

特別講演

日本の 遠洋漁船의 發達

高 木 淳*

The Recent Development of Pelagic Fishing Boats in Japan

by

Atsushi Takagi*

概 要

大韓民國의 造船學會로부터 뜨거운 招請을 받아 여러분께 表題의 講演을 할 機會를 얻게된것을 眞實로 榮光으로 생각합니다. 여러분의 나라에서 積極的으로 進出하고 있는 漁業의 漁船에 관해서, 저 自身の 40年の 體驗에 입각하여 그 發展의 段階를 時間이 許容하는 限 이야기하고자 합니다.

日本の 漁船建造는, 最近의 10年間을 돌아보면 總噸數合計로서, 每年 10~18萬噸의 範圍에서 增減하고 있다. 漁船의 現有勢力은 1969年末 統計로서 39萬隻 245萬噸, 動力漁船은 25.8萬隻, 236.9萬噸에 達하고 있다. 合計總噸數가 큰 順序로 配列하면 遠洋漁船에서는 1) 運搬漁船 49.9萬噸, 2) 捲網漁船 41.5萬噸, 3) 가다랭이·다랑어漁船(譯者註 참치漁船) 37.1萬噸, 4) 遠洋底曳網漁船 28.3萬噸, 5) 捕鯨船 15.1萬噸, 6) 近海底曳網漁船 12.7萬噸, 7) 以西底曳網漁船 8.7萬噸의 順이 되어 있다. 韓國의 여러분에게 關聯이 깊은 다랑어延繩漁船에 관해서 이야기하고자 한다.

表 1에 1957~1970年の 13個年間に 建造된 實績을 表示하였는데 表 1에 表示된 遠洋底曳網漁船의 區分에는 트롤漁船, 北洋轉換底曳網漁船等이 包含되어 있다. 이것은 일반적인 分類 방식에 따른 것이고, 이들 漁船은 最近에는 거의 stern trawl 方式을 使用하고 있으며 해에 따라서 增減은 있으나 가다랭이·다랑어漁船 다음으로 많이 建造되고 있다. 以西底曳網漁船은 東支那海를 漁場으로 하며, 近年에 船尾 操業方式을 取하도록 급히 建造代置되었으나 能率이 좋은 漁法인 만큼 資源과의 평형을 잃게될 狀態가 發生되고 있다. 近海底曳網漁船은 다른 漁船과 마찬가지로 代船建造되고 있고 가다랭이·다랑어漁船은 年年 수없이 建造되어서 全世界의 溫熱帶海域에 걸쳐서 活躍하고 있다.

建造된 漁船은 거의 鋼船이며, 60噸未滿에 대해서 木船建造가 少數이지만 이루어지고 있다. 그런가운데 極히 적은 수의 FRP의 漁船이 만들어지고 있으며, 점차적으로 木船과 代置될 기세를 보이고 있다.

I. 다랑어 延繩漁船의 發展

1930年頃의 다랑어延繩漁業은 가다랭이 一本釣漁船의 漁困期인 11~3월에 걸쳐서 行하여졌으며 다랑어延繩漁業은 年中操業이 可能하다고 생각되지 않았다. 가다랭이 一本釣漁業으로 利益을 올리고, 그 漁困期에 主要한 乘務員에 일을 주기위하여 다랑어 延繩漁業을 했던것이다. 가다랭이 一本釣漁業은 各水層의 水溫을 測定

* 東京大學名譽教授, 日本漁船協會 會長
1971年 10月 18日 本學會秋季學術講演會에서 行한 特別講演

表 1. 主要漁船의 建造量(會計年度 4월부터 3월까지)

區 分	遠 洋 底 曳		以 西 底 曳		近 海 底 曳		가다랭이·다랑어	
	S	W	S	W	S	W	S	W
1957	4 2,446		16 1,304	20 1,500	2 16	142 6,507	28 14,411	90 7,603
1958			56 4,284	16 1,182	7 630	145 5,819	34 8,222	87 6,477
1959	4 2,528		84 7,139	14 1,069	12 999	116 4,361	76 24,987	167 8,864
1960	5 8,814		106 9,572	2 134	18 1,470	85 3,350	112 33,542	214 9,686
1961	24 22,175	5 878	102 9,198	1 64	12 976	84 3,060	160 43,038	196 8,417
1962	17 15,073	7 1,077	86 7,971		9 760	87 3,445	193 46,203	103 4,499
1963	14 17,575		101 10,360		33 3,063	83 3,455	297 58,656	141 6,145
1964	36 41,698	3 544	61 6,440		56 4,800	66 2,741	136 29,594	166 8,014
1965	36 25,956		57 6,543		63 5,583	62 2,312	63 11,523	130 6,601
1966	70 54,575		83 10,947	1 71	62 5,181	62 2,412	86 18,991	173 8,136
1967	82 42,580		86 13,480	1 73	57 4,709	49 1,798	113 31,966	153 7,592
1968	37 28,313		120 16,772		41 2,906	41 1,493	191 42,571	88 5,160
1969	20 6,960		82 10,921		70 5,126	14 452	168 45,647	48 2,756
1970	26 20,952		72 8,922		94 8,092	21 669	191 43,714	37 1,963

(S : 鋼船, W : 木船)

하여 適水域을 알아내고, 魚群을 찾아서 가다랭이를 낚아내는데, 漁業者中에 다랑어의 生態에 關係시 研究를 하여 年中操業의 確信을 갖는 사람이 있었다.

그 第 1 船이 1933年 2月에 進水한 海幸丸(三菱造船 下關造船所) 121噸 225 ps 이었다. 魚艙 136 m³, 油艙 16 m³, 水艙 5.4 m³, 發電裝置 5 ps×3 kw 를 가진 이 배가 새로운 다랑어 專業船이 된 배이며 優秀한 乘務員이 났기 때문에 지금 생각하면 隔世의 感이 있으나 拔群의 成績을 올렸다. 그것에 이어서 1936年에 烏海丸 135噸 250 ps 가 建造된 機會에 漁船協會가 基本設計를 하여, L 29.80 m B 6.00 m D 2.95 m 135噸 300 ps 의 標準船型을 만들어, 이 設計에 의해서 3 隻이 建造되었다. 今後 第 2 次世界大戰이 일어남으로써 漁船建造가 어렵게 되

이다. 이 標準設計가 있었기 때문에 戰後의 漁船建造라 그때까지 漁船建造의 經驗이 없었던 大造船所에서 이루어질 수 있었고 이 標準船이 다랑어延繩漁船의 殆半을 점령하게 되었다. 이것은 主機로서 250 ps의 다이젤 機關의 장비품을 갖추기 쉬웠던 때문이기도 하다.

美國과 講和條約이 締結되기까지는 맥아더라인에 의해서 다랑어漁場도 制限을 받고 있었으나 漁撈의 擴張이 許可됨에 따라 西經의 漁場에서까지 操業이 可能한 배가 有望하게 되었다. 1951~1952년에 걸쳐 200噸~300噸의 다랑어延繩漁船이 經驗이 있는 造船所에서 建造되었고 배가 投入되지 않았던 漁場에 出漁하게 되어 每日 5 ton 以上の 漁獲이 있었으며 1~2年 내에 船價를 償却할 수 있는 程度였다. 1954年 3月 비키니의 原子爆彈의 實驗에 의해서 다랑어가 放射能의 影響을 받아, 魚價가 暴落하고, 다랑어延繩의 漁業者는 큰 打擊을 받았다. 1955年 後半期부터 다시 다랑어 延繩漁船 建造의 曙光이 보이기 시작했다. 그 前後부터 母船式操業이 생각되어, 初期에는 漁艇을 曳航했는데, 뒤에는 搭載하게 되었다. 500噸級에 1隻, 1,500噸級에서 4隻을 搭載했다. 漁艇은 20噸未滿이었으나 100噸級 정도의 漁獲을 올렸기 때문에 漁艇搭載의 다랑어延繩漁船이 많이 建造되었다. 漁艇을 올리고 내리는 윈치는 漁艇의 數가 많을수록 경제적이나, 上甲板의 漁艇格納場所에 依하여 制限받게 되었다. 그 後, 經營不振狀態의 漁業을 救하는 뜻에서 새로이 다랑어延繩漁業에 漁業許可가 쉽게 주어지게 되어, 이 種類의 漁船의 數가 顯著하게 增加하여, 漁獲成績이 低下하고, 母船式操業도 成立하지 않게 되었다. 經營不振이 부르짖어지고 있는 다랑어延繩漁船에 關係해보면, 利益을 올리고 있는 것이 1/3, 缺損을 繼續하고 있는 것이 1/3, 航海나 다 플러스 마이너스의 線을 오르내리고 있는 것이 1/3이라는 狀態에 있다.

I-1. 배의 크기, 總噸數, 乘組員數, 主機馬力, 魚艙容積, 油艙容積, 水艙容積의 關係.

배의 크기를 나타내는데 總噸數가 使用되나, 배의 크기 L , 배의 幅 B , 배의 깊이 D 라하고 LBD 를 크기의 基準으로하여 지금까지 日本에서 만들어진 이 種類의 漁船에 關係해서 比較檢討하였다. 建造期를 大別하여 戰前(1945年以前, A 年期)과 戰後로 나누어서 1946-1950年을 B 年期, 1951-1954年을 C 年期, 1955-1958年을 D 年期라하고, 그 後 1964년까지는 比較的 每年建造되었으므로 年別로 나타내고, 그 後는 減少했으므로 종합하여 E 年期라 했다. LBD 의 값을 1000까지는 100마다 區分하고, 1000以上은 200마다 區分했다. 그 中, 各年期에 걸쳐 建造된 2區分을 잡아서 傾向을 說明하였다. 表 2는 $LBD=300\sim399$ 區分の 것, 表 3은 $LBD=900\sim999$ 區分の 것을 나타낸다.

表 2의 1隻단의 資料는 參考로 끝치고 싶다. 배의 上部構造物이 해와 더불어 增加하고 있는데도 불구하고 GT/LBD 의 값은 작아지고 있으며 ps/LBD 의 값은 해가 지나감에 따라 커지고 있다. FH/LBD 의 값도 해와 더불어 커졌으나, 1965年頃부터 魚艙에 冷凍配管하게 되었기 때문에 正味容積이 減少되고, 이 係數가 작아졌다. FO/LBD 의 값은, 배의 크기에 對해서 增大되고 있으나, 主機關과 補機關의 合計馬力이 增大된 것에 比해서 充分한 油艙容積이 되어 있지 않다. 그러나 平素, 主機關을 2/3~3/4 負荷로 운전하기 때문에 充足되고 있는 狀態이다.

表 3을 보면, $LBD = 300$ 의 경우와 같이 GT/LBD 의 값은, 해와 더불어 減少되며, ps/LBD 의 값은 增大하고, FH/LBD 도 같은 傾向이 되어 있다. 漁船乘組員數도 年年 減少되고 있다. 燃油艙容積속에, 魚艙一區劃에 燃油를 積재하고, 往航中에 消費하고 清掃하여 고기를 積재하는 것이 最近에 많아졌으며, 魚艙 油艙의 容積을 알고 있는 것은 表 3에 나타냈으나, 이밖에도 있지만 資料에 明示되어 있지 않으므로 이 資料는 燃油艙 單의 容積을 나타낸다.

表 2. LBD=300

區 分	隻數	LBD	GT	機 出 力 (ps)	平 均 乘 人 員	FH	FO	FW	GT/ LBD	ps/ LBD	FH/ LBD	FO/ LBD
B期	1	379.33	99.18	210.0	30.0	84.59	37.69	5.11	0.261	0.554	0.223	0.099
C期	1	381.64	84.83	250.0	15.0	57.55	47.60	10.32	0.222	0.655	0.150	0.125
D期	9	357.69	92.38	335.5	22.9	82.90	39.03	8.86	0.258	0.938	0.232	0.109
1959	4	366.31	88.12	332.5	22.2	89.25	38.24	7.07	0.241	0.908	0.244	0.104
1960	3	384.58	89.43	356.6	22.3	83.60	51.57	6.70	0.232	0.927	0.217	0.134
1961	4	378.52	84.48	303.7	20.7	78.21	43.30	9.00	0.223	0.802	0.206	0.114
1962	9	369.03	86.12	397.7	21.8	90.20	49.37	8.03	0.233	1.076	0.244	0.137
1963	2	399.24	96.31	370.0	20.5	98.00	48.60	8.29	0.245	0.943	0.249	0.124
1965	1	399.77	96.89	450.0	24.0	92.97	42.07	6.29	0.242	1.125	0.232	0.105
1966	1	397.17	96.78	450.0	22.0	85.00	57.65	8.44	0.244	1.133	0.214	0.145
1967	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1968	3	339.62	69.77	336.6	17.0	72.21	56.37	7.34	0.205	0.991	0.213	0.166
1969	6	353.96	73.91	326.6	16.6	83.25	66.01	9.71	0.208	0.922	0.235	0.186
1970	3	342.08	66.23	433.3	17.0	95.93	64.57	7.03	0.193	1.266	0.280	0.188

表 3. LBD=900

區 分	隻 數	LBD	GT	機 開 出 力 (ps)	平 均 乘 人 員	FH	FO	FW	GT/ LBD	ps/ LBD	FH/ LBD	FO/ LBD
D期	2	943.25	278.81	600.0	31.0	288.20	144.15	18.80	0.295	0.636	0.306	0.153
1959	3	931.94	259.27	583.3	29.0	326.96	136.89	18.73	0.278	0.618	0.351	0.147
1960	10	943.48	253.68	637.0	28.4	322.35	135.04	17.98	0.268	0.674	0.341	0.143
1961	28	923.69	244.21	650.0	28.7	334.95	137.42	18.32	0.264	0.703	0.363	0.149
1962	44	921.85	242.51	657.9	28.5	333.63	151.85	22.31	0.263	0.713	0.362	0.164
1963	32	959.09	257.28	698.1	28.0	347.83	159.35	19.93	0.268	0.727	0.363	0.166
1964	30	970.10	253.92	704.6	28.0	363.24	160.15	22.24	0.261	0.726	0.374	0.165
1965	7	969.89	253.65	704.3	27.7	349.68	169.64	16.02	0.261	0.726	0.361	0.175
1966	6	972.90	255.78	781.6	26.8	338.07	159.05	15.68	0.263	0.803	0.347	0.163
1967	3	970.40	253.65	773.3	24.3	337.95	158.11	17.25	0.261	0.797	0.348	0.163
1968	1	931.32	284.80	700.0	21.0	321.45	157.94	16.90	0.306	0.751	0.345	0.169
1969	3	990.04	224.34	850.0	24.3	302.54	200.59	19.76	0.226	0.858	0.305	0.202
1970	5	989.83	224.61	840.0	22.0	289.50	196.13	18.30	0.226	0.848	0.292	0.177

* 魚艙의 一區劃에 燃油를 실음.

I-2. 배의 配置

다랑어延繩의 操業은 船尾에서 미끼를 끼어서 延繩을 投下하고 一定時間이 지난후 낚시에 걸렸을 무렵에 끌어 올린다. 漁具의 規模가 커진後로부터는 揚繩에 時間을 要하게 되어, 投繩을 시작한 位置까지 되돌아 오지 못하고, 投繩이 끝난 位置에 3~4時間 머물고 逆으로 끌어 올리게 되었다. 따라서 揚繩의 시초에는 고기가 잘 걸리지 않으나 살아있으며, 揚繩의 후기에는 수량이 걸려있으나 鮮度가 좋지않는 것도 생긴다. 投繩은 船尾에서 航走中에 行해지므로 船尾에 漁具置場과 投繩作業場을 配置하면 좋다. 揚繩은 船首右側부터 배의 速力과 揚繩의 速力과 方向을 맞추어서 올리게 되므로 低速에서의 前進, 後進이 要求된다. 波浪中에서

14~15時間의 作業하게 됨으로 操業의 安全과 作業性의 向上이 問題되게 된다. 이에문에 될수있는데로 낮은 舷側으로부터 漁獲物을 올리고, 漁具는 船首上甲板부터 左船側을 지나서 船尾漁具置場에 보내어지도록 하며 그 配置는 이 漁船에 따라 決定하여 주면 된다.

다람이延繩漁船의 配置는, 해와더불어 배의 크기에 따라서 달라져왔다. 戰前의 것은 200噸未滿이며 漁獲物은 氷藏을 주로했기 때문에 吃水도 커진 감이 있으며, 甲板을 더리치는 波濤도 물리치기 쉽게 할 수 있도록 上甲板室을 設置하는 타입이었다. 따라서 居住區劃은, 上甲板室·船首樓內·後部甲板下에 設置되었다. 그때의 航海日數는 1個月이 標準이었고. 戰後 建造된 것도 같은 傾向이었는데, 航海日數가 延長됨에 따라 船首樓內에 設置한 居住區劃은, 배의 動搖에 의한 큰 加速度를 받기 때문에 可能한 限 避하도록하여 後部에 옮겨지고, 上甲板上에 놓이게 되었다. 居住區劃을 充分히 잠기 위해서는 船尾樓타입으로하면 좋으나, 重心을 上昇시키게 되어, 船首甲板에 올려친 波濤는, 上甲板室타입과같이 그 兩側으로 쉽게 갈라 내리지 못하는 點等으로 환영받지 못하였다. 그러는 가운데, 漁獲物을 0°C 以下의 冷海水로 豫備冷却하면 고기의 鮮度도 좋아지고 魚價도 높아지므로 豫冷槽을 設置하게 되었다. 漁獲物은 豫冷槽에 넣어 豫冷이 끝나면 魚艙에 넣는데, 凍結室로 돌리는 수고를 要했다. 豫冷槽을 上甲板上에 놓고 그 後部를 船尾樓로한 上甲板上的 構造物의 配置가 決定되었다. 그 後, 漁獲物은 凍結되어 배의 乾舷도 增加하게 되었으므로 지금까지 溫熱帶海域에 出漁하는 漁船에 대하여 올려치는 波濤의 걱정이 적어져, 그 後 오늘의 船尾樓타입과 같이 되었다.


다람이延繩漁船은, 日本에서는 漁業法에 의한 許可漁業으로 되어있으며, 許可의 條件은 지금까지 保有하고 있는 許可噸數의 範圍內로 되어있다. 噸數에 計算되지 않고 큰 배를 만들고저하는 船主의 要求로부터 여러가지 方法이 시도되었다.

- 1) 特設助骨, 特設보를 設置한다.
- 2) 二重底를 크게 길게 만든다.
- 3) 補機室(冷凍機室等)을 上甲板上에 올린다.
- 4) 遮浪甲板船타입으로 하고 主甲板上的 噸數를 控除한다.

4)의 試圖는 다람이延繩漁船의 스타일을 크게 變化시켰다. 噸數는 작아지고, 魚艙·油艙의 容積이 增加하고 省力化의 設備를 잘 驅使할 수 있었으나, B/D의 關係로부터 吃水가 커지지않고, 바람에 날리기쉽고 揚繩의 位置가 높고, GM 値가 커지기쉬우므로 甲板上的 作業에 불편을 느끼게 하는 點에 問題가 남아있는것 같다.

지금까지의 다람이 延繩漁船의 機關室, 魚艙, 甲板室 또는 船尾樓 및 操舵室의 길이의 비율에 관하여 實例를 들면 表示한 것과 같다. 添付한 實船資料와 견주어서 檢討하여줄것을 希望한다. 機關室의 길이는 機關室船首側隔壁으로부터 船尾管前端的 隔壁까지 취했으므로 그 兩側은 탱크가 되어있는 경우가 많다. 機關室에는 主機關, 補機關發電裝置, 펌프類, 配電盤이 配置되며 冷凍機는 機關室에 놓는 경우와 上甲板上에 놓는 경우가 있다. 魚艙은 그 容積을 애써서 크게 하고 싶으므로 다른 것을 작게 잡아서 魚艙의 길이를 增加하는 努力이 繼續되고 있다. 上甲板上的 凍結室에서 凍結된 漁獲物은 準備室의 艙口로부터 아래의 魚艙에 옮겨져, 魚種別로 區分되어서 收容된다. 漁獲物의 荷揚을 할 때에 上甲板의 艙口를 처음으로 열도록 하되 艙口는 熱의 侵入口가 됨으로, 열어지지 않고, 可能한 限 작게 한다. 上甲板上的 甲板室, 船尾樓는 居住區劃, 凍結室로 使用되나 可能한 限 居住區劃은 縱搖動中心에 가깝게 配置하는 것이 좋다.

表 4-1

船名(S.W) ^{a)}	烏海丸(S)	大勝丸(W)	10福生丸(S)	12海王丸(S)	3榮丸(W)
進水年・乘組員數 $L \times B \times D$ GT×主機馬力 FH・FR-RM ^{c)} FO・FW 發電裝置 機艙室의 길이 魚艙의 길이 甲板室(d) 또는 船尾樓의 길이(p) 操舵室의 길이 船橋樓의 길이 備考	1936, 19 29.50×6.10×2.90 m 136×270 140, — 32, 9 20 ps 3 kw 22 % 43 % d 40 % 11 % —	1940, 27.50×5.70×3.00 m 119×250 — — 3 kw 25 % 44 % d 36 % 11 % —	1950, 32 40.36×7.20×3.90 m 311×510 371, — 101, 26 40 ps×10 kw×2 25 % 53 % d 37 % 14 % —	1953, 33 37.90×7.20×3.60 m 309×650 284, CT ^{b)} 134, 46 100 ps×65 kw 24 % 47 % d 34 % 13 % —	1953, 32 33.10×6.20×3.41 m 235×500 191, CT 86, 14 25 ps×10 kw 25 % 43 % d 50 % 11 % — 

a) S.W : 鋼船・木船 b) CT : 冷却海水槽 c) FR-RM : 凍結室準備室의 容積

表 4-2

船名(S.W)	2清守丸(S)	2海和丸(S)	3福久丸(S)	30振興丸(S)	31寶幸丸
進水年・乘組員數 $L \times B \times D$ GT×主機馬力 FH・FR-RM FO・FW 發電裝置 機艙室의 길이 魚艙의 길이 甲板室(d) 또는 船尾樓의 길이(p) 操舵室의 길이 船橋樓의 길이 備考	1954, 40 52.01×9.00×4.60 m 693×1150 704, 86 CT 334, 34 150 ps×110 kva×2 23 % 54 % p 50 % 18 % — —	1954, 33 42.00×7.50×3.85 m 344×800 380, 44 CT 200, 21 75 ps×60 kva×2 25 % 54 % d 40 % 15 % — —	1955, 30 42.30×7.50×3.80 m 377×650 416, 170, 21 100 ps×80 kva×2 22 % 52 % d 44 % 16 % — —	1955, 30 43.50×7.60 m 349×800 380, 23 CT 180, 22 100 ps×75 kva 75×50 23 % 47 % d 44 % 15 % — —	1957, 81 64.46×11.00×5.30 m 1211×1500 1469, 154 CT 425, 65 300 ps×230 kva×2 15 % 65 % p 47 % 17 % — 漁艇 2隻

表 4-3

船名 (S,W)	35 黑潮丸(S)	11 金昆羅丸(S)	5 秋津丸(S)	瑞龍丸(S)	8 萬榮丸(S)
進水年, 乘組員數 L×B×D GT×主機馬力 FH·FR-RM FO·FW 發電裝置 機艙室의 길이 魚艙의 길이 甲板室(d) 또는 船尾樓의 길이(p) 操舵室의 길이 船橋樓의 길이 備考	1957, 80 62.70×11.50×530 1158×1800 1280, 474, 83 275×225×2 21 % 63 % p 50 % 15 % — 漁艇 2隻	1957, 33 38.50×7.00×3.50 279×550 288, 32 138, 18 78×60×2 24 % 49 % d 43 % 14 % — —	1959, 75 60.00×11.10×5.25 999×1800 1289, 182 533, 73 250 ps×150 kw×2 24 % 60 % p 50 % 10 % 15 % 漁艇 2隻	1963, 25 37.60×7.40×3.48 253×633 261, 53 173, 18 96×75×2 19 % 57 % dp 58 % 20 % — —	1963, 26 34.01×6.90×3.15 192×650 224, 31 152, 16 80×60×2 23 % 58 % 52 % 15 % — —

表 4-4

船名 (S,W)	21 天洋丸(S)	加取丸(S)	68 富士丸(S)	8 全功丸(S)	17 長勝丸(S)
進水年, 乘組員數 L×B×D GT×主機馬力 FH·FR-RM FO·FW 發電裝置 機艙室의 길이 魚艙의 길이 甲板室(d) 또는 船尾樓의 길이(p) 操舵室의 길이 船橋樓의 길이 備考	1963, 26 34.00×6.80×3.15 192×650 190, 54 135, 12 64×40, 96×70 23 % 58 % d p 57 % 16 % — —	1964, 28 38.6×7.40×3.40 253×420×2 282, 81 162, 16 160kva×2 主機로부타 20 % 60 % p 53 % 20 % — —	1969, 22 39.40×7.60×330 224×700 240, 56 183 ^d +(70) 21 200×160×2 20 % 60 % 60 % 20 % — —	1969, 19 51.35×8.80×6.00/3.60 374×1300 568, 240 501, 25 310×250×2 22 % 36 % 29 % 遮浪甲板 30 % — —	1969, 25 49.70×8.70×4.05 374×1500 583 481 ^e 250×220×2 18 % 59 % p 56 % 10 % 36 % — —

d) () 是兼油艙容積을 나타낸다. e) 兼油艙도 包含한다

I-3. 船體設計의 諸問題

a) 船型肥大와 抵抗推進에의 影響

漁業許可의 關係로부터 總噸數의 制限을 받아서 一定한 *LBD*의 範圍內가 되어, 그 속에서 魚艙容積, 油艙容積 그밖의 增大가 要求되므로, 船型이 肥大하게 되어 있다. 肥大하게 되어 船速의 低下를 防止하기 위하여 主機馬力數를 增加하는 惡循環이 되풀이 되고 있다. 主機馬力數의 增大에 따라서 船首로부터 波濤를 덜어쓰기 쉽게되는 同時에 船尾푸러펠러의 흐름이 充分치 못하여진다. 그 馬力에 適當한 푸러펠러를 使用하였으나 그 翼端과 外板과의 크리어런스가 적으므로 船尾部の 振動이 問題된다.

b) 船尾振動과 船底凹損

船尾船型과 푸러펠러의 相互의 不調和로부터, 船體에 振動을 일으켜, 푸러펠러軸에 影響을 주어 리그납와이트의 片摩를 일으켜, 軸이 붙어지는 일도 있으므로 水流가 잘 通하는 船型을 만들어야 할것이다. 主機馬力數의 增大와 더불어 船尾트림을 크게해서 航海하면, 船首로부터 배의 길이의 1/2에 걸쳐서 水面에 얻어맞어 凹損한 例가 續出한 일이다. 船首로부터 배의 길이의 中央에 걸쳐서, 船底構造를 縱通材를 넣어서 補強한 일이다. 이것은 그와같은 實態에 適合하지않는 不注意한 操船에 의한 것으로서 大馬力의 主機를 使用하지 않았을 때에는 생각되지도 않았던 일이다.

c) 컴퓨터빌리디에 관련되는 問題

漁船의 海難이 發生하면 操船, 操機의 不注意가 있어도 結果가 轉覆, 沈沒에 이르면 復原性이 問題되므로 必要以上으로 엄하게 復原性의 要求가 法規上으로 만들어져 있다. 따라서 *GM* 值, 乾舷, *C* 係數等に 合格하는 設計를 하면 *B/D*의 값이 커지기 쉽다. 이들 要求를 過度로 上廻하는 數値가 되면 動搖의 加速度가 增加하여서 作業耐久力에 까지 影響을 줌으로, 可能한 限 上部構造物, 艙裝物을 必要最少限으로 억제하여, 重心低下를 기도하여야 한다. *B/D*가 커서 吃水가 커지지 않는 배가 있는데, 바람과 潮流가 反對로 움직일 때의 操船의 미스로부터 海難을 일으킨다던지, 突風으로 顛覆한 例가 있다.

I-4. 冷凍設備의 發展

漁場의 擴大와, 航海日數의 增加에 同伴하여, 漁獲物의 鮮度維持方法도, 水藏에서 冷凍으로 바뀌었다. 冷凍에 의해서 腐敗는 防止되었으나 鮮魚를 一旦 凍結하면 肉色 및 맛은 벌써 生鮮에 되돌아 오지않는 缺點이 있었다. 2個月以上の 航海가 되면 漁獲物의 保藏은 冷凍에 依存하지 않을 수 없으므로 획값이 되지않는 漁獲物은 冷凍하여 輸出 또는 自社의 加工原料에 돌려졌다. 1963년이 저물어 갈무렵에 이르러, 輸出市況의 軟化와 釣獲率의 低下로 말미암아 冷凍能力의 나머지를 活用하여 從來보다 훨씬 낮은 溫度로 連續運轉을 하여서 歸港한 冷凍品을 解凍하여 市場에 냈던바 肉色, 맛 모두 漁獲直後의 生鮮品과 다름없는 맛을 지닌 회가 되는 것이 發見되어, 이와같은 處置를 한 冷凍다랑어가 品質에 따라 100圓/kg로부터 200~300圓/kg를 上廻하여 더욱 鮮魚의 平均價格보다 20%나 高價가 됨으로써, 國內市場의 冷凍다랑어의 流動革命은 業界의 注目的의 이 되어 輸出用의 漁獲物이 國內用으로 轉換되기에 이르렀다. -60°C 에서 100%凍結이 되는데, 凍結은 -50°C 冷蔵標準은 -45°C 以下로하며 그것에 適合한 冷凍機가 使用되게끔 되었다. -50°C 以下를 要求하므로 冷凍機能力이 1.5 배가 되어, 發電能力의 餘裕를 갖는 漁船에서는 冷凍機의 換裝이 이루어졌으나 不可能한 것은 不得已 代船建造를 하지 않을 수 없게 되었다.

다랑어漁船에 있어서 勞動力을 節約하기 위하여 행가가 닥트속을 移動하는 동안 冷風을 보내 凍結하는 방식이 考案되었다. 지금까지는 冷凍配管을 一定한 높이로 水平하게 配列하여 그위에 鋼板을 깔고 漁獲物을 놓아

서 冷凍하고 通風팬으로 送風冷凍하는 方式이었다. 凍結室溫이 -40°C 以下가 되면, 고기를 올리고 내리기가 어려워 作業할 수 있는 時間이 짧으므로 作業을 完了하는데 時間이 걸려 自動적으로 할 수 있는 行거에 고기를 걸어서 체인으로 移動하며 그사이에 冷風으로 凍結하는 方法이 考案되었다. 高緯度操業에서는 支障이 없었으나 熱帶海域에서는 送風冷凍配管에 얼어붙는 事의 量이 많아지면 行거가 움직여지지않는 罽리가 생기므로 最近에 만들어지는 다랑어延繩漁船에서는 300噸以上에 대해서 30%의 比率을 차지한다.

I-5. 最近의 漁撈機械

이 漁船의 漁撈機械로서 다랑어를 끌어올리는 라인호오라가 옛부터 使用되어 왔으며, 戰後에 이르러 延繩을 船尾로 보내는 벨트콤베이어가 使用되었다. 最近에 幹繩을 直接 감아올리는 wire reel 方式이라던지 幹繩을 상자속에 圓을 그리며 收容하는 winder 方式 등이 使用되고 있다. 枝繩은 投繩할 때에 미끼를 끼어서 取付하는데, 이것도 自動적으로 하게 되어있다. 이것에 의하여 2~3명 省力化할 수 있게 되었다. 長期航海가 繼續되는 오늘날 乘組員의 疲勞를 덜어주기위해서 必要한 裝置라고 생각된다.

II. 트롤漁船의 發展

英國에서 優秀한 漁業으로서 운영되어온 트롤漁業을 日本에서 시험적으로 시작한 것이 1905년이었으며 成功한 것이 1909년이였다. 沿岸漁民과의 다툼, 戰爭에 의한 掃海特務船으로서 사들여, 徵備, 沈沒, 戰後의 大量建造의 歷史가 되풀이 되었다. 1927년까지는 蒸氣船이었으므로 石炭과 罐水에 制限을 받아 航海距離가 짧았다. 漁業取締規則이 미치지 않는 海域에 出漁하는 計劃을 세워, 主機關에 디젤機關, 트롤윈치는 電動으로 하는 計劃이 세워져, 1928년에 世界最初의 디젤트롤漁船·釧路丸이 탄생했다. 이어서 1930년에는 船內急速凍結이 되는 배가 만들어졌다. 멕시코, 호주, 버마등까지 멀리 出漁할 수 있도록 大型트롤漁船이 만들어져, 最大 1000噸級 駿河丸(1938年 竣工) (L 62.00 m B 10.50 m D 5.30 m GT 991.75 主機 1050 ps FH 728 FO 366 發電裝置 130 ps 85 kw, 40 ps 25 kw)이 그것이며, 當時 世界最大의 트롤漁船이었다. 1925년부터 以後 만들어진 것은 디젤船만이였다.

II-1. 船尾트롤漁船

戰後, 食糧確保 때문에 트롤漁船의 建造가 촉진되었는데, 適當한 主機關이 만들어 지지 못하였기 때문에 유 휴장비를 모아서 一體가 되도록 설치하였기 때문에 스팀船도 出現하게 되었으나 日本의 事情이 好轉함에 따라서 그 자리를 감추게 되었다. 그 무렵, 트롤漁船의 漁法에 革命이 일어나기 시작했다. 그때까지의 트롤은 船側操業으로서 로오푸를 끌어올리고 내리는 일을 船側에서 하였기 때문에 漁獲물을 船側으로부터 上甲板에 걸어올리는데에 困難을 느끼는 일이 있었다. 天候에 關係없이 船尾로부터 로오푸를 끌어 올리고 내리는 것이 되면 便利하다는 생각을 가지는 사람도 있었으나 한걸음 더 나가서 實行하는데까지는 이르지 못하였다. 戰後, 英國의 海軍의 배의 拂下를 받아서 改造하여 “Fairfree”라고 이름지어 船尾트롤을 苦生해서 實現시켰으나 中古船을 改造했으므로 마음놓은 改造가 不可能하다고 하여 “Fairtry”를 新造하게 되었다. 1952—1953年 頃에 船尾트롤漁業을 해볼려고 興味를 傾注한 사람들이 있었다. 日本에서는 1955年 竣工한 東京水産大學의 漁業練習船 海鷹丸에 이것을 試圖하게 되었다. 그 成果를 보아서 1957년에 第51大洋丸이 船尾트롤漁業專用船으로서 竣工되어 南水洋捕鯨肉의 運搬을 하다가 트롤漁船으로서 活動했다. 使用해 본 결과 트롤윈치의 位置가 船尾에 치우치고 있으므로 可能하다면 船首側에 놓는것이 바람직하다고 생각되었다.

“Fairtry”의 뒤에 英國은 “Fairtry II” “Fairtry III”을 建造하여 지금까지의 不便을 除去하려고 하였으나 全體의 調和가 취해지지않고 取扱者가 익숙하지 않으므로 하여 運航日數가 적어져서 野心에 찬 計劃이었으나 1959年에 탄생하여서 1970年에 轉用하게끔 되었다. 第 51 大洋丸에 이어서, 1960年 第 62 大洋丸, 第 63 大洋丸이 建造되어서 日本에서는 本格的船尾트를 漁船이 만들어지게 되었다. 紐우지란트海城의 漁場으로부터 라스 팔르마스를 基地로하는 西아프리카側을 漁場으로하여 大型化되어왔다. 建造할 때마다 漁船配置의 개선에 힘써 船尾트를 漁船으로서의 基準이 定하여졌다. 그 後 北洋의 스케소를 對象으로하는 大型트를漁船(4000噸級)이 만들어지겠끔 되었다. 스케소를 갈아서 어묵(가마보꼬)用的 原料로서 凍結하는 것으로서 以西底曳網漁業을 위시하여 海岸漁業으로부터 供給되는 原料가 不足하였으므로 이들 大型漁船을 建造하였던 것이다. 凍結裝置外에 摺身製造工場, 珧殼 米鹽工場도 갖추고 있었으며 트를工場이라고 말해도 좋다.

以上과 같이 大型화된 船尾트를漁船의 躍進의 모습을 代表的인 배의 要目을 적어서 表 5에 나타내었다. 그 밖에도 1000噸未滿에 對해서 작은 움직임이 있었으므로 그들도 添付했다.

船尾트를漁船은 船尾로부터 漁網을 올리고 내리는일을 하므로 漁具의 크기에 따라서 윈치, 로울러 등의 位置가 決定되므로 上部構造物은 船首側에 設置되게 된다. 荒天操業도 많으므로 耐航性(Seaworthiness and seakindliness) 着氷荒天에 對한 復原性, 流水에 對한 耐氷構造, 洋上의 接舷에 對한 準備도 미리 해놓아야 한다. 吃水線上的 風壓面積이 커지기 쉬우므로 風波와 潮流로 曳網코오스로부터 벗어나지 않도록 前方의 風壓面積을 될 수 있는 대로 줄이고, 舵面積을 크게하여 操縱性能을 좋게하도록 配慮하여야 한다.

表 5-1 船尾트를漁船要目例

船名	51 大洋丸	63 大洋丸	天城丸	86 大洋丸	霧島丸
進水・乗組員數	1957. 70	1960. 52	1960. 89	1963. 99	1964. 88
$L \times B \times D$	69.00×11.40 ×5.70 m	68.80×11.40 ×5.70 m	78.27×13.50 ×6.50 m	82.00×14.00 ×9.20 m	88.66×16.00 ×9.80 m
GT×主機馬力	1489×1800	1481×2000	2249×2400	2806×3150	3495×3900
FH・FR・RM	1588 m ³	1529・233	2326・	2159・520	3482・350
FO・FW	445・142 m ³	455・166	932・196	914・167	1601・260
發電裝置	3×205 ps ×120 kw	3×210 ps ×175 kva	2×510×375 1×180×125	2×625×500 1×380×310	2×825×625
冷 凍	50.8 RT×3	48.3 RT×3	60 RT×2 34 RT×1	117 RT×2 88 RT×1	115 RT×3 57 RT×1
公試速力	14.588 kts	15.11 kts	14.174 kts	15.536 kts	16.06 kts
空荷排水量× d_m	1151t×2.62 m	1245t×283 m	1727t×2.59 m	2115×3.31 m	2216×2.62
// KG・GM	5.22×0.59	5.39×0.22	5.80×1.00	6.19×0.61	6.61×2.16
出港排水量× d_m	1795×3.64	2451×4.69 ^{a)}	2953×4.07	3318×4.65	4510×4.81
// KG・GM	4.35×0.84	4.39×0.97	4.68×1.07	5.42×0.99	5.27×1.59

a): 漁場發

最近의 漁船에서는 1000 m보다 깊은 海底도 끌고 싶으므로 윈치의 메인드럼은 32 mmφ 5000 m를 한쪽 드럼으로 감을 수 있도록 했다. 25 t×80 m/min의 것으로서 390 kw도 있다. 冷凍冷蔵裝置는 2段壓縮을 써서 NH₃直膨式이 많고, 魚艙은 製品의 品質保持때문에 -35°C까지 冷却可能하도록 했다. 凍結室, 魚艙의 防熱工事に 不備한 點이 있으면 鋼板에 脆性破壞를 일으킬 염려가 있으므로 魚艙間의 隔壁에는 B級鋼을 使用하고 上部가 凍結室이 되는 主甲板에는 E級鋼을 使用하고 있다.

表 5-2 船尾重量漁船要目例

船 名	金 剛 丸	天 洋 丸	50 日 進 丸	17 ぁ け ぼ の 丸	2 牡 鹿 丸
進水・乗組員數	1968・103	1971・125	1961・24	1967・39	1966・52
L×B×D	96.60×16.00 ×10.00	105.05×17.00 ×8.50/11.20	38.70×7.60 ×3.60	49.50×9.50 ×4.10	60.40×11.40 ×5.10/7.55
GT×主機馬力	4040×4400	5.295×5700	263×550	499×1600	999×2,200
FH・FR・RM	3561・ ^{b)}	2895・378 ^{b)}	250	449・40	1005・63
FO・FW	1735・274	2460・105	110・24	261・29	415・88
發電裝置	3×900×787	3×1200×1000	96×75 48×30	2×480×400 120 kw	3×300×250
冷 凍	150 kw×3	184 RT×2 79 RT×1	16RT×1	40 RT×3	68.7 RT×2 51.5 RT×1
公試速力	16.402	17.250	11.281	12.490	14.95
空荷排水量× <i>d_m</i>	2739×2.88	3627×3.585	286×204	713×2.82	1124×2.80
〃 KG×GM	6.93×1.45	7.45×0.96	2.99×0.85	4.35×0.68	4.99×0.58
出港排水量× <i>d_m</i>	4791×4.64	6458×5.655	501×2.94	1181×4.04	1931×4.25
〃 KG×GM	581×0.87	6.16×1.33	2.67×0.98	3.85×0.73	4.28×0.98

b) 밀庫 1,112 m³(天洋丸) 246 m(金剛丸)

II-2. 北洋轉換遠洋底曳網漁船

日本の 漁業法에서는, 底曳網漁業을 區分하여서 E 135° 以西와 E 135° 以東과 극히 沿岸의 15噸末滿의 3種으로 하고, 그밖에 트롤 漁業도 있다. 以東底曳網漁船中 北海道周邊을 漁場으로하는 漁船을 北洋漁場으로 轉換시킬려고 하는 案이 만들어져 1960年頃부터 檢討되었다. 이것이 該當되는 漁船은 300噸까지의 크기의 漁船을 써서 操業할 수 있는 措置가 1961年에 취해졌다. 그때까지의 以東底曳網漁業을 그만두고 北洋으로 轉換하는 데는 큰 決心이 必要하였다. 新規事業이며, 漁獲物의 價格도 낮으므로 採算이 될것인가 지극히 걱정되었다. 金融措置가 取해져서, 1961년부터 배를 만들기 시작하였는데 漁獲物은 스킨소우대구가 主였다. 以西底曳網漁業의 漁獲減少로부터 어묵의 原料가 不足하게되고, 스킨소우의 價格도 올라가, 이 漁船의 建造가 盛했다. 略稱으로서 北轉船이라고 했다. 처음에는 300噸까지 噸數에 관해서는 自由였으나, 採算이 맞게 되자 300噸보다 약간 작은 299噸이 수많이 建造되었다. 乘組員의 環境改善이 이루어져 314噸까지 올라가 그것이 限度가 되었다가, 最近에는 350噸의 크기까지로 制限되게 되고 操業의 安全을 위하여 셀터덱크를 붙이게 되었다.

이種의 漁船은, 짧은 歷史이지만, 船尾트롤漁業의 漁法을 使用하고, 大量 漁獲하는 만큼 資源에 問題가 있으므로 다른 漁業 例컨대 靑魚刺網, 꿈치棒受網漁業에도 전환될수 있도록 配慮되고 있다. 設計에 對한 要求가 整理되지 않고 過度하므로, 缺陷이 續出하고 있다.

1) 船尾의 船型이, 投揚網의 場所를 만드는 동시에, 重量 30 ton을 넘는 漁獲物을 올리는 일도 있으므로 그것에 견딜 수 있는 浮力을 갖어야 한다. 트림調整에 便利하도록 船尾의 길이를 增加하고, 肥大해 있다. 푸로펠러는 그 밑에 있는데, 푸로펠러의 tip clearance가 작으며 그메문에 水流의 攪亂을 發生하고 振動을 일으키기 쉽다. 過大한 漁具를 적제하고, 大量의 漁獲物을 올리는 것이 문제이다.

2) 北洋冬期操業을 하므로 船尾크루우저部가 波濤에 의하여 水面上에 나왔다가 다음 순간 水面을 내리치게 된다. 船首部는 吃水線을 中心으로하여 流水에 의하여 凹損한 것, 船首船底의 凹板等 事故를 發生하기 쉽고 이것에 대비한 補強이 必要하다. 荒天時에 無理하게 操業하는 것도 이 事故를 크게하는 原因이 된다. 主機의 馬力을 크게하고 있으므로 波中에서도 航走할 수 있다고 過信하여서, 배를 波濤에 때려버리는 일이 일어난다는 것을 모르고 있는데 原因이 있다.

表 6-1 北洋轉換漁船要目

漁 名	53日東丸	5忠洋丸	21朝洋丸	51三吉丸	初晃丸
進水・乗組員數	1961・30	1962・30	1962・30	1963・32	1963・80
$L \times B \times D$	36.11×7.20 ×360 m	39.30×7.80 ×3.90 m	37.01×7.40 ×355 m	37.60×800 ×360 m	42.00×7.70 ×3.80 m
GT×主機馬力	253×550	299×750	293×600	298×430 ^{a)} 430	314×750
FH・FR・RM	230・43	306・10	204・46	273・63	191・57
FO・FW	112・19	97・17	109・19	139・27	151・28
發電裝置	96×70 96×50	2×125×100	96×70 32×25 60	2×300 kva 2×36 kw	2×210×13.5
冷 凍	40 RT×26 RT	37 RT×28 RT	26.7 RT×2	367 RT×2 24 RT×2	24 RT×1
公試速力	11.38 kw	11.625	11.05	11.02	12.496
空荷排水量× d_m	324 t×2.02 m	402 t×22.05	329×2.035	390×2.19	42.9×2.501
// KG×GM	2.85 m×0.70 m	3.10×0.60	2.96×0.80	3.63×0.39	3.41×0.26
出港排水量× d_m	608 t×3.29 m	583×2.93	511×2795	600×2.91	659×3.294
// KG・GM	281 m×0.60 m	2.73×0.89	2.62×0.83	3.22×0.64	3.16×0.64

a) 電氣波進

表 6-2. 北洋轉換漁船要目

船 名	3福勢丸	61やきさん丸	2壽久丸	56みなと丸	3八州丸
進水・乗組員數	1964・26	1966・27	1967・28	1967・28	1968・28
$L \times B \times D$	39.45×8.20 ×380	39.81×8.10 ×389	83.52×8.60 ×369	45.40×8.90 ×3.5	46.20×8.80 ×3.90
GT×主機馬力	313×1000	314×1350	349×1650	349×1800	349×1900
FH・FR・RH	235・93	325・30	372・28	380・13	362・33
FO・FW	133・30	177・22	225・35	258・26	298・22
發電裝置	2×130×100	155×120 48×20	2×160×130	2×200×160	2×250×220
冷 凍	401 RT×2	2×50 kw	40 RT×2	40 RT×2	64 RT 48 RT
公試速力	13.339	12.566	14.40	13.346	13.815
空荷排水量× d_m	402×2.07	450×2.64	502×2.32	557×238	588×2.578
// KG・GM	3.22×0.83	3.60×0.94	3.73×0.70	3.73×1.12	3.528×0.906
出港排水量× d_m	613×2.84	625×3.23	785×3.39	855.78×3.21	895.306×3.40
// KG・GM	2.89×0.86	.43×0.67	3.22×6.85	3.22×0.91	33.42×0.814

3) 構造, 工作의 配慮가 결핍되어 있는 것으로 생각된다. 減噸때문에 얇고 깊은 肋板을 붙일 때 프란치를 붙여서 補强하고 振動防止의 必要, 低溫脆性破壞의 配慮, 單板벌지기일의 破損等 北洋操業의 漁船에 對해서 檢討하여야 한다.

4) 居住區는 배의 動搖의 中心에 가깝게 配置하는 것이 理想인데, 中央部主甲板에는 漁獲物處理場을 놓으므로 그 臭氣가 들어오지 않는 곳을 택하여 船首側으로 옮겨지기 쉽다. 이때문에 右舷中央가 사이에 居住區를 잡은 배도 있다.

以上 韓國과 因緣이 많은 遠洋漁船에 가까운 2種에 關係서 論하였으며, 이들의 漁船은 살아있어 每日每日 成長해 가고 있으므로 情況에 따라 새로운 觀點에 서서 設計하여야 한다.