

배 포 선

사 본 번 호	부 수	배 포 처
1/100~ 98/100	98	한국과학기술연구소 부설해양개발연구소 해양경제연구소
99/100~ 100/100	2	한국과학기술연구소 부설해양개발연구소 총무과



提 出 文

海洋開發研究所長 貴下

本 報告書를 “海洋産業 育成을 위한 調查研究”의 最終報
告書로 提出합니다 .

1979 年 12 月 日

研究責任者 : 魯 仁 珪 (海洋經濟研究室長)
研究員 : 曹 季 錫 (海洋經濟研究室)
 朴 在 天 (")
 朴 昶 琦 (")
 丁 炯 瓚 (")
 蔡 熙 石 (")
研究助員 : 金 熙 錫 (")
 鄭 鏞 旭 (")

目 次

PART I

I. 序 論	1
1. 研究의 意義 및 目的	1
2. 研究의 方法 및 內容	2
II. 海洋産業의 意義	5
1. 海洋産業의 定義 및 特色	5
2. 海洋産業으로서의 企業 形態와 活動	10
III. 海洋産業市場과 海洋資源開發	17
1. 海洋鉍物資源	19
2. 海洋에너지資源	33
3. 水産資源	41
4. 海洋空間	65
IV. 海洋開發과 海洋機器	83
1. 海洋 調査用 機器	89
2. 海洋資源開發用 機器	96
3. 海洋 空間利用 機器	118
4. 海洋 土木作業 關聯 機器	123
5. 기타 海洋機器	125

PART II

V. 우리나라 沿岸地域開發의 現況과 課題	129
1. 沿岸地域開發의 意義	129
2. 우리나라 沿岸地域 利用現況과 問題點	137
3. 沿岸地域에서의 海洋環境 基礎調査의 現況과 推進方向	188

4. 沿岸地域管理를 위한 制度的인 改善方向·····	205
5. 우리나라 沿岸地域開發을 위한 政策上的 課題·····	225
VI. 우리나라의 海底石油開發을 위한 方向·····	231
1. 序 論·····	231
2. 海底石油開發과 國民經濟·····	233
3. 外國의 事例·····	255
4. 우리나라의 石油開發現況·····	279
5. 結論 및 課題·····	288
VII. 우리나라의 海底石油開發을 위한 産業育成的 基本方向·····	291
1. 海底石油開發市場의 現狀·····	292
2. 海底石油開發市場과 企業·····	296
3. 우리나라企業의 海洋開發 活動·····	331
4. 海底石油開發을 위한 海洋産業育成的 基本方向·····	338
VIII. 結論 및 建議·····	341

表 目 次

表Ⅱ - 1	海底居住시스템開發에 參加한 企業.....	8
2	既存産業과 海洋産業과의 關係.....	9
3	프랑스의 IFP의 組織	12
4	美國의 시스템開發型的 企業 및 그의 活動.....	14
表Ⅲ - 1	망간團塊의 資源的 價值.....	25
2	해수용존염류의 構成比.....	27
3	海水에 너지 賦存量.....	33
4	海水溫度差發電의 資本費.....	36
5	主要 漁業國의 漁獲量 実績.....	44
6	식량위기지수.....	49
7	세계수산물소비량 영양섭취수준 및 수산물의 역할.....	50
8	1980, 2000 년의 水産物 長期需要.....	52
9	日本의 製造業과 漁業의 資本利益率의 比較.....	55
10	生産物 100 kg當의 生産原価.....	58
11	김·굴과 쌀의 經濟性 比較.....	59
12	栽培漁業의 分類.....	62
13	海洋空間의 利用形態.....	67
表Ⅳ - 1	海洋機器의 分類.....	85
2	北海英國 鉦區의 鋼材需要(1974~1981年).....	106
3	石油 Shock 前後에 있어서 世界의 淡水化 裝置의 分布變化.....	112
4	潛水作業시스템의 分類.....	128
表Ⅴ - 1	漁業部門別 生産実績(1962~1977).....	137
2	養殖漁業의 年度別 生産推移.....	139
3	漁村契管内 主要漁場面積 現況(1978年末).....	140
4	道別 養殖適地 現況.....	141
5	沿岸海域別 養殖場 開發計劃.....	141
6	水産資源保全地區 및 保全豫定地區 現況.....	143

表 V - 7	干拓事業 竣工実績	146
8	西南海岸 干拓資源 調査実績	148
9	建設部の 西南海岸 干拓資源調査結果 現況	149
10	農水産部の 西南海岸 干拓資源調査結果 現況	150
11	第4次 經濟開發計劃期間中 干拓事業実施計劃	151
12	經濟開發計劃中 交通部門의 投資比率	153
13	港灣施設別 事業計劃量 및 施設延長	154
14	荷役能力 및 接岸能力(總括)	155
15	우리나라 港灣 및 漁港 分布現況	156
16	港別 旅客航路數 및 運航距離	158
17	港別 沿岸旅客輸送量 推移	160
18	우리나라 海洋國立公園의 面積	163
19	觀光을 위한 沿岸의 利用現況	164
20	閑麗水道圈域內 市郡別 文化財 現況	165
21	西海岸潮力發電有望地域의 調査內容	171
22	潮力發電有望地域에 대한 經濟性 評價	172
23	天日塩田의 沿岸利用面積과 生産能力(1978年)	175
24	政府計劃에 따른 各 支部別 塩田減田內容	176
25	重化學工業率의 推移	178
26	工業團地 造成現況(1977.12)	179
27	우리나라의 臨海工業團地 現況	183
28	臨海에 立地한 火力・原子力發電所 現況	186
29	海洋調査投資計劃	190
30	沿岸地域에서 實施된 海洋基礎調査 및 觀測一覽表	192
31	우리나라 沿岸地域管理에 關聯한 主要法令	210
32	美國의 沿岸地域管理에 關聯한 主要法令	215

表Ⅵ-1	韓國經濟와 原油輸入比重	234
2	長期에너지 需給計劃	236
3	美國內 海底石油開發 投資內容	245
4	石油開發公團의 投融資現況	259
5	日本의 海外石油開發에 대한 支出	260
6	日本의 海外石油開發參加 現況	261
7	日本의 海外石油開發에 參加하는 外國企業	262
8	海外石油企業(45개)의 推定資金源	263
9	日本의 探鉦資金計劃	264
10	英國의 北海石油開發에 따른 注文의 國產化率	268
11	北海石油開發의 収支	269
12	英國의 北海石油開發에 따른 探查 및 開發의 資本費	270
表Ⅶ-1	世界의 海洋開發市場의 現狀	293
2	海底石油開發市場의 構造	295
3	海底石油生産設備 請負企業 HULLIBURTON의 企業組織	301
4	世界 10大 海底 石油掘削 企業	304
5	日本 海洋開發 專門企業의 設立內容	307
6	海底 石油開發에 必要한 海洋機器	311
7	世界 10大 機器企業의 掘削리그 製造実績(1977)	316
8	世界 10大 國別 Drilling Rig 生産実績(1977)	317
9	日本에서 製作된 掘削리그의 活動海域	318
10	北海에서의 生産用 作業臺의 建造狀況	319
11	海洋開發市場의 現狀	322
12	北海 海底石油開發市場에 必要한 輸送用 機器의 豫測	323

그 립 목 차

그림 III - 1	世界 主要海底鉍物 産出地.....	20
2	海水化合物 生産地.....	28
3	海水 温度差 發電適地.....	37
4	世界の 全穀物生産量の 推移.....	47
5	農業・漁業・畜産業의 資本効率.....	57
6	工業中心地の 變轉.....	66
7	世界の 海中公園 保護区.....	71
8	C・T・S에 의한 原油流通 및 施設.....	73
9	海底貯油탱크.....	75
그림 IV - 1	世界 掘削리그의 建造臺數의 推移.....	103
그림 V - 1	우리나라海域의 水深圖.....	131
2	沿岸地域開發을 위한 시스템.....	135
3	漁業別 生産実績 推移.....	138
4	水産資源保全地区 및 保全豫定地区.....	144
5	韓半島의 橫斷圖.....	145
6	西南海岸 干拓對象地域.....	147
7	海運 總貨物 輸送推移.....	153
8	全國 沿岸旅客 航路圖.....	159
9	韓國의 10大 觀光圈	162
10	海洋觀光類型에 따른 開發方向.....	167
11	西海岸 潮力發電 有望地域.....	170
12	天日塩 生産過程.....	174
13	工業地域 現況圖.....	179
14	工業團地 面積推移.....	180
15	發電施設量 構成.....	182
16	우리나라 定線海洋觀測點 位置圖(1961~1973)	196
17	우리나라 沿岸定地 海洋觀測 位置圖.....	197

그림 V-18	우리나라 潮汐觀測 位置圖	198
19	沿岸地域 基礎調査의 흐름	201
20	国内・国外 海洋資料 交換圖	203
21	海洋利用活動間에 豫想되는 相衝關係圖	207
22	沿岸地域 管理事業 評價시스템	220
그림 VI-1	原油價의 上昇幅	235
2	海底石油開發의 過程과 技術	238
3	水深과 費用曲線	242
4	資本費 投資	246
5	海底石油開發의 波及效果	252
6	日本の 探鉱資金計劃	266
7	우리나라의 大陸棚開發을 위한 區劃	280
8	中共의 大陸棚境界 主張海域	284
그림 VII-1	海洋開發市場의 形成	292
2	海洋開發專門企業의 累計損益의 推移	309
3	海底石油開發 서비스業과 機器企業과의 關係	312
4	水深에 따른 Platform의 費用變化	314
5	1970年代의 石油價 變動推移	325
6	世界造船 受注量의 推移	326
7	世界 掘削리그의 建造狀況	327
8	日本の 海洋機器売上高의 推移	328
9	日本 造船工業의 全売上高에 對한 海洋産業 売上高의 比率	330
10	海底石油開發의 産業組織	334

海洋企劃部와 海底石油開發業務를 관장하는 子会社를 包含하고 있어 海底石油開發을 위한 시스템設計 및 開發의 活動과 함께 프랑스의 海洋産業을 主導하고 있다.

② 시스템開發型

시스템 開發型은 海洋調査, 海底探査, 大型海洋開發機器와 시스템의 설계, 해양정보처리를 위한 소프트웨어의 개발과 컨설턴트를 担当하는 企業그룹으로 知識産業的 色彩가 강한 전문기업이다.

시스템 開發型의 企業이 가장 잘 發達되어 있는 곳은 美國으로서 이들 기업들의 活動은 海洋開發에 있어 아주 중요한 부분을 占하고 있다. <表Ⅱ - 4 參照>

海洋開發 시스템은 対象海域 및 対象資源에 따라 달라진다. 즉 海洋開發시스템은 氣象, 海流, 水深등 対象海域의 특수한 환경과 海底石油, 海底礦物, 海洋스페이스等の 対象資源에 따라 적절히 설계되어야 한다. 따라서 海洋開發을 위한 시스템 및 機器는 규격화하기가 어려워 시스템 開發型 企業의 活動이 先行되지 않고는 海洋開發이 不可能하게 된다.

<表 II - 4> 美國의 시스템開發型의 企業 및 그의 活動

産業分類	企 業 名	活 動 內 容
航空宇宙業	North American Rockwell	深海底 軍事基地의 設計 海底石油資料開發機器의 設計 潛水艇用미사일 誘導裝置 開發 音波機器의 研究開發
	General Dynamics	潛水艇製作, 深海潛水 System, 海底石 海底石油開發機器 및 시스템開發 氣象 buoy 開發
	Rockheed Aircraft	深海潛水艇, 海中音響學研究 對潛水艦 兵器研究 生物에 의한 海中構造物의 附着研究 深海工學技術의 研究
電 氣 業	Weating Electric	海洋工學技術의 研究開發 海洋資料의 開發技術 海水淡水化裝置 開發
	General Electric	底深度 海底居住機器의 開發 海洋情報蒐集 시스템開發
電子工業	Texas Instrument	海底石油探查 시스템 및 機器開發
自動車工業	General Motors	人工衛星에 의한 海洋資源探查시스템 海中通信 및 潛水艇 探索機器의 開發 海水淡水化 플란트의 開發

③ 專門企業

專門企業은 비교적 活動의 폭은 좁지만 專門的인 技術을 기반으로 하여 經營活動을 多角化함으로 海洋開發活動에 參加하는 企業을 말한다. 이 그룹에 속하는 企業으로는 海底石油掘削企業, 掘削리그製造企業, 海洋觀測機器 生産의 專門企業과 이터한 專門 技術을 기반으로 하여 多方面의 海洋開發에 進出하는 企業을 포함하고 있다. 企業規模別로 보면 (1)의 형태는 大企業을 中心으로 活動이 展開되는데 비해 (2)(3)은 中小企業인 境遇가 많다.

Ⅲ. 海洋産業市場과 海洋資源開發

海洋産業은 市場側面에서 볼때 海洋의 開發需要가 발생함에 따라서 이를 充足시키기 위한 既存産業 (이를테면 1차산업, 2차산업, 3차산업)에서 必要한 財貨와 用役을 供給하는 역할을 한다. 이런 관점에서 볼 때 일차적으로 살펴볼 必要가 생기는 분야가 海洋資源開發市場이다. 海洋資源의 市場형성은 일정경제단위의 需要發生으로 이를 充足시킬 수 있는 供給者가 나타남으로 이뤄지고 이에 따른 供給을 담당하는 經濟主体는 이를 위한 機器, 用役市場에 대한 需要를 發生시키는 것이다.

이러한 일련의 市場形成의 흐름을 海洋資源開發活動과 展望을 살펴봄으로 海洋産業市場의 現況과 展望을 把握할 수 있겠다.

먼저 海洋資源을 分類하는데 有形, 無形의 모든 資源形態를 認識하므로써 海底鉍物資源, 海水溶存資源, 海洋生物資源, 海洋에너지資源, 海洋空間資源으로 나누어 볼 수 있다.

海底鉍物資源은 海底石油 및 天然가스, 망간團塊, 海底石炭, 주석, 몰리브덴, 철, 금, 다이아몬드, 인광석등이 있고 海水溶存資源으로 소금, 마그네슘, 취소, 우라늄, 나트륨, 칼륨, 칼슘등이 있다.

海洋生物資源으로는 海水속에 있는 모든 生物을 包含하고 있고 魚貝類, 해초류 기타 미생물이 需要의 變化에 따라 새로운 生物이 점차 資源으로 인식되고 있다.

海洋에너지원으로는 潮力, 波力, 塩度差, 海水温度差, 海流, 海風 등이 있다.

海洋空間資源은 工業立地, 住居地, 觀光等으로 이용될 수 있는 공간을 의미한다.

1. 海洋鑛物資源

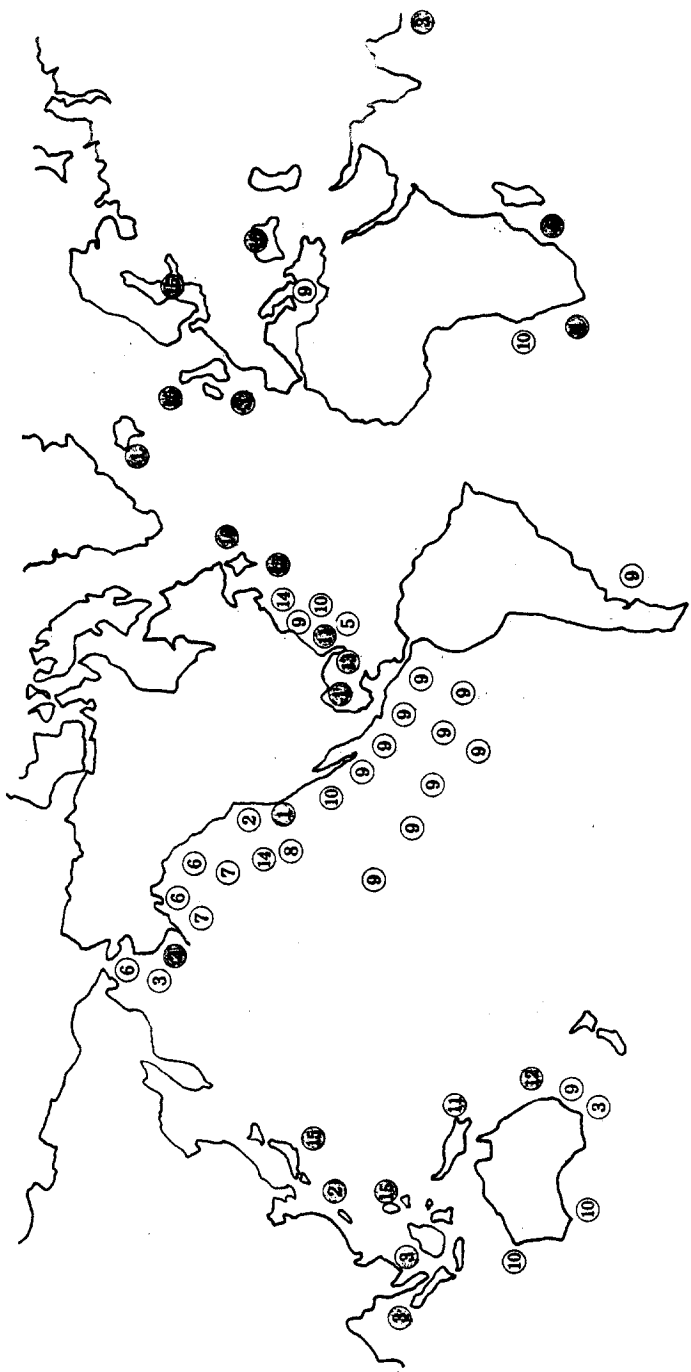
海洋鑛物資源은 海底鑛物資源과 海水溶存資源으로 나누어 볼 수 있다. 몇개의 鑛物에 국한되어 開發되어 왔으나 최근 鑛物資源의 전반적인 고갈의 위기분위기가 조성됨에 따라 資源으로서의 重要性을 認識하게 되었다.

가. 海底鑛物

海底鑛物の 開發은 海底石油 및 天然가스가 가장 開發이 活潑하게 되어 있고 海底煤간단괴는 開發段階에 있으나 海洋法的 問題解決이 우선적으로 이뤄져야 본격적인 開發이 이뤄질 것이다.

그밖에 국지적으로 특수한 鑛物이 채굴되고 있으나 이는 鑛物市場의 變化에 따라 開發活動이 민감한 反應을 보이고 있기에 開發活動이 불규칙적인 상태다. 1975年中 海底에서 얻은 鑛物生産高의 約99%는 石油와 가스이었고 나머지 1%의 대부분은 모래와 자갈이었다.⁽¹⁾ 世界的인 開發狀況을 보면 (그림 III - 1)과 같다.

(1) Emery, K.O., "海底鑛物生産에 대한 制限", 鉍山地質, 9권 3호, (1976), p 169.



○ 採鉆有望地
● 採鉆地

- ① 貝
- ② 砂
- ③ 錫
- ④ 다이아몬드
- ⑤ (CaCO₃)
- ⑥ 金
- ⑦ 銀
- ⑧ 플라티나
- ⑨ 망간
- ⑩ 磷灰石
- ⑪ 티탄
- ⑫ 지르콘
- ⑬ 硫
- ⑭ 海綠石
- ⑮ 炭石
- ⑯ 銻鉍石

그림 1-1 世界主要海底鉆物產出地

資料: 海洋產業研究会, “海洋產業과 産業活動”, 1974

(1) 海底石炭： 現在 大部分의 生産中인 海底炭鉍은 陸地炭脈의 연장으로 연안에서 주로 이뤄진다. 16 세기에 영국에서 처음 시작하여 現在는 일본, 캐나다, 대만, 칠레 등지의 100여개 해저 탄광이 生産活動을 하고 있다. 매장량은 알려져 있지 않으나 어떤 地域에서는 무한한 매장량이 있다고 보여진다. 展望이 있는 海域으로는 시베리아 대륙붕과 알래스카 서부, 북부이며 세계 해저 석탄매장량은 陸地炭山의 3/8 으로 보고 있으며 일본의 경우는 총 석탄생산의 30%가 海底에서 산출되고 있다.⁽²⁾ 그러나 매년 生産原價가 增加하고 있고 그동안 유류로 에너지원의 대체가 크게 이루어졌고 이에 따라 생산이 감소추세를 보여왔다. 그러나 유가상승이 계속 展望되고 따라서 석탄활용이 크게 이루어지게 되면 경제성 생기게 되고 이에 개발이 다시 이루어질 展望이다.

(2) 海底砂鉄： 현재 채굴되고 있는 것은 陸地의 철광산에 비하여 品質이 낮으며 세계적으로 많이 분포되어 있다. 뉴질랜드, 호주, 소련, 일본의 연안에서 채굴되고 있으나 저품질이고 경제성이 희박해지므로 매년 생산량이 감소되고 있다.

(3) 錫： 화강암 산출지 하류에 砂錫鉍이 발달한 연안에 걸쳐 부존되어 있다. 주 생산국으로는 인도네시아, 태국, 영국, 말레이아이고 이중 특히 인도네시아, 말레이아, 태국중심의 동남아권에 해저 석광이 발달하고 있다. 현재 2000년까지의 세계수요량이

(2) UN. "Mineral Resources of The Sea" N.T., 1970. p 2.



(75억 L/T)이고 매장량이 (101억 2천만 L/T)⁽³⁾이므로 앞으로 다른 대체금속이 나타나거나 기술발달이 크게 이뤄지지 않는한 해저주석광 개발이 더욱 활발하게 전개될 것이다.

(4) 사금, 다이어먼드 : 사금은 금광의 일부가 풍화분해되어 입자형태의 자연금으로 강하구부근의 해저에 매장되어 있고 알래스카연안에 풍부한 해저금광이 발달하고 있다. 다이어먼드는 풍화작용으로 유출되어 강하구에 광상을 형성하고 있고 서아프리카의 오랜지강하구에서 채취활동이 진행되고 있었으나 현재는 중단상태에 있다. 금의 경우 현재 세계적으로 금가가 계속오르고 2000년까지의 전세계수요량이 (1,056 million T.OZ)이고 매장량이 (1,320 million T.OZ.)이므로 새로운 해저금광의 探査 開發活動이 전개될 可能性도 있다.⁽⁴⁾

(5) 모나자이트, 유황 : 모나자이트는 알래스카연안에서 100t/日을 생산하고 있으며 유황은 미국 루이지아나 연해와 멕시코만에 많은 량이 매장되어 있다. 이곳에서의 생산활동은 세계원소유황의 반이상을 공급하고 있다.

(6) 해저 우라늄 : 해저에서의 우라늄은 아직 생산단계에는 아니지만 서독에서는 대륙붕에서의 우라늄광의 부존가능성을⁽⁵⁾ 발표하

(3) Dept, of Interior U.S.A, "Mineral Facts and Problem" (1975), p 32.

(4) ibid., p 32.

(5) Institut für Umweltp Physik der Universität Heidelberg, "Evidence for a higher natural uranium content in world rivers", Nature, V.278, (1979, 3.22).

고 있으며 이스라엘의 경우 사해의 해저에서 핵발전에 적합한 우라늄광의 개발계획을 세우고 있다.⁽⁶⁾ 현재 세계적으로 원자력발전소가 증가됨에 따라 더욱 핵연료의 수요가 크게 증가하고 이에 따라 海底우라늄의 開發이 주요해저광물개발의 대상이 될 것으로 전망된다.

(7) 海底의 熱塩水堆積鉍床: 이것의 존재는 1963년 Woodshole 연구소에서 조사선 「Atlantis II」에 의해 紅海의 수심 2000미터 정도에 금속을 함유한 흑색의(65℃정도) 타르(또는 泥)가 존재함을 밝혔다. 매장량은 약 60 km²에 걸쳐 鉄이 0.3 million M/T, 아연이 2.5 million M/T, 銅이 0.5 million M/T, 銀이 9,000 M/T가 있다고 한다. 앙골라 연안 2,450미터 수심의 해저에는 99.8%의 高純度 銅이 함유된 진흙이 발견되었는데 평균 12%정도로 부존되어 있다.

현재는 이러한 광물채취가 經濟性이 있다고 보고 있으며 採掘, 精鍊技術이 주로 西獨의 O & K Orenstein & Koppel AG에서 연구 개발되고 있다.⁽⁷⁾ 또한 1985년부터 본격적 채취작업이 전개될 展望이고 年間 100 ~ 150萬屯의 泥가 15 ~ 20년에 걸쳐 처리될 것으로 보고 있다.⁽⁸⁾

(6) 内外經濟, "死海서 우라늄抽出 이스라엘" (1979年7月4日).

(7) Hahlbrock, D.U., "Mining Metalliferous Mud in the Red Sea" Ocean Industry Vol.14 №5(May 1979), pp 45-48.

(8) Ross, D.R., "The Red Sea: A New Ocean", Oceanus, Vol.22, №3, (Fall 1979) p 39.

앞으로의 새로운 발견이 더 이뤄질 展望이 있으며 매장량이 큰 것으로 보아 인류의 자원수요에 좋은 공급지로서의 역할이 기대된다.

(8) 海底망간團塊: 해저망간團塊의 存在가 처음 알려진 것은 19세기말 「차렌지」호가 海洋調査中 發見한 후 부터지만, 본격적인 관심을 갖고 探査를 시작한 것은 1960년대 부터이다. 망간團塊는 양파나 감자모양의 광석으로 수심 3000 ~ 6000미터에 부존하고 직경이 平均 3 ~ 4 cm 정도 된다. 매장량은 太平洋을 中心으로 약 15톤 되는것으로 추정하고 있으며 주성분으로 망간, 구리, 니켈, 코발트등이 있고 분포상태나 품질도 각각 장소에 따라 다르며 美大陸西岸에서 南位 17° 北位 17° 西經 180° 에 이르는 해역이 가장 품질이 좋고 많은 량이 부존되어 있다.⁽⁹⁾

현재는 1970년대에 각국의 기업이 콘소시움을 형성하여 探掘, 製鍊技術의 공동개발과 공동조사작업을 수행하고 있다. 그러나 국제간의 海洋法的 問題와 技術的인 問題가 完全히 해결되지 않고 있어서 開發活動이 늦어지고 있다.

海底망간團塊가 開發됨으로 世界經濟에 미치는 영향을 보면 <表 III - 1>과 같이 자원적 가치가 陸上鎔物에 비하여 막대한 량이 매장되어 있어서 오히려 무절제한 探掘活動으로 인하여 既存 육상광산업자의 생산비에도 못 미치는 수준으로 가격이 형성되는 경우 기존 육상광물 探掘活動에 상당한 제약요소의 발생이 예측된

(9) 海洋産業研究会, “海洋開發産業界” 東京, (1977), pp 103~104.

다. 이러한 광물을 주로 생산하는 칠레, 가본, 가나, 페루, 필리핀, 우간다, 자이레, 잠비아는 鎳物輸出市場에서의 競爭力이 약화되어 이들 국가들에 미치는 經濟的 損失이 예상되어⁽¹⁰⁾ 國際海洋法會議에서는 이들 광물수출국들이 중심이 되어 77그룹을 형성하여 몇몇 선진국들의 일반적인 망간團塊開採의도를 저지시키고 있고 이 자원을 効率的으로 관리하기 위한 기구를 구성하는 문제를 둘러싸고 論議가 進行되고 있다.

表Ⅲ - 1. 망간團塊의 資源의 價值 (單位: 千噸)

主成分	망간	구리	니켈	코발트	
世界陸地埋藏量(A)	6,000,000	450,000	59,500	2,700	
年間消費量(B)	8,200	7,462	549	22	
耐用年數(A/B)	730年	60年	108年	123年	
陸地鎳平均品位	40~50%	0.5%	0.4~1.0%	0.07~0.1%	
망간團塊 (太平洋)	埋藏量	200,000,000	5,000,000	9,000,000	3,000,000
	耐用年數 (A/B)	24,400年	670年	16,400年	136,400年
	平均品位	25%	1.0~1.2%	1.2~1.6%	0.2~0.4%

資料: 海洋産業研究会, 「海洋開發産業界」 (1977) p 104

(10) Léry Jean-Pierre, [The Evaluation of a Resource Policy for the Exploitation of Deep Sea-Bed Minerals] Ocean Management, 1975 (1979) pp 49-78.

(9) 海底石油, 天然가스: 海底에서 石油가 처음 發見되기 시작한 것은 1894년 미국 캘리포니아에서이나 해안가까이서 유전이 발견되었고 육지유전의 연장이었으므로 嚴格한 의미의 海底油田이라고 보기는 어렵다. 1944년에 본격적 해양探査가 시작되었고 1947년에 처음으로 海底石油가 산출된 이후 探査技術, 장비의 發達로 점차 심해에도 開發活動이 展開되고 있다. 全世界의 대륙붕에는 약 1,728억 배럴이 매장되어 있고 약 32.96억 배럴/年 생산되고 있다.

1960년대에는 주로 멕시코만을 중심으로 이루어졌으나 1970년대에 들어와서 산유국들의 유가인상으로 해저석유개발이 活潑하게 전개되기 시작하여 北海 油田, 東南아시아, 南美等地까지 확대되고 있다.

지금까지는 주로 產油國 大部分이 Royalty 方式을 채택하고 있었기 때문에 선진국들의 석유대기업이 探査에서 生産에 이르기까지 전과정을 담당하였으나 產油國들의 資源에 대한 인식의 증대로 점차 이런 방식이 지양되고 있고 직접개발에 參加하는 비중이 증가되고 이에 따라 合作投資方式, 生産物分与方式, 請負契約方法 등이 널리 이용되고 있고 있다.

앞으로는 大石油企業에 비하여 產油國들의 國營석유회사들의 活動이 크게 增加될 추세이다.

나. 海水溶存資源

海水에는 많은 有用資源이 있다. 현재 産業的 이용이 되고

있는 소금, 마그네슘, 브롬, 칼슘을 제외하고 우라늄 추출이 実験工場 가동단계에 있고 점차 陸地의 資源이 소진되기 시작하면 그 資源價格이 상승하고 이에 따라 經濟性을 갖게 되어 해수용존자원의 산업적 이용이 증가된 것이다.

주요용존물은 表Ⅲ-2 와 같이 많은 량이 부존한다.

表Ⅲ-2 해수용존주요염류의 구성비

성 분	구 성 비 (%)
C \downarrow	55.04
Na	30.61
Mg	3.69
SO ₄	7.68
Ca	1.10
CO ₃	0.30
Sr	0.04
Br	0.19
K	1.10
BO ₃	0.07

資料 : 寺田一彦, "海洋開發序說" 講談社, (1975) p 66.

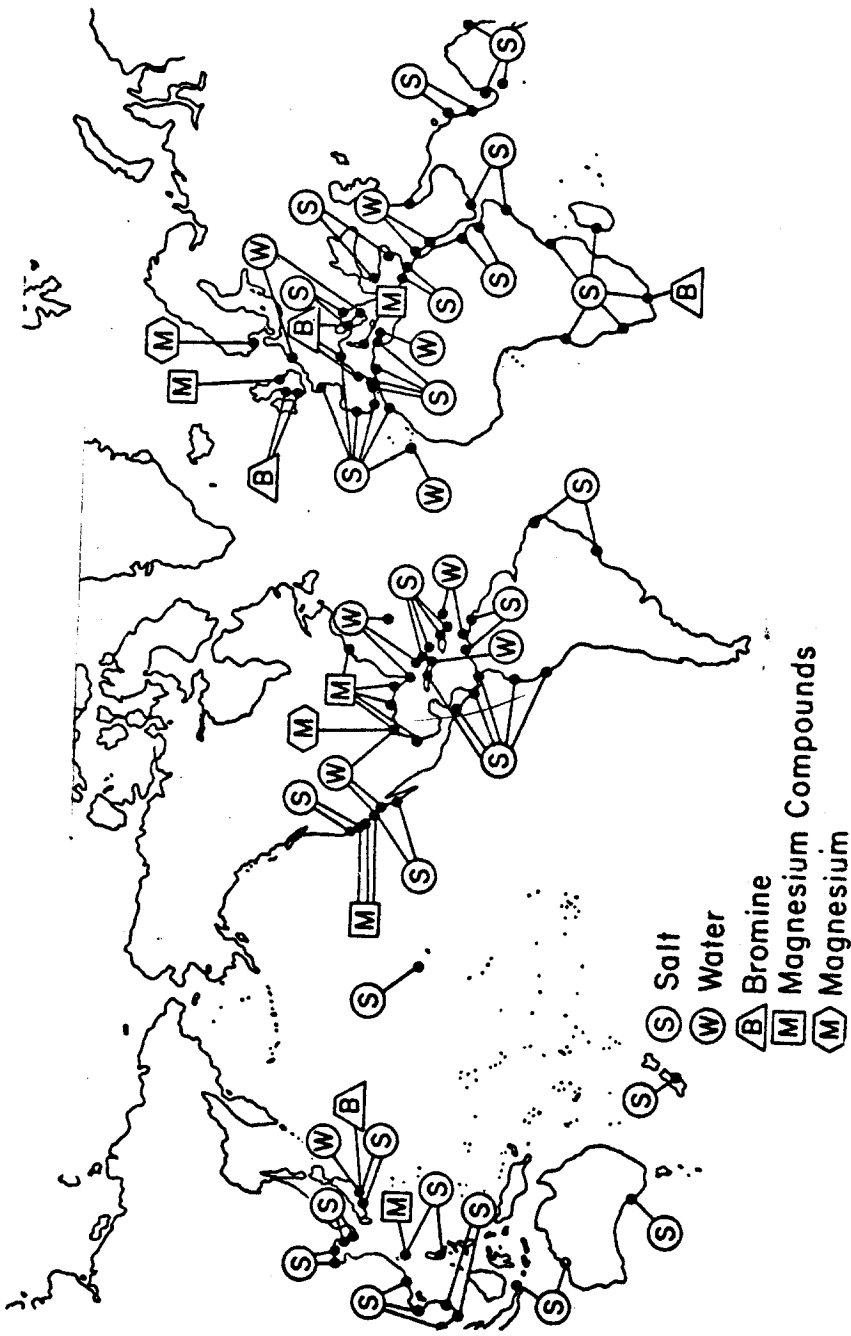


그림 1-2 海水化合物生産地

資料: McILHENNY, W.F., 'Extraction of Economic Inorganic Materials from Sea Water' in 'Chemical Oceanography' by J.P.RILEY (ed), Vol.4, 2n (ed), Academic Press, (1975)

소금은 世界生産量の 45%가 해수에서 생산되고 있으며 마그네슘, 브롬은 세계생산량의 2/3 정도를 차지한다. 미국의 경우는 마그네슘, 브롬生産의 90%를 해수에서 생산하고 있다. 海水에서 淡水의 回收은 아직까지는 世界에 널리 이용되고 있지는 않으나 사막지방, 도서지방의 用水供給에 많이 利用되고 특히 중동지방에서 大規模의 淡水化施設工事が 이뤄지고 있다. 우라늄의 추출은 現在 日本에서 実験工場을 設立하고 있고 1990年代에는 実用화가 本格的으로 이뤄질 것이다. (그림 III - 2 参考)

(1) 소금

소금은 옛날부터 日常生活과 밀접한 관련을 맺어왔다. 製造歷史는 BC 20세기 중국에서 그 기록이 있고 현재는 食用만 아니고 化学工業의 주요원료로 사용범위가 넓다.

용도는 食品用으로 食塩, 수산물저장용, 김장 및 간장용이 있고 工業用으로는 가성소다, 소다회 製造에 많이 쓰인다.

製造法으로는 天日塩田式과 加圧式, 이온교환막식이 있다. 그러나 天日塩은 不純物이 包含되어 있으므로 精製를 위한 再製塩이 있고 高純度塩을 얻기 위해 電氣分解에 위한 이온교환막식塩이 있다.

世界的인 需要增加는 年 0.6%로 완만한 추세를 보이고 있고 1970年の 1억6천만 噸에서 1977年の 1억7천만 噸로 증가하였다. 1977年の 주요 생산국으로는 미국이 3900 만噸

(1300 만톤은 岩鹽), 중공이 3000 만톤, 소련이 1600 만톤이다. (11)

1985년까지는 年 2%의 需要增加가 예상되고 에너지費用의 증가, 노임, 유지비증가로 가격이 6~12% 상승될 전망이다.

(2) 마그네슘 화합물과 金屬 마그네슘

마그네슘 화합물로서 鹽化 마그네슘, 炭酸마그네슘, 酸化마그네슘, 黃酸마그네슘등이 있고 金屬으로서 마그네슘 金屬이 있다.

주된 용도로는 마그네슘 화합물로 鹽化마그네슘은 두부제조, 제지 防火劑, 耐火벽돌用으로 쓰고 炭酸마그네슘은 고무증강제, 防火塗料, 의약품 단열재, 비료등에 쓰이며 酸化마그네슘은 耐火크랭커용으로 많이 쓰이고 電氣銅製造에도 쓰인다. 金屬마그네슘은 海水에서 생산되는 가장 중요한 비철금속으로 항공기제작, 소이탄, 금속부식방지, 알루미늄합금용으로도 많이 쓰인다. 海水나 鹽製造時 副産物인 간수, 천연염수에서 주로 제조되고 있다.

마그네슘 생산은 每年 2.1%의 增加를 보이고 있고 주된 생산 국으로 미국, 소련, 일본이 있다. 마그네슘金屬은 주로 알루미늄 합금등으로 많이 사용되고 2000년까지 매년 4.4%의 需要增加가 展望된다. (12)

앞으로의 鐵의 代替材로 알루미늄需要가 增加함에 따라 金屬 마그네슘 需要도 增加하고 製鐵, 電氣銅의 製造가 증가하는 경우 마그

(11) U.S. Dept of Interior, "Mineral Trade Notes" (1978)

(12) U.S. Dept of Interior, "Mineral Facts & problems" (1975)

네슘 化合物 需要가 크게 증가될 展望이다.

(3) 브롬

브롬은 1825年 Balard 에 의해 처음 발견되었고 주로 살균제, 소화기, 녹킹방지제로 쓰이며 大部分이 製塩時 副産物에 많이 包含되어 있다. 브롬화합물의 종류는 취화메칠, EDB, DBCP, 취화은, 취소산카리가 있다. 이 중에서 취화메칠은 살충살균제로 쓰이고 EDB는 녹킹방지제의 添加物로 쓰고 취화은은 사진감광제 취소산카리는 정착액으로 쓰인다.

브롬의 生産은 미국의 경우 總生産量의 75%가 EDB 生産으로 大部分이 antiknocking 제의 添加物로 쓰였으나 납공해의 원인으로 점차 EDB 사용에 규제가 되고 있다. 世界生産은 年平均 4.7%의 增加率을 보이고 있고, 이중 미국이 67.5% (29.6 만톤, 1977年)를 차지하고 있으나 需要는 2000년까지 年 5.0%의 增加가 예상된다.⁽¹³⁾

(4) 해수우라늄추출

全世界의 海水에는 40 億屯정도의 우라늄이 있다. 이는 陸地의 確認埋藏量 100 萬屯에 비하면 開發可能性은 무한하다.

현재 우라늄의 매장은 미국, 캐나다, 호주, 남아연방등에 집중되어 있고 최근에는 카르텔을 형성하여 우라늄의 安定供給에 대한 問題를 提起하고 있다. 이런 상태에서 海水中 우라늄추출은 큰 意義

(13) ibid

를 갖는다고 보인다.

最初研究는 英國에서 1960年代부터 시작되었고 현재는 西獨과 日本, 이태리, 소련에서 集中研究가 되고 있다. 日本에는 1976年 0.1%의 농축에 성공한 후 1979年부터 生産 10kg의 模型工場의 建設計劃이 進行中에 있다. 우라늄추출의 副産物로 브라운관 製造에 쓰이는 스토로소디움, 바나디움도 回收될 수 있다. 현재는 吸着劑의 效率를 增加시키는 방법과 海洋環境에 주는 危險을 줄이는 方法이 研究되고 있다.(14)

海水에서 우라늄을 추출하는 것은 아직 費用面에서 陸地우라늄 生産에 대하여 競爭力이 없다. 費用은 英國의 境遇 生産 1000t 規模의 플랜트 경우 파운드당 100 \$로 推定하였으나 그후 美國의 試算에 의하여 파운드당 300 \$이나 200 \$이 타당하다고 보고 있다. 그러나 앞으로 技術의 發達에 따라 費用이 더욱 下陷할 可能性이 있다. 앞으로의 우라늄가격의 상승이 예상되므로 장차는 競争이 可能하리라 展望된다.(15)

(14) 尾形昇, "海水からのウラン回収は日本が一番恵まれている",
Ocean Age, (May 1977), pp 43-47

(15) 飛驒一彦, "ウラン回収の技術開発" 海洋産業研究資料
(1978)

2. 海洋에너지資源

海洋이 갖고 있는 자체 에너지부존량은 <表Ⅲ-3>과 같다.

현재 세계발전용량이 8,200,000 MW이고 2000년에는 15,000,000 MW로 볼때 開發可能性이 크다. 實用되고 있는 것은 潮力發電과 일부 등대, 항법시설용 전원공급에 소형 파력발전기가 많이 쓰이고 있다. 해양에너지의 特徵은 再生可能에너지이며 使用으로 인한 公害가 거의 없다는 점이다. 오늘날의 세계는 재생불가능한 化石연료에 의존도가 높아서 石油, 石炭과 우라늄의 價格變動에 영향은 많이 받고 있다. 이에 대하여 해양에너지는

表Ⅲ-3 海水에너지 부존량

종 류	총 에너지량	이용현황
해수온도차발전	10,000,000 MW	실험발전소 가동
파력발전	500,000 MW	"
해류발전	50,000 MW	연구개발
조력발전	200,000 MW	실용단계
염도차발전	3,540,000 MW	연구개발

資料 : SCIENCE POLICY RESEARCH DIVISION CONGRESSIONAL
RESEARCH SERVICE LIBRARY OF CONGRESS [ENERGY FROM
THE OCEAN] 1978. p 23

一定한 범주내에서는 계속하여 쓸수가 있고 연료비도 들지 않는다.

또한 化石燃料의 사용으로 인한 公害問題 우리나라 원자력발전소에서 사용한 후에 산출되는 폐기물 처리도 큰 문제다.

그러나 해양에너지원은 공해가 없는 에너지원으로 공해처리를 위한 비용이 불필요하다. 이와 같은 우수한 海洋에너지원이 개발되지 못했던 이유는 그동안 石油 石炭價가 저렴하였기 때문에 競争이 불가하였다. 그후 70년대의 원유가 상승으로 대체에너지의 일환으로 해양에너지가 크게 각광을 받아 개발되기 시작하였다.

가. 조력발전

인류가 조력을 이용하기 시작한 것은 적어도 10세기 전부터이고 대서양 주변 국가들중 일부가 제분용 동력으로 조력을 사용하였다. 1967년 프랑스의 Ranee 발전소가 (240 MW) 건설되고 부터 본격적 실용화단계에 들어왔다. 1969년에는 소련에 0.9 MW 급 시험발전소가 세워지고 中共의 경우는 1958년에 이미 소규모 발전소가 128개 設立되었고 總 發電容量은 7,368 KW로 年間 653,000 KW h를 발전할 수 있다. 中共의 경우는 발전용량자체가 40개의 합이 583 KW이고 88개의 합이 7,055 KW로 아주 소규모이다.⁽¹⁶⁾

(16) Stone & Woodster, E.C., "Final Report on Tidal Power Study for the U.S. Energy Research & Development Administration" (1977) Vol.1, 15-1.

발전의 입지조건으로 조차가 일정수준을 넘어야 하므로 세계에서 조력발전적지가 제한되어 있다. 技術의 發達에 따라서 공사비를 감소시킬 可能性이 있으므로 다른 에너지원과 競爭이 可能할 것으로 展望된다.

나. 온도차발전

深海는 海水面에 비하여 水温이 아주 낮다. 이런 수온차를 이용하여 발전할 수 있다는 着想은 1881年 불란서의 d'Arsonval이 최초로 發表하였다. 이 원리는 1930年 불란서 技術者에 의해 22 MW規模의 試驗發電所가 設立됨으로 實現되었다. 그후에 實用化에 대한 技術的 問題가 解決되지 않아서 침체되어 있다가 1970年代에 들어 오면서 새로이 研究가 進行되고 1979年 5月부터 하와이 近海에 50kw급 시험발전소가 가동예정이다.(17)

현재 가동 發電所가 없기에 正確한 자본비의 推定은 어려우나 技術의 開發에 따라서 表Ⅲ-4와 같이 점차 下落하여 2020年 경에는 kw당 \$ 700-1200로 예상되고 電力費는 kw h당 \$ 15 ~ 25 mill로 展望된다.

海水溫度差 發電은 海水에 貯藏되는 태양에너지를 이용하는 것으로 全天候 發展이 可能하다. 그러나 世界的으로 發電의 適地는

(17) Meyer, R.A., Ocean thermal energy conversion will be tested off Hawaii, Ocean Industry, (Nov-1978) pp 40-42.

그림 III - 3 과 같이 주로 熱帶海域에 (水温差 24℃)에 제한되어 發電이 可能하다. 이런 제한 海域에서의 發電은 주요 電力需要地인 대도시에서 멀리 떨어져 있으므로 送電費用이 過度하게 增加하므로 이를 解決하는 한 方法으로 電力使用量이 많은 業種에 대한 海上 플랜트 建設로 直接電力使用이 可能하게 된다. 현재 海水温度差 發電設備의 技術開發을 担当하는 TRW, Rockheed 社등에는 80년대 초반에 상업적 발전이 可能하다고 보고 있다.

表 III - 4 海水温度差發電의 資本費

연 도	자 본 비 (kw 당)	정 상 비 (kw당 mills)	건 력 비 (mills/kwh)
1975	-	-	-
1985	\$ 2100~ 2600	1.7	\$ 42 - 51
1990	\$ 1400~ 1900	1.7	\$ 29 - 38
2000	\$ 1000~ 1500	1.7	\$ 21 - 31
2020	\$ 700~ 1200	1.7	\$ 15 - 25

資料: U.S.ERDA "Ocean Thermal Energy Conversion:
Solar Program Assessment : Environment Factors."
1977.

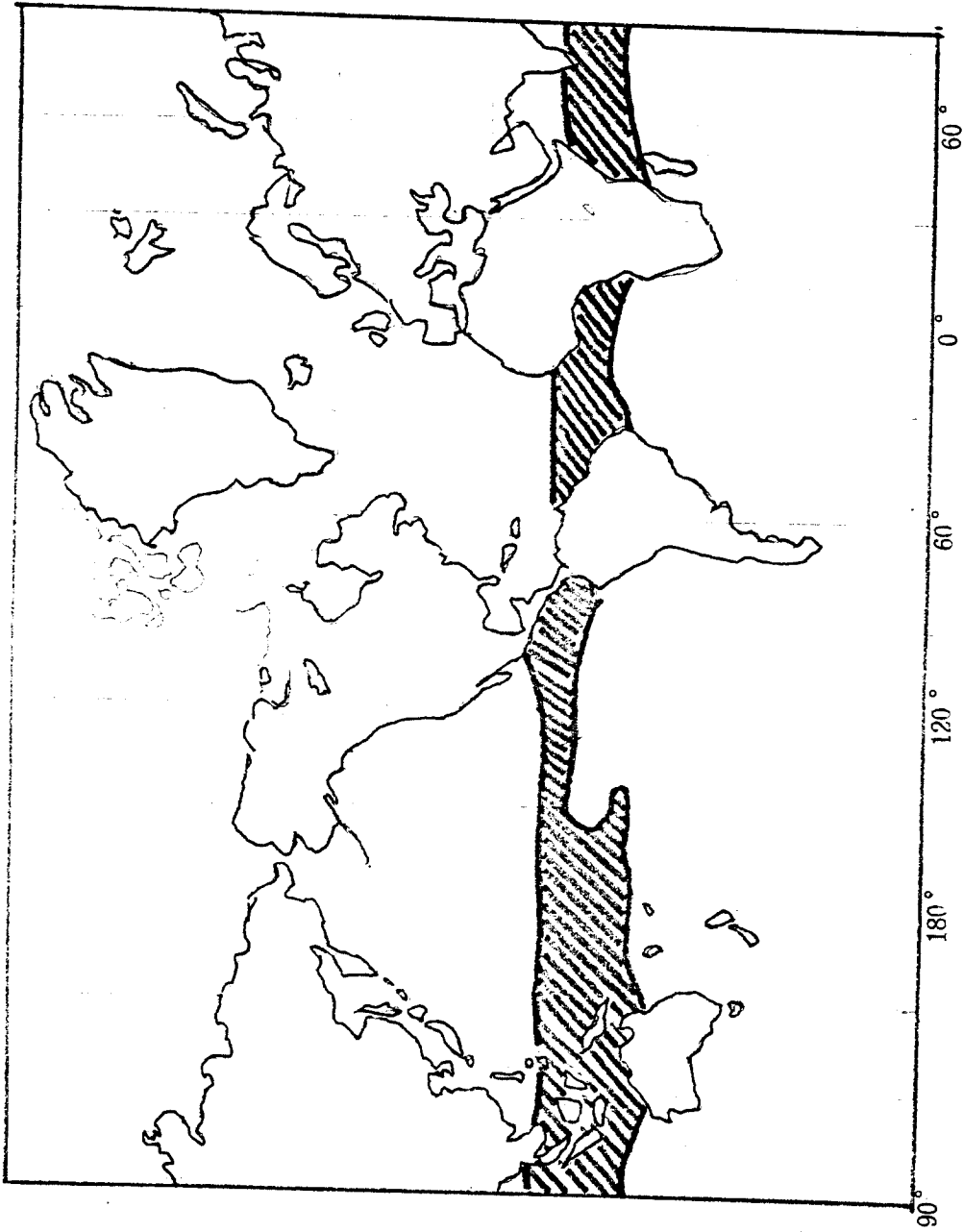


그림 III-3 海水溫度差發電適地

資料: Avery.W.H.' Ocean Thermal Energy-Status and Prospects'
 Vol. 12, No.2, MTS Journal Ap. May, 1978 p10

다. 波力發電

波를 利用한 發電으로 日本에서는 航法用 부이와 등대의 電源供給源으로 小規模發電施設이 있고 大容量 發電은 아직 突驗段階에 있다. 波에너지는 海域, 時間, 季節에 따라 항상 변하고 있고 에너지 密度 자체가 낮기 때문에 이런 狀態의 에너지를 모으는 기구가 필요하다.

영국의 경우는 다른 나라에 비하여 立地的으로 유리한 조건에 있고 600 ~ 1400 mile에서 国内電力需要量の 1/2 까지 供給이 可能하다고 보고 있다. (18)

波力發電의 發電費用은 아직은 經濟性이 있는 단계는 아니다. 資本費는 波의 種類, 發電形態, 效率性, 크기, 위치등에 따라 변화가 크다. 1976년 미국에서 행한 추정에 의하면 發電費가 KWh 당 \$ 40 million으로 보고 있다. (19) 英國에서 행한 發電費의 추정에 따르면 총길이 300 m의 波力發電(500 kw) 設備의 경우 총자본비가 \$ 2,700/kw, 운영비가 \$ 200,000/年, 發電費는 2.5 ¢/kwh로

(18) Leishman, J.M. and G. Scobie, "The Development of Wave Power - A Techno-economic Study" U.K. Dept. of Industry, 1976, p 46

(19) Nath, John H., and Richard M. Williams. Preliminary Feasibility Study for Utilization of Water Wave Energy, Wave and Salinity Gradient Energy Conversion Workshop Proceedings, Newark, Delaware, May 24-26, 1976, pp 1-6

추정하였다.⁽²⁰⁾ 이와 같이 아직은 波力 發電의 經濟性이 없으나 앞으로의 技術開發에 따라 지역적으로 大規模發電이 可能한 곳도 있을 것이고 이에 따라 다른 電源과 競爭이 可能한 것으로 보여진다.

라. 鹽度差發電

염수와 해수의 합류에서 發生하는 鹽度差에 너지를 이용하여 發電하는 것으로 아직 研究段階에 있다. 아직 經濟性, 技術的, 妥當性, 環境에 미치는 영향을 검토되고 있지 않고 10 ~ 15년내로 모형발전소가 세워질 것이며 이것이 商業적으로 이용이 可能한가의 여부는 아직 불확실한 단계이다. 世界의 理論的 發電可能量은 0.354×10^{13} W이고 이것은 世界의 水力發電可能量과 거의 비슷한 양을 보이고 있다. 에너지의 潛在量은 크지만 아직 技術開發이 시작단계이고 商業的發電까지는 상당한 시간을 必要로 한다.

마. 海流發電

해류의 흐름에서 發生되는 運動에너지를 利用하여 發電할 수 있는 것으로 주요 해류(걸프, 쿠로시오, 아굴라스 등)의 유속이 빠르고 유량이 많은 곳이 적당하다. 마이아미와 비미니중간의 걸프해류는 약 50마일 폭이고 초당 30만㎥의 유량이 운

(20) *ibid.*, pp 37-38.

반된다. 이는 전세계 하천수 유량의 약 50배가 되는 *큰 에너지를 갖고 있고 플로리다해류의 경우 총 발전가능 전력량은 약 25,000 MW에 달하고 있다. 핵발전의 경우 단위당 비용이 \$ 0.42 million/MW인데 비하여 해류발전의 경우 \$ 2.3 million/MW이고 양쪽 다 유지비가 소요되고 海流發電은 연료비가 필요없는 점에서 유리하지만 海流發電이 經濟性이 있기 위해서는 터빈과 기타구조물의 개발이 필요하다.(21) 현재는 해류 발전을 위한 주요발전시설은 설치되어 있지 않고 설치되더라도 지나치게 소요비용이 크지만 터빈의 개발에 따라 다른 에너지원의 공급이 어렵게 되고 따라서 가격이 상승하게 되면 10년내에는 다른 전력공급원과 경쟁이 가능하리라 보여진다.

(21) Wiegel, R.L., "Some Comments on Structures", In Harris B. Stewart, Jr (ed) Proceedings of the Mac Arthur Workshop on the Feasibility of Extracting Useable Energy from the Florida Current, (1974), p.210.

3. 水 産 資 源

가. 海洋生物資源의 利用과 水産業

人類가 海岸을 이용하는 活動에서 옛부터 계속되어온 가장 基本的인 것의 하나는 食糧源으로서의 海洋生物資源을 채취하는 水産이다.

원시시대의 水産業은 해변가에 밀려온 海藻類나 魚介類를 줍는 自然採取漁業에서 시작됐지만, 그후 漁船을 發明하고 나서는 가까운 沿岸에서의 操業이 可能하게 되고, 그 操業範圍는 漁船의 発達과 더불어 점차 沿岸에서 近海로 확대되어 갔다. 특히 19세기 말부터 動力船의 出現과 造船技術의 革新은 操業可能範圍를 획기적으로 확대시켰으며, 20세기에 들어와서는 遠洋漁業이 세계의 모든 海역에서 활약하게 되었다. 그러나 漁船이 大型化하고 操業範圍가 넓어졌어도 그 原理는 여전히 「잡는 어업」이 거의 대부분을 차지하고 있는 것은 변함이 없다.

이에 대하여 인공적, 선택적으로 水産資源을 증식시키는 資源培養型의 「기르는 어업」은, 진주, 김등의 養殖이 20세기 초부터 시작되었지만, 그 規模는 비교적 작고 또 沿岸部의 一部海面에서의 사업에 限定되었다. 그런데 「잡는 어업」의 남획에 의한 水産資源의 감소가 점차 현저해지고 이미 19세기 말에 일부 국가간에서 漁獲制限이 실시되었지만, 1950년 이후가 되자 國際적으로는 커다란 관심사가 되어 多數의 公海上의 漁業을 제한하는 協定이

생기고, 드디어는 200海里 經濟水域을 설정하여 보호 관리하기에 이르렀다.

이러한 정세를 반영해서 한편에서는 有用漁介類, 海藻類를 增養殖하는 시도가 1960년대에 들어와서 先進水産國에서 積極的으로 행해지고, 稚魚를 대량으로 생산하여 넓은 해역에 방류하는 大規模增養殖漁業, 다랑어등 大型의 回遊魚의 養殖實驗등 다같이 본격적인 栽培漁業으로의 길을 열기 시작했다. 또 남극지방의 크릴(Krill)이나 深海魚등 未利用水産資源의 개발도 착수되고 있다.

水産業을 海洋産業市場의 成長性이라는 관점에서 볼 때, 自然採取型의 漁船漁業은 200海里 經濟水域宣布와 더불어 成熟衰退市場으로, 中·高級魚를 대상으로 하는 增·養殖業은 成長市場, 淺海의 大規模栽培漁業은 未來市場으로 分類할 수 있다.

나. 世界水産業의 現況과 課題

(1) 世界水産業 生産推移

世界水産業의 總生産量은 1961년의 4340만 ㄱ에서 1970년의 7070만 ㄱ로 1977년에는 7350만 ㄱ로 16년간 年平均 增加率 3.3%의 증가를 보였다. 50년대 후반에는 3000만 ㄱ 전후였던 總生産量이 70년대 말경에는 7000만 ㄱ를 초과하고 있어, 1차 산업으로서는 급격한 성장이라고 하겠다.

總生産量은 당수역과 해수역에서의 어류, 갑각류, 연체류, 무척추동물, 포유류, 해초류의 총계이지만 그중의 약 85%, 가량이

海水의 魚介類가 차지하고 있다.

이것은 水産資源의 開發이 주로 해양에 있어서 魚介類資源의 開發을 축으로 하여 전개하고 있는 것을 의미한다.

FAO 통계에 의하면 세계의 總生産量에 차지하는 先進國과 開發途上國과의 比率은 1961년에는 51.5:48.5 이었던 것이 1970년에는 47.3:52.7, 1977년에는 54.7:45.3이 되어 약 16년 동안 開發途上國의 어획량과 先進國의 어획량과의 比率이 급격히 변동하고 있으며, 이러한 사실은 특히 70년대의 석유파동이 開發途上國의 水産業에 미친 영향이 얼마나 극심한 것인가를 잘 나타내 주고 있다.

1930년대에는 연간 100만톤 이상의 어획량을 올렸던 世界水産業의 中心的인 지위에 있던 국가는 일본, 미국, 소련, 뉴웨이, 영국등 5개국이었다. 그러나 1977년에는 100만톤 이상의 어획량을 기록한 국가는 表Ⅲ-5에서 처럼 18개국으로 증가하였다. 일본, 소련을 제외하면, 미국, 캐나다, 서독, 이태리, 프랑스등 구미제국의 어획량은 감소하였거나 정해져 있는데에 반하여 한국, 타이, 브라질, 인도등의 개발도상국의 어획량은 급격히 신장되고 있다는 것을 나타낸다. 우리나라는 1973년 후반기의 석유파동으로 인한 출어경비의 압박등의 위기를 무난히 극복하고 급격한 성장을 계속하여 世界主要魚業 先進國들로부터 경제의 대상이 되고 있으며, 主要沿岸國과의 기술제휴, 합작투자 등의 水産業協力을 통해 水産先進國으로의 도약단계에 있다고 하겠다.

表Ⅲ-5

主要漁業國斗 漁獲量実績

国別	順位	1970 MT	1971 MT	1972 MT	1973 MT	1974 MT	1975 MT	1976 MT	1977 MT
JAPAN	1	936500	996900	10272500	10747700	10804586	10524204	10642184	10733316
USSR	2	7253100	7336900	7796900	8618700	9233594	9935606	10133670	9352204
CHINA	3	6250000F	6880000F	6880000F	6880000F	6880000F	6880000F	6880000F	6880000F
INDONESIA	4	2985700	3074900	3105600	2987400	2644930	2550438	3435256	3562213
NORWAY	5	2891600	2960600	2842700	2857700	2928799	2894373	3101544	3101544
USA	6	1756100	1851600	1637300	1958000	2255313	2328000	2400000	2540000
INDIA	7	12534900F	10528600	4725200	2328500	4144858	3447490	4343125	2529995
KOREA REP	8	842700	1072700	1341300	1683600	2023594	2133667	2405266	2419019
DENMARK	9	1226500	1400900	1442900	1464700	1835370	1767039	1911637	1806612
THAILAND	10	1443600	1586900	1678800	1678800	1515500	1552984	1659996	1778094
KOREA D P RP	11	1000000F	1100000F	1200000F	1300000F	1400000F	1500000F	1600000F	1600000F
INDONESIA	12	1228500	1244600	1249900	1245200	1334267	1390074	1482942	1545000
PHILIPPINES	13	1030900	1115500	1220200	1203500	1371026	1443054	1393483	1510789
SPAIN	14	1342400	1501000F	1535800	1578100	1510131	1515224	1475498	1454800
ICELAND	15	733800	684900	726500	901800	944849	994791	986137	1374432
CHILE	16	1209300	1505900	817500	691000	1157053	929452	1406490	1285316
CANADA	17	1388800	1289600	1169200	1157400	1036566	1020893	1132258	1280401
VIENT NAM	18	817400F	887500F	977700F	1013500F	1013500F	1013500F	1013500F	1013500F
BANGLADESH	19	690000F	740000F	818000	820000	822000	823000	826000	835000
BRAZIL	20	526300	581800	601600	703500	740322	721466	707938	790053F
FRANCE	21	782500	751700	796700	813900	807500	805925	805925	760323
MEXICO	22	386800	425200	459200	479400	442042	498344	572285	670096
POLAND	23	469100	517600	544000	579400	678954	800737	750072	664674
SOUTH AFRICA	24	696700	620200	663600	710500	649794	637362	638487	602867
UK ENGLD WAL	25	608400	571500	538900	557000	533822	496814	520225	525163
BURMA	26	384100	442700	453300	463400	433040	485140	501560	518700
NIGERIA	27	300100	409800	446200	465500	473290	478216	494767	505701
MALAYSIA PEN	28	300100	326100	314500	374400	441586	376616	412256	499181
ECUADOR	29	91400	106700	108200	153900	174400	263400	315000	479500
UK SCOTLAND	30	478800	527800	530100	561800	537874	467783	503111	451580
GERMANY FED	31	612900	507600	418700	478200	525713	441711	454440	432089
ITALY	32	396800	399600	425400	401400	426301	405772	426245	404456F
NAMIBIA	33	711200F	588900F	527300F	709700F	840426F	760875F	574474F	404456F
ARGENTINA	34	214900	229000	238200	302100	296361	229298	281127	392798
GHANA	35	171500	232700	281200	223700	219513	254515	237697	308649
世界総漁獲量		70688400	71288700	66828400	67677900	71840000	71003800	74117200	75801000

FAO, Yearbook of Fishery Statistics, Vol.44, 1977, p17

한편 1957년 이전까지는 우리나라와 거의 비슷한 수준을 보이고 있던 페루가 1958년부터 급격한 어획량의 증가를 나타내기 시작하여 1970년에는 인류역사상 최고의 어획량인 12,535千噸을 기록하였다가 그이후 계속하락하다가 1977년에는 2,530千噸밖에 어획하지 못하고 있다. 페루가 1970년까지 前代未聞의 어획량 증가를 보인것은 이 기간동안 페루가 水産振興策을 積極적으로 추진하였다는 점과 이와 때를 같이 하여 美國의 자본이 페루에 유입하였다는 것이 그 주요배경으로 하고 있다.

이러한 페루의 實例는 水産業도 충분한 조건이 갖추어지면 얼마나 급격히 成長, 發展할 수 있는가를 나타내고 있는 것이며, 여러 開發途上國의 漁業振興意慾을 크게 자극했다.

소련도 1960년부터 水産業振興에 힘을 기울이기 시작하여 競争國인 日本을 앞지를 것을 目標로 이미 3차에 걸친 5개년계획을 完了하였다. 그리하여 1965년 이후는 일본보다 더욱 급격한 증가를 나타내어 이러한 추세로 나아간다면 오래지 않아 소련이 세계 1위의 水産國으로 등장할 날도 멀지 않았다.

區美 先進諸國의 어획생산량이 부진한 것은 축산업의 발달로 육류의 供給이 豊富하고, 반면 水産物의 價格이 낮아 生産을 유인할 수 있는 조건이 없다는 점과 勞動力의 절대량이 부족하다는 점을 그 주요원인으로 들 수 있다. 그리고 특히 勞動力 不足때문에 현재의 漁業規模를 유지하는 것도 곤란한 사례도 많다.

이에 대해 開發途上國은 대체로 축산업이 발달하지 못하여 육류

의 공급이 미흡하여, 동물성 단백질의 공급은 주로 水産物이나 輸入蓄産物에 의해 충당되는데 이것은 外貨가 부족한 개발도상국의 경우는 대단히 불리한 것이 되기 때문에 水産業振興計劃의 필요성이 강조된다. 또한 이러한 개발도상국은 부족한 동물성 단백질의 공급,⁽²²⁾ 外貨節約 및 外貨獲得을 목적으로 200海里 經濟水域宣布를 기점으로 하여 연근해 해양자원의 科学的 調查, 先進漁業國과의 資本과 技術協力을 통해 어업진흥에 더욱 박차를 가하고 있다.

다. 水産資源開發의 國際的 問題

(1) 食糧問題와 水産物

異常氣候, 人口增加 등에서 食糧不足時代가 도래하지 않을까 하는 의문이 제기되기 시작한 것은 이미 오래전의 일이다.

확실히 세계의 人口增加率이 年2%의 수준으로 계속 유지된다면 35년마다 人口는 2배가 된다. 약 700년 후면 바다를 포함한 지구의 표면은 사람이 설 공간이 없어질 것이다.

1400년 후에는 지구와 사람의 중량이 같아지게 된다는 계산이 나온다. 물론 世界의 人口가 어느 한도를 초과하게 되면 농업만이 아니라 다른 생산활동도 困難하게 되기 때문에 人口增加가 무한히 계속되지는 않을 것이다. 人口의 增加에는 社會經濟的 要因이 복합적으로 얽혀있기 때문에 開發途上國의 人口增加率을 年1% 水準으로 낮추는 것은 결코 쉽지는 않다. 앞으로 20년

(22) 平沢豊, "日本水産読本", 東洋經濟新報社, 1977, p 61.

或은 30년 후에는 全世界가 人口增加와 食糧問題에 부딪치게 되리라는 것이 일반적인 추측이다.

世界の 糧物生産은 1960 ~ 1975年 사이에 年平均增加率 3.0%로 증가해 왔다. 1968年~1975年 사이에는 2.3%의 增加率을 보이고 있어 다소 둔화되고 있다고 하겠다.

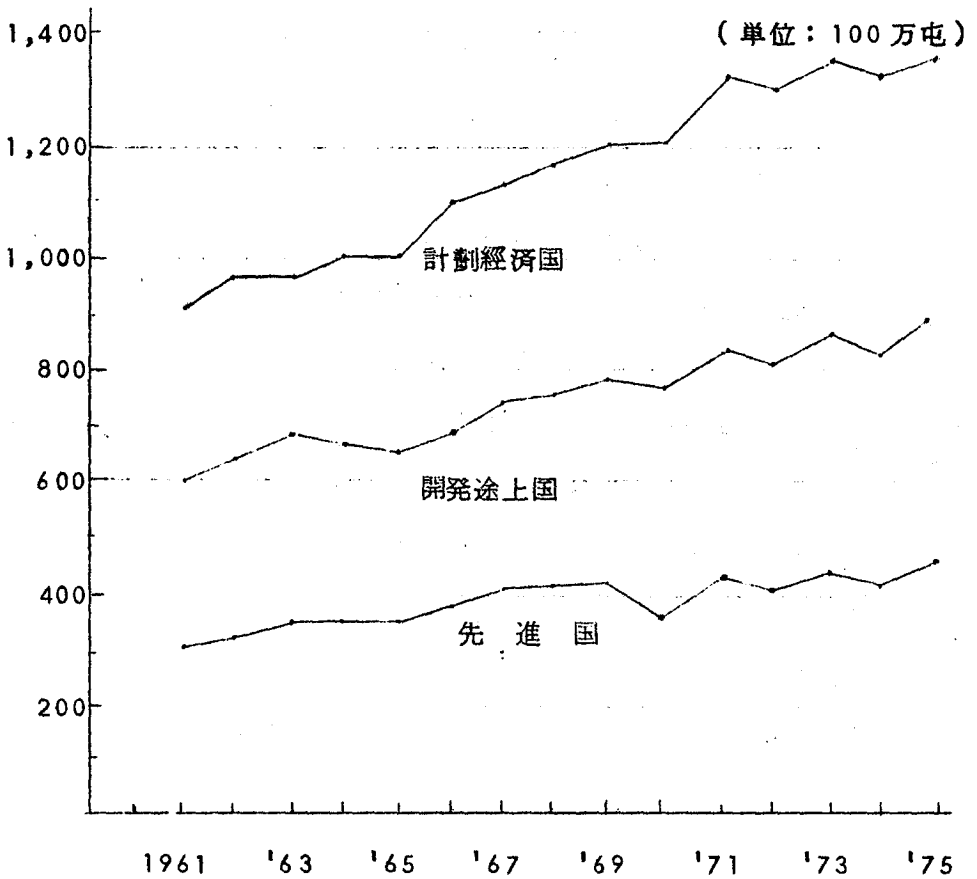


그림 Ⅲ - 4 世界の 全穀物生産量の 推移

그림 Ⅱ - 4 · 은 先進自由主義國, 開發途上國, 計劃經濟國의 穀物生産量 추이를 나타낸 것이다. 각 그룹별 人口도 다르고, 생산되는 穀物의 종류에도 차이가 있지만 生産量 增加率에는 그다지 차이가 나지 않는다. 先進自由主義國에서는 人口增加率보다 生産增加率이 높고, 食糧過剩 경향을 나타내지만, 開發途上國에서는 과거 5년동안 人口增加率 2.7%, 生産增加率 3.0%로 食糧增加率이 약간 높으나, 이 정도로서는 凶年の 심각한 食糧不足事態에 對比할 수 없을 것이다. 현재는 이처럼 先進國의 過剩現狀과 開發途上國의 不足現狀이 공존하고 있는 實情이다. 만약 앞으로 食糧過剩國家로부터 食糧不足國家에로의 穀物의 移轉이 순조롭지 못하다면 特定地域, 特定國家에서는 심각한 食糧問題가 發生할 것이다.⁽²³⁾

L.R. Brown 은 연간 最小穀物備蓄量을 100 million ㄱ로 推定하여, 穀物備蓄량이 이 水準을 하회할 경우에는 심각한 食糧不足事態가 발생하며, 世界穀物價格은 暴騰하게 될 것이라고 주장하였다. 그는 穀物備蓄을 단순한 備蓄穀物 그 自体만을 의미하는 것이 아니라, 遊休耕作地도 包含하는 概念으로 보았으며, 또한 이러한 備蓄穀物을 全世界人口가 年間 消費할 수 있는 日數로 나타내어, 이것을 食糧危機指數 (on index of food insecurity)로서 사용하였다.

(23) *ibid.*, p 148.

或은 30년 후에는 全世界가 人口增加와 食糧問題에 부딪치게 되
리라는 것이 일반적인 추측이다.

世界の 糧物生産은 1960 ~ 1975年 사이에 年平均增加率
3.0%로 증가해 왔다. 1968年~1975年 사이에는 2.3%의
增加率을 보이고 있어 다소 둔화되고 있다고 하겠다.

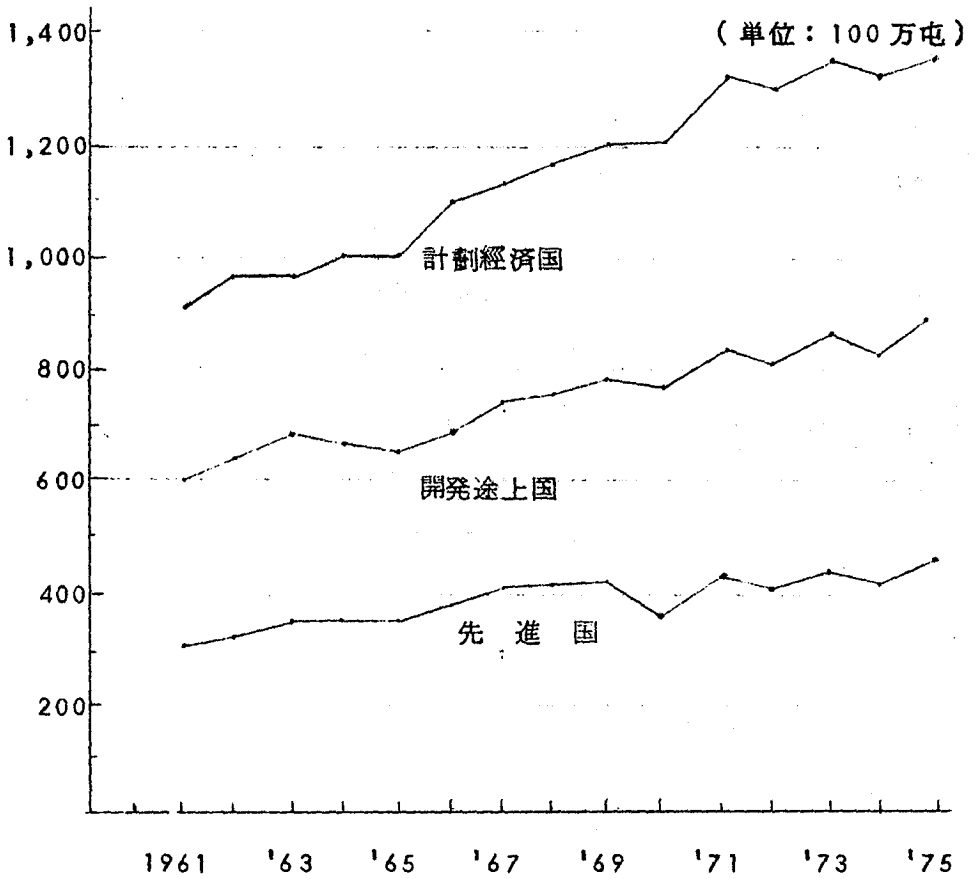


그림 III - 4 世界の 全穀物生産量의 推移

그림 Ⅲ - 4 · 은 先進自由主義國, 開發途上國, 計劃經濟國의 穀物生産量 추이를 나타낸 것이다. 각 그룹별 人口도 다르고, 생산되는 穀物의 종류에도 차이가 있지만 生産量 增加率에는 그다지 차이가 나지 않는다. 先進自由主義國에서는 人口增加率보다 生産增加率이 높고, 食糧過剩 경향을 나타내지만, 開發途上國에서는 과거 5년동안 人口增加率 2.7%, 生産增加率 3.0%로 食糧增加率이 약간 높으나, 이 정도로서는 凶年의 심각한 食糧不足事態에 對比할 수 없을 것이다. 현재는 이처럼 先進國의 過剩現狀과 開發途上國의 不足現狀이 공존하고 있는 實情이다. 만약 앞으로 食糧過剩國家로부터 食糧不足國家에로의 穀物의 移轉이 순조롭지 못하다면 特定地域, 特定國家에서는 심각한 食糧問題가 發生할 것이다.⁽²³⁾

L.R.Brown 은 연간 最小穀物備蓄量을 100 million ㄱ로 推定하여, 穀物備蓄量이 이 水準을 하회할 경우에는 심각한 食糧不足事態가 發生하며, 世界穀物價格은 暴騰하게 될 것이라고 주장하였다. 그는 穀物備蓄을 단순한 備蓄穀物 그 自体만을 의미하는 것이 아니라, 遊休耕作地도 包含하는 概念으로 보았으며, 또한 이러한 備蓄穀物을 全世界人口가 年間 消費할 수 있는 日數로 나타내어, 이것을 食糧危機指數 (on index of food insecurity)로서 사용하였다.

(23) *ibid.*, p 148.

表Ⅲ - 6

食糧危機指數(an index of food insecurity)

(單位：百萬%)

	糧穀備蓄量 (A)	遊休農耕地的 生産可能量(B)	總備蓄量 (A+B)	備蓄糧穀의 消費日數(日/年)
1961	154	68	222	95
62	131	81	212	88
63	125	70	195	77
64	128	70	198	77
65	113	71	184	69
66	99	79	178	66
67	100	51	151	55
68	116	61	177	62
69	136	73	209	69
70	146	71	217	69
71	120	41	161	51
72	131	78	209	66
73	106	24	130	40
74	90	0	90	26

資料) F.A.O

1961년 이후 이러한 食糧危機指數가 계속 하강하여 위
 <表Ⅲ - 6>에서 처럼 1961년의 95일에서 1974년에는 26일로
 감소하였다. 同期間동안 穀物備蓄量도 222 million %에서

表Ⅲ - 7 : 世界水産物消費量, 영양섭취수준 및 水産物の 役割

	1人1日当 칼로리섭 취량	水産物消費量 (千 ton)		人口数	1人当 消費量 (kg/年)	동물성단 백질중수 산물의비중
		總 量	食品用			
全 世 界	2,367	65,266	43,933	3,718,979	11.8	14.0
先 進 国	2,962	32,736	17,064	726,976	23.5	11.2
북 아메리카	3,166	6,081	3,492	226,612	15.4	4.8
서 유 럽	2,991	17,251	7,235	355,645	20.3	10.2
오 세 아 니 아	3,199	328	191	15,344	12.4	5.0
일 본 및 기타	2,191	9,076	6,147	129,875	47.5	47.5
開 発 途 上 国	2,106	15,787	12,950	1,760,143	7.4	19.3
아 프 리 카	2,161	2,103	2,015	282,221	7.1	22.8
라틴아메리카	2,447	3,097	1,842	283,467	6.5	8.1
극 동	2,284	521	409	167,436	2.4	7.0
아 시 아	1,977	10,036	8,651	1,022,883	8.5	31.6
計 劃 經 済 国	2,858	16,743	13,949	1,201,860	11.3	14.9
아 시 아	2,035	7,190	7,190	883,548	8.1	27.0
소 련	3,165	6,740	5,808	242,554	23.9	8.4
동 유 럽	3,058	2,813	922	105,758	8.7	6.4

資料: W.A.Robinson and A.Crispoldi, "The demand for fish to 1980", FAO Fish Circ.No.FIEF/C 13-1-FAO, Rome, Sept, 1971.

90 million %로 감소되었다. Brown 에 따르면 이러한 現狀은 곧 食糧危機를 시사하고 있으며, 全世界의 食糧危機에 대한 하나의 反應으로 나타난 것이 곧 遠洋漁業의 팽창, 발전이라고 보았다.

한편 穀物不足의 일부는 漁獲量의 증가로 어느정도 상쇄되었다 하더라도, 이러한 漁獲量 增加를 진정으로 必要로 하는 開發途上國의 食糧供給에 어느정도 공헌하였는가 하는 질문에는 매우 회의적인 해답밖에는 기대할 수 없을 것이다. 穀物備蓄量은 各國마다 상당히 다르듯이, 各國의 水産物 消費量도 상당한 차이가 있다. 위 <表Ⅱ-7>은 地域別 1人1日當 칼로리 섭취량, 1人1年當 水産物消費量 및 동물성단백질 섭취량 中에서 水産物이 차지하는 비중을 나타내준다. 1人1日當 世界平均 칼로리 섭취량은 2,367 칼로리이며, 1人1年當 世界平均 水産物 消費量은 11.8 kg 이며, 동물성단백질 供給에서 水産物이 차지하는 비중은 약 14%이다. 그러나 이것은 일본과 같은 경우 47.5%에서 북미의 4%까지 그 範圍가 매우 広範圍하다. 이처럼 各國의 食糧事情에 따라서 水産物이 차지하는 重要度는 매우 相異하다.

未來의 水産物需要에 영향을 끼치는 여러가지 要素中에서 가장 중요한 것으로는 人口增加와 生活水準向上등 2가지 要素를 들 수 있을 것이다. 특히 開發途上國의 人口增加와 先進國의 所得水準向上이 눈에 띈다.

最近에 FAO 研究陣은 人口增加와 所得水準向上에 관한 몇가지 가정 下에서 未來의 水産物需要에 관한 調查研究한 결과 다음

表Ⅲ - 8 1980, 2000 年の 水産物 長期需要

	1 人当消費量 (kg/年)			人口推定値 (백만명) (Medium Variant)		總需要 (千ton)		
	1970	1980	2000	1980	2000	1980		2000
						食品	Fish meal	食品
全 世 界	11.8	13.3	16.2	4,575.2	6,640.3	60,969	33,295	107,548
先 進 国	23.5	26.5	28.7	805.3	977.6	21,372	25,140	28,075
북 아메리카	15.4	16.7	17.7	253.8	324.6	4,230	4,180	5,745
서 유 럽	20.3	24.0	26.6	383.5	439.8	9,208	15,710	11,699
오 세 아 니 아	12.4	13.6	15.2	18.7	26.1	254	375	397
기 타	47.5	51.4	54.7	149.3	187.1	7,680	4,875	10,234
開 発 途 上 国	7.4	8.7	11.7	2,306.0	3,789.9	20,131	3,165	44,405
아 프 리 카	7.1	8.7	9.3	371.5	665.7	3,249	260	6,191
라틴아메리카	6.5	7.6	9.2	376.2	650.5	2,854	1,965	5,985
국 동	2.4	3.0	3.5	222.6	385.3	658	110	1,349
아 시 아	8.5	10.0	14.8	1,330.3	2,079.5	13,324	810	30,777
計 劃 經 済 国	11.3	13.3	18.7	1,463.9	1,872.8	19,466	4,990	35,068
아 시 아	8.1	9.5	14.8	1,079.4	1,414.6	10,253	-	20,936
소 련	23.9	29.7	37.9	269.3	327.8	7,996	2,600	12,424
동 유 럽	8.7	10.6	13.1	115.2	130.4	1,217	2,390	1,708

資料: M.A. Robinson, Journal of the Fisheries Research Board of Canada, Vol. 30, No. 12, Part 2 1973.

表Ⅲ-8 과 같은 長期推定值를 算出하였다.

表Ⅲ-8 에 있어서 "medium variant"가 의미하는 것은 全世界 人口가 1985年까지는 2%의 增加率을 나타낼 것이며 그 이후 2000년대까지는 약 1.7%의 수준으로 增加한다는 가정이다.

위의 결과에 따르면 2000년대의 世界水産物需要 (Fish meal 需要는 除外)는 107 million ton으로 1970년 實需要量 44 million ton의 약 2.5배에 해당된다.

라. 水産業의 經濟的 效率

(1) 漁業生産의 經濟的 效率

소련은 1956년부터 漁業振興計劃을 세워서, 漁業生産의 증대에 힘을 기울이고 있는데, 다음에 인용한 제22회 共産黨大會에 提出된 「미하이로프」박사의 論文은 소련의 漁業振興計劃을 세우게 된 理論的 배경이 되었다. (24)

“1마리의 肉牛를 생산하는 데에는 1인의 성인이 20日間의 勞動價值를 요구하지만, 동일한 量의 동물성 단백질을 魚類로부터 獲得하는 데에는 5日間의 勞動價值만을 要求한다. 또한 100萬칼로리를 얻기 위해서는 漁業의 경우에는 15~20日間이지만, 牧畜에서는 56日이 걸린다. 投下資本에서는 100kg의 牛肉에 2000~5000 루블이 所要되지만, 魚類에서는 1500~1700 루블로서 可能하다. 더욱 生産原価面에서는 100kg을 獲得하는데, 최고

(24) 平沢豊, op.cit. p 72.

기의 경우 600 루블 인데에, 魚肉에서는 餌代, 人件費가 절약되기 때문에 200 루블이면 된다. 이와같이 漁業에 資本을 投下하는 일은 農業에 비해 資本을 効率的으로 이용하는 方法이고, 海洋을 開發하여 새로운 漁場, 魚種을 探究하는 것은 우리들의 義務이다. "과거에 自由主義國家의 일부 어업관계자들은 소련의 어업진출에 관하여, "소련을 計劃經濟에 의해 經濟的 採当性を 무시하고 실시하기 때문에 競争을 하기 어렵다"라고 한탄한 적도 있었으나, 이 論文에 의하는 한 소련에서는 自由主義諸國과는 土地條件이나 價格體系, 生産體系가 다르다고는 하나, 農業과의 資本效率을 比較한 후에, 經濟性이 높은 漁業生産에 많은 資本을 投下하기 시작하는 것이고, 그렇기 때문에 이 論文은 漁業開發, 海洋開發은 國民의 義務라고 단정하고 있는 것이다.

漁業의 經濟性を 製造業, 農業 및 牧畜業의 經濟성과 比較하는 데에는, 各國의 토지조건, 價格體系 및 生産體系가 다르다는 점과 또 各國의 産業別로 이에 대한 정확한 자료를 얻기 힘들다는 애로점이 있어, 여기에서는 先進水産國인 日本의 경우를 예를 들어 본다.

漁業은 固定資本의 비중이 높다는 점등의 문제가 있기는 하나 海洋의 魚類는 公有물이기 때문에 原材料등의 지출이 적고, 總資本利益率은 다음 表Ⅱ-9 에서 처럼 제조업에 비해 어느정도 높은 편이다. 이에 반해 純資本利益率은 해마다 낮아져 가고있다.

表Ⅱ-9 는 1955年 이후에 관해서 5년마다 製造業과 漁業의

資本利益率의 관계를 나타낸 것이다. 總資本利益率은 1955年을 제외하면 대체로 漁業이 높아져 가고 있다. 그러나 純資本利益率에서 보면 製造業이 훨씬 높다. 總利益에서 資本費用인 減価償却과 利子費用을 뺀 것이 純利益이다. 이것은 漁業에 있어서의 固定資本의 비중이 높고, 더구나 여기에 필요한 자금을 주로 他人資本인 負債에 의해 조달한 結果이다. 여기에서 볼 때 漁業에서 自己資本의 비중을 높게 하는 한편 漁船의 耐用年數를 길게 하면, 漁業에서 얻어진 높은 附加價值를 漁業内部에 留保해 둘 수 있을 것이다. 그러나 現實的으로는 投資競爭의 結果 他産業에 流出되는 경우가 많다.

表Ⅲ-9 日本의 製造業과 漁業의
 資本利益率의 比較

	製 造 業		漁 業	
	總 (%)	純 (%)	總 (%)	純 (%)
1955	15.8	8.4	15.4	2.8
1960	12.0	6.8	15.0	2.0
1965	11.9	3.5	14.0	2.1
1970	13.2	5.5	12.3	0.3

資料： 大蔵省「法人企業統計年表」.

(2) 漁業과 農業, 牧畜業의 經濟性 比較

소련에서는, 農業과 漁業의 經濟效率 比較에서 漁業이 거의 3 배의 效率을 가진다고 推定하고 있었다. 그런데 이 경우 양자를 정확하게 比較할 만한 자료자체가 부족하고 더우기 比較하는 方法 또한 많은 問題點이 있다. 그래서 토지와 漁場은 資產평가에서 除外하고, 水産物과 畜産物의 동물성단백질으로서의 맛이나 기호 등의 주관적 요소 또한 고려하지 않고 단순히 重量과 金額만을 채택하였다.

그림 Ⅲ - 5 는 1955 ~ 1967 年 사이의 日本의 農業, 畜産業 漁業의 資本生産業을 比較한 것이다. 農業은 0.55에서 0.40으로 저하하고 있으며, 畜産業 또한 0.25에서 0.2로 저하하고 있다. 農業, 畜産業에서는 분명히 資本生産性이 저하하고 있지만, 漁業은 이 기간에 0.6을 그대로 유지하고 있다.

아래 表 Ⅱ - 10 은 生産物 100 ㎏当의 生産原価를 比較한 것이다. 1971 年の 경우를 보면 畜産物平均이 2.7 萬엔에 대하여 水産物은 8.2 千엔으로서 상당히 싸다. 또 1965 年과의 原価上昇率도 畜産物보다 낮다. 畜産物의 경우 소의 生産費가 급상승하고 있지만 제산은 거의 같은 水準을 유지하고 있다. 제란은 大規模 生産에 의해서 生産性이 向上될 수 있었지만, 소고기의 경우는 그것이 困難하기 때문이다. 돼지고기의 경우는 소고기와 제란의 中間정도이다. 소고기 생산은 앞으로도 生産費의 상승을 피할수 없을 것 같다. 水産物의 100 ㎏当의 平均生産原価는 畜産物의

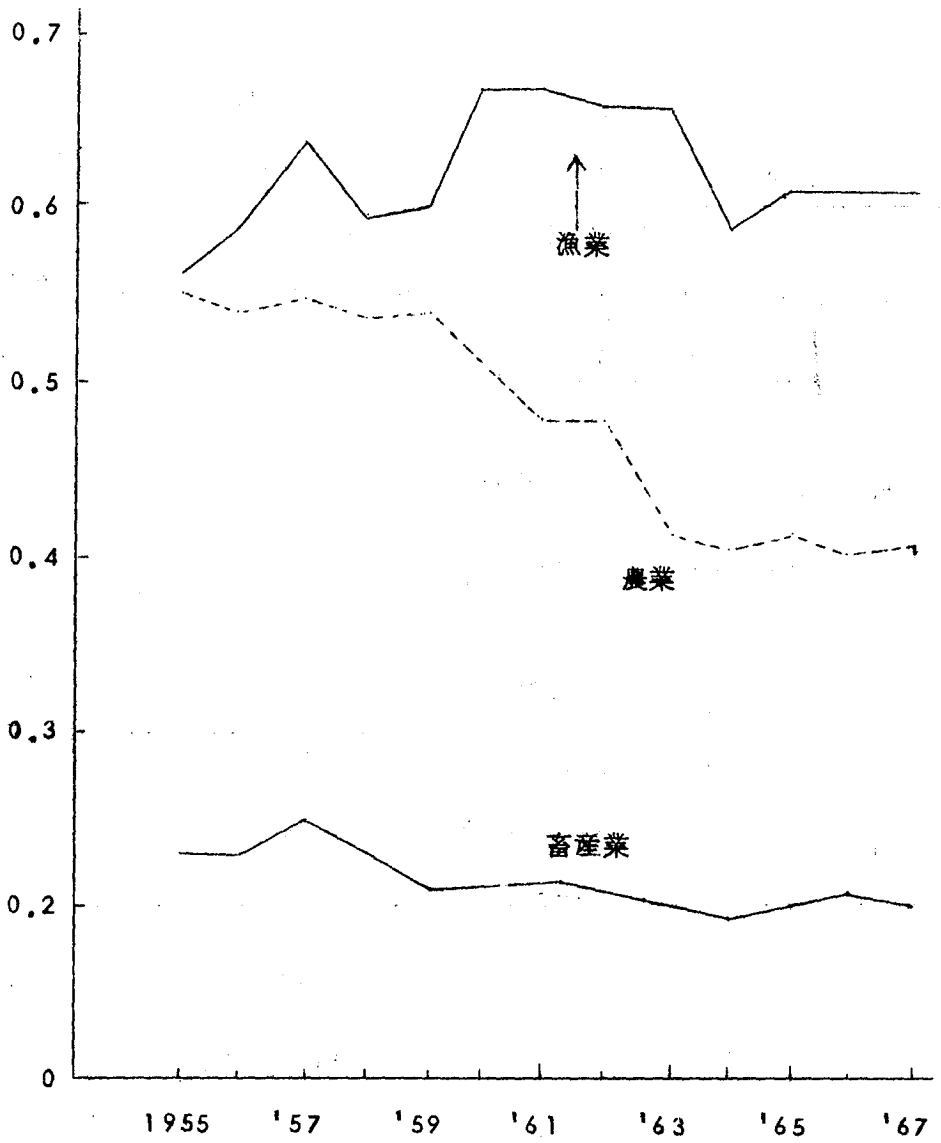


그림 Ⅲ - 5 農業, 漁業, 畜産業의 資本効率

資料: 農林省「農業 及び 農家 の 社会勘定」에서

1/3 에 지나지 않으며, 近海, 遠洋漁業이 낮으며, 沿岸漁業은 相對的으로 높은데, 이것은 양자의 生産性的 차이를 나타낸 것이라 하겠다. 沿岸漁業의 生産原価는 계란보다도 낮은데, 이것은 沿岸漁業의 경우는 餌料費가 불필요한데 대해서, 계란의 경우는 生産原価 가운데 65% 정도를 餌料費가 차지하기 때문이다. 沿岸漁業 가운데서도 養殖業을 보면, 餌料費가 50~60%를 차지하므로 生産原価가 계란보다 높은 것도 많다.

表Ⅲ - 10 生産物 100 kg当의 生産原価

(單位: 円)

	1965	1968	1971
축 산 물	20,832	25,943	27,195
소	29,181	46,573	47,369
돼 지	17,146	20,960	22,866
계 란	17,810	16,893	18,057
수 산 물	6,910	7,565	8,281
연 안	9,788	11,685	13,680
근 해 원 양	5,699	6,094	6,678

資料: 農林省, “畜産物生産費調査報告”

이상으로 資本生産性과 生産原価의 비교에서, 소련의 경우와 마찬가지로 日本도 또한 漁業의 經濟效率이 農業, 畜産業보다 높은 것이 밝혀졌다. 동물성단백질의 절대량이 극도로 부족한 상태에서 기호의 선택이 거의 불가능한 所得水準에서는, 이와같은 經濟效率이 投資의 기준이 될 것이다. 그러나 所得水準이 어느정도 向上되면 절대량의 문제는 점차 사라지고, 동물성단백질의 質과 맛이 問題가 되기 때문에 위와같은 가정하에서 산출한 經濟效率은 投資의 절대적 기준이 되지는 않고 단지 위의 結果뿐만 아니라 所得水準 및 需要動向을 고려하여 最終적으로 投資配分을 결정해야 될 것이다.

農業과 養殖業의 單位面積當 附加價值가 어느것이 더 높느냐에 대해서는 漁場의 간척사업을 중심으로 자주 問題가 되곤하였다. 「国土利用綜合計劃」에 養殖場 및 農耕地의 經濟性を 반영하는 것은 여러 關係者의 이해가 얽혀있는 문제이기 때문에 대단히 어려운 작업이다. 參考로 日本의 경우를 예를 들면 아래 <表Ⅲ-11>과 같다.

表Ⅲ - 11 김, 굴과 쌀의 經濟性 比較

(단위 : 1,000 円)

生 産 性	김	굴	쌀
1 a 當 生産금액	65.3	37.3	6.9
생 산 비	36.2	24.5	2.6
소 득	29.1	22.8	4.3
가족 노동보수 (1人1日當)	3.0	4.3	2.8

資料： 日本農林省

表 II - 11 는 김, 굴과 쌀의 經濟性을 比較한 것인데, 所得에서 보면 일정지역에 김을 養殖했을 경우는 쌀을 耕作했을 때보다 6, 7 배, 굴은 5.3 배의 水準을 나타내고 있다. 그러므로 우리나라도 全体養殖適地 및 他代替案에 대한 經濟性을 調査, 比較한 다음 이러한 資料를 기초로 하여 國土利用에 관한 綜合計劃을 검토 시행하여야 할 것이다.

마. 栽培漁業의 展開와 바다의 牧場化

인구증가와 더불어 인간은 보다 많은 식량자원을 바다에 의존해야 할 것이다. 그러나 바다의 질서는 1947년 「페루」에서 영해 2백해리를 선포하면서 부터 混亂을 가져오기 시작했고, 지난 1958년부터 國際海洋法會議를 開催하기 시작하여 1977년 「뉴욕」 제 6회기 이후에는 領海 12海里와 經濟水域 200海里가 이미 국제사회에서는 기정사실화 되고 있는 실정이다.

領海나 經濟水域 및 公海등의 모든 바다속에 있는 자원은 결코 무한히 존재하는 것이 아니라는 것을 절실히 느끼게 되었으며, 그것을 과학적으로 관리해야 할 필요성을 강조하기에 이르렀다.

이러한 漁業의 國際情勢下에서 과거와 같이 주인없는 바다를 종횡으로 누비면서 再生産메카니즘을 무시한 일방적인 漁獲만을 일삼던 漁業時代는 이미 막을 내린것 같다. 이제는 필요한 종묘를 만들고 만들어진 종묘나 천연발생한 유생등이 번식하거나 成育하는데 필요한 각종 조처들을 강구해서 이들을 効果적으로 活用하려는 시대로 변천된 것 같다.

이처럼 養殖業의 發展 및 栽培漁業, 바다의 牧場化運動의 전개는 時代的 要請이라고 하겠다. 요즘 많이 사용되고 있는 栽培漁業이라는 용어는 매우 애매하여 다음의 3가지 의미로 일반적으로 사용되고 있다. 광의의 栽培漁業은 자연적으로 성장하는 水産資源을 단순히 채포하는 「잡는 漁業」에 대응하는 것으로서, 海洋生物의 成育에 人工的인 增養食技術을 가하여 자원의 增大를 추구하는 「기르는 漁業」을 의미하는 것으로서, 資源培養型漁業과 동일한 내용이다. 협의의 栽培漁業은 넓은 해양을 대상으로 종묘를 방류하여 資源을 增加시키고 이것을 어획하는 漁業을 의미한다.

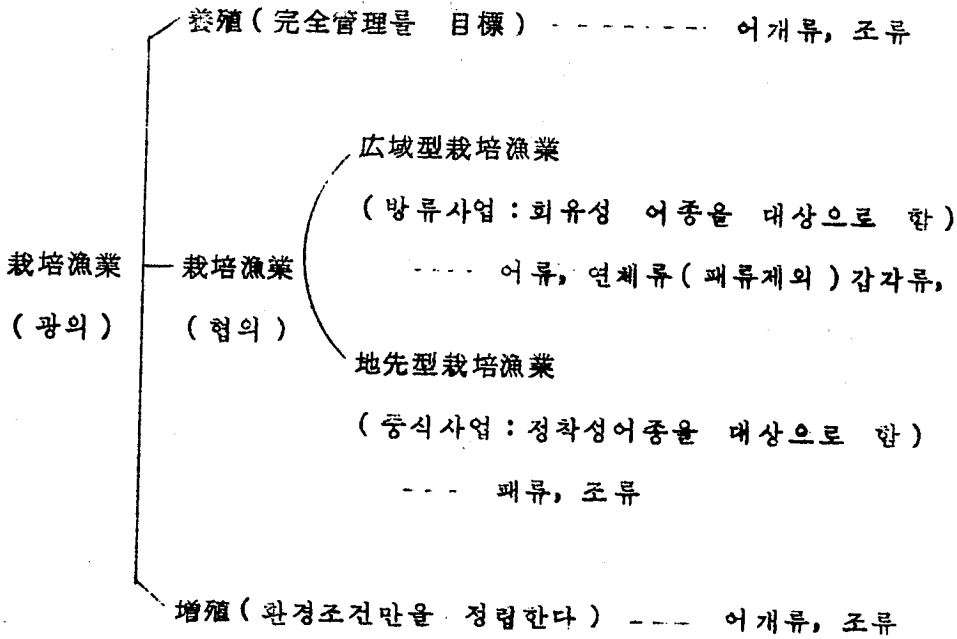
그러나 지금까지 增殖事業이라고 하는 것에는 연어, 은어와 같이 放流를 하고 있던 것도 있었다. 현재로는 양자를 합해서 放流事業에 의한 漁業을 栽培漁業이라고 한다.

이들의 용어는 모두 조금씩 相異한 면이 있지만, 栽培漁業은 농업과 같이 人間이 종묘를 관리하고 人工的으로 키우는 것을 의미하고, 이것을 분류하면 <表Ⅲ-12>와 같다.

한편 栽培漁業은 海洋生物의 먹이연쇄를 把握하여 특정수역의 생물구성을 인간에 유리한 것으로 만들어 보자는 새로운 의미의 바다 牧場化運動을 의미한다. 먹이연쇄를 피라미트형으로 구성하여 보면 特大動物인 상어, 고래를 정점으로 하여 下動物(방어, 가다랑이), 中動物(돔, 고등어, 전갱이), 小動物(멸치, 새우), 動物性 플랑크톤의 순으로 되어 있으며, 최후에는 식물성 플랑크톤이 형성되어 있다. 저변에 위치하고 있는 것일수록 자원이 많고,

表Ⅱ - 12

栽培漁業의 分類



위로 갈수록 적어지며, 또한 저변이 될수록 상위의 것들의 먹이가 되므로 이 階層의 생태적 동태를 면밀히 把握하여 증산할 수 있는 요인을 찾아서 대책을 강구해 나가면 바다의 자원을 크게 변화시킬수 있는 것으로 생각되고 있다.

가령 魚貝類의 일생을 생각해 보면 폐사율이 가장 높은 것은 유생의 초기이다. 부화-稚魚-幼魚로 되는 사이에 대부분 생존경쟁이나 他種의 먹이가 되어서 소모되어 버리므로 栽培漁業은 이 단계를 인위적으로 행함으로써 의적으로부터 보호하고 成魚의 대폭증대를 도모한다는 것이 根本的인 아이디어의 하나이다.

勿論 生産된 魚類는 적당한 어장을 선택하여 放流되고 장래에는 어민의 魚獲對象이 되는 것이므로 일정한 수면을 구획하여 소유권을 確立하는 養殖漁場과는 전혀 성격이 다르다. 다시 말해서 바다의 자원을 좀더 計劃的으로 增大시키고자 하는 것보다 더욱 積極的인 事業이라고 볼 수 있다. 또한 經濟水域 200 海里内の 広闊한 바다를 하나의 양식장으로 조성해 나가서 영구적인 바다의 보고를 유지시켜 增殖해 보자는 뜻이 栽培漁業이 目的하는 바로도 생각할 수 있다.

우리나라도 각종 유용어패류 양식이 급진적으로 발전하여 굴, 대합 등의 貝類를 비롯하여, 돔, 방어, 연어, 송어 등의 魚類와 보리새우, 대야등의 새우류에 이르기까지 다양한 양식어업이 沿岸에서 이루어지고 있다. 현재의 양식기술로는 내만의 비교적 풍파의 영향을 받지 않는 고요한 곳을 漁場으로 使用하고 있으므로, 長期間 양식을 해온 거제만의 굴 양식장도 양식공해, 자가오염이니 하여 어장의 이동이나 침전물의 제거작업을 피할 수 없게 되었다.

특히 海岸의 공업지구에 있어서는 어장이 성립될 수 없다. 이와같은 점에서 海面을 이용한 어장은 限定될 뿐만 아니라, 그 면적도 줄어들어가고 있다. 보다 깊고 공해가 없는 海底로 양식 시설이 옮겨가야 될 것이다. 이 목적을 달성시키기 위해서는 各分野別로 한층더 적극적인 研究開發이 추진되어야 할 것이다.

시급한 問題點은 우리나라 3面의 海底를 探索하는 일이다. 潮流에 따라 생물이 서식하기에 困難한 地域이 있는가 하면 종

류가 다르며, 많은 생물이 서식하는 곳은 종류도 다양할 뿐만 아니라 地形도 양식시설에 적합하다.

이와 같은 시설과 관리에는 보다 많은 동력이 필요한데 가까운 장래 원자력이나 파도의 에너지를 이용한 발전으로 海底資源의 개발과 더불어 유용종인 魚類의 양식이 이루어지리라 믿는 바이다.

해저에서는 魚貝類 養殖이 힘들다는 점은 다 알고 있는 현실이지만 과감히 도전하지 않으면 안되게 되었다. 시설면이 성공하게 된다면 현재의 養殖方法보다는 有利한 점이 많다. 海底에서 임의로 中間層의 餌育水를 利用할 수 있으니 임의로 水温調節이 可能할 것이고, 같은 장소의 漁場에서 適水温의 여러 魚種을 效率적으로 사육할 수 있을 것이다. 海洋工學的인 技術開發에 발 맞추어 有利한 養殖業의 種苗生産에 박차를 가하고 있으니 가까운 장래에 海底에서의 養殖에 劃期的인 發展을 가져오리라 期待된다.

4. 海洋空間資源

가. 海洋空間利用의 背景

세계의 人口問題가 심각하게 대두되지 않았고 高度産業化 이전의 時代에서는 人間의 活動範圍나 生産의 場所는 陸上에서 만도 充分하였고 단지 사람이나 貨物을 輸送하기 위해 部分的으로 海洋空間을 利用했을 뿐이었다. 그러나 세계의 人口가 늘고 生活의 形態가 多樣化됨에 따라 陸上空間의 不足은 필연적으로 豫測이 되며 현재 一部에 그러한 傾向이 發生하고 있다. 특히 産業이 高度로 發達됨에 따라 계속적으로 大量의 産業用地가 要求되는데 世界的인 인플레이 현상에 따른 內陸地價의 上昇과 環境問題등이 대두되어 內陸에서의 空間獲得은 점차 어려워지고 있다. 이에 따라 工業의 中心地도 內陸中心에서 점차 보다 넓은 空間과 海洋의 무한한 輸送能力을 利用하기 위해 점차로 海洋으로 變轉되는 추세에 있다. (그림 III - 6 參考)

이와같이 住居 및 産業用地의 不足이 필연적으로 豫測됨에 따라 人類는 海洋 그 자체가 가지는 막대한 空間을 이용하여야 한다는 생각을 점차 가지게 되었다. 1960年代부터 태동하기 시작한 이러한 움직임은 대부분의 경우 구상 단계에 있는데 過去의 海洋空間利用이 海運, 海底「터널」과 같은 線利用과 海上浮漂(觀測用 Buoy)와 같은 點利用에서, 앞으로는 Plant, 空港, 軍事基地 Sea berth, 貯藏基地, 海中公園과 같이 海上, 海中 또는 海底에

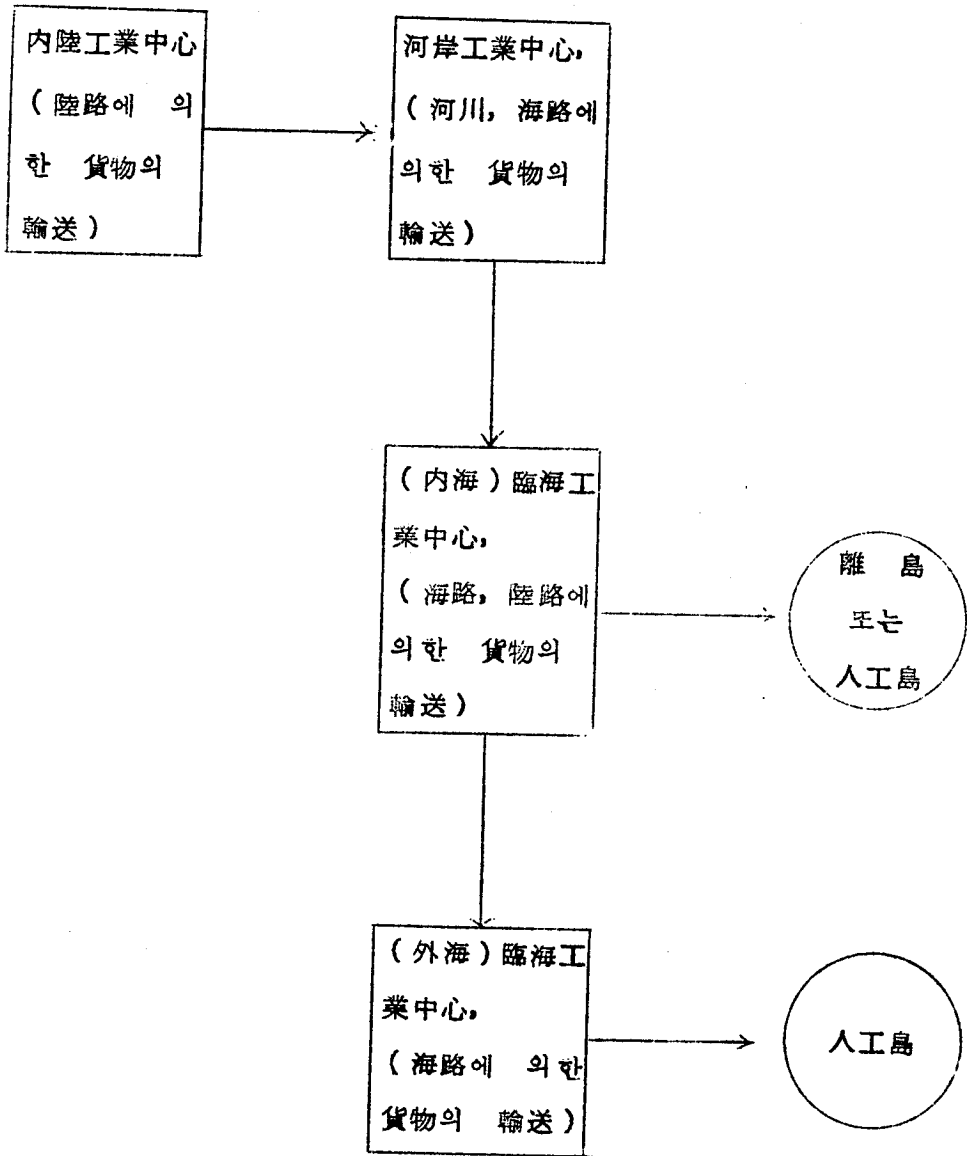


그림 II - 6 . 工業中心地의 變遷

資料: 化學經濟 第20卷 2号(日本, 1973.2)

유치하는 이른바 立体的인 面利用으로 形態面에서도 多樣化되었고 規模面에서도 擴大되어가는 경향에 있다. <表Ⅲ - 13 參考>

表Ⅲ - 13 海洋空間의 利用形態

	面的利用	線的利用	点的利用
臨海	港灣, 臨海工業團地, 海水浴場, 住宅地	海辺道路	發電所立地
海上	海上空港, 海上都市工業콤비나트, Sea berth, C.T.S, 海洋公園, Plant	航路	觀測施設
海中	海中公園	터널 케이블	
海底	海底貯藏施設	海底케이블 파이프라인	觀測施設 油井

資料 : 海洋開發과 政策問題, 海洋産業研究会編, 日本 (1973) p106.

그러나 海洋이라는 流動적인 自然環境에서 人工적으로 空間을 만드는 데 있어서는 高度의 海洋土木工學技術이 必要하게 된다.

현재까지 가장 보편적으로 이용되고 있는 方法으로는 埋立, 干拓, 固定式 플랫폼(Fixed platform), 浮遊式플랫폼(Floating platform) 등이 있는데 이와같은 方法은 費用이나 技術의 兩面으로 보아 水深이 깊어 칠수록: 埋立, 干拓, 固定式 플랫폼, 浮遊式플랫폼의 順序로 利用된다. 그러나 전반적으로 海洋空間을 利用하려는 必要性에 비해 그 실현이 일반적으로 뒤떨어지고 있는데 이는 經濟的 採算性에도 問題가 있지만 그보다도 技術開發이 先行的으로 充足되지 못하고 있기 때문이다. 이 分野에 대한 技術開發의 趨勢는 1970年代에 들어오면서 상당히 가속되기 시작하여, 海底貯藏施設, 海上플랫폼, 海上錯泊施設(Sea berth) 등은 實現되고 있으며 점차적으로 海洋空間利用에의 要請과 技術과의 隔差는 점차 좁아지고 있다.

나. 海洋空間의 具體적인 利用 事例

○ 海洋觀光

海洋空間의 利用이라는 側面에서 볼때에 그 內容에 있어서 具體성이 있으며, 企業化의 움직임이 빠르다고 豫見되는 分野로서는 海中公園을 中心으로 한 海洋觀光資源의 開發이 될 것이다.

海洋은 옛날부터 人間에게 있어서 휴식처가 되어 바다를 바라보고, 헤엄쳐서 心身의 安신을 얻어왔다.

바다의 전통적인 레크레이션으로서는 海水浴, 觀光, 낚시, 잠수,

보팅 등이 있지만, 1942 年에 프랑스의 그스토오가 수중호흡기를 개발한 후 軍事, 科學, 海中作業에 스쿠버다이빙 (Scuba Diving) 이 널리 쓰여지게 되고 레크레이션의 면에서도 海中, 海底의 산보를 즐길 수 있게 되었다. 또 最近에는 海洋土木工程技術의 진보에 따라서 海中展望塔, 海中 Cable car 등이 建設되어 海洋 레크레이션의 立體化가 進行되고 있다. 海洋레저 人口의 世界的인 趨勢도 美國의 경우, 海洋을 基調로 하는 레크레이션의 需要는 人口의 增加率보다 빠른 速度로 成長하고 있으며 經濟적으로도 海洋分野중에서 海洋石油 및 GAS 産業에 버금가는 重要性을 지니고 있다. 일반적으로 서구인들은 海洋觀光을 선호하는 傾向이 높아, 地中海 沿岸이나 카리브 海岸의 船上遊覽은 그 人氣가 계속 增加하고 있으며, 이에 따라 西部 및 中央 地中海沿岸의 觀光과 키프로스及 周 邊島嶼 및 中東의 沿岸國家와 같은 東部地中海와 北아프리카에 대한 觀光도 크게 擴張되고 있다. 이와 同時에 大規模의인 海洋 「레크레이션」 公園이나 海中景觀을 즐길 수 있는 海中公園, 海中展望塔, 海中호텔, 海中食堂, 海中觀光船 등을 總體的으로 結合한 海洋레크레이션 센터를 만들려는 움직임이 나타나고 있다.

海洋레크레이션 場所의 選擇에 있어서는 自然的인 여건이 좋아야 한다는 것이 基本的인 要件으로 되고 있다. 그러므로 海洋레크레이션 基地나 海中公園의 構想은 먼저 適合한 海洋을 가지고 있어야 한다는 前提위에 이를 開發할 수 있는 技術的 能力이 具備되어야 한다. 이러한 海中公園의 構想은 海洋레크레이션 需要

의 增加에 따라 나타나는 것으로서 各國에서는 여기에 必要한 海岸의 確保와 施設의 整備에 힘을 쓰고 있는 상태이다.

海水, 地形, 動植物 等 陸上과는 전혀 다른 景觀을 가진 海洋을 利用한 海中公園을 建設하는 問題는 옛부터 注目의 對象이 되어왔다. 1962년에 開催된 第1回 世界公園會議에서는 海洋自然保護에 관한 勸告가 있었고 그 後 世界 여러나라는 이 問題에 대한 活潑한 檢討가 행하여지고 있다. 그리고 美國의 플로리다(Florida) 캘리포니아(California), 하와이(Hawaii), 英國領 바하마(Bahama) 羣島の 珊瑚海 等 수십個所에 海中公園이 建設되어 있거나 保護區域으로 設定되어 있다. (그림 Ⅱ - 7 參考)

이러한 海中公園은 대개 海中景觀이라든가 生物資源의 保護를 目的으로 한 것으로서 施設面에서 大規模的인 것은 아니다.

美國 플로리다州의 키-스(Keys)에 있는 것은 聯邦政府와 州政府의 共同管理下에 있으며 이는 海中景觀의 保護를 目的으로 하고 있다. 英國領 바하마羣島에 있는 것은 옫트, 유리船(Glass Boat: 水中景觀 觀光船), 다이빙(潛水)을 통한 海中觀察과 같은 레크레이션의 場所提供과 動植物 保護를 目的으로 하고 있다. 羣島에 있는 것은 東海岸의 珊瑚礁地帶인데 이는 陸地로 부터 30 km 떨어진 곳으로서 陸地와 珊瑚地帶間에는 大小 160餘個의 珊瑚礁가 있다. 이 珊瑚礁地帶의 中心이 되는 그린(Green)島에는 海中展望塔이 設置되어 있다. 이웃나라인 日本은 1968년에 海中公園센터를 設立하여 海中公園建設에 관한 여러가지 調査를 實施하고 있

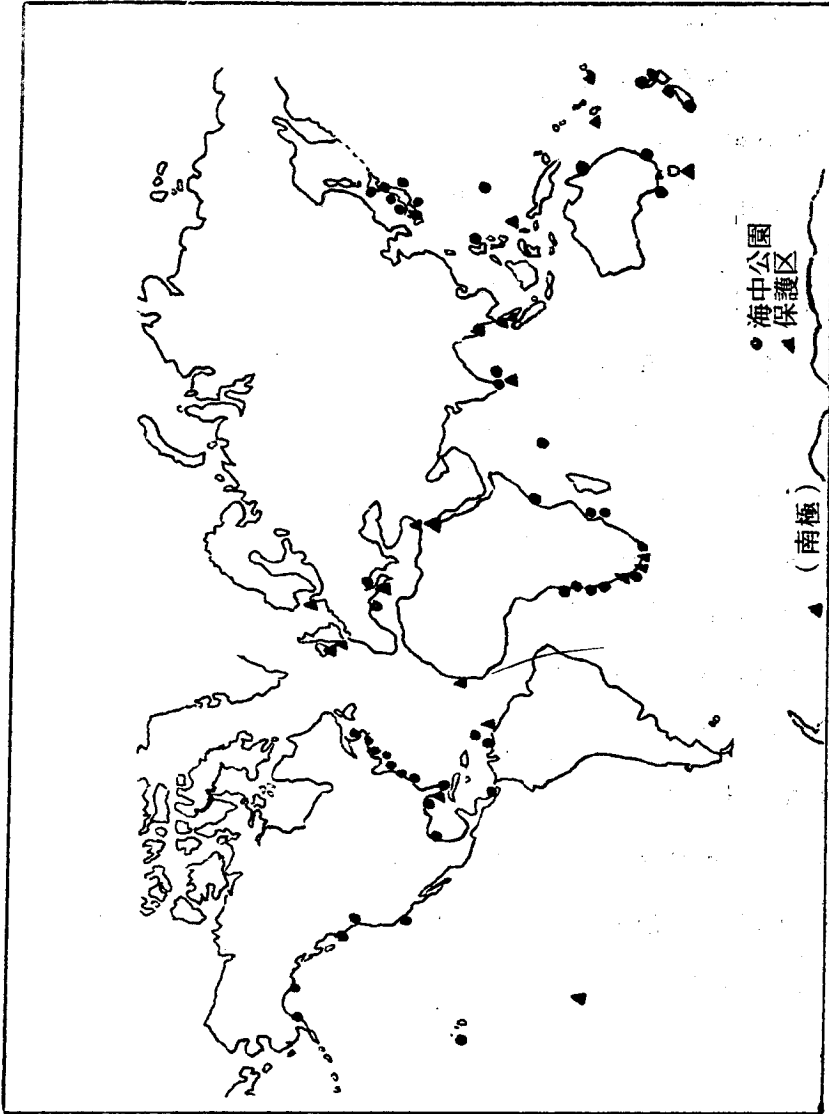


그림 III-7 世界の海中公園 保護區

資料：海中公園資料，財団法人，海中公園センター，日本（1977.12）P.10

고, 1970년에는 海中公園法이 国会에서 立法化되었다.

1978年末 現在 日本 沿岸海域의 40 군데에 海中公園이 指定되어 있고 앞으로 6 군데를 더 開發할 豫定에 있다.

이와 같이 海洋觀光開發 趨勢에 따라서 高度의 施設娛樂을 提供하는 公園의 開發은 아름다운 海洋景觀을 갖고 있는 半島國家인 우리나라에 있어서도 重要한 課題라 하겠다.

○ C.T.S

C.T.S는 原油의 Central Terminal System을 의미하는 것으로 原油의 中繼基地라고 불리워진다. 現在 海外 各國은 每年 급격히 增加하는 石油類의 需要를 經濟的이고 安全하게 供給하는 方法으로 大型油槽船의 구사를 主軸으로 한 C.T.S方式을 採択하고 있으며 世界的으로 tanker의 大型化 趨勢는 大型의 C.T.S의 建設을 經濟的으로 可能하게 하였다.

그림 Ⅱ - 8 에서 보듯이 原油의 輸送은 積出港으로 부터 C.T.S까지 탱커에 의한 海上輸送으로 C.T.S에서 各 製油所까지 Pipeline 을 통하여 輸送하게 된다.

最初의 C.T.S構想은 Gulf Oil Corp 이 開發한 것으로 이를 具體的으로 소개하면 다음과 같다.⁽²⁵⁾

(25) 羅珉 : "外國의 C.T.S事情" 1971年度 研究報文集 第1号
No 1, 韓國石油產業開發 센터 (1971)

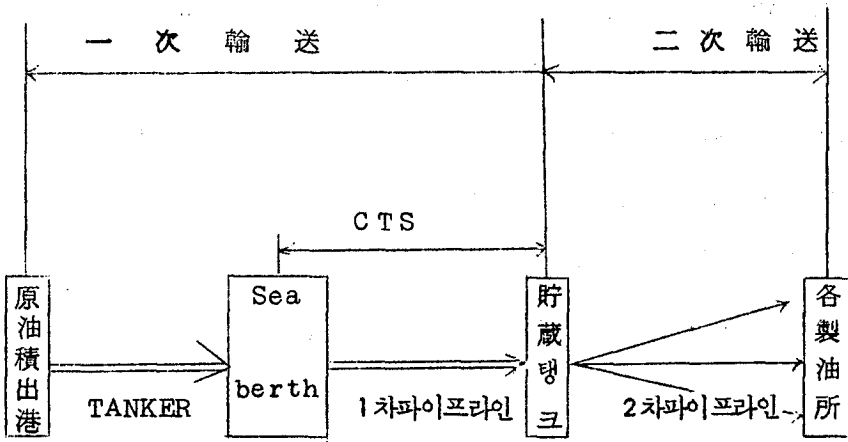


그림 Ⅲ - 8 C.T.S에 의한 原油流通 및 施設

資料 : 海洋開發과 市場問題, 海洋産業研究会編, 日本 (1975) p 115.

유럽의 大西洋 沿岸에는 大型 油槽船이 入港할 수 있는 港灣條件이 良好한 港口가 적으며 또한 精油工場도 內陸部에 分散되어 位置하고 있어 종래의 輸送方式으로는 最近의 石油需要增加를 適応하기 어렵게 되었다. 이 때문에 Gulf Oil Corp은 超大型 油槽船에 의한 長距離輸送의 經費節減과 分散하여 立地한 精油工場에 効率的인 原油供給, 投下資本의 最少化 등의 方案으로서 1965년에 世界最初로 C.T.S을 英國의 南 Ireland의 Bantry 灣에 建設할 것을 決定하였다. Bantry 灣 Terminal의 새로운 輸送方式은 첫째로 超大型 油槽船이 아프리카大陸을 回航하여야 되며 둘째로는 中繼輸送費의 追加와 Terminal의 施設投資가 必要하지만 그래도

50,000 DWT 級의 油槽船이 스에즈運河를 통과하여 輸送하는 運賃의 반정도로 原油를 輸送할 수 있는데 이 사실은 C.T.S의 重要한 意義中의 하나라고 볼 수 있다. 한편 施設은 크게 外海施設 (Offshore facilities) 과 臨海陸上施設 (On-shore Facilities) 로 나뉘어 지는데 海岸으로 부터 400 meter 地点에 있는 Berth 는 北側에 500,000 DWT 級 油槽船까지 그리고 南側에서는 250,000 DWT 級까지를 接안시킬 수 있다. 이 海上 Berth 로 부터 陸地까지는 海底送油管으로 連結되어 있으며 陸上에는 大型 貯油施設이 설치되어 있다. 原油 貯藏能力은 600,000 Bbl 탱크 12 基로 되어 있는데 高強度鐵板으로 만들어져 있다. 그밖에 Terminal 의 作業系通은 Central Control System 이며 非常警報 網은 作業系通의 故障部門을 自動 探知하여서 큰 災害로 擴大되는 것을 事前에 防止하며, 消火裝置로서는 大型防火施設과 Foam System 이 設置되어 있다.

○ 海底貯藏⁽²⁶⁾

오늘날의 人類가 海中貯藏을 試圖하게 된 것은 貯藏을 위한 넓은 場所를 陸地에서 마련하는 問題가 점차로 어려워지고 陸地에 貯藏하는 것보다는 海中에 貯藏하는 것이 軍事的, 社会的, 經濟的 側面에서 더 安全性이 높으며, 海洋開發産業이 發展됨에 따라 生産의 場所가 점차 海岸에서 멀어지고 있어서 現場에 가까운 海中에 貯藏함으로써 運搬費를 節減할 수 있으며, 海中構造物 建設技

(26) 權寧培：海洋資源開發論，建設技術研究会，1975. pp 165-166

術의 進歩로 費用節減이 可能하게 되는등 여러가지 複合的인 여건이 成熟되어 가고 있기 때문이다. 따라서 이러한 複合的인 與件이 가장 成熟되었다고 보아지는 原油의 海底 貯藏은 현재 實用化되고 있다. 종래에 있어서 貯油「탱크」는 모두 陸上에 設置되었으나 海底油田의 開發이 점차 海岸에서 멀어짐에 따라 陸上貯油「탱크」로 送油하는 送油管(Pipe Line)이 길어지고 水深이 깊어지며 그 設置費用이 急上昇하게 되자 海底貯油에 관한 技術研究는 지난 10餘年間 急速度로 이루어졌고 現在도 進行중에 있다.

가장 먼저 海底貯油「탱크」를 實現한 것은 美國이며 1966年 容量 3萬배럴의 것이 루이지애나 海岸에 設置되었다. 그後 1969年 아라비아灣에는 容量 50萬배럴의 大型海底「탱크」가 設置되었고, 先進各國에서도 場所의 效率的 利用이라는 點에서 매우 人氣가 있는 것으로 알려져 있다.

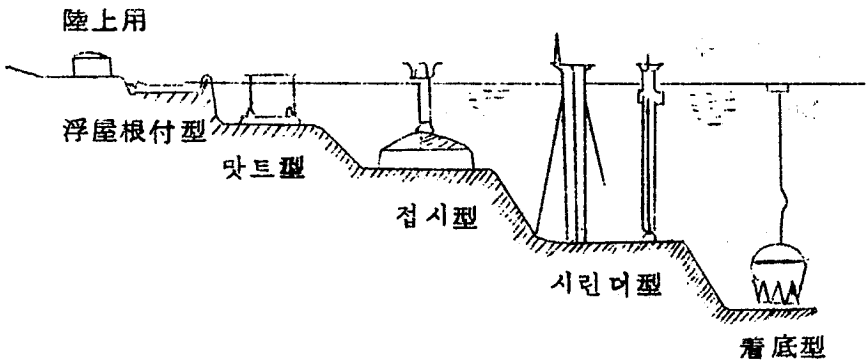


그림 Ⅱ - 9 海底貯油 탱크

資料: 日本新日鐵鋼

海底貯油「탱크」는 그림 Ⅲ - 9 에서 보는 바와 같이 水深에 따라 여러가지 모양으로 考案되고 있다.

○ 海上플랜트 (海上發電所)

歐美先進國에서는 經濟社會의 發展에 따라 매년 電力需要가 增大하고 있으나 地價의 上昇과 環境問題로 인하여 電力 大消費地域 근처의 發電所 立地의 獲得이 점차 곤란하게 되었다. 이러한 傾向은 原子力發電所建設의 경우에 심하여 河川水를 冷却用水로 사용하는 內陸部의 發電所 計劃이나 海岸 休養地帶 부근에서의 發電所計劃 등은 住民의 反對에 의해 어려워지고 있다. 또한 原子力發電所는 地耐力 및 地震對策 같은 면에서 陸上에서의 立地選擇의 範圍가 좁아지고 있다.

이러한 事情을 背景으로 先進諸國間에서는 陸上發電所의 有力한 代替案으로써 海上發電所에 대한 관심이 높아지고 있는데 특히 美國은 電力需要의 약 42%가 海岸에서 200마일 이내의 地域에 集中되고 있으며 海上發電所에 대한 관심이 강하여 Peak load 用 小型發電 바지 (barge)가 既存稼動中에 있고 海上原子力發電所도 實現을 보고 있다.

이 밖에 벨기에도 人工島에 의한 建設構想을 갖고 있으며, 네델란드에서도 北海에 2,000 MW의 發電所를 包含한 多目的 人工島計劃이 檢討되고 있다. 한편 港灣施設이나 社會間接資本등이 充分히 發達되지 않은 피지나 發展途上國에서도 地域의 資源과 産業開發이 進前됨에 따라 海上發電所에 대한 必要性이 높아져 가고 있다.

既存으로는 소련이 極北의 鉸山地域쪽으로 電力供給에 使用한 것이나, 브라질의 山林資源開發用 發電플랜트, 그리고 中東, 東南아시아에서는 世界 각 地域에서의 海上石油, 天然가스 生産 Platform用 부속 電源으로써 小規模의 海上 發電施設이 널리 사용되고 있다. 이밖에 地域開發을 위한 電源用으로써도 海上發電所의 需要가 增大될 것으로 思慮된다. 이러한 發電 플랜트의 海上立地의 經濟的인 利點을 要約하면 다음과 같다. (27)

첫째, 所要面積이 陸上發電所 경우에는 出力 KW 당 0.3 ~ 0.5 ㎡의 土地가 必要하나 海上發電所에는 諸施設이 集約化되어 있어 面積이 그보다 작게 필요하며,

둘째, 岸壁, 道路등의 infra structure가 必要없으며,

셋째, 浮遊式인 경우에는 耐震性이 높으며

넷째, 電力消費地에 가까운 立地設定이 可能하며

다섯째, 船舶을 통한 燃料의 大量輸送 및 荷役이 可能하며

여섯째, 大量의 復水器冷却水로 低溫의 深層水를 용이하게 얻을 수 있으며,

일곱째, 耐用年數後의 發電所의 更新이 容易하다는 點이다.

앞으로 본격적인 海上發展을 위해서는 海上條件을 고려하여 海上發電所 構造物을 安全하고 經濟的으로 殘留시킬 수 있는 시스템 (Mooring System)의 開發과 海上發電所에서 安全하게 大容量의

(27) 海洋開發ハンドブック オーシャン・エージ社 日本,
(1975) pp 456-457

電力을 陸地에 送電하기 위한 送電 System 開發이 海上發電所의 未來를 결정하는 重要한 課題로 되고 있다.

○ 海上空港⁽²⁸⁾

海上에 空港을 建設하려는 構想은 1920年代에 航空機의 飛行距離를 연장하기 위하여 大西洋 空路上에 海上中繼 航空基地를 建設하려는 Sea Drome 計劃에서 淸想되었다. 그후 航空機의 飛行距離가 길어짐에 따라 이 海上空港構想은 그 必要性이 減少되어 放置되었는데 最近에 와서 海上空港建設案이 先進國에서 또 다시 나타나고 있다. 이는 航空輸送의 飛躍的인 擴大에 따라 空港의 大規模化와 機能의 高度化가 要請되고 있기 때문이다.

이러한 條件에 더하여 航空機의 大型化, 超音速化에 따른 離着陸時의 騒音公害를 避하고, 航空機運行의 安全을 確保해야 하는 問題는 점차로 深化되어 가고 있다. 한편 世界 各國은 大都市化에 따라 人口 및 生産活動의 都市集中이 增大되고 있으며 이러한 條件下에서 넓은 空港用地를 確保한다는 것이 더욱 어려워지고 있다. 이와같은 여러가지 이유로 인하여 海上空港構想이 나타나게 되었는데 海上空港의 利點으로서는 첫째, 空港用地의 取得이 쉬우며, 둘째, 都心地로부터 비교적 가까운 곳에 設置할 수가 있으며, 셋째, 海上空港은 航空機의 進入路에 構造物, 丘陵 等の 障害物이 없으며 水面의 衝擊吸收力 때문에 離着陸의

(28) 竹中一雄： 海洋開發産業， 日本（1973） pp 167-172

安全確保가 可能하여 航空機運行이 安全하고, 超音速旅客機가 發하는 騒音公害도 大幅 減少할 수가 있다는 점이다. 그리하여 주요 선진국에서는 海上空港計劃에 관한 여러가지 提案이 나오고 있으나 이것이 具體化되기 위해서는 設計施工의 合理化, 海上에서 耐蝕性이 강한 建設資材의 開發, 海洋土木技術의 開發等이 要請되고 있다.

美國과 日本의 海上空港計劃의 例를 살펴보면 우선 美國은 로스엔젤레스에 海上空港을 建設할 計劃에 있는데 이 計劃은 Engineering Consultant 社와 Transportation System 社에 의해서 提案된 것으로서 「로스엔젤레스」 沿岸 16 km, 水深 30 m의 海域에 面積 25 km², 길이 4,000 m의 4次線 滑走路를 가지는 SST專用 國際空港을 建設하려는 것이다.

建設方法은 浮上式(Floating Type)으로서 속이 비어 있는 「콘크리트」箱子 또는 鋼鉄製의 箱子를 연결하여 浮上基地를 만드는 것이며 이른바 定置된 巨大한 航空母艦이라고 할 수 있는 것이다. 空港의 構造는 3層 甲板으로 되어 있으며, 1層은 貨客輸送用 甲板, 2層은 「서어비스」 施設用 甲板, 3層은 滑走路 甲板이며, 陸上과의 交通은 Hover Craft (一種의 헬리콥터)가 豫定되고 있다.

日本에서도 浮上式 海上空港인 關西新空港計劃이 構想中에 있는데 이 計劃은 日本造船工業會의 提案으로 大阪灣 5 km 海上에 水深 20 m에 幅 840 m, 길이 4,000 m의 主滑走路 1本과 幅 412 m, 길이 3,200 m의 補助滑走路 1本을 建設하려는 것으로

陸地와는 半潛水式의 浮体式 航空機用 連絡橋로 連結되며 沿岸을 埋立하여 터미날과 連絡橋를 結合하도록 되어 있다. 海上의 着陸帶 및 施設帶는 3層의 甲板으로 되어 있어, 着陸帶部分의 下部는 配管, 電線等의 施設에 利用되며, 施設帶部分의 下部는 自動車 通路, 消火施設, 倉庫 等으로 利用된다. (29)

○ 海洋居住⁽³⁰⁾

海洋을 居住의 場所로 利用하는 것은 옛부터 東南亞, 中國의 南部地方에서 水上生活을 하는 集團部落이라든가 和蘭의 干拓地 등이 있으나 最近에 와서 先進國에서는 都市過密化에 대한 對策, 人口增加에 따르는 居住地確保策으로 海洋居住에 関心을 가지게 되었다.

적당한 水심을 가진 海域에 새로운 海洋土木技術을 利用하여 都市의 規模로 海上居住를 開發하려는 構想이 나타나고 있다. 海上에 都市를 建設함에 있어서는 이것이 人工的으로 環境을 創造하는 것이므로 既存方法에 의한 陸上都市 建設의 경우에 나타나는 여러가지 權利나 社會 構造的인 복잡하고 解決하기 어려운 調整上의 問題들이 거의 없다는 큰 利點이 있다. 그런가 하면 個個의 住宅單位가 아니라 全體的인 單位로 集約할 수

(29) 日本造船工業會： OCEAN AGE, 日本 (1978.1). pp 22-25

(30) 竹中一雄, op., cit pp 162-166

있기 때문에 集中暖房, 汚物処理 等 環境制御가 容易하다는 利点이 있다.

先進國에서 構想하고 있는 海上都市建設計劃을 간단히 紹介하면 우선 美國에서는 「트레이든」海上都市 構想이라는 것이 있는데 이 構想은 大都市 住宅用地問題의 解決이 目的으로 大都市에 가까운 비교적 水深이 낮은 海域에 重量15萬톤 정도의 海上 居住地를 띄워서 여기에 3,500 ~ 6,000名을 收容하는 居住單位를 만들고 이를 다시 組合하여 人口 10萬名 정도의 海上都市를 建設코자 하는 것이다. 그리고 各 居住單位에는 隣近住區 單位로서 最小限 必要하다고 보아지는 1,400個의 「아파트」, 道路, 市場, 國民學校 等の 都市施設이 豫定되고 있다. 屋上에는 公園(Roof Garden)을 만들어서 「리크레이션」에 利用된다.

建設方法은 鉄鋼 또는 「콘크리트」로 속이 빈 巨大한 箱子를 만들어서 海上에 띄우고 이것을 脚柱(Pile) 또는 錨(Anchor)로 固定시킨 후 그 위에 陸上의 工場에서 生産한 組立式 住宅의 「아파트」를 建立하고 上下水道, 内部溫度調節, 動力 等を 設備하는 것이다.

英國에서는 北海沿岸 「해이스브로」市の 水深 9m의 淺海에 人口 3萬의 海上都市를 建設하려는 計劃이 구상중에 있다.

都市의 構造는 脚柱(Pile)에 의해서 支持되는 固定式플랫 포옴으로서 長經 1.4 km 短經 1 km의 橢圓型 16層 階段式의 「스타디움」과 같은 것이다. 階段式의 障壁은 冷暖房裝置를 가진

「아파트」로 되고 收容能力은 21,000名이다. 住宅以外的 施設로서는 學校, 病院, 各種 福祉施設이 豫定되고 있다. 여기에 養殖漁業 水産加工業, 海水利用工業, 海洋研究「센터」같은 海洋立地型 産業活動을 豫定하고 있으며 職場과 居住地 一体의 이른바 海上新都市를 計劃하고 있다.

끝으로 日本에서는 大陸棚 淺海에 鋼鉄製의 巨大한 箱子(Block)를 組合하여 面積 30 km²의 人工浮上都市를 建設하는 計劃이 構想되고 있다. 浮遊箱子(Floating Block)는 面積 260 m², 높이 10 m의 鋼鉄製 箱子이므로 海上都市에서 問題가 되는 波浪에 의한 동요를 遮斷할 수 있는 것이라고 판단되고 있다. 이러한 構想은 그 實現化는 아직 보이지 않는다. 다만 基礎實驗을 相模灣에서 實施해 보려는 計劃이 進行되고 있다고 알려져 있다.

IV. 海洋開發과 海洋機器

海洋의 資源을 利用하기 위하여서는 海洋의 環境 및 海洋에 있는 未知의 資源을 확인하기위한 調査機器와 이미 확인된 海洋 資源을 開發하기 위하여 必要한 設備 및 裝備等의 機器가 必要하게 된다.

海洋 機器는 海洋의 資源을 利用하기 위한 技術的 手段이다.

따라서 海洋開發 시스템이 對象海域, 對象資源에 따라 달라지듯이 海洋 機器도 開發하려는 資源의 種類 및 利用方法과 技術의 發展에 따라 그의 種類가 달라지게 된다.

이와 같은 점에 의하여 海洋機器는 從來의 機器에 비하여 다음과 같은 特性을 가지고 있다.

① 海洋開發이 시스템적인 性格을 가지고 있기때문에 海洋機器는 그 自體가 다른機器의 組合으로 形成된 시스템으로 되어 있거나 보다 큰 시스템의 一部分으로 屬해 있다.

② 海洋開發이 海洋이라는 特殊한 性格을 가진 自然環境에 따라 적절히 設計되어지는 것과같이, 海洋機器도 利用하려는 資源이 同一하다 하더라도 對象海域의 自然條件에 따라 많은 差異가 있다.

③ 따라서 海洋機器는 規格化하기가 매우 어려워 상대적으로 그 市場이 좁다.

위에 열거한 特性은 海洋機器의 種類를 매우 廣範圍하게 만들고 있다.

表Ⅳ - 1은 日本 機器工業聯合會에서 分類한 海洋機器의 多様な 種類를 보여주고 있다.

本文에서는 使用目的에 따라 ①海洋 調査用機器 ②海洋 資源開發 用機器 ③海洋 스페이스 利用機器 ④海洋 土木作業 關聯機器 ⑤기 타 海洋機器等으로 分類하여 重要機器의 現況과 展望을 살펴보기로 하겠다.

1 . 研究의 目的

우리나라는 1970年代의 輸出主導型의 經濟政策에 따라 높은 경제 성장율을 이룩하였으며 그 結果로 이제는 開發途上國에서 신생 공업국으로 불리워 지게 되었다 .

그러나 最近에 資源民族主義의 대두에 따라 繼續的인 原油 價 및 其他 源資材價의 上昇으로 因한 國內物價 上昇으로 이제 까지 값싼 勞動力을 바탕으로 한 輸出政策에서의 國際的 比較 優位性을 상실하게 되었다 .

同時에 重化學工業育成을 통한 경제 성장의 達成에 國際的인 源資材 價格의 인상은 큰 제약요인으로 등장하였다 .

이에 따라 에너지資源은 勿論 其他 源資材의 安定供給이 가장 큰 課題가 되고 있다 .

世界各國은 資源 (特히 에너지 資源으로서의 原油) 의 安定供給을 爲하여 대체 에너지의 開發 및 資源 節約的 산업구조의 전환등의 政策이 進行되고 있어 새로운 開發地로서 海洋이 各광을 받게 되었다 . 따라서 海洋資源開發이 世界的으로 비상한 關心을 모으고 있고 美國 , 프랑스와 같은 先進 海洋國家에서는 상당한 開發의 進척을 보이고 있다 .

그러나 우리나라는 三面이 바다로 둘러 싸여 있고 黃海와

南海에는 넓은 大陸棚이 발달하고 있어 다양한 海洋資源의 賦存可能性이 높고, 이같은 海洋資源開發이 國家的인 課題임에도 불구하고 종합적인 海洋開發政策이 아직 이루어지지 못하였다.

여하튼 제 5차 經濟開發 5개년 計劃이 推進되는 1980年 부터 본격적인 海洋開發이 예상되며 이를 위한 產業的인 기반 체계의 형성이 요구되고 있다.

특히 海洋產業은 技術集約的이고 知識集約的인 產業으로 종래의 産業과는 달리 여러 전문분야를 종합적으로 결합하는 시스템의 性格을 크게 띄고 있다.

이러한 海洋產業의 構造的 特性에 따라 海洋產業 市場은 重化學工業의 발달과 함께 전반적인 技術 蓄積의 토대위에 형성된다. 우리나라는 1980年代를 重化學工業의 성숙기로 보고 있으며 이 시기에 나타날 수 있는 産業으로서 海洋產業을 기대할 수 있겠다.

이에 따라 본 報告書는 우리나라의 海洋產業育成 方向의 提示를 위한 豫備段階로서 外國의 海洋產業의 실태와 國內 産業의 比較 調查研究에 目的을 두고 있다.

2. 研究方法과 內容

海洋產業의 產物製造는 1次的인 海洋資源 開發市場과 2次的인 機資材市場, 3次的인 海洋開發 關聯 서비스市場으로 이루어 진다. 여기에서 海洋產業에 대한 調查를 위하여 1部에서는 海洋資源開發의

전체적인 現況과 展望을 海洋鑛物, 海洋에너지, 海洋生物, 海洋空間으로 나누어 需要側面에서의 海洋産業市場을 살펴 보았고 供給側面으로서는 海洋資源開發을 위한 機器 및 用役을 용도별로 시장동향과 展望을 살펴보았다.

2部에서는 우리나라의 경우 海洋産業育成的 전제조건이 되는 海洋開發은 어떠한 상태에 있는가를 보고, 이에 따른 企業의 活動을 살펴보아 장차의 본격적 海洋開發을 위한 海洋産業育成的 方向設定을 하게된다.

먼저 沿岸開發에서 干拓事業, 沿岸漁業, 海洋觀光 등 利用 현황과 문제점을 살펴보고, 체제적 沿岸開發을 위한 기본방향의 提示와 아울러, 現在 가장 큰 課題로 간주되는 海底石油開發政策樹立을 위한 現況把握과 이와 關聯한 外國의 事例를 살펴보고 이에 따른 政策方向을 살펴보았다. 그리고 海洋産業育成的 基本조건으로서 企業活動과 組織形態 그리고 市場特性을 살펴보았다. 끝으로 우리나라의 産業構造 및 기타 여건에 따른 海洋産業育成的 문제점과 이를 해결하기 위한 基本方向을 提示하였다.

한편 本 研究에서 요구되는 各種 資料는, 여러가지 제약으로 인하여 주로 國內 및 外國의 專門雜誌, 研究報告書 등을 참고로 하였으며 部分的으로 현지 답사, 기업체 방문으로 關聯 資料를 보충 수집하였음을 밝혀둔다.

II. 海洋産業의 意義

1. 海洋産業의 定義 및 特色

가. 海洋産業의 定義

海洋産業은 “海洋의 觀測調査 및 海洋資源의 開發活動을 위하여 必要한 機器와 서비스를 제공하는 企業의 그룹”으로 定義될 수 있다. (1) 한편 “海洋産業이란 海洋에서 資源을 獲得하거나 또는 海洋空間의 利用으로 인한 利益獲得을 目的으로 하는 企業活動과 이에 따른 關聯機器 또는 用役의 提供에 따른 利益獲得을 目的으로 하는 企業活動의 總稱이다”라고 定義하는 견해도 있다. (2)

前者의 定義는 海洋産業의 活動을 海洋資源을 利用하기 위한 關聯活動으로 限定하고 있다. 예를 들어 海底石油開發을 위한 探查, 掘削, 生産, 輸送등의 開發活動을 石油關聯 海洋産業으로 볼 수 있다. 좁은 의미의 海洋産業이라고 말한다면 後者의 定義는 廣義의 海洋産業으로서 海洋資源開發에 대한 關聯企業의 活動뿐만 아니라 “海洋資源을 利用하여 利益을 얻는 企業들의 活動”까지

(1) 竹中一雄編：海洋開發産業，東洋經濟新報社 東京(1973). P.10.

(2) 海洋産業研究会編：海洋開發의 市場問題
海洋開發問題講座 3. 東京(1975). P.31.

도 포함하고 있다.

이러한 廣義의 海洋産業은 海底 파이프라인을 이용하는 精油会社, 海水에서 마그네슘을 抽出하는 海水化学工業, 冷却水로 海水를 利用하는 原子力發電等の 기존산업까지도 포함하는 廣範圍한 概念이다.

이와같이 海洋産業의 定義에 대하여 많은 差異가 있어 우리나라 海洋産業의 育成策을 論하기에 앞서 海洋産業의 概念定立이 先決問題로 思料된다.

本 研究에서는 海洋産業이라 함은 前者의 狹義의 概念으로 국한코저한다. 다시 말하면 海洋資源의 開發利用에 따른 投資에 의하여 形成된 市場에 機器 및 서비스를 提供하여 利益을 獲得하고 同時에 海洋資源利用을 可能하게 하는 役割로 海洋産業을 본다.

이러한 海洋産業은 海底石油開發市場에 있어서의 掘削会社, 海底石油生産設備請負会社, 潜水作業会社 等の 企業活動으로 例示될 수 있다.

나. 海洋産業의 特色

海洋資源을 開發하기 위하여는 海洋이라는 自然環境을 극복하여야 한다. 그러나 海洋이라는 自然환경은 氣象, 潮流, 水深, 地質 鹽度, 海水溫度等の 變數들로 구성된 動的 自然시스템의 性格을 갖고 있어 海洋開發의 活動은 시스템적인 綜合技術이 必要하게 된다.

예를 들면 海底石油를 開發하기 위하여서는 海底掘削活動, 海底에 生産設備를 갖추기 위한 潜水作業活動, 氣象예보를 위한 기상예보시

시스템, 海岸까지 石油를 輸送하기 위한 輸送시스템등의 도움이 없이는 不可能하다. 따라서 海洋開發을 위한 海洋産業의 活動도 시스템적인 性格을 띄게되어 이러한 점이 海洋産業을 特徵지우고 있다.

첫째로, 海洋産業은 海洋開發을 위한 시스템産業으로서의 特色이 있다.

이는 技術面에서 볼 때 各種 海洋시스템을 開發하는데는 여러 기존산업의 축적된 技術의 体系的인 組合이 必要하다. 한 예로 海底居住計劃의 일환으로 1969年 美 海軍에 의하여 실시된 제 3 차 시 - 탭計劃에서 海底居住시스템 開發의 內容을 보면 <表 II - 1 >과 같다.

표에서 보는 바와 같이 海底居住시스템의 開發은 航空宇宙産業, 電氣産業, 原子力産業등의 技術的 組合으로 이루어지고 있다.

두번째로, 海洋開發시스템은 水平的 技術革新으로서의 特色이 있다.

여기에서 水平的 技術革新이라 함은 어느 産業分野에서 新製品의 開發 및 新 프로세스의 開發과 같은 수직적 技術革新에 對立되는 말로 既存의 여러産業의 技術을 시스템적으로 組合하여 新 시스템을 開發하는 것을 말한다. 이와같은 점은 <表 II - 1 >과 같이 海底居住 시스템開發을 위하여 航空宇宙産業, 電氣産業, 原子力産業等の 技術이 水平的으로 轉用, 組合되어 있는 것을 보아서도 잘 알 수 있다.

<表 II - 1>

海底居住시스템 開發에 參加한 企業

<担当分野>

<企業名>

海底居住시스템

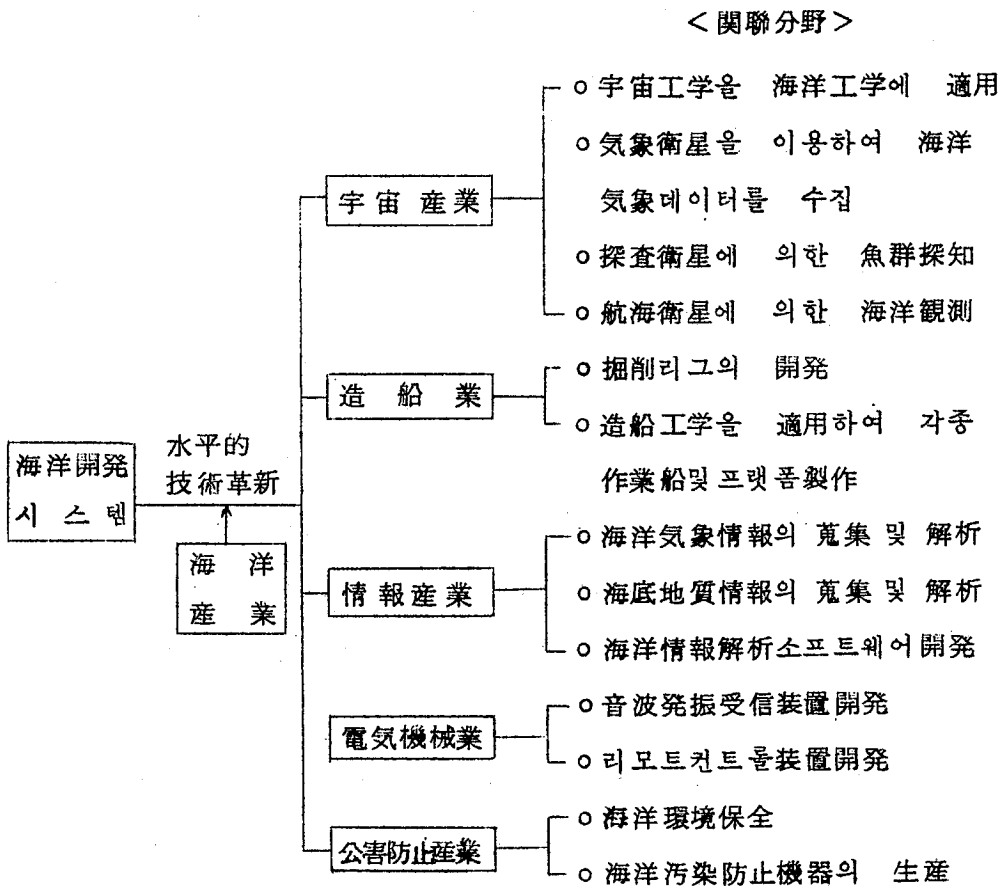
Northrop
Corporation
Nortronics
Division

—	潜水医学프로그램	—	Illinois Technological Research Institute
—	데이터 解析	—	Astronautical Research Inc
—	海中呼吸装置	—	Northrop Corporation Nortronics Division
—	海中通信装置	—	Westinghouse Underseas Dirision
—	潜水員用手動소나	—	Edo Corporation
—	酸素流量計	—	Quantum Dynamics
—	海底居住基地内 温度調整装置	—	Relco Products
—	海底居住基地内 湿度調整装置	—	Honeywell Inc
—	海底居住基地内 圧力調整装置	—	Transducers Inc
—	海底居住基地内 大気監視装置	—	Westinghouse Electric Corp
—	温水循環式潜水服	—	Welson & Co
—	潜水着用温水循環用 펌프	—	General Instrument Co.
—	電氣加熱式潜水服	—	Uniroyal Inc

資料 : 竹中一雄, op cit, p206.

이러한 水平的인 技術革新은 海洋開發의 全分野에 걸쳐 廣範圍하게 이루어지고 있으며 海洋産業은 <表Ⅱ-2>와 같이 既存産業과의 관련에 있어서 水平的 技術革新의 主体로서의 特徵을 가지고 있다.

<表Ⅱ-2> 既存産業과 海洋産業과의 關係



2. 海洋産業으로서의 企業形態와 活動

1960年代 後半부터 세계적으로 海洋開發이 脚光을 받기 시작하여 先進各國에서는 海洋開發을 위한 國家的인 事業을 展開하게 되었다. 이때에 등장하게 된 海洋開發活動은 종래의 漁業, 埋立, 塩田 등의 單純한 形態와는 달리 海底石油開發, 海底鉦物開發 등의 高度의 技術을 要하는 複雜한 形態로 發展하게 되었다. 이러한 海洋開發活動은 系統的인 性格을 갖는 海洋産業을 발전시켰으며 이에 參加하는 企業의 형태도 종래의 電氣, 機械, 造船 등의 企業형태와는 다른 형태로 발전하게 되었다.

해양産業을 구성하는 企業의 形態는 ①시스템 組織型, ②시스템開發型, ③專門企業型으로 分類할 수 있다.⁽³⁾

① 시스템 組織型

시스템 組織型은 海洋자원의 개발 프로젝트, 大型機器 시스템 先端的인 공학기술의 개발과 생산의 프로젝트를 主導하는 企業이다.

이러한 企業들은 海洋개발시스템을 開發하기 위하여 시스템을 구성, 管理하는 能力과 研究開發에 대한 先行投資의 能力을 保有하고 있어야 한다. 따라서 이 그룹에 속하는 企業들은 電氣, 電子, 機械 컴퓨터 등의 既存産業의 技術을 保有하고 있는 大型企業이며

(3) 中村秀一郎：“經濟成長と産業構造の變化”，經濟評論，
9 (18), (1969), p. 14.

기업의 형태도 각 技能의 事業部 또는 子会社를 包含하는 企業集團의 형태를 가지고 있다.

美國에서는 海底石油開發을 主導한 Exxon, Shell, Texaco 등의 大石油企業과 對 潛水艦 시스템, 深海居住시스템 開發을 主導한 North American Rockwell, General Dynamics, Rockheed Aircraft 등의 航空宇宙企業이 이러한 역할을 담당하였다. 이에 비하여 일본에서는 美國과 같은 대형기업이 없기 때문에 전세계에 걸친 広範圍한 정보수집 기능을 갖추고 있는 綜合商社가 이 역할을 담당하고 있다.

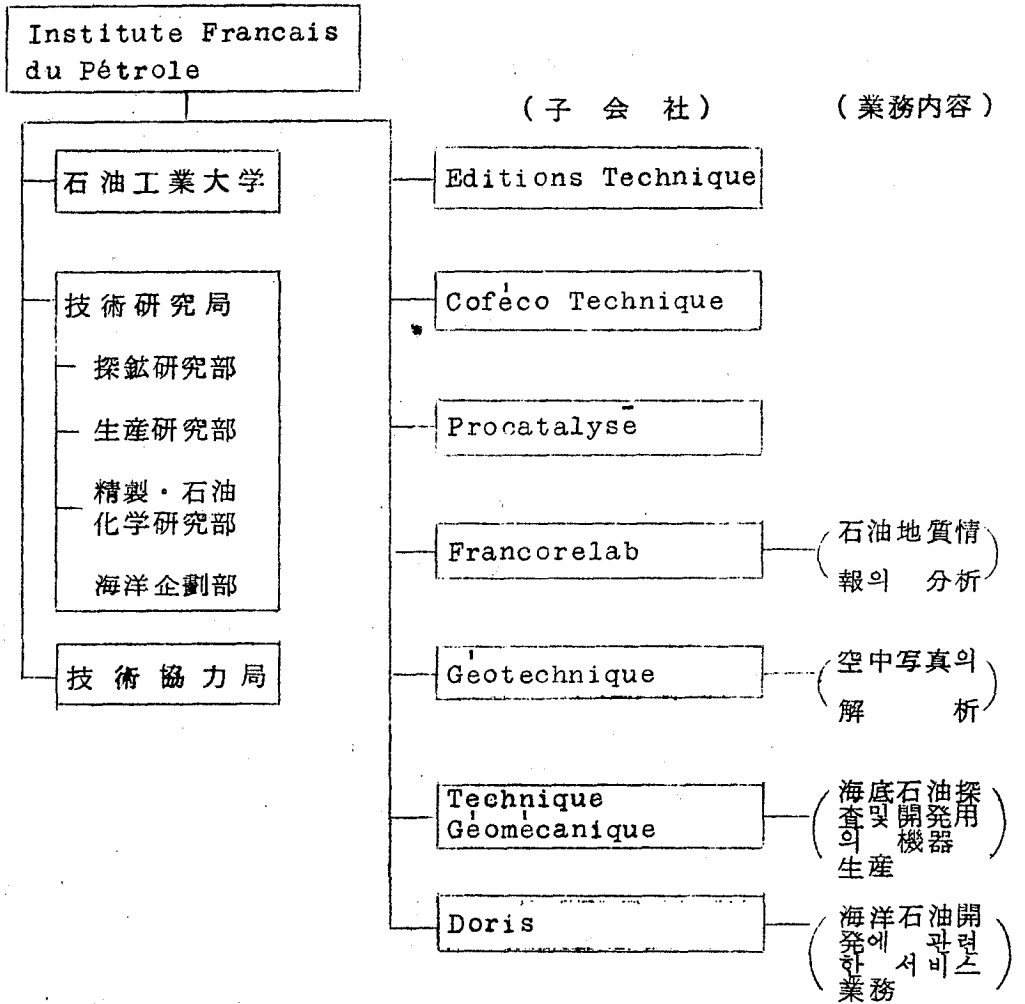
三井物産, 三菱商事, 住友商事 등의 일본의 綜合상사들은 각 그룹내의 기업들을 조직하여 그룹의 해양개발로의 진출방향을 정하고 그룹내에 해양개발전문회사를 설립하는 한편 해외의 情報網을 통하여 海洋機器의 수출시장을 開拓하는데 지대한 공헌을 하였다.

또 해외 기술도입의 창구로서의 역할도 담당하여 새로운 해양개발로 진출함에 있어 시스템組織을 맡고 있다.

시스템조직 역할을 이와 같이 기업이 담당하는 경우도 있지만 海底石油의 開發을 担当하고 있는 이태리의 ENI (炭化石油公社)와 프랑스의 IFP (石油技術開發事業團)과 같은 國家公共企業이 担当하기도 한다. 특히 프랑스의 IFP는 1945年 정부의 100%출자로 設立된 이후 프랑스의 有名海洋企業 CFEM, ETPM, UIE, NEPTUNE 등을 주도하여 해저석유개발에 지대한 업적을 쌓아왔다. IFP組織은 <表II-3>에서 보는 바와 같이 技術研究局의

<表 II - 3 >

프랑스의 IFP의 組織



資料 竹中一雄, op cit p.286

海 洋 機 器 의 分 類

(이 分類는 使用目的에 의해 區分한 것임)

機 種	機 器 의 內 容
I. 海洋調査機器	
1. 海洋調査船, 觀測船	氣象海象調査船, 地質調査船, 測量船 等 (搭載機器도 포함)
2. 潛水船	潛水調査船, 潛水作業船 等, 搭載機器도 포함.
3. 調査·觀測機器	海洋觀測 buoy, 觀測計測 Rbot, 調査用機器類 (水中 TV 計器類), 資源探查機器, 位置測定機器 等
4. 通信用機器	海洋電波中繼塔, 海底 Cable (Cable 敷設船은 포함않음), 超音波關係, 海洋情報通信機 等
II. 海洋資源開發用機器	
1. 石油掘削裝置 및 機器	各種掘削用 Platform, 支援船 (Tank barge), 掘削機器 等
2. 石油生產裝置 및 機器	生產用 Platform, 生產用機器·裝置, Pipeline, 貯油設備, 荷役設備 等
3. 鑛物資源採取機器	石油以外的 鑛物資源採取機器·裝置
4. 海水淡水化裝置	海水貯存物採取도 포함.
5. 生物資源開發用機器	從來의 漁法에 關한것은 제외한 새로운 養殖, 栽培, 採取用機器·裝置, 漁群探知機, (魚礁消波堤도 포함)
III. 海洋 Energy 利用機器	波浪, 潮汐, 潮流, 溫度差發電 Plant
IV. 海洋 Space 利用機器	
1. 各種沖合 Plant 用 構造物	發電用, 産業用 및 汚物處理 Plant 用의 barge 및 Platform 等 (搭載用機器裝置도 포함)
2. 海洋 Leisure 施設 및 機器	海中公園諸施設 (海中展望塔 水中 Restaurant 等) Pleasure boat (Yacht, Motor boat 等)
3. 運輸, 交通, 荷役關係施設	滅海霧, 외해 Terminal, 沈埋 Tunnel 海底輸送用 Pipeline, Seaberth, barge 等
4. 海洋貯藏施設	貯油 Tank (荷役施設도 포함), 各種貯藏施設 等
5. 大型海洋人工島	Hotel barge, 海上都市, 海上空港 等

機 種	機 器 斗 內 容
V. 海洋土木作業關連機器 1. 浚渫船 2. 作業船 3. 海中海底作業機器 4. 海上作業臺	各種浚渫船, barge 浚渫船以外斗 作業船 및 海洋開發用 barge, boring crane, 坑打, cable 敷設, Pipe 敷設 等 水中 bulldozer, 各種海底作業車, 海中作業基地, Diving Chamber 等 各種海上作業臺
VI. 海上污染防止關連機器 1. 污染監視機器 2. 清掃 및 處理船 3. 流出油擴散防止回收 및 處理裝置 4. 廢油處理船 5. 船用污水處理裝置	污染測定 buoy Robot, 測定機器, monitoring 機器 等 및 Telemetering 斗 포함 汚物清掃船, 廢棄物處理船, 廢棄物處理裝置 Oil fence 處理材, skimmer, 船用油水分離裝置, 專用作業船, 殘油拔取裝置 等 Tank 斗 ballast 水, 汚物 處理船 等 糞尿 및 汚物處理裝置
VII. 潛水機器	潛水具, 潛水 Simulator, 深海潛水裝置 (DDC, PTC 等) 水中 scooter
VIII. 海難防止用機器	救命裝置, 浮燈臺, 航法機器 (特殊한것)
IX. 其 他	專用試驗研究裝置 等

資料：日本機器工業聯合會，1978

1. 海洋調査用 機器

海洋에 관한 情報은 海洋에 관련되어있는 諸事業에 必要不可缺한 要素이다. 이러한 事業은 漁業 海上交通, 海洋土木, 資源開發, 海洋 레크레이션等 極히 多樣한 分野에 걸쳐있으며 各 分野의 各段階마다 적절한 海洋의 情報가 提供되지 않으면 안된다. 海洋에 관한 情報은 海洋이라는 自然的인 特性과 함께 다음과 같은 特性을 가지고 있다.

①海洋에 관한 情報은 어떤 特定한 目的에 의하여 蒐集되어졌다 할지라도 일단 그目的을 만족시키면 다른 目的에 쉽게 轉用될 수 있다.

②海洋에 關한 情報은 一定時點의 情報은 無의미하며 長期間에 걸쳐 蒐集된 자료가 必要하다. 따라서 海洋을 개발하기 위하여는 常時的인 海洋調査體系를 維持하여야 한다.

海洋調査는 海象 氣象 調査와 海底探査로 分類할 수 있다.

海象 氣象 調査는 海洋에 있어서의 現狀, 海水가 갖는 物理的 化學的 性質의 分布狀況 및 海流, 潮汐, 波浪등과 같은 海水運動과 風向, 風速, 氣溫, 濕度, 氣壓, 日照, 雨量, 증발량에 대하여 觀測함을 말한다. 이에따른 機器는 氣壓計, 風向風速計, 波浪觀測計, 波高計 流速計, 水溫計, 潮位計등의 關測機器들이 있다.

海底探査는 그의 對象이 海底의 堆積物 및 基盤岩石이다. 海底探査는 對象海域에 따라서 그 적용技術이 달라져 여러방법이 使用되고 있다. 特히 深 海底에서는 大陸과 深海底의 境界역에서는

海底의 構成內容이 크게 달라져서 探查方法의 적용에 차이가 많다

深海底에서 使用되는 調査技術과 機器는 다음과 같다.

- ①音波探查 ; 音響測深儀, 連續音波探查裝置, 人工地震
波探查裝置
- ②重力探查, 磁氣探查; 重力計 磁力計
- ③表層物 採取 ; 採泥機
- ④海底 보링 ; 플랫폼, 掘削裝置
- ⑤海底表層觀察 ; 水中카메라, 水中텔레비전, 潛水艇

이와같이 海洋觀測을 위한 여러가지 機器와는 별도로 海洋調査를 통하여 蒐集된 資料를 解釋하는데에 必要한 컴퓨터, 디스플레이, 그래픽機器등이 필요하다.

그러나 海洋調査를 수행하는 면에서 볼때 가장 重要한 機器는 海洋調査船, 海底潛水調査船 및 觀測用 보이일 것이다.

가. 海洋 調査船

海洋 調査船은 海洋 調査를 수행하는 作業臺의 役割을 하고 있다. 海洋 調査船의 機能은 海洋을 調査하기 위하여 調査員과 觀測機器를 輸送하는 것으로 科學者들의 가장 重要하고도 비싼 調査用 機器이다. 海洋 調査船은 陸地를 떠나 海洋의 常變하는 環境 밑에서 얼마나 효율적인 作業成果를 올리느냐에 따라 배의 效用이 좌우된다. 따라서 海洋 調査船은 海流等에 反하여 一定位置에 머무르게 하기 위하여 적절한 速度를 유지하는 한편 바우 스

라스다 등을 갖추고 航海計器以外的 計測을 위하여 特殊計器를 갖추고 있고 深海에서 資料를 얻기 위하여 深海원치를 갖추어야 할 必要가 있다.

近代的인 海洋 調査는 英國의 H.M.S Challenger 1872년에서부터 1876년에 걸쳐 全世界의 海洋을 調査한데서 그 기원을 찾을 수 있다. Challenger號에 의한 航海는 海洋 調査를 위한 航海時代의 幕을 올렸으나 世界第二次大戰 以後에 들어서야 비로써 海洋의 利用이 활발하여지면서 海洋調査의 目的도 科學的인 目的보다는 商業的인 目的이 加해져 海洋 調査船의 機能도 훨씬 多樣하여졌다. 최신 해양조사선의 한예를 들면 1968년에 美國에서 建造된 Glomar Challenger 號는 總屯數 10,500 t, 船長 120m, 船幅 19.5m로 2軸의 10,000馬力の 디젤 推進力과 船首와 船尾에 Bow Thruster를 갖추고 自動 船位 保持裝置를 지닌 特殊한 海洋 調査船이다.

이 배는 Levingston社에서 製作되었으며 Global Marine社의 所有지만 美國의 政府資金으로 深海底의 Core Sampling을 行하고 있다. 最大深度 20,120피트의 海底에 까지 掘削할 수 있으며 海底地殼下 3,334피트까지 掘削할 수 있는 성능을 가지고 있다.

現在 全世界에는 海洋 研究船, 海洋 測量船, 氣象觀測船, 漁業 調査船을 包含하여 약 800隻 以上이 있고 1,000톤 以上の 것이 약 300隻 정도 있다. ⁽¹⁾ 앞으로는 海洋 調査가 海象과 氣象에서

(1) 海洋 産業 研究會編：海洋開發과 産業活動, 海洋開發 問題講座卷2
1975. P228

海中, 海底로 확대됨에 따라 海洋 調査船과 潛水艇이 함께 調査를 行하는 경우가 많아지고 있다. 따라서 최소한 100 t 정도의 무게를 들어올릴 수 있는 能力과 情報解釋을 現場에서 同時에 處理하는 On-Line System을 할 수 있는 綜合調査船의 開發이 期待되고 있다.

나. 潛水調査船

體系的인 海洋開發은 直接的이며 正確하고도 詳細한 調査資料를 要求하고 있다. 이러한 要求에 應하기 위한 手段이 人間을 배운 潛水調査船이다. 海底는 高壓과 暗黑으로 인하여 特殊한 환경을 이루고 있어 1氣壓을 유지하는 室에 科學者와 技術者를 태우고 海中의 어느 장소에도 自由로 行할 수 있고 直接觀察하며 變化하는 諸條件에 즉시 적용할 수 있는 機能을 갖춘 潛水調査船이라야 使用가능하다. 主된 調査事項으로는 海中의 物理, 化學 地質, 生物, 音響 等の 調査研究과 海中工事의 檢査, 監督, 支援作業, Sampling 등이 있다.

1948년 세계 최초의 심해잠수선 FVRS-2가 진수된 이래 현재 전 세계에 약 100隻이상이 있는데, 1萬meter 이상 潛航 가능한 것이 2隻 5,000 meter級 5隻, 1,000 meter에서 3,000 meter級이 15隻이고 나머지 80隻은 700meter 以下이다. ⁽²⁾

潛水調査船의 保有數를 건조실적에 따라서 살펴보면 美

(2) Ibid. P229

國이 數的으로는 우세 하지만 프랑스도 10,000 m까지 潛航 가능한 潛水調査船의 建造實績을 갖추고 있어 美國과 대등한 기술을 갖고 있으며 10,000 m 以上 潛水 가능한 潛水船을 가진 나라는 美國과 프랑스 뿐이다.

한편 地球上에서 海洋이 占하는 比率은 71%인데 水深에 對한 面積比率로 보면 다음과 같다.

깊이 (m)	500	1000	3000	4000	6000
면적 (%)	10	13	25	45	97

따라서 6,000 m까지 潛航 가능한 潛水調査船은 海底의 97%를 調査할 수 있다. 그러나 大陸棚의 開發을 원한다면 深度 200 m에서 大陸棚 傾斜의 調査를 위한 300 m까지 潛航 가능하면 충분하다.

위에서 말한 범위 以上の 水深에서 海底鑛物資源調査를 원한다면 無人潛水調査船이 값도 싸고 간편하다. 따라서 無人潛水船의 開發이 活潑해 지고 있다. 이들 無人潛水調査船은 海底에서의 回收 海底資料의 採取, 海底作業, 海底觀測 等 각각의 目的을 가지고 만들어졌다. 美國의 CURV-III(Cable-controlled underwater research vessel)은 使用深度 200 meter, 10馬力의 motor 3개와 強力한 manipulator를 갖추고 있으며 스페인 연안에 떨어뜨린 水素爆彈 回收에서 이용되었다.

다음에 支援船과 umbilical cable에 의하여 연결되지 않은

無人潛水船이 있다. 母船에서의 遠隔操縱에 依하지만 미리 만들어진 Program을 內藏시켜 母船에서의 指令에 의하여 作業가능한 것으로 鉛電池나 銀亞鉛電池 또는 니켈 카드뮴電池 等に 依하여 行 動한다. 이미 美國, 英國, 西獨 등에서 이러한 製品을 生産하고 있다 潛航深度는 400 m에서 6,500 m까지 여러가지 있으며 그의 一 例로서 英國에서 제작된 mobile target은 海底의 魚雷回收에 사 用되고 있다.

全世界에 걸친 潛水調査船의 또하나의 傾向으로서 大陸棚에 使用되고 있는 것은 海底作業이 增加하는데 따라 manipulator로 作業하는 것보다도 diver가 직접 손으로 作業하는 것이 보다더 細密한 作業을 할 수 있으므로 diver lock-in lock-out式 즉 海底에서 diver가 出入가능하도록 設計된 潛水船이 增加하고 있다.

1976年 現在 全世界的으로 潛水船의 作業活動을 보면 海底 石油開發에 30개, 海洋調査에 17개, 軍用으로 7개, 구조用으로 3개, 기타 作業에 22개로 모두 79개가 活動하고 있다.

특히 石油開發用의 30개는 1973년의 6개에 比하여 500%가 增加하여 급격한 증가추세를 나타내고 있다. ⁽³⁾

앞으로 石油 및 망간등의 海洋 資源開發이 深海로 확산됨에 따 라 深海調査, 海中作業의 市場이 더욱 넓어질것으로 전망되어 潛水 艇의 수요는 계속 증가할 것이다.

(3) Michael Mulcahy Manned Submersibles.
In Sea Technology, January 1976, P34

다. 觀測用 buoy

海洋調査船, 潛水調査船以外에 海象, 氣象調査에 必要不可缺한 것이 觀測用 buoy이다. 1966년에 U.N에서는 海洋 data의 重要함과 無人 databuoy의 使用을 話題로 하여, 이러한 方法으로 data를 얻는 것이 어느정도 가능하며 또 어떠한 시스템이 좋은가 하는 것이 研究되기도 하였다.

從來의 海洋調査船과는 달리 觀測用 buoy는 時間的으로 연속적인 data를 各所에서 自動的으로 蒐集할 수 있는 장점이 있다. 이것은 航路標識用 및 繫留用 buoy와는 달리 觀測目的, 使用 海域, 情報蒐集方式에 따라 또는 設置回收의 安全性과 確實性에 대한 對策等에 따라 獨自的으로 設計되어야 한다.

現在 美國, 英國, 프랑스의 先進國들이 모두 buoy를 사용하여 海洋情報를 수집하고 있고 앞으로는 海洋情報의 自動化和 連續化의 추세에 따라 無人의 定置 buoy 및 漂流 buoy 世界의 必要한 海面에 設置되어 海象, 氣象 등의 각종 海洋 資料를 人工 위성을 통하여 直接 陸上에 送信할 수 있는 시스템이 등장하게 될 전망에서 buoy의 重要性이 더욱 증가하고 있다.

2. 海洋資源 開發用 機器

海洋에 있는 無限한 資源은 海底石油, 망간과 같은 海底鑛物 魚類와 같은 生物資源 및 海水에 溶存되어 있는 소금, 마그네슘, 브롬과, 淡水 등의 有形 資源과 潮汐差, 潮流, 波力, 溫度差 등의 無形 에너지에 이르기까지 광범위한 資源을 보유하고 있다.

이러한 資源中에서 魚類, 石油와 같은 國家 經濟活動에 상당히 重要的 意味를 갖는 것도 있어 海洋開發은 人類가 海洋에 있는 資源을 開發 利用하려는 活動에 따라 始作되고 發達한다고 말할 수 있다.

資源開發用機器는 開發하려는 資源에 따라 石油資源 開發用機器, 海底 鑛物資源 開發用 機器 등으로 分類할 수 있다. 이러한 機器들은 現在의 開發 進척도에 따라 海底 石油掘削리그와 같이 그의 市場이 상당히 큰 機器도 있고 溫度差 發電機器와 같이 現在 테스트 段階에 머물고 있는 것도 있다.

本文에서는 資源開發用 機器를

- ① 海底石油開發機器 ② 鑛物資源採取機器
- ③ 生物資源採取機器 ④ 海水 淡水化 裝置
- ⑤ 海洋 에너지 開發機器로 分類하여 그의 現況과 展望을 살펴보기로 하겠다.

가. 海底石油 開發機器

海底에서 石油을 採取하여 消費地까지 到着시키는 데는 探查
→生産→貯藏→輸送等の 過程을 거치게 된다.

이러한 각 段階마다 必要한 機器는 海底地質調査船 掘削리그,
生産施設, 貯油장치等 많은 海洋機器가 必要하다.

本文에서는 海底石油開發機器中 海底石油開發機器 市場에서 가장 큰
부분을 점유하고 있는 掘削리그와, 海底石油의 開發段階에서 必要한
生産機器를 살펴보기로 하겠다.

(1) 掘削리그

石油을 바다에서 採取하기 위한 掘削은 1896年 켈리
포너沿岸에서 始作되었다. 1920년과 1930년대에 걸쳐 内海에
있어서의 掘削이 루이지아나 호수와 河口에서 행하여졌으며 1938
년에 들어 바다에서 石油을 掘削하여 採取할수 있게 되었다.
初期에 호수나 습지(Swamp)에서 使用되던 掘削裝置는 나무의
Pile을 박아서 만든 Platform(作業臺)에 올려 놓았었다.

다른 分野의 科学과 技術의 進歩가 그러했듯이, 海洋掘削의 技術도 第二
次 世界大戰後에 急速히 進歩한 것이며, 現在의 海底石油開發技術은 1946
年 以後에 진보한 것이라고 말할수 있다. 이와같이 海洋石油의 開發은 美国
海軍의 技術, 設備의 德을 받아서 内海의 濕地(Swamp)에서부터
外國의 멕시코만까지 차례차례 移行되어 갔다.

海上에서 石油을 掘削하는 裝置는 Fixed-platform 이 最
初이다. 이 裝置는 이미 油田이 發見된 場所에 적합한 것이지만
油田을 發見하기 위하여 試掘하는 데는 이동하지 않으면

안되는 必要에서 Mobile-drilling unit 가 使用된다.

現在 ① Submersible (着底式掘削裝置),

② Semi-submersible (半潛水式掘削裝置),

③ Jack-up (甲板昇降式掘削裝置),

④ Drill ship and barge (船型式掘削裝置) 의 4 種類의 Mobile-drilling unit 가 使用되고 있다.

① Submersible.

Submersible 은 비교적 잔잔한 海域에서는 安全하고 效率的으로 使用 可能하나 制限된 水探으로 인하여 대부분의 掘削作業 指示事項에 맞지 않고 있다. 따라서 이 掘削裝置 建造는 거의 중단되었으며 現在는 단지 24기가 있을 뿐이다.⁽⁴⁾

② Semi-Submersible

現在 Semi-submersible 은 125基로 1970년 이후 急速히 臺數가 增加하고 脚光을 받고 있는 type이다. 이 裝置가 最近 急速히 증가되고 있는 것은 그 독특한 構造 때문이다. 本質的으로 는 Floater의 利點과 Jack-up의 利點을 取하여 만들어 졌다.

이의 構造는 Platform(Hull)이 海中에 있는 中空部の 浮力에 의하여 海面上의 적당한 높이에 維持된 것이다. 즉 浮力部를 海面下에 設置하여 파도에 對하여 壓力을 받는 面積이 작고, 透波性

(4) Ocean Industry, Vol. 12 NO 9, September 1977. p. 39

(5) Ibid.

이 좋지 때문에 船體는 波浪에 對하여 影響을 적게 받아 船體의 動搖가 적다 그러나, 潮流 및 海流의 影響을 받는 同時에 構造上 큰 Platform은 바람의 影響을 받아 總體的으로 複雜한 應力을 가진다. 따라서 Floater와 같은 좋은 anchoring이 最大條件이 된다. 海底土質이 anchor의 把握力에 不適當한 場所에서는 Pile박아 Permanent anchor 方式을 택하기도 한다. 얕은 水深에는 이러한 種類는 파도에 船底가 海底에 부딪치면 作業은 不可能하지만 最近의 構造는 Lower hull(浮力室)을 補強하여 Submersible과 같이 着底하여 作業하는 것도 可能하다. 또 Drill ship과 같은 推進力을 갖추어 自航性的 Semi-submersible도 있어 簡單한 區間을 移動할 수 있는 것도 있다. 그리하여 建造費는 다른 裝置中에서 가장 비싸지만 안정성이 양호하고 稼動率도 좋지 때문에 모든 海域에 使用될 수 있다.

③ Jack-up

Jack-up은 現在 197基가⁽⁶⁾ 있으며 다른 裝置에 비하여 가장 많은 臺數를 갖고 있다. 最近의 리그 市場에서 Jack-up의 現況은 팔목할만 하다. 1976~1977에 Semi-Submersible은 단지 2개의 계약이 이루어진데 비하여 Jack-up은 9개나 이루어 졌고, 現在 美國內에서 利用할수 있는 것은 하나도 없을 정도로 활발한 利用狀況을 보이고 있다.⁽⁷⁾

(6) Ibid.

(7) Ibid.

Fixed-Platform의 最大의 결점은 移動할 수 없다는 점이다. 만약 Fixed-platform에서 掘削하여 石油가 發見되지 않을 경우에는 부득이 Fixed-Platform을 解體하지 않으면 안되므로 Jack-up은 이의 缺點을 보완하기 위하여 開發된 移動式 掘削裝置이다. 4種類의 裝置中 가장 인기있는 裝置이다.

이것의 構造는 垂直脚과 그 주위의 輻射狀 다리로 水平의 Platform (Hull)을 海面上에 받치는 것이 基本構造이다. 각각의 다리(脚)는 Platform의 Jacking 裝置室과 通하여 Control room으로 부터의 指令으로 Platform을 昇降할 수 있게 할 수 있다. 다리의 길이는 海底에 着底할수 있도록 掘削地點의 水深과 Jack-up의 크기에 의하여 결정되어야 하며 現在 큰 Jack-up은 100 m의 水深에 使用 可能한 것이 있다.

Jack-up은 非自航式으로 曳引船에 의하여 掘削地點까지 曳航하여 設置한다. 다리가 海底에 着底하기 때문에 各各의 다리가 作業時에 安全을 보장하기 위하여 最大限의 重量으로 Pre-loading test를 行한다. 다리가 完全히 固定된 것이 確認되면 Platform (Hull)을 1ft/min의 標準速度로 海面上의 높이까지 올린다. 이때 海面에서 Platform의 下面까지의 높이는 (Air gap) 이곳의 海域의 最大波高를 參考하여야 한다.

④ Drill ship and barge.

Jack-up을 使用할 수 없는 보다 깊은 水深에서 掘削하는 方法은 바다에 떠있는 裝置든지 海底에 設置한 裝置든지 둘 중의

하나이다. 兩者의 方法 모두 바다 밑에 着底하는 긴 다리는 必要없다.

後者は 將來에 開發될 문제이므로 여기서는 Floater (떠있는 掘削裝置의 總稱)만 기술한다.

먼저 Floater에는 Propulsion을 裝備한 自航性인 Drill Ship과 推進力의 裝備가 없이 Tug boat로 曳航하여야 하는 非自航性의 Drill barge로 나누어진다. 初期의 Floater는 第2次 世界大戰이후 美國 海洋工學技術에 의하여 발전한 것으로 美國의 海軍의 剩餘軍用船 및 鑛石運搬船을 조합하여 掘管, Casing Pipe를 船上으로 부터 通하기 위하여 船底에 円形의 구멍을 뚫은 간단한 것이었다. 그후 進歩를 거듭하여 現在의 것은 精巧한 設計로 되어있다.

掘削하는 方法은 船體의 中央部舷側에서 作業하는 Over side 방식과 船體中央部に 円形의 구멍을 뚫어 作業하는 Center well 방식이 있다. Center well 방식은 惡天候等に 依하여 Anchor slip等の 豫期치 못한 事態에 一時的으로 坑井으로 부터 離船하고 싶을때 可能하도록 하기 위하여 坑口裝置와 BOP (噴出防止裝置)를 海底에 設置한다. Over side 방식은 坑口裝置와 BOP를 海面上에 設置한다.

建造費는 다른 裝置中에서 제일싸고, 稼動水深에 制限은 없지만 波浪에 對하여 제일 弱하기 때문에 거칠은 海域에서는 좋지 못하다. 最近의 建造상황은 좋지 않으며 오히려 그 수가 줄어들

고 있는 형편이다. 이는 掘削이 시도되고 있는 海域이 더욱 거칠고 가혹한 環境을 가지고 있기 때문에 Drill ship and barge가 使用될 수 있는 海域이 극히 제한 되기 때문이다.

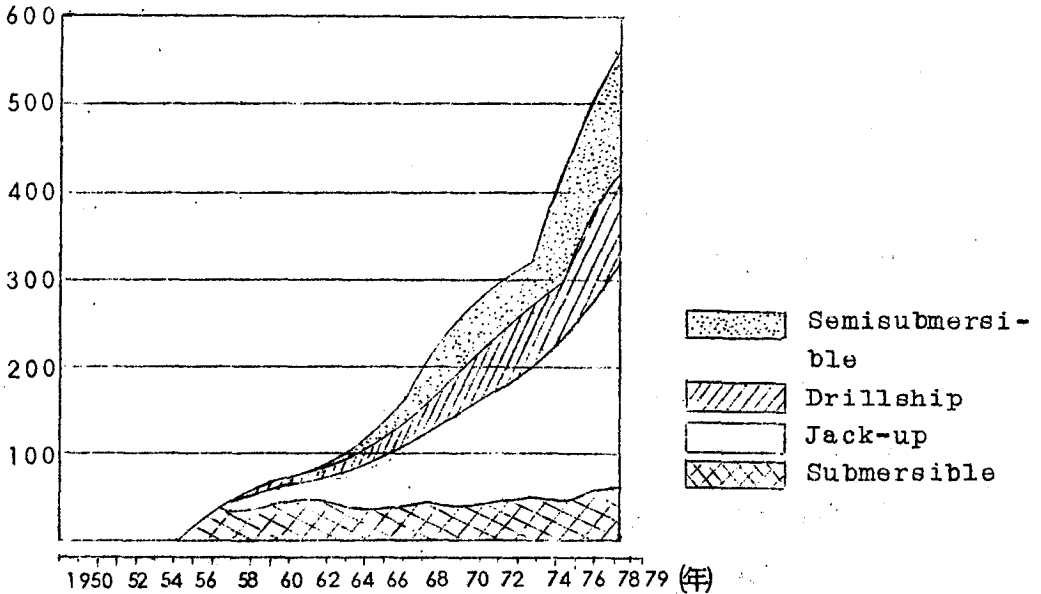
現在 全世界의 掘削장치는 433基로 Jack-up이 180基, Semi submersible이 114基, Ship and barge 89基, Submersible이 18基가 있다.⁽⁸⁾ Jack-up의 數가 많은 것은 美國의 멕시코만의 큰 市場을 갖고 있고 또 現在까지 海底石油開發이 進行되어온 100 m 이내의 海域에서 사용하기에는 그 성능과 가격면에서 다른 類型보다 유리하기 때문이다. 그러나 앞으로 북해 알라스카와 같은 水深이 깊고도 海象이 거친 海역에서의 海底石油開發이 進行됨에 따라 Semi-submersible이 크게 호평을 받을 것으로 예상된다.

掘削리그의 建造台數의 推移를 보면 그림 IV - 1에서 볼 수 있는 바와 같이 油價가 급격히 上昇하기 시작한 1973년 이후부터 현저한 增加추세를 보이고 있다. 또 現在의 稼働率이 89.5%로 높은 수준을 유지하고 있음을 볼 때⁽⁹⁾ 앞으로도 海底石油開發이 活潑하게 進行됨에 따라 掘削리그의 建造도 계속적인 增加推勢를 나타낼 것으로 예측된다.

(8) The Oil and Gas Journal, May 8, 1978, P152.

(9) Ibid.

그림 IV - 1 世界 掘削리그의 建造臺數의 推移
(建造대수)



資料: 爲廣正起, 二宮勝也. Drilling Unit 15年の 歩み.

Ocean Age, November 1979, p36.

2) 海底 石油生産 設備

海底石油의 生産設備는 그의 工程에서 불매 採油·送油·設備, 가스處理, 貯油, 파이프라인, 積出設備 및 全體의 콘트롤 시스템으로 大別된다. 이러한 施設은 開發地點의 陸上에서 부터의 距離와 水深에 의하여 달라진다. 海底 油田이 比較的 陸上에 가까운 경우에는 採油井을 제외한 全裝置를 陸上에 建設하지만 3 km 以上을 넘으면 採油, 集油, 送油所를 海洋의 作業臺에 設置하고 貯

油 탱크만을 陸上에 設置한다.

開發地點이 100 km를 넘는 경우는 全生産設備를 海上 作業臺에 設置한다.

海底石油 生産設備는 海底石油生産코스트에 가장 큰 부분을 차지하고 있다. 따라서 海底 石油生産 設備를 위한 海洋工學的인 技術의 進歩가 要請되고 있다. 이러한 한 方向은 採油, 集油 가스처리, 貯油의 全設備를 海底에 設置하는 海底 生産시스템의 開發이다. 代表的인 것으로는 미국의 North American Rockwell社와 Mobil Oil社가 공동으로 開發한 Sea-floor Satellite System, 프랑스의 ERAP社와 CPEM社가 共同開發한 Floating Cylinder 方式, Rockeed Micile and Space社의 Rockheed 海底石油生産시스템 등이 주목되고 이밖에도 Shell Oil, Ocean Systems, Westing-house 등의 各社에 의해서도 시스템개발이 進行되고 있다.

貯油시스템은 最近 美國의 CBI社(Chicago Bridge and Iron)에 의한 海底貯油탱크의 開發이 있다. 同社는 1966년 멕시코만에 貯油能力 三萬 바렐의 海底貯油탱크를 建設하였으며 이어 1969년에는 50萬바렐의 巨大한 貯油 能力을 가진 油底탱크를 페르샤灣에 建設하였다. 貯油탱크를 海底에 設置하는 것은 陸上貯油施設, 原油積出設備, 送油 파이프라인 등의 높은 코스트의 設備投資를 대폭으로 감소시키고 港灣에 建設하지 않아도 된다는 長點이 있다.

海底 파이프라인은 海底石油의 開發에 있어서 自噴라인(flow line), 集油라인(gathering line), 送油라인(transmission line)과 같이 海底石油開發에 있어서 動脈을 形成한다는 점에서 매우 重要的 意義를 갖고 있다. 또 開發投資에 對한 커다란 부분이 파이프라인 부설에 점유되고 있어 海底石油開發의 經濟性을 左右하는 큰 要因이 되고 있다. 이 分野도 最近에 많은 技術 進歩가 이루어져 보다 큰 口徑의 파이프 敷設이 可能하게 되어 深度 340 feet에서 直徑 12 inch까지의 파이프 敷設도 一般化 되었다. 現在까지에 開發되고 있는 파이프라인 敷設方法은 海底 引出敷設法, 浮曳沈設法, 卷取 파이프敷設方法 및 레이바지法 등의 4가지가 있다.

이외에도 海底 pipeline는 石油 輸送用으로도 使用되고 있어 그 需要가 1971년에 1,874 km, 1972년에 2,339 km, 1973년에 3,040 km, 1974년에 3,437 km로⁽¹⁰⁾ 불과 3년만에 80%이상 增加하였다. 특히 북해 영국광구에서 소요될 Pipeline의 需要를 보면 表Ⅳ-2에서 보는 바와 같이 全 철강재의 42%를 차지하여 해저 생산설비중에 가장 큰 부분을 점유하고 있다. 이는 물론 北海에 限하는 바이나 앞으로 海底 石油의 開發이 더욱 活潑한 海域으로 展開되어 감에 따라, 海上輸送보다는 pipeline 을 利用한 海底輸送이 더욱 選好될 것으로 보인다. 따라서 海底

(10) 松山孝基. 海底 pipeline 의 需給事情. Ocean Age (1975, 2). P34.

Pipeline의 將來는 상당히 밝을 것으로 豫測되고 있다.

表Ⅳ - 2 北海 英國續區의 鋼材需要(1974~81年)

單位：100屯

	厚板	條鋼	파이프	其他	合計	%
採掘 플랫폼 (鋼製)	250	280	140	95	765	19.3
採掘 플랫폼 (콘크리트製)	45	185φ	25	55	310	7.8
採掘 플랫폼 (하이브리트型)	135	250φ	45	75	505	12.9
海底 파이프라인	-	-	1,000	-	1,000	25.3
Drill pipe, Casing, etc	-	-	430	-	430	10.9
Loading spars 繫留 buoy	35	25	10	15	85	2.1
Drilling rigs and drillships	130	195	40	70	435	11.0
Supply boats	35	25	5	10	75	2.0
Lay/derrick barges	70	50	5	15	140	3.6
Other barges	40	15	5	10	70	1.7
Sundry craft	45	15	5	10	75	1.9
其 他	30	15	5	10	60	1.5
合 計	815	1,055	1,715	365	3,950	-
%	23	26	42	9	-	100.0

資料) Ocean Industry, 1974年 8月, p53.

나. 鑛物資源採取機器

石油 天然 가스以外에 海底鑛物資源으로는 砂, 砂礫, 砂鐵, 錫, 硫黃, 磷灰土, magnesium, mangan 粒, diamond 등이 있다.

美國은 leisure用 해변의 모래를 海底에서 퍼 올린 모래와 교환하고 美國內에서 消費되는 骨材를 海底에서부터 求하려고 있다. 南아프리카 沿岸에서는 1964年부터 bucket dredger로 Diamond를 캐내고 있다. 錫의 採掘도 dredger로 행할수 있는데 suction dredger로는 최고深度도 70m까지 採掘할수 있다. 1970년에 日本에서 建造한 「第一特浚丸」은 自航式的 浚渫船으로 總噸數 6,251噸 3,500馬力の 強力한 dredge pump를 海底 約 60 m의 깊이까지 넣을 수 있어 깊이 70meter의 물 밑에서 부터 砂를 採取할 수 있다.

또 이 배는 코발트 60의 放射線을 利用하여 含泥率과 電磁式流量計를 組合하여 펌프內를 通過하는 土砂를 計算하는 浚渫土量計를 裝備하고 있다.

소련에서는 air Lift式 砂利採取機를 고안하였다. 砂利採取에는 보통 드렛자와 샌드펌프를 사용하고 있지만 샌드 펌프는 磨耗가 甚하여 소련의 고리카 水運研究所에서 airlift式 砂利採取機를 考案하였다. airlift의 原理는 물밑에 空氣를 보내어 nozzle에서 吸入하는 물과 함께 氣泡를 만들어 모래와 함께 浮아올리는 것이다.

망간 노출은 多量이 水深 600 meter에서 6000 meter에 퍼져 있다.

이러한 深海로 부터 採取할 수 있는 特殊한 方法이 考案되었다. 1969年 美國의 J.R.Graham에 의하여 特許願이 제출된 深海採鑛 裝置는 支援船과 海抵 트랙터로 成立되어 있다.

支援船에서 부터 動力을 供給하여 海底의 트랙터를 움직이고 트랙터는 海底의 鎊간을 採取하기 위하여 前後進한다. 또 1969年에 G.W.Shevry에 의해 提出된 方法은 海上에 떠 있는 Platform에서 Crawler을 조정하여 海床上에 있는 鑛物을 採取하는 것이다. Crawler의 車輛은 치아가 달려있어 치아에 스며드는 고체를 高압공기로 세파레이터에 보낸다.

日本에서도 바켓트 方式이 開發되었는데 1968年 이래의 實驗에서 1410 m의 深度에서 採鑛에 成功하였다. 使用로프는 길이가 3,750 m 바켓트의 數는 160개, 모타의 動力은 11kw 이다. 美國의 Deep Sea Venture 社는 18,000重量吨의 貨物船을 改造하여 Deep Sea Miner로 이름을 붙이고 6,000 meter의 深海에서의 mangan module을 採取하려하고 있다. 本船의 위에서 支援船(Ore Carrier)를 배치하여 鑛石을 선적하는 것과 同時에 deep miner에 燃料를 보급하고 있다.

鑛物資源의 採取는 現在 沿岸에서 시도되고 있는 傳來의 것이 行하여지고 있으나 深海 鎊간 단괴의 採取와 같은 深海資源의 採取는 行하여 지지 못하고 있다. 이는 技術的인 問題도 있지만 海洋法的인 問題가 해결되지 못하고 있기 때문이다. 深海鑛物 資

源의 採取는 海底石油 資源의 開發市場다음가는 거대한 市場으로
예측되고 있어 現在 美國, 西獨, 日本, 프랑스 등의 先進國들은 獨自
的으로 또는 國際 콘소시움을 결성하여 이에 대비한 준비를 進行
하고 있다.

다. 生物資源 採取機器

海洋生物에 對한 調查探知技術은 1940年代부터 電子 技術
分野의 발달과 더불어 급격히 向上되었다. 海中生物을 찾아 내는
데는 特히 超音波가 利用되고 있으며 現在에는 超音波를 수직방향
으로 發射하는 漁群探知機 뿐만 아니라 水平方向으로 發射하는 水
平소나도 實用化되고 있다. 그리고 水中 텔레비전으로 漁群의 狀況
을 알 수 있고 超音波距離計를 利用하여 魚類의 크기를 映漁을
通하여 아는 方法이 開發되었다.

한편 魚類의 生態를 調查하기 위한 特殊 FM 像群探知機, 底漁用
의 特殊漁群探知機, 海中魚類의 數量을 自動적으로 알아내는 漁群計
算機, 直接漁群을 추적하여 그의 生態를 調查하기 위한 Bio-tele-
vision이 研究開發中에 있어서 이것이 實用化되면 生物資源採取
에 많은 도움이 될것으로 期待된다. 이 밖에도 調查船, 航空機
뿐만 아니라 潛水船 및 資源衛星의 利用에 의한 技術開發이 進行
되고 있다.

앞으로의 漁勞技術은 有人漁船으로 부터 遠隔操縱에 의한 無
人漁船의 運用이 期待되고 있다. 따라서 漁勞技術의 自動制御方式

이 開發中에 있다.

또 잡는 漁業에서 벗어나 栽培漁業에 對하여 各國에서 研究하고 있는데 比較的 쉬운 方法으로는 榮養塩이 豊富한 深海水를 빨아 올리는 方法이 있다. 이러한 方法 가운데 美國 Hawaii 大學에서 고안한 方法을 소개하면, 海岸에서 約2mile의 곳에 깊이 800 mile 41°F의 冷水(表面海水 溫度 80°F)를 파이프로 빨아 올려 發電所의 冷却水로 使用하고, 그 물을 養殖池에 보내는 方法이 있다.

現代 漁船은 高度의 機能을 가지며 그 國家가 가지는 勞動情勢에 適應되는 漁船이어야 한다. 이를 위하여는 철저히 合理化되고 漁獲機能이 높은 漁船이 設計建造되지 않으면 안될 것이다. 또 合理的인 漁獲을 위하여는 이를 수행하기 위한 機械裝置를 충분히 檢討한 漁船의 形態와 機器의 配置等 漁船의 전반적인 檢討가 必要하며, 잡는 漁業뿐만 아니라 우리나라의 좋은 자연조건을 이용하여 沿岸栽培漁業에 對한 研究를 活潑히 展開하여야 할 것이다.

라. 海水淡水化裝置

海水淡水化裝置가 陸上機器로서 都市用水를 供給하게 된 것은 1950年 부터였다. 쿠웨이트는 1950年에 10萬 gallon/日 (450 ㎥/日), 카타르는 1951年에 6萬 gallon/日의 淡水化裝置가 導入된 것이 最初였다. 現在의 海水淡水化의 主流를 占하고 있는 multi flash 蒸發法을 실버교수가 처음으로 1957年에 개

발하여 Kuwait 에 第1號機를 設置한것이 1960 년이다 .

淡水化裝置는 크게 나누어서 蒸發法 , 膜法 , 冷凍法의 3 개가 있다 . 海水가 蒸發하는데 必要한 energy를 供給하고 여기서 얻어지는 蒸氣를 冷却시켜 물을 얻는 方法이 蒸發法이고 冷凍法은 바닷물을 얼려서 淡水를 추출하는 方法이다 . 膜法은 直接 海水에 使用하기 에는 코스트가 높아 맞지 않으나 鹽分이 많이 함유되어 있는 地下水나 湖沼水等에 많이 쓰이고 있다 .

世界の 淡水化裝置의 分布는 表Ⅳ - 3 와 같다 . 同表에 의하면 淡水化裝置의 最大의 市場은 中近東地域으로서의 1972年 이후 oil money의 유입에 따라 急激한 伸長을 보여주고 있다 . 中近東 다음에 아시아가 伸長이 현저한 것은 1976年 에 日本의 메이커가 香港에 처음으로 完成한 18萬 m^3 / 日의 裝置가 큰 비중을 차지하고 있기 때문이다 . 日本에서는 鹿島臨海 工業地帶의 工業用水의 逆浸透法 및 電氣透析法등 1972 ~ 77의 5年間に 5萬 m^3 / 日以上の 플랜트가 설치되었다 . 北美에는 美國의 비중이 크다 . 美國은 1952年에 鹽水法을 制定하고 同時에 內務省에 鹽水局 (現在 OWRT)을 設置하고 海水淡水化의 技術開發을 促進시켰다 .

美國은 國土의 2/3가 半乾燥地帶에 屬하므로 淡水問題의 解決이 國土의 發展과 直결되므로 國內에 많은 淡水化裝置를 設置하고 있다 . 最近의 새로운 動向은 칼리포니아州의 오렌지 카운티의 21世紀水工場에서 찾아 볼 수 있다 .

表Ⅳ - 3 石油 Shock 前後에 있어서 世界的 淡水化裝置의 分布變化

地 域		1972年7月現在			1977年1月現在		
		基 數	能 力 (千日)	地域別 比率 (%)	基 數	能 力 (千日)	地域別 比率 (%)
北 美	美 國	321	193		481	380	
	아 메 리 카 領	17	49		29	71	
	美 國을 除 外 한 北 美	14	34		59	56	
	計	352	276	21.0	569	507	13.7
中 南 美	카 리 브 海	39	98		42	138	
	南 美	27	23		25	29	
	計	66	121	9.2	67	167	4.5
Europe	英 國 , Ireland	64	61		66	61	
	Europe 大 陸	117	193		197	389	
	計	181	254	19.3	263	450	12.1
中 近 東	Africa	65	114		132	319	
	Arabia 半 島 , Iran	96	413		329	1,822	
	計	161	527	40.0	461	2,141	57.8
Asia Oseania	Asia	33	23		114	318	
	Australia 太 平 洋 諸 島	6	4		17	10	
	計	39	27	2.0	131	328	8.8
蘇 聯		13	114	8.5	7	115	3.1
計		812	1,319	100	1,498	3,707	100

資料: Ocean Age, (1978.4), P37.

여기에는 海水淡水化 테스트 플랜트 300萬 gallon/日 (11355 m^3 /日)를 1974년에 完成하여 下水處理水와 混合하여 地下注入하고 土壤의 淨化作用을 利用하여 下流에서 뽑아올려 都市用水로서 供給하는 試驗을 實施하는 한편 여기에 逆浸透法을 組合하는 것을 實驗하고 있다.

또 콜로라도강의 멕시코國境의 근처의 아리조나주 유마에서 이 江의 길은 鹽分濃度를 減少시켜 下流의 멕시코 國內의 물利用에 지장을 주지 않는 정도의 大規模 脫鹽計劃을 推進中에 있다. 멕시코도 國土의 半以上이 半乾燥地帶에 屬하므로 海水淡水化의 歷史는 오래되었다. 最近에는 鹽分이 많은 地下水의 脫鹽에 關心을 가져 逆浸透法에 注目하고 있다. 한편, 최근들어 石油油田이 發見됨에 따라 大規模의 海水淡水化에도 關心을 갖고 大型 프로젝트를 개발하여 10萬 m^3 /日의 플랜트 기술에 상당한 關心을 가지고 있다.

카리브海 地域에도 軍事基地用, 觀光地用, 工業用, 生活用水用과 多目的用途의 많은 플랜트가 稼動되고 있다. 南美에는 아르헨티나, 에콰도르, 페루, 칠레, 베네즈엘라에서 使用되고 있으며 大部分이 工業用水를 確保하기 위하여 使用되고 있다.

意外로 많은 海水淡水化 플랜트가 稼動되고 있는 곳은 유럽이다. 유럽은 降雨量이 比較的적고, 人口密度가 높은 그리스, 이탈리아, 南佛에 많지만 西獨과 東獨에도 많이 利用되고 있다.

또한 카스피海東海岸의 만기시라크半島의 西端의 세후첸코

에 있는 原子力發電所와 組合하여 10萬㎥/日의 多重効用法淡水化 裝置가 稼動中에 있어 人口 6萬의 周邊의 마을에 飲料水를 供給하는 한편 農業用水와 工業用水에도 利用되고 있다. 이 海水淡水化 플랜트는 1963年에서 부터 1975년까지 順次로 擴大된 것이지만 1976年 5月에 이탈리아의 알게로에서 開催된 第5回 海水淡水化 國際 심포지움에서의 발표에 의하면 1980년까지 9萬㎥/日이 추가 될 것이라 한다. 이와같이 歐美先進國과 石油 등의 地下資源이 豐富한 나라에서는 폭넓게 이용되고 있지만 資源의 缺乏이 적은 많은 開發途上國(인도, 파키스탄, 중앙아프리카等)에서는 水の 缺乏을 받지 못하고 있다.

1976年 10月에 멕시코시티에서 개최된 第1回 美洲大陸 海水淡水化會議에서는 쿠웨이트가 水の 缺乏을 못받는 가난한 開發途上國들을 위하여 先進國들이 이러한 나라들에 適用될 수 있는 海水淡水化技術을 提案하여 많은 同의를 얻었다. 이의 技術開發은 逆浸透法에 의하여 達成될 수 있는 것으로 美國, 日本, 西獨, 쿠웨이트 등이 協力하여 프로젝트를 推進中에 있다.

마. 海洋에너지 開發機器

人類가 利用可能하다고 보는 海洋에너지는 潮汐에너지, 海水의 熱에너지, 波浪에너지 및 海流에너지가 있으며 이 에너지는 그 量이 莫大한 것으로서 美國에서 실시한 研究에 의하면 潮汐에너지가 100萬 Mw (1Mw = 1,000 kw), 波浪에너지가 1,000萬 Mw, 熱

에너지가 30億 Mw 海流에너지가 300萬 Mw로 推計되고 있다。(11) 現在 全世界에너지 消費量은 1,400 萬 Mw라고 예측되고 있는데 海洋에너지는 그의 약 3,000 倍에 해당한다。(12) 그리고 海洋에너지는 太陽의 熱에너지→海水熱에너지, 太陽과 달, 地球의 引力→潮汐에너지, 風에너지→波浪에너지등과 같이 發生하는 것으로 供給은 無限이며 公害없는 非消費的 資源이라는 점에서 매우 重要的 意味를 갖는다.

海洋의 에너지 利用을 最初로 實現한 國家는 프랑스이다. 프랑스가 1966年 潮汐에너지의 大規模利用을 實現한 것은

- ① 적은 落差에서 效率 좋게 發電할수 있는 tublar turbine의 開發,
- ② 潮力發電과 原子力, 水力發電의 컴퓨터를 利用한 組合,
- ③ 댐의 工事業를 發電原価低下에 重點적으로 着眼함으로써 經濟的 技術的인 側面에서 성공하였기 때문이다.

潮汐發電所가 建設된 Rance 川은 프랑스의 西北部 브리타니 地方을 흘러서 英仏海峽으로 들어가며 그 길이는 100 km이다. 河口의 最大潮差는 13.5 m 河口에 流入되는 海水는 平均 5,000 m^3 /秒, 最大 18,000 m^3 /秒이다.

貯水池로 使用되는 部分은 길이 20 km 最深部の 水深 12 m, 表面積 22 km^2 , 體積 184 百萬 m^3 이다.

(11) 權寧培. 海洋資源開發論, 1975年 7月, P.126.

(12) Ibid.

이밖에 英國, 蘇聯, 캐나다 등의 國家에서도 潮力發電에 對하여 活潑한 活動을 展開하고 있으나 대부분 研究開發 또는 Pilot Plant 段階에 머무르고 있다. 潮力發電所의 建設이 이처럼 活潑하지 못한 것은 첫째로 댐의 建設費가 너무 많고, 둘째 河川水力 發電의 落差가 너무 작아서 潮汐에 에너지를 效率적으로 얻을 수 있는 特殊한 터빈의 開發이 要求되며 세계 潮汐周期가 電力需要의 變動(負荷變動)과 一致되지 않는 등의 문제점이 있기 때문이다.

우리나라의 仁川地方의 潮差는 7.9 m로 世界에서도 5 번째로 큰 潮差를 보이고 있어⁽¹³⁾, 潮力發電所 立地로 적합하다고 알려져 있다.

潮汐에너지 以外에 海洋에너지의 利用으로서 波力에 에너지를 가장 많이 이용하고 있는 나라는 日本을 들수 있는데 그들은 波浪發電을 世界最初로 實用化하였다. 日本은 發電出力 70 W (機械의 壽命 10年)의 航海用브이를 製作하여 沿岸에 設置하고 있다.

뿐만 아니라 1976년에는 東京灣「아시카」島 燈臺用으로 波力發電機가 設置되었는데 이것은 世界の 최초의 것이며 陸地로부터 送電線을 設置할 수 없는 落島의 電源으로서 상당한 役割을 하고 있다.

溫度差發電의 實例로는 1941年 쿠바에서 40 kw 發電이 美

(13)佐夕木忠義, 海洋開發, 1卷, 東京, 海洋開發센터 1969, P.325.

國의 技術陣에 의해서 實現되었으며, 좀더 本格的인 것으로는 프랑스에서 1961年 아프리카의 서해안 아이보리 沿海의 아비잔에 建設한 7,000 kw發電所가 있다. 이 아이보리 沿海는 表層水溫 30℃, 下層水溫 9℃로서 溫度差는 20℃를 상회하여 溫度差發電을 위한 有利한 自然條件을 가지고 있다.

溫度差發電에 적합한 地理的 條件을 갖추고 그 可能性을 檢討하고 있는 國家로서는 프랑스를 위시하여 美國, 이스라엘 칠레와 같은 나라들이 있다. 그러나 海水의 減壓에 의하여 얻어지는 증기는 火力發電에서 使用하는 蒸氣溫度에 비하여 低溫, 低壓이기 때문에 터빈이 커야 하며, 海水에 의한 機器의 부식문제, 深層에서 海水를 끌어 올리는 펌프의 動力費, 巨大한 파이프線 등 費用 上昇問題등으로 그 實用化는 당분간 좀더 깊은 研究가 繼續되어져야 할 것이다.

3. 海洋스페이스 利用機器

세계의 人口 問題가 심각하게 抬頭되고 高度産業化시대가 도래함에 따라 人間의 活動範圍는 陸上만으로는 充分하지 못하게 되었다.

따라서 現代에 와서 産業의 高度化는 工場이나 貯藏庫 또는 居住地의 擴大를 가져왔고 이는 資源生産의 場所를 침범하게 되어 점차로 그 問題性이 나타나게 되었다. 이제 海洋은 그 自体가 가지는 광대한 空間으로 인하여 이를 利用하여야 한다는 생각을 人類는 가지게 되었다.

過去의 海洋 空間의 利用形態를 보면 海運 海底터널, 海底 케이블 및 海上浮漂와 같이 制限된 범위內에서 行하여 졌다. 그러나 앞으로는 空港, 都市, 工場, 觀測基地, 軍事基地, 貯藏庫, 觀光塔, 海上 錨泊 施設과 같은 것을 海上, 海中 또는 海底에 留置하는 努力이 進行中에 있다. 제2次 世界大戰 後부터 태동되기 始作한 이러한 構想은 대부분의 경우 研究段階에 있고 海底貯藏, Sea berth, 水中 觀光等 一部가 實現되고 있을 뿐이다.

海洋에 構造物을 設置할 때는 水圧, 溫度, 波浪, 潮流, 風, 海水의 成分, 海底地質, 生物, 水深과 같은 環境的 要因과 安全度, 強度와 같은 設計上의 基準이 明確히 設定되어야 한다. 예를 들면 海底의 土質이라든가 地盤은 陸上의 경우와 比較할 때 不明確한 點이 많고 潮流, 海流에 의한 모래, 자갈등의 移動에 관한 原理, 法則에 대하여서도 究明해야 하는 問題가 있다.

또한 海洋에 設置된 構造物은 震動, 動水圧 津波와 같은 여러가지 影響을 받게 되는 것이므로 이에대한 研究도 있어야 한다.

이 밖에 海洋 空間利用이 大規模化함에 따라 空間設置의 水深이 깊어지고, 人工的으로 空間을 만드는 方法에 있어서도 埋立이나 干拓方法뿐 아니라 파일을 바 밑에 박고 이를 기반으로 하여 固定式 「플랫폼」 또는 浮力을 利用한 「浮上 플랫폼」으로 構造的인 變化를 가져오고 있다. 그리고 波浪, 颱風과 같은 海洋 環境의 影響을 받는 程度는 水深에 비례하여 커지므로 여기에 対応되는 構造物의 耐波性, 耐風性, 耐長성과 波浪이나 風力에 의한 構造物의 動搖를 吸收하도록 하는 設計技術이 開發中에 있다. 또 構造物의 水平的 移動을 防止하는 礎止方法도 開發中에 있다.

海洋에서 構造物을 設置하는 點에 있어서 問題되는 것은 建設資材가 海水에 의해서 腐蝕되기 쉽다는 것과 貝類나 海藻類와 같은 海洋生物의 附着에 의한 損耗가 發生한다는 것이다. 이를 위해서는 耐蝕성이 큰 金属材料, 콘크리트材料, 플라스틱材料 등의 開發이 要請된다.

海洋土木施工에 있어 問題가 되는 것은 施工方法 특히 基礎工事의 方法에 있다. 이 點에 있어서 現在의 技術水準은 現在 그 開發이 매우 活潑化되고 있긴 하지만 다른 分野에 비하여 상당히 뒤떨어져 있다. 그러므로 構造物의 設計는 이루어졌어도 實際에 있어서 建設活動이 이를 따라 가지 못하고 있다.

現在の 技術로서는 海底掘削, 海底 파일링, 케이슨 工法等으로 水深 20 ~ 30 m가 限界이다.

따라서 앞으로 더욱 깊은 水深에서의 構造物 設置를 위해서는 海底用 水中불도저, 水中 파일을 박는 機械, 水中熔接器, 潛水 作業船, 海上作業用 플랫폼等 여러가지 海洋 土本 作業機器가 開發되어야 할것이다.

海洋에 人工的으로 空間을 만드는데 있어서 現在까지 가장 보편적으로 이용되고 있는 方法으로는 埋立, 干拓, Fixed Platform, Floating Platform等 4가지가 있다. 그리고 이와같은 方法은 費用 또는 技術인 面에서 水深이 깊어질 수록 埋立→干拓→固定式 플랫폼포움→浮上式 플랫폼포움의 順序로 進行된다.

埋立이라고 하는 것은 흙을 바다로 밀어 내어 땅의 面積을 넓히는 것을 말하며, 그 費用은 대략 水深의 3乘에 比例하는 것으로서 一定한 水深이 넘으면 技術的으로 곤란하다. 干拓이라고 하는 것은 海岸의 一部에 댐을 쌓아서 海水가 内部로 흘러 들어오지 못하게 한 다음, 물을 퍼 내어 땅을 만드는 것으로서 埋立의 경우와 같이 많은 흙을 運搬하지 않아도 되기 때문에 費用이 적게 드는 것이긴 하지만, 一定 水深을 넘으면 댐의 建設費用이 급격히 上昇할 뿐 아니라 水圧이나 波力에 견딜만한 堅固性을 保障하기 위해서는 技術的으로도 매우 어렵게 된다. 水深 30 m가 넘으면 대개 이 方法은 使用할 수 없으며 固定式플랫폼포움을 쓰게

된다.

固定式 플랫폼이라고 하는 것은 바다에 굽은 말뚝을 연속적으로 數個 내지 數十, 數百個를 박은 다음 그 위에 주로 콘크리트로 플랫폼을 設置하는 것이다. 이 方法은 近來에 와서 港灣에 機橋式 埠頭를 建設하는데도 즐겨 利用되고 있으며 많은 量의 흙을 移動하지 않고 또 作業할 때 넓은 場所를 必要로 하지 않는다는 利點이 있다. 그리고 固定式 플랫폼은 耐波性이 強하다는 利點이 있는데 그 理由는 플랫폼을 떠 받치고 있는 말뚝 사이에는 空間이 충분히 있기 때문에 밀려오는 波濤의 충격을 받음이 없이 흘러 보내기 때문이다. 現在 이 方法에 의한 利用水深은 大략 100 m이며 水深이 깊어질수록 建設費가 上昇하며 또 플랫폼의 重量을 견디는 힘이 弱해져서 이러한 問題解決이 어렵게 된다. 따라서 水深 100 m가 넘으면 浮上式 플랫폼을 利用하게 된다. 浮上式 플랫폼은 巨大한 浮船(Barge)을 만들어서 海上에 띄우고 數個 또는 數十個의 錨(Anchor)를 使用하여 錨泊하는 方法이다. 이 方法은 그 建設費가 水深에 無關하다는 利點과 水深 100 m 以上の 海上에 人工的으로 場所를 마련할 수 있는 唯一한 方法이라는 것이 그 特徵이다.

海洋 空間의 利用이라는 개념은 國土 總面積이 적은 우리나라에서는 特別히 重要하게 대두될 것으로 豫측된다. 現在 우리나라에서의 海洋 空間은 干拓地를 開發하여 농경지로 使用하고 港灣建設

을 하는 등의水深 20 m 안팎에 制限되어 있다.

그러나 앞으로 계속되는 人口와 臨海工業地의 增大에 따라 海洋스페이스 利用의 重要性은 더욱 커질것으로 쉽게 豫상할수 있어, 海洋스페이스들 利用할수 있는 海洋構造物등의 海洋스페이스 利用機器를 開發하기 위한 努力을 경주하여야 할 것이다.

4. 海洋土木作業關聯機器

海洋 土木機器는 臨海土木機器와 海底土木機器로 나눌수 있다. 臨海土木機器는 海岸 및 比較的 水深이 낮은 場所에서 土木工事, 海底터널, 海底輸送라인과 케이블의 敷設, 海上 플랫폼과 시바시스 建設등에 必要한 土木工事 關聯機器를 말한다.

먼저 臨海土木機器에 關하여 알아보면, 海上에 重量物을 運搬하고 沈設하기 위해서는 起重機船과 多目的 作業臺가 필요하며 미국의 Brown and Roots 社, 荷蘭의 IHC 社, 프랑스의 CFEM 등에서 많이 建造하고 있다. 우리나라에서도 1977년에 現代 重工業에서 Semi-Submersible Derrick Barge를 제작하여 美國의 Mc Dermott에 납품한 바 있다.

Cable을 海底에 設置하기 위하여는 Cable船이 必要하다. Cable船은 그 機能에 따라 Cable設置船과 整備船으로 나누어 진다. Cable船은 적어도 50,000 ft³의 Cable을 실을 수 있는 空間과 적어도 2500톤의 Cable을 실을수 있는 能力이 있어야 한다. 美國의 U.S. Underseas Cable Corp의 소유인 Cable船 Neptune은 222,500ft의 Cable을 貯藏할수 있는 能力을 가지고 있으며 대서양 횡단里 深海부분에 1inch 직경의 Cable을 1,000海里 이상 設置할수 있는 能力을 가졌다.

이밖에도 臨海土木工事を 위하여는 土運船, Deck Barge, 押船, 曳船 등이 必要하다.

다음에 海底土木機器에 関하여는 많은 國家들이 今後 이에 대한 큰 市場이 發達될 것으로 豫상하여 機器開發이 상당히 활발하고 있다. 先進國의 海底土木機器의 主된 것은 美國의 Ocean Dredge社에서 建造된 Crawl Cutter라는 海底의 모래를 dredge하는 장치로, 有人으로 水深 30 meter까지 使用할 수 있다. 이 장치는 앞에 있는 6ft 直径의 원통형의 방의 中央에 2名의 乘員이 한組가 되어 陸上에서 空氣를 보급하고 後部에 있는 9 ft 直径의 원통형의 방의 中央에는 750 馬力의 모타가 있어, 바깥의 dredge pump를 작동하고 flexible hose로 海底의 모래를 陸上에 噴出한다.

美國 海軍의 水中研究開發 센터에서 開發된 BTV (Bouyoney Transport Vehicle)은 길이 2.5 meter, 幅 1.8 meter, 높이 1.67 meter, 空中重量 2.3 噸의 포크리프트로 2人이 한組가 되어 操縱하여 深度 250 meter까지 潜水한다.

이 장치는 水中重量 2.3 噸의 것까지 들어올릴 수 있다. 또 美國의 RUM (Remote Underwater Manipulate)는 深度 1萬 ft에서 使用가능하며 그의 英國의 SBV (Seabed Vehicle), 노르웨이의 油圧式 水中 掘削機 MUNK 700, 이탈리아의 海底溝掘機 S 23, 서부 독일의 SFI等 多數가 있다. 앞으로 海底 石油開發이 水深 깊은 深海로 展開되고 深海 망간 단괴의 開發이 進行됨에 따라 이러한 海底 土木 作業用 機器의 市場은 급속히 팽창할 것으로 豫상된다.

5. 기타 海洋機器

지금까지 기술된 海洋 調査用 機器, 海洋 資源 開發用 機器, 海洋 스페이스 利用機器等 外에도 많은 海洋 機器가 있다. 이러한 機器中에 重要な 것으로는 海洋 汚染防止機器와 潜水機器를 들 수 있다.

가. 海洋 汚染防止 機器

海上에 流出된 기름을 回收하기 위한 機器로는 Oil Skimmer가 있는데 美國에서 開發이 活潑하다.

美國의 JBF Scientific Corporation이 環境庁의 資金으로 開發한 것에는 SHOC (固定傾斜板) 式과 DIP (可動傾斜板) 式이 있는데, 이 장치들은 배가 進行함에 따라 船首에서 기름과 물을 함께 船腹에 넣어 上層部の 기름을 펌프로 빨아 올려 기름탱크에 收容한다. 만약 기름이 大量인 경우는 Oil Skimer와 함께 Oil Barge를 曳船하여 移送하기도 한다.

이 밖에도 美國의 American Oil 社와 Rockeed Missile and Space 社의 商品도 開發되어 있다. Oil Skimer와 함께 Sea berth의 tanker 주변이나 石油 저장시설 주위에 汚染防止를 위해 設置하는 Oil fence도 各國에서 開發되고 있다.

이와 같이 機械적으로 處理하는 機器외에 汚染除去를 위하여 使用되는 吸收劑, 沈降劑, 化學的擴散 處理劑 등이 있다. 또한 漏出油를 gel 狀態로 하여 回收를 容易하게 하는 凝固劑와 燃燒促進劑

가 開發되고 있다.

기름에 관한 海洋 汚染防止 機器外에 海洋 汚染全般을 監視, 檢知하고 데이터를 處理하는 monitoring bouy가 있다. 美國에서 使用되고 있는 이 장치는 海上部分에는 氣象觀測 센서를 갖고, 水中部分에는 伝導度, 溫度, 壓力, 流速, 流向, PH meter, 酸素溶存度, 放射能, 油分, 重金屬檢知 센서 등을 갖고 있으며 buoy本体内에는 배터리와 미니 컴퓨터를 內藏하고 陸上으로 送信하는 장치이다.

나. 潛水機器

從來, 人間의 海中活動은 潛水員에 의한 潛水作業과 潛水船에 의한 觀察程度에 그쳤지만 現在는 지금까지의 方法外에, 耐圧潛水服, manipulator 등을 裝備한 觀察球, 船上에서의 遠隔操作에 의한 無人機器등이 있어, 이러한 潛水機器와 함께 水中作業 시스템은 作業深度, 作業內容, 作業環境에 의하여 分化되며 進歩되고 있다. 潛水作業 시스템은 광범위하게 分化되어 있어 일률적으로 分類하기는 힘들지만 대략 無人시스템과 有人시스템으로 크게 나눌수 있다.

(表IV - 4 참조)

無人 시스템은 高性能의 小型 TV 카메라가 人間의 눈을 대신하고, 小型의 manipulator를 갖고 있어 이것이 人間의 손을 대신하여 海底의 狀況을 觀察하거나 單純한 作業을 實施하기 위한 것이다. 스페인灣의 原爆을 回收한 것으로 有名한 CURV와 最近 美國의 Hydro Dynamics社에서 量産되고 있는 RCV가 代表的이다.

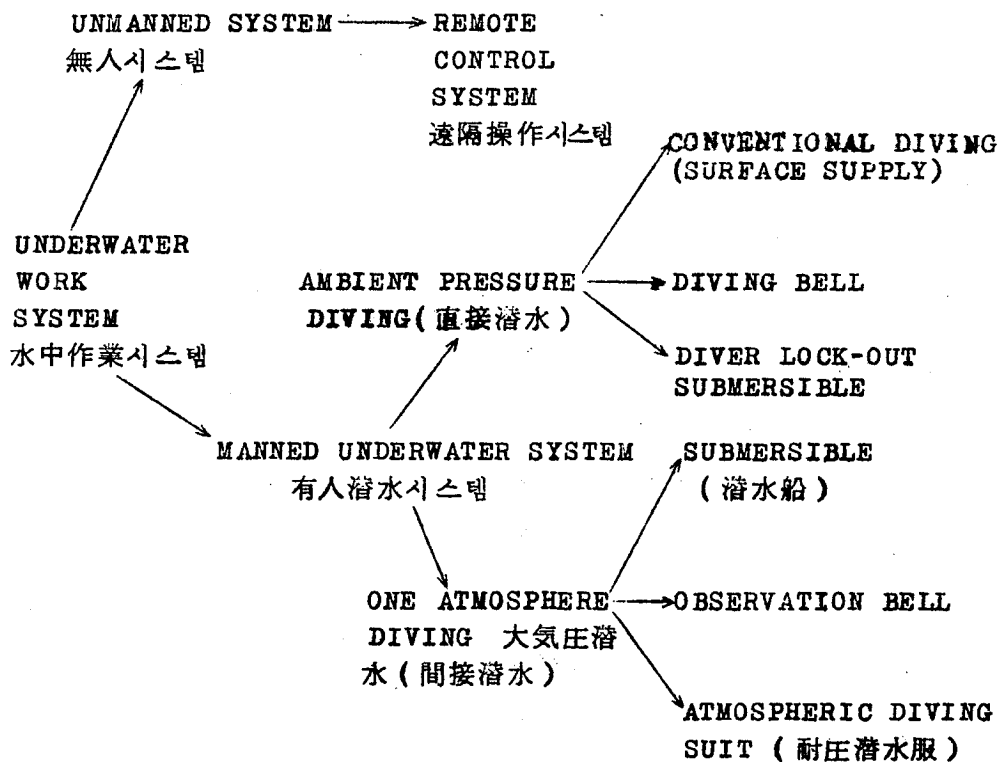
有人潜水 시스템은 人間이 海中에 潜水할 수 있게 하는 裝置로서 乘員은 耐圧殼에 들어가 大氣圧下에서 潜水하는 大氣圧 潜水 (One Atmosphere Diving) 과 直接海中에 들어가 水圧을 견디어내는 直接潜水 (Ambient Pressure Diving) 이 있다. 前者에는 潜水艇 (Submersible) 大氣圧觀察球 (Observation Bell) 耐圧潜水服 (Atmospheric Diving Suit) 의 機器가 必要하다.

後者에는 自給式 (스쿠바 潜水), 他給氣式 (헬멧잠수) 등 直接水面에서 潜水器具를 着用하여 潜水하는 従來의 方式과 耐圧 으로된 SDC (Submersible Decompression Chamber) 와 減壓室을 구비한 潜水艇 (Diver Lock-out Submersible) 에서부터 潜水하는 DDC (Deck Decompression Chamber), 深海潜水裝備 (Deep Diving System) 의 方式이 있지만 最終的으로 海中에 나가서 作業을 할때는 他給氣式의 潜水 器具를 着用한다.

現在 海底石油, 가스의 埋藏量은 지금까지 確認된 全埋藏量의 約 1/4 이 大陸棚과 大陸棚 斜面水深 2000 m 까지에 埋藏되어 있다.

이 海底 石油에의 依存은 今後 점점 增大하여 1980 年代에는 全 生産量의 30%, 2000 年代는 50%까지 上昇할 것으로 예측되고 있다. 따라서 현재 海底 石油開鑿은 600ft 이내에서 대부분 이루어지고 있지만 조만간 이보다 깊은 곳으로 展開되리라는 예상을 쉽게 내릴수 있다. 따라서 海底 石油開鑿의 深度가 점점 깊어감에 따라 水中作業 시장의 장래는 아주 밝을 것으로 예상되고 있다.

表Ⅳ - 4 潜水作業 시스템의 分類



資料：村井徹 山田稔. 直接潜水の現況と趨勢

Ocean Age, (1979.9), P21.

PART II



V. 우리나라 沿岸地域開發의 現況과 課題

1. 沿岸地域 開發의 意義

가. 沿岸地域 開發의 重要性

沿岸地域 (Coastal Zone)은 海洋資源을 利用하기 위한 中心的인 터전인 同時에 本格的인 海洋開發을 위한 接近方向을 內包하고 있다는 면에서 國家의 環境 및 資源의 重要한 部門이 된다고 말할 수 있다.

沿岸地域이란 地理學的인 概念으로서 이에 대한 統一된 定義는 없으나 大氣圈 (atmosphere), 水圈 (hydrosphere) 地殼 (lithosphere)이 서로 接하고있는 海岸線을 갖는 것이 類型的인 特徵이라 말할 수 있다. (1)

本 研究에서는 沿岸地域의 範圍를 沿岸水域과 거기에 隣接한 沿岸內陸地—陸上의 活動에 의해 直接的으로 沿岸海水에 重要한 影響을 주는 臨海地域—을 包含하기로 한다. 沿岸水域은 開發技術의 水準에 따라 그 範圍가 좌우되는데 일반적으로 水深 50 m 以內의 海域을 對象으로 한다고 볼 수 있으며 政策에 따라서는 海岸線으로 부터 一定한 距離基準으로 그 範圍가 設定될 수도 있다.

우리나라는 三面이 바다로 둘러싸인 半島國家로서 西南海에는 大陸棚이 發達하여 水深 50m 以內의 海域이 많아 西海가 약 270千km, 南海가 19千km

(1) J.F BRAHTZ : Coastal zone Monagement : multiple use with lonservation 1971.P4.

이지만 東海는 거의 水深 200 m가 넘고있다. (그림 V-1참고)
특히 生物 및 觀光資源이 豊富하며 西南海岸에는 海岸線의 屈曲이
심하고 干澇의 差가 커서 干拓地造成的 良好한 立地條件을 갖추고
있다. 이러한 沿岸資源開發은 國家經濟와 密接한 關係를 가지고
있는데 이를 살펴보면 다음과 같다.

[첫째], 沿岸地域에서는 豊富한 動物性 단백질 食糧에 대한 長期的
이면서 安定的인 供給을 可能케 한다. 우리나라國民의 動物性 단백질
질源으로는 1日/1人基準으로 全体 17.13 g으로 이 중 水産物이 11.29 g
畜産物이 5.84 g으로 각각 66%, 34%의 比重을 차지하고있어
水産物의 國民食糧經濟에의 寄與度는 매우 크다 하겠다. 하지만
動物性 단백질의 最低必須攝取量인 30 g에는 훨씬 미치지 못하고 있어
계속적인 動物性 단백질 원의 開發이 必要로 하고있다.

한편 계속적인 人口의 增加와 水産物需要의 增大 그리고
國際的으로의 資源 내셔널리즘의 대두에 따른 海外漁場開發의 限界
에 따라 沿岸漁場의 重要性은 더욱 높아지고 있으며 沿岸에서의
汚染增大에 따라 沿岸漁場의 積極적인 保全開發이 必要해지고 있다.
앞으로의 動物性 단백질의 計劃的인 供給을 위해서는 海洋生物의
自律的인 再生産能力을 人爲的으로 管理하는 資源培養型漁業을 沿岸
에서는 적극적으로 推進하여야 하겠다.

둘째, 沿岸空間의 多面的인 利用을 통하여 國土의 效率的인
利用과 地域發展에 貢獻을 한다. 종래의 沿岸空間은 단순히 交通
의 場所로 利用되어 왔으나 科學技術의 進歩에 따라 産業經濟 및

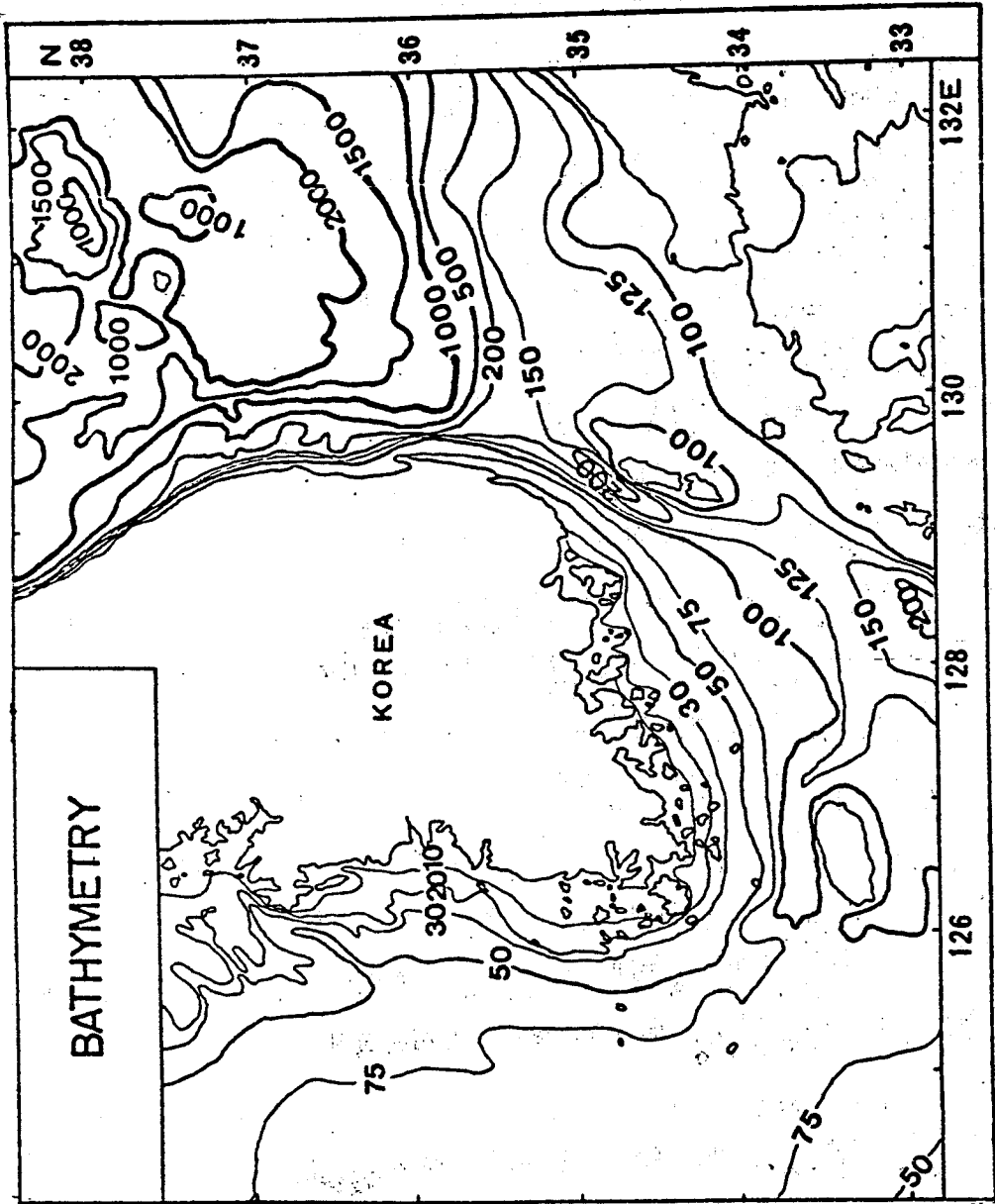


그림 IV-1 우리나라 海域의 水深圖

資料：韓國海洋開發研究所

生活空間의 場所로서 立体的이고 多面的인 開發이 可能해지고있다. 특히 臨海部에서는 高度의 社会經濟活動이 予想이 되며, 農地, 工場用地, 住居用地 그리고 發電所用地 等 多様な 産業및 都市立地로서 利用될 것이 展望된다. 그리고 所得水準의 向上, 余暇의 重要性 認識등의 價值觀의 變化에 따른 国民觀光의 대두와 國際觀光의 誘致등과 같은 對内外의인 觀光需要의 增大가 予想되므로 觀光을 위한 沿岸地域을 保全開發하는 것도 時代的으로 要請되고있다.

세째, 沿岸地域에서 海水및 에너지資源을 開發하여 심각한 資源및 에너지問題에 對処할 수 있게한다. 社会經濟의 發展에 따라 水資源의 需要增加 특히 發電所의 冷却用水및 工場의 工業用水의 供給源으로서 海水의 利用은 계속적으로 增加되리라본다. 그리고 海洋에서는 에너지가 多様な 形態로 存在하고있어 그 中 潮力發電의 實用化가 摸索中에 있으며 西海岸 總包藏 潮力量은 무려 약 650億 Kwh 로 推定되고있다. 한편 우리나라는 西南海岸에 傳統的으로 塩田이 發達하여 天日塩 生産은 年間 95萬屯에 達하고 있으며 이밖에 海水에서 우라늄, 리튬, 마그네슘, 等の 有用物質의 抽出이 기대되고있다.

네째, 沿岸地域에서의 資源및 空間開發은 全体的인 科學技術의 水準向上에 기여하며 既存産業및 新規産業에대한 經濟的, 技術的인 波及效果를 통하여 經濟發展에도 貢獻하리라 기대된다. 海洋과 같은 엄격한 自然條件에서의 活動을 위해서는 高度의 科學技術이 要請된다. 이는 새로운 觀點에서 既存科學技術의 體系化를 誘導

하며 소프트웨어, 하드웨어 兩部門에서의 綜合的 科學技術의 應用이 必要하게 되는데 이러한 海洋科學技術은 科學技術 全般의 水準向上에 크게 貢獻하게 될 것이다. 우리나라에서 本格的인 大陸棚 石油開發이 着手됨에 따라 이에 対応하기 위한 海洋産業을 育成할 必要가 있는데 沿岸地域開發을 통하여 經驗 및 技術의 蓄積을 圖謀할 수가 있으며 既存産業에 對해 産業構造의 知識集約化의 方向을 誘導하는데 기여하리라 본다.

나. 國土開發과 沿岸地域의 利用

國土는 限定的이고 고정적인데 비하여 國土空間이 收容하여야 할 人口, 주택, 産業시설등이 매년 계속적으로 증가된다는 사실은 더욱더 종합적인 國土開發計劃의 必要性을 강조하고 있다. 人口에 비하여 國土面積이 협소한 우리나라는 앞으로 食糧增産, 經濟開發에 따른 工業用地 확보등 土地需要가 크게 증대될 것으로 예측되고 있어 이러한 土地需要에 대응하기 위한 國土資源의 效率的인 利用方案으로서 西南海岸에 대규모 干拓事業이 計劃進行中에 있는바 이事業은 우리나라의 國土面積을 擴張하여 多目的으로 利用한다는 意義가 있다 하겠다.

陸地에서의 土地需給의 缺 (GAP)은 適切한 土地制度나 都市再開發政策등에 의하여 單位面積당 效率性を 높임으로써 메꿀 수 있고 人口나 工場의 地方分散을 통하여 地域分布密度의 平均化와 過密都市, 住宅難, 交通, 環境問題의 緩和等에는 기여할 수는 있으나, 전국

적인 國土需給均衡의 緩和은 기대할 수 없을 것이다. 따라서 遊休地나 沿岸空間의 有効한 利用만이 國土空間의 부족을 補充할 수 있을 것이다.

앞으로의 沿岸海域을 포함한 沿岸地域에서의 空間利用의 需給 展望은 두가지側面에서 볼 수 있는데 그중 하나는 바다 自体의 이용에 관한 需要로 漁場, 港灣, 海洋觀光 등으로 利用되는 空間需要와 다른 하나는 內陸에서의 土地利用需給均衡을 위한 代替空間으로써의 需要로 埋立을 통한 干拓地造成이 그 대표적인 경우라 할 수 있다. 그러나 陸地에서의 不足面積만큼 同一한 面積이 沿岸에서 要求되는 것은 아니며, 自然環境面에서나 費用效果의 面에서도 不利하므로 少量의 沿岸空間을 高度로 利用하는것이 바람직하다 하겠으며 결국 全國土空間의 效率的인 利用을 위해서는 沿岸地域 開發計劃과 國土綜合開發計劃이 同一性이 유지되어야 하리라 思料된다.

그리하여 沿岸地域開發은 國土資源, 産業構造, 生活環境, 그리고 生態系 等 綜合的인 資源및 空間의 利用성과 各地域의 특성을 파악하여 전반적인 社會經濟開發과 보조를 같이하며 沿岸地域의 地理學的, 生態學的인 특수성을 감안하여 沿岸에서의 公해나 자연적 재해를 방지하기 위한 기술과 연안의 生態系保全 沿岸工學技術水準 等を 고려하여 沿岸地域의 最適利用을 위한 종합적인 沿岸地域開發시스템을 확립하여야 하리라 본다.

(그림 V-2 참고)

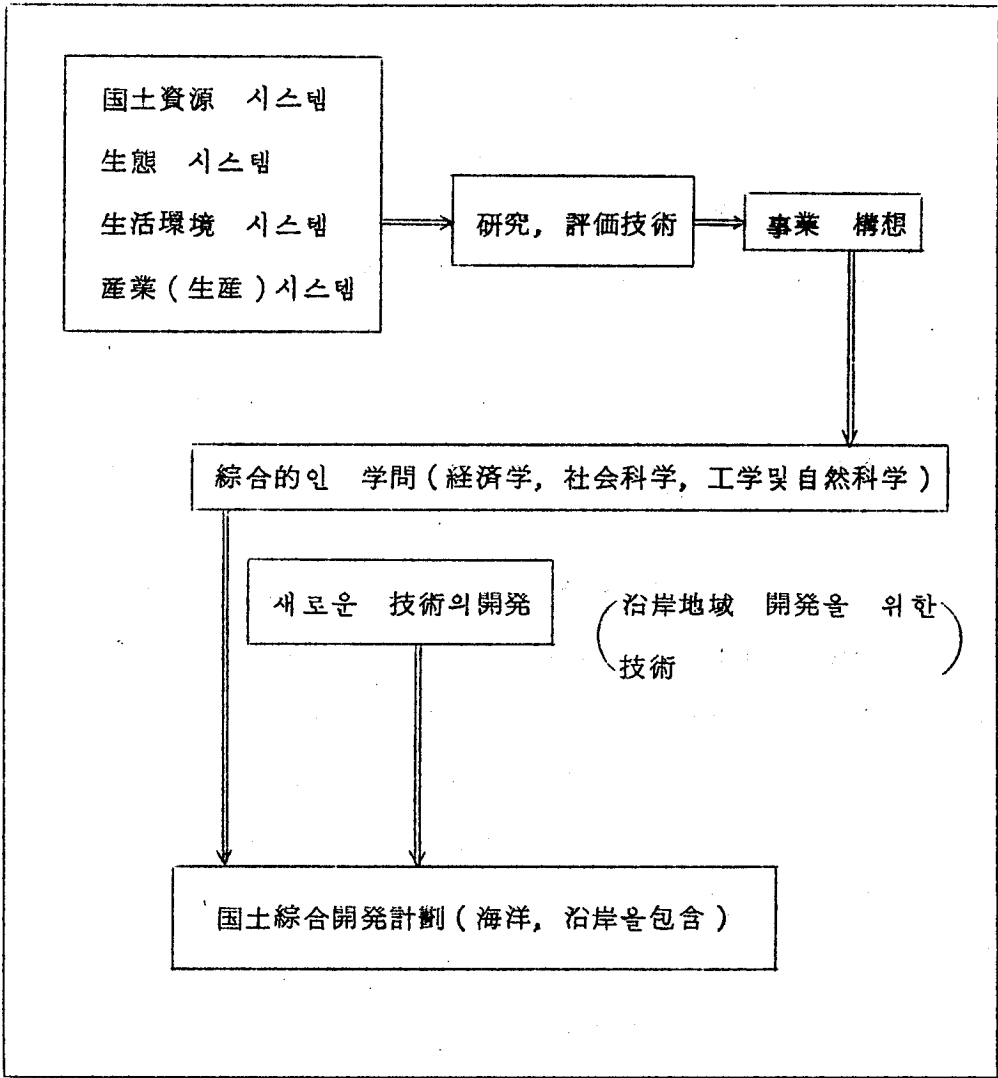


그림 V-2 沿岸地域 開發을 위한 시스템.

資料 : The 3rd International Ocean Development Conference
 vol. V, Tokyo. 1975. P.266

그리하여 바다와 陸地를 한 시스템으로 보는 포괄적인 접근 방법에 의하여 沿岸地域에서의 需要決定 즉, 長期利用計劃을 세우는데 있어서는 開發機能과 각 지역에 대한 특성검토가 必要하리라 思料된다. 開發機能이란 經濟的인 活動(수산업, 에너지, 교통, 제조업 등)과 환경보전(생태계의 유지, 自然災害의防止) 그리고 레저 활동(관광 및 레크레이션 활동) 등으로 구분될 수 있으며 地域的인 潛在資源 내지 특성은 자연조건(氣象, 海況, 動植物 등), 지리적인 조건(인접국가와의 거리, 교통 등), 그리고 사회적 조건(産業 및 經濟活動, 人口, 文化 등) 등으로 구분될 수가 있다.

이와같이 沿岸地域 開發 시스템은 開發될 地域의 條件에 따라 수많은 下位시스템으로 구성되어 있기 때문에 각각의 下位시스템들이 전체시스템에 대하여 최고의 기능을 가지면서 조화를 이룰 수 있도록 統合되어야 하는데, 이러한 接近方法은 開發事業을 조직화하는 데 있어서 가장 기본이 된다 하겠다. 한편 새로운 학문과 方法論 등이 그러한 全体시스템을 확립하는데 必要하며, 自然科學, 生態學, 社會科學, 그리고 産業構造와 같이 종래에 수직적으로 분리된 영역을 의미있게 응용시킬 것이 요구된다.

이러한 원칙 아래서의 새로운 技術開發은 沿岸地域의 開發에 있어서 중추적인 역할을 할 수 있으며, 새로운 國土形成에 크게 이바지하게 될 것이다.

2. 우리나라 沿岸地域 利用現況과 問題点

가. 沿岸漁場

우리나라는 国土面積의 3 배에 달하는 68 萬km²의 大陸棚을 가지고 있으며 海洋生物의 繁殖에 良好한 20 m水深 以内의 淺海만도 우리나라 總耕地面積의 2.5 배에 달하고 있어 天然의 良好한 漁場을 具備하고 있다고 말할 수 있다.

表 V - 1 에 의하면 1962 年에서 1977 年까지 15 年間에 걸쳐 우리나라의 漁業別 生産実績의 平均 成長率을 볼때 遠洋漁業의 成長率이 57.5 %, 內水面漁業이 24.9 %, 養殖漁業이 24.3 %, 近海漁業이 14.5 %, 沿岸漁業이 5.1 %의 順으로 나타나 있으며 이중 內水面漁業은 비중이 매우 낮으므로, 最近 韓國水産業의 成長은 養殖漁業과 遠洋漁業이 주도해 왔다고 볼 수 있다.

表 V - 1 漁業部門別 生産実績 (1962 ~ 1977)

(單位: %)

漁業区分	1962	1967	1972	1976	1977	年平均增加率 (62~67)
總計	470,187	750,349	1,343,569	2,406,896	2,421,273	11.5 %
沿岸漁業	385,051	490,074	663,356	839,414	811,886	5.1 %
近海漁業	64,844	121,773	294,532	417,566	496,437	14.5 %
養殖漁業	18,709	97,131	160,378	410,670	491,137	24.3 %
內水面漁業	926	887	1,158	14,986	25,886	24.9 %
遠洋漁業	657	40,484	224,135	724,260	595,927	57.5 %

資料: 水産庁

이와 같이 養殖漁業, 遠洋 및 近海漁業의 급속한 성장으로 인해 沿岸漁業이 相對的으로 比重이 매년 低下되고 있으며, (1962년에 82.6%, 1965년에 67.6%, 1970년 56.2%, 1977년의 33.5%로) 지난 10餘年間에는 成長率마저 둔화되어 가는 傾向을 보이고 있다 (그림 V-3참고) 이것은 우리나라 沿岸漁業이 주로 資本

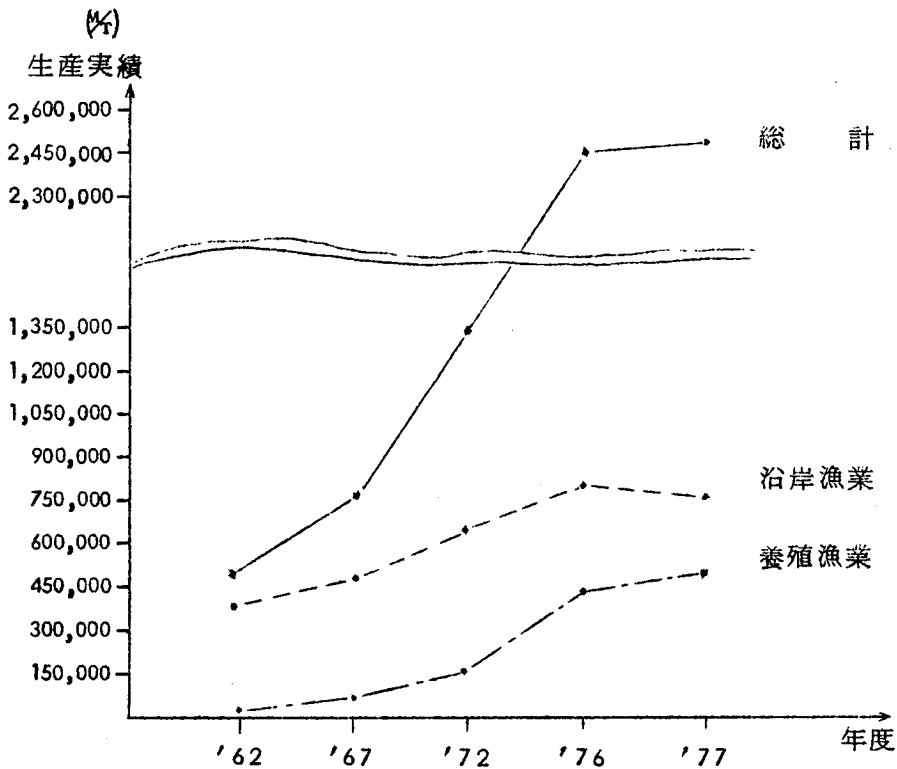


그림 V - 3) 漁業別 生産実績推移

規模가 영세한 小規模 漁業經營者에 의해 운영되고 있어, 生産性이 極히 低位한 데다가 資源管理正策의 不在 및 資源의 限界性 등으로

沿岸漁業의 몇몇 部門에선 資源枯渴 現象을 보이고 있기 때문이다
 우리나라 養殖業은 淺海養殖業과 內水面養殖業으로 大別할 수 있다. 表V-2에서와 같이 淺海養殖業의 경우는 年平均 增加率이 24%로 크게 增加하였으며 內水面養殖業도 32%로 크게 增加하였다. 養殖漁業의 全体 水産業에 對한 比重은 1962年 4.0%, 1971年에 13.7%, 1977年에는 20.4%로의 높은 成長을 보이고 있는데 이는 종묘의 大量生産, 人工채묘, 우수양식품 等の 開發등에 의한 成果라 할 수 있다.

表V-2 養殖漁業의 年度別 生産推移

(單位: %)

年 度	區 分	천 해 양 식					내수면 양 식	총 계	전체수산업에 대한 비중	
		총 계	김	굴	백합	어류				기 타
1962		18,709	3,439	7,636	314	-	7,320	31	18,740	4.0
1970		119,211	35,782	36,981	5,602	21	40,825	17	119,228	12.7
1971		147,221	34,801	45,663	8,521	20	58,216	174	147,396	13.7
1972		160,378	23,042	64,314	7,392	-	65,630	55	160,433	11.9
1973		260,401	34,763	78,603	6,906	-	140,128	86	260,487	15.4
1974		340,169	54,440	56,008	5,423	15	224,283	155	340,324	16.8
1975		351,396	44,672	143,604	6,259	-	156,861	451	351,847	16.5
1976		410,670	44,234	154,596	2,973	1	208,866	470	411,140	17.1
1977		491,137	57,718	151,325	2,504	-	279,590	2,013	493,150	20.4
연평균증가율(62-77)		24%	21%	22%	15%			32%	24%	

資料: 水産庁

沿岸地域에서의 漁場의 利用狀況을 面積에 의하여 살펴보면 1978年末 漁村契管内 主要漁場面積은 總 533,723 ha로 1976年末 總面積 238,670 ha에 비해 2倍以上의 높은 実績을 보이고 있으며 1979年度 開發計劃은 養殖漁業이 2,600 ha, 共同漁業이 5,995 ha, 定置漁業이 1,055 ha로 되어 있다 <表 V - 3 참고>

表 V - 3 漁村契管内 主要漁場面積現況 (1978年末)

구 분 어업별	개발적지 면 적(ha)	기개발(면허) 면적		미 개발 면 적(ha)	'79년도 개발 (면허) 계획		
		건 수	면 적(ha)		건 수	면 적(ha)	
합 계	N.A	8,658	533,723	N.A	N.A	9,650	
양식어업	103,374	5,631	81,900	21,474	"	2,600	
공 동 어 업	소 계	N.A	2,369	354,992	N.A	96	5,995
	제 1 종	"	1,429	165,464	"	11	4,816
	제 2 종	"	98	17,790	"	7	178
	제 3 종	"	842	171,738	"	78	1,001
정치어업	"	658	96,831	"	42	1,055	

資料 : 水産庁 (1978)

註 : N.A는 資料없음을 뜻함.

한편 增養殖의 対象地域인 總干潟地 面積은 약 658千ha로 推定되고 있는데 이 中 養殖 가능한 面積은 약 182千ha로 集計되고 있으며 各道別 現況은 表 V - 4와 같다.

이 中 政府가 沿岸海漁業振興計劃(1977)의 一環으로 指定한

表V - 4 道別 養殖適地現況

(單位: ha, %)

道別	全南	慶南	忠南	慶北	全北	京畿	釜山 江津	山原州	合計
面積	93,958	30,669.6	20,672.8	14,245	11,393	7,395.2	4,313.1	182,648.7	
構成比	51.4	16.8	11.3	7.8	6.2	4.0	3.5	100.0	

資料: 水産庁 및 各道庁

上適地(主要適地団地)는 總 103,374 ha로 西海淺海海域에 35,600 ha, 南海淸淨地域에 63,174 ha 그리고 東海深海海域에 4,600 ha이 分布되어 있다. 이 主要適地 団地에는 이미 政府 支援下에 1976 年까지 開發이 完了된 47,493 ha (全體의 46%)의 養殖場이 包含되어 있으며 政府는 1977-1981 年에 걸쳐 153 億원을 投入하여 年次的으로 15,000 ha을 開發할 計劃이다. (表V - 5 참고)

表V - 5 沿岸海域別 養殖場 開發計劃

(單位: ha)

海域別	西海	南海	東海	計
總 適 地	35,600 (100%)	63,174 (100%)	4,600 (100%)	103,374 (100%)
○ 1976 年末 既開發	14,960 (42%)	30,585 (48%)	1,948 (42%)	47,493 (46%)
○ 1977~81 開發豫定	6,100 (17%)	8,570 (14%)	330 (7%)	15,000 (15%)
○ 未開發地(殘餘)	14,540 (41%)	24,019 (38%)	2,322 (51%)	40,881 (39%)

資料: 水産庁(1977)

全体的으로 沿岸漁場의 開發은 不振한 狀態에 있으며 開發 適地에 對한 開發率이 낮을 뿐 아니라 (養殖場의 경우 46%) 技術水準이 낮고 또한 干拓事業이나 其他 海洋汚染에 의하여 廢死 率이 높은 편이다. 政府의 西南海岸 干拓事業計劃에 의하면 總 63萬ha의 干潟地를 段階的으로 干拓하여 이 中 40萬ha를 農地로 活用한다고 한다. 만약 이대로 干拓事業이 進行된다면 우리나라 總 養殖上適地面積 110千ha 中에서 西海岸 適地對象인 35千ha와 南海岸 適地對象인 약 30千ha가 각각 喪失되고 남는 것은 약 45千 ha뿐인 總適地面積의 약 40% 밖에 안된다. 干拓對象地域이 아닌 南海 東部沿岸과 東海東部沿岸의 養殖場은 部分的으로 都市廢水나 産業廢水 등의 流入으로 因해 海水의 富營養化(eutrophication)에 起因한 赤潮(red tide)現象이 發生되고 있으며 울산만, 마산만, 진해만, 속천만, 광양만, 等에서는 國際的인 水産環境水質基準은 넘는 곳으로 나타나고 있다.

이에 對해 政府에서는 12地區의 水産資源保全對象地區(總面積 4,562.35 km²)中 現在 3個地區(總面積 1,009.6 km²)만이 保全地區로 設定되어 있는데 이것은 全体面積의 22%에 불과하여 보다 廣範圍한 地域에서의 保全地區設定과 水産環境水質基準을 하루 빨리 設定해서 施行할 것이 要望되고 있다. (表V-6, 그림V-4참고)

그리고 앞으로의 우리나라 水産業의 沿岸에서의 課題는 栽培漁業의 더전의 確立과 未開發水域을 早速히 開發하는 것이라 할 수 있다. 이것은 增大되는 海洋生物資源의 需要를 豫想하여 計劃的인 生産을 可能하게 하기 위한 것이며 食生活의 高度化 및

多様化에 対応하기 위한 것으로 이들 위해서는 資源培養型漁業의 전개에 必要한 技術開發을 積極的으로 推進할 것이 要求된다. 또한 未開發水域의 開發도 그러한 持續的인 生産을 確保하기 위한 것으로 未利用 資源開發을 위한 基礎調査研究 및 漁具漁業技術開發 등이 必要하리라고 思料된다.

表 V - 6 水産資源保全地区 및 保全豫定地区 現況

地 区 名	行政区域(市, 郡)	面 積 (km ²)		計
		陸 上	海 上	
保 全 地 区				1,009.6
慶南 閑山地区	統營, 巨濟	-	-	598.3
忠南 淺水灣地区	洪城, 舒山, 保寧	124.1	215.8	339.9
慶北 蔚珍王避川地区	蔚珍	71	-	71.4
保 全 豫 定 地 区				3,552.75
全南 莞島	海南, 康津, 長興, 莞島	325.5	336.65	662.15
全南 得糧灣地区	宝城, 長興, 高興	130.45	339.95	464.4
全南 駕莫灣地区	麗 川	90.7	207.9	298.6
全南 汝自灣地区	順天, 昇州, 麗川, 宝城, 高興	142.49	362.96	505.45
全南 靈光地区	靈光, 務安, 咸平	120.50	188.4	308.9
忠南 保寧地区	保寧, 舒川	99.1	99.5	198.6
慶南 南海統營地区	泗川, 固城, 統營, 南海, 河東	117.39	678.11	795.5
慶南 鎮東灣地区	昌原, 巨濟, 固城, 統營	46.4	252.75	299.15
慶北 盈德五十川地区	盈德	20.0	-	20.0
計		1,880.33	2,682.02	4,562.35

資料 : 水産庁 (1978)

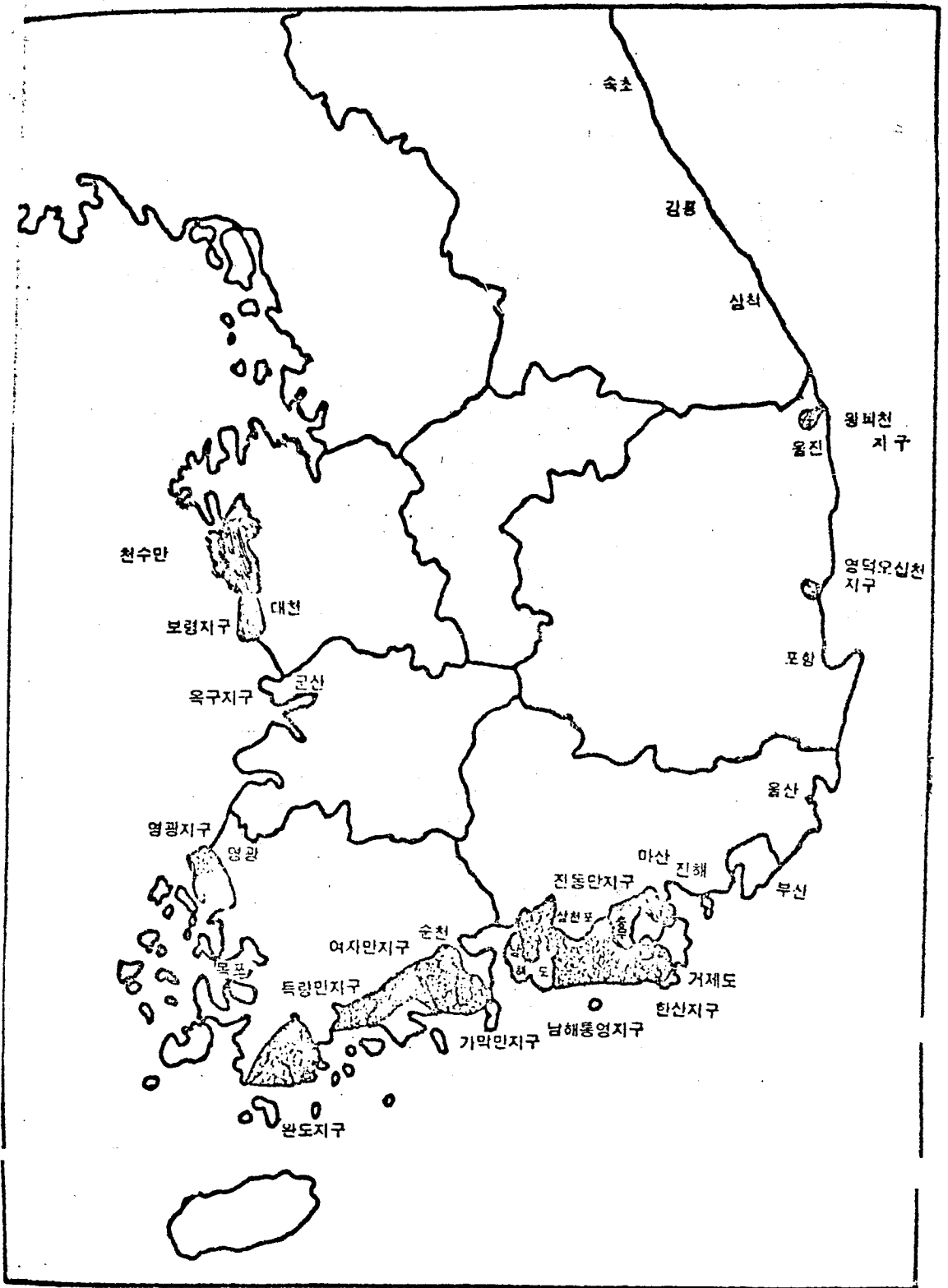


그림 V-4 水産資源保全地域地区 및 保全豫定地域

資料：水産庁

나. 海面埋立

韓半島의 背梁山脈은 半島 東海岸을 沿하여 길게 南으로 펼쳐 있기 때문에 國土斷面으로 볼때 東高西南低型을 이루고 있다. 따라서 大部分의 大河川水系는 東部 또는 中央 山間地에서 發達하여 西南方으로 흘러내려 西南海岸一帶는 低地帶를 形成하고 있으며 이와 같은 國土地形 條件에 따라 西南海岸 一帶는 開發에 有利한 自然的 條件을 갖고 있다.(그림 V-5 参照)

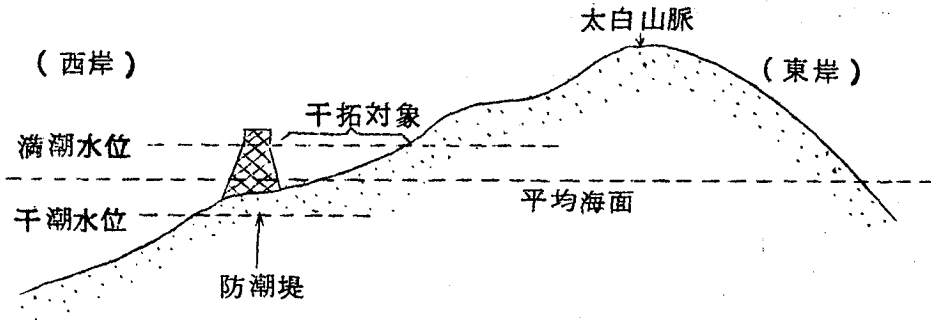


그림 V-5 韓半島의 橫斷圖

資料: 農水産部

우리나라의 干拓事業은 8.15 解放以後 1950年代까지는 國家 財政의 貧弱과 農地改革 등으로 인하여 低調하였으나, 1962.1.20. 公有水面埋立法의 公布되고 經濟開發 5 個年計劃이 樹立되면서 부터 食糧增産을 위한 干拓事業의 必要性이 認定되었다. 이에 따라 政府는 東洋最大의 東津江 干拓事業을 비롯하여 民間干拓事業도 外援糧 穀支援에 의하여 活潑히 進展된 바 있다.

解放以後 75年度까지 干拓竣工 実績은 表V-7와 같다.

表V-7

干拓事業 竣工実績

区 分	期 間	地区数	埋立面積 (ha)	備 考
政府干拓	1946 ~ 1960	28	4,694	
	1961 ~ 1975	78	8,542	
小 計		106	13,236	
民間干拓	1946 ~ 1960	138	2,282	
	1961 ~ 1975	1,275	17,622	
小 計		1,413	19,904	
合 計		1,519	33,140	

資料：第4次 經濟開發5個年計劃中 国土 및 産業立地部門 計劃 (1976)

最近土地需要의 長期展望에 따라 그림V-6에서 보듯이 西南海岸에서는 大規模 干拓事業이 計劃進行中에 있는바 이 事業은 우리나라의 国土面積을 擴張한다는 데 意義가 크며, 立地의 條件에 따라 農地造成, 水産養殖, 塩田, 臨海工業團地, 海岸都市開發 비행장建設 等 多目的 利用이 可能的 事業이다.

西南海岸의 干拓資源에 關해 지금까지 實施된 調查實態現況을 年次別로 要約하면 다음 表V-8와 같다.

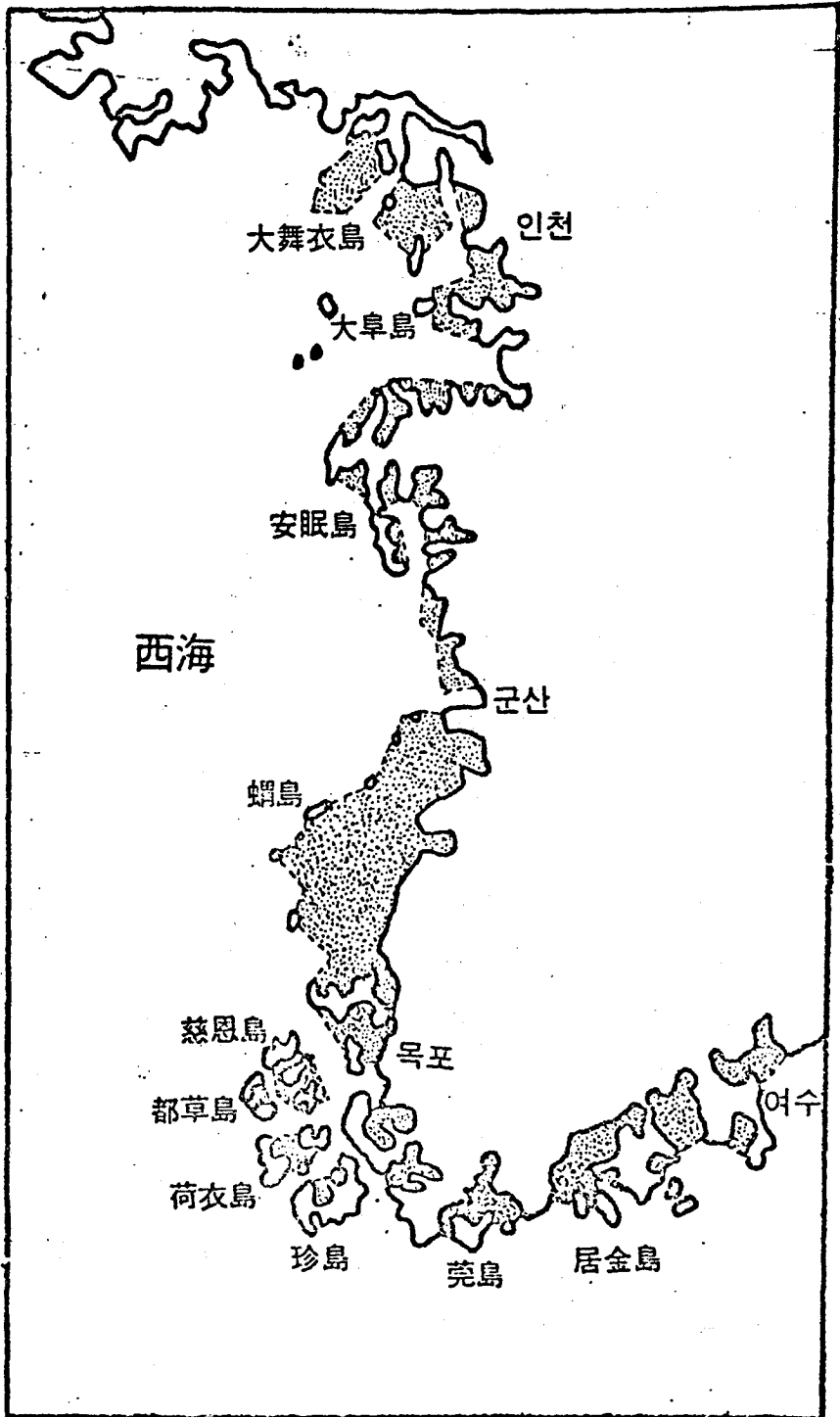


그림 V-6 西南海岸 干拓对象 地域

表V-8

西南海岸干拓資源調查實態

回数	時期	主管	調査担当	目的	干 拓	
					地区	埋 立 面 積
第1次	1962	UN韓國干拓 事業機構 (UNTID)	NEDECO	農地造成	71	千ha 225
第2次	1965	建設部	第1技術団 (用役会社)	多目的	116	259
第3次	1966	"	"	"	182	262
第4次	1968~1972	"	"	"	144	276
第5次	1975	農水産部	農業振興公社	農地造成 用水開發	132	605
第6次	1976	"	"	"	123	635

資料：農水産部

上記表에 따르면 第2次부터 第4次까지의 調査는 建設部の 「海岸綜合開發計劃」의 一環으로 1968 ~ 72年間に 實施된 것으로 이중 第4次 調査는 海岸의 變動狀況과 地域別 綜合開發計劃을 勘案한 調査로 建設部の 最終結論이라 할수 있다. 이에 依하면 全國干拓可能地는 144個 地区에 276千ha에 達한다. (表V-9 參考) 이에 反해 農水産部の I, II段階 調査에 따르면 1/50,000에서 圖上計劃을 하고 1/15,000 航空写真을 判斷分析하여 現地 確認한 것으로 最終적으로 59地区에 635千ha에 達한다. (表V-10 參考) 이와 같이 兩部間의 差異 359千ha는 淺水地 埋

立面積과 未埋立面積에서의 差異로 이는 防潮堤를 海岸線으로부터 얼마만큼 멀리 내다 막느냐에 따른 基本權想의 差異 때문에 나타난 것으로 根本적으로 矛盾되는 것은 아니다.

表V-9 建設部の 西南海岸 干拓資源 調査結果 現況

道別	地区數	干拓可能 面積(ha)	利用區分				
			農地	塩田	潮力發電	工業地	其他
京畿	19	71,586	41,158	-	12,400	3,789	14,239
忠南	45	92,110	37,982	615	31,644	474	21,395
全北	6	22,190	15,205	-	-	-	6,985
全南	59	82,605	63,318	1,060	-	-	18,227
慶南	20	7,691	2,342	-	-	4,988	411
計	149	276,162	160,005	1,675	44,044	9,201	61,257

資料：建設部

단지 農水産部の 調査는 用水問題를 고려한 것으로 그 接近 方法에 있어서 建設部の 調査보다 妥當性이 있다 하겠다. 이에 따라 政府는 2,000 年代初까지 401 千 ha 를 農地로 造成, 營農을 希望하는 20 萬家口에게 分讓해 줄 計劃이며 나머지는 工業團地, 住居地, 公共敷地 道路로 活用될 것이다.

한편 第4次 經濟開發 5 個年計劃期間中에는 立地的 條件이 良好하고 經濟的 投資效率이 가장 높은 海南干拓事業(3,481 ha)을

表V-10

農水産部の 西南海岸 干拓資源調査結果現況

单位：千ha

道 別	地区数	干拓可能 面 積	利 用 区 分			背 後 地	開 発 面 積
			農地造成	浅水湖	其他		
京 畿	18	120	72	32	16	17	89
忠 南	21	94	54	30	10	25	79
全 北	5	52	36	12	4	65	101
全 南	79	368	238	56	74	88	326
慶 南	2	1	1	-	-	0.2	1.2
計	123	635	401	130	104	195.2	596.2

資料：農水産部

着手함과 同時に 既着工地区로서 外廓施設完工地区인 6,800 ha의 農地造成을 完工할 計劃이며 그 内訳은 다음 表V-11와 같다.

干拓事業으로 인한 問題点으로는 海岸線, 海水表面積의 變更 그리고 干拓地로 부터 汚染된 物質의 排出로 인하여 沿岸海域의 公害를 發生시킬 우려가 있다. 이를 對備하여 環境保全에 特別한 注意를 하여 干拓事業의 影響이 生態系와 自然景觀, 海水浴場 等に

被害를 주지 않도록 고려해야 하며 특히 水産資源保護에 各별한 고려가 必要하다고 사료된다.

表V-11

第4次 經濟開發計劃期間中 干拓事業 實施計劃

所管別	事業名	効 果			
		埋 立	造 成	食糧增産	移住定着
建設部	海南干拓	3,481 ha	2,200 ha	62,700 石/年	1,100 世帯
農水産部	外廓施設 完工地区 内部改番	10,694 "	6,800 "	277,000 "	"
計		14,175 ha	9,000 ha	339,700 石/年	

資料：第4次 經濟開發5個年計劃중 国土 및 産業立地 部門計劃

(1976)

다. 港灣과 航路

沿岸地域은 貨物 및 旅客의 海上 輸送 空間으로서 港灣, 漁港 그리고 航路 등의 空間需要를 發生하게 한다. 特히 港灣은 內陸과 海洋과의 交叉點으로서 國內貨物 輸送은 물론 外國 輸出入 貨物を 取扱하는 綜合的인 流通據點地區로서 背後地의 地域經濟 및 都市構造와도 密接한 關聯을 가지고 있다.

우리나라는 3次에 걸친 經濟開發 5個年 計劃의 成功的인 推進에 따라 高度의 經濟成長을 이룩하였으며, 이러한 高度의 經濟成長은 結果적으로 輸出의 增大와 生産 및 消費規模의 擴大 및 大型化에 따른 輸出入 物量의 增加 및 國內 流通物量의 급격한 膨脹을 가져왔다. 이와같이 經濟規模의 擴大에 따라 港灣 取扱貨物量도 비약적으로 成長하여 外港과 沿岸을 包含한 總貨物輸送量推移를 살펴보면 1969년에 32,000千噸에서 1978년에는 100,446千噸으로 9年間 3倍 이상이 增加하였으며 1982년에는 159,864千噸으로 지속적인 增加가 豫想되고 있다. (그림 V - 7 참조)

이와같이 急增하는 港灣取扱 輸送 需要를 充足하기 위해 政府에서는 經濟開發計劃을 樹立함에 있어 港灣을 비롯한 輸送部門의 供給擴大에 대한 投資를 다음 <表 - 12>와 같이 施行하고 있다. (그림 V - 7 참조)

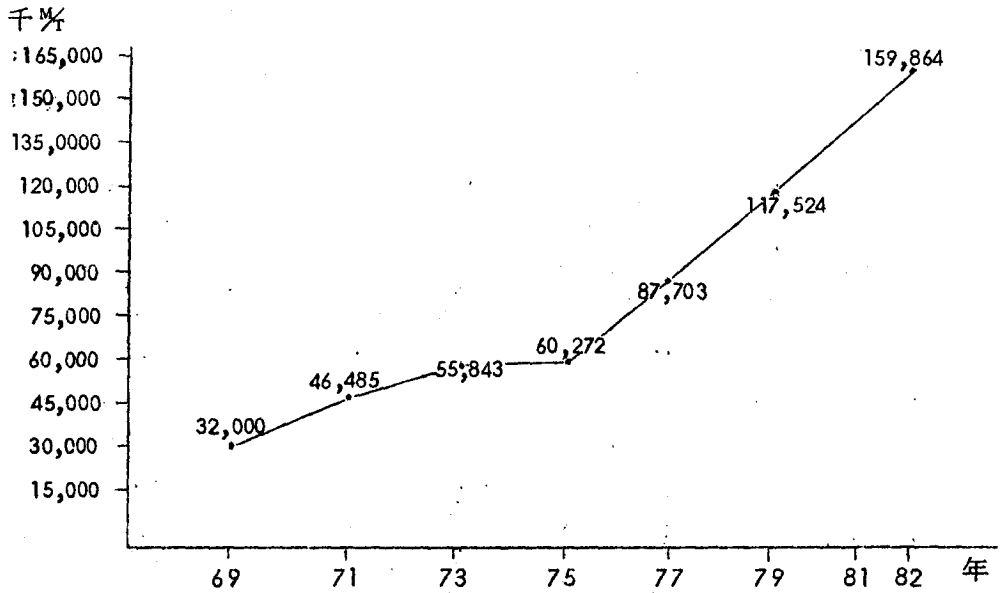


그림 V - 7 海運 總貨物 輸送 推移

資料：海運港灣 統計 年報 (1979)

表 V - 12 經濟開發計劃中 交通部門의 投資比率

經濟開發 5 個年計劃	總投資額 (A)	交通部門 投資 (B)	港灣部門 投資 (C)	C / A (%)	C / B (%)
1 次 (1962~66)	582,050	N . A	5,230	0.90	N . A
2 次 (1967~71)	2,880,450	149,966	32,806	1.14	21.88
3 次 (1972~76)	10,743,560	1,776,126	116,946	1.09	10.87
4 次 (1977~81)	19,028,022	2,783,638	251,248	1.32	9.03

資料：港運港灣庁 “港灣建設中” 1978

註：N . A 는 資料없음을 뜻함.

港灣의 建設은 既存港의 擴張工事의 範圍를 벗어나 새로운 人工港, 工業港 等の 建設이 이루어져 蔚山工業港, 浦項工業港 等は 代表的인 工業港이며 全國적으로 9個의 工業港이 完工, 또는 建設進行中에 있으며 完全 人工港으로서는 北平港을 들 수 있다. 이에 따른 港灣施設의 現況을 살펴보면 第4次 經濟開發 5個年 計劃이 끝나는 1981年까지의 施設別 總延長은 表V-13와 같으며 계속적인 擴張 및 補修工事が 豫想된다.

表V-13 港灣施設別 事業計劃量 및 施設延長

單位：M

	1961	1966	1971	1976	計劃量 (1977~1981)	1981
岸壁	9,045	9,758	14,841	23,230	8,094	31,324
物揚場	19,352	20,553	22,484	33,799	2,821	36,620
防波堤	12,733	14,864	19,658	28,436	10,515	38,951
防砂堤	2,889	3,445	3,844	4,254	N.A	N.A
波除堤	-	1,327	2,057	3,134	N.A	N.A

資料：海運港灣庁

한편 上記 施設에 따른 荷役能力和 接岸能力을 年度別로 다음 表V-14에서 살펴보면, 1977年度 總荷役能力이 41,000千噸이었으며 1981년에는 總荷役能力이 93,000千噸, 總接岸能力은 224隻으로 展望하고 있다.

表 V - 14

荷役能力 및 接岸能力 (總括)

年度別 区分	'61	'66	'71	'76	'77	'78 計劃	'81 計劃
接岸能力	63 隻	67 隻	91 隻	129 隻	133 隻	162 隻	224 隻
荷役能力(A)	千噸 9,020	千噸 14,650	千噸 18,781	千噸 34,000	千噸 41,000	千噸 65,000	千噸 93,000
荷役実績(B)	" 5,645	" 13,026	" 50,974	" 82,530	千噸 99,944		
" (C)	" 5,645	" 9,050	" 20,312	" 48,509	千噸 61,467		
(油類除外)							
B / A	62.6 %	88.9 %	272.5 %	242.7 %	243.9 %		
C / A	62.6 %	61.8 %	108.6 %	142.7 %	149.9 %		

資料：海運港灣庁

우리나라는 立地的으로 港灣에 有利한 環境이 많아 大部分의 港灣区域은 比較적 自然條件이 良好하다고 볼 수 있는데 港灣 및 航路의 自然立地를 海域別로 살펴보면 다음과 같다. 西海岸은 屈曲이 甚하고, 大小 多數의 灣入을 形成하고 있으나, 木浦灣 및 群山港 以外에는 거의가 干出되는 泥砂堆로 메워져 있으므로 大型 船舶의 碇泊에 適當한 곳이 적다. 그리고 海南角의 西方附近 一帶는 大-小의 島嶼가 散在하여, 數個의 群島를 이루고 있는 複雜한 海域으로 이들 諸群島사이에는 木浦로 들어가는 航路를 각각 이루고 있다. 南海岸은 比較적 水深이 깊고 天然의 좋은 港灣이 많다. 우리나라 第1의 開港場인 釜山港은 港口가 多大浦, 甘來浦 및 水營灣이 합쳐진 天然의 大港灣이며 이밖에 馬山港, 麗水港, 三

千浦港 등이 있다. 東海岸은 屈曲이 매우 적고 간혹있는 港湾은 거의가 南東 혹은 東으로 열려 있으며 바로 海洋에 있으므로 좋은 錨泊地는 없다.

1978 年末까지 建設된 우리나라 港湾 및 漁港의 道別 分布 現況을 살펴보면 다음과 같다. <表 V - 15 참고>

表 V - 15 우리나라 港湾 및 漁港 分布 現況

道別	区分	指定港		漁港				備考		
		1種	2種	1種	3種	2種	小規模	規港	開港	工業港
京畿		1	1	1	3	33	71	1	-	-
釜山		1	1	1	-	4	14	1	-	-
全南		3	3	6	7	117	616	3	1	4
全北		1	1	1	3	112	26	1	-	1
忠南		1	3	3	1	35	47	1	-	-
慶南		8	1	6	4	84	419	6	6	3
慶北			7	7	2	36	68	1	1	1
江原		4	3	8	-	16	32	1	1	-
濟州		2	3	4	2	10	76	1	-	1
計		21	23	37	24	447	1,369	16	9	10

資料 : 海運港湾庁 水産庁

諸港灣은 港灣法, 開發秩序法 및 漁港法에 의하여 区分하였는데 指定港灣은 港灣法上의 分類로 公共의 利害에 密接한 關係가 있는 港灣으로 全國적으로 1種, 2種을 합쳐 44個港이 있다. 漁港은 水産庁 管轄 漁場인 1種과 3種은 利用範圍가 비교적 全國的인 漁港으로 1種이 37個, 3種이 24個 있으며 2種은 利用範圍가 地方的인 것으로 全体 447個의 港이 있으며 各 地方 道知事의 管轄에 있다. 이밖에 小規模漁港으로는 1,300餘 個港이 있다. 漁業前進基地는 漁場의 中心地를 이루어 漁場의 開發 또는 漁場의 避難上 特別 必要한 港灣으로 全國적으로 10군데 있으며 開港이란 國內外 船舶이 常時出入 할 수 있는 港을 말한다.

한편 沿岸海域은 沿岸旅客船이나 貨物船의 運航航路로서 利用되고 있다. 이 중 沿岸旅客輸送網은 크게 一般航路와 今 航路로 大別되는데 現在 總旅客輸送量 中 一般航路를 利用하는 旅客이 全体의 97%를 차지하고 있다. 現在 運航되고 있는 航路 및 運航距離로 港別로 살펴보면 島嶼地域이 많이 散在에 있는 木浦가 41個의 航路에 總運航距離 1277海里로 가장 많으며 그다음이 馬山, 麗水, 釜山, 仁川, 群山, 浦項 의 順으로 되어있다.

(表. V-16, 그림 V-8 참고)

沿岸旅客輸送量은 全國旅客의 總通行量에 비하면 극히 작으나(1%이하) 表. V-17에서 보듯이 1974年의 旅客輸送量 5,333千人에서 1977年이 7,199千人으로 年平均 10.5%의 높은 增加率을 보이고 있다. 또한 現在까지 開發의 優先順位 面에서 떨어져고

表 V - 16

港別旅客航路數 및 運航距離

区 分		仁川	群山	水浦	麗水	馬山	釜山	浦項	合計
航 路 數	一般航路	9	5	32	16	24	6	1	93
	命令航路	3	5	9	-	8	-	-	25
	計	12	10	41	16	32	6	1	118
運 航 距 離 (海里)	一般航路	267	76	1,077	682	622	656	117	3,497
	命令航路	227	184	200	-	66	-	-	677
	計	494	260	1,277	682	688	656	117	4,174

資 材 : 海運港灣庁

있는 落島地域의 均衡的인 發展을 위하여 島嶼地域에 대한 開發이 推進되거나, 內陸輸送의 隘路區間의 深化에 따른 本土의 港과 港 間의 航路가 新設되고, 그리고 旅客船의 現代化 計劃에 따른 運航의 效率性 提高가 이루어지면 沿岸旅客輸送量도 점차 증대되리라 전망된다. 즉 1981년에는 9,539千人, 1991년에는 13,302千人으로 年평균 5.5%(1974-1991) 증가 될 것으로 예측되고 있어 이에 따른 沿岸航路空間의 需要가 더욱 늘어 날 것이다.

4

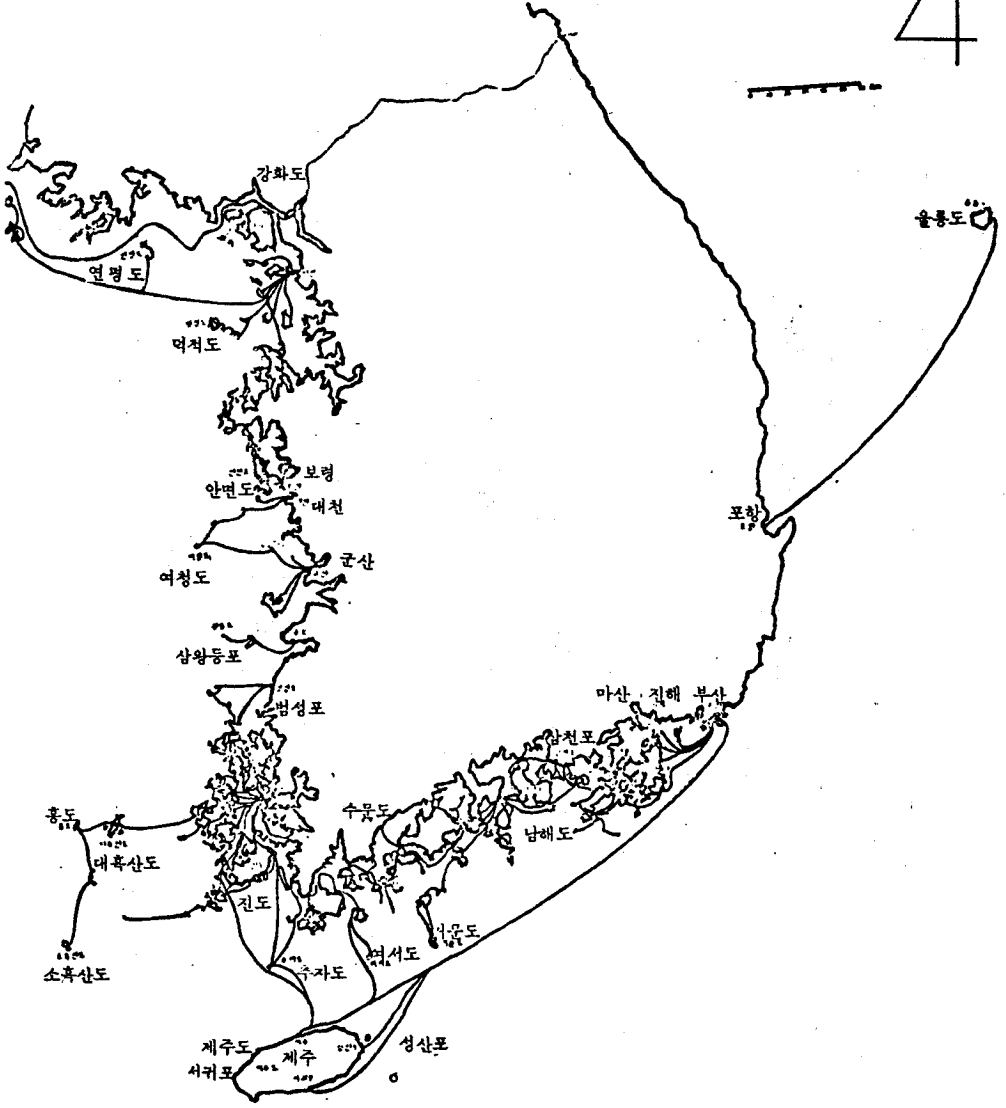


그림 V-8 全国沿岸旅客航路图

資料：各 市 . 都

表 V - 17

港別 沿岸旅客 輸送量 推移

單位：千人

港別	年 度	1974	1977	1981	1986	1991	增 加 率 (1974-1991)%
仁 川		1,231	1,519	1,893	2,196	2,587	4.5
祥 山		200	247	271	302	331	3.0
木 浦		1,197	2,097	2,801	3,268	3,677	6.8
麗 水		817	892	1,243	1,561	1,842	4.9
馬 山		1,094	1,589	2,139	2,535	2,933	6.0
釜 山		726	750	995	1,255	1,612	4.8
浦 項		68	105	197	251	320	9.5
計		5,333	7,199	9,539	11,368	13,302	5.5

資 料：韓國海洋開發研究所 沿岸海運輸送能力 強化量 研究 1978 . P 260

라. 海洋觀光

海洋觀光의 매력은 아직도 바다가 未知의 世界이며 靜的인 레크레이션과 動的인 레크레이션 効果를 同時에 누릴 수 있으며 密度높은 施設娛樂을 提供할 수 있다는 점에서 沿岸地域開發에 있어서 重葯한 領域으로서 점차적으로 擡頭되고 있다.

觀光資源으로서 우리나라 海岸의 自然環境을 살펴보면 水深이 깊고 潮流의 영향이 強하며 波濤의 浸蝕力이 強한데다가 山地가 海岸까지 接近하고 있으므로 海岸에서는 海蝕岸, 海岸段丘, 波蝕洞, 砂洲, 砂嘴, 潟湖, 陸緊島 等 獨特한 地形과 景觀이 많아 有用한 觀光地로 되어 있다. 西海岸은 潮差가 크고 大陸棚이 發達되었으며 海水의 透明度가 낮아서 東海岸과는 달리 部分的으로 海水浴場과 名勝地가 있으며 南海岸은 水深이 깊고 潮差가 적으며 砂洲의 發達이 良好하고 氣候가 온난하며 섬과 灣入이 發達된 관계로 잔잔한 湖水和 같은 內海를 이룬 점이 特徵이며 暖帶性植物이 自生하는 海洋觀光地로서의 價值가 높다. 그러나 全般的으로 開發水準이 매우 낮고 觀光施設이 未備하여 多樣한 海洋觀光의 動機를 불러 일으키지 못하고 있는 實情에 있다.

우리나라의 主要觀光地는 60餘個 地域에 散在되어 있는데 地域의 特性에 따라 10大 觀光圈域으로 区分되어 있다. (그림 V-9 참조) 이 中 海洋觀光地로서 指定된 곳은 1곳 뿐으로 關麗海上國立公園을 中心으로 하는 南海岸 沿岸 및 島嶼地區이다.

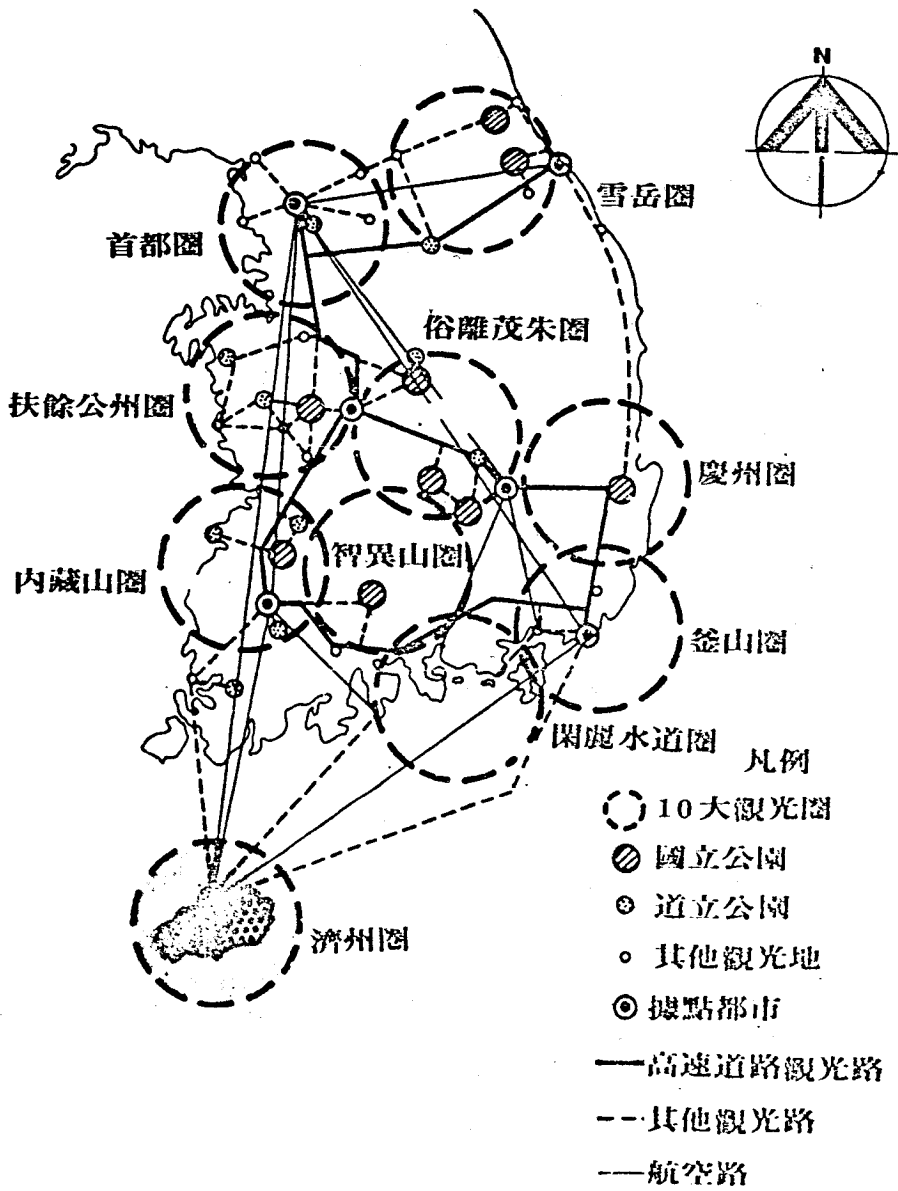


그림 V-9 韓國 10大觀光圈

資料：交通部

그 밖에 海岸国立公園으로서 忠南瑞山海岸에 面積 327.58 km² 地域이 指定되었으나 구체적인 開發計劃은 아직 이루어지지 않고 있다.
(表V-18 참조)

表V-18 우리나라 海洋国立公園의 面積

地区別	面積 (km ²)	備 考
(忠 南) 서 산 지 구	327.58	서산해안 국립공원
(全 南) 월 출 산 지 구	17.4	예 정 지 구
(慶 南) 노 량 지 구	27.6	한려해상 국립공원
금 산 지 구	48.8	"
한 산 도 지 구	172.2	"
해 금 강 지 구	170.5	"
삼 천 포 지 구	26.9	예 정 지 구
計	790.98	

資料：交通部

한편 海岸別 海洋觀光資源의 利用現況을 살펴보면 (表V-19)와 같으며 특히 閑麗水道圖에는 文化遺蹟資源이 많은데 이를 발굴, 복원, 정비하여 國民文化 觀光地로 開發될 것이 고려되고 있다.
(表5-20 참고)

表V-19 觀光을 위한 海岸의 利用現況

		海水浴場	바다낚시터	指定觀光地	國立公園	計
西 海 岸	京 畿	7	3	1	—	11
	忠 南	9	10	1	1	21
	全 北	3	2	1	—	6
	全 南	5	6	1	—	12
	(小 計)	24	21	4	1	50
南 海 岸	全 南	15	7	1	1	24
	慶南(釜山포함)	18	15	1	—	34
	濟 州	10	16	2	—	28
	(小 計)	43	38	4	1	86
東 海 岸	慶 南	1	5	—	—	6
	慶 北	12	7	—	—	19
	江 原	15	9	1	—	25
	(小 計)	28	21	1	—	50
合 計		95	80	9	2	186

資料 : 交通部 資料冊 集計, 1975

다음 表에서 볼 수 있듯이 우리나라의 海洋레크레이션은 海水浴, 바다낚시, 그리고 自然景觀 및 文化財의 鑑賞을 통한 休養型

表V - 20

閑麗水道圏域内 市・郡別 文化財現況 (1975年現在)

区分	總数	指定文化財								地方文化財				
		小計	国宝	宝物	史蹟	天然記念物	名勝	民資	俗資料	無文化財	有形文化財	無文化財	有形文化財	無文化財
合計	62	33	-	5	8	10	1	3	6	29	17	9	1	2
巨済	10	5	-	-	-	4	1	-	-	5	2	3	-	-
忠武	12	12	-	2	3	-	-	2	5	-	-	-	-	-
統營	6	4	-	-	1	2	-	1	-	2	1	1	-	-
固城	14	4	-	1	2	-	-	-	1	10	8	1	-	1
三千浦	2	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-
南海	15	5	-	-	2	3	-	-	-	10	6	4	-	-
麗水	3	2	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1

資料：交通部，“閑麗水道圏 観光綜合開發基本計劃” 1977. p.24

海洋觀光이 大宗을 이루고 있지만, 이에 要求되는 基本施設이 不足하고 特定地域에 대한 觀光資源의 特化 및 觀光地의 個性化가 되어 있지 않아 全體的으로 海洋레크레이션 活動의 多樣化가 이루어지지 못하고 있다.

앞으로의 海洋레크레이션의 活動은 1日의 短距離型에서 宿泊型으로, 「보는」레크레이션에서 「하는」레크레이션으로 特徵을 가질 것으로 展望되며 國內的으로도 觀光의 目的이 레크레이션 뿐만아니라 教育, 自然保護 等の 效果를 追求하는 國民觀光의 時代에 副應하여 海洋自然保護와 함께 綜合的인 海洋休養基地의 建設이 時代的으로 要請되고 있다. 海洋觀光은 그림 V-10에서 보듯이 여러가지 類型의 潛在力을 지니고 있는데 이에 適合한 利用施設을 開發 誘導함으로써 國內外 觀光需要를 創出하여야 할 것이며 특히 海中景觀을 즐길 수 있는 海中公園, 海中展望塔의 建設은 世界的인 趨勢인 同時에 自然 保護의 效果 및 國民科學意識의 高揚등 그 效果도 매우 多樣하여 이에 대한 充分한 檢討가 要望되고 있다.

한편 海洋레크레이션 活動으로서의 바다낚시는 沿岸漁業과 더불어 檢討할 必要가 있는데, 그것은 漁村 附近에서의 觀光活動은 바다낚시터 및 漁村의 民俗資源을 開發함에 따라 상당한 增加가 豫想이 되기 때문이다. 우리나라의 바다낚시 人口는 1百萬名 정도로 推定되고 있는데 이러한 觀光낚시 人口의 增加 現

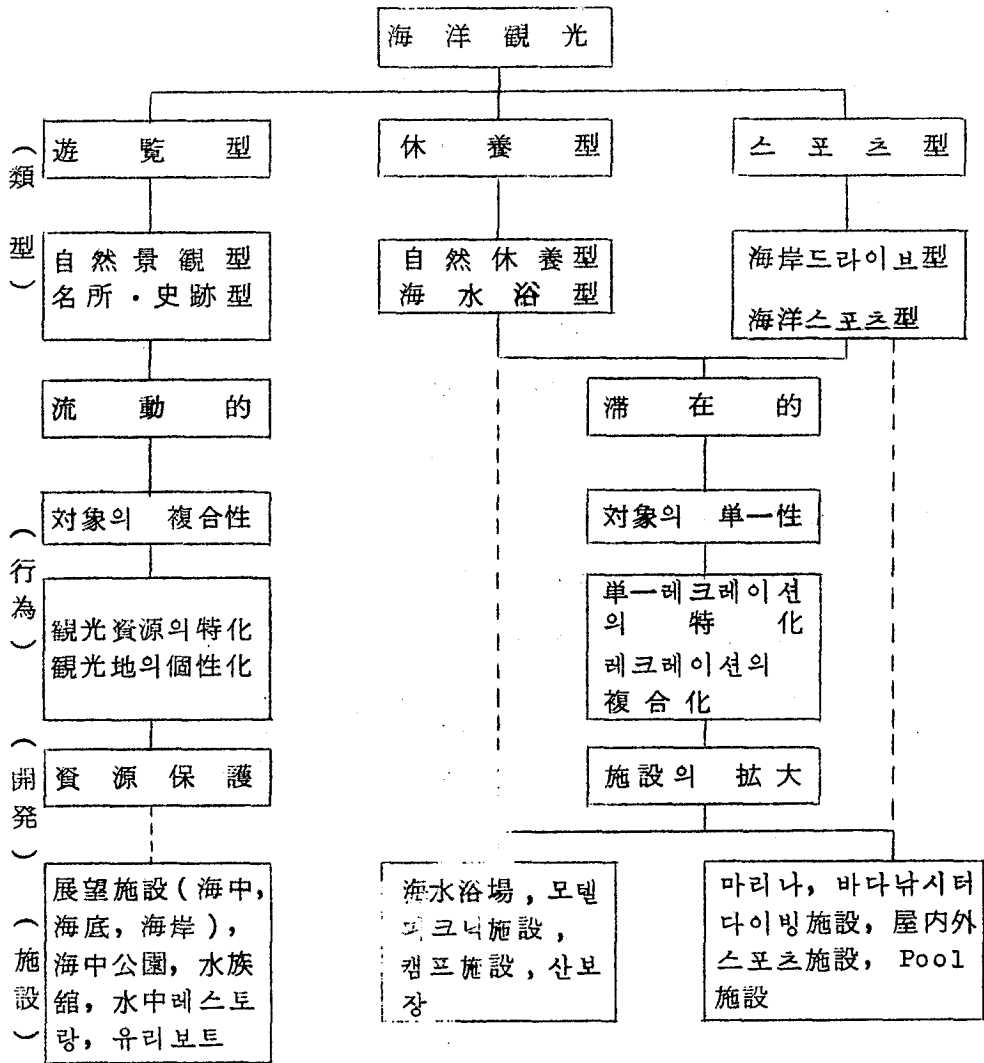


그림 V - 10 海洋觀光類型에 따른 開發方向

資料 : 大韓商工會議所, "觀光資源開發의 現況과 課題" 1974, p.61.

狀은 沿岸漁民의 生活에 一般的으로 相反되는 結果를 가져다 준다. 즉 肯定的인 面으로는 漁場을 案内하거나 宿泊施設을 提供함으로써 漁民의 所得을 높여주고 生活의 安定을 圖謀할 수 있으나, 否定的인 面으로는 海洋레크레이션이 海洋生物資源의 保全이나 漁業活動에 支障을 주기도 하기 때문이다.

따라서 觀光낚시가 漁民所得의 增大라는 肯定的인 側面을 높이면서 漁業活動에 支障을 주는 面을 減少시키며 共存할 수 있는 方案이 講究되어야 할 것이다. 이를 위해서는 觀光낚시 地域의 區劃을 設定하거나, 바다낚시를 위한 小規模 魚礁의 建設, 海岸에서 낚시를 하기 위한 埠頭(Pier)의 設置 等の 觀光낚시터 開發과 더불어 觀光漁業을 開發하는 것이 海洋觀光振興을 위해서도 바람직 하다 하겠다.

다. 潮力發電

우리나라의 西海岸은 仁川灣, 牙山灣, 淺水灣, 加露林灣, 瑞山灣, 南陽灣 等 수많은 크고 작은 灣들로 形成되어 있어 屈曲率이 심하며 潮水干滿의 差가 커서 潮力發電에 有利한 自然條件을 具備하고 있다.

潮力發電을 위한 調査로는 1929年 朝鮮總督部에서 仁川港에 對한 潮力發電可能性 檢討가 始初였으며 그후 1957년에는 西海岸 10個 地域에 對한 潮力發電 適地에 對한 調査가 이루어졌으나 經濟性이 問題가 되어 큰 關心을 불러 일으키지 못하였다.

1970年代에 접어들면서 原油價의 急上昇에 따라 새로운 에너지 資源의 開發이라는 國內外的인 必要性에 따라 潮力發電에 對한 認識의 再考와 함께 西海岸의 潮力發電對象海域에너지의 妥當性 調査가 積極 實施되었다. 最近 實施된 調査에 의하면 主要 潮力發電 候補地域으로는 그림 V-11에서 보듯이 牙山灣, 加露林灣, 淺水灣, 瑞山灣, 安興灣, 南陽灣, 始興灣 및 仁川灣 等으로 이들중 牙山灣, 加露林灣, 淺水灣 等은 潮汐, 形, 氣象等 諸般 自然的 條件으로 보아 特別히 우수한 海域으로 判定되고 있다.

그림 V-13와 같은 海域에서의 總 潮池 面積은 約 2,140 ㎞²으로 始興灣, 南陽灣, 安興灣을 除外한 10個地域에서의 總包藏潮量은 約 187億 kwh에 達하는데 淺水灣, 加露林灣 및 牙山灣에 있어서의 年間發電可能量은 各各 12億 kwh, 8億 kwh으로 總 56億 kwh로 추정되고 있다. 이는 1978年 우리나라의 總發電量 315億

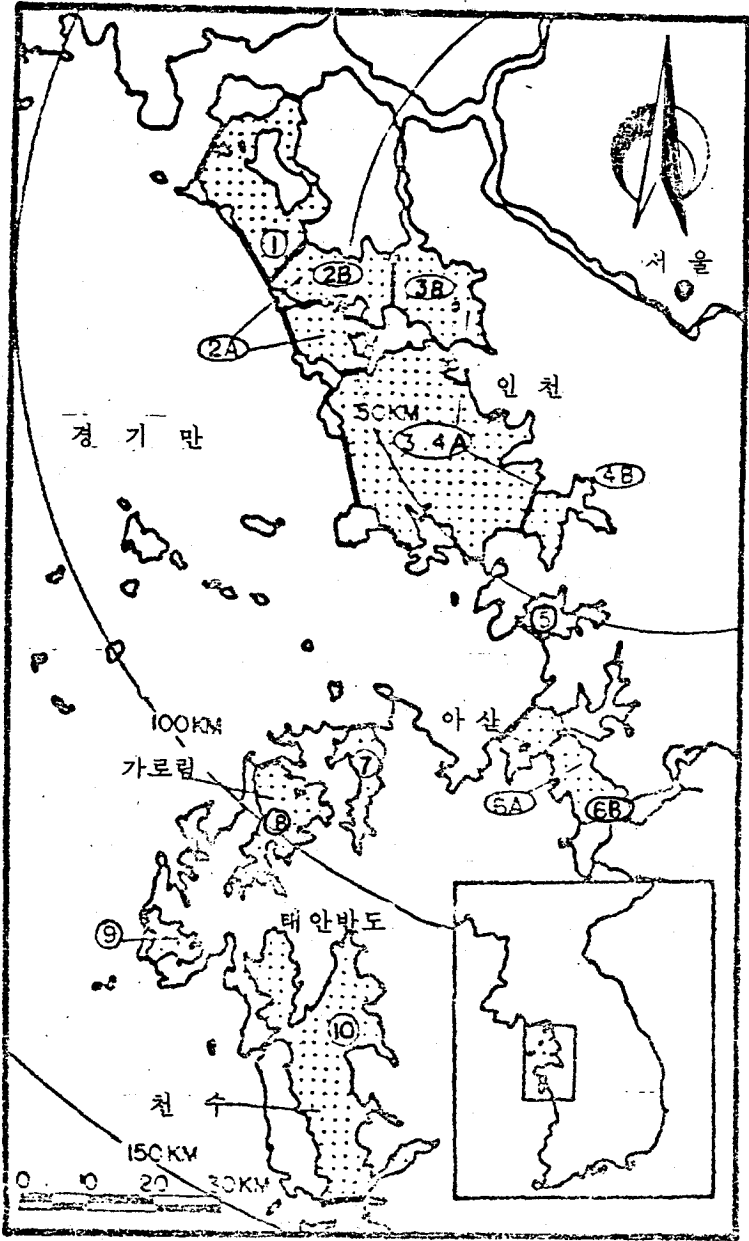


그림 V-11 西海岸 潮力發電 有望地域

資料：韓國海洋開發研究所

kwh의 約 60%에 해당하는 것으로 潮力發電의 潛在力이 크다는 것을 알수가 있다. (表V-21 參考)

表V-21 西海岸 潮力發電有望地域의 調査內容

	地 名	평균조차 (m)	저지면적 (km ²)	댐 길이 (km)	용 량 (MW)	년간에너지 량 Gwh	순 위
1	석 모 도	5.4	216.9	26.3	1,140	2,892	8
2A	신 도 (外)	5.6	192.3	23.5	810	2,079	7
2B	" (內)	5.6	120.0	19.8	660	1,657	6
3,4A	영 흥 도	5.5	657.5	24.0	1,800	5,102	5
3B	인 천 만	5.7	79.6	9.0	330	900	3
4B	시 흥 만	5.6	42.2	5.2	-	-	
5	남 양 만	5.6	26.3	3.7	-	-	
6A	아 산 (外)	6.1	151.7	6.6	810	2,229	2
B	" (內)	6.1	103.4	2.4	450	1,345	1
7	서 산 만	5.4	56.2	3.2	180	412	9
8	가 로 립 만	4.8	120.0	2.1	330	820	4
9	안 흥 만	4.2	27.5	2.0	-	-	
10	천 수 만	4.5	350.5	5.1	540	1,239	10

資料 : 韓國海洋開發研究所

註 : 1Gwh = 10⁶ kwh

그러나 牙山灣이 工業港 豫定地로 指定되고 淸수만에 대한 埋立이 計劃됨에 따라 가로림만이 最終의 潮力發電 豫定地로 設定되어 이에 따라 가로림만에 33萬kwh 規模의 潮力發電所가 80年代 초반에 建設될 豫定에 있다.

潮力利用에 따른 問題点으로는 潮力發電所 建立에 所要되는 初期投資費 負擔이 相對적으로 커서 沿岸地域에서의 他利用에 比해 經濟적으로 優位權을 갖지 못하고 있다는 것이다. 즉 上記 6個 地域에 대한 經濟性을 評價한 結果에 의하면 全地域에 대한 便益 費用比率 (B/C比率)은 1978年 基準으로 모두 1未滿 算出되어 일단 經濟性이 合理的이 아닌 것으로 되어있다. (表V-22 參考)

· 表V-22 潮力發電 有望地域에 대한 經濟性 評價

有望地域名		B/Cratio	Fuel Savings (10 ⁶ ℓ/年)	순 위
인 천 만	3B	0.79	234	3
아 산 만(外)	6A	0.83	580	2
아 산 만(內)	6B	0.94	350	1
가 로 림 만	8	0.73	213	4
영 흥 도	3, 4A	0.72	1,326	5
신 도 (내)	2B	0.70	921	6

資料 : 韓國海洋開發研究所

한편 潮力發電所 建設에 따른 年間 石油對替量은 牙山灣 內側(6B)이 35萬kl, 아산灣外側(6A)이 58萬kl, 인천灣(3B)이 23萬kl, 가로림灣(8)이 21萬kl, 영흥灣(3,4A) 부근이 133萬kl에 각각 달하는 것으로 나타났다.

그러나 潮力發電에 대한 評價는 단순한 投資 自体의 經濟性 側面에서 고려될 것이 아니다. 세계적으로 資源 에너지 開發이 太陽, 바람과 같은 消滅의 限界性이 없는 更新資源의 開發方向으로 움직이고 있고, 앞으로의 石油 및 石炭 資源等의 消滅性 資源이 점차 枯渴됨에 따른 原料費 上昇과 종래의 火力發電에서의 大氣汚染 發生의 增加로 인한 社会的費用의 增加等보다 長期的이며 社会, 政治的인 側面에서 신중한 고려가 이루어 질때 그 意義는 더욱 커지리라 展望된다.

특히 潮力發電의 耐用年數는 약 75年으로 보통 火力發電所에 비해 2.5倍의 壽命을 지니고 있어 建設費의 負擔을 相對的으로 輕減시킬 수 있으며, 새로 開發된 工法과 技術 특히 国内 技術을 育成 導入하면 建設費 및 發電原價는 크게 節減되리라 보고 있다.

따라서 앞으로의 電力需給 및 資源의 利用을 長期的인 안목에서 充分히 比較 檢討하여 潮力發電의 優先順位가 높은 地域에 대해서는 다른 目的으로의 利用은 排除하여 天惠의 潮力資源을 保全 開發하여야 할 것이다.

바. 塩 田

우리나라의 西南海岸은 潮差가 크며, 비교적 完만한 干潟地가 發達되어 있고 日照量, 海水溫度 等の 自然條件이 天日製塩에 適合하여 傳統的으로 天日塩田으로 利用되어 왔다.

그림 V-12 에서 보듯이 天日塩田은 貯水池, 蒸發池, 結晶池 等を 거쳐 海水로 부터 塩을 抽出하는데 生産이 天候에 좌우되므로 需給이 一定하지 않고 生産期 (4~10月)와 需要期 (11~3月)가 一致하지 않아 많은 문제점을 내포하고 있다.



總面積의 15%, 總面積 75%, 總面積의 10%

그림 V-12 天日塩 生産過程

資 材: 大韓塩業組合

우리나라 天日塩田의 業体數는 約 1,700 餘個, 總面積은 約 12,860 ha 정도로 全南 地域이 總面積의 42%로 가장 많이 分布되어 있다. 天日塩의 生産은 一定하지 않으나 ha 당 75 屯의 生産能力을 假定할때 約 964,600 屯/年으로 推定되며 大部分의 生産은 家族單位의 零細經營 業体에 의존하고 있는 実情이다. (表V-23)

表 . V - 23

天日塩田의 沿岸利用面積과 生産能力 (1978年)

도 구 분	업 체 수	면 허 면 적(ha)	생 산 능 력(M/T)	비 고
경 기	220	3,656.9	274,267.5	※ 生産能力은 75屯/ha 로 平価하였음 .
충 남	310	2,490.5	186,787.5	
전 북	33	1,253.8	94,035	
전 남	1,179	5,443.6	408,270	
경 남	3	17.1	1,282.5	
계	1,745	12,861.9	964,642.5	

資料 : 大韓塩業組合

우리나라의 天日塩은 純度가 낮아 工業用塩으로는 不適合하여 매년 44萬屯의 工業用塩을 外國에서 輸入하고 있는데 重化学 工業의 基礎原料로서의 소금은 계속적인 需要 增加와 함께 安定的인 供給을 위하여 점차 全天候 生産이 可能한 이온 隔膜式의 機械塩 工場으로 塩生産을 代替하고 있으며 1978年 基準으로 年間 15萬屯의 生産能力을 갖추고 있다.

이에 따라 天日塩田에 對한 國土利用의 經濟的 側面이 檢討되어야 한다는 問題가 提起되어 政府에서는 長期 國土利用 開發에 있어서 生産性이 낮은 天日塩田에 對해서는 他用途로 轉換시킬 計劃에 있다. 이러한 政府計劃 (20年 長期計劃)에 의한 塩田

減田 内容を 살펴보면 1979 年末基準 總面積의 40%에 해당하는 5.100 ha가 埋立 等に 의하여 減田되리라 예상되고 있다.

(表. V-24 참고)

表. V-24 政府計劃에 따른 各支部別 塩田 減田 内容

支 部 別	塩 田 数	塩田減田面積	減 産 豫 想 量
京 畿 支 部	29	1,810.9 ha	135,817 吨
水 原 支 部	13	192.13	14,409
唐 津 支 所	74	649.87	48,740
忠 南 支 部	122	1,047.57	78,567
全 北 支 部	21	1,099.54	82,465
全 南 支 部	47	301.61	22,620
計	306	5,101.62	382,620

資料 : 大韓塩業組合

그러나 天日塩田에서 副産物으로써 産出되는 간수에는 重化学工業의 主要原料인 臭素, 마그네슘化合物, 마그네슘金屬 등이 濃縮되어 있는데 이에 對한 處理 利用이 不足하여 이러한 原料의 大部分을 外國에서 輸入하고 있다. 따라서 天日塩田에 對한 國土利用計劃을 樹立 하는데 있어서는 既存天日塩田에 對한 精確한 實態調査 및 品質向上을 위한 製塩方法의 開發과 副産物의 效率的인 處理利用 등을 고려하여 慎重하게 評價되어야 하겠다.

사. 臨海工業團地

우리나라의 重化學工業을 代表하는 造船, 機械, 鉄鋼, 石油 그리고 電力産業의 工業團地는 沿岸內陸에 立地하고 있다. 工業團地の 造成은 여러 企業이 한곳에 모여 共同으로 利用할 수 있는 外部經濟의 單位規模를 擴大하여 原価節減과 國際競爭力을 強化시키기 위한 것으로 이러한 사실은 沿岸地域(臨海部)에서의 工業團地の 立地를 설명하는 주요 內容이 되는 것이다. 즉 産業立地の 理論的인 面에서 海岸線에서 提供받을 수 있는 經濟的 利点이란 첫째, 外國의 原資材의 輸入依存도가 높은 鉄鋼, 石油와 같은 重化學工業에서는 반영구적인 立地設定이 요구되는데 沿岸地域에는 埋立作業을 통하여 용지의 확보가 可能하기 때문에 이러한 條件에 적합하다. 둘째, 港灣을 利用함으로써 原資材 供給地와 製品市場간의 거리를 단축시켜 유통비용을 절감시킨다. 셋째, 製造過程에서 多量의 工業用水 구입과 廢水處理가 요구되는데 이러한 理由 등으로 인하여 臨海立地가 유리하게 된다.

이러한 經濟的인 側面뿐만 아니라 國土의 65%가 山林이라는 우리나라의 地理學的인 條件에서도 沿岸立地傾向의 原因을 찾아볼 수가 있다. 이에 따라 臨海工業團地는 1970年代부터의 高度의 經濟成長을 위한 基本的인 原動力이 된 産業開發의 중심지가 되고 있으며 또한 地域開發을 유도하는데 지대한 역할을 하고 있다.

우리나라는 1970年代에 들어서면서부터 輕工業 중심의 工

業構造를 重工業 중심으로 개선해야 할 必要性이 대두되었고 集中的인 育成을 目的으로 1973.12 「産業基地 開發促進法」을 제정, 이에 의거 現在 15個의 産業基地가 지정되었다. 이에 따라 重化学工業의 生産이 점차 擴大되어 表V-25에서 보는 바와 같이 1978년에 産業 總生産의 約 50%를 重化学工業이 차지하고 있다.

表V-25 重化学工業率의 推移

	1962	1967	1972	1976	1978
重化学工業率(%)	31.7	37.8	36.4	41.0	49.9

資料：韓國銀行 「經濟統計年報」(1979)

1977年末 現在 全國工業地域 造成現況을 보면 表V-26와 그림V-13과 같은데 造成面積基準으로 보면 重化学 및 特殊地域이 計劃立地의 68.9%를 차지하고 있는 것으로 나타나고 있으며 4차計劃期間中 2,105万坪이 추가조정됨으로써 81년에는 74.7%로 提高될 것으로 展望되고 있다.

이들 工業團地중 臨海에 立地한 工業團地의 現況을 살펴보면 1977年度末 總臨海造成面積은 2,352万坪(77.6 *km*²)으로 全國工業立地面積의 71.2%를 차지하고 있으며 4次經濟開發 5個年計劃이 끝나는 1981년에는 2,223万坪(73.4 *km*²)이 늘어난 總 4,575万坪(151 *km*²)으로 全體의 78.8%를 차지하리라 예상되고 있다. (表V-27, 그림V-14 參考)

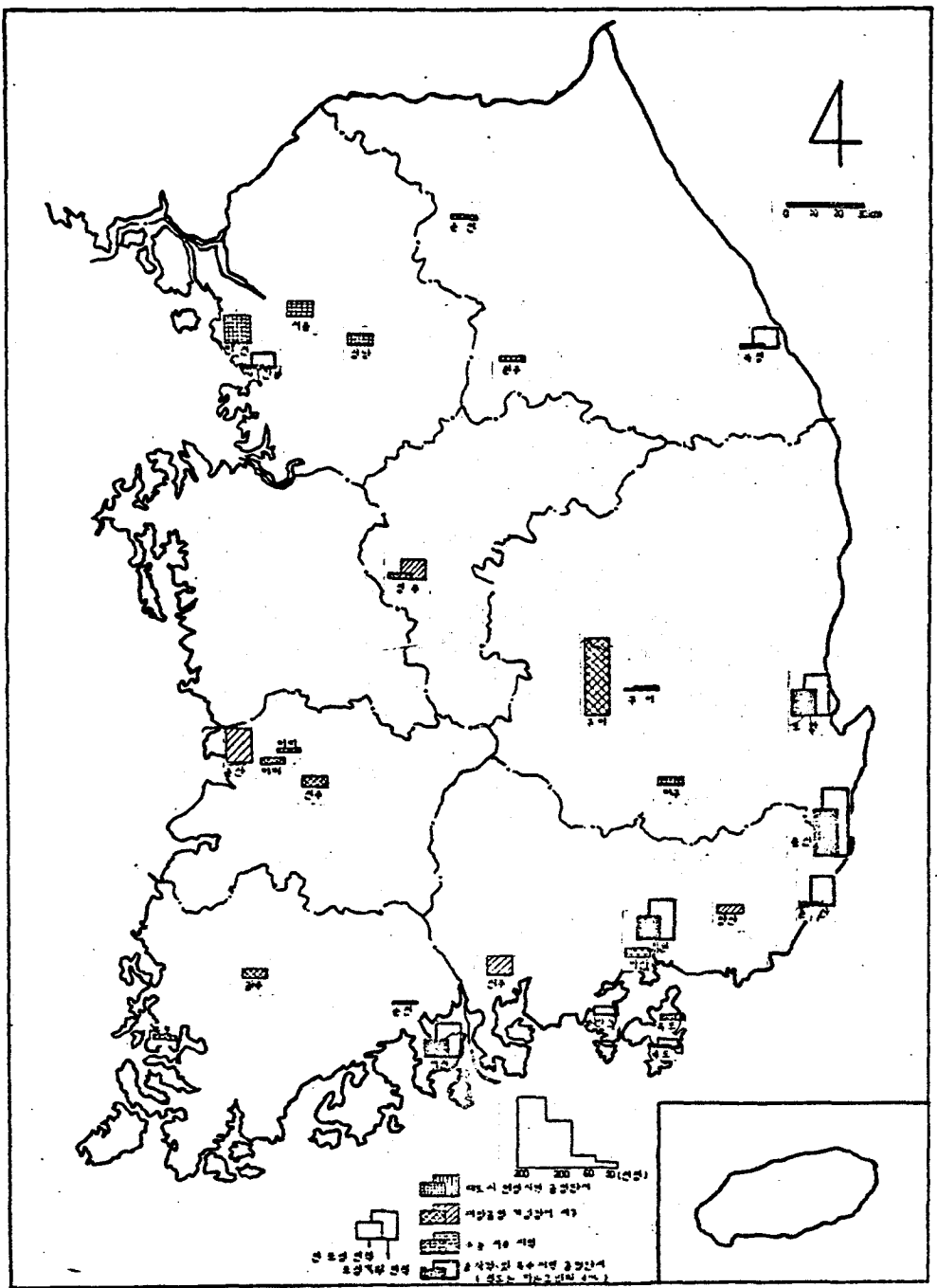


그림 V-13 工業地域現況圖

表 V - 26

工業団地造成現況 (1977.12)

単位：万坪，生産（百萬円）
輸出（千弗），雇傭（千名）

	区域面積	造成面積	4次計劃期間中造成計劃面積	生産	輸出	雇傭
1) 重化学 及 特殊地域	4,378	2,273	2,105	1,731,440	1,285,140	159.5
2) 地方工業開發獎勵地区	951.7	560.3	391.4	415,687	440,660	59.5
3) 大都市周辺地方団地	253.8	253.8	-	1,020,736	1,425,738	166.1
4) 輸出自由地域	38.7	38.7	-	187,060	386,448	30.8
合計	5,802.2	3,305	(2,496.4)	3,354,923	3,538,026	415.9

資料：建設部，商工部 及 各工業団地 管理機關

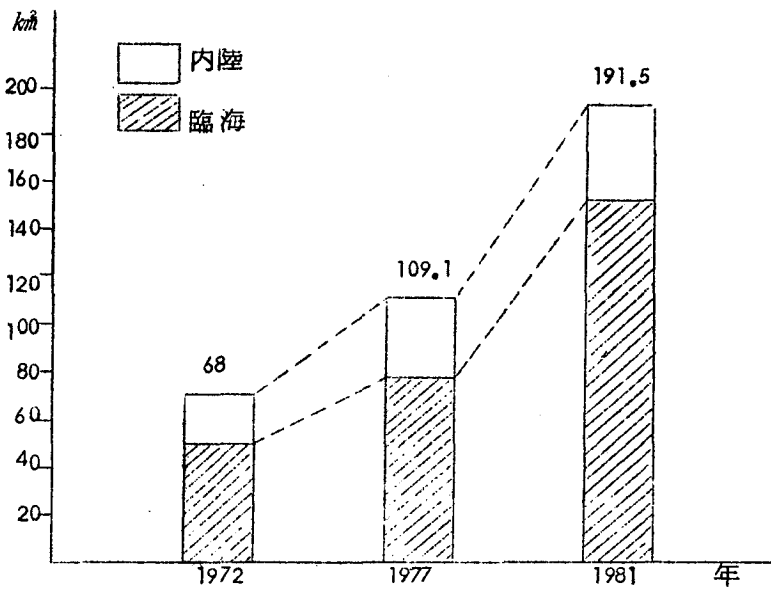


그림 V - 14 工業団地 面積 推移

앞으로도 重化学 關聯産業이 점차 比重이 크게 됨에 따라 臨海部에서는 工場立地需要는 계속될 것으로 展望된다. 오늘날 工業團地는 地域開發과 工業分散化政策의 一環으로 推進되고 있는데 이에 따라 全國土의 均衡된 發展에 기여하고 있지만, 臨海工業團地 주변에서의 公害問題는 새로운 社会問題로 대두되고 있다. 따라서 단순히 工業立地上으로서의 適地判斷에 의한 立地計劃은 止揚되어야 하겠으며 環境保全을 위한 環境政策과도 조화를 이루어야 하겠다.

아. 火力·原子力 發電所 立地

政府는 最近 급격히 發展하는 經濟의 規模擴大와 産業構造의 高度化에 副應하여 良質, 低廉한 電力을 安定的으로 供給하기 위하여 長期電源開發計劃을 樹立 中에 있다. 이는 國際에너지 需給 環境變化에 対応하여 에너지 輸入 依存度의 深化를 輕減하기 위해서 国内賦存 에너지資源을 最大限 開發, 活用하는 方向으로 推進되고 있다. 이 計劃案에 依하면 設備容量이 81년에는 10,036 MW, 86년에 20,686 MW, 1991년에 35,786 MW로 77年末의 施設容量 5,790 MW에 比해 각각 1.73倍, 3.57倍 6.18倍로 늘어난다. (그림 V - 15 參考)

이 計劃의 特色을 살펴보면 첫째, 原子力 主導型의 電源開發計劃이 라는 点과 둘째, 火力發電에 있어서는 油類專燒止揚하고 石炭火力大 量建設이라는 点이다. (2)

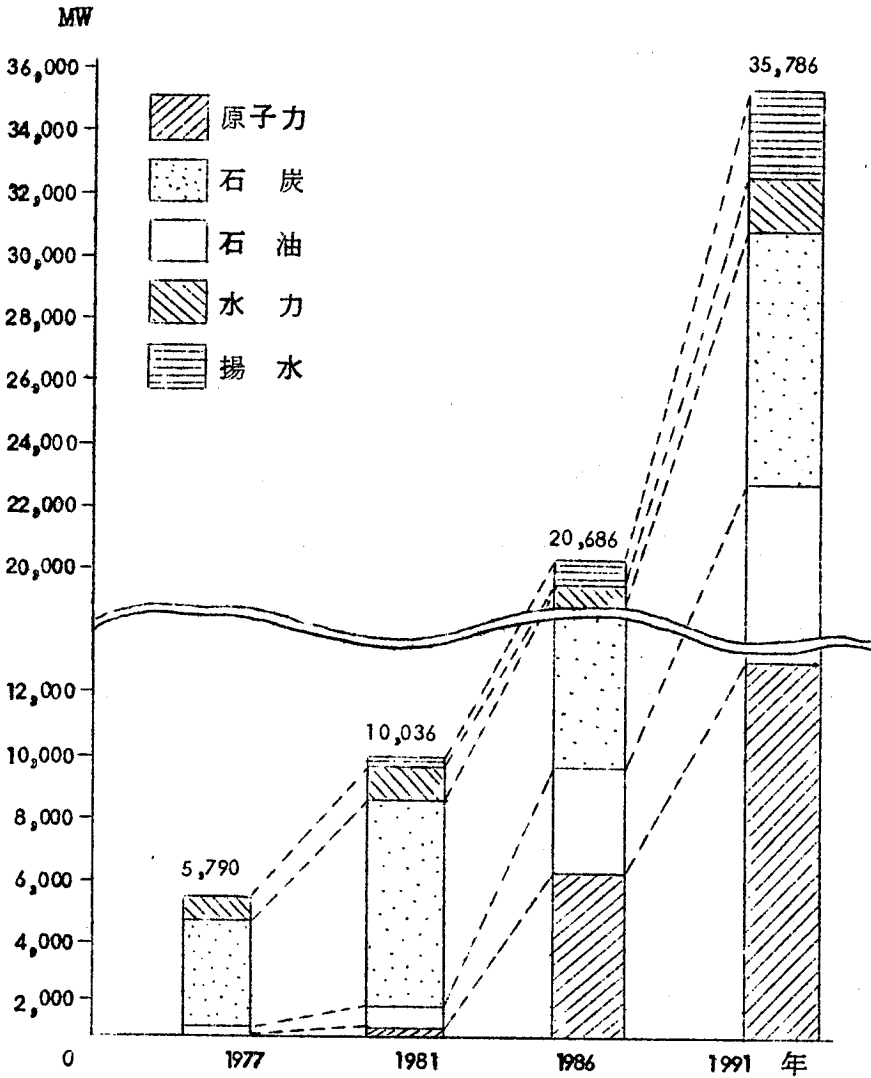


그림 V-15 發電施設量 構成

資料：大韓電氣協會

(2) 電氣年鑑, 大韓電氣協會 1978. P.187

表 V - 27

우리나라의 臨海工業團地 現況

單位：万坪，生産（百萬원），輸出（千弗），雇傭（千名）

구분	원	산	천	포	도	항	산	평	정	월	구역면적	조성면적	4 차 계획 기간 중 조성된 면적	생 산	수 출	고 용	주 요 업 종	비 고
창	645	385	260	373	288	182	237	268	105	228	645	385	260	63,657	31,354	17.6	産業機械, 素材, 電氣機械, 部品, 輸送機械	重化學 및 特殊地域
* 온	486	113	373	373	373	182	237	268	105	228	486	113	373	420,758	-	-	非鐵金屬 및 製鍊, 精油, 其他	"
* 여	551	263	288	288	288	182	237	268	105	228	551	263	288	420,758	73,531	73.5	精油, 肥料, 石油化學	"
육	97	97	-	97	97	182	237	268	105	228	97	97	-	-	-	-	大型造船	"
죽	89	32	57	32	57	182	237	268	105	228	89	32	57	-	-	-	中型造船	"
포	607	425	182	425	182	182	237	268	105	228	607	425	182	312,120	117,928	14.5	製鐵, 鉄鋼, 非鐵金屬, 機械, 化學	"
* 울	1,146	859	237	859	237	182	237	268	105	228	1,146	859	237	729,905	1,062,317	53.9	精油, 石油化學, 造船, 纖維, 機械	"
* 북	360	72	268	72	268	182	237	268	105	228	360	72	268	-	-	-	시멘트, 펄프, 水産加工, 機械, 造船部品	"
* 안	105	-	105	-	105	182	237	268	105	228	105	-	105	-	-	-	-	"
반	247	19	228	19	228	182	237	268	105	228	247	19	228	-	-	-	纖維, 機械電氣金屬, 化學, 木材, 食品	"
목	13.9	13.9	-	13.9	-	182	237	268	105	228	13.9	13.9	-	8,377	13,712	2.3	票業, 雜貨	地方工業開發奨勵지구
군	155	-	155	-	155	182	237	268	105	228	155	-	155	-	-	-	(木材, 食飲料品, 機械, 土石化學)	" (조성중)
인	45	45	-	45	-	182	237	268	105	228	45	45	-	30,981	40,233	1.5	金屬, 機械, 非鐵金屬, 電子	대도시 인접地域
마	28.1	28.1	-	28.1	-	182	237	268	105	228	28.1	28.1	-	178,072	367,918	28.5	電子, 電氣, 金屬製品, 機械, 纖維	輸出自由地域
計	4,575	2,352	2,223	2,352	2,223	385	2,223	2,223	385	2,223	4,575	2,352	2,223	1,748,870	1,706,993	191.8		

資料；建設部, 商工部 및 各工業團地 管理 機關

註；*表는 4次期間中 造成이 完了되지 않을 可能性이 있는 地域

이에 따라 1991년까지 총 31개의 發電所를 建設 이에 必要한 發電所 建設立地 28個地域을 確保하기로 되어 있다. 이와 같은 火力, 原子力 發電所는 多量의 冷却水를 必要로 하고 地價上昇과 環境問題로 인하여 대부분의 發電所 立地가 都心地로부터 떨어진 臨海地域을 選定對象으로 하고 있다.

1978年末, 現在 우리나라의 臨海에 立地한 火力發電所 및 原子力發電所의 現況은 表V-28와 같다. 이들 發電所로부터 排出되는 温水는 海洋生物에 미치는 影響이 커서 沿岸漁場環境과 水産資源에 여러가지 變化를 招來할 우려가 있다. 즉 冷却水가 콘덴서에서 熱交換 處理될 때 多量의 温水가 排出되는데 原子力發電所의 경우 1,000 MW/hr 生産에 70 ton/sec의 温水가 排出되며 火力發電所의 경우 40 ton/sec의 温水가 排出된다고 한다.

따라서 水産資源을 保護하고 電力에너지의 安定供給을 위해서는 沿岸地域에서의 發電所 立地の 適地選定에 關한 구체적인 基準의 設定이 必要하며 水産資源에 미치는 影響등을 体系的으로 豫測 究明하여 被害의 發生을 輕減 防止하는 등 沿岸漁場の 우선적으로 保護對策이 先行되어야 할 것이다. 특히 南海岸 一帶는 김 굴 등의 重要 養殖場이 密集해 있는 海域이므로 環境保全 및 漁業資源에 대한 被害防止를 위해 철저한 調査가 要求된다.

그러나 앞으로의 계속적인 電力需要의 增加에 따른 發電所 建設은 必然적으로 發電所에서의 溫排水量을 每年 增加시키게 될 것이다. 따라서 이러한 溫排水의 効率的인 利用方案으로서 水産生

表 V - 28

臨海에 立地한 火力, 原子力發電所 現況

地名	發電所名	發電容量 (MW)	備 考
仁川	仁川火力發電所	500	1, 2 号機 各 250 MW
삼척	삼척 " "	55	1 号機 25MW, 2 号機 30MW
馬山	馬山 " "	50	1, 2 号機 各 25MW
釜山	釜山 " "	342	1, 2 号機 各 66MW 3, 4 号機 各 105MW
群山	群山 " "	75	
蔚山	嶺南 " "	400	1, 2 号機 各 200MW
"	蔚山 " "	600	1, 2, 3 号機 各 200MW 4, 5, 5 号機 建設豫定, 施設容量은 各 400MW
麗川	湖南 " "	560	1, 2 号機 各 280MW
"	麗水 " "	500	1 号機 200MW, 2 号機 300MW
濟州	濟州 " "	10	5MW × 2
蔚山	蔚山複合火力發電所	320	Gas Turbine 55MW × 4 台 Steam Turbine 100MW × 1 台 蔚山火力發電所內에 設置
群山	群山複合火力發電所	300	Gas Turbine 50 MW × 4 台 Steam Turbine 100 MW × 1 台 群山火力發電所內에 設置

地名	發電所名	發電容量 (MW)	備 考
濟州	濟川內燃發電所	8.75	發電機 1,250 kw × 7台
"	翰林內燃發電所	13.1	" 1,310 kw × 10台
울릉도	울릉도內燃發電所	0.45	" 250 kw × 1台 100 kw × 2台
古里	古里原子力發電所	587	1号機

資料：大韓電氣協會，電氣年鑑（1978）에서 作成

物 飼育에 이것을 利用하여 季節에 關係없이 항상 最適溫度에서 水産生物의 産卵, 孵化, 稚魚, 치어의 蠶産에 寄与할 수 있는 人工栽培, 飼育技術의 開發이 必要하다 하겠다. 日本에서는 火力發電所, 原子力發電所 等으로부터 排出되는 溫排水를 增養殖에 利用하려는 試圖가 10年前부터 시작되어 一部에서는 이미 企業化되고 있다. 우리나라에서도 栽培漁業의 促進과 함께 에너지의 效率的인 利用으로서의 溫排水를 利用한 增養殖과의 共存시스템의 開發이 要求되고 있다.

3. 沿岸地域에서의 海洋環境 基礎調査의 現況과 推進方向

가. 沿岸地域에서의 海洋環境 基礎調査의 意義

沿岸地域은 大陸棚 資源開發, 沿岸生物 資源의 開發, 海洋觀光地 開發, 그리고 干拓地 造成 等 当面 우리나라의 海洋開發과 密接한 關係를 가지고 있다. 그런데 海洋이라는 特殊한 自然環境 條件을 克服하기 위해서는 適切한 調査에 의한 正確한 知識과 有效한 利用技術이 必須不可缺하며 海洋科學技術 自體의 發展을 위해서도 海洋에 關한 長期的이며 綜合的인 海洋調査 研究計劃이 우선적으로 確立되어야 함은 두말할 나위도 없는 것이다.

效率的인 沿岸開發의 基礎는 海洋環境에 대한 觀測 調査에 의해 形成된다고 할 수 있으며, 이에 따라 沿岸에서의 自然環境을 綜合的으로 파악하여 環境에 關한 資料를 蓄積하고 이에 海況 및 海上氣象에 關한 豫報精度를 보다 더 向上시켜야 할것은 물론, 海底의 地形이나 地質 그리고 海中·海底에 있어서의 海洋變動의 狀況에 關해서 充分한 調査研究가 先行되어야 한다.

沿岸水文 (Coastal hydrology)에 關한 研究는 沿岸汚染防止 및 기름 流出의 抑制, 그리고 沿岸海域에서의 安全航海에 重要한 資料를 提供하게 되는데 潮位, 潮流, 沿岸海流, 波浪 等과 風向, 風速 等の 氣象條件에 關한 調査는 沿岸海水의 本質을 糾明해 주며 沿岸保全과 開發에 있어서 重要한 情報源으로서 役割을 하게 된다.

한편 海底地形 및 地質調査는 새로운 港灣開發을 위한 計劃이나 既存港灣의 擴張計劃을 위한 基礎資料로서 뿐만 아니라, 海底資源 開發을 하기 위한 基礎的 資料 그리고 요즈음 大陸棚의 領有權 問題에 까지도 뚜렷한 科學的인 資料가 되며 海底地形圖 作成 및 기타 다른 用途 등을 위해 必要한 基礎資料를 提供한다. 이러한 資料들은 適切하게 處理, 管理됨으로써 어떠한 特定時間에서도 海洋에 관한 大氣學的 水文學的 評價를 할 수 있으며 事故가 發生할 경우에도 相對的인 資料가 즉시 利用될 수 있도록 情報管理 시스템이 制度化될 必要가 있다.

나. 우리나라 沿岸地域에서의 海洋環境基礎 調査의 現況

우리나라에서의 海洋이 調査되어 科學的인 資料로 남게 된 것은 日帝時代에 朝鮮總督部 所屬의 釜山 漁業試驗場을 運營하기 부터이며 그 당시 資料는 극히 一部分이 남아 있을 뿐이었다. 1950年 부터는 우리 政府에 의하여 定期的인 觀測調査를 하여 왔으나 1960年까지 調査된 海況에 관한 資料는 극히 制限된 資料이었고 觀測點 自体가 너무 貧弱하게 定하여졌었다. 그 以後 1961年 부터는 國立水產振興院이 東·西·南海에 總 25個의 觀測線을 定하고 各 觀測線에 262個의 定點(東海: 88, 南海: 55, 西海: 119)에서의 觀測을 實施하였다. 1965年 부터는 Kuroshio 國際合同調査(C.S.K 調査)를 實施하게 되면서 같은 定點을 交通部 水路局에서도 觀測하게 되었으나 1970年 Kuroshio 國際合同調査가 끝나면서 國立水產振興院이 다시 단독으로 조사를

하게 되었다. 그러나 이러한 조사는 航路 및 水産關係 等 개별의 업무목적에 의하여 關係부서간에 각각 독립적으로 행하여져 왔으며 전체적으로 조사기관의 量的인 부족과 종합적인 조사가 이루어지지 않은 것이 현실이었다.

한편 세계적인 海洋資源開發 趨勢와 더불어 国内的으로 海洋에 대한 綜合的인 調査의 必要性이 漸次 要求됨에 따라 政府는 1969年에 海洋調査研究 長期綜合計劃(1971~1980)을 作成하였다. 그 내용을 보면 表V-29와 같이 1970年代의 10年間

表V-29 : 海洋調査投資計劃

(1971~1980)

單位 內資:百萬元
外資:千弗

投資內容	投資額	
	內資	外資
1. 기초조사	1,414	3,070
해양기초	1,107	3,070
해양기상	307	
2. 자원조사	3,324	22,510
해저광물	307	22,510
해양생물	1,798	
해수용존물	172	
해양에너지	83	
해안이용	898	
3. 기술및장비개발	1,908	11,700
4. 해양조사선	2,145	
5. 해양인력양성	1,500	
6. 국립해양연구소	800	5,000
계	11,091	42,280

資料: 科學技術處, 海洋調査研究 長期綜合計劃(1971~1980)

内外資의 投資로 海洋에 관한 基礎調査, 資源調査, 技術 및 裝備開發, 海洋人力養成, 研究活動 等の 推進을 計劃한 바 있다.

基礎調査의 內容으로는 地形 및 地質調査에 의한 沿岸大陸棚 海底基礎調査와 一般定線 海洋觀測, 沿岸定地 海洋觀測, 沿岸潮流觀測, 沿岸波浪觀測 等으로 構成된 沿近海 海洋基礎調査 그리고 海洋氣象 調査 등으로 計劃 되었지만 資源調査 및 其他 다른 投資計劃과 함께 實際的으로 綜合的 調査가 推進되지는 못하였다. 이제까지의 대부분의 調査方法은 海況의 基礎狀況의 觀測에 그치고 있으며 응용적이며 工學的인 調査方法에 의한 沿岸調査는 아직 실시되지 못하고 있다. 특히 沿岸地域에서의 海底地形 地質調査는 未開發 狀態에 있다.

우리나라의 沿岸海域에 대한 代表的인 調査機關으로는 政府機關인 國立水產振興院, 交通部水路局, 港灣庁 水路標識課, 建設部 等이 있으며 研究機關으로는 韓國海洋開發研究所, 資源開發研究所 그리고 學界 등에서도 부분적으로 행하고 있으나 전체적으로 統合的인 業務體制가 形成되고 있지는 못하고 있다. 이러한 調査機關等에 의해 실시된 海洋基礎調査 및 觀測現況은 表V-30과 같으며 우리나라 定線海洋觀測 및 潮汐觀測 그리고 沿岸定地 海洋觀測의 位置圖는 그림V-16, 17, 18과 같다.

区域	調査・觀測名	實施機關	目的	期 間	内 容	範 疇	備 考
海 岸	海岸調査 (1차~5차)	建設部	海岸의 多目的 開發의 適地를 調査하여 基本 計劃의 樹立을 目的	1968 ~	○ 海岸現況調査	1次 김포~여주 (4,100 km)	既存資料 및 計劃의
				1972 (5 個年)	○ 既存都市 및 工業地 調査	2次 여주~삼천포 (650 km)	活用과 現地 踏査를 통한
					○ 水産繁殖適地計劃 干拓地計劃	3次 삼천포~진해시 (890 km)	基礎調査임
						4次 진해시~포항시 (460 km)	
						5次 영일~고성군 (365 km)	
	沿岸定地 海洋觀測	国立水産 振興院	定點海洋 및 氣象・潮汐에 對한 長期觀測 을 통한 潮汐 豫報精度를 높 임과 동시에 海洋 基礎資料의 整備	1952 ~ 現在	○ 表面의 水溫・監分 調査 ○ 表面海水의 比重 調査	沿岸定地觀測點 (1973年基準) 東海岸 : 12 個 地點 南海岸 : 14 個 地點 西海岸 : 15 個 地點	海面下 30cm 40 cm에서 觀測

区域	調査・観測名	実施期間	目的	期間	内容	範圍	困	備考
沿海近海	沿岸定地 海洋観測	水路局 (交通部)	定点海洋 및 気象・潮汐에 对한 長期観測 을 통한 潮汐 豫報 精度를 높임과 동시에 海洋基礎資料의 整備	1964~ 現在	○ 表面 水温調査 ○ 表面 海水比重 調査	沿岸定地観測点 (1978年基準) 東海岸: 10個地点 南海岸: 19個地点 西海岸: 20個地点	14個 観測点 35個 測定点	
	定観海洋 観測	国立水産 振興院	沿近海定線을 設定하여 綜合 的인 海洋観測 을 통하여 海洋資料를 組織的으로 蒐集 整備	1952~ 現在	○ 水深에 따라 水温, 鹽分, PH 溶存酸素量, PO ₄ -P, NO ₂ -N, SiO ₂ -Si, etc 調査 ○ 気象 調査 ○ 浮游生物 調査	海域別定線 (1973年基準) 東海岸: 7個線 南海岸: 11個線 西海岸: 7個線	1952年 - 1960年은 旧定線観測 ○ 1961年 부터는 C.S.K 調査 定点包含	

區域	調查·觀測名	實施期間	目的	期間	內容	範圍	備考
	定線海洋觀測	水路局	沿近海定線을 設定하여 綜合 的인 海洋觀測 을 通하여 海洋資料를 組織的으로 蒐集 整備	1963~ 現在	○ 水温, 鹽分, PH 溶存酸素量 調 査 ○ 氣象 調查	海域別定線 (1973 年 基準) 東海岸 : 4 個線 南海岸 : 10 個線 西海岸 : 6 個線	C.S.K 觀測 以後 (1965) 溶存酸素量, PH 追加觀測 1971 年 以後는 部分 的으로 觀測
	潮汐觀測	水路局	沿岸의 潮汐豫 報, 船舶의 航行安全, 各種 基準面의 決定 및 沿岸의 水産業 開發을 위한 資料 및 平均海面, 沿岸 防災, 潮力發電 學術研究 등의 基礎資料를 위한 觀測	1960~ 現在	○ 潮位觀測에 의한 日別 平均海面 換算置 ○ 月平均 海面斗 年平均 海面	沿岸의 主要 10 個 港灣에서 年中觀測 東海岸 : 5 個所 南海岸 : 5 個所 西海岸 : 4 個所	

区域	調査・観測名	実施期間	目的	期間	内容	範圍	備考
	水路測量	水路局	船舶航行의 安全確保와 氣象상의 豫報· 警報 그리고 港湾, 航路의 建設 및 沿岸防 災 및 海洋에 관한 科学的 基礎資料의 整備를 目的으 로함.		港湾, 氣象, 海象, 磁氣, 航路, 標準時 通信, 警械, 法規 에 관한 調査	東, 南, 西海岸 및 그 附近에 散在한 島嶼	最近에 東海沿岸水 路誌 (1976) 南海沿岸水 路誌 (1977) 西海沿岸水 路誌 (1978) 發刊

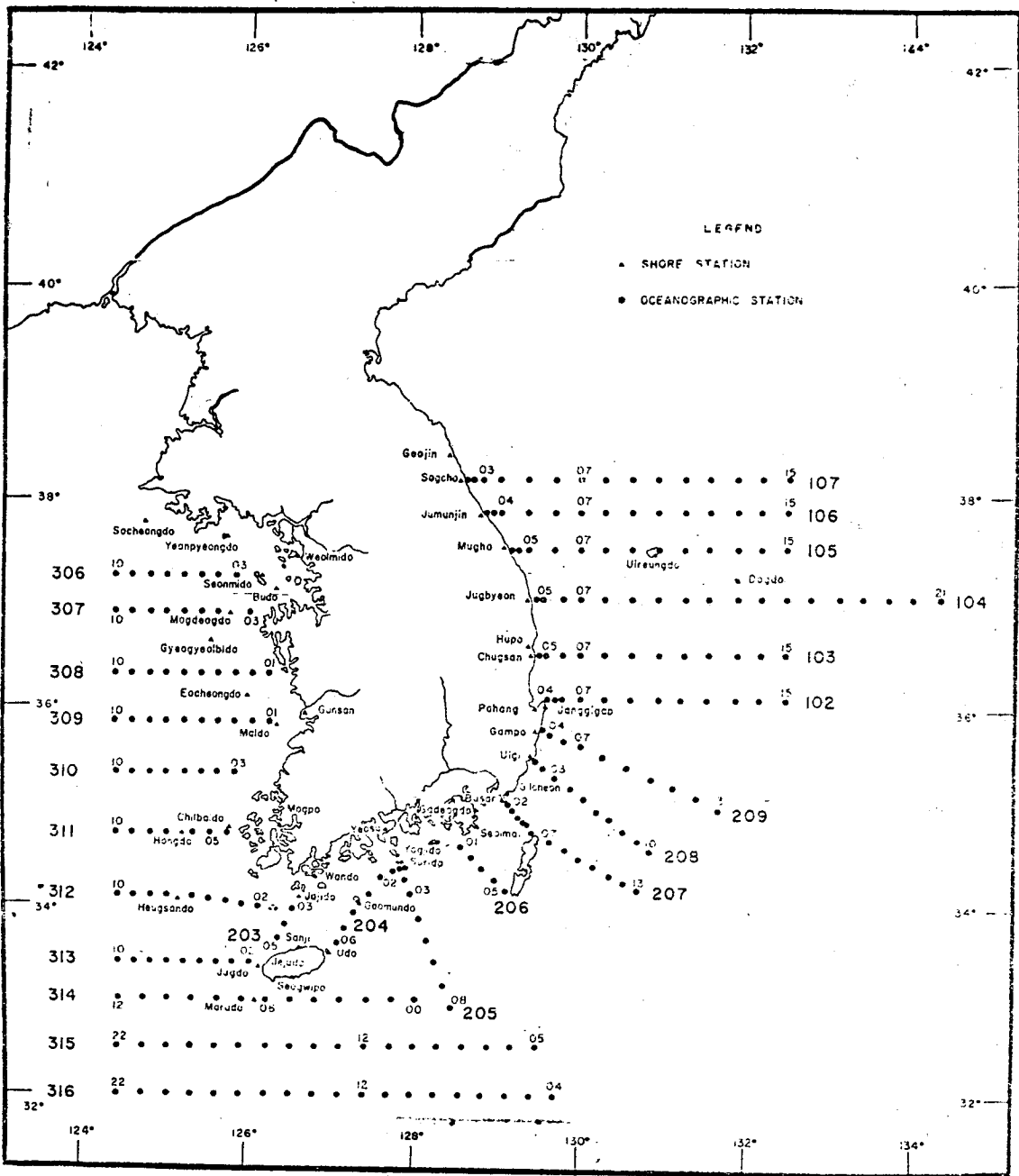


그림 V-16 우리나라 定線海洋觀測點 位置圖(1961-1973)

資料：國立水產振興院

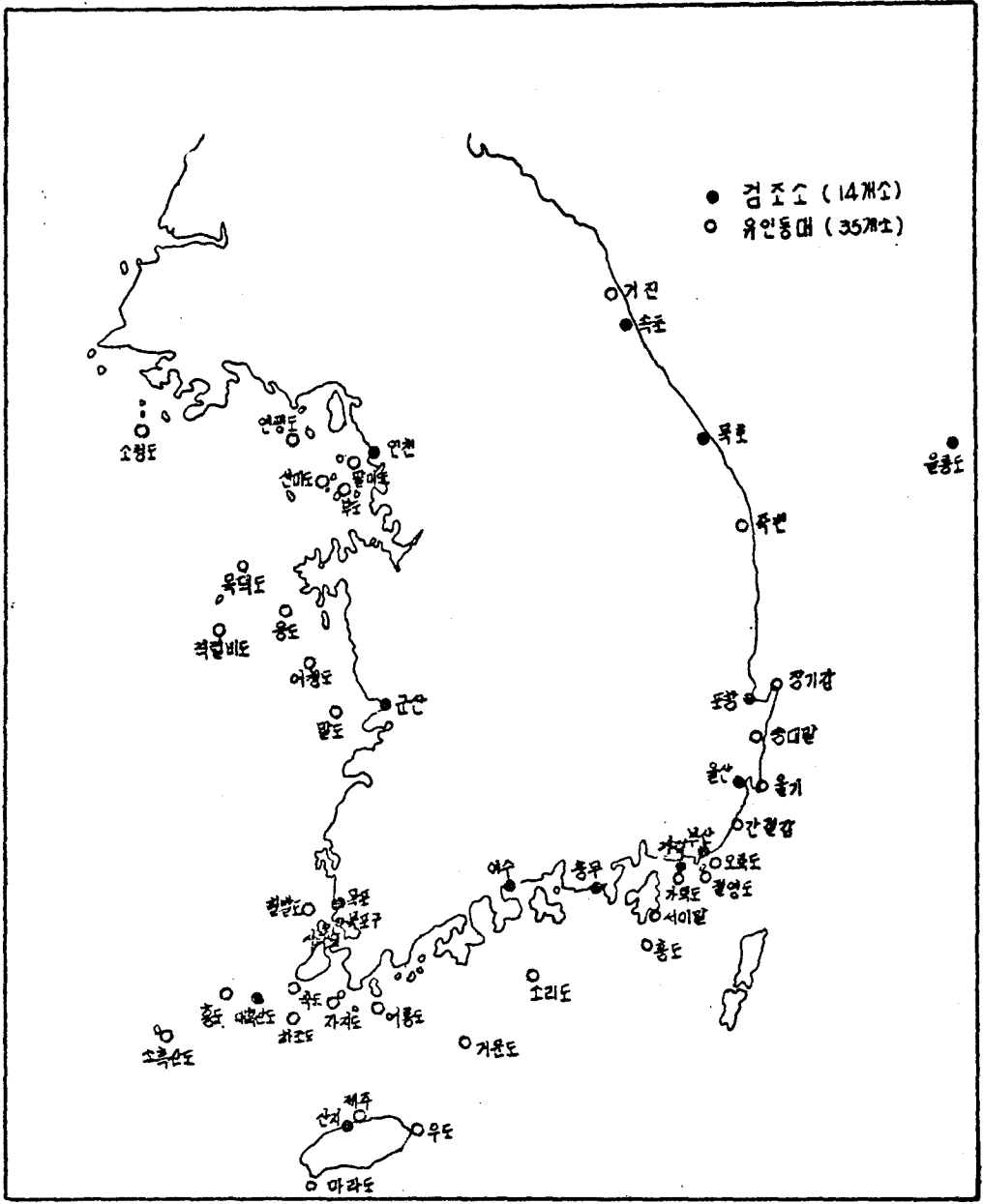


그림 V - 17 우리나라 沿岸定地 海洋觀測 位置圖

資料 : 交通部 水路局

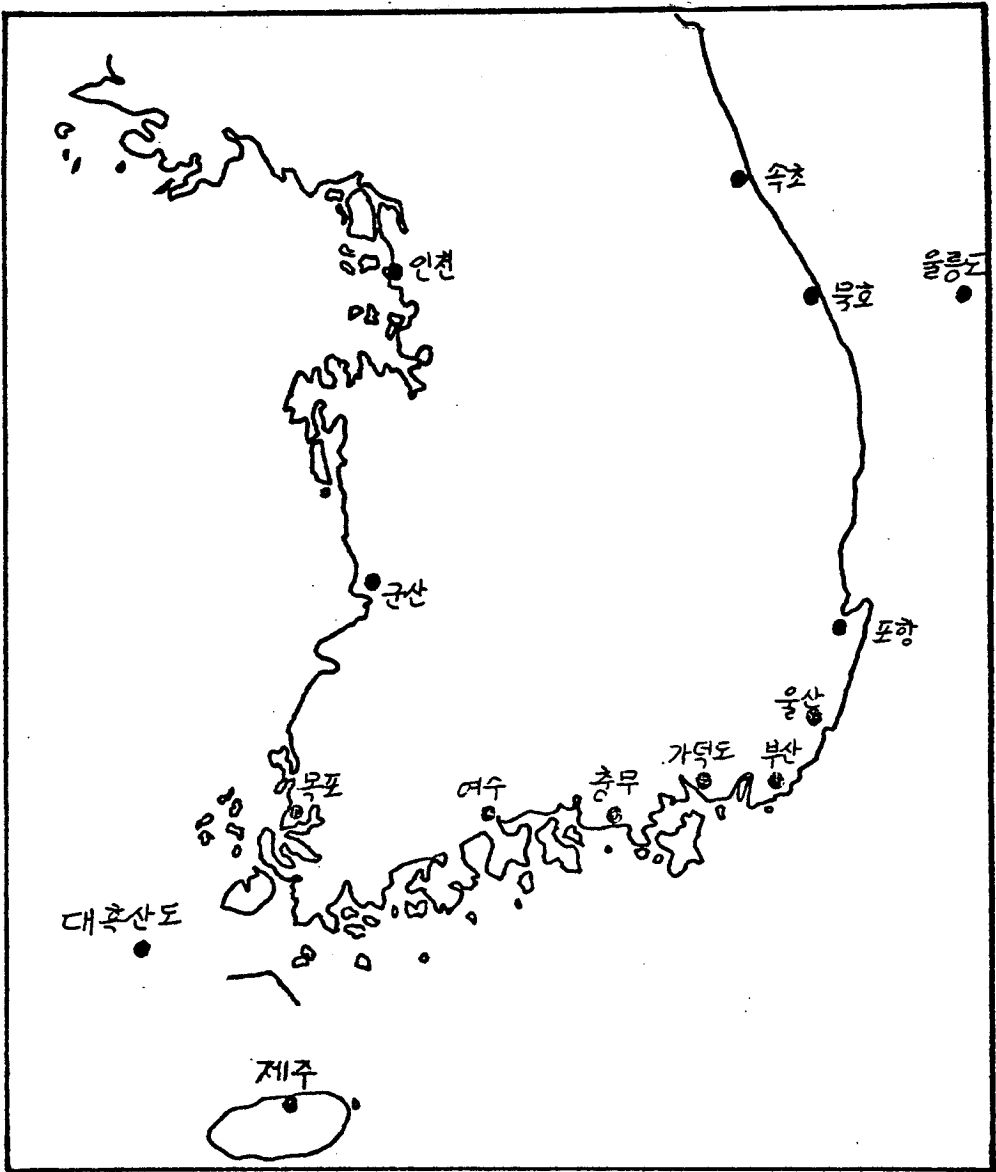


그림 V - 18 우리나라 潮汐觀測 位置圖

資料：交通部 水路局

앞으로 우리나라 沿岸地域에서의 本格的인 開發이 予想됨에 따라 海洋環境資料 및 海洋調査에 對한 需要가 훨씬 增大되리라 展望된다. 이에 對해 政府는 組織的이고 統一的인 基本方針을 確立하여 綜合的인 沿岸海域 海洋調査를 推進하여야 하며 이미 調査된 區域에서도 相對的으로 調査가 덜 되었거나, 앞으로 本格的으로 開發이 予想되는 海域과 海洋汚染이 予想되는 海域에 對해서는 重要海域으로 区分 指定하여 特別한 集中調査研究가 必要하리라 본다.

한편, 이와같이 調査觀測된 結果인 資料를 有效하게 利用하고 海洋調査의 效率을 높이기 위해서는 調査된 資料를 迅速, 正確하게 蒐集管理하는 組織이 必要하다. 그런데 우리나라에서는 大部分의 資料가 各 機關 自体에 그대로 放置된 狀態에 있다고 해도 過言이 아니다. 이러한 問題에 따라 韓國海洋開發研究所 (KORDI) 內 韓國海洋資料센터 (KODC)가 1978년에 發足하여 部分的으로 海洋情報의 管理業務 (資料의 蒐集, 處理, 保管, 提供)를 하고 있지만 보다 더 体系的이며 綜合的인 業務體制가 要求되며, 各 機關의 業務로서 實施되고 있는 海洋에 關한 調査資料에 對해서도 獨自的인 資料處理機構를 整備 強化하는 것이 海洋에 對한 계속적인 調査研究 못지 않게 重要하다 하겠다.

다. 앞으로의 推進方向

1) 綜合的인 沿岸地域 基礎調査의 실시

沿岸地域の 바람직한 利用開發計劃을 수립하기 위해서는 우선 무엇 보다도 연안지역의 환경을 종합적으로 파악할 필요가 있다. 이를 위해서는 첫째, 연안지역에 관한 既存의 기초자료를 체계적으로 정리하여 이용상황을 조사하며 둘째, 일정한 기준에 의하여 沿岸地域の 전반적인 자연환경을 조사하고 아울러 海洋公害防止와 環境保수를 위한 조사도 고려되어야 할 것이다.

이와 같은 원리에 따라서 沿岸地域에 관한 기초조사는 일정한 거리의 沿岸陸域의 地形, 地質등의 조사를 포함하여 沿岸海域에서의 地形이나 地質 및 海況, 氣象등을 종합적으로 조사하여야 하며 그 進行方法으로는 그림 V - 19 같이 구상할 수 있다

이러한 調査들은 궁극적으로 海底地形圖나 海底地質圖 같은 基本地圖의 作成과 各 地域의 特性에 따른 潛在力을 評價하기 위한 比較基準을 確立하는 일이라 할 수 있다.

이러한 地圖와 資料가 整備되면 埋立, 臨海工業用地, 臨海레크레이션 地区 等과 같은 沿岸地域 綜合開發計劃의 適地の 選定과 各種構造物(海底輸送파이프라인, 海上(中貯藏)基地 等)의 建設適地選定 그리고 沿岸地域에서의 各種 災害防止, 保全計劃의 策定, 骨材의 賦存狀況의 把握, 海中生物 海中景觀 等の 培養, 開發, 保護計劃을 위한 基礎資料등의 各種 調査計劃에 이바지하게 될 것이다.

2) 沿岸開發을 위한 基本圖作成

첫째, 沿岸地域開發의 基礎가 되는 地圖 중 從來 實施되어 온 水路圖誌, 海圖, 海潮流圖 等の 資料를 最新의 것으로

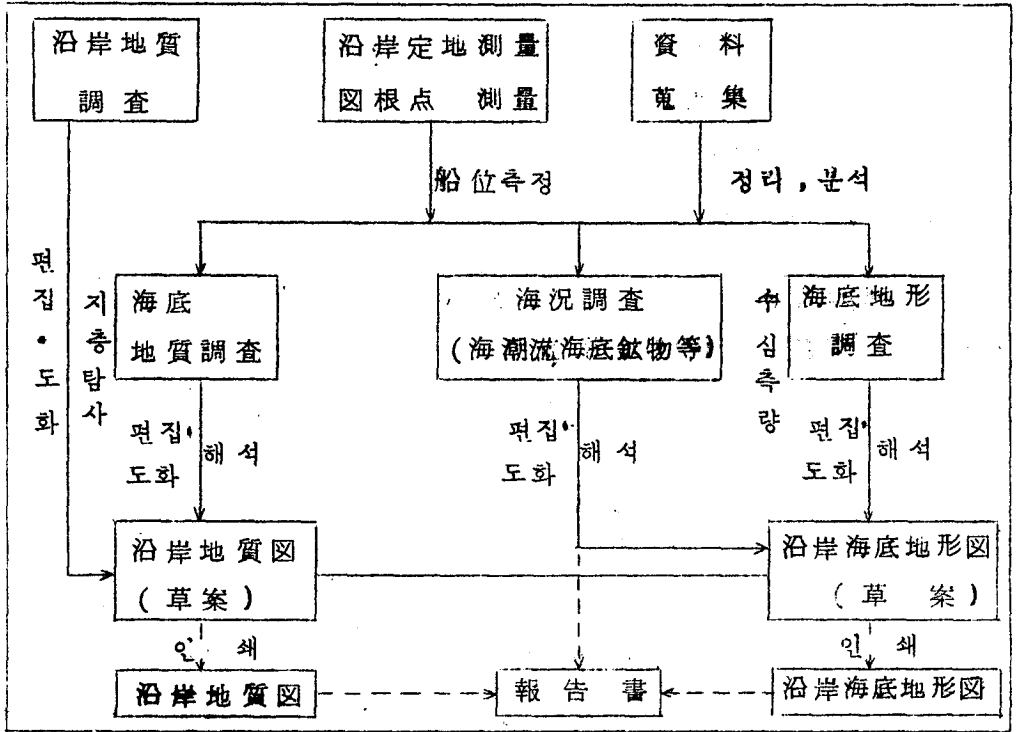


그림 V - 19 沿岸地域 基礎調査의 흐름

資料: The 3rd International Ocean Development Conference vol.V 1975. TOKYO

維持하는 것이 필요하며 이와 同時에 沿岸地域에서의 基本的인 海底에 關한 資料의 整備가 必要하다. 이는 沿岸에서의 海底地形, 海底地質構造, 地磁氣, 全磁力, 重力異常의 測量調査를 實施하여 그것들을 圖化하는 것이다.

둘째, 沿岸地域에서의 開發利用이 될 特定海域에 對해서는 이 海域에서의 海洋施設을 設計하거나 施工에 必要한 基本資料인 海底地形, 地質構造, 沿岸工性, 底質移動, 地震動 Spectrum의 調査와

沿岸波浪, 潮汐, 海溢 등의 調査를 實施하여 그 結果를 沿岸開發 基礎圖에 記載할 것이 必要하다.

세째, 海洋의 環境에 關한 地圖로 海上氣象, 海況 등의 各種 調査 資料를 一定한 基準에 의하여 統計整理하여 基本環境圖의 作成이 必要하다.

이밖에 海洋環境保全을 위한 調査를 實施하여 이에 關한 資料를 整備하여 이를 地圖에 記載하여 海洋環境保全을 위한 基準을 제시하는 것도 必要하리라 본다.

3) 情報管理 시스템의 確立

海洋에 關한 情報 資料의 有效한 利用과 調査·研究의 效率을 높이기 위해서는 情報管理시스템을 確立할 必要가 있다. 海洋에 關한 情報은 매우 多様하기 때문에 各調査觀測機關 自體의 資料處理機構를 整備하는 것이 重要하며 海洋情報은 그 性質, 利用形態 등을 勘案하여 海象 및 氣象, 漁海況, 海底地形 및 地質 그리고 海洋科學技術 등의 分野로 区分하여 各各의 体系的인 管理시스템을 整備하는 것이 必要하다 하겠다.

또 그러한 各分野의 情報를 交換하여 機能的으로 利用하기 위한 綜合體制를 整備하는 것이 制度化되어야 하는 데 綜合的인 海洋資料機構로서의 韓國海洋資料센터(KODC)의 國內, 國外 海洋資料 交換시스템을 소개하면 그림 V-20 와 같다. 이러한 體制가 確立이 되면 앞으로의 沿岸을 비롯한 海洋開發 및 管理政策에 있어서 보다 效率的인 情報交換과 海洋研究가 促進되리라 전망되고 있다.

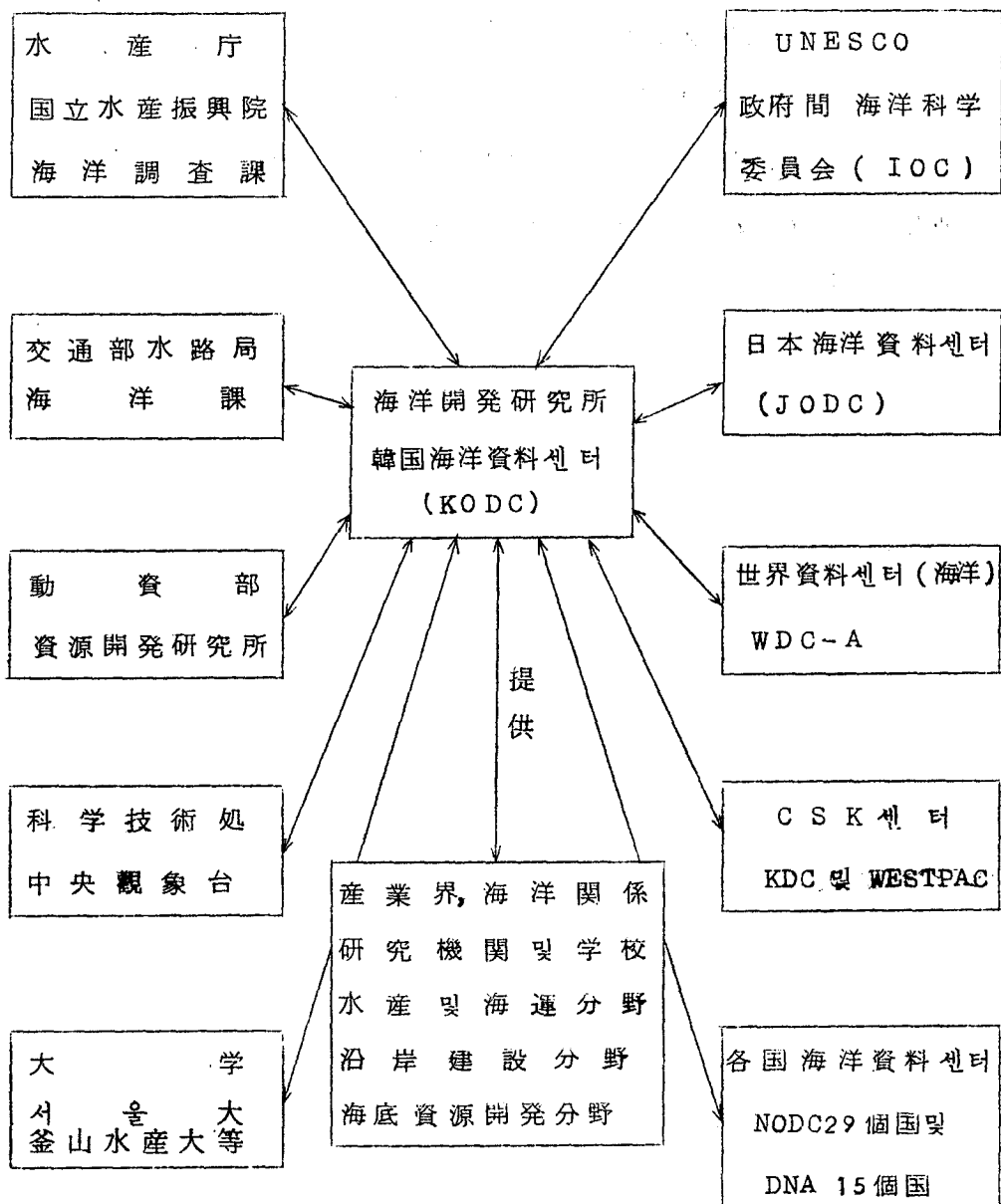


그림 V - 20 国内, 国外 海洋資料 交換図
資料: 韓国海洋開發研究所.

이밖에 海洋調査設備強化, 緊密한 國際協力 體制 確立,
海洋測器 및 測定業의 研究促進, 海洋資源의 開發保全에 關한
調査研究의 促進, 沿岸開發 및 防災을 위한 海洋調査研究의 促進,
基礎研究의 促進 等은 沿岸調査研究와 關聯된 重要한 課題라고
말할 수 있겠다.

4. 沿岸地域 管理를 위한 制度的인 改善方向

가. 沿岸地域 利用 開發에 따른 問題點

우리나라는 지리적인 조건과 앞으로의 海洋開發의 可能性을 勘案할 때 沿岸地域은 地域開發의 立地로서 뿐만 아니라 각종 에너지 및 資源開發, 港灣開發 등 多様な 開發事業이 推進될 것으로 보인다. 그러나 이러한 事業간의 相互調整이 不充分한 資源開發이나 무질서한 沿岸利用은 結局 여러가지 事業, 活動간의 마찰 내지는 경쟁을 초래하게 되며, 海洋環境 특히 生物資源環境의 파괴를 수반하게 될 것이다.

이러한 相衡關係를 精確하게 파악하기 위해서는 각 海域의 자연조건, 資源부존상황, 社會경제적인 이용상황의 可能性 등에 關해서 精밀한 조사와 각 事業間에 대한 具體적인 接近을 할 必要가 있으나, 본 研究段階에서는 一般的이고 概念的인 指摘에 그치고자 한다.

一般的으로 沿岸地域에서의 相衡關係가 發生하는 경우는 다음과 같이 考慮할 수 있다. (3)

첫째, 特정한 活動이 広域에 걸쳐서 直接的으로 다른 活動을 制約하는 경우이다. 이것은 최근의 대규모 干拓事業이 計劃 進行

(3) 海洋産業研究會; 海洋開發と 社會, 環境問題. (1974) PP 197-198

됨에 따라 일정한 海面을 영구적으로 占有하게 되어 養殖業등 다른 活動을 배제하는 것으로 広範圍한 空間에서 長期間에 걸쳐 다른 活動을 制約하는 경우이다.

둘째, 특정한 活動이 어느 限定된 地域에서 直接的으로 다른 活動을 制約하는 경우이다. 이 경우는 特定地域에서는 相衡關係가 發生할 수는 있지만 事前에 신중한 計劃과 技術的인 革新에 의해서 相衡關係를 피할 수 있으며, 따라서 다른 活動과 兩立이 가능한 경우이다. 예를들어 發電所의 溫排水는 一般的으로 漁業과 兩立될 수 없으나 一定한 技術로 因하여 溫排水를 이용한 栽培漁業이 成立되는 경우이다.

셋째, 특정한 活動이 間接的으로 隣接海域에 影響을 주는 경우이다. 즉 港灣의 建設이나 埋立事業 기타 海洋施設의 建設은 그 주변 海域의 生態系 등 環境에 直接的인 影響을 주기 보다는 海流, 潮流등에 變化를 주어 隣接海域에 있어서 侵蝕과 같은 현상을 야기시켜 間接的으로 沿岸漁業에 影響을 주는 경우이다.

그림 V-21은 海洋利用 活動 중에서 특히 沿近海地域에서 一般的으로 일어날 수 있는 相衡關係의 強弱 정도를 개괄적으로 表示한 것이다. 즉, 어느 海洋利用活動이 다른 海洋利用活動과 相衡되고 있다는 것은 그림 V-21의 좌측의 海洋利用活動의 項目을 橫으로 연결하고, 우측의 同一한 項目과 만났을 때에는 項目의 縱으로 내려가면서 다른 活動과의 相衡의 強弱 程度를 빗줄로서 나타내고 있다.

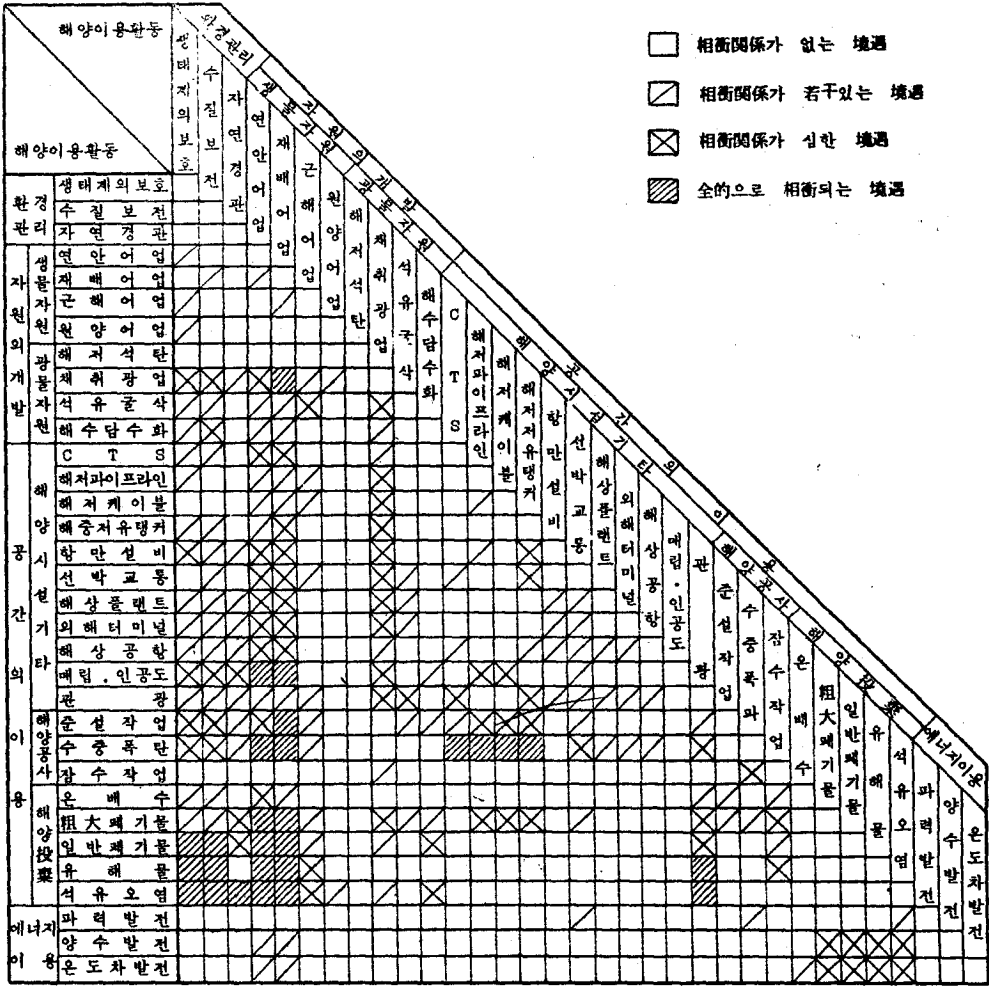


그림 V - 21 海洋利用活動 間에 豫想되는 相衡關係圖

資料 : 海洋産業研究會, 海洋開發と 社會・環境問題(1974) P.196

註 : U.N의 「USES OF SEA」와 MTS의 COASTAL ZONE MARINE MANAGEMENT COMMITTEE 資料로 作成

아직까지는 우리나라가 沿岸地域에서의 鮫物資源 및 에너지 資源, 空間資源의 開發이나 이에 따른 經濟的인 活動이 활발하지 못하고 있으며 環境保全을 위한 問題는 일부 臨海공업단지 地域에서의 沿岸漁場의 海水汚染등으로 인한 피해가 發生하고 있어 중요한 당면문제가 되고 있지만 全般的으로 海洋汚染의 심각성은 덜하다고 볼 수 있다. 그러나 앞으로 多樣한 利用開發計劃이 구상중에 있으며 이에 따른 沿岸資源에 대한 效率的인 利用을 爲해서는 多樣한 利用需要의 動向을 長期豫測하여 綜合的 利用計劃을 樹立하는 일과 이러한 利用計劃이 地域開發이나 國家政策과도 相互 조화를 이루면서 各 事業間의 相衡關係를 調整할 수 있는 沿岸管理體制를 確立하는 일 등이 우리나라의 重要的 課題라 하겠다.

나. 沿岸地域 管理를 위한 基本法

1) 우리나라 沿岸地域 管理의 現況

沿岸地域 管理(Coastal Zone Management)의 目的은 管理 機能을 담당하는 國家나 沿岸을 利用함으로써 利得을 얻는 集團에 대한 利害關係의 調整을 爲해서, 일괄된 接近을 하기 爲해서 뿐만 아니라 長期的이며 廣範圍한 國家經濟의 利益과 關聯한 國家政策의 目的과 體制內에서 效率的으로 沿岸資源을 利用 開發하기 爲한 것이라고 말할 수 있다. 이러한 沿岸地域管理의 主된 대상은 沿岸空間의 效率的인 利用과 環境保全을 위한 規制로 大別될 수 있으며 이에 따른 현재 우리나라의 沿岸地域管理의 制度的인 問題

점을 살펴보기로 한다.

우리나라의 沿岸地域 開發은 港灣漁港關係事業(交通部, 港灣庁, 水産庁), 漁場開發 및 整備事業(農水産部, 水産庁), 干拓地 造成事業(建設部, 農水産部), 潮力發電事業(建設部, 動力資源部) 등 各事業別로 그 開發施策이 設定되어 있으며 그 計劃의 立案에서 施行에 이르기 까지 주무관청이 主導權을 가지고 관장업무의 범위 내에서 獨自的으로 行하여지고 있다. 물론 內容上 關聯이 되는 他部署에 대한 個別的인 計劃調整은 있으나 각각의 利用目的 간에 相衡關係(Conflict)가 發生하거나, 重複되는 경우 이들 調整할 만한 組織機構가 없을 뿐만 아니라 各地域에서의 開發事業에 대한 우선순위도 決定되어 있지 않은 실정에 있다. 이러한 獨立的인 開發施策은 沿岸地域을 한 시스템으로 보는 綜合的인 開發利用計劃과는 差異가 있으며 이것을 利用하는 民間側에 있어서도 複雜한 問題들 야기시킬 수 있는 여지가 存在하게 된다. 특히 沿岸地域에서의 開發事業은 陸上의 그것과는 달리 새로운 側面을 가진 것이 많기 때문에 關係機關의 判斷이 統一될 때 까지는 오랜 시간이 걸리고 그 결과 開發計劃에 지장을 가져올지도 모른다. 이 모든 것은 沿岸地域開發을 위한 法制上의 整備가 이루어지지 않고 이에 따른 行政組織의 體系化가 되어 있지 않기 때문이다.

沿岸地域管理와 關聯한 現行 우리나라 主要法令은 表V-31와 같이 1961년에 公有水面의 保全, 利用 기타 管理에 關하여 規定한 公有水面管理法을 시초로, 海洋漁業資源의 保護水域을 設定하

여 水産資源의 保護를 위한 水産資源 關係法規와 기타 海運港灣에 關聯한 法制整備가 이루어 졌다. 1970年 후반기 부터 環境保全에 대한 關心이 높아져 大氣, 水質, 土壤 등 廣範圍한 範圍에 걸친 環境保全法과 특히 船舶 및 海洋施設 등에서 排出되는 기름 또는 廢棄物을 規制하여 海洋環境을 保全하기 위한 法令이 制定되었다.

表.V-31 우리나라 沿岸地域 管理에 關聯한 主要 法令

年 度	法 令 名 称	管 轄 官 廳	目 的
1961	公有水面 管理法	建 設 部	公有水面 保全, 利用, 管理
1962	公有水面 埋立法	建 設 部	公有水面的 効率的인 埋立
1966	漁業資源 保護法	水 産 庁	海洋漁業資源의 保護
1967	港 灣 法	海運港灣庁	港灣의 開發, 利用, 管理
1977	海洋汚染 防止法	內 務 部	海洋 環境 保全
1977	環 境 保 全 法	保健社会部	環境保全(大氣, 水質, 土壤 등)

資料: 玄岩社, 法典, 1979

그러나 全般的으로 沿岸開發의 基本目標을 제시하는 基本開發法이 나, 沿岸에서의 제한事業間의 調整과 開發計劃을 管理하는 基本管理法은 制定되어 있지 않다. 이러한 基本法の의 不在는 특히 沿岸地域의 空間利用에 關한 一元的이며 綜合的인 管理制度確立에 커다란

저해요인이 된다고 사료된다.

따라서 綜合的인 장래의 沿岸地域利用計劃을 樹立하기에 앞서 沿岸地域에서의 環境保全과 여러가지의 事業活動間의 調整을 도모하여, 多目的이며 効率的인 沿岸開發을 可能케 하고 國民 全体的 利益을 보장할 수 있는 적절한 法規가 制定될 必要가 있다. 本 研究에서는 沿岸地域 管理를 위한 基本 모델로서 1972年 美国에서 制定된 沿岸地域 管理法 (The Coastal Zone Management-Act)을 그 制定背景과 아울러 고찰하기로 한다. (4)

2) 沿岸地域 管理法 制定의 背景

美国은 沿岸地域 管理에 대해서 최근 10年間 커다란 주목을 끌어 왔다. 즉 沿岸地域開發은 今世紀 前부터 美国 각지에서 이루어져 왔는데, 現在 美国 總人口의 約 75%가 沿岸이나 沿岸 주변 地대에서 살고 있다. 과거에는 沿岸地帶의 生活은 內陸으로 移住하는 과정에 불과하다고 美国人들은 생각을 하였다. 그러나 漁業, 그리고 水産加工生産의 供給地, 商業地로서의 發達, 造船所, 石油콤비나트 등의 工業地, 海運基地, 그리고 레크레이션의 立地로서 沿岸地域은 그 중요성이 增加하여 國民의 沿岸地帶로의 지향이 높아져, 필연적으로 沿岸地域의 人口는 增加하게 되었다. 그 결과 沿岸地域에서의 여러가지의 環境問題가 發生하게 되어 臨海都市나

(4) Paul G. Davis & Hirosh, Coastal Zone Management in The United States, 1979, MARINE PARKS JOURNAL, PP 13-16.

그 주변地域에서의 人口 增加에 따라 海岸을 汚染시키고, 많은 公害問題들 야기시키게 되었다.

이러한 沿岸地域에 대한 실질적인 管理權은 太平洋, 大西洋, 멕시코만, 그리고 五大湖에 隣接한 31個의 州政府에 委任되어 있어 臨海地域의 開發, 기타의 活動은 전적으로 州政府이 管轄權을 가지고 있다. 그러나 臨海地域에 接해있는 海域에 대해서는 州政府의 全的인 權限은 인정되고 있지는 않다. 1953年에 制定된 海底陸地法 (Submerged Lands Act)에서는 海岸線에서 近海 3 마일까지의 大陸棚은 各州의 權限에 미치며 同海域에서의 海底資源, 大陸棚資源, 漁業 등에 대한 管轄權을 州政府이 갖고 管理할 수 있도록 되어 있다. 그러나 漁業, 沿岸에너지開發, 公害問題등 各州單位로는 해결할 수 없는 問題들이 많이 있다. 그리하여 오늘날 美國에서의 沿岸地域을 管理하기 위한 法的權限은 多數의 聯邦法, 州法으로써 運用되고 있다.

1960年 후반기에는 環境問題에 대한 관심이 높아져, 沿岸地域保全을 위해서 새로운 聯邦法이 制定되었다. 그 중 하나는 1969年의 國家環境政策法 (The National Environmental Policy-Act)이다. 이 法令의 內容은 聯邦政府 管轄下에서의 沿岸開發은 許可나 實施에 있어서 自然環境에 미치는 影響을 公表하도록 하고 있다. 이 法令의 目的은 開發에 의해서 發生되리라 예상되는 모든 問題들 多方面에서 意見調整을 통해 처리하기 위한 것으로 沿岸開發에 커다란 影響을 미치게 하였다. 여기서 새롭게 設立된

2 개의 聯邦行政機關이 綜合的인 環境保全의 立場에서 그러한 問題
를 聯邦政府에게 報告하도록 되어 있다. 이러한 獨立行政機關은
環境保護庁 (Environment Protection Agency) 과 海洋大氣局
(National Oceanic and Atmospheric Administration, 약칭 NOAA)
이며 環境保護庁은 모든 聯邦管轄下에서의 海洋, 河川의 汚染制限과
함께 大氣汚染, 海洋廢棄物에 대한 規制도 하고 있다. 이에 따라
環境基準의 設定, 排出物에 대한 許容基準의 設定등 環境과 公衆에
관한 研究 및 行政指導를 行하고 있다.

NOAA의 基本은 大氣, 海洋全體의 管理와 保全을 目的으로
하고 있으며 이 機關이 設立된 시점에서는 거의 權限을 갖고 있지
못하였다. 그러나 그 후 2 개의 聯邦法의 制定에 의해서 NOAA
는 여러가지의 權限을 가지게 되었으며, 그러한 聯邦法으로는 沿岸
地域 管理法 (Coastal Zone Management Act, 1972) 과 漁業保存
管理法 (Fisheries Conservation and Management Act, 1976) 이
있다. 沿岸地域 管理法은 바다에 隣接한 州에 대해서 州가 沿岸
地域의 綜合的인 管理方法을 企劃하는 일을 장려하도록 制定되었다.
沿岸地域의 綜合的인 管理方法이 많은 가운데, 이 法畧이 갖는
의의는 沿岸地域에 대한 管理를 現在 行하지 못하고 있는 聯邦과
州의 각 行政機關의 管轄權을 調整하여 協力體制를 도모하는 일
이라 할 수 있다. NOAA는 이러한 法畧에 의해서, 각 州의 沿岸
地域 管理案에 대해 승인을 하는 指導機關으로서 設立하게 되었고,
거기에다가 漁業保存 管理法 (美國 近海 200 海里 에서의 漁業에

關해서 美國의 主權을 주장하는 漁業專管法)에 의한 聯邦調整機關으로서 設立하게 되었다. 이 밖에 美國의 沿岸地域管理에 關한 主要法令을 요약하면 表 V - 32와 같다.

3) 沿岸地域 管理法의 內容과 問題點

1972년에 制定된 沿岸地域管理法은, 沿岸地域에 關한 聯邦法中 가장 중요한 것중의 하나이다. 沿岸地域管理法에서는 沿岸地域의 範圍를 “近海 3해리 까지의 美國領海와 陸上活動에 의해 直接的으로 중요한 影響을 沿岸의 海水에 주는 臨海地帶”로 定義하고 있다.

그러나 法令自体가 多樣한 分野를 모두 망라할 수는 없으므로 法律에 의한 規制 이외의 措置가 여러가지 경우에 있어서 必要하게 된다. 그것을 위해 이 法令의 基本은 각 州가 沿岸地域에서 環境保全을 包含한 沿岸開發의 企劃이나 實施를 추진하기 위하여 聯邦政府로 부터 資金援助를 받는 事項등을 정하고 있다. 沿岸開發을 위해서 聯邦政府로 부터 資金援助를 받는 경우는 州政府은 開發案을 企劃하고, 그 開發計劃案이 NOAA의 行政指導 項目에 따라 評價되지만, 州政府가 沿岸開發에 關해서 어떠한 聯邦資金援助를 要求하지 않는 경우에는 開發計劃案의 作成義務는 없게 된다. 이와같이 沿岸地域 管理法은 州에 補助金を 援助함으로써 管理企劃과 企劃實施의 두 分野에서 중심적인 規制權限을 가지고 있다. 沿岸管理企劃段階에서는 NOAA가 66%까지, 計劃實施段階에서는 80%까지의 聯邦補助금이 支払된다.

表 V - 32. 美国의 沿岸地域 管理에 關聯한 主要法令

年 度	法 令 名 称	管轄官厅	内 容
1899	River and Harbors Act	陸軍工兵隊	船路保全
1948	聯邦水質汚染 統制法 Federal Water Pollution Control Act	環境保護庁	水質基準
1956, 1961, 1965, 1966, 1970, 1972, 1977年 修正法		上 同	上 同
1953	海底陸地法 Submerged Lands Act	州 政 府	州管轄權
1953	大陸棚法 Out Continental Shelf Lands Act	内 務 省	大陸棚權
1964	国土保存法 Land Conservation Act	内 務 省	觀光地区의 聯邦援助
1969	国家環境政策法 The National Environmental Policy Act	環境保護庁	環境問題 接近
1972	沿岸地域管理法 Coastal Zone Management Act	海洋大氣局	沿岸管理의 援助
1972	近海港湾法 Offshore Harbours Act	沿岸警備隊	港湾開港 規制
1972	海洋投棄法 Ocean Abandonment Act	海洋大氣局 環境保護庁	廢棄物投棄
1977	漁業保存管理法 Fisheries Conservation and Management Act	海洋大氣局 地区委員会	魚類保存

한편 各州가 独自の 沿岸管理案을 企劃하도록 되어 있는데 이에 대한 規制方法으로는 다음 세가지 중 한가지 方法을 선택하여야 한다.

- (i) 州政府가 直接規制함.
- (ii) 地方自治団체에 의한 規制를 위해서 州政府가 規制基準을 (i) 地方自治団체에 제출함.
- (iii) 企業体, 地方自治団체가 州政府의 開發管理案에 關해 州의 規制基準을 協議함.

그러나 上記의 各 項目은 통일적으로 만들어진 規制가 아니며, 各 管理案에 따라 規制方針이 다르다. NOAA의 指導案은 聯邦補助金을 承認하는 경우에는 州에 대해 다음과 같은 事項을 要求하고 있다.

- (i) 沿岸地域의 境界線의 明記
- (ii) 開發許可 項目의 明記
- (iii) 開發許可 項目중 重要 優先 順位 決定
- (iv) 地域에 關한 特性 內容(環境, 工業, 觀光 등)
- (v) 州의 管轄權 內訳과 計劃 履行態力의 內容
- (vi) 具體的인 企劃 內容
- (vii) 地域全體의 利益을 考慮한 開發 內容
- (viii) 國益(특히 에너지)을 考慮하는 施設의 設置
- (ix) 開發管理計劃을 公示하는 일 等이다.

한편 바다에 접해 있는 州들이 갖고 있는 問題 중 하나는 聯邦政府 管轄하의 大陸棚資源開發이다. 1953年에 立法化된 大陸棚法(Outer Continental Shelf Lands Act)에 의해서 聯邦政府는 海岸선에서 3해리 이상 떨어져 있는 大陸棚에 대한 管轄權을 가지며, 최근 美國의 에너지 必要性에 대한 認識은 石油資源의 近海開發을 급속하게 進전시켰다. 問題點으로는 隣接한 臨海 各州에 의해서 그러한 開發에 關聯되는 陸上施設 設置등 聯邦政府의 要求가 強하게 작용하고 있는 것이다. 이에 따라 沿岸에너지 影響 事業(Coastal Energy Impact Program)이 沿岸地域管理法에 의해 補完되었다. 이 것은 近海에서의 聯邦政府下의 開發事業이 沿岸地域에 미치는 影響을 緩和하기 위해 臨海 各州에서의 陸上施設의 建設이나 그것의 企劃에 關해서 補助金, 長期 loan의 貸付등의 措置를 하도록 되어 있다. 이와같이 沿岸地域管理法은 州의 沿岸地域에 대한 어떤 새로운 州權限을 부여하는 것으로 州政府가 그러한 管理構想案을 作成할 때에는 聯邦政府, 公共團體, 企業, 그리고 州民에 대한 利益을 充分히 考慮하는 것이 要望되고 있다.

沿岸地域管理法에 대한 批判으로는 이 法令에 세부적인 規定이 준비되지 못했다는 것이다. 그것은 各州의 環境問題에 대한 不充分한 知識과 여러가지의 理解에 의해서 全州統一基準으로서의 聯邦法을 制定하는 일이 어렵기 때문인데, 이것을 해결하기 위해

서는 各州가 州의 利益에 적합하게 管理計劃을 企劃하여 申請하는 方向으로 유도하고 있지만 어쨌든 州 計劃의 開發 偏向에 대한 規制項目이 不充分하다고 지적되고 있다.

다. 沿岸地域 管理事業에 대한 評價시스템⁽⁵⁾

1) 必要性

沿岸地域의 開發은 창조적인 연구와 혁신적 技術, 그리고 기본적인 探査에 입각 하여야 하며, 특히 자연환경의 보전을 신중히 고려하면서 수행되어야 함은 이미 강조 되었다. 그러나 이에 못지 않게 事業自體가 환경보전이나, 地域開發, 기타 다른 要素들을 고려하여 거기에 적합하도록 企劃되었는가 하는 事業에 대한 效率性을 事전에 評價하는 것도 沿岸地域管理의 주요한 대상이 된다.

우리나라는 종합적인 開發政策 및 調整機關이 不在하였기 때문에 이미 실시되어 온 대부분의 사업들은 충분한 事前評價가 이루어지지 못하고 단순히 計劃의 設定과 그 수행에만 모든 노력이 주어졌다고 해도 과언은 아니다. 그러나 沿岸資源의 最適利用 및 管理를 위해서는 沿岸管理基本法 制定과 아울러 각 사업에 대한 效率性을 評價하기 위한 시스템이 필요하게 된다. 이와같이 사업 수행에 앞서 事전에 그 효율성에 대한 評價를 한다는 것은 사업 수행 自體에도 다양한 지식과 정보 및 적절한 능력을 며하여 주는 結果가 되며, 財政的으로나 政治的으로도 시위할 수 있는 근거를 제공할 수 있게 한다.

(5) J.H. Feldmann & M. Macrea ; EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF COASTAL ZONE MANAGEMENT PROGRAMS, Coastal Zone '78 Vol. 1, P117-128을 참고로 함.

이러한 管理에 필요한 정보는 과거의 경험이나 활동을 통하여 얻을 수도 있으나, 새로운 事業(Programs)에 필요한 有用한 정보나 영향분석(Impact Analysis)을 하기에는 대부분 不充分하다. 이는 沿岸地域管理가 매우 불확실한 환경에서 운영되고 있다는 것을 의미한다.

本 研究에서는 沿岸地域管理事業에 대한 效率性を 평가하는 시스템을 2가지 段階로 구분하여 개념적으로 접근하여 보았다. 그 중 하나는 調整(Monitoring)시스템으로 이는 沿岸에 관련된 情報를 計量的인 형태로 쉽게 그리고 계속적으로 資料를 제공하기 위한 시스템이다. 다른 하나는 구체적인 事業의 評價(Program Evaluation)시스템으로서 調整資料가 不充分하거나 특수한 管理問題를 상세히 檢討할 필요성이 있을때 실시되는 評價시스템이다. 그림 V - 22는 沿岸地域 管理事業評價 시스템의 進行過程을 나타내고 있으며 설명은 다음과 같다.

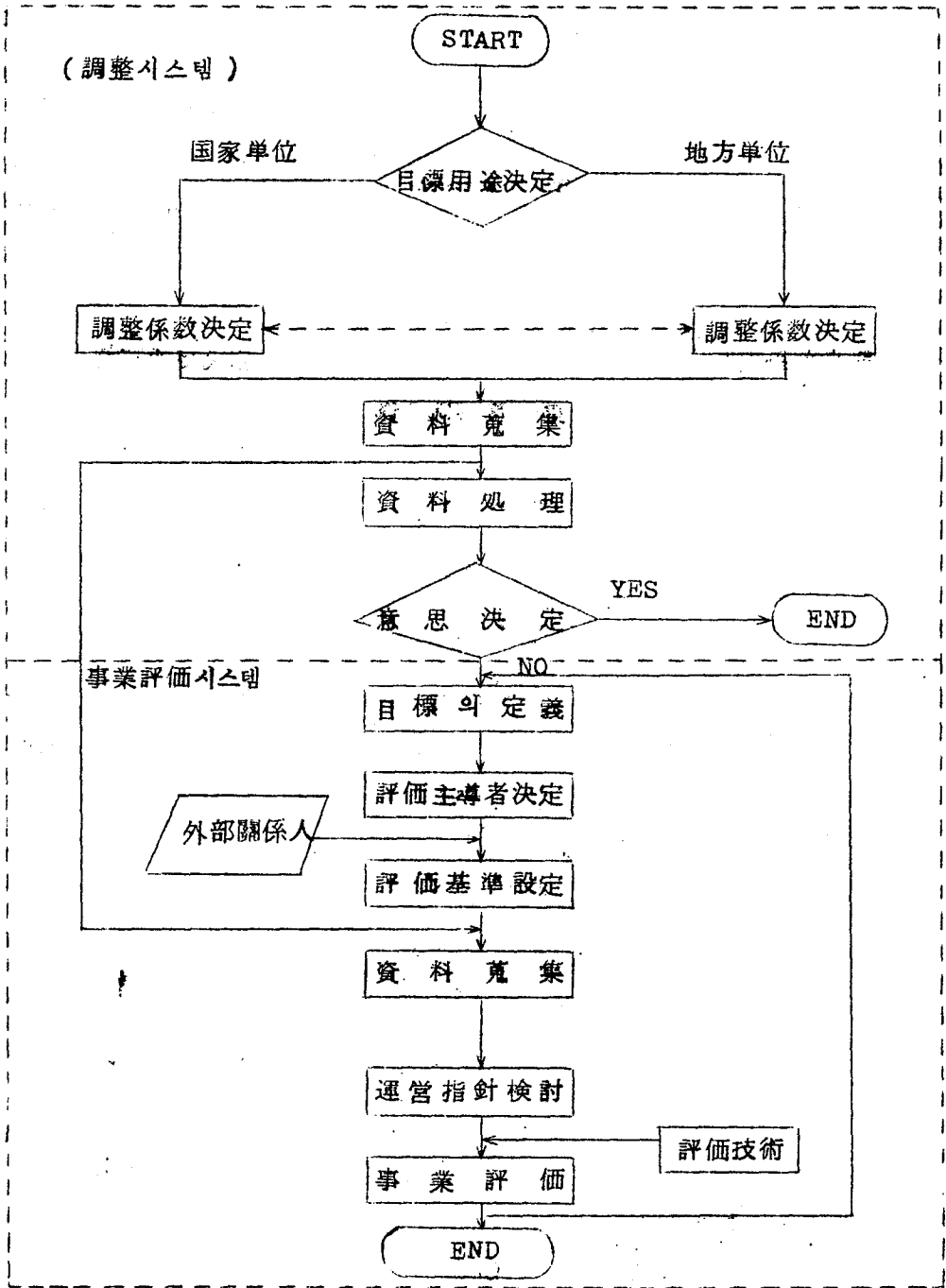


그림 V - 22

沿岸地域管理事業評價시스템

2) 調整 (Monitoring)

調整은 沿岸地域에서의 어떤 行為나 狀況의 水準을 반복적으로 調查測定한 資料를 時間의 制限없이 蒐集하는 活動이라고 定義할 수 있다. 즉 沿岸에서의 環境變化要因을 說明해 주는 既存資料를 組合 또는 單一 處理하여 이를 計量的인 係數로 表示하기 위한 體系的인 資料蒐集 活動이다.

이 調整 시스템에서는 既存의 情報 管理 시스템과 密接한 關聯을 가지며, 잘 정돈된 調整 시스템은 必要로 하는 情報를 신속하고 용이하게 提供해 준다. 調整에서의 大部分의 作業은 環境調整 係數를 決定하고, 環境汚染物의 發生 및 集中度를 推定하는데 중점이 주어진다. 이와 같은 調整시스템을 體系化 시키기 위해서 一般的으로 4 段階의 過程을 거치게 된다.

첫째 段階는 調整시스템의 目標과 用途를 명확하게 決定하는 것이다. 뚜렷한 目標設定은 資料蒐集과 分析에 있어서 어떤 資料가 必要하며 어떻게 構成하여 接近해야하는 가에 대해 決定的인 役割을 한다. 調整시스템은 여러가지 目標에 따라 달라질 수 있으나 궁극적으로는 모두가 管理事業의 效率性을 위한 것이어야 한다.

둘째 段階는 資料分析을 위해 沿岸環境의 狀況 및 變化要因을 計量的으로 表示하기 위한 調整係數를 決定하는 일이다. 調整의 正確性과 效率性은 이러한 係數들이 各各의 狀況을 어떻게 잘 表示하느냐에 좌우 된다고 할 수가 있다. 이러한 係數는 國家單位 및 地

方單位別 管理事業으로 区分할 수 있는데, 國家單位的 調整係數는 綜合的인 沿岸地域管理의 效率性에 關한 情報를 表示하며, 地方單位의 調整係數는 各 地方에 特殊한 情報를 提供할 수 있도록 決定되어야 한다.

세제 段階는 調整係數에 따라 實際로 資料를 蒐集하는 것으로 調整作業 中에서 가장 많은 時間과 費用이 消費된다. 主要한 資料源으로는 ㉔ 地域別 沿岸資源記錄(海岸線, 干潟地, 産業立地 等) ㉕ 政府의 沿岸開發事業明細 ㉖ 觀測 및 調査, 研究資料 等이 있다.

네제 段階는 最終的으로 신속하게 資料를 整理하고 處理하는 일이다. 이는 情報가 必要할 때 신속하게 計量的인 係數 形態로 利用될 수 있도록 資料를 電算化하는 作業이다.

3) 事業評價 (Program Evaluation) 시스템

沿岸地域 管理事業을 評價하는 데는 다음과 같은 理由들이 있다. 첫째, 調整된 情報가 어떤 중요한 事業의 目標가 達成되기 어렵다고 指適할 수도 있는데, 이때 그 管理事業의 評價를 通하여 이러한 구체적인 原因을 把握할 수 있게 된다. (例: 國家와 地方計劃間의 目標가 相衡될 때) 둘째, 計量的인 調整係數로서는 충분히 說明될 수 없는, 또는 計量化 될 수 없는 沿岸管理目標達成을 위해서는 各 事業에 대한 별도의 評價가 必要하게 된다. (例: 沿岸都市開發의 質 向上, 海岸의 景觀保全 등) 셋째, 沿岸管理事業들은 이따금 政治的인 攻擊을 받을 수 있는데, 이때 설득력있는 資料와 目標를 提示할 수 있는 重要한 方法이 된다. (例: 새로운 開發에 關한 正當性에 關해)

마지막으로, 事業의 實施를 위해 必要한 豫算決定이나 行政的인 措置를 내리기 위해서는 具體的인 評價資料가 있어야 한다.

이와 같은 沿岸地域 管理事業의 評價는 여러가지 理由때문에 行하여지며 그 形態도 多様하지만 대체로 다음과 같은 7 段階를 갖는다.

첫째 段階는 評價의 目的을 뚜렷이 하는 것이다. 事業의 評價는 前述한 바와 같이 特別한 理由를 갖는 것이 重要하며 目的 없는 評價는 散漫한 結果만 남기게 된다.

둘째 段階는 評價의 主尊者를 決定하는 일이다. 그런데 評價作業에 있어서는 主尊者는 물론 外部 關係人이 함께 참가함이 바람직하다. 그 이유는 評價 主尊者는 그 作業을 指導함으로써 評價內容의 劃一性을 維持하고, 評價結果에 對한 理解를 높일수가 있으며, 外部關係人은 研究方法에 關한 技術과 아이디어 提供을 할 수 있기 때문이다.

셋째 段階는 評價基準을 設定하는 일이다. 評價基準은 事業의 目的과 密接한 關係를 가지며, 量的인 基準과 質的인 基準으로 나뉘어 지는데 客觀的으로 주요한 이해집단의 意見을 고려하여야 한다. 이러한 評價基準 決定은 調整係數의 決定과 類似하다.

넷째 段階는 資料를 蒐集하는 것으로 調整資料蒐集과 類似하며 事業評價에 必要한 資料를 위해서는 調査나 面接등의 個別的인 方法이 行하여 지기도 한다.

다섯째 段階는 事業의 運營指針을 檢討하는 일로 事業의 實

施期間, 主要目標, 制約事項, 그리고 制度的인 背景등이 고려되며 이러한 諸要因들이 計劃의 目標達成과 어떠한 關係를 가지는가에 重點이 주어진다.

여섯째 段階는 事業의 運營指針에 따른 因果關係를 豫測하는 일이며 이 段階에서는 各 事業의 特性에 맞는 評價技術의 開發이 同時에 이루어진다.

끝으로 豫測된 資料를 評價技術에 의하여 事業의 結果를 評價하는 일이다.

이와같은 評價시스템은 評價業務를 관장하는 일정한 組織과 資料 및 情報 處理를 위한 既存 資料處理 시스템의 利用을 前提로 하고 있으며, 이러한 評價시스템을 實際로 적용하기에는 여러가지의 制約條件이 있으리라 본다. 그러나 이러한 評價시스템은 不確實한 環境에서 各 事業이 物理的으로나 經濟的, 그리고 財政的으로 그 妥當性を 입증하고, 地域開發計劃과도 조화를 이루면서 各 事業에 대한 效率性を 評價하는데 기본이 된다 하겠다.

5. 우리나라 沿岸地域 開發을 위한 政策上의 課題

우리나라의 地定學的인 條件과 앞으로 食糧資源, 에너지資源 그리고 産業 및 都市 空間의 持續적인 補充을 고려할 때 沿岸地域 開發에 대한 인식도 점차 높아지리라 予想된다. 여기서 무엇보다도 實질히 要求되는 것은 이러한 開發이 國民의 이익을 반영하고 國家經濟와 均衡을 이루면서 전체적으로 沿岸의 이용을 손상시키지않고 實事정연하게 推進되어야 한다는 데 있다. 이를 위해서는 政府의 역할이 분명히 設定될 必要가 있으며 다음과 같은 政府의 長期的인 政策이 必要하다 하겠다.

첫째, 沿岸地域 開發에 있어서 가장 基本이 되는 것으로 沿岸地域開發에 관한 基本方針이 수립어야 할 것이다.

아직까지는 우리나라가 沿岸地域에서의 資源 및 空間資源開發에 대한 社會的인 必要性이 높지않고 이에 따른 經濟的인 활동, 環境保全활동 등의 利用活動이 활발하지는 않다. 그러나 海洋汚染防止對策이라든가, 海洋開發을 위해 先行的으로 수행되어야 할 海洋科學技術의 研究 및 開發 등의 당면 重要문제들 處理하기 위해서나, 앞으로의 開發展望을 고려할 때 무엇보다도 그 基盤이 되는 우리나라 沿岸地域 開發 全般에 걸친 基本的인 方針이 必要하리라 사료된다.

이러한 基本方針에서는 沿岸資源이 國民全體의 公有財産이며 有限한 資源이라는 점과 이에 따라 沿岸의 본래의 機能과 조화될 이분 利用開發의 立場을 분명히 하여야한다. 그리고 우리나라

沿岸開發의 長期的이고 具體的인 目標을 定하여 沿岸地域全域에 걸친 開發, 利用, 등의 基本方向과 沿岸工學 등의 科學技術의 開發 및 水産, 觀光, 干拓事業 등 各 分野別開發을 위한 基本施策을 總괄하는 內容이 되어야 할 것이다.

둘째, 우리나라 沿岸地域에서의 질서있는 利用開發을 위해서는 沿岸地域에 대한 合理的인 利用計劃이 全國的 및 地方的으로 樹立되어야 할 것이다.

이는 沿岸開發事業을 計劃하거나 推進할 때에 종래의 個別的인 利用構想을 지양하고 沿岸에서의 多樣한 利用需要의 동향을 綜合적으로 分析하는 體系를 確立하여 長期的인 利用의 方案을 樹立하는 일이라 하겠다.

이러한 利用計劃은 沿岸地域의 自然條件과 環境容量, 資源狀況, 그리고 國土 및 地域開發計劃 등을 고려하여야 하며 沿岸地域에서의 既存 活動과 새로운 活動과의 相衝 관계의 調整을 염두에 두고 특히 沿岸海域에서의 利用區分을 분명히 할 때 질서있는 利用開發이 이루어질 것이다.

셋째, 前述한 沿岸地域開發을 위한 基本方針의 設定이나 合理的인 利用計劃의 樹立을 실천하기 위해서는 이에 대응하는 適切한 基本法の 制定과 分散되어 있는 行政組織을 體系化하는 등 制度的인 面에서의 改營이 要求된다.

종래 우리나라의 國土綜合開發計劃은 內陸과 臨海地域에서의 土地利用計劃, 各地域綜合開發計劃, 首都圈整備計劃 등 內陸空間

의 潛在力 開發과 管理의 效率化에 중점을 두고 있다.

또한 陸地의 開發 整備을 위한 基本法으로서 國土建設綜合計劃法이 1963년에 制定되었고 이밖에 國土利用管理法(1972年), 都市計劃法(1971年), 都市再開發法(1976年) 등이 있지만 沿岸海域을 포함한 沿岸地域에 대해서는 그러한 計劃法的 法체제는 물론, 각 開發事業에 대한 計劃을 調整하는 行政機關도 없어 一元的인 沿岸地域 管理体制의 확립이 어려운 실정에 있다. 따라서 沿岸地域 開發基本法과 같은 計劃法에 의한 政策의 體系化가 必要하며, 동시에 각종 利用開發이 질서 있고 效率的으로 推進될 수 있도록 沿岸地域管理를 위한 基本法의 制定이 必要하리라 사료된다.

그러나 이러한 새로운 基本法規의 制定이나 새로운 調整機構의 設置 및 行政組織의 一元化는 현실적으로 곤란한 점이 많기 때문에 최소한 實施業務는 각 關係기관에서 하더라도 沿岸地域에 관련된 開發計劃을 調整하는 독립된 計劃機能組織의 實現은 가능하리라 여겨진다.

네째, 沿岸地域을 대상으로 하는 開發事業分野나 이와 관련된 科學技術의 開發은 그 規模가 클뿐만 아니라 위험도 크기 때문에 상대적으로 政府의 역할이 중요하며 長期的이며 大規模의 投資計劃을 必要로 한다.

우리나라의 科學技術의 水準은 經濟發展과 함께 많은 進歩를 하여 왔으나 先進國과 比較할 때는 아직도 매우 미약한

水準에 있다해도 過言은 아닐 것이다. GNP에 대한 科學技術 開發投資比率을 살펴보면 1975年 0,54%에서 1977年에 0,81%로 성장을 하였으나 美國을 비롯한 先進國家에서는 1970年 초반에 이미 2%가 훨씬 넘는 比率을 보이고 있어 投資額에 있어서도 훨씬 뒤떨어지고 있다. 특히 沿岸開發의 基盤이 되는 科學的調查 海洋科學 및 海洋工學의 面에서는 더욱 落後되어 구체적인 技術開發이나 人力需給計劃의 樹立도 부족하고 있어 어떤 분야 보다도 尖端的인 技術開發과 技術者 養成을 必要로 하며 軍事的, 經濟的으로도 중요한 이 分野에 대한 積極적인 政府 投資支援이 조속히 要求되고 있다.

한편 沿岸地域에서의 開發事業은 資金面에서나 期間面으로 보아 公共投資 事業으로서의 依存度가 높으며 특히 海洋環境保全을 위해서는 公共事業의 實施가 불가피하다 하겠다. 公共事業으로는 港灣整備事業, 漁港整備事業, 海岸保全 및 整備事業, 海洋觀光開發事業, 海洋汚染防止事業 등 매우 다양하며 이를 推進함으로써 沿岸地域을 開發하는 것 외에도 관련기업의 經營基盤을 強化하고 經驗을 蓄積시키며 관련된 각종 技術開發도 發展시키고 沿岸開發 基盤을 整備하는데도 기여를 하게 되리라 사료된다.

이상과 같은 基本的인 政策課題는 우리나라의 사정으로 보아 즉시 實現하기에는 많은 問題가 있다고 생각되지만 조만간에 展開될 沿岸地域開發의 效率的인 推進을 위해서는 빠른 時日

내에 基本方案이 確立될 必要가 있다고 사료된다.

또한 沿岸地域 開發을 위한 基本政策의 策定에 있어서 유의해야 할 사항은 陸地에의 開發事業과 같이 開發第一主義는 지양되어야 하며, 環境保全을 充分히 고려하고 地域社會의 적극적인 참여와 여러방면에서의 意見을 반영하여 環境對策, 技術, 資源開發, 地域開發 등 綜合的인 政策이 樹立되어야 할 것이다.

VI. 우리나라의 海底油田開發을 위한 方向

1. 序

오늘날의 世界는 特히 石油資源에 對한 枯渴期待로 産油國들의 原油價引上을 合理化시키고 있고 이에 對한 石油消費國들은 當面한 에너지 問題를 解決하려고 努力하고 있다. 이런 解決方法으로 代替에너지源의 開發과 에너지使用을 效率化하는 方法의 研究開發이 進行되고 있다. 그러나 現在로서는 石油가 다른 에너지源에 對하여 單位當 熱量이 높고 內燃機閔의 原料로 쓰이고 있으며, 液體形態로 存在하기 때문에 取拔이 容易하고 不純物이 적으며 完全燃燒가 되고 또한 化學工業의 原料가 되므로 幅넓은 利用度와 經濟性에서 볼때 當分間은 獨占的 位置를 누리리라 期待된다.

그러므로 世界各國들은 代替에너지源의 開發과 併行하여 從來에 經濟性이 없다고 버려둔 海底油田도 源油價의 絲統的 引上에 따라서 開發에 着手하기 試作하였다.

우리나라에도 마찬가지로 石油依存度가 높은 産業構造와 代替에너지源開發의 未發達로 短期에 石油消費를 줄이거나 産業構造變更, 代替에너지源 開發이 이뤄질 수 없으므로 石油依存이 不可避하다. 이런 觀點에서 볼때 獨自인 石油資源開發이 重要性을 갖게 된다. 大陸棚石油資源開發을 推進하는 同時에 海外의 石油資源開發의 參與로 安定된 石油資源供給을 確保하는 길이 오늘의 不況을 解決해 나갈 수 있는 方法이다.

그러나 海底油田의 開發은 高度의 技術을 要하고 危險負擔도 크고 資金도 많이 所要됨으로 우리나라와 같이 技術蓄積이 不充分하고 資金負擔能力이 없는 狀態에서 國內外石油資源開發에 進出하는 것은 現在로는 不可能하게 보일 수도 있다. 그러나 現在의 條件에서 우리가 效率的 投資計劃과 政策이 이뤄진다면 보다 빨리 獨自的 石油資源開發이 可能할 수 있다.

이에 우리나라의 條件과 外國의 海底石油開發 經驗을 比較해 보아서 우리가 갖고 있는 當面問題를 어떻게 解決하였는가를 살펴보고 이에 따라서 解決方案을 構想해 보려고 한다.

2. 海底石油開發과 國民經濟

가. 韓國經濟와 石油需要

經濟開發 5 個年計劃이 3 次에 걸쳐서 成功的으로 實行되고 4 次 5 個年 經濟開發計劃이 進行되고 있다. 이에 따라서 石油需要도 經濟成長에 比例하여 증가하여 왔다.

表 VI-1 을 보면 1973 年の GNP 는 83,770 억원으로 에너지 總需要量은 石炭換算量으로 50,084 천톤으로 이중 石油가 26,718 천톤로 53 %를 차지한다. 이때 總原油輸入額은 253 백만弗로 總輸入額 4,240 百만弗中에서 6 %를 차지하였다. 1978 年の 경우 GNP 는 1975 年 不變市場價格基準으로 13,6930 억원으로 年平均 增加率 10.3 %를 보였다. 이때의 에너지 總需要量은 石炭換算量으로 71,029 千톤로 年平均 增加率 7. %이고 石油需要量 43,418 千톤은 年平均 增加率 10.2 %이고 總에너지 需要量中 61.1 %를 차지한다. 같은 期間에 總輸入額은 14,972 百만弗로 原油輸入額 2,043 百만弗이 13.6 %를 차지한다. 여기서는 GNP 成長에 따라서 原油輸入量도 같은 比率(10 %)로 增加하였고 總에너지 需要量의 增加率 7.0 %보다 높았고 石油需要의 構成比는 同期에 53.3 %에서 61.1 %로 높아지고 있다. 이는 經濟成長에 따라 石油依存度가 높은 産業構造로 變化되었다는 것을 보여주고 있고 總輸入額中에서 原油輸入이 차지하는 比重은 同期間에 6 %에서 13.6 %로 增加한 것은 國際收支負擔이 加重되었다는 것을 보여준

다. 原油輸入額의 增加率이 54%를 나타내는데 반하여 物量輸入은 10.2%인 것은 그동안의 繼續的인 原油價引上으로 因한 것이다.

原油價引上은 그림 VI-1과 같이 繼續 上昇하여 1973年에서 1974年 사이에 261% 增加하였고 1979年에 들어와서도 세 번이나 原油價가 引上되었고 1979年 10月 現在 最高 배럴당 23弗을 上限線으로 定하였으나 이 上限線을 넘어 받고 있는 産油國도 있다.

表 VI - 1 韓國經濟와 原油輸入比重

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	年平均 增加率 (%)
GNP ('75年不変市場價 單位: 10 億圓)	8,377	9,009	9,644	11,016	12,175	13,693	10.3
에너지需要量 (單位: 석탄환산천%)	50,084	50,820	54,214	60,388	66,139	71,029	7.0
石油需要量 (")	26,718	26,933	29,728	33,957	39,125	43,418	10.2
총에너지需要 중석유점유율 (%)	53.3	53.0	54.8	56.2	59.2	61.1	
原油輸入量 (單位: 천 bbl)	103,210	112,703	117,795	132,407	154,748	166,532	10.0
總輸入額 (單位: 백만弗)	4,240	6,852	7,274	8,774	10,810	14,972	28.7
原油輸入額 (")	253	1,014	1,241	1,492	1,890	2,043	51.9
總輸入中原油比重 (%)	6.0	14.8	17.1	21.5	17.5	13.6	

資料: 韓國銀行, 經濟統計年報 (1978)

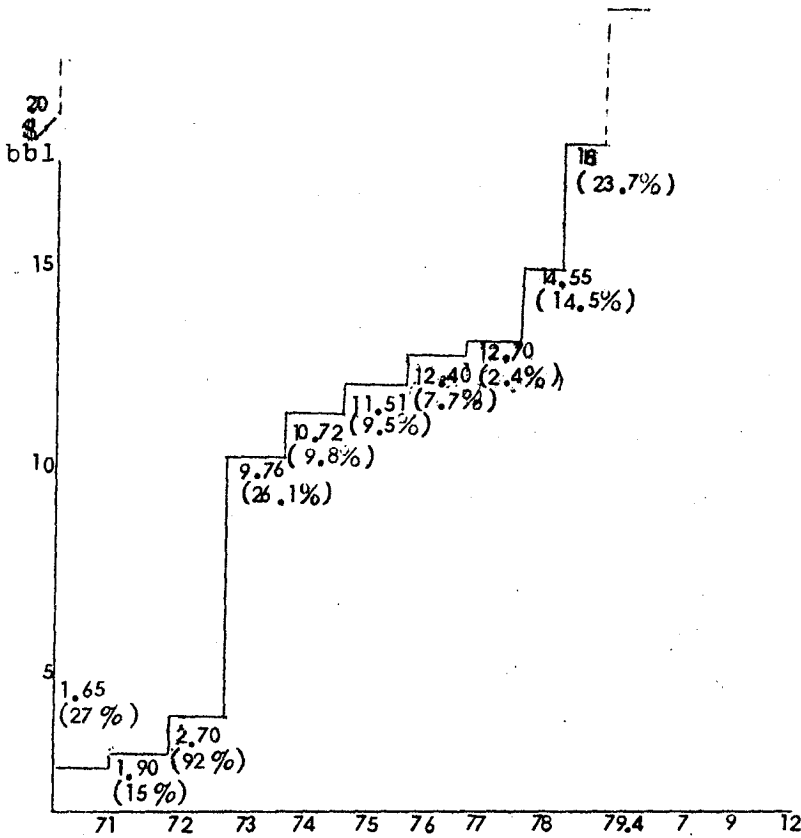


그림 VI-1 原油價의 上昇幅

이와같은 原油價上昇이 國際収支惡化要因이 됨은 앞서 指適한 바와 같다. 이 原油價上昇이 國內經濟에 미치는 影響中에서 物價上昇을 들 수 있다. 産業聯関表를 이용한 우리나라의 多部門間

波及效果分析¹⁾에 따르면 石油製品의 價格引上이 주는 價格影響力 係數는 1973 年の 1.57 에서 1975 年の 2.68 로 不動産 다음으로 크게 나타나고 있다. 原油價가 10% 上昇時에 国内物價에 미치는 波及效果는 1.223 %로 높게 나타난다. 이의 原因은 原油가 基礎原資材로서, 全産業의 中間財로 直間接으로 使用하는 比重이 높기 때문이다.

勳資部에서 發表한 長期에너지 需給計劃에서 보면 1978 年에서 1991 年까지의 GNP 는 年平均 10%로 增加하고 있는데 따른 에너지 總需要量 1978 年 石油換算 36 百萬t에서 1991 年の 121 百萬t으로 年平均 9.8%로 增加하는데 比하여 石油需要量은

表 VI - 2 長期에너지 需給計劃

	78	81	86	91	年平均 增加率
GNP '75년물변시장가격 (단위: 10 억원)	13,693	18,439	29,696	47,826	10.1%
總에너지需要量 (석유환산: 천t)	36,157	48,060	77,298	121,426	9.8%
石油需要	22,143	29,671	42,357	62,150	8.3%
에너지중石油依存度	61.2	61.7	54.8	51.2	

資料: 勳資部

1) 韓國銀行, 調查月報, Vol.33, No.3 (1979.3) P.35-49.

1978 年의 2,214 萬 t 에서 1991 年에는 6,215 萬 t 으로 年平均 增加率 8.3 %로 1973 ~ 1978 年사이의 年平均 增加率 10 %에서 다소 떨어진다. 이는 原子力 發電所의 建設과 石炭의 活用等으로 石油가 일부 代替되기 때문이다.

그러나 1991 年까지에도 總에너지 需要中에서 石油依存度는 51.2 %로 나타나고 있기 때문에 安定基盤의 經濟成長을 持續하기 위해서는 石油의 安定的 確保를 위한 長期的 對策이 必要하다.

나. 海底石油의 開發段階

海底石油開發은 探査段階와 生産段階로 나누어 그림 5-2와 같이 進行된다.

探査에는 우선 地質 파악을 위한 基礎物理探査를 實施한후 個別 區域에 대한 油田의 存在可能性, 規模確認을 위한 構造物理探査과 試掘이 이뤄진다. 探査에는 重力探査(Gravitational prospecting), 磁氣探査(Magnetic prospecting), 彈性波探査(Seismic prospecting)이 있다. 探査에 따라 蒐集된 地質資料를 중심으로 綜合解析하여 滿足한 경우 試掘이 이뤄지며 이 地點에 대한 油層評價와 資料分析이 또다시 試行된다. 油層이 있는 경우에 油田評價에 따라 經濟性이 있다고 判定되는 경우 具體的인 生産計劃이 이뤄진다.

生産計劃은 開發海域의 位置, 水深, 氣象 및 海況과 政府의 法制에 따라서 決定된다. 生産計劃에 따른 구체적 生産方法, 裝備의 選擇은 最小費用, 早期生産, 收益率等의 要因으로 決定된다.

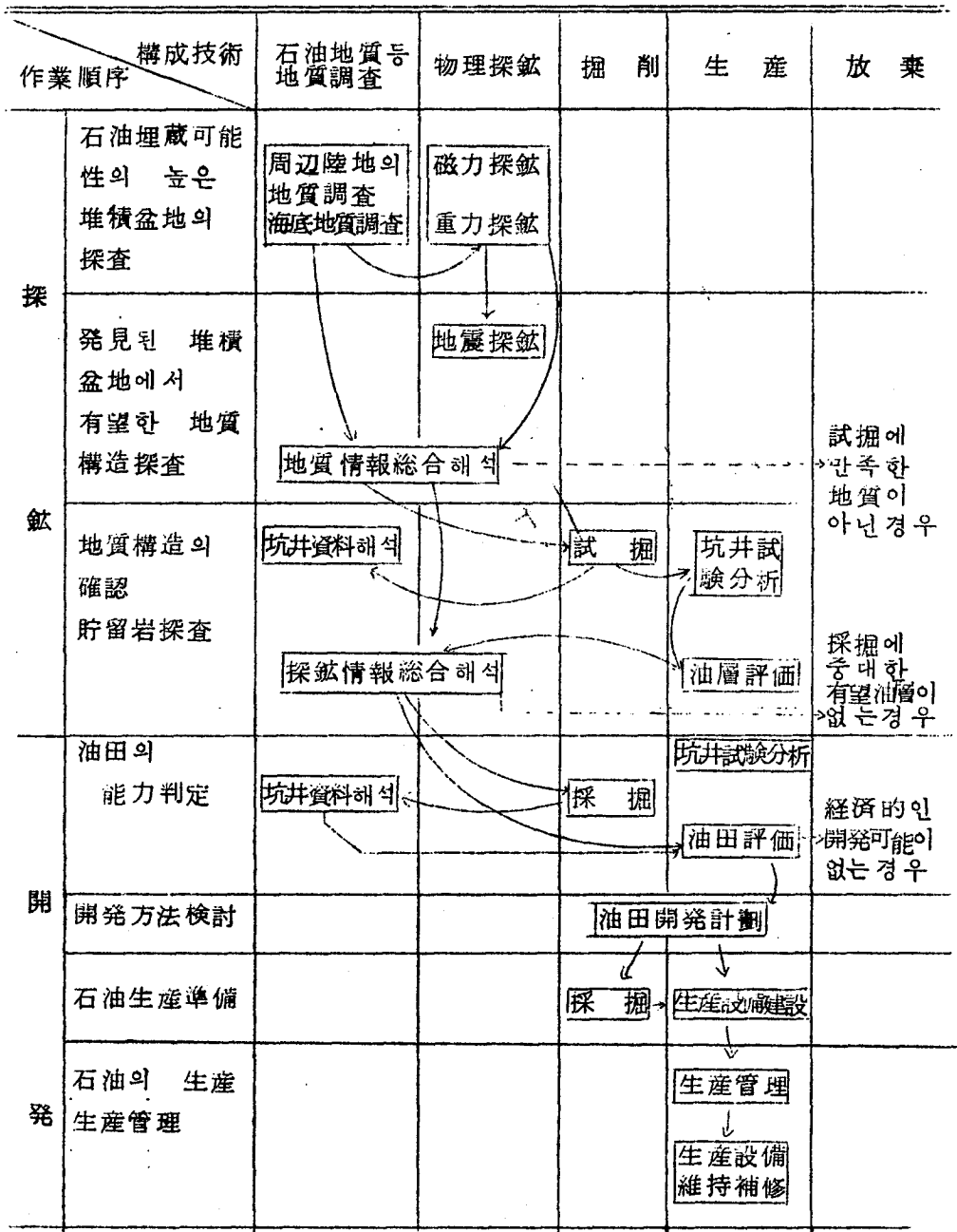


그림 VI - 2 海底石油開發의 過程과 技術

資料：竹中一雄編, 「海洋開發産業」 未來産業④, 東洋經濟新報社, 1973, P.48

Platform은 fixed platform (固定式), gravity platform (動式), subsea production system (海底生産方式), buoyant towers (浮游式), guyed towers (버팀출식) 및 tension leg platform (張力式)가 있다. 이중 fixed platform 형식이 일반적으로 사용되고 있는 것이나 대상해역의水深이 깊어지고 海況이 惡化됨에 따라 費用이 크게 상승하므로 이를 해결하기 위한 방법으로 여러가지의 浮游式 生産 platform가 考案되었다. 現在는 fixed platform의 技術的, 經濟的 限界를水深 300 m로 보고 있다. 이런 限界를 극복하기 위하여 gravity (or pileless) platform가 고안되었고 대부분이 콘크리트가 主原料로 사용되고 있다. 이 방법은 자체의 重量으로 균형을 이루게 하여 설치하는 것으로 建造가 쉽고 耐蝕性, 耐火性이 우수하고 비용이 적게드는 장점이 있다. 그러나 建造를 위한 適當한 地域과 輸送에 있어서 海岸에서 목적지까지의 海中 장애물이 없는 地域이어야 한다.

海底生産方式 (Subsea Production System)은 浮游式 System의 特殊한 形態로 生産井戸 (production well head)를 platform에 설치하는 것이 아니라 海底에 설치하여 海底生産井戸에서 가까운 platform이나 海岸의 處理施設로 生産된 原油나 가스가 수송된다. 최근 몇년간의 技術開發로 開發上의 많은 난점이 해결되고 있고 이에 따라 經濟性이 인정되고 있다. 그러나 海底에서의 水壓, 溫度, 海流가 安定狀態가 아니고 變化가 생기는 경우 作業上

(여러 部品の 連結과 기타 水中作業) 많은 技術的 문제가 발생하게 된다. 현재 世界에 설치되어 있는 海底生産方式은 計劃中인 것을 합하면 113 개로 이 중에서 북해에 79 개가 설치되어 있다.²⁾ 이 生産方式이 갖고있는 장점으로서는 深海, 惡條件의 海況에서 낮은 費用으로 設置가 가능하고 既存의 生産方式이 生産設備의 建造, 設置期間으로 2~3年 所要되는데 비하여 비교적 初期年度(1~2年) 生産시설이 設置되어 生産이 可能하다. 또한 既存 生産방식에서는 生産設備에 投下되는 費用이 platform 기타 附帶設備에 많이 所要되고 油田에 대한 구체적 評價는 生産設備가 거의 完成되면서 시작되기에 投資에 대한 危險負擔이 크다. 그러나 海底生産 System은 巨額의 投資가 이뤄지기 전에 油田에 대한 구체적 평가가 가능하게 되므로 投資의 危險負擔도 줄이고 初期에 投資回收가 이뤄질 수 있다.

브라질의 경우 이런 방식이 採択되는 이유는 海底石油開發이 시작되어 빠른 시간에 生産可能하게 되고 原油生産收入으로 國際収支 負擔을 줄일 수 있다고 보고 있기 때문이다.³⁾

生産된 原油輸送에는 pipeline 나 tanker 나 barge 를 設置하

2) Carter Reads, "Economic criteria for analyzing subsea field development" Ocean Industry Vol.11, No.7.(July 1976) pp.43-45.

3) Ocean Industry , (Jul.1979), p.46.

는 方法이 있다. 油田의 生産規模가 작고 不規則的 경우에는 거액의 投資를 하여 海底 pipeline을 설치하는 것보다 貯油탱크를 설치하여 운반하는 것이 경제적이다. 그러나 油槽船으로 운반하는 과정에서 發生하는 海上油出事故의 可能性을 배제할 수 없으나 이런 이유로 海底 pipeline 수송방식을 採択하는 것은 과거의 海上油出事故의 예를 보아 유리한 것은 아니다. 海底 pipeline 수송의 장점은 氣象에 따라 탱커나 barge에 의한 수송이 제한을 받는데 비하여 全天候 作業이 可能하다는 것이다.⁴⁾

以上에서 諸條件을 고려하여 가장 최소의 비용으로 生産할 수 있는 生産施設을 하는데 있어서 初期投資額, 運營費, 維持費, 生産에서 發生하는 所得을 現在価値로 환산하여 평가한 결과에 따라 적절한 生産施設 및 부대시설이 결정된다.

다. 開發費, 收益率

探査에서 生産까지의 費用은 資本費(capital cost)와 經常費(operating cost)로 나뉜다.

(1) 資本費

資本費는 自然的 條件인 水深, 海岸까지의 거리, 油田까지의 깊이, 油田의 埋藏狀態에 따라서 크게 달라진다.

4) Kash, Don E. et. al. Energy Under the Oceans.
University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma, 1973.
p.64.

水深과 資本費는 그림 VI-3 과 같이 水深이 깊어짐에 따라서 費用이 急上昇하는 것을 볼 수 있다.

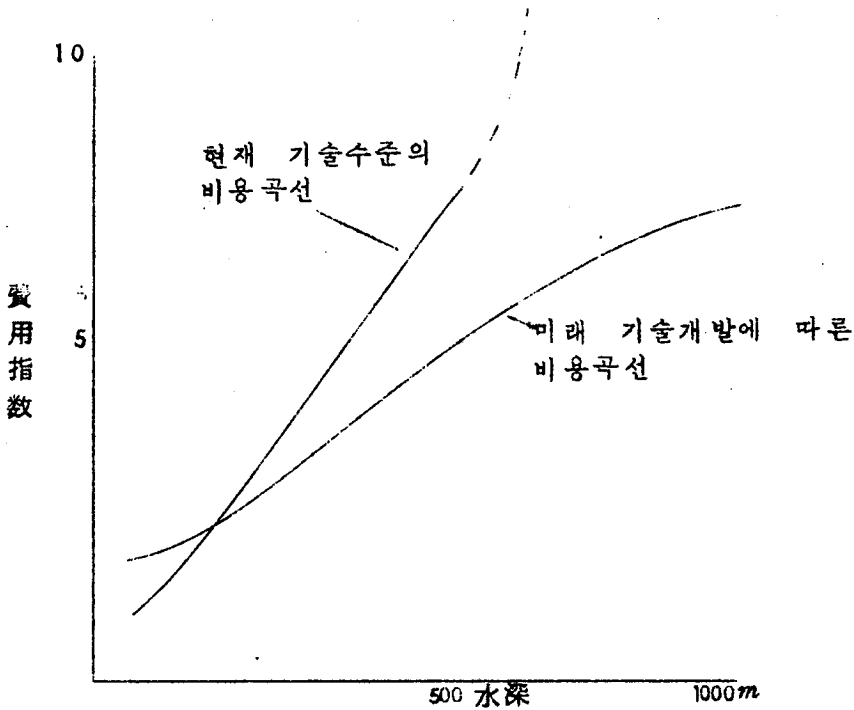


그림 VI-3 水深과 費用曲線

資料: Offshore Technology, (May, 1969) p.31.

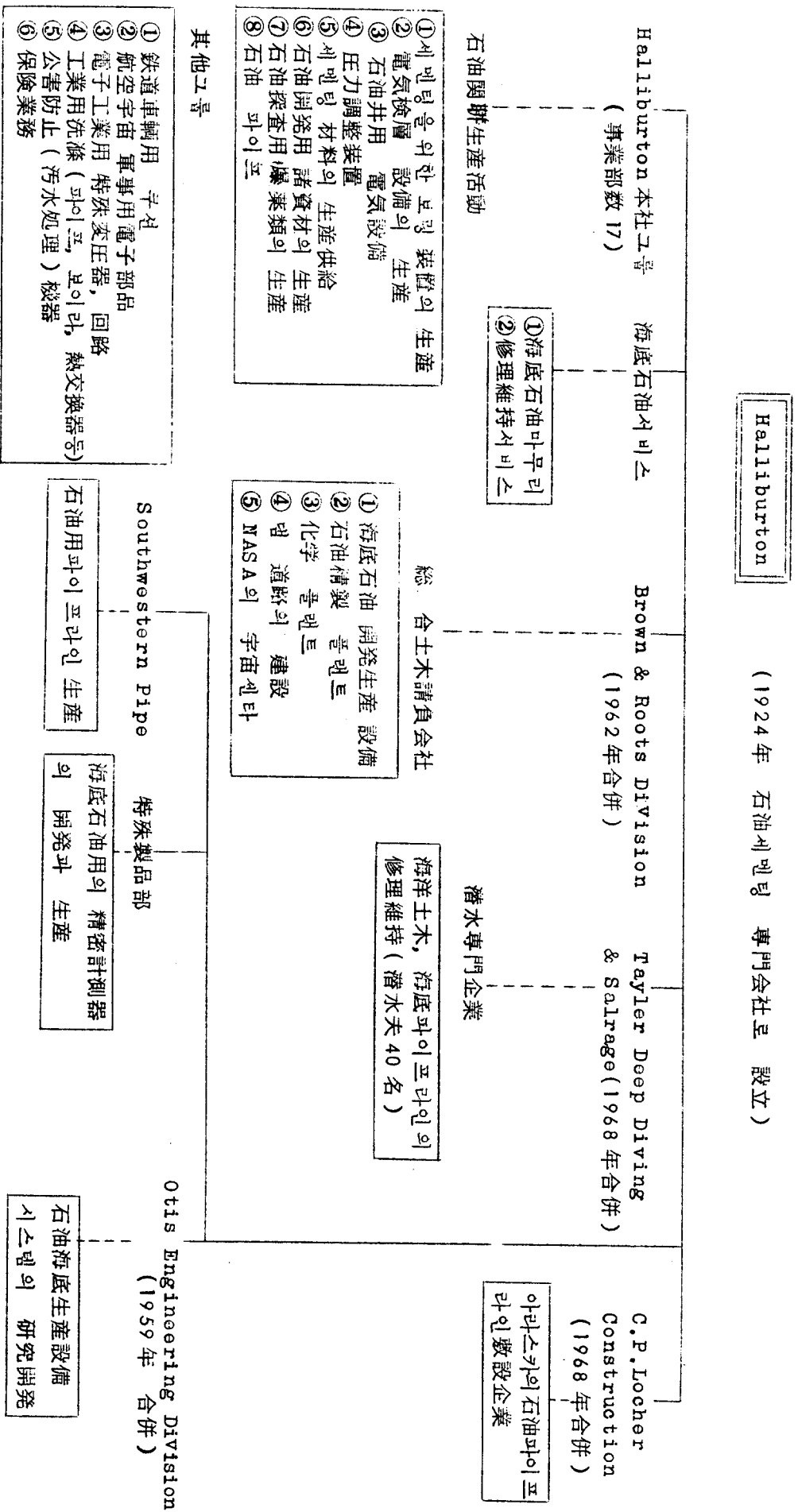
그러나 技術開發에 따라서 現在보다 낮은 費用으로도 開發이 可能하게 되리라 본다.

資本費와 埋藏量과 埋藏條件과의 關係를 보기 위해 實例를 들어 보면 다음과 같다.⁵⁾ 埋藏量이 큰 경우가 적은 경우보다 規模의

5) Robinson, Colin & John Morgan. [North Sea Oil in the Future] M for the Trade Policy Research Center, London, 1978. p.41.

海底石油生産設備請負企業

< 表VII - 3 > Halliburton의 企業組織



資料1 竹中一雄. 海洋開發産業, 1973, P.235.

總資本費中에서 比重이 큰 項目을 보면 다음과 같다.

英國의 Forties 油田의 경우 總資本費中에서 platform jacket 가 차지하는 費用이 1/4 이고 platform 裝備가 1/4, platform 設置가 10% 정도이고 나머지가 探查評價費, 試錐費等 其他 附帶 施設費用이다. 그리고 總投資額의 80%가 1971 年の 開發試作 때 부터 1975 年の 生産段階까지 投下되었다.⁶⁾

이와같은 現象은 처음에 예상하였던 資本費에 1973 年の 原油價 引上으로 項目別 費用이 상승한 이유 때문이었다.

美國에서 1967 年에 集計된 海底油田開發投資內容을 表VI-3에서 보면 探查費投資가 1억弗로 7.6%를 차지하고 掘削, 生産施設 投資는 5.5억弗로 41.7%이다. 鉞區利權料과 經常費를 제외하고 난 나머지 探查, 掘削, 生産까지의 投資額 6.5억弗中에서 探查投資는 15.4%이고 掘削投資가 55.4%, platform 建設이 19.2% 나머지가 10%를 차지한다.

그림VI-4는 資本費의 投資時期와 總資本費中에서 차지하는 比重을 보여주는 것이다. 海底油田開發에는 生産段階 以前에 所要資本費의 負擔이 크고 主된 項目으로는 海洋産業에서 掘削, platform 設計, 製作輸送과 海底 pipe line 設置라고 볼 수 있다.

6) Robinson, op. cit. p.41.

表 VI - 3 美国内 海底石油開發投資內容 1967年実績

(단위 : 100 만弗)

開發投資項目	金額	構 成 比	
鉞 区 利 權 料		38.6	
利 權 料	500	} 500 37.8	
賃 借 料	10		0.8
探 查 費 投 資		7.6	
探 查	115	} 100 5.7	
探 查 資 料 分 析	25		1.9
掘削投資(試掘井斗生産井)		41.7	
掘 削	360	} 550 27.3	
platform 建設	125		9.4
生産設備	40		3.0
pipe line	10		0.8
集油設備	10		0.8
海岸貯油吳積出装置	5		0.4
経 常 費		12.1	
油井維持費	75	} 160 5.7	
기타設備維持費	45		3.4
一般管理費	40		3.0
總 計	1,320	100.0	

資料 : 竹中一雄, op. cit. p.118.

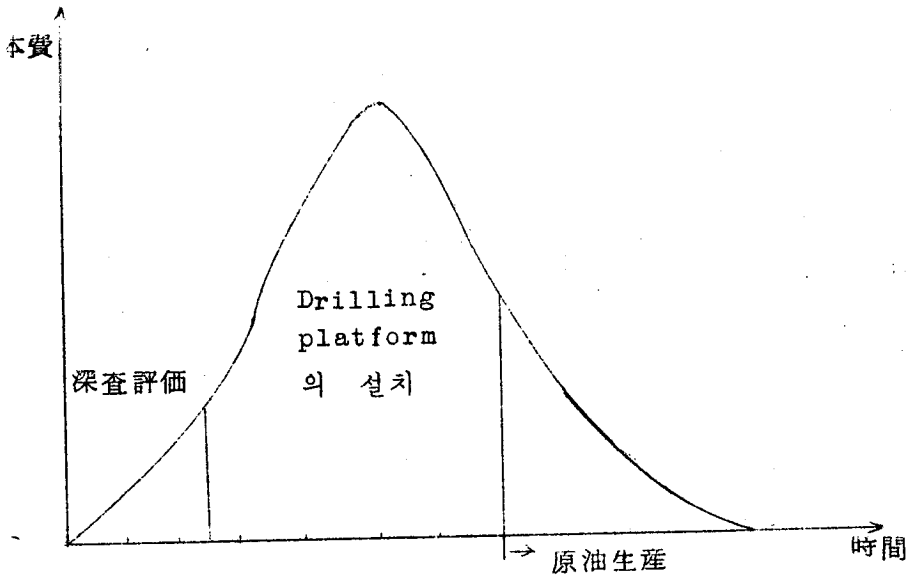


그림 VI - 4 資本費投資

(2) 經常費 (operating cost)

經常費는 원유생산이 시작된 후 소요되는 비용으로 매장량과는 관계없이 생산규모에 따라서 변한다.

경상비의 항목은

- ① platform 운영비 (불자공급, 노임, 수송등)
- ② platform 생산설비 pipe line, 생산유정에 대한 減價償却費
- ③ 原油輸送費 (pipeline, 유조선)
- ④ platform 운용, 운송, 원유수송하역에 따른 保險料
- ⑤ 原油를 陸地로 양하, 처리, 터미널 이용에 관련한 비용

⑥ 諸管理費 제한 생산설비의 감가상각비가 生産원가의 40% 정도를 차지하고 나머지는 보험료, 인건비, 용역비, 수송비가 된다.

以上에서 살펴 본바와 같이 海底石油開發에는 資金과 技術이 동시에 필요하다. 이중에 특히 資金에서 投資費로 所要되는 資本費와 經常費에 대해서 살펴보았다. 資本費는 構成項目으로 보아 既存産業과 關聯性이 많은 것으로 보여진다. 주로 掘削, platform, 製作設置, pipe line 設置, 기타 附帶施設費로 構成되고 있다. 이런 諸般生産施設等の 資本費는 海底石油開發 대상해역의 自然的 條件에 따라 크게 변화된다. 그러나 技術이 발달함에 따라 새로운 生産制度의 考案 및 새로운 材料의 이용으로 資本費가 하락할 수 있다는 이러한 資金을 投資하는 경우 特定海底油田이 經濟性이 있는가에 따라서 구체적인 開發이 進行된다. 이런 經濟性은 利益率을 계산하여 일정 水準을 넘는가에 따라 決定된다.

(3) 收益性

海底油田에 대한 開發의 經濟的 妥當性을 보기 위해서는 一般的인 方法을 쓸 수 있다. 즉 販賣收入과 費用의 差異를 比較하여 收益性을 判斷하는 基準이 된다. 海底油田의 特徵은 費用中의 減価償却費가 比重이 크다는 것과 產油量이 增加되면서 埋藏量이 減少된다는 점이다. 7)

7) 竹中一雄編, op. cit.

一定數의 油井에서 每年 一定한 原油를 生産함에 따라 一定한 埋藏量이 每年 一定率(d)로 減少되므로 t年後의 生産量 q_t 는 初年度 q_0 에 대하여

$$q_t = q_0 (1 - d)^t \dots\dots\dots (1)$$

生産量 1單位當 販売單價 (P) 를 生産量으로 곱하면 收入은 (2) 와 같다. ((2)식은 t期の 收入이다)

$$pq_0 (1 - d)^t \dots\dots\dots (2)$$

(2)식을 評價에 쓰이도록 現在價值化 하기 위하여 利率 r 로 換算하면 (3)식과 같다.

$$Pq_0(1-d)^t \div (1+r)^t = pq_0 \left(\frac{1-d}{1+r} \right)^t \dots\dots\dots (3)$$

이에 대하여 費用에서 每年採油經常費 (K) 는 每年一定하다고 간주하면 이의 現在價值는

$$\frac{K}{(1+r)^t} \dots\dots\dots (4)$$

資本費 (I) 와 經常費의 現在價值와 總收入을 比較하여 收益性을 判斷할 수 있다.

$$\text{收益性 } (\alpha) = \frac{(\text{未來收入의 現在價值}) - (\text{未來支出의 現在價值})}{\text{開發投資額}}$$

$$\alpha = \frac{pq_0 \sum_{t=1}^T \left(\frac{1-d}{1+r} \right)^t - K \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+r)^t}}{I}$$

여기서 α 가 1을 넘으면 收入의 現在價值가 開發投資를 넘으므로 投資資金을 回收할 수가 있다는 것을 意味한다. 여기에서 收益性

을 左右하는 要因으로는 原油價, 單位當 資本費, 生産率(埋藏量減少率)로 볼 수 있다. 原油價는 外生變數로 作用하고 있고 이에 따라서 生産率이 決定되고(油田開發以前) 있으므로 獨立變數로 資本費를 考慮할때 같은 油田을 開發하는데 있어서 다른 條件이 同一하다고 보면 資本費를 줄이면서 同一한 生産과 價格과 經常費를 假定할때 더욱 收益率이 높아지는 것이다.

資本費를 같은 生産量과 經常費에서 보면 技術의 發達과 함께 資本費가 減少될 수도 있고 보다 効率的인 資本費支出의 順序를 決定할 수 있는 경우에도 可能하게 보인다. 資本費가 固定으로 주어지는 경우에도 經常費를 縮小시킬 수 있는 方向을 찾을 수 있으면 收益性이 增加된다고 볼 수 있다.

海底石油開發을 하는 것을 위에서 본바와 같이 대규모의 자금이 장기에 걸쳐 소요된다. 이것은 開發에 동원되는 資本財의 규모도 크기 때문에 既存産業에 미치는 영향도 크다.

라. 海底石油開發과 産業界의 關連性

海底石油開發에는 全過程에 걸쳐서 많은 資金이 所要된다. 이것은 海洋이 갖고 있는 自然的 難點을 解決하기 위해서 高度의 技術과 特殊한 裝備가 많이 動員되기 때문이다. 그러나 이런 高度의 技術과 使用裝備가 完全히 새로운 産業이 形成되어야 海底石油開發에 參加할 수 있는 것은 아니다. 오히려 既存産業의 技術에서 海洋이란 特殊性을 加한 形態로 海洋産業이 發生하게 된다.

海底石油開發과 既存産業과의 聯関性을 보기 위하여 産業別로 살펴보면 크게는 鐵鋼, 造船, 重機械, 土木, 建設, 化学, 電氣 및 電子業으로 나눌 수 있다. 海底石油開發에 따라서 各種 施設, 裝置, 機器類의 需要가 發生하고 이에 應하여 各産業에서 이런 것들을 供給하게 된다.

鐵鋼業界에서는 海上構造物, 機器의 素材提供을 하고 있다. 海底石油生産이 增加됨에 따라서 鐵의 需要가 크게 增加한다. 從來의 造船, 機器類의 素材提供에서 直接 platform 등을 設計, 製作하는 경우도 있다.

造船, 重工業은 船舶建造를 통한 海洋工學의 豊富한 經驗을 利用하여 海洋構造物, 機器의 製作에 參與할 수 있다. 各種 platform, ring, 海洋調査船, 特殊作業船, 바지, pipeline, 資材供給船을 製作 공급한다.

土木, 建設業은 海上構造物의 設計, 施工, 調査, 工程管理을 하고 있고 pipeline의 敷設, 貯油탱크製作等に 參加한다.

化学工業에서는 海底石油開發活動에 따른 諸般機器의 防蝕을 위한 塗料과 耐海水用 시멘트의 供給, FRP 鋼管 덮개, 油濁防止를 위한 Oil fence 등 化学製品의 供給에 參與할 수 있다.

電氣, 電子業에서는 海底石油開發에 대한 基礎海洋調査計測用機器, 海中作業用電氣機器와 通信電送 System 과 海中作業의 Computer 作業 System 開發로 參加할 수 있다.

이상에서 보면 特殊技術을 要하는 몇分野를 除外하고는 資本費中

에서 많은 比重을 갖는 것이 国内既存産業과 密接한 聯関性이 있다.

마. 海底石油開發과 国民經濟에 미치는 波及效果

海底石油開發은 陸地油田과 달라서 開發段階에서 裝備, 技術人員이 많이 소요되기 때문에 이를 공급하기 위한 造船, 機械, 土木建設, 엔지니어링 및 기타 産業과 밀접한 관련성을 갖고 있다.

이런 이유로 海저석유개발이 단순한 원유의 안정공급의 차원을 떠나 관련산업과 급효과를 고려할때 의의가 크다.

国民經濟에 미치는 經濟的 波及效果는 그림 VI-5와 같이 나타낼 수 있다.

○ 雇傭增大效果 : 海底石油開發로 인한 여러가지 海상 구조물, 기기, 용역을 공급하기 위한 관련기업의 活動개시(혹은 活動의 확대)로 고용기회가 증가된다. 이런 活動의 전개에 따라 종전에는 失業상태인 노동력이 고용의 기회를 갖거나 보다 높은 수준의 임금을 따라 보다 높은 생산성을 갖게 된다. 영국의 경우는 北海의 유전개발로 1966年에서 1971年 사이에 石油開發과 직접 관련된 직업에 25,000 ~ 35,000명, 2차적으로 관련된 직업까지 합하면 50,000 ~ 60,000명이 증가하였다. 8)

8) Gaskin, Maxwell, "The Implication for the Economy" in "Impact of offshore oil operation" by A.F.Peters(ed), Applied Science Publishers LTD, London,(1974), p.86.

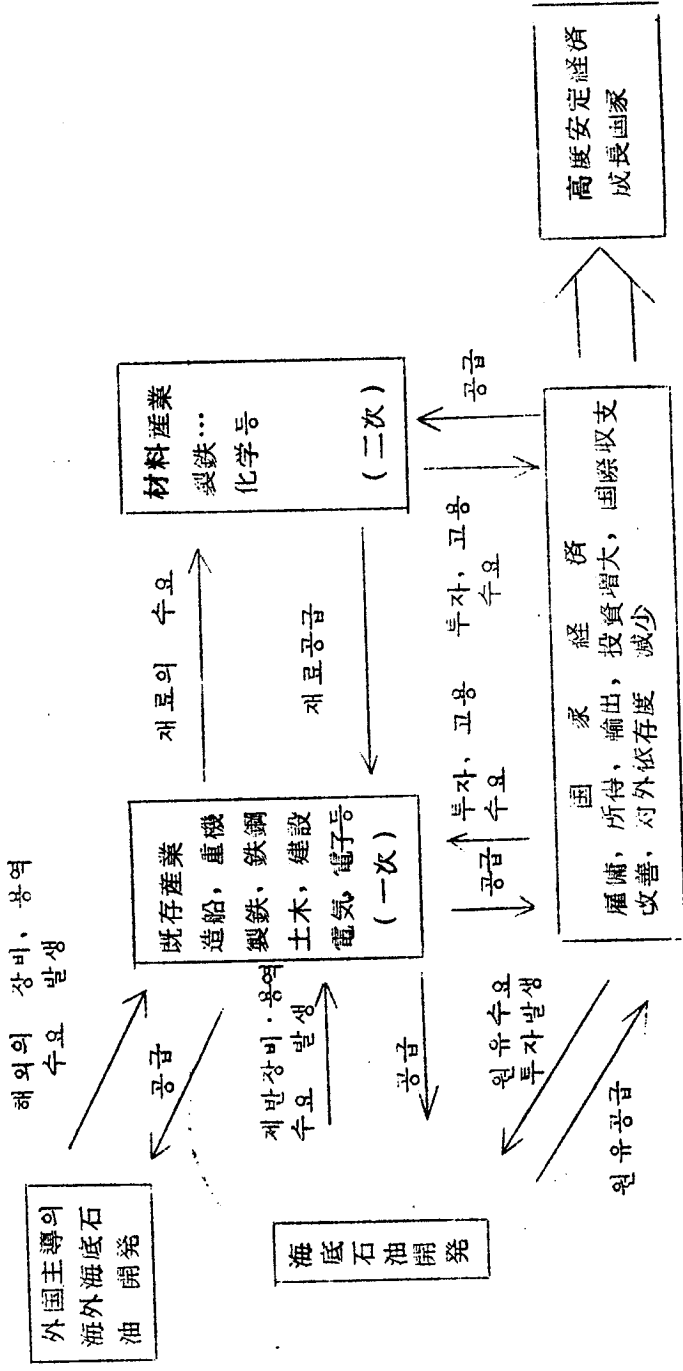


그림 VI - 5 海底石油開發의 波及效果

호주의 경우 1977年1月 "North Rankin field"의 개발에 따라 25 ~ 30 억불이 소요되고 건설기간중에 소요될 인원이 5,000명 정도로 추정하고 있다.⁹⁾

○ 投資增大効果 : 해저석유개발에 따라 많은 자금이 투자되고 이와 동시에 관련산업에서도 해저석유개발시장을 향한 공급에 생산시설의 증대, 또는 생산시설의 신설로 2차적 투자가 이뤄지고 서비스업의 경우에는 장비의 구입 및 요원훈련등에 따른 투자가 또 이뤄진다. 이러한 국내의 투자의 수요가 증가하고 이에 따라 국내자금 혹은 외국자금이 보다 높은 이윤이 기대되는 이 분야로 이동하게 된다.

○ 輸出增大効果 : 해저석유개발 관련활동에 산업의 기술축적과 경험이 쌓이기 시작하면 해외에서의 財貨, 用役의 需要가 발생함에 따라 輸出이 이뤄지게 된다. 한편 국내 기술축적과 경험은 수평적인 기술이동의 발생에 따라 타산업에도 전용되어 종전의 재화생산에 효율성을 부여하거나 생산성을 높이게 됨에 따라 상품수출에 국제적인 경쟁력을 갖게 된다. 이런 결과로 수출증대의 기회가 크게 주어질 수 있다.

○ 所得增大効果 : 해저석유개발에 관련한 투자증가에 따라 고용이 증가되고 결과로 國民所得의 증가하게 된다. 이것도 석유관련 직접효과에 따른 소득증가와 산업계의 투자증가에 따른 간접적인

9) Ocean Industry, (Jan. 1978), p.50.

소득증가가 있어서 소득증가가 크게 나타난다.

○ 政府收入增大効果 : 해저석유개발에 따른 粗鉱料收入, 法人税, 所得税 등으로 정부수입이 늘어난다.

○ 國際収支改善効果 : 原油의 自給으로 종전의 원유수입이 감소하게 되고 이 액수만큼의 국제수지상 적자부담이 줄어든다. 国内 석유개발에 따라 개발기술, 기기의 外国依存度가 큰 경우는 수입하게 됨에 따라 적자부담이 오히려 커지나 国内海洋産業育成으로 적자요인을 감소시켜 나갈 수 있다. 해저석유개발 기술경험축적에 타산업에서의 수출상품 경쟁력을 높여 준다면 이로 인한 수출증대도 고려할 수 있다.

이러한 여러가지 効果들 전체로 볼때 극단적으로 프러스, 마이너스 요인이 합쳐져 별로 이득이 없다는 결론도 나올 수 있으나 대체로 프러스 요인이 많이 작용한다. 한 국가의 석유자금을 위한 투자활동에 국내 관련산업(특히 海洋産業, 海洋機器製造業)의 육성이 동시에 이뤄질때 國民經濟에 미치는 波及効果를 극대화 할 수 있다.

3. 外國의 海底石油開發現況

우리나라의 입상에서는 石油開發로 原油自給이 큰 國家事業中 하나이다. 앞서 본바와 같이 既存産業의 海底石油開發 參與가 이뤄지기 위해서 外國의 경우를 어떠한 方向으로 政策이 進行되는 가를 살펴 볼 필요가 있다. 여기서는 國內大陸棚 石油開發이 부진하고 주로 海外의 石油開發에 參加하는 日本과 國內石油開發이 本格的으로 이루어져 關聯産業活動이 活潑하게 이루어진 英國을 중심으로 살펴보고자 한다.

가. 日本의 事例

日本이 石油開發에 관심을 갖게 된 것은 2차대전후이다. 일찍부터 重化学工業이 發達하였고 石油需要의 海外依存度(90%)가 높기에 低廉한 價格의 原油를 安定된 供給을 하는 것이 큰 課題이다. 이를 解決하기 위하여 沿岸大陸棚의 石油開發과 海外石油開發에 대한 政策이 1950年代부터 시행되어 왔다.

(1) 前期(1950 ~ 1966)

이 期間에는 海底石油開發의 착수시기로 技術, 資金부족과 이로 인한 개발활동이 부진하였다. 이런 이유로 海外市場에 진출하기에는 선진국들의 대기업들과의 경쟁에서 여러가지 불리한 조건을 지니고 있기에 많은 어려움이 있었다.

1950년에 帝國石油(株)가 石油開發을 위한 정부의 보조금을 받으며 처음 출발하였고 1952년에는 石油資源開發을 위한 「石油

및 可燃性 天然가스 資源開發法」을 制定하여 國內의 天然가스 探
 鉞에 대한 費用의 일정한도 內에의 보조금을 지급하였다. 이 法
 律에 따라서 通産省에는 國內石油 및 天然가스 開發의 조직적 주
 진을 위한 「石油 및 可燃性 天然가스 資源開發審議會」가 설립되
 었다.¹⁰⁾ 이러한 政府의 시책에 따라 1958 年에는 아라비아石油會
 社가 설립되어 生産에 들어갔으나 參加企業의 技術, 經驗, 資金부족
 으로 20 世紀초 부터 油外石油開發에 참가하여온 선진국들에 비하여
 시장진출에 불리하였다. 그러므로 대부분의 좋은 자연조건을 갖고
 있고 경제성이 높은 해역은 대석유 메이저들이 차지하고 나머지는
 자연조건이 나쁘고 또한 기술적인 어려움도 많고, 투자효율도 나쁘
 고 많은 資金이 소요되었다. 이러한 어려움 때문에 海外石油開發
 活動이 부진하였다.

國內石油開發은 外國의 技術원조로 소규모적인 개발활동이 있었으
 나 당시에 원유가는 계속 하락하고 원유수입의 자유화로 채산성이
 맞지않아 활동이 역시 부진하였다.

(2) 後 期 (1967 ~)

이 時期는 政府가 自國의 海底石油開發의 重要性을 認識하
 고 석유개발체제를 整備, 強化하는 시기다. 企業이 外國의 海底石
 油를 개발하거나 沼岸의 大陸棚 석유를 개발할 爲의 기술적, 재정적

10) 海洋産業硏究會, 「海洋開發と政策問題」 海洋開發問題講座
 (Vol.1) p.157(1973)

부담을 덜어주고 위험부담을 줄여주기 위한 몇개의 기관이 설립되었다. 그중 하나가 石油開發의 綜合的 추진모체로, 政府의 강력한 財政措置로 1967年 10月 「石油開發公團」이 설립되었다.¹¹⁾

주 업무는 石油開發에 대한 探鉞資金의 出資, 融資 및 開發資金借入에 대한 債務保證, 探鉞機械 貸付業務등을 주로 맡고 探鉞, 開發의 技術指導 및 探鉞에 필요한 地質調查도 실시하고 있다. 石油開發公團의 부속기관으로 「石油開發技術센터」에서는 石油探鉞, 採掘, 關聯技術의 研究開發과 技術者 양성을 맡고 있다. 探鉞融資는 石油資源開發의 重要性을 감안하여 소요금액의 50 ~ 70%까지 되고 있고 (현재는 80%) 開發銀行에서는 開發資金의 70%를 融資하고 있다.

1970年부터는 通産省이 工業技術院의 「地質調査所」에서 空中磁氣探査를 실시하고 있으며 새로운 海底掘削장치 등 技術開發에 대한 대형과제를 수행하고 있다. 企業에 대한 大陸棚探査活動을 유도하기 위하여 大陸棚의 石油賦存可能性이 있는 地質構造에 대한 기초적 지질조사를 실시하였다.

(3) 投資方向과 效果

日本의 石油開發에 대한 「石油開發公團」의 投融資現況은 表VI-4와 같이 1967年の 8억엔에서 1974년에는 770억엔으로 크게 증가하였고 融資는 1974년에는 441억엔으로 총액 770억

11) *ibid.*, pp.158-159.

엔의 반을 넘고 1973 年の 77 억엔에서 급증가세를 보였다.

1970 年代에 들어와서 특히 1972 年 이후에는 原, 重油 稅收入의 일부로 石油開發 特別會計를 설치하여 公團을 통한 投資를 늘렸고 이에 따라서 1971 年~1974 年에는 年平均 78.7%의 증가율을 보였다. 「石油開發公團」의 活動이 강화되어 1974 年の 海外石油開發事業 62 件중에서 40 件에 融資를 실시하였고 企業의 海外進出에 큰 역할을 하였다.¹²⁾ 특히 1974 年の 融資額의 대폭 증가는 石油開發政策의 轉換을 의미하는데 이는 豫算中 石油探鉞費 支出을 보면 1972 年の 경우 沼岸大陸棚에 대한 것은 79 억엔이 지출되었고 1973 年에는 2.2 억엔으로 크게 감소하였고 반면에 海外探鉞은 1972 年에는 607 억엔이 지출되었고 1973 年에는 826 억엔으로 증가하였다.¹³⁾ 이는 政府의 石油開發政策이 沼岸大陸棚 石油開發이 長期를 요하고 많은 資金과 投資에 대한 수익의 불확실성으로 비교적 投資回收가 빠르고 原油導入이 단기에 이뤄질 수 있는 海外石油開發로 전환하였음을 보여준다. 특히 1973 年の 유류 파동 이후 1974 年에 融資가 증가한 것은 原油에 대한 選好度가 크게 늘어났기 때문에 비교적 쉽게 企業進出이 이뤄지는 海外石油開發에 대한 參與가 증가한 것으로 볼 수 있다. 海外石油開發에

12) 日本石油開發公團, "Outline of Japan Petroleum Development Corp." (Jan. 1975), p. 12

13) Wu, Y.L., "Japan's Search for Oil" Hoover Institution Publication 163 (1977), p. 69.

대한 探査 및 開発의 총지출은 表VI-5에서와 같이 1958 年の 39 億엔에서 1973 년에는 1,312 億엔으로 年平均 증가율 26.4 %를 보이고 있고 「石油開發公團」이 設立된 이후로는 年平均 43.9 %로 증가하고 있고 1970 年 이후에는 54.5 %의 높은 증가율을 보이고 있다.

이러한 적극적인 석유개발정책의 결과로 表VI-6과 같이 海外石油開發參加企業數가 1958 年の 1개에서 1967 年の 8개 1974 年の 49 개로 증가하였고 掘削井수는 1967 年の 44 개에서 1973 年の 180 개로 증가하였고 海外石油開發 대상국은 1967 年の 5개국에서 1974 年の 22 개국으로 크게 증가하였다. 海外石油開發이 본격화됨에 따라 民間企業의 進出이 크게 늘어났으며 表VI-7과 같이 56 개의 海外石油會社가 外國企業과의 合作으로 되어있고 이중 71.4 %가 미국기업이다.

表VI-4 石油開發公團의 投融資現況
(단위 : 10 億円)

年 度	投 資	融 資	計
1967	0.8	-	0.8
1968	4.1	1.0	5.1
1969	5.1	1.6	6.7
1970	8.6	2.1	10.7
1971	13.0	0.5	13.5
1972	19.0	3.9	22.9
1973	20.3	7.7	28.0
1974(est.)	32.0	44.1	77.0

資料 : 日本石油開發公團, (Jan. 1975), pp. 3-4.

表 VI - 5

日本の 海外石油開発에 대한 支出

(단위 : 10 億円)

年 度	探 査	開 発	計
1958	3.9	-	3.9
1959	3.1	-	3.1
1960	6.8	7.5	14.3
1961	-	30.7	30.7
1962	0.3	11.1	11.4
1963	2.1	6.0	8.2
1964	0.7	4.7	5.4
1965	2.1	4.4	6.4
1966	3.5	7.9	11.4
1967	5.0	6.8	11.8
1968	12.7	8.6	21.3
1969	13.5	13.2	26.7
1970	24.9	10.7	35.6
1971	26.7	16.7	43.4
1972	60.7	52.9	113.6
1973	82.6	48.6	131.2

資料 : 日本通産省 (Data on Oil Development(1974), p.24)

表 VI - 6

日本の 海外石油開發參加現況

	1958	1967	1974
日本の 海外石油企業의 投資 (10億円)	25.0	67.3	235.0
海外石油開發 參加企業數	1	8	49
掘削井數 b)	-	44	180(1973)
探査, 開發費 (10億円)	3.9	11.8	131.2(1973)
日本の 石油開發 進出国數	1	5	22

資料 : 日本通産省 (Data on Oil Development, 1974, p.24)

이는 아직도 石油開發技術과 技術者가 부족하고 海外에 진출함에 있어서 現地國의 法制 및 기타 條件에 미숙하고 특히 東南아시아에 대해서는 現地政府나 國民들이 日本企業에 갖는 敵對感을 우려하여 外國企業과의 合作이 이뤄진다. 海外石油開發企業 45개사의 資金源을 보면 表 VI-8과 같이 産産全般에 걸쳐 고루 參加가 이뤄지고 있고 「石油開發公團」의 26.8%, 石海開發企業이 18.8%, 貿易商社가 12.6%이고 나머지는 광범위하게 퍼져있다. 이런 현상을 살펴 보면대 石油開發중에서 특히 海底石油開發은 政府의 積極的 海外石油開發支援政策에 따라서 投資에 대한 危險負擔감소로 巨額의 투자가 필요한 海底石油開發의 다방면에 걸친 國內기업의 자본참여가 많이 이루어지는 것이다.

最近에는 海外市場進出強化를 위하여 市場調査강화와 資源外交강화 및 海底石油開發에 따르는 技術投資가 크게 이뤄지고 있다.

表Ⅵ-9

日本の海外石油開発에 参加하는 外国企業

1974

参加外国企業		参加한 日本石油会社						Total Number
		Middle East	Southeast Asia	Africa	North America	South America	Australia	
USA	Sun Oil	1	1	1	-	1	1	5
	Mobil Oil & Gas	1	2	-	-	-	-	3
	Cities Service	1	-	-	1	1	-	3
	Continental	-	1	-	-	-	2	3
	Ocean Venture	-	-	-	-	1	2	3
	Union Oil	-	1	-	1	-	-	2
	Stanvac	-	2	-	-	-	-	2
	Ashland Oil	-	2	-	-	-	-	2
	Culf Oil	-	-	1	1	-	-	2
	Getty Oil	-	-	-	1	1	-	2
	Signal Oil	-	-	-	1	1	-	2
	Occidental Petroleum	-	-	-	-	1	-	1
	IIAPCO	-	1	-	-	-	-	1
	Amoco	-	1	-	-	-	-	1
	Trend	-	1	-	-	-	-	1
	Skelly Oil	-	-	-	1	-	1	1
	Pan Ocean	-	-	-	-	1	-	1
	Trans World	-	-	-	-	1	-	1
	Superior	-	-	-	-	1	-	1
	Cayman	-	-	-	-	1	-	1
Reserve Oil	-	-	-	-	1	-	1	
City Investing	-	-	-	-	1	-	1	
UK	British Petroleum	1	1	-	-	-	1	3
	CFP	1	1	-	-	1	-	3
France	Aquitaine	-	1	-	-	-	-	1
	FRAP	1	-	1	-	-	-	2
Germany	Deminex	-	1	-	-	1	-	2
Italy	AGIP	-	-	1	-	1	-	2
Belgium	Cometra	-	-	1	-	-	-	1
Canada	Bour Valley	-	1	-	-	-	-	1
	Union Oil	-	-	-	1	-	-	1
Total		6	17	5	7	15	6	58
企業分布								%
USA	3	12	2	6	12	5	40	71.4
UK	1	1	-	-	-	1	3	5.3
France	2	2	1	-	1	-	6	10.7
Belgium	-	-	1	-	-	-	1	1.8
Germany	-	1	-	-	1	-	2	3.6
Italy	-	-	1	-	1	-	2	3.6
Canada	-	1	-	1	-	-	2	3.6
Total	6	17	5	7	15	6	56	100.0

資料：日本石油開発公団

表VI - 8

海外石油企業 (45 개) 의 추정 자금원

JPDC	26.8
Oil production	18.8
Oil refining	9.0
Trading companis	12.6
Electric utilities	5.0
Metallurgy and metals	4.0
Shipbuilding and machinery	1.4
Banks	3.2
Chemicals	1.6
Insurance	2.2
Electric machinery	0.6
Gas companies	0.6
Manufacturing	0.4
Shipping	0.8
Textiles	2.0
Transportation	neg.
Brokers	0.8
Governments	2.2
Other	8.4
Total	100.0

資料 : 日本石油開發公團, 1975.

表 VI-9

日本の 探鉱資金計劃 (石油)

(단위 : 억円)

	80	81	82	83	84	합 계	구성비(%)
위탁	39.6	41.5	76.8	80.6	84.6	323.1	16.4
보조	28.6	30.0	31.5	33.1	34.8	158.0	8.0
석유공단	185.3	180.0	192.0	209.2	201.5	967.8	49.2
총재정자금	253.5	251.5	300.3	322.9	320.9	1,448.9	73.6
민간자금	94.7	106.0	103.2	102.2	114.0	520.1	26.4
총자금	348.2	357.5	403.5	425.1	434.9	1,969.0	100.0
해저석유제정자금	220.3	216.7	263.7	284.3	280.5	1,265.5	78.9
민간자금	64.7	72.1	67.3	62.5	71.5	338.1	21.1
합계	285.0	288.8	331.0	346.8	352.0	1,603.1	100.0

資料 : 日本石油審議會, 1979.7.

日本은 1990 년의 自体 원유생산량 1,200 만 t 을 목표로 총소
 요예산을 23,900 억엔 (探鉞 7,500 억엔, 開發 16,400 억엔) 으로
 보고 있다.¹⁴⁾ 한편 최근 “石油 및 可燃性 天然가스 개발심의회”
 에서 석유 및 천연가스 자원의 개발에 대한 제 5 차 5 개년계획에
 의하면 1985 년에는 570 만 Kℓ 의 원유자체생산이 계획되고 이를
 위하여 探鉞資金은 表 VI-9 와 같이 국가의 財政資金이 주로 소요
 되리라 계획하고 있다. 5년간 총소요되는 探鉞資金은 海底石油가
 1,603.6 억엔으로 이중 1,265.5 억엔이 財政資金이고 나머지
 338.1 억엔이 民間資金이다. 陸地油田까지 합치면 總探鉞資金
 1,969 억엔중에서 520 억엔이 民間資金이고 나머지 1,448.9 억円
 이 財政資金이다.

이와같이 日本의 경우 과거보다 더욱 石油開發의 必要性이 增加
 하게 됨에 따라 政府의 主導的 役割이 重要視되고 있다. 이런
 事實을 반영하는 것이 總探鉞費중에서 총재정자금이 73.6 %를 차
 지하고 海底石油開發의 경우는 재정자금이 78.9 %로 陸地油田開發
 에 비하여 정부참여도가 더 높다. 그림 VI-6 에서 같이 5개년간
 總探鉞費中에서 재정자금이 차지하는 비중은 거의 일정하다. 이런
 사실에서도 資金負擔이 큰 海底油田開發에서는 政府의 財政政策을
 어느 정도 적극적으로 펴는가에 따라 開發이 됨을 볼 수 있다.

日本의 石油開發에서 보여지는 것은 政府의 石油開發을 위한 法

14) 海洋産業研究会編, “日本 200 カイリ水域の開發投資計劃に関する研
 究”(1978), p.39.

律이 만들어지고 機構가 만들어져도 企業의 參與는 誘導하지 못하면 石油開發은 어렵다는 것이다. 石油開發의 초기에는 国内石油開發市場이 협소한 경우는 原油의 安定供給의 方法으로는 海外石油開發에 共同參與하는 방법이 있다.

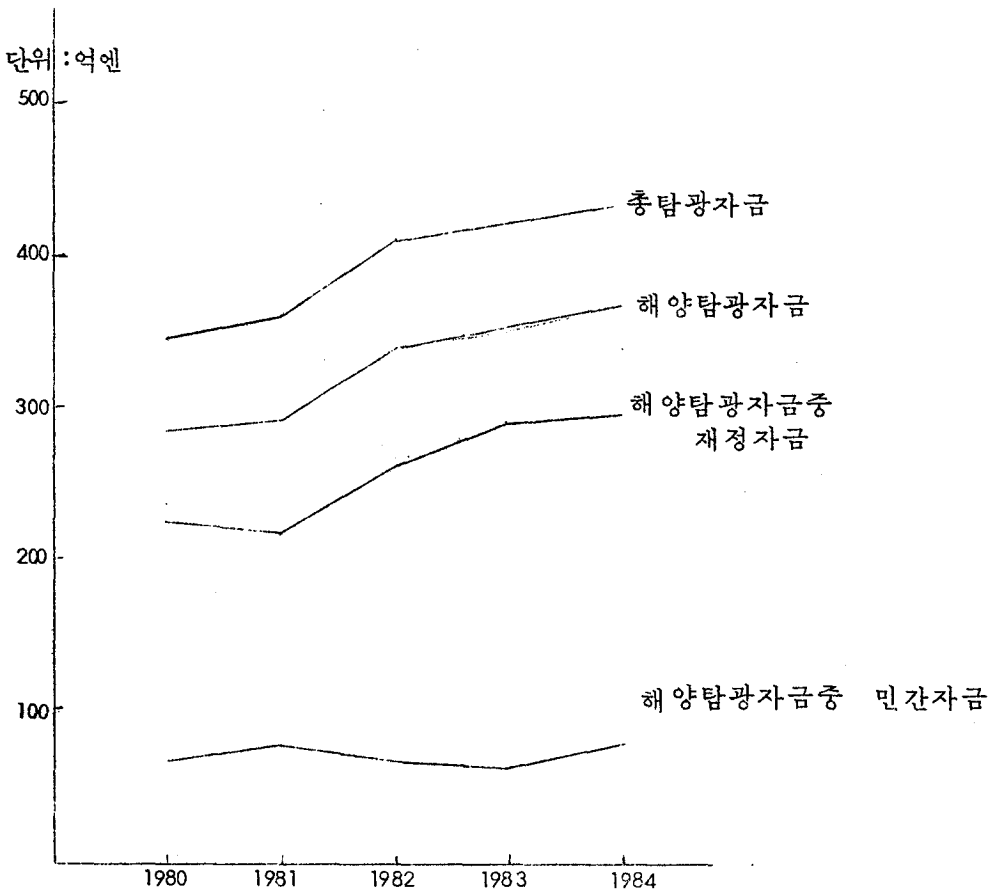


그림 VI - 6 日本의 探鉞資金計劃

이런때에 開發을 위한 企業進出을 促進시키기 위해서는 企業이 海外의 海底石油開發에 따르는 모든 負擔을 덜어줄 수 있는 정책 (특히 投融資政策)이 積極的으로 실시되어야 한다.

海外石油開發의 초기에는 外國과의 合作으로 주로 資本参与가 이루어지고 收益性을 제고해 볼때 점차 國內의 開發技術蓄積이 불가피해진다. 또한 政府의 積極的 財政政策 실시로 점차로 國內資金 調達이 이뤄지고 이에 民間部門의 参与비중이 커지게 된다는 것을 알 수 있다.

결론적으로 日本의 석유개발 (주로 해저석유)에서 볼 수 있는 것은 해저석유개발이 갖는 독특한 성질상 정부주도의 적극적 投融資政策 실시로 기업에 참여할 수 있는 여건을 최대한 조성해주는 것이 가장 큰 과제이나 역시 석유개발의 주체는 기업으로서 民間主導型 석유개발을 유도해내는 역할을 정부가 해야한다는 것이다.

나. 英國의 事例

英國은 1964년부터 北海에서 석유개발이 착수되었고 1965년초에는 최초로 천연가스가 발견되었다. 1975년에 석유생산이 시작되었는데 英國의 北海油田개발은 준비기와 전환기 2기로 나누어 살펴 볼 수 있다.

(1) 준비기 (1964 ~ 1974)

北海油田에서 天然가스가 발견된 후 1969년 해저 pipe line이 설치되어 생산이 시작되었다. 1970년 봄에는 노르웨이

쪽의 Ekofisk 油田이 발견되었고 이때부터 북해에 굴착활동이 활발하게 전개되었다. 이 기간에는 국내석유자급에 큰 비중을 두고 가능한 많은 석유자급을 위하여 鉸区허가에 계약조건을 거의 두지 않았다. 이때 영국의 산업수준은 본격적인 석유개발 참여를 향한 활동이 없었고 북해시장의 진출에 필요한 설계, 기술등을 습득하여 이를 개발할 시간적 여유도 갖기 어려웠다. 그러므로 영국석유회사들은 고도의 기술을 갖고 경험이 많은 외국회사에 개발활동을 의존함에 따라 북해는 대부분의 미국계 회사들이 참가하고 있었다.¹⁵⁾ 이로 말미암아 북해석유개발을 위한 기자재의 도입, 외국인 기술자의 用役使用등으로 資本鐵의 대부분이 外國으로 유출되었다.

表 VI - 10 을 보면 1974년에는 북해유전개발에 따른 관련활동의 주문중에서 국내기업 참가비가 40%를 차지하고 있었다. 그러나 産油國들의 유가인상에 따른 요인과 국내산업의 참가증대를 시킬 필요성에 따라 북해유전의 개발정책에 전환기를 맞게 되었다.

表 VI - 10 英國의 北海石油開發에 따른 注文의 國產化率

연 도	1974	1975	1976
비 율	40 %	52 %	57 %

資料 : Energy Dpt. U.K. 1977.

15) Ocean Industry, (April, 1979), p.104.

(2) 전환기 (1974 ~)

北海石油開發이 본격화되고 외국기업의 진출에 제한을 받지 않았기 때문에 국내기업의 해저석유개발활동이 부진하였다. 1975년 石油가 생산되면서 石油生産額보다 生産關聯裝備, 技術者 고용으로 외국에 지출되는 금액이 초과되어 表VI-11를 보면 400 million 파운드의 적자를 보이고 있었다. 이와같은 國際收支上 적자요인 발생을 감소시키는 방법은 국내산업의 육성으로 해저석유개발의 관련활동에 참가비율을 높이고 이에 따른 經濟的 波及效果를 극대화하고 국내투자효율을 높이는 石油開發支援政策의 필요성이 발생하게 되었다.

表 VI - 11

北海石油開發의 收支

(단위 : 백만파운드)

年 度	75	76	77
石油生産額	100	700	2,400
石油開發기기및용역수입	-600	-1,000	-1,000
수출	100	100	200
收 支	-400	-200	1,600

資料 : Robinson, "North Sea Oil in the Future"

外國企業의 投資는 表VI-12와 같이 1975년의 경우 국내기업의 투자액은 0.7 billion 파운드였고 이에 대해 1.1 billion

파운드로 총자본비의 61 %를 차지하고 있다. 1978 년의 경우에도 외국기업의 투자가 1.4 billion 파운드로 총자본비 2.1 billion 파운드의 67 %를 차지하여 영국의 적극적인 석유개발정책에도 불구하고 오히려 증가하고 있다. 이와같은 투자는 1975 년의 国内固定資本形成額 20.54 billion 파운드의 8.3 %에 해당하는 금액이 북해석유개발로 투자되었고 1977 年에는 8.1 %, 1978 年에는 7.5 %로 전체에서의 비중은 하락하고 있다. 1977 년의 총투자액 1.8 billion 파운드는 製造業投資額의 25 % 정도까지 이르고 있다.

表 VI - 12 英國의 北海石油開發에 따른 探査 및 開發의 資本費
(單位 : billion 파운드, 1977 年價)

年 度	75	76	77	78
總 資 本 費	1.8	2.2	1.8	2.1
英 國 企 業	0.7	0.7	0.6	0.7
外 國 企 業	1.1	1.5	1.2	1.4
調 整 值	-0.1	-0.1	+0.3	+0.1
北海開發資本費(A)	1.7	2.1	2.1	2.2
1965 年 이후 累積額	3.7	5.8	7.9	10.1
国内固定資本形成(B)	20.54	23.60	25.81	29.25
(A / B) %	8.3	8.9	8.1	7.5

資料 : Development of the oil & gas resource of the U.K.
Dept. of Energy report 1977 & 1978.

이와같은 막대한 금액이 해저석유개발에 투자되었으나, 국내자본 참여가 부진한 상태를 보여주는 사실로 개발초기의 정책이 상당한 기간동안에 걸쳐 國民經濟에 미치는 영향이 크다는 것을 보여주고 있다. 規制, 國內企業의 石油開發活動 통제, 國內關聯企業의 裝備, 用役의 참가 증대 등의 제반 石油開發 관련 政策이 수립되었다.

1975년에는 "石油 및 海底파이프라인法" (Petroleum and Submarine Pipeline Act)가 발표되어 북해석유개발활동에서 產油量 調節과 국가적 차원에서 생산개발계획이 수립됐고 1976년 1월에는 英國國營石油會社 (BNOC, British National Oil Corporation)가 설립되어 국내의 석유탐광, 생산을 담당하는 既存 生産量에 대하여 51%의 先売權이 있으며 신규개발투자에는 51%의 참가를 규정하고 있어 政府가 資本費와 運營費를 많이 부담하고 있다.¹⁶⁾ 이런 정책의 시행을 통하여 외국기업참여를 통제하고 국가 주도의 해저 석유개발을 추진하여 국가에 돌아오는 이익을 극대화하고 국내기업의 참가를 촉진하므로 국가경제적 이득을 증가시킬 수 있다고 보았다. 北海의 해저석유개발에 관련된 platform, module 調整장치, 供給船 및 기타 부대시설 제작에 국내기업 참가를 증가시키기 위하여 1973년에는 海洋調達庁 (Offshore Supply Office)이 설립되어 석유관련기술, 기기의 國産化를 통한 국내해양기와 서비스업

16) Buckman, David, "UK Government Change Sparks North Sea Optimism" Ocean Industry (Aug. 1979), p.74.

의 육성을 중점사업으로 추진하고 있다. 기술지원을 위해서는 "海洋開發協會"와 "海洋開發機器委員會"가 조직되어 있다.¹⁷⁾ 개별기업에 대하여는 선별적 지원정책으로 "産業法(Industry Act)"에 의거 대상기업에 개발과 생산설비 현대화를 위한 보조금 지급, 세제상 혜택등으로 특히 스코틀랜드의 기업들이 北海 석유개발에 따른 제반 기자재 공급에 많이 참가하게 되었다. 1976년에는 表VI-11과 같이 57%로 국산화율이 증가하였고 1978년에는 67% 정도에 도달하였다.

(3) 北海石油開發에 따른 효과

北海石油開發에 따라 国内参加企業이 스코틀랜드의 경우 450개 기업(190개는 제조, 260개는 用役제공기업)이 석유개발 관련활동에 참가하고 있고 이에 따라 雇傭機會增大로 1980년까지는 50,000 ~ 60,000 명의 노동수요가 증가하리라 본다. 이중에 platform, rig와 유사작업에서의 고용증가만도 25,000 ~ 30,000 명에 이르리라고 본다.¹⁸⁾ 이러한 국내기업의 성장에 따라 북해에서 쌓은 경험으로 일부 해양기류물 표VI-11과 같이 1975년에는 100 million 파운드를 수출하고 있었다. 일부지역에서는

17) オーシャン, エージ社, "海洋開發ハンドブック" 東京, (1975), p.314.

18) Gaskin, Maxwell, "The Implication for the Economy" in "Impact of offshore oil operation" by A.F. Peters (ed). Applied Science Publishers LTD, London, (1974), p.83.

勞動力 부족현상을 일으켜서 특히 스코틀랜드의 어업에서는 석유관련기업에 고용기회를 갖게된 어부들이 종전의 임금에 2 배에 달하는 정도를 받는 경우도 있어서 결과적으로 많은 어부들이 北海石油開發에 관련한 선박, Oil rigs 에 취업하게 되었다. 漁業 또한 20 %의 賃金引上이 불가피하게 되었다.¹⁹⁾

英國의 積極的 政策실시에 따라 1980 년 이후에는 國內企業投資가 증가되고 外國企業에 의한 投資는 줄어들 것이다. 1974 ~ 1981 년까지 海上構造物, 기타 기기류의 수요증가에 따라 철강 수요가 400 만톤으로 예상되고 있다.²⁰⁾

현재 북해석유개발의 문제는 政府의 投資回收를 위한 지나친 세율인상 (Petroleum Revenue Tax 가 45 %에서 60 %로 인상) 으로 企業利得中 최대로 78 %까지 부과되는 경우가 있어서 오히려 進出企業의 투자욕을 저하시키고 있고 석유개발의 참가에 대한 불확실성을 갖게 되어 投資方向을 國內에서 國外로 돌리거나 다른 投資線을 찾게되고 이에 따라 企業의 石油開發活動이 감소할 가능성이 크게 나타나고 있다. 특히 최근 4 년 간에 정부는 보조금을 감소시켜 왔고 이에 기업이 해저석유개발활동을 계속하기에는 投資

19) White, Irwin, L., Don E Kash, Michael D. Devine, R. Leon, Leonard, "North Sea Oil and Gas - Implication for future United States Development" A Study sponsored by the council on environment quality, Univ. of Oklahoma: Norman, (1974), p.103.

20) Ocean Industry, (Aug.1974), p.53.

에 대한 수익을 보장하기 어려워졌다.²¹⁾

이와같은 정부의 지나친 통제정책은 장기간에 걸쳐 석유생산을 하게 함으로 국가수입을 극대화시킬 수 있다는 이론에서 나오는 면도 있다.²²⁾ 그러나 위에서와 같은 지나친 과세부담을 기업에 주는 것은 정부가 자원 자체에 대한 자료(확인 매장량, 가능매장량, 다른 資源과의 대체가능성, 대체정도, 가격예측) 자체가 不確實한 狀況에서는 정확한 판단아래서 통제범위를 정한다는 것은 어려운 것이다. 그러므로 이러한 조치는 자원개발자체에 비효율성을 조장하는 결과를 가져오게 되었다. 따라서 정부의 石油開發에 대한 조세정책은 開發活動을 해치지 않는 범주에서 이뤄져야 함을 강력히 시사하고 있다.

英國의 北海石油開發政策을 살펴보면 해저석유개발이 특히 타산업과 관련성이 밀접하므로 그 영향을 충분히 고려하지 않고 무절제한 정책의 시행으로 초기에는 투자에 따른 경제효과를 충분히 살리지 못하였다. 점차 투자액수의 규모가 커짐에 따라 투자로 인한 이득이 國內로 끌어들여야 하겠다는 의도에 따라 개발활동에

21) Ocean Industry, (Jun. 1979), p. 153.

22) 이런 이론에 대하여 최근에는 반대이론을 펴고있는 논문이 많이 나타나고 있다. 종전의 Hotelling, Solow 논문에서의 문제점을 지적하면서 오히려 적정수준의 개발(자유경쟁을 통한)이 독점적 개발보다 더욱 자원소모가 크다는 주장을 한다. Lewis, T.R., "Monopoly and the Rate of Extraction of Exhaustible Resources" A.E.R. 69 (1) pp. 277-230.

政府의 통제가 강화되고 国内技術参与가 적극 장려되었다. 그러나 최근에 보여준 지나친 과세로 오히려 参加企業의 活動을 증지시킨 위험성도 포함하고 있다.

이와같은 英國의 경험에서 볼때 国内的 석유개발시장이 開拓되는 경우 전체의 石油開發에 따른 투자의 과급효과를 충분히 고려하고 장기간에 걸쳐서 그 開發市場이 끝나면 다른 시장은 開拓될 수 있는가도 고려하여 투자대상과 범위를 결정하여야 한다.

다. 外國事例의 評價

이상에서 본바와 같이 日本과 英國의 事例는 개발 패턴을 달리하고 있다.

(1) 日本의 開發패턴

日本은 일찍부터 大陸棚石油開發計劃을 시작하였으나 국내 경제여건으로 개발이 부진하고 海外石油開發 역시 부진한 실정이었다. 이런 상태에서 개발활동의 전환점을 이룬것이 “石油開發公團”의 설립과 정부의 積極的 投融資政策의 실시였다. 전반기의 融資制度는 있었으나 아주 미약한 상태였고 형식상의 법제만 있었고 자체탐사, 개발기술도 낙후된 상태였다.

60년대말부터 海外石油開發에 기업의 참가가 많이 이루어지고 특히 70년대에 들어오면서 특히 활발하여진 것은 外部要因은 국제적인 原油價引上과 内部要因으로는 정부의 적극적 投融資政策, 技術支援 등으로 기업진출을 활성화하고 스스로의 투자도 이루어 짐

에 따라 증가하는 석유수요에 우선적인 원유자급의 선호도가 높기에 외국에 진출하여 外國企業과 合作형태로 하는 것이 위험부담도 적고 당장에 필요한 원유충당 및 경영, 기술의 참가가 부분적으로 가능하였다. 이러한 外國石油開發을 참가하면서 당장에 필요한 원유충당과 기술축적, 국내기업의 제품시장에 판매기회를 열어줌으로, 점차 주변 大陸棚의 개발에도 獨自로 개발할 수 있는 범주가 늘어났다.

○ 投融資 - 특히 초기에는 石油開發에 기업의 참여를 유도하기 위하여 자금부담을 덜어주는 방법으로 融資를 했다. 海底石油開發에 따르는 장비구입과 기초조사와 기술축적 및 개발을 위한 투자가 집중적으로 이뤄져 왔다.

○ 制度 - "石油開發公團"을 통한 融資業務, 보증업무, 장비대여, 기술지원, 기술자양성을 하고 海外市場調査, 외국의 개발사업 주선의 업무를 통하여 기업의 진출을 용이하게 하고 있다.

(2) 英國의 패턴

英國은 日本과는 달리 초기부터 석유부존 가능성이 높았기에 國家主導石油開發政策이 없이도 석유개발이 가능하였다. 그러나 석유개발에 따른 國民經濟的 利得을 극대화하려는 노력의 일환으로 정책전환이 되었다.

英國의 경험에서 중요한 것은 해저석유개발정책의 수립에 있어서 무절제한 개발계획으로 기술수준이 낮고, 경험이 부족한 국내기업의 참가가 어렵고 오히려 外國企業의 참여가 많았다는 것이다. 이는

北海石油開採로 인한 경제적 이득을 극대화하지 못한다는 것을 나타내 준다. 한편 국내 해양산업 육성정책에 따라 지나치게 생산 시설을 확대하고 고용이 증대되어 北海市場 자체의 한계로 外國의 시장확보가 이뤄지지 않으면 공급과잉, 실업의 현상이 나타날 수도 있다. 그러므로 시상이 전문적이고 협소한 이유로 지나친 해양산업 육성정책은 장기적인 관점에서는 상당한 불안정성을 내포하고 있다.

○ 稅 制 - 초기에는 石油生産을 장려하기 위하여 직접 개발에 참가하는 기업, 기기공급기업에 稅制上 혜택을 주었다. 그러나 정책의 변화에 따라 곧 세율이 크게 인상되고 이에 기업이 가질 수 있는 이윤을 크게 감소시켜 投資意慾을 감퇴시키고 개발 활동도 축소되었다. 이에 따라 개발초기부터 장기적 시장 전망에 따라 세제의 조성이 필요하였다.

○ 産業政策 - 國民經濟의 이득을 극대화하기 위하여 國內企業의 육성으로 참여비를 높이는 投融資政策, 기구형성이 이뤄졌다. 이에 따라 北海石油開採에서 기술, 경험이 축적되어 해외시장에 진출도 가능하게 되었다.

결론적으로 石油開採의 國內市場이 협소하고 石油에 대한 수요가 큰 경우는 자연적으로 해저석유개발의 공동참가가 이루어진다. 그러나 기업의 진출을 유도하기 위해 政府의 적극적인 지원정책이 필요할 것이며 이에 따른 과급효과는 海外의 海底石油開採에서 경험, 기술 축적으로 독자적인 연안 大陸棚石油開採 능력을 얻을 수

있을 것이다. 국내의 시장이 크고 海洋産業育成이 미비한 경우는
무엇보다 국내 海洋産業育成과 유기적 관계에서 개발이 진행되어야
하고 단기적인 판단에서 생산시설확대나 개발허가의 정책 결정은 國
民經濟의 波及效果面에서 장기적으로 불매 負의 효과가 나타날 가
능성이 클것으로 사료된다.

4. 우리나라의 石油開發現況

가. 개 관

우리나라에서 최초로 大陸棚石油開發에 본격적 관심을 갖게 된것은 1968年 5월에 C.C.O.P (아시아 海域沿岸海底鉍物資源共同探查調整委員會)가 美海軍航空機로 航空磁力探查를 실시한후 우리나라의 西, 南, 東海域에 두꺼운 퇴적층이 발달하여 石油, 天然가스의 매장가능성이 크다고 발표한 이후이다. 우리나라의 海底石油開發을 위해서 海저석유개발에 필요한 기술과 자금의 부담이 크기 때문에 외국석유회사와 공동참여에 의한 개발계획이 추진되어 왔다.

1969年 4월이후 7개 광구에 대한 海저석유개발의 협약이 외국석유회사인 Gulf, Shell, Texco 와 그림 VI-7의 해역에 대해서 체결되었다.

특히 Gulf가 맡은 黃海의 2개 해역중 2광구는 3개의 盆地로 석유부존 가능성이 크다고 보았다. 그러나 이 해역은 가장 석유부존 가능성이 큰 盆地가 우리나라가 주장하는 중간선에서 中共쪽으로 치우쳐진 해역에 있고 그 다음으로 석유부존 가능성이 큰 盆地는 우리나라 쪽으로 가까운 해역에 있다. 2광구에 대한 탐사활동을 맡은 Gulf가 試雖作業 도중에 中共측의 방해활동으로 중단되었고 후에도 몇차례의 활동제개의 노력에도 불구하고 더 이상의 진전이 없이 사실상 중단되었다.²³⁾

23) Harrison, S.S., "China, Oil, and Asia: Conflict Ahead?" Columbia Union Press, (1977), p.129.

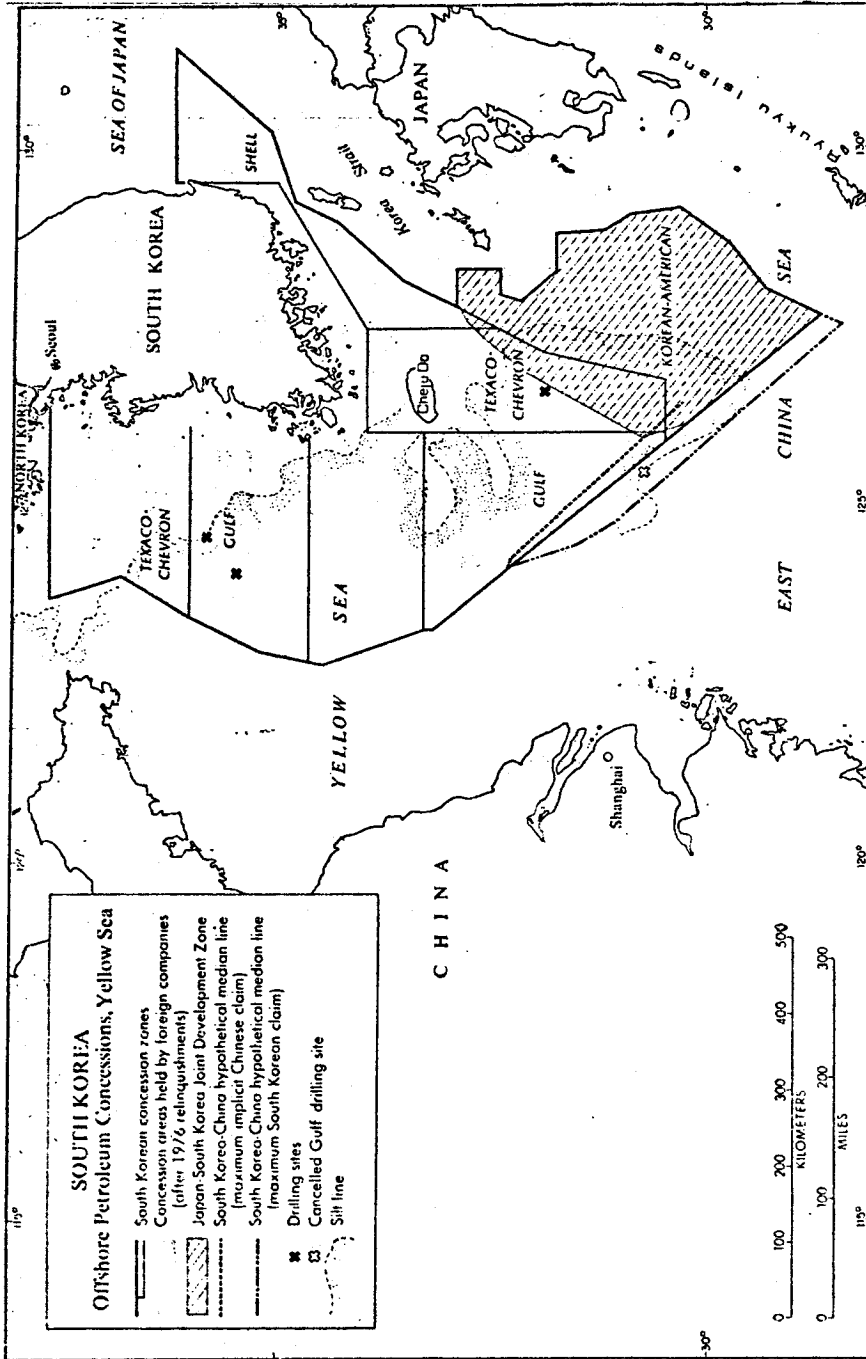


그림 VI-7 우리나라의 大陸棚開發을 위한 區劃

資料 : Harrison, S.S., 'China, Oil, and Asia'

7 광구의 경우는 韓日間 공동비준을 漁業權 보상문제를 이유로 계속 미루어 오다가 1978 년에 가서야 비준서를 교환하였다. 결과로 우리나라에는 探査權이 日本측에는 生産權을 갖게 되었다. 探査 및 試鑛은 미국의 석유자본인 「해밀턴 브러더스」, 「유니버스 오일」, 「위크스 피트로리엄」이 공동출자한 「KOAM」사가 맡고 이에 우리나라는 20%의 출자분에 대한 발언권을 갖고 있다. 1979 년 11 월부터 7 광구와 5 광구에 대한 탐사가 시작됨에 따라 大陸棚石油開發이 본격화될 것이다. 그러나 7 광구의 韓日間 공동 개발조약체결은 이 해역에 대한 영유권 문제가 해결된 것은 아니다. 즉 大陸棚의 구획설정에서 양국의 위치가 결정되지 않았기에 조약 자체의 불안정성을 보여주고 있다.²⁴⁾ 이런 상태에서 우리나라의 大陸棚石油開發은 기술, 자금의 해결보다 우선적으로 海洋法的인 문제해결이 중요한 과제이다.

나. 우리나라의 大陸棚石油開發에 대한 海洋法的 배경

우리나라의 大陸棚石油開發이 늦어지는 가장 큰 원인은 大陸棚의 경계선 구획에 있어서 海洋法的인 문제가 있기 때문이다. 특히 해저석유는 관계된 모든 국가들의 입장에서 볼때 경제에 큰 영향을 주는 자원이므로 분배문제가 어렵다. 우리나라의 大陸棚區劃에 주로 관련된 국가로는 中共과 日本으로 양국의 입장은 다음과 같다.

24) *ibid.*, p.138.

黃海는 中共과의 관계에서 볼때 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 中共의 경우 陸上에도 石油의 매장량이 많으나 특히 해저유전의 가능성이 특히 크다. 앞으로 공업화가 본격화되고 인구가 더욱 증가함에 따라 석유의 수요가 늘어나고 이에 黃海開闢에 대한 장차의 개발가능성을 크게 두고 있다. 中共은 大陸棚을 大陸의 延長으로 보아 沿岸大陸棚의 전역에 대하여 소유권을 주장하고 있다. 이 주장의 근거는 黃海의 大陸棚은 黃河江과 揚子江에서 흘러 온 粘土質이 상당한 부분을 덮고 있기에 그림 VI-8의 Silt line 과 같이 粘土로 덮여있는 海域에 대한 소유권이 있다는 것이다. 그러나 粘土質로 덮여 있다는 사실에 입각한 自然延長說의 적용은 자연적 연상의 개념이 「沿岸国土의 延長」이라는 사실 자체에 근거하는 것이지 자국의 土沙流入을 연장근거로 삼는 것은 정당성이 없다.²⁵⁾

한편 지금까지 中共은 해저석유개발에 필요한 기술도입, 장비구입과 자체탐사활동을 적극적으로 추진하여 왔고 이들의 목표는 自力으로 해저석유를 탐사하는 것이다. 그러므로 深海底石油開闢을 위한 기술축적이 완전히 이루어져 자국의 힘으로 개발가능하게 될때까지는 어떤 나라와도 大陸棚 境界선 구획에 대한 협정을 하지 않을 것이라고 한다.²⁶⁾

25) 대한상공회의소, "第3次 海洋法會議와 韓國經濟", Vol.76, (1976), pp.113-114.

26) Harrison, S.S., op., cit., p.246.

또한 韓國의 大陸棚石油開發은 경제적인 증강만이 아니고 군사적, 정치적인 国力의 큰 증가를 의미한다. 이는 北韓의 입장에서는 이것이 아주 큰 위협으로 받아들여짐으로 적극적으로 후원자인 中共에게 黃海에 대한 소유권 주장을 계속하게 하여 黃海에 있어서의 모든 경계선 구획에 거부반응을 보이고 있다.²⁷⁾

日本은 海外石油에 대부분 의존하고 있고 또한 원유의 안정공급이 큰 과제이다. 이를 해결하는데 中共의 海底石油資源은 좋은 原油供給 대상으로 보여진다. 또한 中共의 해저석유개발에 따르는 관련기술 및 장비수출시상으로 잠재력이 큰 것이다. 현재 日本의 기술진이 말해만의 해저석유개발에 참여하고 있다.

또한 日本은 대만과 센카꾸섬 사이의 大陸棚에 석유부존가능성이 아주 큰 것이 알려진 후 이 해역의 개발가능성을 고려하여 中共에 호의를 보여 경계선협정을 서서히 추진해야 하는 입장에 있다. 현재까지 몇차례의 中共과 이 해역에 대한 회의가 열렸고 이에 따라 타협의 가능성이 보이기도 한다. 여기에서 7 광구 협상을 어업권 보상문제를 두고 시간을 끌어온 저의가 경계선의 실정에서 한국이 주장하였던 自然延長說을 고수하는 경우에 센카꾸섬 일대에 대한 해역의 소유권 주장도 근거가 없어지기 때문에 발생할 수 있는 결과의 하나라고 볼 수 있다고 한다.²⁸⁾

27) *ibid.*, p.147.

28) *ibid.*, p.140.

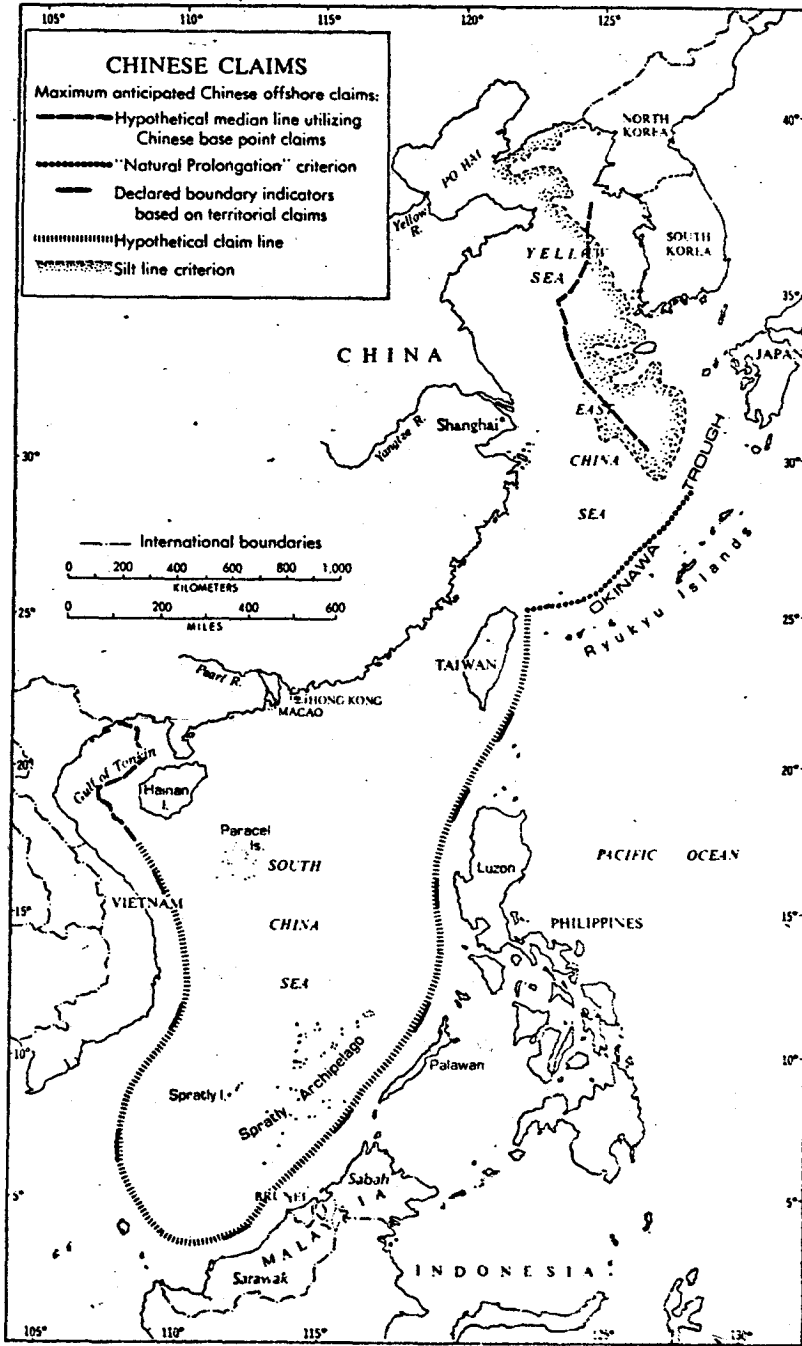


그림 VI-8 中共의 大陸棚 경제 주장 海域

資料 : Harrison, op. Cit.,

이상에서 보면 단시일내에 경제선 구획문제가 해결될 전망은 없다. 韓國, 日本, 中共의 해저석유협상은 관련된 모든 국가에 경제적인 이득이 크다고 보여지나 오늘날의 정치현실에서는 많은 難題가 있다. 또한 中共이 韓國과 日本의 협정에 동의할 것인가의 가부도 한반도에서의 긴장완화가 이뤄지지 않는 한 분명치 않다.

그러나 深海底石油의 개발은 비용이 많이 소요되고 투기적인 성질이 크므로 해저석유에 대한 경험이 증가됨에 따라 東北아시아諸國들은 막대한 경제적 위험이 따르는 것을 인식하게 됨에 따라 危險을 분산시키고 양국 또는 다국간의 재정적 부담을 나눌 수 있는 合作의 형태를 원하게 될것이다. 사실 이러한 재정적 협조가 없이는 해저석유개발이 어렵기 때문에 현실적으로 정치적 제약조건이 해결되는 것이 급선무이다.²⁹⁾

다. 지원제도

大陸棚石油開發을 착수한지 10여년이 경과하였으나 이에 따른 국내기술축적의 부족은 물론 기업의 참여실적도 없었다. 이것의 가장 큰 원인은 대륙붕경제구획에 대한 海洋法的 문제해결이 어렵기 때문이다. 그리고 특히 해저석유개발은 육지유전과는 달리 위험부담이 크며 기술 및 자금부담도 크다. 이러한 여건으로 大陸棚石油開發에서의 국내기업에 의한 개발을 더욱 어렵게 하고 있

29) *ibid.*, p.262.

다. 그러나 海外에서의 開發輸入도 고려하여 볼때 지금까지의 지원 제도를 살펴 볼 필요성이 있다.

○ 法 制 - 大陸棚石油開發에 대한 제도적 조치로는 “海底 鉍物資源開發法”(法律第 2184 号)가 있다. 이 法에는 1977년 12월 이전에는 法人稅에 대한 규정만 있고, 이후에 해저광물개발권자에 대한 免稅규정이 제정되었다. 면세대상으로는 海底鉍物開發의 활동에 따르는 附加價值稅, 住民稅, 事業所得稅, 防衛稅, 特別消費稅, 財產稅 등이 있다. 그러나 적극적인 정책수단인 融資를 규정하는 항목이 없고 海外石油開發의 경우는 海外資源開發法에 따른 融資對象에서 제외되고 있다.

○ 기 구 - 석유개발담당부서로 동자부 산하에 韓國石油開發公社가 “韓國石油開發公社法”(1978년 12월 5일 法律第 3132 号)에 의거 1979년 3월에 설립되었다. 여기서는 국내외의 석유자원에 대한 探查, 開發에 따른 投融資와 개발에 소요되는 機資材의 대역도 하도록 하고 있다. 또한 “石油開發事業法” 제 17조에 의거 石油開發基金의 관리업무도 담당하고 있다.

국내의 석유자원에 대한 탐사 및 개발은 資源開發研究所가 하고 있으나 현재까지의 探查 및 기술개발실적이 별로 없다.

이상과 같이 아직 法制的인 지원제도도 미비하고 전남부서에만도 아직 초기단계로 이제 업무활동을 개시하고 있다.

石油은 한 국가의 軍事力과 經濟力 및 經濟成長에 아주 큰 영향을 미치는 중요한 戰略物資이다. 특히 수송에서의 石油의 역할

은 아주 지대하다. 이런 관점에서 볼때 安保的 차원으로 海底石油 개발문제를 인식하여 적극적인 정책배려가 요청된다.

5. 結 論 및 課 題

韓國經濟의 안정적 성장을 위해서는 石油自給은 해결되어야 할 시급한 과제이다. 현재 일부 해역에 진행되고 있는 大陸棚海底石油開採은 물론 앞으로 해양법적 문제해결에 따라서는 黃海 및 南海 全域에 대한 石油開採이 예상된다. 또한 현재의 原油價 상승으로 인하여 原油의 안정적 공급의 한 方法으로 海外에 있는 해저석유개발도 考慮하여야 할 때다.

이런 필연성에 따라 現在 진행중인 7 광구에 대한 國內企業의 參與를 극대화하여 개발기술, 경험축적이 이뤄지고 여기에 대한 政府投資의 국민경제 波及效果를 극대화하는 방향으로 유도되어야 한다.

한편 外國의 해저석유개발에 대해서는 企業進出을 적극 장려하고 海外進出에 따르는 제부담을 덜어주는 방향으로 정책이 유도되어야 한다.

本格的인 石油開採에 앞서 日本과 英國의 경험을 충분히 봄이 하여 다음과 같은 과제를 해결하여야 한다.

첫째, 海底石油開採을 위한 목표설정과 장기계획의 수립이 필요하다. 여러가지 외적요인의 불확실성으로 이런 작업이 어렵다고도 보이나 넓게는 해외의 石油資源開採의 공동참여의 가능성을 考慮하여 장기개발계획이 수립되어야 이에 따른 投融資政策, 國際 技術開採 및 産業政策이 수립될 수 있다.

둘째, 政府의 財政投融資를 확대, 강화하여 실시하여야 한다.

海底石油開採에는 진출기업이 갖는 위험부담과 자금부담이 크므로 企業의 자발적 參與는 어렵다. 그러므로 이러한 부담을 덜어주어 海底石油開採에 企業參與를 유도하기 위한 정부에서의 자금보조강화가 필요하나. 국내 관련산업활동으로 海底石油開採에 따르는 기기 및 용역을 공급하는 기업에도 보조를 통하여 開採活動의 참가비를 높이고 이에 산업에 대한 파급효과를 극대화하여야 한다.

셋째, 國內石油開採이 이뤄지는 경우 이에 따른 外國人의 投資에 대한 엄격한 선별작업에 따른 도입이 되어야 한다. 외국의 해저 석유개발에서도 나타난 현상이지만 國內産業이 우선적으로 참여할 것을 전제로 하여 외국기업의 參與를 통제하지 않으면 技術的 獨점성이 강한 선진국 企業의 부분별한 진출로 國內企業參與가 어렵게 되고 開採에 따른 이득의 많은 부분이 外國企業에게로 돌아가게 된다. 그러므로 外國人投資는 技術習得과 專門家 양성의 조건이 있고 국내참여비가 높은 것에 한하여 선별적 도입이 필요하다.

넷째, 海底石油開採에 대한 관련기술의 연구개발의 촉진이 필요하다. 금후의 海底石油開採은 점차 開採에 따른 自然條件이 나빠짐에 따라서 고도의 技術을 요하게 된다. 이런 악조건에서 성공적인 開採을 위해서는 經濟性을 갖는 제반기술의 研究開採이 중요한 比重을 갖게 된다. 國內技術의 고도화는 國內石油開採에 따른 投資에 대하여 國內企業의 참여도를 높일 수 있고, 이는 國民經濟에 미치는 파급효과를 극대화 시킬 수 있고, 外國의 해저석유개발을

통한 石油確保에도 유리한 요소가 된다. 그 技術의 産業聯關效果도 크고 다른 해양개발에도 전용이 가능한 技術에 대하여 선정작업이 이뤄지고 이에 따라 장단기 技術開發의 目標가 확립된 후에 외국기술도입이 이뤄지게 해야 한다.

다섯째, 海底石油開發體制의 확립이 필요하다. 海底石油開發에는 많은 위험부담이 따르고 또한 타산업과의 마찰도 예상되므로 政府와 企業間의 협조체제가 잘 이루어져 타산업과의 조정, 協力이 원활하게 이뤄져야 한다.

VII. 우리나라의 海底石油開發을 위한 産業育成的의 基本方向

우리나라 政府는 우리나라 주변에 부존되어 있을 것으로 예상되는 海底石油을 開發하기 위한 強力한 意志를 表明하고 있다. 그러나 海底 石油 開發活動을 主導해 나갈 수 있는 産業的 基盤이 확립되어 있지 않은 우리나라의 現實로서는 海底 石油 開發을 위한 産業을 育成함이 시급한 課題가 아닐 수 없다.

美國, 프랑스 등의 先進國들은 이미 海底 石油 開發을 위한 海洋産業이 定着되어 있어 全世界의 海底 石油 開發 市場을 무대로 그들의 活動을 擴大하고 있다.

反面에 海洋産業이 不在하고 있는 國家들은 海底 石油을 開發하기 위하여 外國의 企業에 의존함으로써 막대한 國家的 損失을 감수하고 있다. 우리나라도 7 鉞區의 海底 石油을 開發하기 위하여 코암과 텍사코와 계약하여 그들의 技術에 의존하는 대신 一定量의 石油을 그들에게 提供하게 되어있다.

따라서 우리나라는 大陸棚에 부존되어 있는 海底 石油을 우리가 主導的으로 開發할 수 있도록 海底 石油 開發을 위한 海洋産業을 育成할 수 있는 方案을 시급히 강구하여야 할 것이다.

本 章에서는 우리나라의 海底 石油 開發을 위한 海洋産業의 育成에 대한 基本方向을 提示하고자 한다. 이를 위하여 우리는 海底 石油 開發 市場과 함께 이 市場에 進出하고 있는 企業들의 動向 및 特性을 살펴보고 우리나라 企業의 現況 및 問題點에 基礎하여 海洋産業을 育成하기 위한 基体方向을 設定할 것이다.

1. 海底 石油 開發 市場의- 現狀

海洋開發 市場은 海洋의 資源을 이용하기 위하여 民間企業 또는 政府에 의한 投資에 의하여 형성되게 된다.

이러한 관계는 그림 VII - 1 과 같이 설명될 수 있으며 이용의 대상이 되는 資源에 따라 海洋開發 市場은 海底石油開發市場, 海底 鈳物開發市場 等으로 구성되어 있다.

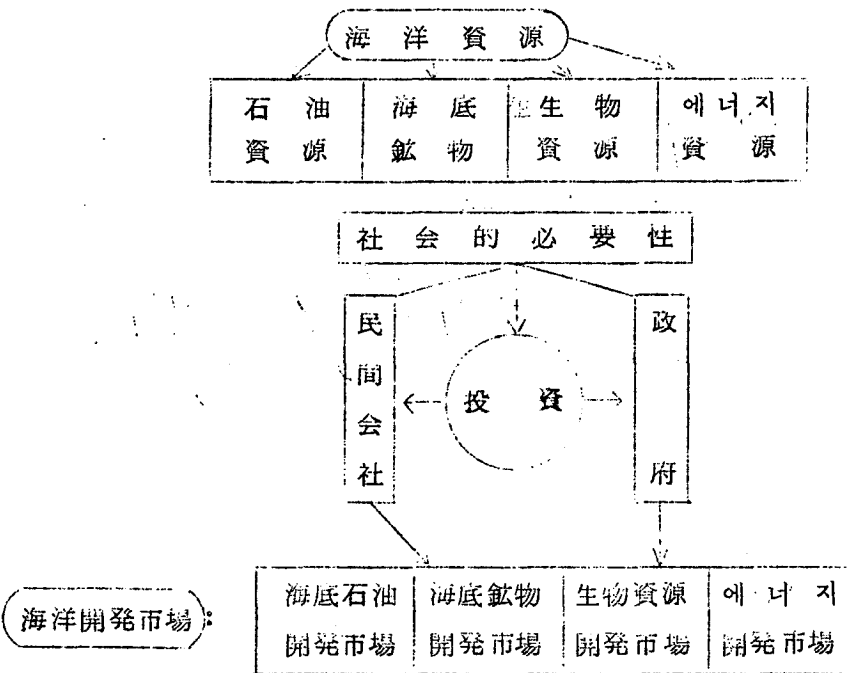


그림 VII - 1 海洋開發市場의 形成

이러한 海洋 開發 市場 中에서 現在로는 海底 石油 開發 市場 이 가장 잘 發達되어 있어 表VII - 1에서 보는 바와 같이 1967 년에는 全 海洋 開發 市場의 58.4%, 1977년에는 68.2%를 占

하는 것으로 推計되고 있다. 그러나 同表에서 1960年 이후 形
成되기 시작한 새로운 海洋産業의 개념을 도입하여 그 이전부터
행하여지던 水産業과 海底 鉍物資源 開發 市場을 제외하면 海底
石油 開發 市場이 全 海洋 市場에서 차지하는 比率은 1977年에
81%로 海洋開發市場의 대부분을 차지하고 있다.

海底 石油이외에 海底 甲烷 団塊 및 海洋에너지와 같은 海洋資
源의 利用活動이 앞으로 展開 될 것으로 예측되지만 아직까지는
研究단계에 머무르고 있어 이에 따른 海洋開發市場이 언제 어떠한
形態로 發達될 것인가는 예측하기가 어려운 상태이다.

따라서 海底 石油 開發 市場은 海洋 産業의 發達에 가장 重要
한 要因이 되고 있다.

表Ⅶ-1 世界의 海洋開發市場의 現狀

單位：億弗

	1967年	構成比(%)	1977年	構成比(%)	年率 增加率(%)
海底石油開發	45	58.4	160	68.2	13.5
海底鉍物資源開發	1.5	2.0	7.5	3.1	17.5
水 産 業	15	19.5	30	12.7	7.2
海洋調査와研究開發	5	6.4	12	5.1	9.1
政 府	4	5.1	9	3.8	8.4
民 間	1	1.3	3	1.3	11.6
海水淡水化	0.5	0.6	5	2.1	25.9
其 他	1	12.9	20	8.5	7.2
合 計	77	100.0	234.5	100.0	11.8

<註> 軍需市場은 제외

、資料： 竹中一雄, Op, Cit, P19

海底石油開發市場은 表Ⅶ-2와 같은 구조를 가지고 있다. 同表에서 보는 바와 같이 探査, 試錐, 開發의 각 단계에 대하여 여러 종류의 서비스 및 機器가 필요하고 이러한 서비스 및 機器의 공급자는 또 그의 下請業者 또는 部品, 材料製造業者에 대하여 필요한 發注를 한다. 海底石油開發市場은 이렇게 多層的인 構造를 가지고 있어 機械業, 電氣業, 電子業에서 金屬業, 시멘트業에 이르는 既存의 産業界에 광범위하게 영향을 미치고 있다.

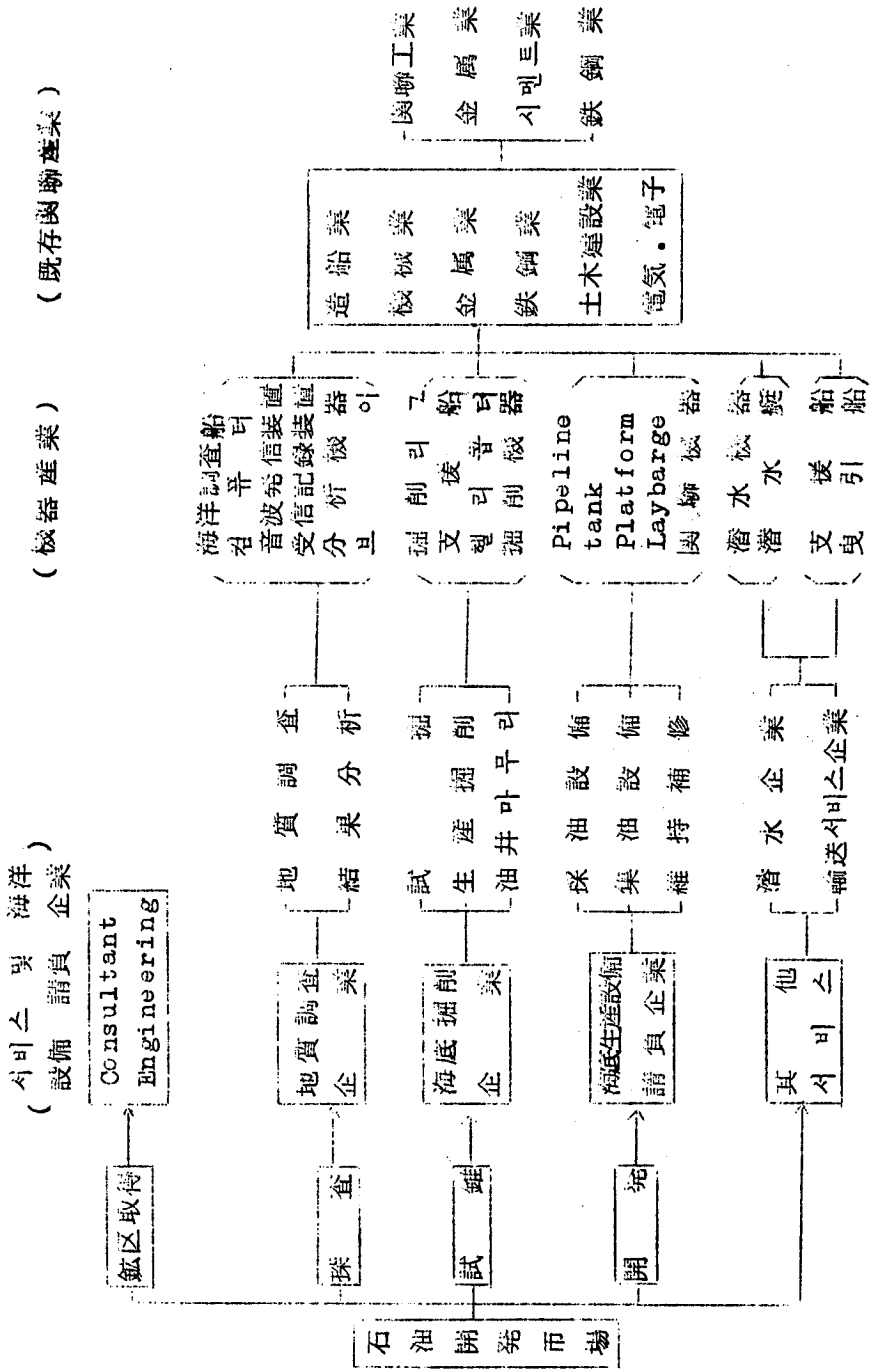
실제로 英國의 스코틀랜드 지방에서는 1974年 5月 현재 450개 업체가 北海의 海底油田開發에 관련하고 있고 이중에서 180개 업체가 새로이 설립되었다. (1) 또 海底油田開發에 관련된 직접적인 고용증대가 1974年에 11,000명, 1980年代 초까지는 25,000~30,000으로 증가될 것으로 추계되고 있다. (2)

일반적으로 海底石油開發이 國家的인 사업으로 인식되어 있는 것은 石油의 重要性에도 기인하지만 海底石油開發이 既存産業에 미치는 파급효과가 이처럼 지대하기 때문이다.

(1) T,B,BUYERS,Scottish Industry and Offshore Oil Development, In Impact of Offshore Oil Operation A,F,PETERS(ed). Applied Science Publishers LTD on behalf of The Institute of Petroleum, Great Britain, 1974, P70.

(2) MAXWELL GASKIN. Implication for the Economy. In op, cit, A,F,PETERS. (ed) P 83~84.

表VII-2 海底石油開採市場構造



2. 海底石油開發市場과企業

海底石油開發市場에는 海底石油掘削企業, 地質調查 서비스 企業 등 海洋開發 자체를 專門의 經營활동 영역으로 하는 企業에서 부터 造船, 機械 등 기존의 專門技術을 專用하여 海洋機器 또는 部品을 제조·판매하는 企業에 이르기까지 매우 다양한 種類의 企業들이 活動하고 있다. 海底石油開發市場에서 活動하고 있는 海洋産業을 크게 두 그룹으로 나누면 海底地質調查, 海底掘削, 海底石油生産 設備 부설 등의 서비스를 提供하는 海底石油開發 서비스 企業 그룹과 海底石油開發에 必要한 技術的인 수단인 機器를 生産販賣하는 海底石油開發機器 生産 企業 그룹으로 나눌수 있다.

本節에서는 海底石油開發 서비스 企業 그룹과 海底石油開發 機器生産 企業 그룹의 特性을 海底石油開發市場과 함께 살펴보아 우리나라 海底石油開發을 위한 海洋産業 育成의 基本방향을 제시하는데 귀감으로 삼고져 한다.

가. 海底石油開發 서비스 企業

해저 석유개발 서비스 기업은 해저 석유개발 활동에 필요한 서비스를 제공하는 기업을 말한다. 여기에 속하는 기업으로는 海底地質調查企業, 海底掘削企業, 海底石油生産 設備 請負企業, 潛水作業 企業 등이 있다. 이 기업들의 활동을 간단히 살펴보면 다음과 같다.

○ 海底 地質 調査 企業

地質資料의 蒐集, 가공, 分析에 의한 油田 유망구조의 추정 서비스, 地質探査에 필요한 機器類 (음파 발진장치, 수신 기록장치, 분석기기)의 설계 및 생산

○ 海底 掘削 企業 :

海底掘削 機器를 保有하고 石油 企業으로부터 掘削 作業을 請負받아 시굴, 생산굴삭, 油井 마무리를 분담

○ 海底 石油 生産 設備 請負 企業 :

海底 石油가 확인된 이후, 그의 開發을 위하여 採油設備 (Jacket, Separator, Pump等) 集油 또는 送油設備 (Pipe-line, Tank, Sea berth) 등의 일련의 生産 設備의 建設, 海底 石油 開發 機器와 工法의 開發

○ 潜水 作業 企業 :

海底 設備의 공사 및 보수등의 海底 潜水 作業, 潜水艇에 의한 深海底 作業 및 調査, 潜水 作業 시스템 開發 서비스 企業은 첫째, 海底 石油를 開發하려는 対象海域의 氣象, 海況, 水深, 海底 地質 構造등의 自然환경에 맞는 적절한 海底 石油 開發 시스템 및 機器를 開發 및 設計하는 機能과 둘째, 이러한 시스템을 構成하는 機器와 서비스를 提供하기 위하여 必要한 보유 장비들을 發注하는 市場 提供의 機能을 保有하고 있다.

예를 들면 海底 石油 生産 設備 請負 企業은 水深, 海象条件 및 生産井의 數를 고려하여 적절한 海底 石油 生産設備 시스템을 設

計하여 必要한 파이프라인, 플랫폼 등의 機器를 發注한다. 또 海洋 工事を 위한 파이프라이 바지, 데릭 바지 등의 장비를 保有하여 수요를 提供한다. 海底 地質 調査企業, 海底 掘削 企業 등의 서비스 企業도 이와 같은 기능을 보유하고 있어 總體的으로 볼 때 서비스 企業은 海底石油開採 市場의 上部 構造를 이루고 해저 석유개발 시스템을 구성하는 역할을 하고 있다.

서비스 企業은 海底石油開採 企業으로 부터 직접 계약하여 海底石油開採 시스템을 설계하고 이 시스템을 위한 機器 및 서브 시스템을 發注하는 役割을 가지고 있어 海底石油開採 市場을 左右하고 있다. 따라서 海底石油를 개발하기 이전에 서비스 企業을 育成함이 先行되어야 하겠다.

좋은 예로 英國의 海洋産業을 들 수 있다. 1975년 北海石油開採 市場에 있어서 英國 海洋産業의 참여율이 40%에 불과하였다. (3) 이는 英國의 海洋産業이 海底石油 開採에 대한 경험이 없었던데다 英國 政府의 政策이 가능한 한 빨리 北海油田을 開採하여 국제수지상에서 原油로 인한 赤字를 줄이려고 서둘렀기 때문에 英國의 海洋産業이 적응할 수 있는 충분한 시간적인 여유가 없었기 때문이다.

一例로 1974년에 英國 스코틀란드 지방에 형성된 海底石油開

(3) David and John Cranfield. International Report of United Kingdom. In Ocean Industry, April 1976. P.48

를 위한 서비스 제공을 전문으로 하는 기업 180개중 대부분이 국제기업의 자회사이고 단지 2개만이 스코틀랜드의 기업이였다. (4)

따라서 英國의 石油会社들은 美國, 프랑스, 노르웨이 등의 외국 서비스 기업들과 직접 계약함으로써 英國 海洋産業의 참여율이 낮아지게 되었다. (5)

위에서 말한 바와같이 서비스 기업의 시스템적인 성격은 기업으로 하여금 多方面의 기술을 保有하도록 하여 대부분 기업집단의 형태를 취하고 있다. 海底 石油生産 設備 請負企業으로 유명한 美國의 Halliburton의 企業組織을 보면 表 VII-3과 같은 전형적인 기업집단의 형태를 취하고 있다.

同社は 世界 最大の 海底 石油 開採의 設備 請負企業으로 1924년에 石油의 보링용 자재인 시멘트의 生産을 目的으로 設立되었다.

그後 美國内の 石油開採이 陸上에서 海洋으로 옮겨감에 따라 開採用의 資材, 機器의 공급에 종사 하다가, 1962년에 海底 石油의 生産 設備의 最大請負 企業인 Brown & Roots를 인수하여 이 分野에 進出하였다. 또 이 때를 前後하여 海底 石油의 生産 設備 機器의 유력 메이커인 Otis Engineering를 비롯하여 海底 파이프라인 시설기업, 잠수 작업 전문 기업을 차례로 매수하여

(4) T.B.BUYERS. OP.Cit. P70.

(5) MICHAEL ARMSTRONG. British Business Eyes Foreign Waters. Ocean Industry(April 1979) P.162.

表Ⅶ - 3 에서 본 바와 같이 綜合的 海洋 開發 서비스를 提供할 수 있는 能力을 갖추게 되었다.

이와 같은 경향은 海底 石油 掘削 企業에서 發展하여, 海底掘削, 海洋土木, 海運, 海底 石油 開發에 이르기까지 광범한 活動을 벌여 綜合的인 海洋開發 企業으로 성장하고 있는 美國의 Zapata Norness, 潛水專門 企業으로 進出하여, 海底 地質 調査 및 評價, 海底 生産 施設의 製造 및 設置등의 活動으로 多角化하여가는 프랑스의 COMEX 등의 有名 서비스 企業에서 쉽게 찾아 볼 수 있다.

또 서비스 企業의 시스템적인 性格은 海底 石油 開發의 시스템적인 活動과 함께 海底 石油 開發市場이 소수의 有名企業에 의해 獨점 되게 하고있다. 海底 石油 開發 活動은 海洋이라는 特殊한 自然條件을 극복하여야 하는 시스템적인 活動이다. 따라서 이러한 시스템을 開發하기 위하여는 水深, 海況, 氣象, 海底 地質 構造 등의 自然條件을 고려하여 이에 알맞는 시스템을 設計하여야 한다. 따라서 서비스 기업은 앞에서 본바와 같이 多機能을 保有하고 있는 企業集團의 形態를 갖게 될과 동시에 研究 開發을 위한 投資가 뒤따르지 않으면 안된다.

한편 해저 석유개발 활동은 점차 수심이 깊어가고, 海域도 알라스카 北海와 같은 냉한대에서, 아프리카 인도네시아만과 같은 熱帶에 까지 다양화하여 作業條件은 점점 험해지고 있다. 이와같은 海底 石油 開發은 새로운 海域에 맞는 시스템 開發을 강력히 요

表VII-5

日本 海洋 開採 專門 企業 設立 內容

所屬 工 業	三 菱 工 業	三 井 工 業	住 友 工 業	美 蓉 工 業	三 和 工 業	新 日 鐵 工 業	大 洋 工 業
社 名	日本 海洋 開採 株式 會社	三井 海洋 開採 株式 會社	日本 海洋 產 業 株式 會社	海 洋 板 式 商 事 株式 會社	東 洋 海 洋 開採 株式 會社	日 鐵 海 洋 工 業 株式 會社	日 新 海 洋 開採 株式 會社
設 立 年 月	1968年 4月	1968年 12月	1969年 1月	1969年 4月	1971年 4月	1971年 11月	1971年 6月
資 本金	5,000萬 日 元	15億 日 元	2,400萬 日 元	4億 日 元	9億 日 元	31億 日 元	5,000萬 日 元
主 要 事 業	石 油 資 源 開 採 業 務 電 石 火 油 火 船 管 業 井 船 事 業 石 油 資 源 開 採 業 務 電 石 火 油 火 船 管 業 井 船 事 業 石 油 資 源 開 採 業 務 電 石 火 油 火 船 管 業 井 船 事 業 石 油 資 源 開 採 業 務 電 石 火 油 火 船 管 業 井 船 事 業	海 洋 工 事 用 各 種 船 隻 開 採 船 隻 設 計 建 造 Con- sulting 海 洋 開 採 事 務 諮 詢 研 究 會 事 務 諮 詢	水 深 200m 以 下 之 海 洋 工 事 用 各 種 船 隻 開 採 船 隻 設 計 建 造 Con- sulting 海 洋 開 採 事 務 諮 詢 研 究 會 事 務 諮 詢	目 擊 式 採 採 取 採 採 取 採 採 取 「 카이요한 」 採 採 取 採 採 取 「 카에 」 採 採 取 採 採 取 「 카에 」 採 採 取 採 採 取	海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務	海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務	海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務 海 洋 開 採 業 務

資料: 海洋產業 研究会編, 海洋開採 問題講座 卷3, 海洋 開採 市場問題, 1975, P.174 ~ 175.

나라와 같이 기술수준이 낙후되어 있고 자금동원력이 취약한 상태에서는 더욱 세밀한 市場 調査와 함께 政府의 강력한 지원책이 없이는 육성되기가 어렵다.

日本의 海洋 開發專門會社의 예를 들어보면, 이들 기업들은 表VII - 5에서 보는 바와 같이, 三菱그룹, 三井그룹, 住友그룹 등 금융그룹의 資金力을 배경으로 하여 그룹내의 기업들의 기능을 상호보완하는 형태로, 탄생되었다.

그러나 이러한 海洋開發專門企業들의 사업내용은 크게 부진하여 그림 VII - 2에서 보는 바와 같이 대부분의 專門 企業들이 경영상의 애로를 겪고 있다.

이 중에 가장 実績이 좋은 三井 海洋 開發의 사업 내용은 船舶, 機器와 같은 하드웨어 부문에 치우치고 있어 서비스 企業의 고유한 시스템적 활동과는 거리가 멀다.

이와 같이 日本의 海洋 開發 專門會社의 활동이 부진한 것은 1968년 이후 장래의 해양 시장을 낙관적으로 전망하여 각 그룹들이 앞을 다투어 시장을 先占하려는 의도에서 해양 개발 전문 기업을 설립한데 반하여 日本内の 海洋市場이 협소하고 정부의 지원 체계가 약한데다가 海底 石油 開發의 경험이 풍부한 미국, 프

랑스등 海洋産業 先進國들이 전 세계의 시장을 과점하고 있는 보수적인 시장에 침투하지 못하는데 기인하는 것으로 분석되고 있다. (8)

(8) 海洋産業 研究会編 海洋産業 研究資料

1978年 8월 1일, P.12.

청하고 있어 풍부한 자금을 보유하고 있는 大型企業에 의해 독점되는 경향을 뚜렷이 보이고 있다.

이와 같은 경향에 따라 海底石油生産 設備 市場은 美國의 Halliburton, Mc Dermott, Pomeroy 등 세 기업에 의하여 독점되고 있고⁽⁶⁾ 海底地質調査 市場도 美國의 Texas Instrument의 子會社 Geophysical Service 社가 美國內의 市場의 50%를 占하고 있는 것으로 추정되고 있다.⁽⁷⁾

海底石油掘削 市場도 表VII-4에서 보는바와 같이 전세계의 掘削리크 439기 가운데 上位 10개社가 41%에 달하는 180基를 所有하고 있으며, 大型企業들이 小企業보다 가동율이 높은 점을 고려할 때 上位 10개社의 売上高는 掘削機器 점유율보다 훨씬 높을 것으로 예측되어 海底掘削市場 또한 소수의 大型企業들에 의하여 독점되고 있다.

지금까지 우리는 海洋石油開發 서비스 企業의 특성을 살펴 보았다. 또 서비스 기업의 시스템적인 성격과 海底石油開發의 시스템적인 성격은 大型 서비스 기업에 의하여 海底石油開發 市場을 독점적인 경향으로 이끌어 가고 있음을 보았다. 따라서 서비스 기업은 시스템의 연구 개발과 같은 先行投資形의 기업으로서 자금 리스크(危險度)가 높고, 좁은 시장에 진출해야 하므로 우리

(6) 竹中一雄. OP Cit. P.223.

(7) Ibid. P.249.

表VII - 4 世界10大 海底石油 掘削 企業 (1977年)

企 業 名	保有基数	保 有 内 訳
Fluor Drilling Services, Inc.	12	Drillships & Barges 8, Jack-ups 4
Global Marine, Inc.	15	Drillships & Barges 15,
Ocean Drilling & Exploration Co.	27	Submersibles 6, Drillships & Barges 2 Semi-Submersibles 9, Jack-ups 10
Perrod Drilling Co.	29	Submersible 2, Semi-Submersibles 5 Jack-ups 22,
Santa Fe International Corp.	16	Submersibles 2, Jack-ups 4 Drillships & Barges 3, Semi-Submersibles 7
Sedco	20	Drillships & Barges 2, Semi-Submersibles 17 Jack-ups 1
Transworld Drilling Co.	13	Submersibles 5, Semi-Submersibles 2 Jack-ups 6
The Offshore Co.	19	Drillships & Barges 5, Semi-Submersibles 1 Jack-ups 13
Zapata Corp.	18	Drillships & Barges 3, Semi-Submersibles 6 Jack-ups 9
Reading & Bates Offshore Drilling Co.	11	Drillships & Barges 3, Jack-ups 8
計	180	

資料: Ocean Industry, VOL.12, NO.9, (September 1977) 에서 調査 作成

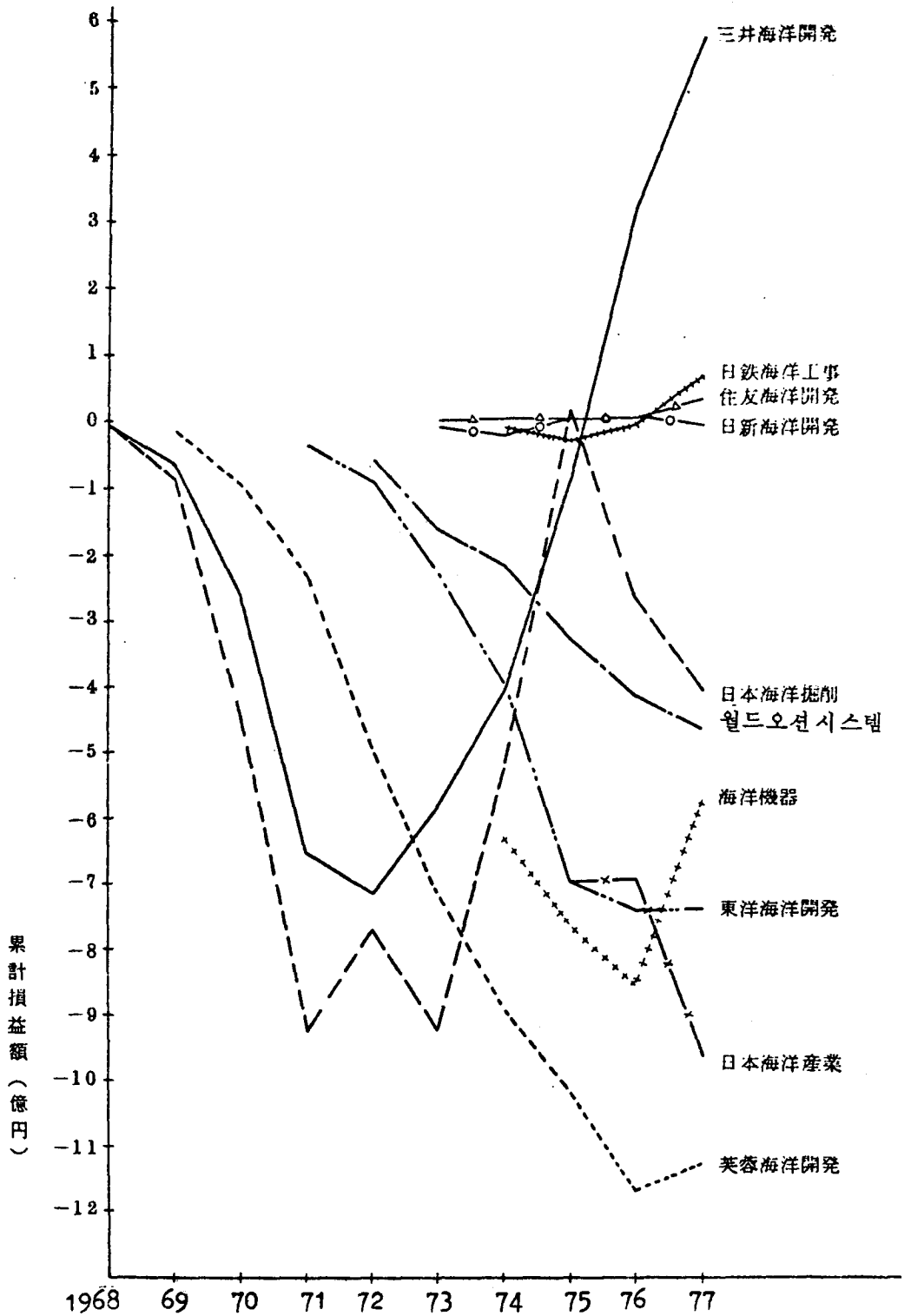


그림 VII-2 海洋開發專門企業의 累計損益의 推移

資料：海洋産業研究会，海洋産業 研究資料，1978.8.1, P.13.

따라서 서비스 企業의 發達は 企業自體의 能力으로는 資本 및 技術的인 리스크가 많아 政府와 企業이 공동 보조를 취하지 않고는 기대할 수 없을 것이다.

나. 海底 石油 開發 機器 企業

海底 石油을 開發하기 위하여는 探鉞, 開發等의 各 段階마다 海底 地質 調査船, 掘削機器, 生産用 作業臺等 表Ⅶ-6과 같은 많은 기기가 必要하게 된다.

이와같은 機器는 海底 石油을 開發하기 위한 技術的 手段으로서의 的의를 가지고 있으며 海底 石油 開發機器 企業은 機器를 生産 提供함으로써 海底 石油 開發 活動에 종사하고 있다.

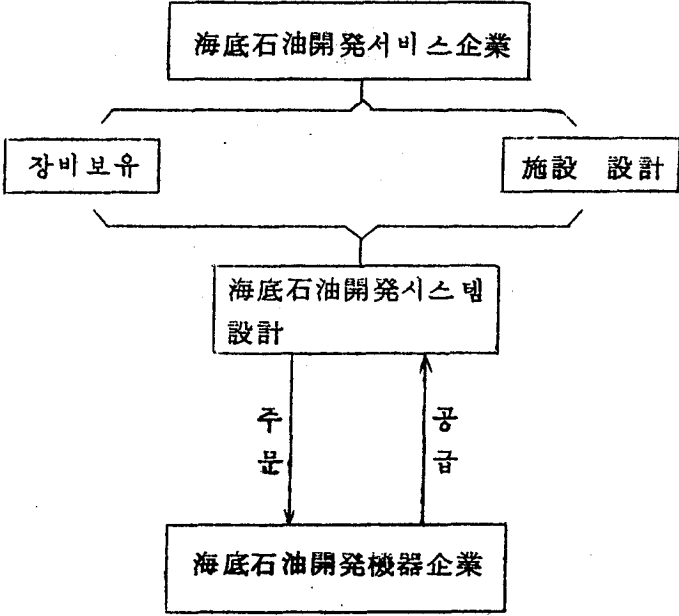
1) 海底 石油 開發 機器 市場의 特色

表Ⅶ - 6 海底石油開發에 必要한 海洋機器

작업내용		해양기기
탐광	해저지질조사	해저지질조사선, 음파발전 및 수신 장치
	데이터수집처리	데이터수집 시스템, 데이터처리 컴퓨터, 관측 buoy
	地質情報 종합해석	종합해석 software, 컴퓨터, 기타 해석 장치
시굴	굴삭리프, 굴삭리프 탑재기기, 지원선 유정 마린장치, 헬리콥터	
개발	개발굴삭	생산용 플랫폼, 굴삭기기, 자켓
	생산설비부설	채유장치, 집유장치, 파이프라인, 생산 모니터링 장치, 파이프부설선, 지원선
	잠수작업	잠수작업 장치, 잠수정, 잠수모선
기타	수송	해저파이프라인, 탱커, 탱커 터미널
	석유비축	C.T.S
	통신	통신기기
	오염방지	Oil fence, Skimmer

海底石油開發機器는 掘削企業에서 必要로 하는 掘削장치, 海底石油生産設備請負企業에서 必要로 하는 데릭 바지, 파이프 레잉 바지 등의 特殊作業船과 같이 海洋開發서비스企業에서 保有하는 장비와, 파이프 라인, 生産用作業台와 같이 海洋에 設置되는 施設用機器로 나뉘어 진다. 또 施設用機器는 対象海域의 自然환경 조건에 따라 서비스企業에 의하여 설계되어 機器企業에 하청되고 있다. 이러한 관계는 그림 VII - 3 과 같이 표시될 수 있으며 따라서 기기 企業의 市場은 서비스 企業에 의하여 좌우되고 있다.

그림 VII - 3 海底石油開發 서비스 企業과 機器 企業과의 關係



海底 石油 開採 機器는 海底 石油 開採 시스템의 構成要素가 되며, 海底 石油 開採 시스템이 대상 海域의 自然 시스템을 극복 할 수 있게끔 적절히 設計되는 것과 마찬가지로 機器도 따라서 變化된다. 따라서 海底 石油 開採 機器는 規格化되어 있지 못하고 海域의 환경에 따라 적절한 사양서에 의하여 製作되어지고 있다.

掘削 리그의 例를 들어 보면, 이 장치의 基本形은 ① 船舶形 ② 潛水形 ③ 半潛水形 ④ 잭업形이 있다. 또 半潛水型에는 푸팅型, 2-로우형, 4-로우형이 있으며 각 서비스企業 또는 生産 企業마다 PENROD 70, SEDCO 700, ODECO 4LH, AKER H-3 등의 다양한 型이 있다. 최근에는 海底 石油 開採 海域이 北極海, 알라스카 근해 등의 매우 험난한 自然條件을 가진 곳으로 移動됨에 따라 自動保錠裝置와 曳빙能力을 갖는 掘削 리그도 출현하고 있다.

또 生産用 作業台는 주로 水深, 海象條件과 作業台의 目的 (掘削, 集油, 集가스, 처리, 貯油, 居住, 制御等) 및 生産井의 數에 의하여 決定된다. 따라서 生産用 作業台의 費用도 그림 VII-1 에서 보는 바와 같이 対象 海域에 따라 많은 差異가 있다. 이러한 現狀은 대부분의 海洋機器에 공통되어서 機器 企業으로 하여금 研究 開發에 對한 先行 投資의 부담을 지우고 있다.

한편 海洋에서의 事故를 막기 위한 조치가 점점 더 엄격해지고 있다. 例를 들면 1969년 初에 미국 선급협회에 의하여 발행된

掘削리그에 관한 規則은 리그의 安全한 構造의 設計와 建造에 對한 큰 指針이 되었다. 이는

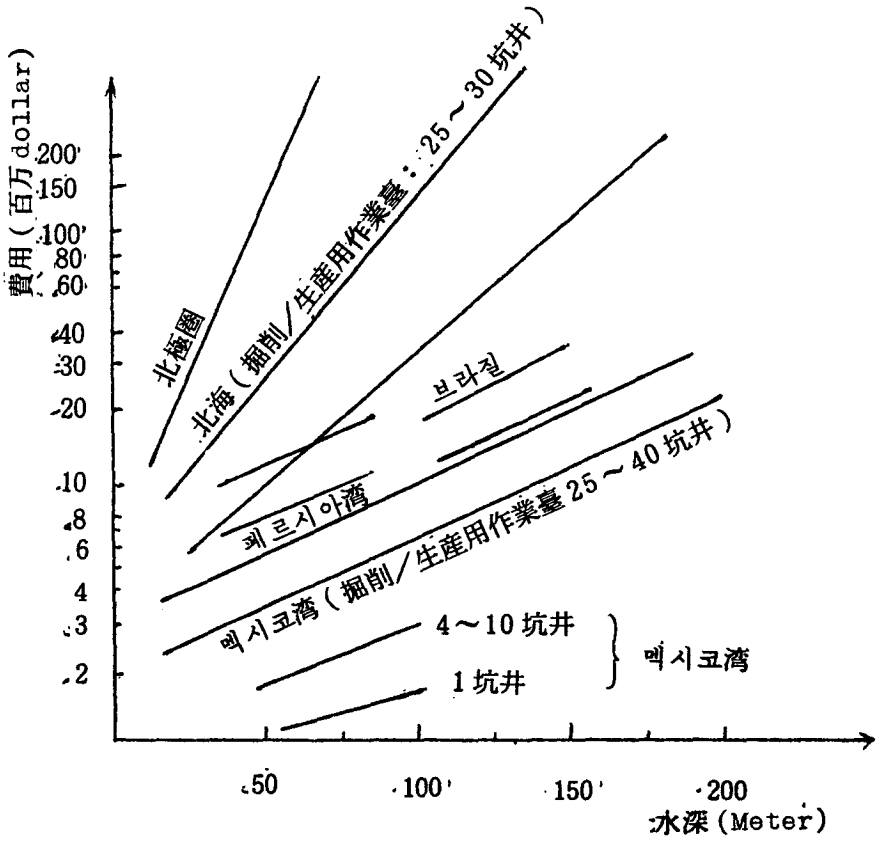


그림 VII-4 水深에 따른 Platform의 費用變化

資料 : 잔 . 마스톤 . 近海石油生産의 技術的費用 . 石油의 開發 , 1978年6月 , P.27 .

① 各種의 모델을 개발하는 掘削 企業, 造船所의 研究設計陣, 設計
用役 会社

② Heave Compensator, Dynamic Positioning System(DPS)
Double Mooring System 등을 開發하는 機器 製造 企業

③ 험난한 海象, 氣象條件에 對하여서도 高度의 靱性을 갖는 低
溫用 鋼板과 熔接部가 서로 이탈하지 않도록 하는 特殊鋼을 生産
하는 製鐵所

④ 各種의 建造 및 檢査技術을 開發하는 造船所의 工作陣

⑤ 掘削 企業의 操業域에 관한 操船技術의 向上, 曳航에 관한
檢査会社의 技術指導

등의 開發 努力을 指導하는 것이다. 이러한 規則은 掘削 리그
製作費用의 상승을 유발하고 있다.

이와 같은 市場 環境은 海底 石油 開發 機器의 販路을 制限하
고 있어 小數의 大型 企業에 의하여 市場이 壟斷되어 있는 경향
을 뚜렷이 보이고 있다.

1977년 현재 企業別 굴삭리그의 製造實績을 보면 表Ⅶ-7에서
와 같이 전체 굴삭리그 439基 중에 58.5%인 257基가 불과
10개 大型 리그 생산업체에 의해 生産되고 있다.

表Ⅶ - 7 세계 10大 機器 企業의 굴삭리그 제조실적 (1977)

企 業 名	製 造 實 績
Marathon Letourneau (美)	83
Bethlehem Steel Co. (美)	45
Levingston Shipbuilding Co. (美)	34
Avondale Shipyards (美)	25
The Aker Group (노르웨이)	14
Mitsubishi Heavy Industries (日)	12
C F E M (프랑스)	12
Rauma Repola OY (핀란드)	11
Todd Shipyards (美)	11
Mitsui (日)	10
計	257

資料: Ocean Industry, Vol.12, No.9, September 1977
에서 자료 조사 작성

国別로 볼때도 表Ⅶ - 8에서 보는 바와 같이 美國을 비롯한 5 個国이 329基를 建造하여 全 굴삭리그 439基 가운데 74.9%를 점유하고 있다. 또 10大 生産국의 점유율은 83.1%로 굴삭리그의 市場이 편중되고 있음을 여실히 나타내고 있다.

특히 주목할 것은 세계 최대의 造船國인 日本의 製作實績이

表Ⅶ - 8 世界10大 国別 Drilling Rig 生産実績 (1977)

国名	Submersible	Drillships & Barges	Semi-submersible	Jack-Ups	計
U.S.A.	19	43	38	110	210
Singapore	2	5	6	24	37
Japan		11	13	12	36
Norway			18		18
Holland		5	3	7	15
France			9	4	13
Scotland		3		9	12
Finland			12		12
Venezuela		7			7
England		2	1	2	5
計	21	76	100	168	365

資料: Ibid.

美国 実績의 17%에 불과한 점이다.

日本の 리그 市場을 살펴보면, 1977년 9월 현재 36基를 제작하였는데 日本 굴삭회사의 소유로 적업形 2基, 半潛水形 3基, 또 ODECO/JAPAN의 소유로 적업形 1基, 半潛水形 1基, 도합 7基만이 국내 굴삭기업의 소유이고 나머지 29基를 海外 市場에 引渡하였다.

또 1975년 이후에 日本에서 제작된 리그의 活動 海域을 보면 表VII - 9에서 보는 바와 같이 21基중에 日本과 지리적으로 가까운 極동아시아 및 알라스카 近海에서 活動하고 있는 리그가 11개이다. 특히 自體 추진력을 갖고 있어 이동성이 좋은 船舶形을 제외하면 日本의 리그 市場은 지리적으로 가까운 알라스카 極동아시아가 중심으로 되어 있음을 알 수 있다.

表VII - 9 日本에서 製作된 掘削리그의 活動 海域

種 類	活動海域	數
船 舶 形	全 世 界	5
	美国태평양연안	1
半 潛 水 形	알 라 스 카	4
	일 본 근 해	1
	全 世 界	1
작 업 形	극동아시아	6
	멕시코	1
	全 世 界	1
	러 시 아	1
	計	21

註) 1975년 이후에 製作된 것은 調査對象에서 제외

資料: Ocean Industry, Vol.12 No.9, September 1977 년에서 調査 作成

이와 마찬가지로 북해에서의 生産用 作業台의 生産地를 살펴보면 表VII - 10에서 볼 수 있는 바와 같이 북해를 연하고 있는

表VII - 10 北海에서의 生産用 作業台의 建造狀況

油 田	鉉權所有 石油会社	主 契 約 者	建造場所	作業台의 種 類
Piper	Occidental	(i) Mc Dermott	Ardersier/ 스코틀랜드	강 재
		Union Industrielle et d'Entreprise	Le Havre/ 프 랑 스	강 재
Auk	Shell/Esso	Redpath Dorman Long	Methil/ 스코틀랜드	강 재
Brent	Shell/Esso	(i) Redpath Dorman Long	"	강 재
		(ii) McAlpine / Sea Tank	Ardyne Point/ 스코틀랜드	콘크리트
		(iii) Hoyer Ellefser/Aker/ Selmer	노르웨이	콘크리트
Forties	Bp	(i) Highlands Fabricators	Nigg Bay / 스코틀랜드	강 재
		(ii) "	"	"
		(iii) Laing Pipelines Offshore	Teesside / 스코틀랜드	"
		(iv) "	"	"
Frigg	Total	(i) Union Industrielle et d'Entreprise	Le Havre / 프 랑 스	강 재
		(ii) Howard / Doris	노르웨이	콘크리트
		(iii) McAlpine/Sea Tank	Ardyne Point/ 스코틀랜드	콘크리트
Beryl	Mobil	Hoyer Ellefser/Aker / Selmer	Stavanger / 노르웨이	콘크리트
Montrose	Amoco	Union Industrielle et d'Entreprise	Le Havre / 프 랑 스	강 재

資料: T.B.BUYERS.Scottish Industry and Offshore Oil Development.
In Impact of Offshore Oil Operation,A.F.PETERS,1974,p.67.

스코틀랜드, 노르웨이, 프랑스등에서 建造되고 있다.

이와 같은 현상은 구조물인 경우 造船所에서 建造되어 油田까지 曳航하는 輸送費를 절감하기 위하여 海洋開闢 서비스 기업들이 海底 油田에서 비교적 가까운 곳에서 建造하기를 원하고 있기 때문이다. 따라서 海洋 機器의 市場은 一部 특수장치를 제외하고, 구조물인 경우 멕시코만, 北海등의 海底 油田에 가까운 지역에서 建造되는 것이 일반적이다.

지금까지 보아온대로 海底 石油 開闢 市場은 技術的인 優位性과 地理的인 要因에 크게 左右되고 있다. 따라서 우리나라의 경우 海底 石油 開闢 市場을 우리나라에 地理的으로 가까운 極東 아시아 및 東南아시아에서 찾을 수 있을 것이다. 그러나 아직까지는 이곳의 市場이 협소하고 또 技術水準도 日本과 싱가포르에 뒤지고 있어 現在까지의 掘削리그의 建造 実績에서 보더라도 우리나라는 1976년 대한조선공사에서 建造한 半潛水式 掘削리그 1基 뿐이다.

앞으로의 장래를 본다면 中共의 海底 石油 開闢 市場과 타일란드, 인도네시아 등의 東南아시아의 海底 石油 開闢 市場의 확대를 가정한다면 국내에서의 海洋 구조물의 建造의 증가를 기대할 수도 있을 것이다. 그러나 海底 石油 開闢 市場에서 直接 石油 会社와 계약을 체결하는 海洋 開闢 서비스 企業이 不在하고 있는 우리나라로서는 技術的인 優位性을 확보하지 않는한 크게 기대하기는 난망할 것이다.

2) 海底 石油 開發 機器와 造船 工業

海洋 開發 機器 市場에서 造船 工業이 차지하는 비중을 보면 表에서 볼 수 있는 바와 같이 全 海洋 開發 機器의 82.1%가 造船所에서 建造되고 있다. 表 11에서 제 10번 항목 國防을 제외하면 그 비율은 95.7%가 되어 海洋 機器의 대부분이 造船所에서 製作되고 있다. 따라서 造船 工業은 기계, 전자, 금속 등의 관련공업을 主導하여 海洋 機器 生産에 있어 가장 重要한 위치를 차지하고 있다.

海洋 開發 機器 市場에서 造船工業이 갖는 利点を 살펴보면 다음과 같다.

- ① 船舶建造에서 축적된 工學技術이 그와 같은 海洋構造物에 적용될 수 있는 점
- ② 船舶 建造의 입지 조건이 海洋 構造物 建造에 적합한 점
- ③ 他産業보다도 海洋의 特性, 특히 바다에 관한 지식을 豊富하게 가지고 있는 점
- ④ 造船業의 企業의 形態上 造船을 축으로 하여 그와 관련된 部구조물 및 계 기기의 製造가 行하여지고 있어 이러한 形態가 海洋 開發에 그대로 적용될 수 있는 점.

이렇게 볼 때 造船業이 보유하고 있는 잠재 능력은 해양 개발에 진출하는데 좋은 조건을 갖고 있다.

海底 石油 開發에 있어 海洋 調査를 위한 諸機器 및 海底 石油 生産을 위한 海底 設備와 함께 이러한 機器를 搭載하여 海洋

表Ⅶ - 11 海洋 開發 市場의 現象

市 場	內 容	金 額 (M dollar)	比 率 (%)
① 海底 地質 探查船	90 船; 主要市場 Seismic 裝置 資料處理, Positioning 裝置	50	0.2
② 掘削裝置	450 基; 160 個의 새로운 建造에 對하 여 基當 \$ 3000 萬; 290 個 가동중인 裝置에 對하여 維持補修費 \$ 3800 萬	6,800	30.3
③ 生産用作業 台	3200 基; 新建造 200 基, \$ 1000 萬/基 가동중 2700 隻, 維持補修費 \$ 2,050	5,800	25.9
④ 作業船 및 輸送서비스 船	3,000 隻; 新建造 300, 建造費 \$ 2million/隻; 가동중 2,700 隻, 維持補修費 \$ 2.05billion	2,750	12.3
⑤ 浚渫 및 斂物 採取用作業 台	5,000 基; 新建造 400 基, \$ 200 萬/基 가동중 4,600 基의 유지보수 \$ 2,200 萬	3,000	13.4
⑥ 海洋工事 및 潛水作業	300 社; 115 潛水시스템 90 潛水艇	400	1.8
⑦ 教育機關	140 개소; 研究船, 海邊의 研究施設	30	0.1
⑧ 海洋調査, 研究工學	240 개소; 一般会社, 政府機關, 研究所	200	0.9
⑨ 海洋環境	200 개소; 会社, 政府機關, 研究機關	200	0.9
⑩ 國 防	ASW 研究, 開發, 調査, 戰略的 海底 시스템	3,200	14.2
年間 市場 合計		22,430	100.0

資料 : Sea Technology, 1976 年 1 月, p31.

表VII - 12 北海 海底 石油 開發 市場에 必要한 輸送用 機器의 豫測

機 器	豫 測					
	1977	1978	1979	1980	1981	1982
探 查 段 階						
직업식 굴삭리그	18(15)	14(12)	14(12)	14(12)	16(13)	16(13)
Straight supply boats	36	28	28	28	32	32
반잠수식 굴삭리그	36(30)	30(25)	31(26)	32(27)	32(27)	34(28)
Anchor-handling(A/H)Supply boats	72	60	62	64	64	68
建設 및 開發段階						
Deck cargo barges	100	60	110	90	170	110
A/H supply boats	50	30	55	45	85	55
A/H tugs	50	30	55	45	85	55
Master construction barges	9	4	5	4	7	9
Straight supply boats	9	4	5	4	7	9
A/H supply boats	9	4	5	4	7	9
Accommodation/storage units	7	6	11	9	17	11
A/H supply boats	7	6	11	9	17	11
Derrick barges	16	6	11	9	17	11
Straight supply boats	16	6	11	9	17	11
A/H supply boats	16	6	11	9	17	11
A/H tugs	32	12	22	18	34	22
開發 및 生産段階						
Accommodation/storage units	10	18	16	19	15	23
A/H supply boats	10	18	16	19	15	23
安全 生産段階						
Accommodation/storage units	-	3	4	7	12	15
A/H supply boats	-	3	4	7	12	15
作業台 및 維持補修에 대한 需要						
油田數	16	18	22	25	31	38
作業台數	29	32	38	43	53	64
Straight supply boats	43	48	57	64	79	96
維持補修船	16	18	22	25	31	38
Standby vessels	29	32	38	43	53	64
Firefighters	8	9	11	12	15	19
Straight supply boats	4	4	5	6	7	9
計	648	509	680	663	947	878

註) ()안의 숫자는 낮은 예측치를 표시

資料) Terminal Operators Ltd, London, UK Sector Will Heat Up. In Ocean Industry (July 1978) p.42.

에서의 작업이 가능하게 하는 특수한 船舶類 및 構造物이 必要하다. 海底 石油 開發이 원활히 進행되기 위하여는 輸送用 機器 즉, 特殊 船舶 및 構造物을 원활히 공급하여야 한다. 따라서 海底 石油 開發에 必要한 輸送用 機器를 正確히 예측하여 이를 공급하기 위한 方案을 강구하여야 하며 必要한 경우 造船所의 능력을 淸楚하여 이에 대비하여야 한다. 一例로 北海 海底 石油 開發과 함께 必要한 輸送機器를 예측한 表VII - 12를 보면 年間 600 개가 넘는 輸送機器가 소요되고 있다. 海底 石油 生産 設備만도 1977년에서 1982년까지 64 개가 必要할 것으로 예측되어 거대한 市場을 形成하고 있다.

海底 石油 開發을 위한 輸送用 機器는 船舶과 함께 같은 造船所에서 대체적으로 生産될 수 있다. 1973년과 1974년에 걸친 石油價 폭등 後의 船舶의 受注量과 굴삭리그의 建造実績을 보면 이러한 關係를 분명히 알 수 있다. 中東의 産油國이 石油價를 1973년에 42%, 1974년에 261%로 인상한 이후(그림 VII - 5 참조), 그림 VII - 6에서 보는 바와 같이 船舶의 受注量은 1973년의 127百萬 DWT에서 1975년에는 15百萬 DWT로 급격히 떨어졌으나 상대적으로 海底에서 石油를 開發하려는 氣運이 높아져 그림 VII - 7에서 보는 바와 같이 굴삭리그의 建造狀況은 1973년 부터 증가하여 1975년 初에는 160臺로 頂點에 다달았다. 같은 기간중에 서부독일 의 海洋産業 売上高 推移를 살펴보면 1973년에 DM 800백만, 1974년에 DM 1,700백만, 1975년에

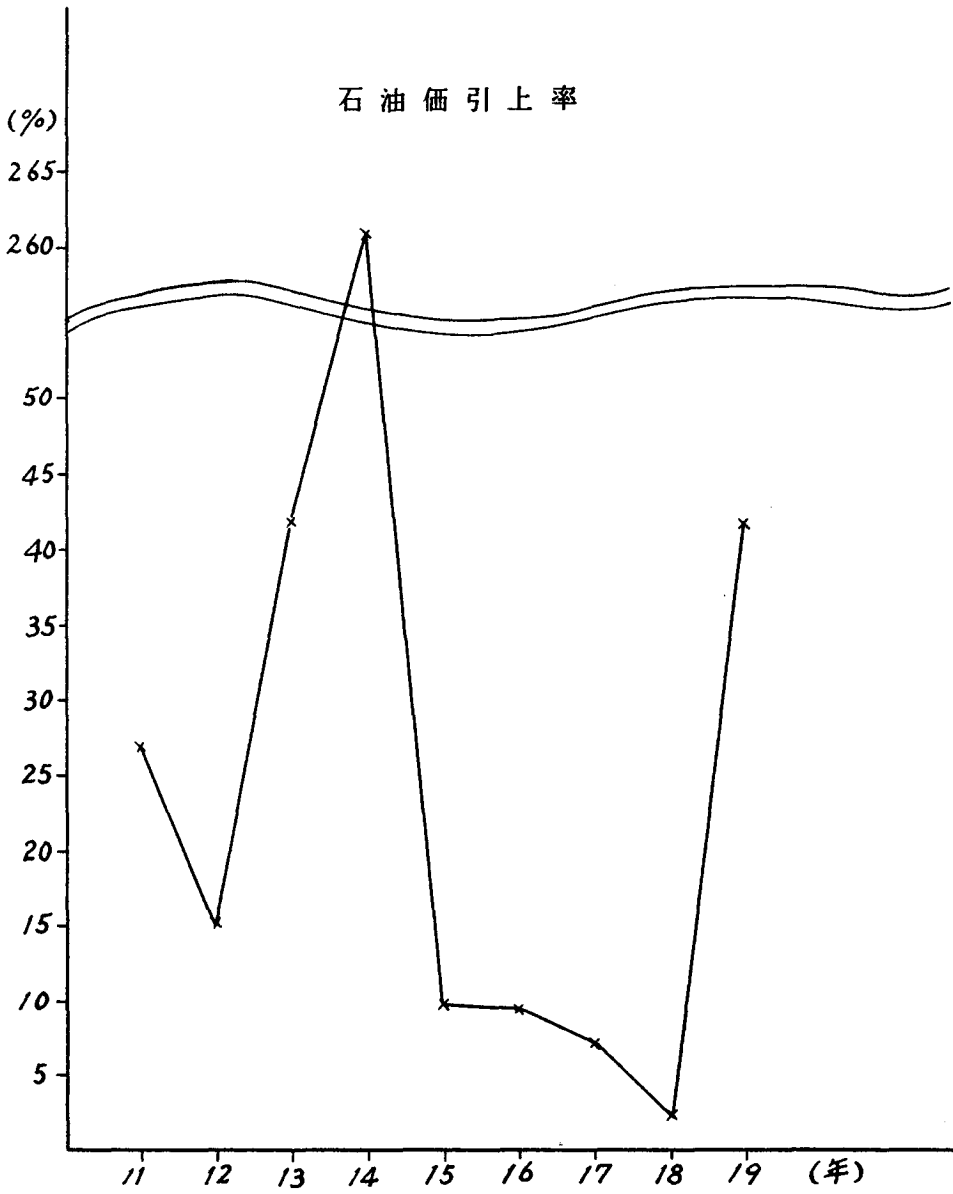


그림 VII - 5 1970年代의 石油価 變動推移

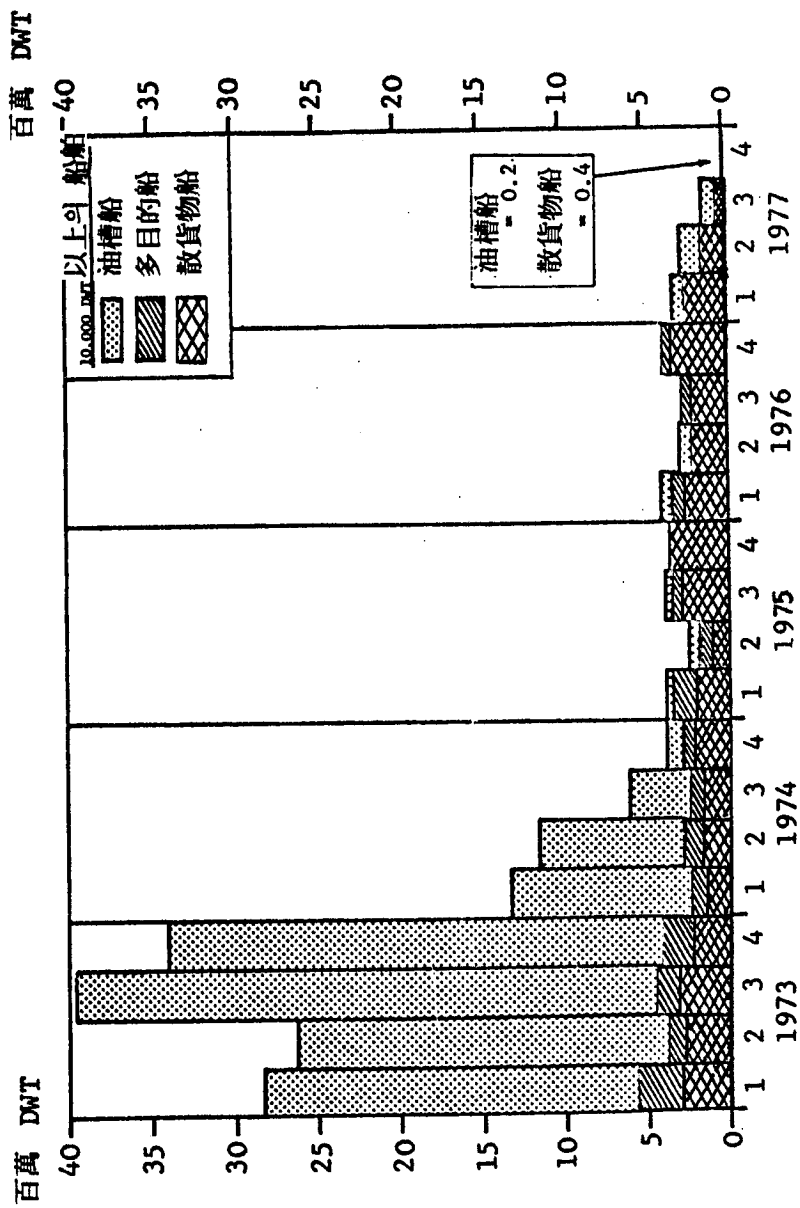


그림 VII-6 世界造船受注量의推移

資料: Shipping Statistics and Economics No.87, 1978年1月 p56

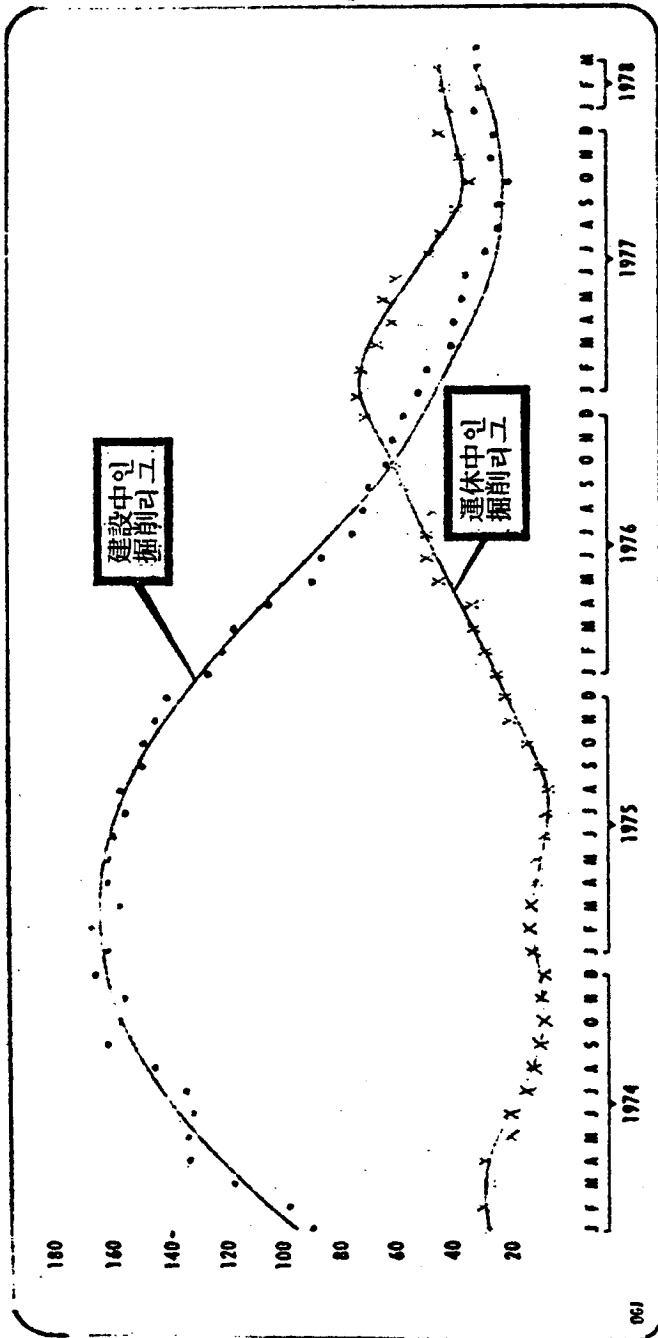


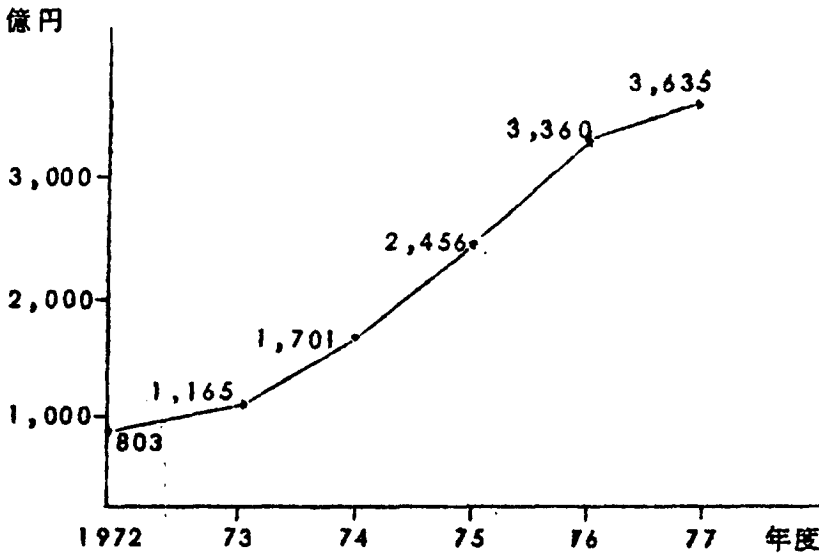
그림 VII-7 世界 掘削리그의 建造状况

資料：「THE OIL AND GAS JOURNAL」，1978年5月8日，P.153.

DM 2,400 백만으로 불과 3년 사이에 그의 売上高가 3배로 증가하였다. 여기에 가장 큰 기여를 한 것은 1975년 売上高 중 62.2%인 DM 1,500 백만을 차지한 造船所에서 제작된 구조물의 売上高였다.⁽⁹⁾

또 日本의 海洋機器 売上高도 그림 VII - 8에서 보는 바와 같이 1973년부터 1976년까지 약 3배에 달하는 급격한 성장을 하였다.

그림 VII - 8 日本의 海洋機器 売上高의 推移



資料; 日本機械工業聯合會, 海洋機器 売上高 調査 報告書, 1978년 9월, p.3.

(9) Ocean Industry, Vol.11, No.4, April 1976, p.59.

그러나 海洋機器의 市場이 102,740百萬弗의 船舶市場의 21.8%에 불과한 22,430百萬弗에 지나지 않아 造船工業의 대체산업으로 는 아직 미흡한 감이 있다. (10) 전 世界的으로 볼때 미국, 프랑스, 노르웨이등의 일부 造船工業만이 完全히 海洋 構造物의 생산으로 轉換하고 있고 대부분이 造船市場을 主 收入源으로 하고 극히 소수의 海洋構造物을 建設하고 있다. 특히 가까운 주위에 海底石油 開發 市場이 협소한 日本 造船工業의 경우를 보면 1976년 의 海洋機器 売上高가 全 売上高의 약 4% 정도로 상당히 저조한 실적을 보이고 있다. (11)

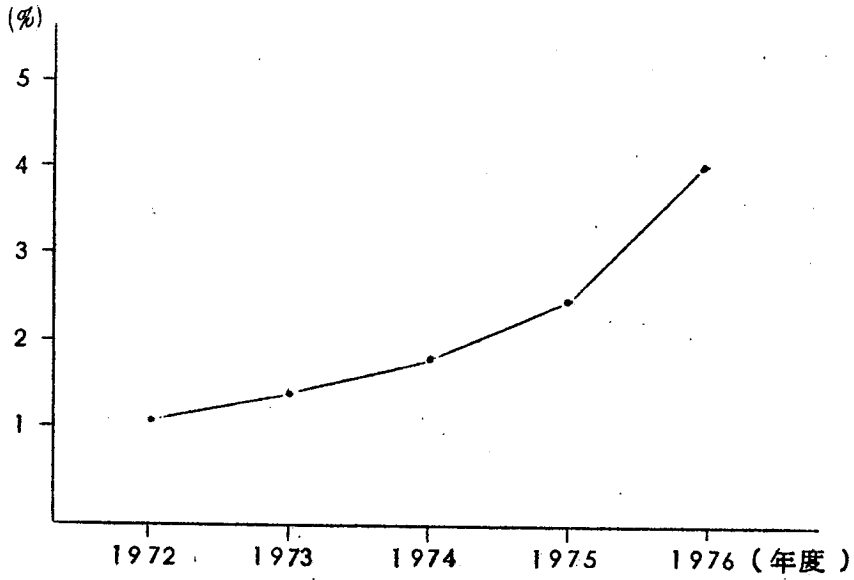
그렇지만 앞으로의 展望을 볼 때 계속되는 油價의 上昇으로 海底石油의 開發이 급진전되면 造船所에 있어서의 海洋 構造物의 建設은 계속 증가할 것으로 보인다.

실제로 日本 造船工業의 全 売上高에 대한 海洋機器 売上高의 비율은 그림Ⅷ-9과 같이 상승폭이 계속 증가 추세를 보이고 있어 船舶의 대체상품으로서의 중요성을 점차 인식케 하고 있다.

(10) Sea Technology, 1976년 1월, p.31.

(11) 海洋産業研究会, 海洋産業研究資料, Vol.9.No.3. 1978년 5월 31일, p.24.

그림 VII - 9 日本 造船工業의 全 売上高에 대한 海洋産業
 売上高의 비율



資料 : 海洋産業研究会, 海洋産業研究資料, Vol.9. No.3
 1978, p.24.

3. 우리나라 企業의 海洋開發活動과 問題點

지금까지 우리는 海底 石油 開發市場의 特性과 함께 海底 石油開發서비스 企業과 機器企業의 機能 및 世界的인 動向을 살펴 보았다. 本節에서는 現在 우리나라 企業들의 海洋開發에 關聯된 活動과 함께 問題點을 題示하고자 한다.

가. 우리나라 主要企業의 海洋開發活動

우리나라 企業들의 海洋開發活動을 살펴보면 埋立, 浚渫, 水産業等 従来の 産業을 제외하면 그 活動이 극히 제한되어 있다. 이중 海洋開發活動이 가장 活潑한 現代그룹의 活動을 살펴보자. 現代그룹은 現代建設의 土木建設기술과 現代重工業의 造船技術을 조합하여 海洋産業으로 진출하고 있다. 現代建設은 1976년 美國 Union Oil과 함께 仁川 京仁에너지의 돌핀설치작업에 참가하여 海洋에 진출하였다. 이곳에서의 경험은 1976.8~1979.12까지 진행된 10億弗의 대규모공사인 사우디아라비아의 알주바일 산업항의 建設을 完結함으로써 본 題에 올랐다.

이어서 同社는 1979.1.1일부터 사우디아라비아의 안부 NGL 탱커 터미널공사를 受注하여 현재 進行중에 있다.

우리나라의 海外建設工事中 가장 큰 업적인 알 주바일 産業港 建設은 300,000 DWT의 탱커를 積안시킬수 있는 鐵構造物로 만들어진 4개의 深海탱커터미널을 포함하고 있다. 안부 NGL 터미널은 사우디아라비아의 ARAMCO로 부터 受注한 것으로 25 MCM에서

부터 200MCM까지의 LPG船과 20MDWT에서 140MDWT까지의 나프타船이 接岸할 수 있는 2개의 船塢를 가진 NGL부두공사이다.

同社는 여기에 所屬되는 자켓 등의 鐵構造物과 特殊作業船 및 各種 바지類를 같은 그룹 內의 造船會社인 重工業에서 공급받고 있다. 現代重工業은 1975년부터 造船불황에 따라 各種 바지類와 鐵構造物 生産에 힘을 기울여 現在까지 상당한 実績을 쌓아왔다. 現代重工業에서 製作한 重要 海洋機器를 살펴보면

- ① 경인에너지의 플린 자켓, 1976년
- ② 알 주바일 산업항 프로젝트의 탱커터미널을 위한 鐵構造物,
1976.8 ~ 1979.12
- ③ 양부 NGL 터미널을 위한 鐵構造物, 1979
- ④ 호남정유 인천터미널을 위한 構造物
- ⑤ 美國의 McDermott社에 납품한 半潛水式 데릭바지,
1977.12
- ⑥ 기타 크레인船, 浚渫船 등의 作業船 및 바지류등이 있다.

現代重工業의 海洋機器生産活動은 深海터미널을 위한 자켓과 現代建設에서 必要한 作業船의 建造가 대부분이다. 이는 全般的인 現代重工業의 活動이 現代建設의 海洋工事 受注活動의 下請에 따라 展開되고 있음을 보여준다.

주목되는 것은 現代重工業이 1977년에 美國의 J. Ray McDermott and Co, Ltd에 納品한 半潛水式 데릭바지로서 이는 造船工業이 進出

할 수 있는 最大의 市場인 掘削리그의 製作과 같은 技術水準의 것이다.

이와같이 現代그룹은 現代建設과 現代重工業의 技術을 組合하여 設計, 製作, 設置에 이르는 일관성있는 海洋土木工事서비스를 提供하고 있다.

現代그룹 이외에 動力資源部는 7 鎡區의 실수요자로 삼성그룹, 대우그룹, 조선공사를 지정하고 있다. 이들 企業들은 모두 造船技術을 保有하고 있어 장차 우리나라 大陸棚에 펼쳐지게 될 海底石油 開發市場에서 鐵構造物, 作業船, 支援船등의 船舶類의 수요가 發生할 것으로 기대하고 있고 또 이를 生産提供할 수 있는 能力을 가지고 있다.

특히 大字그룹은 大字造船안에 海上試錐部를 設립하고 앞으로 海底石油掘削市場에 進出할 計劃으로 있다.

그러나 現代, 大字, 三星, 造船公社의 企業活動은 그들의 專門分野인 土木建設 또는 造船技術을 중심으로 파생된 단계에 지나지 않고 앞서 말한 海洋開發서비스기업 및 機器企業의 活動과는 많은 차이를 보이고 있다. 특히

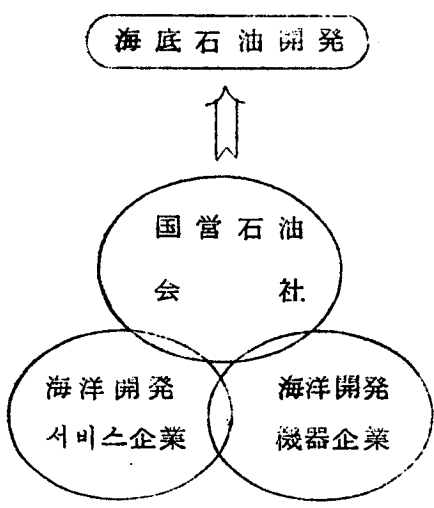
- ① 엔지니어링 산업의 脆弱
- ② 閏聯工業의 脆弱
- ③ 資材確保가 순조롭지 못한점은 海洋構造物建造에 많은 문제점을 안고 있다.

나. 産業的인 側面에서의 問題点

海底石油을 開發하기 위하여는 이를 主導할 産業的基盤을 갖지 않으면 안된다. 이러한 産業的 基盤을 구축하는 데는 大型 石油會社에 의하여 海底石油開發이 進行되고 있는 美國을 제외하고는 모든 國家에서 政府가 이에 깊이 參與하고 있는 것이 現實이다. 이러한 政府의 努力은 産業的인 側面에서 보자면 프랑스의 IFP, 이태리의 AGIP, 일본의 石油開發工團과 같은 國營 石油會社의 形態로 나타나고 있다. 1979년 2월에 설립된 우리나라의 한국석유개발공사도 이와같은 성격을 가지고 있다.

總體的으로 볼때 海底石油開發의 産業的體制는 이러한 國營 石油會社의 多角的인 主導와 함께 海底石油開發서비스 企業과 機器企業의 三位一體的 構成을 나타내고 있다. (그림Ⅶ-10 참조)

그림Ⅶ-10 海底石油開發의 産業組織



이러한 선진국의 海底石油開發을 위한 산업적 기반을 볼 때 우리나라의 산업과는 많은 차이가 있음을 쉽게 알 수 있다. 우리나라의 이제 막 업무를 시작하려는 韓國石油開發公社와 1945년에 설립되어 프랑스의 海洋産業을 主導하여 海底石油開發活動의 경험이 상당한 IFP와 비교할 수 없는 것과 마찬가지로, 海洋開發서비스기업과 機器企業을 외국과 비교하는 自体가 무의미할 상태에서 短時日內에 이와같은 産業的 基盤을 구축할 수 있으리라고는 기대하기 어렵다.

특히 海洋産業 先進國인 美國, 프랑스, 英國등을 볼 때 이들의 海洋産業이 발달한 이번에는 原子力産業, 情報産業, 航空産業, 宇宙産業 등의 시스템산업의 基盤이 크게 작용하였다는 점을 감안할 때, 이러한 산업적 基盤이 全無한 우리나라에서 海洋産業의 급속한 발전은 기대하기 힘들 것이다.

다. 市場의 問題點

앞서 말한 바와 같이 現在 全世界의 海底石油開發 市場은 海底石油開發의 經驗이 풍부하고 海底石油開發시스템에 對한 投資가 活潑한 美國, 프랑스 등의 少數의 海洋産業 先進國들에 의하여 獨점되어 있다.

이러한 國家들은 海洋産業과 함께 原子力産業, 情報産業, 宇宙産業, 航空産業 등의 시스템産業의 基盤이 強하여 技術적으로 낙후되어 있는 新開發國家로서는 이들과 경쟁하여 市場을 확보하는 것은 극히

어려운 일이다.

現在우리나라의 産業活動은 港灣建設 또는 海洋構造物의 製作등의 초보적인 段階에 제한되어 있다. 이러한 産業活動은 시스템의인 技術의 어려움이 적고 人力이 많이 所要되는 作業으로 우리나라가 外國에 비하여 비교 우위를 갖을 수 있을 것으로 보인다.

이렇게 볼 때 현재의 수준으로 가장 重要한 것은 우리나라에 또는 우리나라에서 지리적으로 가까운 極東아시아 또는 東南아시아의 海底石油開發市場이 發達하느냐, 안하느냐에 시장확보가 달려있다는 점이다. 이는 海洋構造物의 市場이 海底石油開發市場에 따라 地域的인 分布를 갖고 있기 때문이다.

그러나 아시아지역에서는 海洋産業에 있어 우리나라보다 앞서있는 싱가포르 및 일본과의 경쟁을 염두에 두어야 한다.

日本은 1958년에 사우디아라비아에서 鉉權獲得을 한 이후로 인도네시아, 아프리카, 알라스카등지에서 海底石油開發에 관한 약 50여개의 프로젝트를 진행하였다. (12) 또 최근에는 中共의 발해만에서의 海底石油開發에 참여하여 中共의 거대한 市場에 진출하였다.

또 싱가포르도 이미 1974년에 海洋開發市場에서 2億dollar의 売上高를 올린바 있으며 1973년 - 1974년에는 전세계의 造船량 1/3을 차지하여 아시아의 海洋開發市場의 석권을 목표로 급진적으로 발달하고 있다. (13)

(12) Yuan-Li Wu, Japan's Search for Oil, 1977, p. 65.

(13) Ocean Industry, Vol. 11, No. 4, April 1976, p. 151.

싱가포르의 海洋産業의 주류는 Fare East-Levingston Shipbuilding, Bethlehem Singapore, Marathon Le Tourneau, Robin Shipyard's 등의 構造物 生産을 중심으로하는 4개의 造船所이다.

現在 이들 4個의 造船所中 Fare East Shipbuilding을 제외하고는 모두 美國企業의 子会社로서 이들의 目標로하고 있는 市場은 동남아시아의 海底石油開發市場이다.

따라서 우리나라는 日本, 싱가포르와 경쟁하여야하는 형편이나 掘削 리그 市場에서 1977년 현재 싱가포르가 37基, 일본이 36基를 建造한데 반하여 우리나라는 1976년 조선공사에서 製作한 半潛水式 리그 1基를 建造하였을 뿐이어서 이를 보다 상당히 뒤떨어져 있는 상태이다.

이와같은 상태가 계속되는한 東南亞 및 中共의 海底石油開發市場이 擴大되더라도 海底石油開發경험이 적고 技術的인 基盤이 취약한 우리나라가 일본 및 싱가포르와 충분히 경쟁하여 나갈 수 있을까는 의문시되지 않을수 없을 것이다.

4. 海底石油開發을 위한 海洋産業育成의 基本方向

前節에서 이미 말한 바와 같이 海底石油開發을 위하여서는 国营石油会社 및 海底石油開發서비스企業과 機器企業으로 이루어진 産業的體制를 구축하여야 한다. 이러한 産業的 體制는 先進國의 例에서 볼 때 高度로 發達한 重化學工業의 基盤위에 발달되었다.

따라서 重化學工業이 本래도에 오르지 못한 우리나라의 現實에서 볼 때 이와같은 海洋産業體制를 단기간에 造成할수는 없을 것이다.

따라서 우리나라의 重化學工業이 本래도에 오를 1980년대 말 또는 1990년대 초를 海洋産業體制를 構成할 수 있는 目標年度로 하여 最小한 10년에 걸친 長期育成方案이 提示되어야 할 것이다.

한편, 全世界의 海底石油開發市場의 獨점적인 傾向을 볼 때 海外의 市場을 겨냥하여 海洋産業을 育成하기에는 우리나라 企業의 經驗, 技術, 資本能力을 생각할 때 많은 무리가 따를 것이다.

따라서 海外市場보다는 우선 國內市場을 中心으로 海洋産業을 育成하고 이 過程에서 海外市場에 進出할 수 있는 部門을 特化하여 R&D 投資를 強化함과 함께 重點적으로 育成하는 方向이 合理的일 것이다. 따라서 政府는 우리나라 大陸棚의 海底石油開發計劃과 함께 海洋資源의 開發計劃을 시급히 確定하여 國內市場을 提供함이 급선무일 것이다.

海洋産業을 育成하기 위하여 고려되어야 할 重要事項을 몇가지

간추려 보면 다음과 같다.

첫째, 海洋産業의 多種多様な 部門에서 우리나라 實情에 알맞는 部門을 選擇적으로 育成하는 方案을 강구하여야 한다.

둘째, 海洋産業의 活動은 研究開發 投資에 의한 先行投資를 強要하므로 보험과 같은 적절한 制度的 조치를 마련하여 企業의 資金부담을 감소시킬 수 있는 方案을 강구하여야 한다.

셋째, 海洋開發에 關聯된 技術의 開發 및 海外에서의 技術導入 方案이 時急히 强구되어야 한다.

VIII . 結 論 및 建 議

1973 年의 油類波動 이후 世界經濟에는 資源民族主義가 크게 대두되고 이에 따라 資源의 安定供給이 各國의 經濟政策에 큰 課題로 등장하게 되었다. 이와같은 國際經濟現況에서 人口에 비해 国土面積이 협소하고 국내육상부존자원이 부족한 우리나라에서는 어느때 보다는도 資源개발의 중요성이 높아지고 있으며 이러한 여건하에서 海洋資源 開發이 시대적으로 요구되고 있다.

海洋資源開發은 外國의 事例에서 보듯이 國家의 主要政策課題로 인식되고 있으며, 長期的이며 持續的인 經濟成長을 위한 원동력이 되고 있다. 특히 해양개발의 주체로서의 海洋産業은 한 産業이 갖는 중요성을 넘어 국민경제활동 전반에 걸쳐 지대한 영향을 미치는 만큼 海洋資源의 개발과 함께 海洋産業의 育成은 各國마다 主要政策課題로 되어있다.

이러한 海洋産業은 다음과 같은 前提條件下에서 성립된다.

첫째, 需要나 供給의 市場메카니즘에서 볼 때 海洋産業이 形成되기 위해서는 먼저 해양자원의 수요가 창출되고, 이를 공급하기 위한 해양자원개발 투자활동에 의하여 海洋資源開發市場이 형성되어야 한다.

둘째, 海洋産業은 기존의 산업을 조합하여 유기적시스템을 구성하는 시스템산업의 형태를 갖고 있으며, 이러한 산업이 발달하기 위하여는 高度化된 重化学工業의 산업적 기반이 조성되어야 한다.

이와같이 볼 때 海洋産業은 社会經濟的 資源需要에 대한 공급을 담당하는 기능과 고도화된 중화학공업의 기반 위에서 발

달되어 해양자원 개발시장을 창출하는 기능을 동시에 갖고 있다. 이 두가지 기능은 서로 유기적 관련성이 있으며 海洋産業은 이런 상호보완적 활동에 의하여 성숙되어 진다.

現在 重化学工業의 初期 段階에 있어 全般的인 科学技術水準이 낮은 우리나라의 실정을 고려할 때 海洋開發의 수요확대와 더불어 海洋産業의 육성을 위해서는 다음과 같은 政策課題에 대한 細部計劃을 확립하여 종합적으로 추진하여야 할 것이다.

첫째, 海洋産業이 형성되기 위해서는 무엇보다도 우리나라에서의 海洋開發利用이 효율적으로 推進되기 위한 基本的인 海洋開發 推進体制의 정비가 선행적으로 요구된다.

海洋開發은 國家的인 사업으로서 정부 주도하의 일관된 政策을 바탕으로 政府, 學界, 産業界들로 구성된 海洋開發施策에 관한 종합적인 조정 체계를 통하여 이루어질수 있다.

그러하여 政府의 各 部處에 대해 海洋開發推進体制의 強化와 더불어, 學界에 대한 연구활동의 지원과 海洋開發과 관련된 産業의 育成方向 등을 設定하여 本格的인 海洋開發의 터전을 구축하고 이러한 海洋開發이 國土開發 및 産業經濟에 이바지 할 수 있도록 구체적인 海洋開發 計劃이 먼저 수립되어야 한다.

둘째, 海洋의 資源賦存狀況 및 海洋環境條件, 그리고 國內外 社會經濟的인 諸條件을 고려하여 長期的으로 우리나라가 比較優位에 설 수 있는 海洋産業의 部門別 特化 作業이 先行되어야 한다.

이는 海洋産業이 海洋의 資源開發과 밀접한 관련을 가지고 있으며, 이에 대한 投資는 그 규모가 방대하고 高度의 技術과 높은 위험도를 지니고 있을 뿐만아니라 海洋産業市場이 일부 海洋先進國에 의한 독점적인 성격이 강하기 때문에, 국제적으로 資源經濟動向과 아울러 國內적으로 전반적인 産業構造 및 技術水準을 검토하여 신중하게 投資方向을 결정하여야 한다.

세째, 海洋에 관련한 科學 및 産業技術은 그 內容에 있어서 다양할 뿐만아니라, 첨단적인 기술수준을 요구하고있어 科學技術水準 전반에 걸친 향상을 필요로 하고 있다. 이에 따라서 海洋科學 및 産業技術에 대한 연구개발에 강력하게 추진할 필요가 있다.

앞으로는 既存産業뿐만아니라, 海洋産業이 技術 및 지식집약적인 産業임을 고려할 때 科學技術全般에 걸친 水準向上은 海洋産業育成에 커다란 先驗的인 역할을 하게될 것이다.

그러므로 多額의 資金과 長期間의 時間이 요구되는 科學技術開發計劃은 政府主導에 의해 長期的으로 推進되어야 할 것이다.

네째, 海洋産業의 与件造成을 위하여 海洋開發 관련기업에 대한 制度的인 支援育成体制가 요구된다.

본격적인 海洋開發의 展開에는 관련산업의 역할이 지대하며 이러한 海洋産業의 与件造成은 既存産業構造를 바탕으로하여 既存企業이 海洋開發에 적극적으로 진출할 수 있거나, 새로운 海洋關聯企業이 設立될 수 있도록 제반 기업활동여건이 충족되어야 할 것이다.

따라서 이러한 産業에 대한 特性을 파악하여 적절한 指導 및 稅制, 金融上의 조치등이 적극적으로 강구되어야 할 것이다.

끝으로 海洋과 관련한 국제협력의 적극적인 추진이 요구된다.

海洋에 관한 국제협력은 현재 주로 海洋環境의 實態解明에 관한 科學的 調查研究, 海洋開發에 관한 技術開發 및 企業化, 開發利用의 調整의 3分野에서 형성되고 있다. 우리나라에서도 海洋開發의 産業化를 유도하기 위해서는 기본적인 국제협력체제에 적극적으로 참여함으로써 국제적인 海洋外交의 강화와 外國企業과의 적절한 合作投資方向을 유도함으로써 技術開發 및 市場確保에 역점을 두어야 하겠다.

이와 같이 海洋産業의 育成은 결코 短期間에 이루어 질수 있는 일도 아니며 의욕만으로 이루어 질수 있는 일은 결코 아닌 것이다. 이는 海洋이 갖는 무한한 잠재력에 반하여 海洋을 利用하기 위하여 헤쳐 나가야 할 장벽이 너무나 많기 때문이다. 따라서 海洋産業의 育成은 海洋에 대한 막연한 환상에서 벗어나 海洋開發의 현실적인 면을 直視하여 냉철한 판단과 엄격한 정책이 세워질 때 가능하게 될 것이다.

그러므로 우리나라는 세계적으로 양호한 海洋條件을 구비하고 있는 반도국가임을 충분히 인식하여 海洋國民의 긍지를 가지고 海洋開發을 통하여 未來의 삶의 터전을 개척하려는 정신적 자세의 확립이 어느때 보다도 요구된다고 말할 수 있다.