

## 水產業의 에너지消費와 收益性 展望

金 忠 實

研究員, 資源經濟研究室

- I. 序論
- II. 水產業의 에너지消費構造와 原單位
- III. 水產業의 에너지消費構造와 收益性 展望
- IV. 要約 및 結論

### I. 序論

우리나라는 經濟成長과 함께 水產業이 발전하여 상당한 水準에 이르렀으며, 에너지源은 水產業의 발전에 不可缺의 生產要素로서 큰 역할을 담당하여 왔다.

生產性 提高와 利潤增大를 추구하는 水產經營方法은 水產業을 「에너지多消費型」產業으로—— 다른 어느 產業보다도 빠르게——변모시켜 왔다. 그러나 1970년대에 접어들어, 各國의 資源保護規制로 本格化된 200海里 經濟水域 規制와 두 차례에 걸친 石油波動은 水產業界에 심한 經營難을 안겨 주었다. 動力船에 둑을 단 帆船이 再現하기도 하고, 經營難으로 폐업을 하거나 漁船을 放賣하는 현상도 곳곳에서 나타나고 있다. 이와 같은 현상은 우리 나라 뿐만 아니라 세계적 水產大國인 日本에서조차 최근에 발생한 第2次 石油波動을 水產業界를 위협하는 「늑대의 來

襲」이라 칭하고, 全漁民團體와 關聯企業 및 關係當國이 초기장 상태하에서 難局克服에 힘쓰고 있다. 이러한 현상은 에너지 需給體系에 변화가 없는 한 앞으로도 持續될 전망이다.

本稿에서는 우리나라 水產業界의 에너지消費 패턴과 水產物 生產의 에너지 原單位 變化를 究明하여 이를 바탕으로 최근의 에너지價格動向을 반영시켜 漁業의 收益性에 관한 短期展望을 함으로써 水產業用 에너지 대책을 마련하는데 필요한 기준을 제공하고자 한다.

研究方法은 1968년 不變價格으로 換價한 각 年度 產業聯關表 資料와 기타 水產業經營 관계자료를 諸表分析 또는 回歸分析하고, 漁業收益性展望을 하는 데는 水產關係 團體 및 機關의 費用分類方法을 참조하여 水產業의 特수성을 고려하였으며, 魚價에 대한 平均費用의 變化率을 통해 損益均衡時期와 經營閉鎖時期를 검토했다.

本稿에서 논술되는 水產業의 범위는 沿岸漁獲, 近海漁獲, 遠洋漁獲, 捕鯨 및 內水面漁獲의 水產養殖部門을 포함하여 水產加工部門은 제외됐다.

에너지源의範圍는 電氣를 포함한 化石 에너지에 한정하며, 石油類에는 原油 및 粗油로부터

精製된 모든 石油製品이 포함됐다.

## II. 水產業의 에너지 消費構造 와 原單位

### 1. 水產業 生產與件의 變化와 에너지 消費 決定要因

漁撈設備 및 裝備의 動力化, 漁場의 遠隔化, 經營方法의 多角化와 水產資源保護에 관한 國際的 認識의 變化 등 여러 가지 要因들이 서로 밀접하게 관련되어 水產業을 에너지 多消費型 產業으로 급속히 变모시켜 왔다.

우리 나라 水產業 生產設備 및 諸裝具의 動力化를 漁船의 動力化面에서 검토해 보면, 漁船의 總馬力數는 1962~79년간에 약 12배로 증가하여 年平均 16%의 增加率을 보이고 있다. 動力化의 推進速度는 1970년대에 비해 1960년대가 더욱 빨랐다. 漁船 總噸數의 증가는 같은 기간에 약 5배로 증가하였으며, 總馬力數의 增加速度를 따르지 못하고 있다.

이상의 噸數와 馬力數와의 관계에서 볼 때, 漁船動力化的 정도는 단순히 總馬力數의 증가로 하기보다는 漁船單位規模當 馬力數( $HP/T$ )의 증가를 가지고 檢討해 볼 필요가 있다. 漁船 噌當馬力數의 增加를 보면, 1962년에 1.16( $HP/T$ )에서 1970년대 말에는 3.10( $HP/T$ )으로 年平均 6%의 증가율을 나타냈다.

水產物 生產量의 增大와 관련하여 水產業生產設備의 現代化는, 우리 나라의 경우, 漁船의 大型化가 그 主要指標가 된다. 漁船의 大型化를 噌當噸數로 검토해 보면 1962~79年間에 약 3倍로 增加하여, 1979年末 現在 10.1(ton/隻) 規模에 이르고 있다. 이 水準은 噌當馬力數의 增加水準

을 약간 상회하는 것이다(表 1).

動力船의 大型化는 이 수준에 미치지 못하고 있다. 動力船 全體 噌數의 增加는 1962~79년간 年平均 13.8%라는 높은 成長率을 나타냈지만, 隻當 噌數는 1970년대 이후에 오히려 감소하여 漁船의 規模가 小型化하는 경향을 나타낸다.

이러한 水產業 生產手段의 變化와 生產量의 關係를 보면, 漁船 全體의 隻當 噌數, 馬力數, 動力船噸數는 각각 0.995, 0.976, 0.988의 높은 相關關係를 나타내고 있다.

1962~79년간의 水產物 生產量과 生產設備의 관계에서, 다음과 같은 回歸方程式을 얻었다.

$$\ln Y = 11.4335 + 0.1942 \ln HP/T + 1.3920 \ln T_s \quad (57.9811) \quad (1.8257) \quad (7.4263)$$

$$R^2 = 0.9857, \quad D - W = 1.7367$$

$$F\text{-Static}(2, 15) = 515.4$$

여기서,  $Y$ : 水產物 生產量(%)

$T_s$ : 漁船 隻當 噌數(%)

$HP/T$ : 漁船 1%當 馬力數.

( )內는  $t$  값

이 關係式에서 水產物 生產量을 漁船의 噌當馬力數와 隻當 噌數로 약 99%의 說明이 가능하며, 1% 수준에서有意한 것으로 나타났다. 漁船의 1噸當 搭載馬力數와 隻當 噌數에 대한 水產物 生產量의 彈性值은 각각 0.1942, 1.3920이고, 漁船 1噸當 탑재한 馬力數가 1% 증가하면 生產量이 약 0.19% 증가하고, 漁船의 크기가 1% 증대되면 生產量을 약 1.4% 增加시키는 것으로 나타났다. 이 log函數에서 두 개의 獨立變數의 項을 log의 성질을 이용해 1項으로 통합하면, 變數는 漁船 1隻당 平均馬力數가 되므로, 결국 1960년 이후의 水產物 生產量(%)은 漁船 1隻당 搭載한 動力( $HP$ )의 세기에 크게 의존해온 것으로 나타났다. 漁船에 탑재하는 馬力數의

表 1 年度別 漁船規模 및 動力化의 水產物 生產量

年 度	水產物生產量 (%)	總噸數 (%)	噸當馬力數 (HP/T)	隻當噸數 (%)	動力船隻當噸數 (%)	動力船噸數 (%)	動力船噸當馬力數 (HP/T)	總馬力數 (HP)
1962	470,187	161,709	1.159	3.55	13.16	80,105	2.340	187,447
1963	532,153	160,042	1.117	3.39	13.15	80,335	2.223	178,552
1964	599,824	167,423	1.133	3.44	13.39	86,514	2.193	189,702
1965	636,512	203,164	1.283	3.98	15.78	119,515	2.181	260,700
1966	702,295	245,962	1.468	4.62	18.06	160,487	2.250	361,141
1967	750,349	262,079	1.616	4.58	16.30	179,117	2.364	423,407
1968	852,291	292,962	1.657	4.73	18.03	206,321	2.352	485,303
1969	862,784	342,280	1.755	5.18	19.54	251,065	2.393	600,870
1970	935,462	358,365	1.887	5.24	19.04	268,182	2.521	676,074
1971	1,073,733	392,649	2.079	5.75	20.96	307,256	2.656	816,173
1972	1,343,569	451,767	2.144	6.68	24.89	366,844	2.639	968,393
1973	1,186,484	511,112	2.219	7.45	25.81	432,118	2.625	1,134,345
1974	2,026,221	602,371	2.354	8.85	29.23	526,183	2.695	1,418,248
1975	2,134,979	647,400	2.450	9.57	29.50	581,122	2.731	1,587,069
1976	2,406,896	661,990	2.531	10.06	26.60	604,739	2.771	1,675,695
1977	2,421,273	682,591	2.733	10.30	21.33	636,445	2.931	1,865,632
1978	2,353,518	756,087	2.890	10.25	20.97	712,647	3.069	2,186,923
1979	2,422,163	752,761	3.100	10.10	15.31	720,895	3.244	2,338,874
期增 間 別 加 年 平 均率	1962~79 1962~70 1970~79 1970~75 1975~79	10.1% 9.0 11.15 — —	9.5% 10.5 8.6 6.0% 6.3	6.0% 5.0 5.7 6.3% 5.0	6.3% 4.7% 7.6 — —2.4	— 13.8% 16.3 — 11.6	1.9% 0.93 2.84 1.9% 1.9%	16.0% 17.4 14.9 — —

資料：經濟企劃院，「主要經濟指標」，1980。

증대는 바로 에너지源의 消費增大를 초래했고, 水產物生產의 投入要素 중 에너지源의 比重을 해마다 增大시키는 방향으로 生產方法이 발전되어 왔다.

그러나 1970년대에 두 차례나 石油波動을 치르게 되었고, 지금도 그 여파에 밀려 解決策을 찾지 못한 채 水產業界는 심한 經營難에 봉착해 있다.

## 2. 水產業의 에너지 消費構造와 消費推移

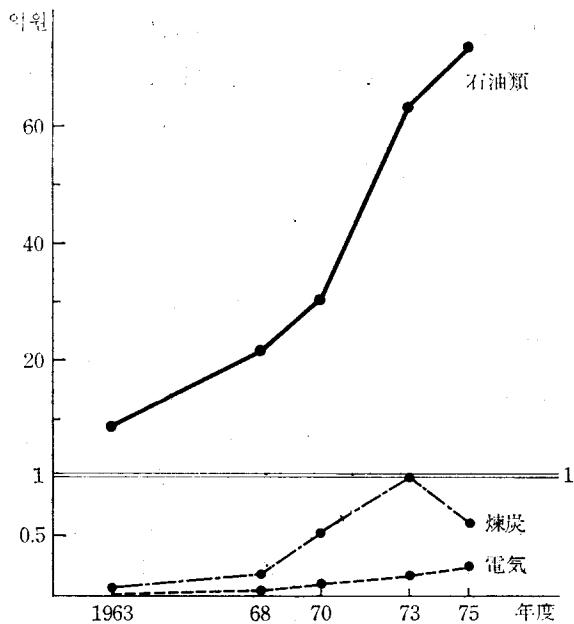
에너지源의 종류를 전기, 石炭, 石油類, 石炭製品인 煤炭으로 크게 분류할 때 水產業 部門에서는 石炭을 제외한 石油類, 煤炭, 電氣가 사용되고 있다. 1960년대 초기에는 石油類와 煤炭만을 사용했으나, 1960년대 말부터 미량이기는 하

지만 電力이 사용되기 시작했다(圖 1)。그 후 1970년대 이후로 煤炭과 電氣의 消費量은 水產業 全體 에너지額에서 차지하는 比重이 경미하지만 계속 증가하여, 煤炭은 1963~75년간 年平均 약 26%， 電力은 1970~75년간에 약 3배로 증가했다.

水產物 生產活動에 소비되는 에너지源의 主宗은 石油類며 全體 消費額의 99% 이상을 차지한다(圖 1)。油類의 대부분은 漁船의 機關燃料用이나 炊事用으로 소비된다.

生產部門別로 보면, 1970년에 水產業 油類消費의 97% 이상이 水產漁獲部門에 사용되었고, 3% 미만이 水產養殖部門에 사용되었다. 그 후 第1次 石油波動을 겪고 난 1975년에는 油價引上으로 말미암아 水產養殖部門의 油類消費量은

圖 1 水產業의 에너지源別消費\*推移



\* 「에너지」源別消費量은 1968년 不變價額임。

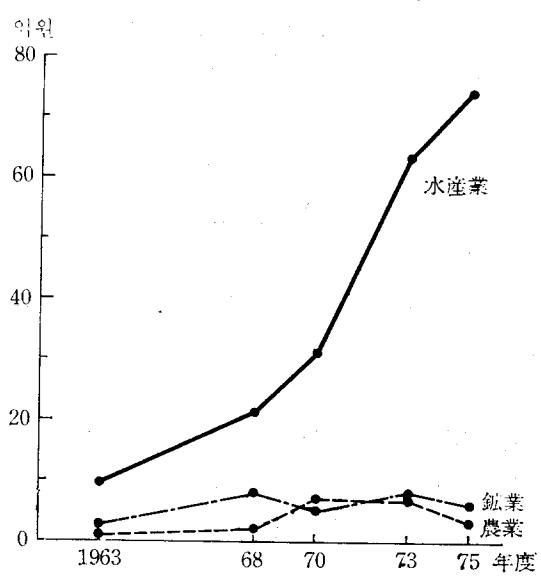
資料：韓國銀行, 「產業開闢表」(KDI, 1968年不變價格換價分)。

경우 1%를 조금 넘는 수준으로減少했다.<sup>1</sup> 操業하는漁場의遠近에 따라油類消費의 정도를 구분해 보면,沿近海漁獲,遠洋漁獲이 각각水產業全體消費量의 81%와 16%를消費했으나(1970년), 점점遠洋漁業의進出이 활발해져서 1975년에는漁獲部門에서 가장높은消費率(58%)을기록했다.

石油類의消費推移를 보면 1963~75년간에 年平均 19.3%라는 높은增加率을 보였으며, 第1次石油波動을 겪으면서도 비슷한增加率을 유지했다. 金額으로 보면, 1975년에 7,378百萬원(1968년不變價額)으로 12년간에消費量이 약 8배로 증가하였다(圖 1)。

油類消費量을他產業과 비교해 보면, 같은1次產業인 鑛業과 農業生產에消費되는量을 합한 것보다도 몇 배나 많은量이水產業生產活動에 투입되고 있다(圖 1)。農業用油類消費量

圖 2 1次產業部門別石油消費\*推移



\* 1968年不變價額임

資料：한국은행, 「산업연관표」(KDI, 1968年不變價額換價分)。

의 약 12배를 소비했으며(1963년), 그 후 1975년에는 그 격차가 더욱 커져 약 22배에 달했다(圖 2)。

그리고 產業全體(中間需要)가 소비하는石油類消費量에서水產業이 차지하는 비중은 7.5%(1975년)로 나타났다.

水產業의 이와 같은石油類消費增加는漁船의動力化(馬力數)와 높은相關關係가 있는 것으로 나타났다(第III章 參照)。

### 3. 水產物生產의 에너지原單位

生產活動에 직접 투입되는總에너지消費量은 에너지原單位와 生產量에 의해 결정된다. 어떤物件을 生產하는 데 필요한 에너지所要量은 직접 투입되는 것과 기타 투입물에 포함되어 간접으로 투입되는間接 에너지消費量으로 구분할 수 있다. 그러나, 간접으로 투입되는 에너지消費量은 단순하게 파악할 수는 없다. 파악하고자

하는 목적이나 正確度를 어느 수준에 두느냐에 따라 간접 투입되는 에너지源의 消費量이 달라지므로 경우에 맞는 적합한 假定이 필요하기 때문이다.

本章에서는 水產物 1단위 생산에 직접 투입되는 石油類, 煤炭, 電氣의 消費量을 物量單位로 파악하는 대신에 1968년 不變價額에 의한 原單位를 각年度別로 파악하고자 한다. 水產物 生產의 에너지 source別 原單位는 總消費量이 增加한다고 하여 반드시 原單位가 增加하는 것은 아니다. 單位生產의 投入量은 감소해도, 全體生產量의 增加率이 原單位 減少率보다 크면 全體消費量은 증가하기 때문이다.

水產物 生產의 에너지 source別 原單位 算出結果를 보면, 煤炭과 電氣는 매우 경미하고, 石油類는 水產物 生產價額에서 큰比重을 차지한다(表 2). 1963년도의 水產物 生產의 石油類 原單位는 1만원 상당의 水產物 生產에 375원(1968年 不變價額) 상당의 石油類를 사용했으며, 原單位는 매년 增加하여 1970년과 1975년에는 1963년에 비해 각각 1.7배, 2.3배로 늘어났다. 1968년 不變基準에서

表 2 水產業의 에너지 原單位 推移와 年平均 增加率  
단위 : 만원

年 度	에너지 source別 原單位*			
	石油類	煉 炭	電 氣	計
1963	3.75만원	0.02	—	3.77
1968	4.87	0.04	—	4.91
1970	6.49	0.11	0.02	6.61
1973	8.15	0.13	0.02	8.30
1975	8.84	0.07	0.03	8.94

年 平 均 變 化 率	期 間	石油類 煤 炭 電 氣		
		石油類	煉 炭	電 氣
	1963~75	7.4%	13.2	—
	1963~70	7.1	27.2	—
	1968~73	10.9	29.4	67.9
	1970~75	6.4	-8.4	9.5

\*1968年 不變價額의 水產物 1百萬원 生產당 에너지 source別 投入費用。

資料：韓國銀行, 「產業聯關表」(KDI, 1968年 不變價格換價), 年度別。

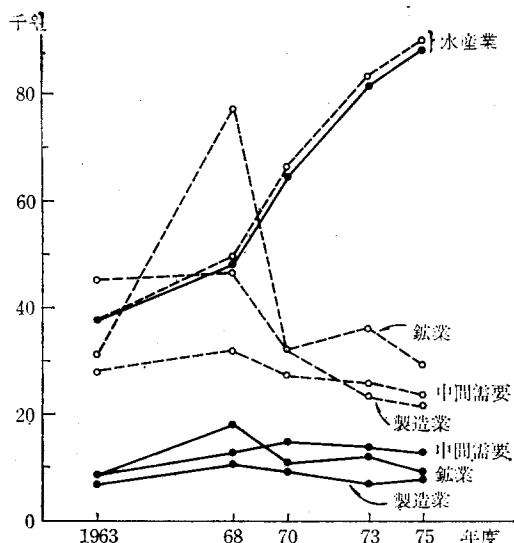
投入一產出 비율로 보면, 水產物 單位生產價에서 石油類 投入費는 1963년에는 3.75%이던 것 이 1975년에는 8.84%로 증가하였다. 이러한 增加趨勢는 1963년 이후 매년 平均 7.4%씩 1單位의 水產物을 生產하는 데 소요되는 石油類를 증가시켜 온 결과가 된다.

石油波動으로 인한 악영향이 生產部門別로 어느 정도인가를 검토해 보려면, 生產部門別 石油類 原單位의 變化方向과 變化速度 및 水產物 生產의 石油類 原單位를 다른 產業의 것과 비교해 볼수도 가능하며 우리 나라 水產業의 生產方法이 餘他產業에 비해 어느 정도 에너지 多消費型으로 개발되어 왔는가를 짐작할 수 있다.

- (1) 石油類 原單位의 變化方向이 時間이 經過함에 따라 水產業은 1960年代와 1970年代에 계속 증가하여 왔으나, 製造業이나 鑄業은 그 變化方向이 일정하지 않고 시간의 經過에 正과 負의 기울기를 취하면서 반복해왔으며, 產業全體의 平均은 1960년대에는 增加趨勢를 보였으나 1970年代에는 점점 減少하는 것으로 나타났다.
- (2) 石油類 原單位가 일정 기간에 변화한 變化率의 크기가, 水產業의 경우 年平均 7.4%의 높은 增加率을 나타내었으나, 餘他產業과 產業 전체의 平均值는 거의 水平的인 기울기를 취하면서 일정한 수준에서 上下로 반복하고 있다(圖 3).
- (3) 石油類 原單位의 크기를 비교하면, 1963년에 水產業은 製造業의 5.5배, 鑄業의 4.6배, 產業全體(中間需要) 平均值의 4.5배를 기록했으며, 그 후 1975년에는 그 差가 더욱 벌어져 각각 11배, 9.8배, 6.9배로 나타났다(圖 3).

이상 3가지 결과가 의미하는 것은 水產業의

圖 3 產業別 에너지 原單位 推移\*



\*實선은 石油類, 점선은 石油類, 煤炭, 電氣의 합을 1968년 不變價額으로 100萬원 生產當 각각의 投入額으로 표시.

資料：韓國銀行, 「產業聯關表」(KDI, 1968年 不變價格換價分).

生產方式이 他產業에 비해 계획해서 石油 多消費型으로 개발되어 왔으며, 勞動集約的 生產方法에서 資本集約的 生產方法으로 빠르게 轉換해 왔다는 점과, 水產業이 갖는 生產與件의 特殊性으로 인해 他產業에 비해 동일한 價值(원)를 생산하는 데 소요되는 油類消費量이 현저하게 많다는 점이다. 따라서 石油波動을 맞아 高油價 및 油價 急變의 영향을 가장 심하게 받는 產業의 하나가 水產業이며, 에너지 原單位의 크기는 바로 오늘날 產業別 經營難度를 측정하는 短期尺度로 볼 수 있다.

### III. 水產業의 에너지 消費構造와 收益性 展望

#### 1. 水產業의 에너지 消費豫測

水產業에 사용되는 에너지源의 99%가 石油類

이며, 거의 모두가 漁船의 機關燃料로 사용되고 있음을 전술하였다. 따라서 水產物 生產에 消費되는 에너지源 중 石油類만을 예측하기로 한다.

油類消費量에는 人的, 物的, 自然的 諸要因들 —漁船의 模型, 機關의 總馬力數, 漁船의 順當馬力數, 機關의 热效率性, 船速, 漁船의 順數, 操業日數, 氣象條件, 燃料使用者의 管理能力— 등이 복합적으로 작용한다. 이 요인들에 관한 자료와 水產業의 油類消費量의 관계를 회歸分析하여 그 關係式을 통해 油類消費量을 예측해 볼 수 있다.

#### 가. 總油類 消費量 豫測

石油類 消費總量과前述한 기타 諸要因間의 관계를 회歸分析하여 본 것 중에서 비교적 만족할 만한 결과는 1963~75년 동안 漁船의 總馬力數와 油類消費量間의 關係式이며 다음과 같다.

$$\ln O = 1.449 + 1.009 \ln HP \\ (1.673) (15.599)$$

$$R^2 = 0.988 \quad D-W = 2,6414$$

여기서 O: 年間油類消費量, 千원(1968年 不變價額)

HP: 漁船의 總馬力數,

( )內는 t欲.

年間總馬力數의 變화에 의한 油類消費量의 說明範圍는 99% 정도이며, 1% 水準에서 有意한 것으로 나타났다. 馬力數 增加에 대한 油類消費量의 彈性值은 1.009로서 兩者間의 관계는 增加率面에서 거의 1:1의 관계로 變화하는 것이 된다.

이 關係式에 水產當局이 계획하고 있는 年度別 漁船의 馬力數 增加計劃值를 적용하여 1981~86년간의 石油類 消費量을 측정해 본 결과, 1979년 이후 油價急騰에 따른 油類 消費節約對策이當局의 計劃에 크게 작용하고 있음을 알 수 있다. 油類 消費增加率은 매우 鈍化되어 1980~86

表 3 水產業의 石油類 消費總量과 原單位豫測  
(1968年 不變價額)

年 度	馬力數 增加分 <sup>1)</sup>	石油類消費		
		總 量	原單位 <sup>2)</sup>	1979年對 比增加率
1980	HP 4,593	백만원 10,925	천원 106.1	0.08
1981	11,000	10,977	106.3	0.29
1982	17,000	11,056	106.6	0.59
1983	17,000	11,136	106.9	0.88
1984	17,000	11,216	107.3	1.18
1985	17,000	11,296	107.6	1.51
1986	21,000	11,395	108.0	1.89
年平均 增加率	1980~1986	0.7%	0.7%	0.3%

1) 1980年은 實績值이며, 1981~86年은 計劃值임(水產廳).  
2) 1968年 不變價額의 水產物 100萬원 生產當 石油類 所要  
量을 나타내며, 回歸方程式에 의한 算出結果임.

년간 年平均 0.7% 增加率이豫想된다. 第5次  
5個年 計劃이 끝나는 1986년도 水產業의 油類消  
費量은 11,395百萬원(1968년 不變價額)에 상당  
하는 量이 될 것이다(表 3).

#### 나. 石油類 原單位豫測

앞으로 水產業의 經營狀態가 어떻게 전개될  
것인가를 결정하는 주요한 要因으로는 石油類  
原單位와 油價上昇率을 費用側面에서 지적하지  
않을 수 없다. 水產物 1單位 生產에 소요되는  
石油類 消費量은 1968년 不變價格으로 換價하여  
石油類原單位를 파악해 본 결과는, 1963~75년  
간에 平均 7.4%씩이나 증가하여 왔다. 이같은  
趨勢가 지속될 경우 요즈음 같은 高油價時代에  
는 漁業活動은 거의 불가능하게 될지도 모른다.

1980년 이후의 石油類 原單位가 水產物 生產  
에 있어서 어떻게 될 것인가를豫測하기 위해  
前項의 石油類 總消費量豫測과 같은 방법으로  
1963~1975年間의 石油類 原單位와 漁船馬力數  
間의 回歸分析 결과는 다음과 같다.

$$\ln E = -1.4432 + 0.4157 \ln HP$$

$$(-2.3364) (9.0089)$$

$$R^2 = 0.9644$$

여기서, E: 水產業의 石油類 原單位, (1968年 不變

價額)

HP: 漁船의 馬力數.

( )안은 t值임.

漁船의 馬力數로 石油類 原單位를 설명할 수  
있는範圍는 약 96% 정도이며, 1% 수준에서  
有意한 것으로 나타난다. 漁船의 馬力數에 대한  
水產業의 石油類 原單位의 彈性值은 0.42로서 馬  
力數 1% 增加는 石油類 原單位를 0.42% 증가  
시키는 관계에 있다. 이 回歸方程式에서 1980~  
86년간의 漁船總馬力數(實績值와 計劃值)를 代  
入하여 原單位를 예측해 본 결과는 1980년 이후  
거의 停滯하여 1980~86年間 年平均 0.3% 增加  
率이 예측된다. 이같은 增加率에 의하면, 1968  
년 不變價額으로 水產物 1백만원 生產當 所要되  
는 石油類 原單位가 1980년에 106천원에서 1986  
년에는 108천원 정도가 될 것으로 예상된다.

## 2. 漁業의 收益性展望

### 가. 理論的 接近方法

漁業의 費用 및 魚價에 대한 기준을 과거의  
실적, 經濟現狀과 水產業의 特殊性 등을 고려  
하여 결정하며, 특히 油類 原單位의 變化와 油  
價引上을 중심으로 하여 全體漁業 중에서 沿近  
海漁業의 主流인 水產廳長許可業種을 표준으로  
삼아 漁業의 收益性을 전망하고자 한다.

分析의 便易上 生產에 투입되는 모든 要素(中  
間財 포함)를 勞動, 石油類, 其他 諸投人物 및  
서비스로 크게 세 가지로 나누어 볼 수 있다. 여  
기에는 각각의 要素價格을 곱하면 總費用이 되며,  
이러한 費用項目와 收益의 관계를 간단히 等式  
으로 표시하면 다음과 같다.

$$(1) \pi = Y \cdot P_f - (O \cdot P_o + N \cdot W + K \cdot P_k)$$

여기서,  $\pi$ : 經營體純利益

$Y$ : 總生產物量(中間財 包含)

$O$ : 石油類 直接投入量  
 $N$ : 勞動投入量  
 $K$ : 石油類外 勞動을 除外한 其他 諸  
投入量  
 $P_f$ : 魚物價格  
 $P_0$ : 石油類價格  
 $W$ : 勞賃  
 $P_k$ : 其他要素價格

式(1)을 總收益 ( $Y \cdot P_f$ ) 으로 나누면,

$$(2) \quad \pi/Y \cdot P_f = 1 - (O/Y \cdot P_e/P_f + N/Y \cdot W/P_f + K/Y \cdot P_k/P_f)$$

式(2)는 收益 및 費用에 관한 각 項目을 生產 物量(漁獲物)에 대한 各投入要素의 物的投入係數와 魚價에 대한 要素의 相對價格 및 經營體 純利益率로 표시한 損益均衡式이 된다.

式(2)를 간단히 變換하면,

$$(3) \quad r_\pi = 1 - (r_0 P_3 + r_N P_2 + r_k P_1)$$

여기서,  $r_\pi = \pi/Y \cdot P_f$   
 $r_0 = O/Y$   
 $P_3 = P_0/P_f$   
 $r_N = N/Y$   
 $P_2 = W/P_f$   
 $r_k = K/Y$   
 $P_1 = P_k/P_f$

式(3)에서 經營體純利益率( $r_\pi$ )이 零이 될 때에 損益分歧點이 될 것이다. 여기서 石油波動을 맞은 요즈음과 같은 경우는 魚價에 대한 石油類相對價格( $P_3$ )이 急騰하는 것이 되며, 石油類原單位( $r_0$ )와  $P_3$ 가 계속 上昇할 경우 漁業收支는 점차 魚價가 平均費用보다 낮은 赤字運營狀態로 惡化될 것이다.

#### 나. 基本假定 및 資料

漁業의 收益一費用을 檢討하기 위한 費用項目을 다음과 같이 定義한다.

(1) 勞務費: 賃金, 主副食費, 厚生費를 포함

하며, 賃金은 船員, 即 漁業從事者에게 支給하는 固定給與, 짓가림액, 償與金, 其他 名目的 現金 또는 現物給與 總額을 말한다.<sup>3</sup>

- (2) 經營體純利益: 總賣出額과 漁業外收益의 合計에다 漁業費用 및 漁業外費用을 合한 經營體 總支出額을 말한다.<sup>3</sup>
- (3) 其他 諸要素費用: 漁業生產에서 販賣에 이르는 總費用에서 勞務費와 油類費를 공제한 모든 材料費, 經費, 一般管理費 및 販賣費, 營業外費用을 말한다.

經營評價의 基準年度를 설정하는 데는 200海里經濟水域 規制效果가 감안되고 第2次 石油波動의 영향이 반영되기 시작한 점과 최근의 資料라는 점 등을 고려하여, 1979년도 經營實績을 기준으로 하며, 그것을 기준하여 假定에 따른 收益一費用 항목의 變動事項을 變數로 반영한다.

1979년의 經營實績을 當期純利益面에서 보면 水產廳長 許可漁業이 平均 9.1%, 沿岸漁業이 平均 25%를, 그리고 개량식 대모망과 소대망이 각각 40.5%와 50.7%를 기록하였다. 1978년에 비해 經營成果가 가장 부진한 것은 水產廳長 許可漁業이었는데, 油價引上의 영향을 많이 받은 業種으로서 漁業收益에 대한 油類費의 비율이 14.2%로 前年對比 3% 포인트 增大했고, 經營體純利益率이 약 5% 포인트나 減少했다. 이에 비해 免許業種과 沿岸漁業의 경우는 油價引上에 따른 燃料費 負擔率이 거의 變動이 없었고 漁業純利益率面에서도 큰 영향이 없는 것으로 나타난다(表 4). 1979年度 業種別 燃料費 및 勞務費比率은 (圖 4)와 같다.

따라서 本分析에서는 沿近海漁業의主流를 이루는 水產廳長 許可漁業을 중심으로 年度別 當期經營體純利益이 어떻게 變動할 것인가를 몇

表 4 年度別 쇠(噸)당 漁業收益費用

단위 : 원

區 分	년 도	면 허 어 업			수산청장 허가어업평균	연안어업 평균			
		개량식 대도방		소 대 방		금 액	어업수익률	금 액	어업수익률
비 목		금 액	어업수익률	금 액	어업수익률	금 액	어업수익률	금 액	어업수익률
어업수익(A)	1978	33,172,945	100.0%	21,471,757	100.0%	43,772,742	100.0%	6,081,190	100.0%
	1979	39,393,898	100.0	22,156,944	100.0	48,148,612	100.0	7,023,819	100.0
연료비	1978	970,041	2.9	570,231	2.7	4,927,451	11.3	592,181	9.7
	1979	916,221	2.3	615,257	2.8	6,849,755	14.2	540,629	7.7
노무비	1978	9,173,392	27.7	5,353,452	24.9	14,224,311	32.5	2,167,910	35.6
	1979	14,094,978	35.7	6,247,023	28.2	17,356,498	36.0	2,873,204	40.9
경영체준이익	1978	14,642,413	44.1	8,748,799	40.7	7,025,193	16.1	1,586,265	26.1
	1979	15,952,877	40.5	11,230,867	50.7	4,371,201	9.1	1,754,948	25.0
총가변비용*	1978	14,814,638	44.7	9,683,605	45.1	27,281,362	62.3	3,462,564	56.9
	1979	17,951,052	45.6	8,463,299	38.2	32,060,733	66.6	3,976,832	56.6
총고정비용*	1978	3,715,894	11.2	3,039,353	14.2	9,466,187	21.6	1,032,361	17.0
	1979	5,489,969	13.9	2,462,778	11.1	11,716,678	24.3	1,292,039	18.4

\* 고정비와 가변비의 분류기준은 고정비에 감가상각비 전액, 인건비의 1/4, 소모품비의 1/5, 공제 및 보험료 전액, 기타 제 부담금에서 어구비, 연료비, 판매수수료, 조세공과금을 제외한 금액의 1/2(어업경영조사보고) 분류기준 참조.

資料: 수협중앙회, 「어업경영조사보고」에서 작성.

가지 基本假定 아래서豫測한다.

(1) 假定 I (魚價에 대한 油類相對價格) : 魚價에 대한 燃料油의 相對價格은 1975년 계속 下落하였으나 1978년부터 急騰하여 1978~80년간 年平均 45.1%의 높은 上昇率를 보이고, 특히 1980년에는 前年에 비해 62.4%가 上昇한 것으로 나타났다. 따라서 1981년 이후 油類의 相對價格은 年平均 45.1% 증가하는 것으로 본다. 魚價와 油類價格에 都賣物價指數를 적용하는 것은, 漁業用 免稅油類가 판매되고 있으나 油價上昇에 대한 增加率은 비슷하므로, 相對價格의 동질성을 고려하였다가 때문이다(表 5).

(2) 假定 II (石油類原單位의 變動) : 水產物單位生産當 投入되는 石油類의 增加趨勢는 이미 前述하였으며, 1980년 이后的豫測值를 產業聯關表에서 산출한 水產業部門 石油類原單位를 採用한다(前項「石油類原單位豫測」參照). 1979년의 石油類 原單位를 기준할 때 각年度別 增加率은 과거의 실

表 5 魚價에 대한 燃料油類의 相對價格 推移\*

年 度	都賣物價指數		相對價格 (B/A)
	魚類(A)	燃料油類(B)	
1975	100.0	100.0	100.0%
76	124.2	107.8	86.8
77	178.7	109.3	61.2
78	253.9	113.9	44.9
79	272.7	158.7	58.2
80	348.0	328.8	94.5
年平均	1978~80	17.1%	69.9%
	1978~79	7.4	39.3
增加率	1979~80	27.6	107.2

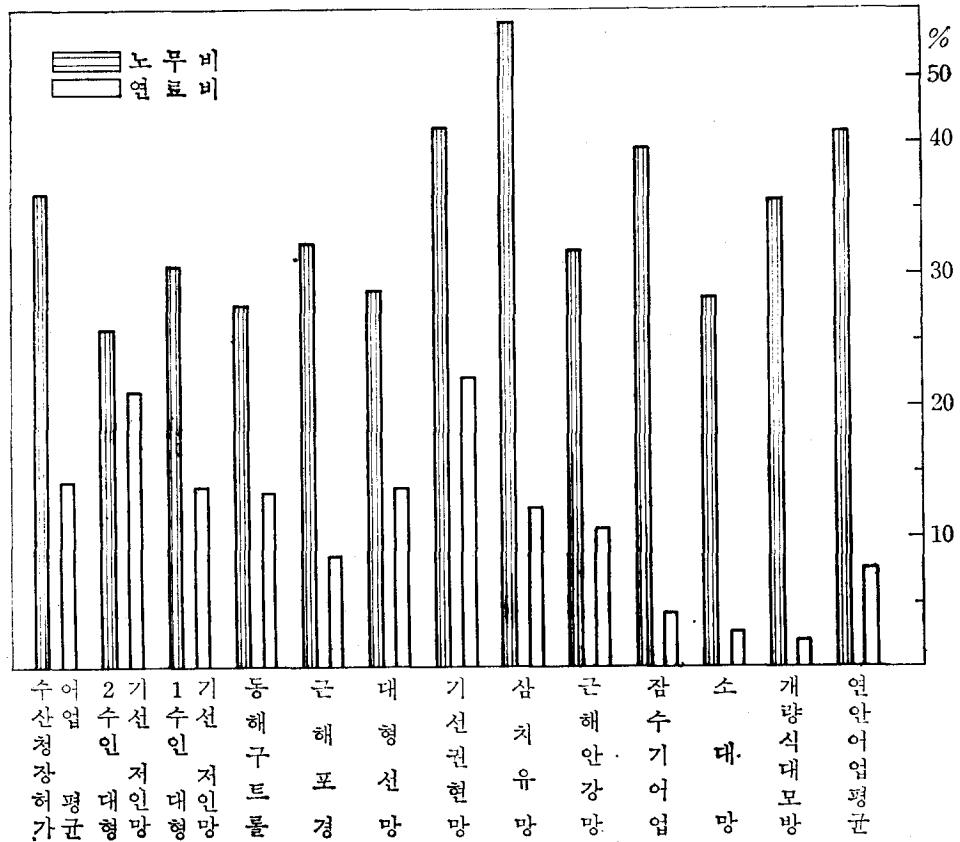
\* 魚類와 燃料油의 都賣物價指數에 대한 相對價格임.

資料: 경제기획원, 「한국통계연보」, 1981.1.

적에 비해 거의 停滯된 것으로 나타나 1986년대에 1.89%가 增加할 것으로 예측된다(表 3).

(3) 假定 III (勞務費 比率이 變動할 경우) : 漁業收益에 대한 勞務費가 차지하는 比率은 魚價에 대한 人件費의 相對價格과 單位生產當 勞動投下量의 變動에 의존한다. 漁撈活動이 人力에서 動力으로 代替되면서 單位生產當 勞動投下量이 크게 減少되었

圖 4 1979年度 業種別 燃料費 및 勞務費 比率\*



\*漁業収益에 대한 比率。

資料：수협중앙회, 「어업경영조사보고」, 1980.

으나, 魚價에 대한 人件費 相對價格의 引上으로 인해 勞務費가 차지하는 비율은 平均 28.3%에 標準偏差가 4%로 과거 1960 ~78년간의 實績에서 나타난다(表 6). 勞務費 比率은 1979년 이후 계속되는 不況과 貨金上昇 抑制策이 시행된 점을 고려하여 勞務費比率이 매년 標準偏差의 비율 만큼 1979年 基準에서 減少할 것으로 가정한다.

#### 다. 收益性 豫測結果

式(3)에 時間을 介入시키면 다음과 같다.

$$(4) \quad \gamma_s^t = 1 - (\gamma_k^t \cdot P_1^t + \gamma_N^t \cdot P_2^t + \gamma_Q^t \cdot P_3^t)$$

表 6 수산물 생산액 중 노무비 비율

年度	노무비 비율	年 度	노무비 비율
1960	0.288	1975	0.266
1963	0.316	1978	0.281
1966	0.267	평균	0.283
1968	0.272	표준편차	0.040
1970	0.356	變異係數(C.V)	14.1%
1973	0.219		

\*각 年度別 生產者 경상가격에 의한 수산물 총생산액에 대한 被傭者報酬의 投入係數임.

資料：韓國銀行, 「產業聯關表」, 各年度.

단,  $t$  : 當該年度

式(4)를前述한 假定과 관련시키면,  $t$  年度의 魚物 單位生產에 투입되는 其他 諸投入要素(財化 및 서비스) 비율( $\gamma_k^t$ ) 및 그 相對價格( $P_1^t$ )은

基準年度와 동일한 것으로 간주된다. 각각의 基本假定을 다음 세 가지 경우로 組合하고 경우별로 收益一費用에 관한 式(4)를 적용하여 산출된 年度別 결과는 다음과 같다.

(1) 油類價格만 上昇할 경우(代案 I) : 魚價에 대한 油類相對價格은 1981년 이후에는前述한 1978~80년간의 年平均 增加率을 적용하고 1980년도에는 實績值를 그대로 적용하며, 기타 諸變數는 1979년도와 동일한 것으로 본다. 式(4)에서  $P_3^t$ 만 변동하는 경우이다.

이 경우 漁業收益에 대한 燃料費 비율은 1980년에는 1979년보다 9% 포인트 增加하여 23.1%로 增大되었으며, 經營體純利益率이 0.2%로 된다. 1981년도의 當期經營體純利益率은 -10.2%로 魚價보다 平均費用이 더 높은 시기가 되어 赤字運營하게 되는 결과가 나타난다. 1982년에는 魚價가 可變費用보다 낮은 經營閉鎖의 국면에 접어들게 된다(表 7). 1979년과 1980년의 魚價에 대한 油類價格의 相對的增加가 漁業經營에 끼친 충격이 어느 정도였는가를 가히 짐작 할 수 있다.

(2) 油類 原單位와 油類相對價格이 변할 경우(代案 II) : 魚物의 單位生產當 油類의 消費量과 油類相對價格이 동시에 증대함에 따라 經營難度는 첫번째 경우보다 다소 높아지지만, 漁船馬力數의 增加計劃值가 지금까지의 增加趨勢에 의해 낮아진 결과로 油類 原單位의 增加速度는 거의 정체되어 나타남에 따라 큰 영향은 받지 않는다.

첫번째 경우에서처럼 1981년의 當期經營體純利益率은 -10.3% 수준으로 赤字運營狀態로 되며, 1982년도 當期決算의 結

果는 可變費用이 魚價의 약 23%를 넘게 되는 經營閉鎖의局面에 다다르게 된다(表 7).

(3) 油類原單位, 油類相對價格, 勞務費比率이 변동하는 경우(代案 III) : 앞에서 이미 언급한 假定(I, II, III)이 모두 적용될 경우이다. 다시 말해 損益均衡式(4)에서  $\gamma_N, P_2^t, \gamma_Q^t, P_3^t$ 가 모두 변하는 경우이다. 漁業收益에 대한 勞務費의 比率이 假定III에 따라 基準年度(1979년)에 비해 年間 4%씩 減少하므로 油類波動으로 인한 油類費 增大率을 다소 완화시켜 준다. 전술한 두 가지 경우에 비해 損失의 정도가 낮지만 역시 1981년도 當期決算結果는 經營體純利益率이 -2.3%로 나타나 平均費用보다 魚價가 낮은 국면에 접하게 된다. 魚價가 可變費用을 카버하지 못하는 시기는 1983년도가 되므로 앞에서 검토한 다른 두 가지 경우에 비해 안정적이다.

이상 세 가지 경우의 결과가 모두 시기적으로 1981년도에 平均費用이 魚價를 넘는 損益分岐點 이하의 상태에서 赤字運營을 하게 되는 것으로 나타난다. 이같은 상태가 지속될 경우 1982년도나 늦어도 1983년에는 魚價와 油類費用의 상대적인 不均衡으로 말미암아 平均可變費用조차 魚價가 补填하지 못하는 經營條件으로 轉落하는 결과가 되지 않을 수 없게 된다. 물론 諸變數들을 모두 반영시킨 결과가 못되더라도 이 결과를 통해 高油價가 漁業에 미치는 衝擊을 충분히 인식할 수 있다.

#### IV. 要約 및 結論

우리 나라 漁業發展의 制約要素로 지적되었던

表 7 漁業<sup>1)</sup> 經營의 収益性 展望要約

단위 : %

年 度	假 定 I <sup>4)</sup>			假定「I + II」 <sup>5)</sup>			假定「I + II + III」 <sup>6)</sup>			其 他 諸費用
	經營體純利 益率(A) <sup>2)</sup>	油類費率 (B)	固定費比 率 <sup>3)</sup> (C)	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)	
1979(實績)	9.1	14.2	24.3	9.1	14.2	24.3	9.1	14.2	24.3	36.0
1980	0.2	23.1	24.3	0.2	23.1	24.3	4.2	23.1	23.3	32.0
1981	-10.2	33.5	24.3	-10.3	33.6	24.3	-2.3	33.6	22.3	40.7
1982	-24.9	48.6	24.3	-25.3	49.0	24.3	-13.3	49.0	21.3	40.7
1983	-47.3	70.6	24.3	-48.4	71.7	24.3	-32.4	71.7	20.3	40.7

1) 水產廳長 許可業種 중심임.

2) 漁業總收益에 대한 經營體純利益率.

3) " " 固定費 比率.

4) 油類價格이 上昇하고 其他與件이 일정할 경우. (假定 I만 적용)

5) " " 上昇하고 油類 原單位가 변동할 경우. (假定 I + II만 적용)

6) " " 油類 原單位 增大, 勞務費投入 比率 變動. (假定 I + II + III 적용)

資料: 수협중앙회, 「어업경영조사보고」.

原始的 設備에 의한 勞動集約的 生產方式은 經濟成長과 產業構造의 변화와 함께 資本集約的인 「에너지 多消費型」의 生產方式으로 빠른 速度로 전환되어 왔다.

漁船 動力化의 集約度로 볼 수 있는 漁船 1 順當 탑재한 馬力數(HP/ton) 및 漁船의 總馬力數의 增加率은 1962~79년간 年平均 6%와 16%로 각각 나타났다. 이러한 水產業 生產與件의 변화와 관련하여 에너지 消費와 그 波及效果에 관한 分析結果를 요약하면 다음과 같다.

- (1) 水產物 生產量의 증가는 回歸分析 結果, 漁船이 탑재한 動力의 集約度(順當 馬力數)와 漁船規模(隻當順數)간에 밀접한 正의 函數關係에 있는 것으로 나타났다.
- (2) 水產業에서 消費하는 에너지源의 99%가 石油類이지만, 煤炭과 電氣의 消費가漸增하는 방향으로 消費 패턴이 变하고 있다.
- (3) 水產業의 油類 消費推移는 1963~75년간 年平均 增加率 19.3%로 第1次 石油波動 이후에도 계속해서 빠른 속도로 增加해 왔으며, 鑛業과 農業의 消費量을 합한 量의 數倍에 달한다.

- (4) 生產物 單位當投入되는 石油類 原單位는 水產業의 경우 1963~75년간 年平均 7.4 %씩 매년 增加해 왔으며, 他產業에 비해 현저하게 높은 增加率을 나타낸다. 同一 價值를 生산하는 데 소비되는 油類費用이 產業別로 가장 높은 수준에 있다.
- (5) 回歸分析한 결과, 漁船의 馬力數와 油類 消費量間에는 그 彈性值가 약 1:1의 관계에 있으며, 1980년 이후 水產業의 油類 消費增加率은 年平均 0.7% (1980~86년), 또한 水產經營收支를 악화시키는 주요인 이 되고 있는 石油類 原單位 增加率은 0.3%로 각각 나타나고 있으며, 이는過去趨勢의 1/20 이하 수준으로 매우 둔화될 것으로 예측된다. 1979년 이후 石油價格引上이 水產經營에 미치는 衝擊을 감안하여 水產關係當局의 漁撈活動에 필요 한 油類消費量을 절약하려는 省에너지 節約對策이 중점적으로 반영된 결과이다.
- (6) 漁業收益性의 展望 結果는 水產廳長 許可業種의 경우 1978~80년과 같은 魚價에 대한 油類 相對價格이 적용되고 기타 여건이 1979년과 같다면 1981년 말에 漁業收

支는 赤字狀態가 될 것으로 예측된다.

이상의 分析結果에서 水產業의 生產方式이 他產業과 비교가 안될 만큼 에너지 依存度가 높아졌으며, 그로 인해 油價引上의 衝擊은 漁業收益性의 展望을 매우 어둡게 하고 있다. 國家經濟的, 社會政策的側面에서 漁業의 役割을 고려하여 그 存續과 國際競爭力의 強化가 필요하다고 전제할 때, 水產業用 에너지 對策에 관한 집중적인 研究가 불가피하다. 本稿의 分析結果에 따르면 水產業의 에너지 對策과 관련한 研究의 基本方向은 다음과 같이 설정되어야 할 것이다.

(1) 에너지 價格에 대한 水產物의 相對價格調節機能이 원활하게 작용할 수 있도록流通構造가 정비되어야 하며, 그를 수행할 만한 政策的支援이先行되어야 한다.

石油類 價格인상으로 인한 生產費引上分이 水產物價格에 신축성 있게 반영되지 않을 뿐만 아니라 水產物의 需要와 供給이 일치되지 않아 나타나는 일시적인 供給過剩이 價格暴落의 主因이 되고 있다. 이러한 現象이 발생한 후 실시하는 備蓄收買事業만으로는 實效를 기대할 수 없다.

(2) 에너지 消費節約 方案이 多角적으로 검토되어야 한다. 热效率을 提高하는 에너지 節約型 水產物 生產方法을 개발하기 위해 漁撈活動 전반——潮波抵抗을 減少시키는 船體의 開發, 热效率性이 높은 機關 및 裝備의 개발, 에너지 節約型 船團操業, 漁船規模에 맞는 動力(馬力)의 適正搭載, 經濟船速, 適正操業時間 및 出漁回數, 效率的 漁法, 燃料消費 管理者의 管理能力——등에 관한 科學的인 연구가 漁民, 關聯企業이나 團體 및 機關의 적극적인 協

調下에 이루어져야 할 것이다. 高油價時代를 극복하고 오히려 이 시대를 轉換點으로 하여 水產物生產의 에너지 依存度가 우리 나라보다 더 높은 水產先進國과의 國際競爭力を 강화할 수 있는 根本對策을 이 방안을 통해 마련해야 할 것이다.

(3) 水產業用 免稅油類對策에 대한 재검토가 필요하다. 현재 시행되고 있는 免稅油類對策으로는 油價引上으로 인한 經營難을 해결하지 못하는 실정이며, 전술한 두 개의 방안이 實效性이 있을 때까지 油價引上으로 인한 당면한 經營難을 해소할 수 있는 緊急對策이 油類價格面에서 검토되어야 하겠다.

- 註1. 韓國銀行, 「產業聯關表」, 各年度.  
 2. 當該年度의 水產物生產에 직접 소비한 에너지源別 總消費量을 總生產量으로 나누었음.  
 3. 水產業協同組合中央會, 「어업경영조사보고」,  
 4. 各年度 產業聯關表의 漁業總生產額(生産者價格)에 대한 被傳者 報酬의 投入係數를 적용.

#### 参考文獻

- 金光錫, “產業聯關表의 1968年 價格으로의 換價,” 「韓國開發研究」, 여름호, 1979.  
 金忠實, “農業用 에너지 消費構造의 變化”, 「農村經濟」, 第3卷 第4號, 韓國農村經濟研究院, 1980, pp. 127—133.  
 金忠實, “農業生產과 에너지 投入에 관한 研究,” 碩士學位論文, 1980.  
 韓國銀行, 「產業聯關表」, 各年度.  
 동력자원부, 「代替技術下의 에너지費用 分析」, 에너지 資源 시리즈 第7卷, 1978.  
 ———, 「목표 에너지 원단위 책정 조사에 관한 연구」, 1978.  
 수산협동조합, 「새어민」, 各月號.  
 현대해양사, 「현대해양」, 各月號.  
 수산협동조합중앙회, 「어업경영조사보고」, 各年度.  
 豐林經濟研究所, 「水產世界」, 各月號.  
 OCEC, Workshops on Energy Supply and Demand, OECD in Paris, 1978.  
 Peter Hilt, “Energy Use in Fisheries,” SPAN, Vol. 23, No. 3, 1980.  
 Samuelson, P., Economics, McGraw-Hill, Kogakusha, 10ed., pp. 811—813.