 2) 75,523 |
| | 3) 86,455 | 3) 78,726 |
| | 4) 75,979 | |
| | 5) 69,578 | |
| 漁獲金額 | 円 | 円 |
| | 1) 41,096,714 | 1) 45,011,297 |
| | 2) 34,683,696 | 2) 41,148,938 |
| | 3) 47,121,204 | 3) 42,527,531 |
| | 4) 39,272,140 | |
| 平均漁獲量 標準偏差 | kg | kg |
| | 77,856.8 | 79,489.0 |
| | 6,074.12 | 4,379.43 |
| | 円 | 円 |
| | 40,074,216.2 | 42,895,922.0 |
| 平均漁獲金額 標準偏差 | 4,580,646.35 | 1,957,354.97 |

* 平均漁獲量の差の検定

$$F_o = \frac{V_{10}}{V_{15}} = 1.908 < F(4, 2 : 0.025) = 39.248$$

t_o = 0.338 < t(6, 0.05) = 2.247 差がない

* 平均漁獲金額の差の検定

$$F_o = \frac{V_{10}}{V_{15}} = 5.479 < F(4, 2 : 0.025) = 39.248$$

t_o = 0.834 < t(6, 0.05) = 2.247 差がない

イ、メイタガレイ、スルメイカのイカ類とカレイ類である。上記の魚種で全漁獲量の93%を占めている。管理対象資源であるヒラメは、わずか1.4%を占めるにすぎずヒラメの資源管理をすることにあまり意味のないことを示唆している。

漁獲金額では、その他の魚類シロイカ、マダイ、ムシガレイ、ヒラメが上位であるが、管理対象資源のヒラメの漁獲金額は、全漁獲金額の9.5%を占めており、平均単価も3,392円/kgで、マダイに次ぐ高い金額となっている。

しかし、表3に示したイカ類、カレイ類の漁獲量で44.5%、漁獲金額48.1%と比較すると、ヒラメの占める割合は極めて小さく、小型底曳網漁業にとっては、それほど重視されるべきほどの魚種ではないと考えられる。むしろ管理すべきものは、イカ類、カレイ類であろう。平均単価の順位は、マダイ、ヒラメ、メイタガレイ、ムシガレイ、シロイカとなっているが、ヒラメは1隻あたり漁獲量がわずか1.1トンにすぎず、単価は高くとも漁業経営に対する比重はかなり小さいものと思われる。全魚種の平均単価は521円/kgである。

表2 和江港の標本船における魚種別、平均漁獲量、平均漁獲金額、平均単価

1988年1～12月（6～8月除く）

| 魚種 | 漁獲重量(kg) | 順位 | 漁獲金額(円) | 順位 | 平均単価(円/kg) ()計の単価との比 | 順位 |
|--------|---------------------|------|-------------------------|------|--------------------------|------|
| その他の魚類 | 38,916.3 (49.6) | (1) | 12,187,725.7 (29.8) | (1) | 313.1 (60.1) | (8) |
| シロイカ | 17,093.4 (21.8) | (2) | 7,908,236.3 (19.3) | (2) | 462.6 (88.7) | (5) |
| ヤリイカ | 6,322.8 (8.1) | (3) | 2,665,155.0 (6.5) | (8) | 421.5 (80.8) | (7) |
| ムシガレイ | 5,182.0 (6.6) | (4) | 4,363,215.0 (10.7) | (4) | 841.9 (161.5) | (4) |
| メイタガレイ | 3,020.4 (3.8) | (5) | 3,479,368.8 (8.5) | (6) | 1,151.9 (220.9) | (3) |
| スルメイカ | 2,263.3 (2.9) | (6) | 970,852.5 (2.4) | (9) | 428.9 (82.2) | (6) |
| ニギス | 2,253.1 (2.9) | (7) | 438,520.0 (1.1) | (10) | 194.6 (37.3) | (10) |
| マダイ | 1,217.4 (1.6) | (8) | 4,734,850.0 (11.6) | (3) | 3,889.4 (746.1) | (1) |
| ヒラメ | 1,140.6 (1.4) | (9) | 3,869,287.5 (9.5) | (5) | 3,391.8 (650.6) | (2) |
| ゾーハチ | 1,059.3 (1.3) | (10) | 291,395.0 (0.7) | (7) | 275.1 (52.8) | (9) |
| 計 | 78,468.6 (100.0) | | 40,908,605.8 (100.0) | | 521.3 (100.0) | |

() : %

平均操業日数137日、1日あたり平均漁獲量572kg

表3 和江港の標本船におけるイカ類、カレイ類の平均漁獲量、平均漁獲金額、平均単価

| | 漁獲重量(kg) | 漁獲金額(円) | 単価(円/kg) |
|-------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------------------|
| イカ類 (ヤリイカ、シロイカ) (スルメイカ) | 25,679.5 (32.8) | 11,544,243.8 (28.2) | 449.5 平均単価に対する割合 (86.2) |
| カレイ類 (ムシガレイ、メイタ) (ゾーハチ) | 9,261.6 (11.7) | 8,133,978.8 (19.9) | 878.2 平均単価に対する割合 (168.5) |

() : %

表4 年間の平均変動経費（推定値）

| | |
|----------|--------------|
| 販売手数料 | 2,045,430 円 |
| 氷代 | 800,000 円 |
| 魚箱代 | 1,000,000 円 |
| 軽油代 | 2,800,000 円 |
| 雇用労賃(3人) | 12,000,000 円 |
| 計 | 18,645,430 円 |

次に、年間の平均変動経費を示したのが表4である。和江漁協の販売手数率は5%なので、1隻あたりの漁獲金額が、40,908,605.8円であるから販売手数料は、2,045,430円となる。氷代、魚箱代、軽油代は、4隻の平均である。また、雇用労賃は1人あたり約400万円で、3人を雇用している漁船が多いので、3人分として1,200万円となる。変動経費の合計は、18,645,430円となるが、これに固定経費を加えたものが支出合計となる。

4. 漁獲量と漁獲努力量の解析

図1に小型底曳網漁獲量の昭和42~62年までの変化を示した。漁獲量は、昭和42~57年までは、ほぼ直線的に増加しているが、昭和58~62年までは、ほぼ直線的に減少している。魚種別にみると変化の大きいのはニギスで、昭和50~57年までは平均約1,000トンを漁獲しているが、昭和49年以前と昭和58年以降は平均約500トンである。その他、イカ類が昭和53年以降漁獲が増加している。カレイ類は、昭和48年から昭和52年までの漁獲が少ないが、その他の年では比較的安定している。タイ類は、昭和51年以前では漁獲量が150トン程度で安定し、昭和52年以降は、200トン前後で比較的安定している。管理対象魚種であるヒラメの漁獲量は、昭和42年から昭和62年まで若干の変動はみられるものの約100トン前後で比較的安定している。このことは、小型底曳網漁場においては再生産関係のバランスが良いことを示唆していると考えられ、前項での指摘どおり、ヒラメ資源管理

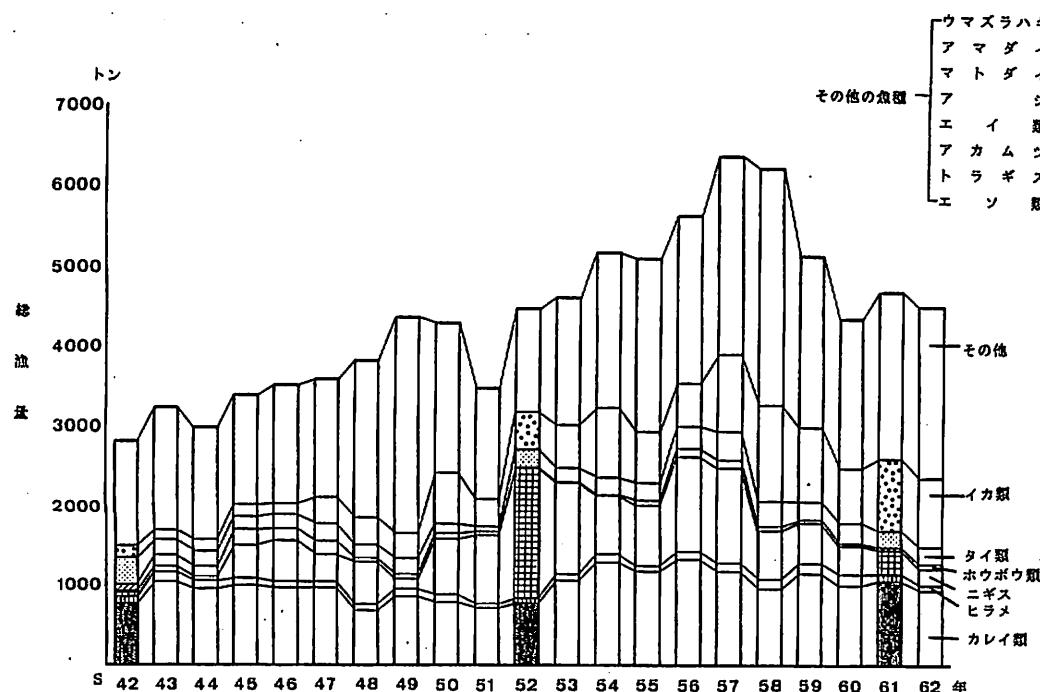


図1 小底漁獲量の経年変化

の必要性に疑問がある。

次に、図2に1日1隻あたり漁獲量の経年変化を示した。特徴的なことは、資料のある昭和39年から昭和62年において、15トン型漁船と10トン型漁船のC P U Eが昭和59年以降差がなくなっていることにある。これは、おそらく10トン型漁船の装備の改良、強化が原因と考えられるが詳細は不明である。図2をみると、10トン型漁船は、C P U Eがピークとなる昭和58年までは、上昇傾向にあり、それ以後急激に下降している。一方、15トン型漁船は2期に分類される。第1期は、昭和39年から昭和51年まで、この時期のC P U Eのピークは、昭和46年にあり、昭和49年以降下降している。第2期は昭和51年から昭和62年まで、ピークは、昭和58年にあり、それ以後急激に下降している。

全体でみると、昭和51年に底がみられるが、昭和58年まで上昇傾向にあり、それ以後下降している。これらの結果から次のことが考えられる。すなわち、15トン型漁船は、昭和49年以降のC P U Eの減少をもとに、昭和52年以降、エンジンの馬力強化を計ったこと、それに追従して10トン型漁船も同様にエンジンを強化したのであろう。したがって、エンジンを強化したことにより、C P U Eの上昇、総漁獲量の増加がみられたのであろう。しかし、総漁獲量は昭和57年、C P U Eは昭和58年をピークにそれ以後減少を続けており、小型底曳網漁業は乱獲期に入っていると考えられる。

また、昭和58年以降にC P U Eの低下がみられることは漁業者にとって不安なことであろうし、小型底曳網漁業に対する魅力も失われるのではなかろうか。このまま漁業を続け、さらに資源の減

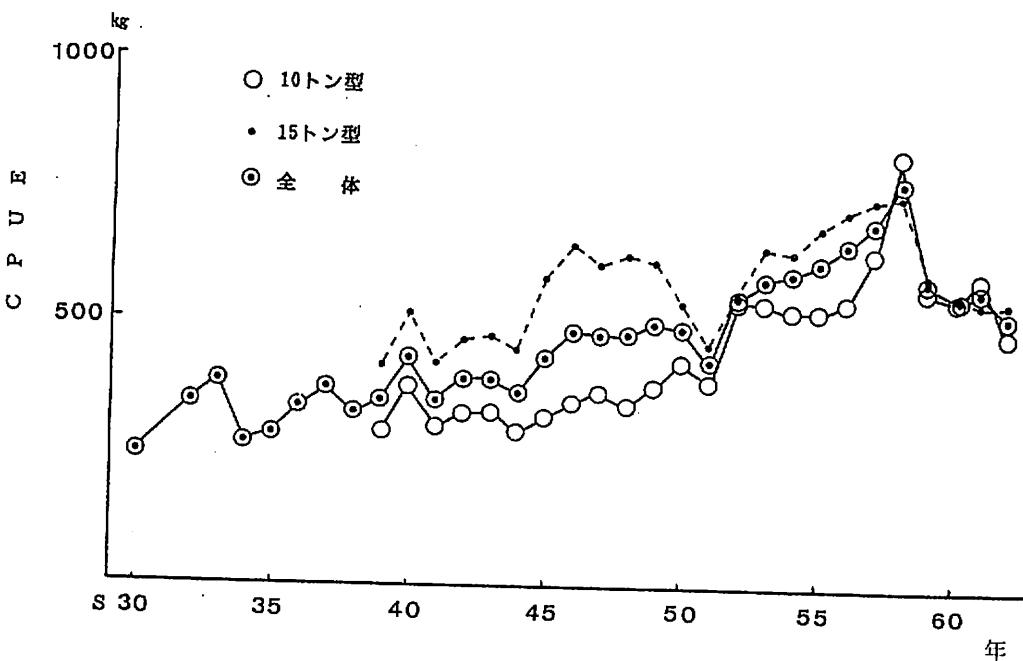


図2 1日1隻あたり漁獲量の経年変化

少が続くと漁獲量は急速に低下し、小型底曳網漁業は完全な衰退期に入るであろう。また、現在のまま放置すると、C P U E の低下はとまり、やがて小型底曳網漁業は、低い水準である平衡点に達し、低位安定するであろう（この状態は現実には、浜田港を基地とする沖合底曳網漁業に現われている）。このことを防ぐためには、意識的に漁獲努力量と漁獲量を低く抑え昭和40年代の状態に戻す必要があろう。

資源の回復を計るとC P U E はしだいに増加し、漁獲量も回復してくるため、昭和40年代同様の安定した状態が再びやってくるはずである。このような手法により高い水準で安定した管理された

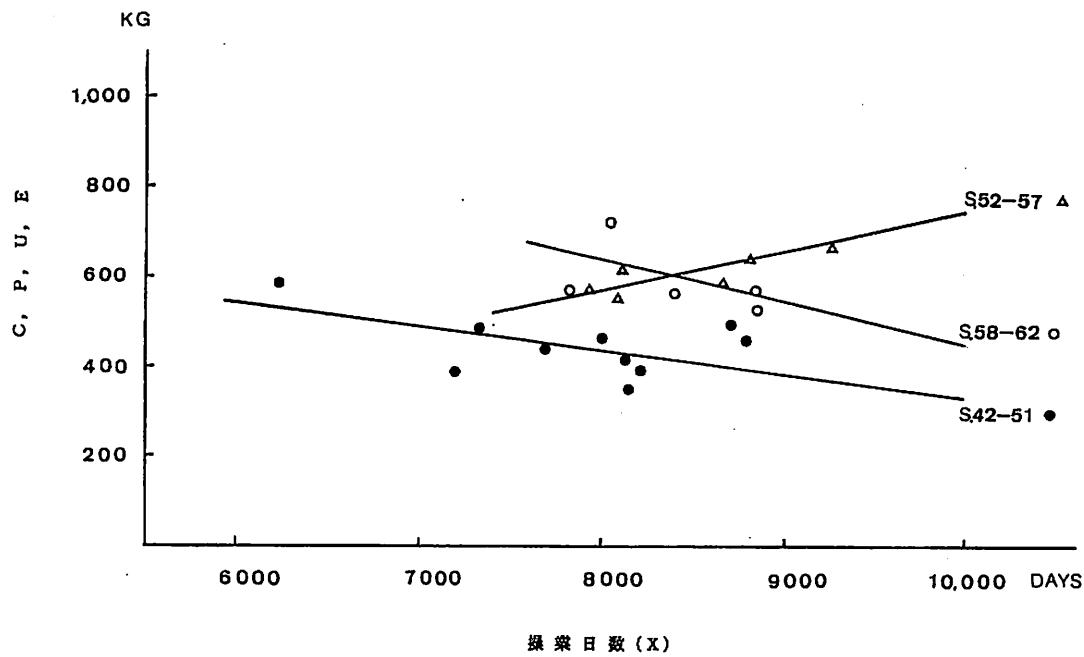


図3 操業日数と1日1隻あたり漁獲量の関係

$$\frac{C}{X} = 680.624 - 0.029X \quad (S.42 \sim 51)$$

$$MSY = 3,993.526kg$$

漁業を目指すべきではなかろうか。

のことについて、1つの試案を考えてみる。図3に操業日数（漁獲努力量）とC P U E の関係を示した。C P U E は、全体を用いてあるが、総漁獲量とC P U E を考慮し、昭和42～51年、昭和52～57年、昭和58～62年に分類した。昭和42～51年はC P U E と漁獲量がゆるやかに上昇している時期、昭和52～57年はC P U E と漁獲量が急激に上昇した時期、昭和58～62年は、C P U E も漁獲量も急激に下降した時期である。ここで各時期の操業日数(X)とC P U E の回帰直線を求めるとき、昭和58～62年以外は統計的に有意となる。資源状態を昭和40年代に戻すこと目的としているので、昭和42～51年の回帰式は、 $\frac{C}{X} = 680.624 - 0.029x$ が得られる。昭和52～57年は、漁船がエンジンの馬力強化を計った時期である。

上記の回帰式から漁獲努力量（操業日数）Xと漁獲量Cの関係は、 $C = 680.624X - 0.029X^2$ と

なる（図4）。ここで、図1をみると、昭和40年代の漁獲物の魚種組成が安定しているので、全魚種の資源の増加様式がロジスティック曲線に適合すると仮定する。この仮定に従えば、MSY=68,624²/4×0.029で計算される。その計算結果は、MSY=3,993.526kgである。したがって、昭和40年代のMSYは約4,000トンと推定される。すなわち、昭和40年代は昭和49年を除けば最大持続生産量以内の漁獲を続けていたことになる。しかし、昭和50年、51年と1日1隻あたり漁獲量が低下したことに対応して、漁業者は、昭和52年から漁船のエンジンの馬力強化したものと考えられる。このため、それ以後昭和62年までMSYを越える漁獲を続けている。この状態は、今後漁獲量を急速に低下させ、小型底曳網漁業は現在の沖合曳網漁業と同じように低位安定期に入っていくものと考えられる。このような現状においては、先述したように意識的に漁獲努力量と漁獲量を低く抑え、言い換えれば減船と漁獲量の規制を実施することが急務ではなかろうか。具体的には、現在65隻の漁船を13隻減船して52隻とし、漁獲量を4,000トンに制限することである。

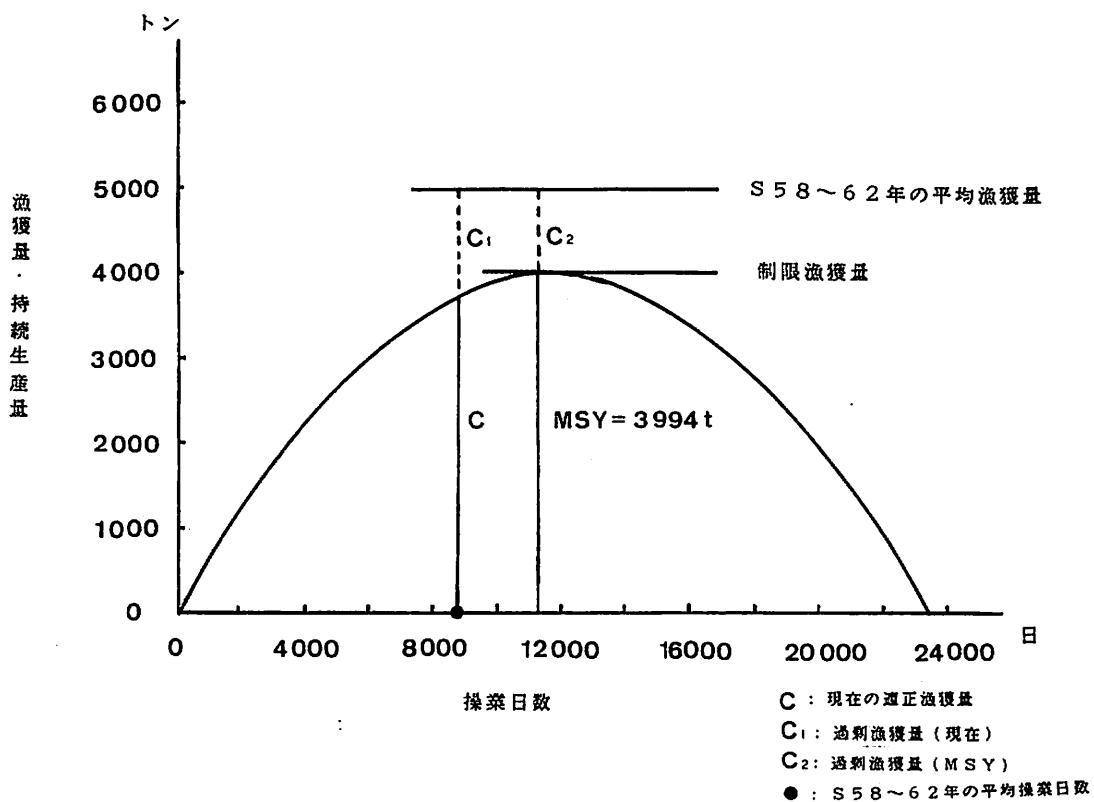


図4 操業日数と漁獲量の関係（持続生産量曲線）

この根拠については次に示していく。

図4をみるとMSYは3,994トンである。したがって漁獲量は多くても4,000トンに制限する必要がある。また、表2から1隻あたり年間平均操業日数が137日、1日1隻あたり平均漁獲量が572kgとなっているので、現在（昭和63年）の漁獲量は、 $65\text{隻} \times 137\text{日} \times 572\text{kg} = 5,093,660\text{kg}$ となり、上述の制限漁獲量よりも約1,094トンを多く漁獲している。

同じく表2から漁獲物の平均単価が521円となっているので、漁獲金額は、 $5,093,660\text{kg} \times 521\text{円/kg} = 2,653,796,860\text{円}$ となる。漁獲量を4,000トンに制限した場合の金額は、 $4,000,000\text{kg} \times 521\text{円/kg} = 2,084,000,000\text{円}$ となり約6億円の減となる。また、表2より1隻あたりの年間漁獲金額は、40,908,606円であるから、漁獲量を4,000トンに押えた場合には、 $4,000,000\text{kg} \div 40,908,606\text{円} = 50.9$ 隻の漁船が操業すれば、1隻あたりの漁獲金額は現状のままとなる。すなわち65隻 - 50.9隻 = 14.1隻を減船すれば持続生産が保たれることになる。しかし、この場合は、図4と異なり、昭和63年の

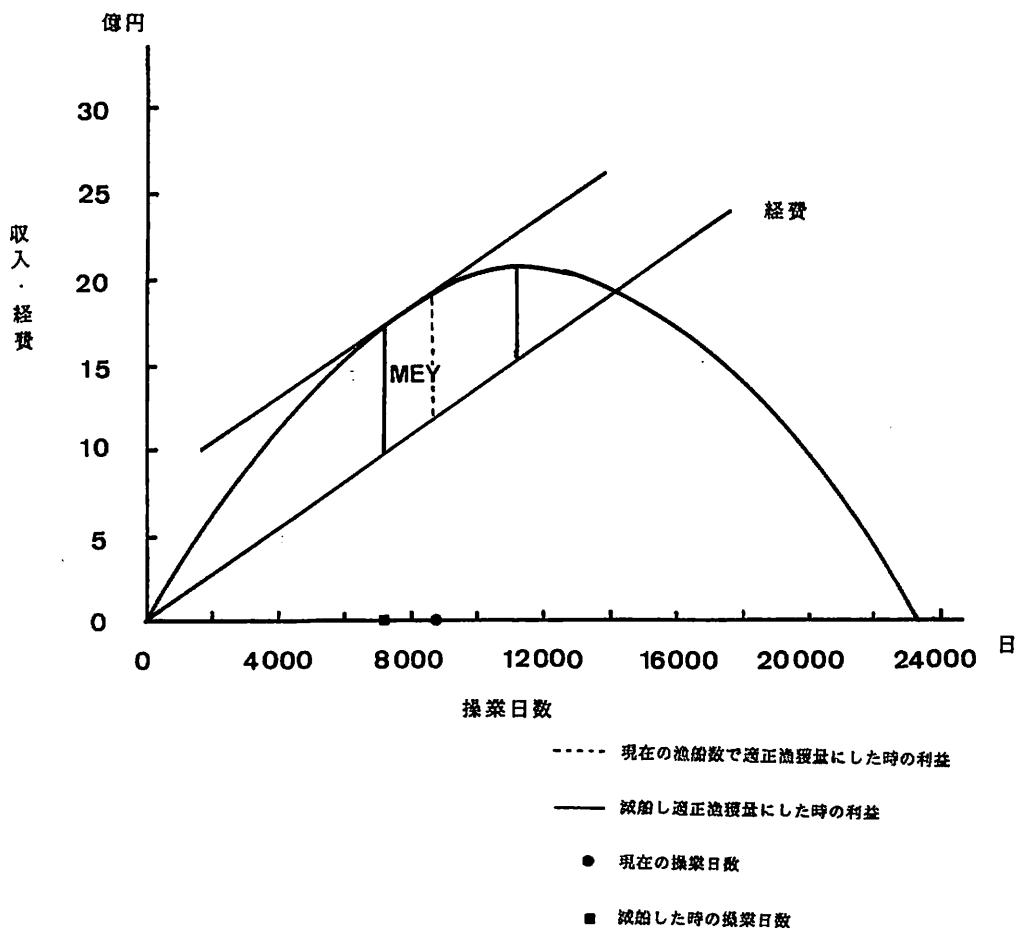


図5 操業日数と経費および収入の関係

データを用いているので、減船数が多くなっているが図中のように、昭和58～62年の平均漁獲量を用いれば減船数は、12～13隻となる。また図中の現在の操業日数は、65隻×137日＝8,905日と計算されるので、13隻の減船の持つ意味は13隻×137日＝1,781日の操業日数が少なくなることである。

これまで資源面からの検討をしたが、次に資源管理の理論に経費の概念を導入して、経済的純生産量を論じてみる。漁獲量は、平均単価521円を用いて漁獲金額に換算される。これだけの漁獲量をあげるのに要した経費は近似的に操業日数に比例するものとすると、表4から1日1隻あたりの経費は、 $18,645,430\text{円} \div 137\text{日} = 136,098\text{円}$ となるので、経費＝136,098円・操業日数（X）という直線で示される。図5は以上の方針により画いた図であるが、収入曲線と経費の直線との差が利益である。ちなみに漁船数を102隻（操業日数14,000日）にすると収入は0となる。この図をみてわかるように、現在の漁船数（65隻）で漁獲量を適正にした場合の利益と減船した場合の漁船数（52隻）で漁獲量を適正にした場合の利益はほとんど変わらない。この場合52隻に減船して、漁獲量を約3,200トンにすれば、利益は最大となり資源を永続することを示しており、漁業の管理としては理想的であろう。

小型底曳網漁業は、現在65隻の漁船が全く自由に操業できる状態にある。この状態にある限り漁業資源が乱獲されることはわかりきったことであり、乱獲を防ぐためには、漁業に対して何らかの強い規制を加える必要がある。たとえば上に述べた減船、総量規制のほか、図5に示した経費直線の傾斜を大きくするため入漁料を徴収することが必要な時がくるかもしれない。漁業資源は人類共通の財産であるという意識が発達しない限りこれまでの漁業の歴史をくり返すことであろう。