Ⅳ. Krill의 漁具 漁法

高 冠 瑞
〈釜山水産大學 敎授〉

目 次

Ⅰ. 漁具漁法의 開發
(1) 소련의 漁具漁法
(2) 일본의 漁具漁法
(3) 불란서의 漁業
Ⅱ. 氣象條件
Ⅲ. 南大洋의 國際條約과 科學委員會
Ⅳ. 參考文獻

魚類의 生産量은 1950年代에 2,000萬톤, 1960年代에 4,000萬톤, 1970年代에 7,000萬톤을 기록하여, 每 10年마다 거의 倍로 증가하였으나, 1970年 以後 現在까지 7年間은 7,000萬톤을 넘지 못하고 있다[1].

現在까지 漁獲한 魚種에 대한 適正漁獲量을 1억톤~1.4억톤정도로 간주하고 있으나, 전통적으로 어획대상이 되었던 魚種外는 그 價値, 어획의 容易度 및 기타 理由들로 그다지 매력을 갖지 못하고 있다. 現在 우리가 利用하고 있는 資源만을 대상으로 하는 경우에는, 그 增産率은 곧 완만해질 것은 명확한 일이며, 이미 그 징조가 나타나고 있다.

이러한 時点에서 未利用資源에 대한 관심도가 큰 것은 필연적인 것이다.

크릴의 많은 자원량과 고래의 食糧으로서의 重要性은[2-8] 오래 前부터 알려져 있었으나, 크릴자원의 어획과 利用에 관한 組織的인 연구조사를 한 것은 1961年부터 소련의 Muksun[9,10]號를 위시하여 여러 배가 거의 每年 실시하고 있었는데 최근에는 대량어획이 가능해져서 食糧化에 成功하고 있다.

日本에서도 포경회사의 조사선(냉동운반선)이 시험어획을 한것은 오래전부터 였고, 研究調査目的으로 東京水産大學의 練習船 海鷹丸[11,12]도 1961年부터 數次에 걸쳐 어획시험을 실시하였으나, 단편적인 조사실험이었다. 그후 1972年 海洋水産資源開發 센터의 千代田丸[13](2,180톤)에 의해서 Weddell海 北部에서 부터 Queen maud land 앞바다에 이르는 調査를 하여 58.6톤의 어획을 올렸다. 1974年에는 646톤을 어획하여 대량어획 방법을 체득하게 되었다.

그후 第11大進丸, 大洋丸, 阿蘇丸, 瑞洋丸, 播州丸, 아게보노丸, 吉野丸등의 대량어획時代로 접어들게 되어 금년에는 1萬톤을 넘는 어획을 하고 있다. 이밖에 美國의 ql Jauin號(1960~1970)[14]의 조사와 칠레의 바르빨리소號(1974)[14]의 조사, 서독의 Walther Herwig號, 프랑스등의 조사가 있었고, 대만도 海功號(350톤)[22]로 작년도에 出漁하여 1日平均 8.5톤, 최고 13.5톤을 어획하고 최근에 귀국하였다.

어구도 처음에는 3m×3m×25m의 작은 그물로 시험조업을 하였으나, 現在는 20m×20m×100m 以上의 규모로 산업화 되었다.

어법에 있어서도 舷側 曳引網, 巾着網, 들망 및 權現網型등 여러가지의 어구어법으로 시행하여 보았으나 결국 中層曳網 形式으로 정착하게 되었다. 그러나 아직 남극해의 기상과 해황조건이 상상외로 험하다는 것과 조업기간이 12月~3月까지 4개월에 불과하다는

점, 적절한 어획방법의 개량, 유용한 이용방법, 설비 투자 및 채산성등 연구할 과제는 많이 남아 있다.

Ⅰ. 어구어법의 개발

크릴의 개발조사는 소련과 일본이 가장 적극적으로 실시하고 있고, 최근 서독, 불란서, 칠레등이 참가하여 그 성과는 급속도로 축적되고 있다.

소련의 어구어법을 살펴보면 대략 다음과 같다.

(1) 소련의 어구어법

크릴을 주목적으로 1961年부터 시작하여, 主로 Scoti 海에서 조사하였는데, 그 어구어법은 舷側曳網, 선망, 및 트로울등의 시험을 실시하여 보았으나, 그 결과 중층트로울이 성공적이었다. 1964~1965年에는 Akademik Knipovitch號[9](3,165톤)를 사용하여, 어류의 조사와 함께 크릴의 조사를 하였고, 1970年에는 船上에서 크릴의 Paste제조시험을 하였다. 이 제조품에 "Okean"이라는 상품명을 붙여 시판하기에 이르렀다. 실제로 치즈, 빠터등에 混入利用되고 있으나 사용량이 적어서 대량소비를 할 수 있는 신제품 개발이 필요하게 되었다.

Akademik Knipovitch號[9,16]의 조업방법을 살펴보면 대략 다음과 같다.

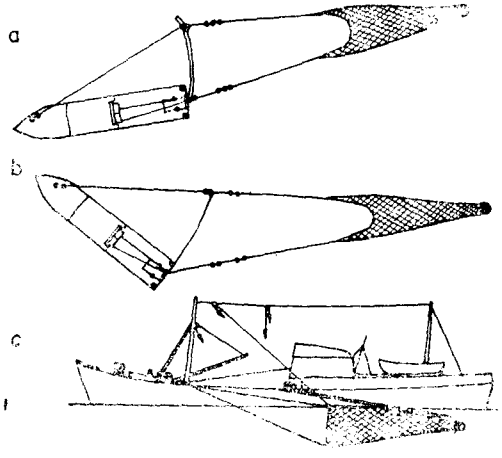

그림 1. (a) 한쪽 O.B만 사용한 표층 트로울의 조업방법.
(b) O.B없이 선회하면서 조업하는 방법.
(c) 고기펌프를 이용 조업하는 방법.

1) 표층트로울

표층트로울의 어구는 원래 정어리를 잡던 그물속에 內綱5*mm* 網目을 사용한 것으로 새로운 어구를 생각하지 않았다.

그 어구의 규격은 대략 다음과 같다.

浮子 ϕ 200*mm* 80個

체인(Ground rope) 150*kg*

후릿줄 50*m*

전개판(Oval型)4.5m^2

전개판의 간격 8.5~10.5*m*

이 실험조업에서, 時間當 평균어획 230*kg/h*를 어획하였다. 이 조업에서 체험한 것은 날개 그물 앞부분의 網目이 너무 커서 크릴이 통과해 버린다는 것이다. 그래서 날개부근의 큰 망목을 개량, 실험한 결과 성적이 양호하였다.

어법에서는 전개판을 한쪽에만 붙이는 方法과 전개판 없이 선회하면서 조업하는 方法이 있다.

그 결과 알려진 사실은 다음과 같다.

① 전개판이 작아서, 그물을 航走線上(Kill water) 밖으로 끌어내지 못하였다.

② 전개판의 水中重量이 0.8톤이었는데 한쪽이 침강하여 균형을 유지하지 못하였다.

③ 가볍고 큰 전개판을 사용하였을 때는 결과는 양호하였으나, 기상관계로 더이상 시험을 하지 못하였다.

④ 선회방법으로 실험을 하였을 때는 한쪽에 전개판을 사용하였을 때보다 어획이 더 좋았는데 그 어획량은 평균 2.0톤/*h* 정도였고, 최대어획량은 10톤/*h* 였다.

그러나 이 어법의 단점은

① 視野가 좋을 때(낮)만 조업이 가능하다는 것과

② 密集群에게 어구를 적중시키는 조종작업이 힘들어 처음에는 50%정도의 적중률밖에 되지 않았다. 따라서, 숙련이 필요하였다. 또 한가지는

③ 선회할 때만 어획이 가능하다.

그 밖에 부상(浮上) Patch는 어획이 비교적 잘 되었으나 沈下 Patch는 거의 성공하지 못하였다. 그후 숙련됨에 따라 沈下 Patch도 어획하게 되었다.

④ 낮에는 沈下하여 帶狀을 이루고, 밤에는 浮上한 Patch현상이 많이 있었는데, 日本과 소련에서 調査한 크릴의 群集型을 보면 그림(2,3)과 같다.

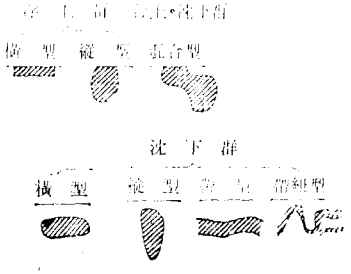

그림 2. 어군탐지기의 기록에 의한 크릴의 군집형태(일본).

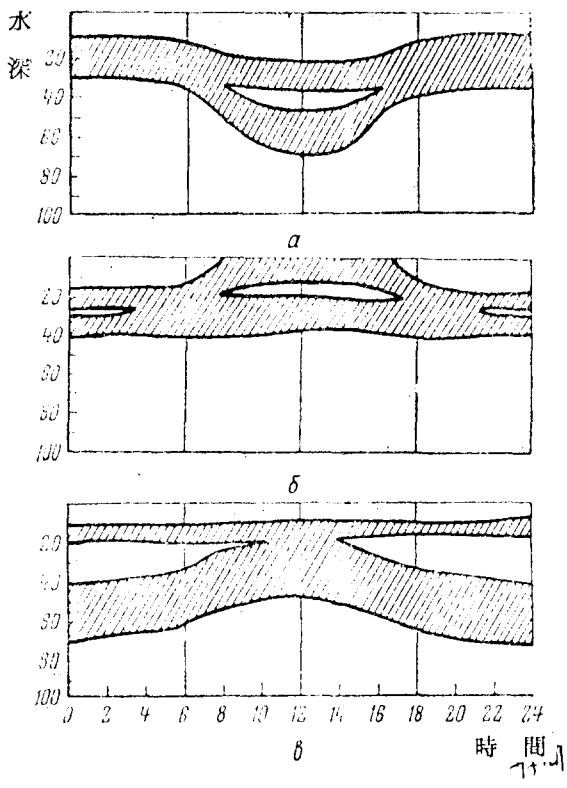

그림 3. 크릴의 수직수평운동(Sevcov u. Makarov. 1969).

소련에서는 2사에 걸쳐 (1961～1962, 1963～1964) "Muksun"號로 시험조업하고, 그후 수차에 걸쳐(1964～1970年)"Akademik Knipovitch號", "Muksun"號 "Lungust"號로 계속 探檢的 시험조업을 시행하였다.

산업적으로 시작한 것은 1968年부터였으며, 大型冷凍 트로울러를 사용하고 있다. 어류를 대상으로 사용하였을 때와 根本的으로 다른 것은 遊泳속도가 느리다는 것이다. Semenov(1969)[15]에 의하면, 크릴의 유영속도는 0.16～1.0 knot라고 한다. 또 그물에 대한 반응이 없으므로 驅集이 않되어 網目을 그대로 통과한다. 따라서 網目이 작은 것을 사용하기 때문에 그물은 여과작용이 나쁘고, 저항이 커져 파망(破網)되기 쉽고 破網되었을 때는 修理가 곤란하다.

한편 유리한 점은 그물을 피하지 않기 때문에 저속으로 어획이 가능해지고, 트로울외에도 巾着網, 桁網, 들망, 및 고기펌프등의 사용도 가능해진다. 그러나 위와 같은 漁法을 使用할 경우 海況과 氣象의 條件이 問題가 되어 成功하지 못하였다.

2) 權現網型

"Oriekhove" 號에서는 權現網과 같은 (Pelagic tuch seine)을 使用하였는데 그 어구의 규모는 깊이 19*m*, 길이 67*m*, 날개부분은 44*mm* 網目을 使用하고, 자루에는 外網 24*mm*, 內網 6.5*mm*를 부착하여 시간당 0.8톤의 어획을 올렸다. 이 결과는 트로울보다 성능

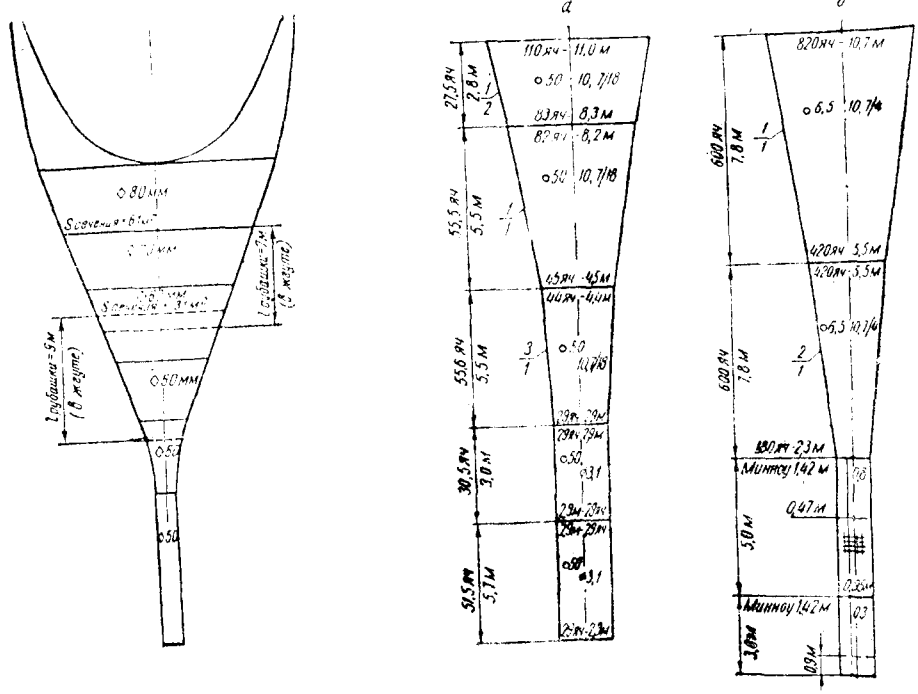

그림 4. 소련의 31*m*형 부예망어구(좌)와 원추형 그물의 내망과 외망(우)

이 좋지 않았으며, 조업상에도 어려운 문제점이 있어 포기하였다.

3) 舷側曳網

배에서 8m의 桁을 내어, 배와의 거리를 2m로 하여 그물의데 5m×5m짜리 그물을 舷側에서 曳網하는데 고기펌프(12kw RB-50, 287m^3/h의 능률)를 끝자루를 붙여 7回 조업을 하였다. 이 操業에서 14.8톤의 어획은 하였으나 天氣가 나빠지면 船底에 hose가 내려가며, 배의 조정이 어려웠다. 고기펌프를 달지않은 한쪽은 취급이 쉬우나 어획이 6~7톤되면, 분할 양망하여야만 하였다. 조업은 풍력 4以下에서만 가능하였고 그 이상에서는 여구에 파손이 생겼다. 이 조업에서는 36回 조업하여 평균 1.6톤/haul의 어획이 있었다 (그림5).

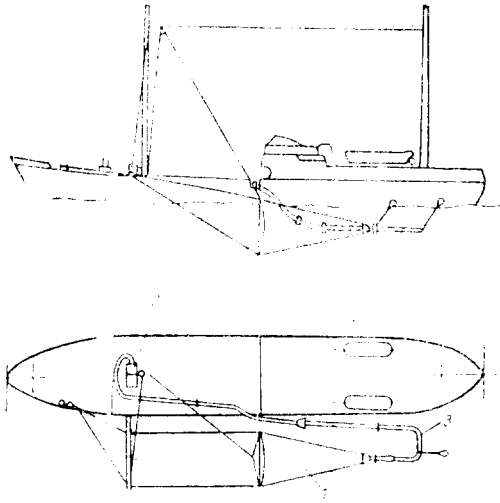

그림 5. 현측예망어구와 고기펌프.
1. 그물 2. 고기펌프, 3. hose

4) 巾着網

"Akademik knipovch"號에서 보우트를 내려 조업하였으나, 기후, 유빙때문에 포기하였다.

5) 들망

들망操業에서는 집어등을 사용하여 보았으나 白燈에는 반응이 없었고, 赤燈에서 집어되는 경향을 보였다. 그물밑에 고기펌프를 연결하였으나, 舷側曳網때와 같은 결과가 발생하여 나쁜 날씨에는 사용하기 곤란 하였다.

結論的으로, 揚網方法에 문제점은 있었으나, 가장 効果的인 漁法은

表層트로울이었고 끝자루 뒷쪽에는 많은 크릴이 끼여져 있었다.

② 그물의 展開面積은 최소한도 20m×20m는 되어야 한다.

③ 網目의 크기는 끝자루 부근에는 24mm보다 커서는 안되며, 身網에서도 44mm이상은 不可하다.

④ 表層트로울의 전개판 무게는 無重量 狀態가 적합하다.

소련에서도 처음 조업에서는 0.4~5톤/h정도 밖에 어획하지 못하였으나 현재는 140~290톤/日에 이르고 있는 것으로 보고되고 있고 경제성 문제는 46톤/日정도로 보고있다.

이 밖에 南極에는 150~160種의 魚類가 있는데 그중 가장 重要한 魚種은 대구류(Antarctic poutassou, Micromesistius australis), (potagonian hake, Merluccius hubbsi)의 두 種類가 全漁獲量의 95%를 차지하고 white-blood-fishes(Nototheniidae)와 오징어류도 많이 서식하고 있는 것으로 알려져 있다. 소련의 트로울船은 1.5~5톤/h의 어획을 하여 約 半年間에 35萬톤을 漁獲한 記錄이 있다.

소련의 크릴 어획고의 증가는 표(1)에서 보는 바와 같다.

〈표. 1〉 남대양에 있어서의 소련의 크릴 어획고

그 물	어 장	어획량/시간	어획량/일	어획량/조업	비 고
31m 표층트로울	Scotia	0.46t			Stasenko (1967)
〃	〃	0.6t		max. 5t	Groisman et. al. (1969)
17.5m 표층현측예망	〃	0.7t			Tupolev (1969)
쌍끌이 표층예망	〃	0.8t			〃 〃
원추형그물 (고기펌프)	〃	1.2—1.6t		max. 10.0t	Burukovski Jarogov (1967)
미확인정보	Scotia	3.9t	60t/일		Lagunov (1973)
〃	S. Georg.	1t			Ivanov (1973)
〃	S. Orkney	1.2t			〃 〃
〃			139—292t/일		Osochenko (1967)

(2) 日本의 漁具漁法

동경수산대학에서는 海鷹丸으로 1961年부터 數次의 조사가 있었고, 해양수산자원개발센터에서도 1972年부터 4回에 걸쳐 계속 조사한 바가 있다.

1974年부터는 日本水産(株)에서 독자적으로 산업적인 目的에서 개발조사를 시작하였다. 水産資源開發센터의 第1回 조업인 千代田丸의 조업결과는 약60톤/33日, 日平均 1.8톤/日에 불과했고, 그 당시 사용한 舷側표층예망의 크기는 4m×5m의 비임트로울이었다. 第二次의 第11大進丸(1,500톤)은 Queen maud land 앞바다의 Pack ice 주변에서 표층트로울(10m×10m×48m), 선망(50×300m) 및 전에 사용한 표층예망등을 사용하였는데, 최종적으로 표·중층트로울이 적정어구로 결론을 내렸다. 이 조업에서는 645톤/82日, 1日평균 7.8톤의 어획이 있었다. 1974年의 第三次 표·중층트로울 조업에서는 1,080톤/81日, 1日평균 13.5톤을 어획하였다. 日本水産(株)에서는 신미식트로울 阿船蘇丸(3,200톤)으로 1,460톤, 1日평균 19톤을 어획하고 있다. 이와 같은 現狀에서 볼 때 現在의 어구어법상으로는 한 漁期當 漁獲量은 數千톤정도라고 생각된다.

① 동경수산대학 海鷹丸의 어구구성[17]은 대략 다음과 같다.

나일론 210d/45 76m/m 날개……3.1m
등판……12.5m
210d/24 50m/m 끝자루머리…5.5m
210d/18 17m/m 끝자루……6m
210d/12 17m/m 내망, 27.1m전장.

전개판 1.2m×0.6m×2個

이 어구를 실제로 사용하여 본 결과 어구구성이 너무 약하고, 어구규격과 망목이 부적당하다는 것이 알려졌다.

② 크릴용 중층트로울 大型模型實驗[18]

일본에서 일천식 표층예망조업을 할 때 소련에서와 꼭 마찬가지로 어로상 문제가 된 것은 1) 어군에 대하여 프로펠러 渦流의 영향을 없이하기 위하여 어떤 방법을 취하여야 할 것인가 하는 것과 2) 끌줄을 어느 정도 길게한 상태에서, 전개판과 그물을 어떻게 부상시킬 것인가 하는 問題였다.

첫번째 문제는 배를 선회하면서 예망하는 방법을 택하여, 網入口를 프로펠러 渦流의 圈外에 놓도록 고려하였다.

두번째 문제는 전개판 상부에 浮子를 달고, 그 水中重量을 0에 가깝게 한다. 물론 예망중 끌줄의 길이, 속도를 조정하여 중층 예망도 가능하게 하였다.

어구규모는 船舶 1,500톤, 2,000Hp에 內網13mm, 網糸 15合糸로 할 것을 전제로 하여 축소비를 1/4로 하여 실험하였다. 이 그물은 第11大進丸에서 채용(1974年), 실제 조업하여 645톤 어획을 하였다.

③ 그때 사용한 전개판은 Süberkrüb型 1.22m×0.61m 輕合金板이었으며, 外網은 PE 24合, 57m/m, 끝자루에는 P.E 45m/m, 內網은 나일론 15合糸, 13m/m 網目을 使用하였다. 뜸줄은 H.R.φ. 10m/m W.R. 3.9m에 浮子 φ240m/m(1,500m用)12個를 달아 총부력 48kg이 되게하고, 발줄에는 G.R.φ.10m/m(덧감은것) 3.9m에 φ16m/m인 체인(chain)1.7m (水中重量7.6kg)를 결부하였다. 전개판(0.75m²)에는 침강력을 주기위하여 水中重量 10kg짜리, 2個를 매달고 網規模는 4枚구성으로하여, 全長 10.94m가 되게하였다. 후릿줄은 φ12m/m짜리 20m로 하여 침강력의 합계는 50kg이 되게하였다. 따라서 水中의 網漁具의 重量은 約2kg정도가 된다. 끌줄의 길이는 50m를 주고, 예망속도 1.0~2.0m/sec로 하였는데, 網口는 1.0m/sec때 4m이고 全張力은 500kg정도이다. 또 2m/sec일 때는 網高2m로 張力은 1.5톤이다.

예망속도를 1.25m/sec로 一定하게되고, 끌줄을 50m, 100m, 150m로 하였을 때 網口는 3.2~3.86m로 전개되고, 그때의 網深度는 各各 0m, 7m, 14m이었다.

旋廻할 때는 타각15°정도가 양호하며 30°로 하면 不安定해진다.

④ 그후 다시 改良하여 操業에 使用한 第11大進丸의 漁具는 다음과 같다.

망구 10m×10m 전장 48.7m
외망지 120mm, 90mm, 57mm (그림6)
내망지 20mm, 13mm, 2종의 2중망
전개판 4.3m×2.5m, 수중중량 0.
부자 W.R. 16mm(땋은 덧감기)

전개판에는 부력을 주기 위하여 그림(7)과 같이 직경 240mm, 200mm, 180mm, 150mm, 120mm, 100mm 등 여러개(247個)의 부자를 넣어서 전개판의 중량을 덜어 주고 있다.

뜸줄의 부자배치방법과 전개판의 연결 방법은 일반 중층트로울과 큰 차가 없으나 전개판의 수직안정과 부력에 특별히 주의하고 있다(그림.8).

⑤ 예망식선망

앞날개길이 57.6 m
날개길이 56 m
앞날개깊이 20 m
그물입구깊이 50 m

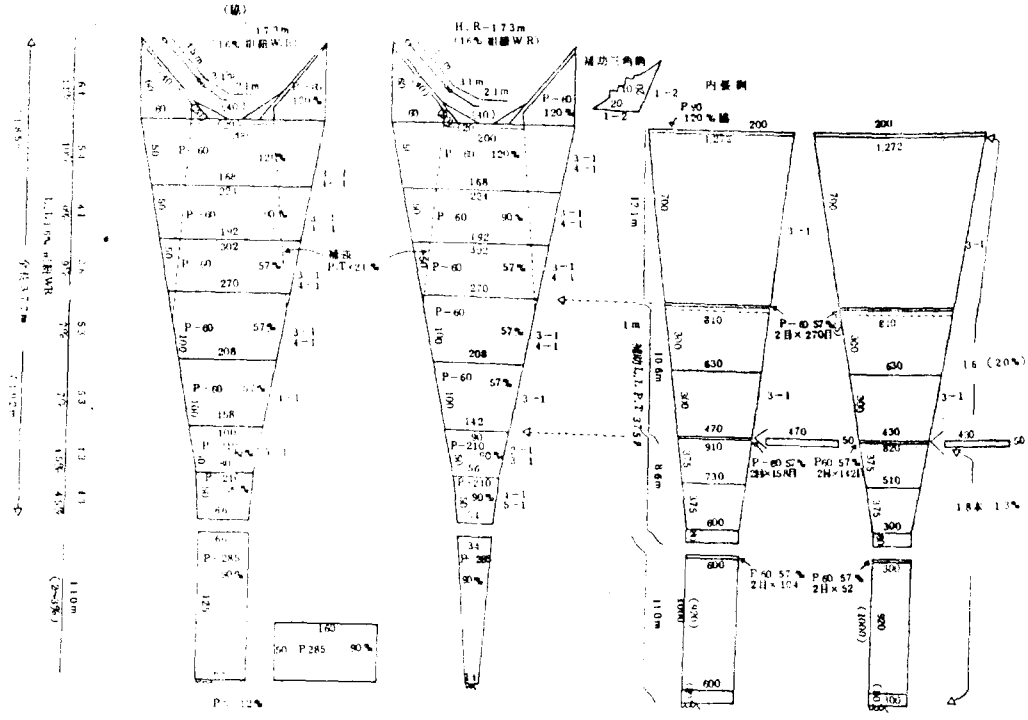

그림 6. 크린의 표·중층 트로울망 설계도.

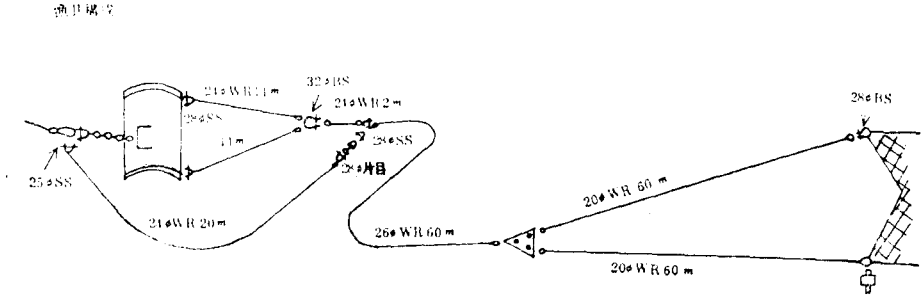

그림 8. 진개판 부근의 구성.

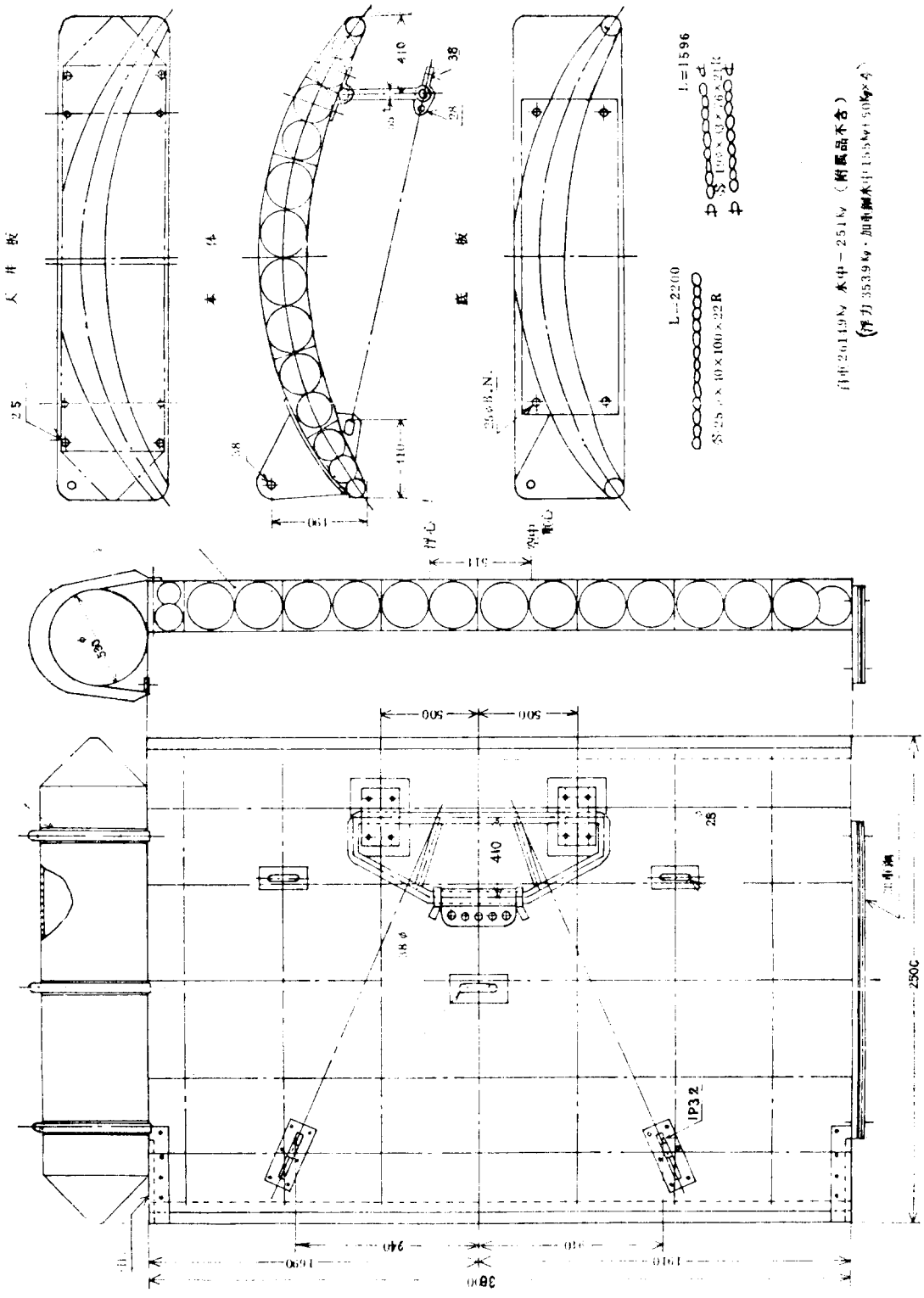

그림 7. 第11 大進丸이 사용한 진개판의 설계도.

망목　　45*mm*, 20*mm*
내망목　　랏셀13*mm*, 18합사.
뜸줄　　76.5*m*　W.R. 16*mm*+18*mm*(보강)
발줄　　37.5*m*

이상과 같은 規模의 漁具로 操業하여 보았으나 切斷, 破網의 사고가 있어 더이상 조업할 수 가 없었다.

그리고 이 배에서 漁獲物을 處理하기 위하여 重油, 바너 2台와 熱湯用 탱크(2톤) 및 煮熱釜(1.5톤)을 設置하였다.

最近에는 水車式 連續煮熱裝置[19]를 設置하여 作業의 能率과 品質向上에 努力하고 있다.

⑥ 海洋水産資源開發센터의 第四次 開發調査에서는 第82大洋丸(2,400톤)을 用船하여 中層트로울 漁網外에 展開板없는 씨클網을 實用化할 目的으로 試驗하였는데 그 結果는 다음과 같다. 設計圖(그림9)대로 하였을 때는 그물의 깊이가 安定되지 않아 正確한 網高를 유지 하지 못하였으나 大略 13*m*~14*m*로 推定되었다.

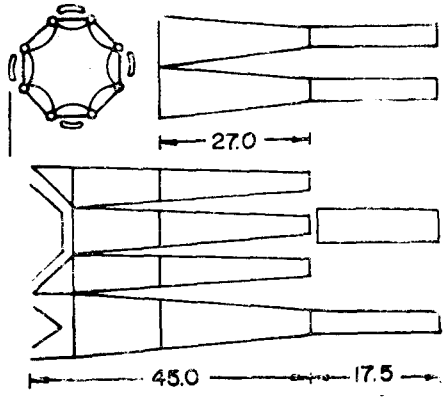

그림 9. 圓型 그물의 設計圖.

上部擴網体 兩端에 500*kg*의 浮力과 下部擴網体에 100*kg*의 沈降力을 追加 하였을때는 15*m*~16*m*의 網高를 유지 하면서 安定이 되었다. 그 다음에는 擴網体 上下部分을 除外하고 左右만을 달아 浮力 1,400*kg*과 沈降力 500*kg*을 追加하였는데 이때의 網高는 20*m*에 달하였다. 1日 操業當 漁獲量은 平均 2.86*kg*이고 最大漁獲量은 7.38*kg*(30分曳網)이었다.

이 試驗에서 特記할만 한것은 표(2)와같이 중층트로울 때보다 연료소비량이 40%정도 경감 시킬 수 있다는 점이다. 표층에서는 큰 지장없이 조업이 가능하였으나 중층일때는 개량할 점이 있다.

연료소비량의 절감과 전개판의 조작이 불필요하다는 이점이 있으므로 앞으로 적극적인 개발연구가 필요한 어구이다. 참고로 1973년도부터 1976년까지 사용한 어구의 규모와 한예망당 어획량을 표(3)과 (4)에 각각 기재하였다.

〈표. 2〉　예망중의 동력관계비교

	중층 트로울		원형그물
RPM	165	160	135
IHP	1,920	1,690	1,090
F.O. (L/h)	295	260	168

〈표. 3〉　어구의 규모

연도		날개그물	몸그물	끝자루	합계
1975/76	I	16.2	63.4	21.1	100.7
	II	16.2	54.7	24.7	95.7
1974/75	A	15.1	53.2	11.0	79.3
	B	13.0	47.8	11.0	71.8
1973/74		6.4	31.3	11.0	48.7

단위 : *m*

〈표. 4〉　한예망당 어획량

연도	어획량/망	평균예망시간	평균예망속도
	ton	분	*k*
1973/74	1.06	45	1.7~1.8
1974/75	2.33	94	2.1
1975/76	4.74	83	2.2

또 각해역별 어획량과 크릴의 형별 어획비율도 표시하였는데, 이것은 어장가치의 판단자료가 될 수 있다.

1시간당 어획량에서 검사하면 어장으로써의 호조건은 D와 E해역이라고 보아지나 어획의 지속성 및 어획난이조건을 고려하면 E 해역이 좋은 어장이다. 표(5)와 (6)의 A, B, C, D, E 해역은 각각 Lat. 60°S, Long. 50°E : Lat. 65°S, Long. 60°E : Lat. 65°S, Long. 70°E : Lat. 65°S, Long. 80°~85°E : 및 Lat. 70°S, Long. 60°E 부근의 어장을 나타낸다.

D. E어장에서 조업기간중의 1일당 어획량 및 생산량은 각각 26.74톤/日과 23.96톤/日이다.

표(5)의 LL, L, M 형은 각각 크릴의 체장4.5*cm*이상, 3.5~4.5*cm*, 및 3.5*cm* 이하를 나타내며 LL형은 D 및 A 해역에 많이 잡히고, L형은 B, C 및 E해역에 많이

〈표 5〉 해역별 형별 어획비율

해역	형별 어획 비율			
	LL	L	M	계
A	76.2	23.4	0.4	100.0
B	7.3	92.7	0.0	100.0
C	3.2	93.8	3.0	100.0
D	92.2	7.3	0.5	100.0
E	2.6	94.7	2.7	100.0
계①	18.9	78.9	2.2	100.0
1973/74	66.4	32.4	0.2	100.0
1975/75	43.3	54.7	1.6	99.6②

출현하였다. M형은 모든 해역에 걸쳐 적어서 3% 이하였다.

〈표. 6〉 해역별 어획량

해역	유효망수(1)	예망시간(분)	어획량(톤)	어획량/망	어획량/시	평균예망시간(분)
A	46	4,200	112.79	2.452	1.611	91
B	92	6,250	367.33	3.993	3.526	68
C	46	2,905	133.47	2.902	2.674	65
D	47	3,085	248.96	5.297	4.842	66
E	213	20,875	1,269.26	5.959	3.648	98
기타	31	1,870	116.17	3.747	3.727	60
계	475	39,275	2,247.98	4.736	3.434	83
원형그물	18	1,335	51.61	2.867	2.320	74
합계	493	40,610	2,299.59	4.664	3.398	73

이상 일본의 어구규모와 어획량의 變化를 종합하면 표. 7과 같다.

〈표. 7〉 남대양에 있어서의 일본의 크릴어획고와 어구

그물	선명 (톤)	어획량/일 (톤)	총어획량 (톤)	어구규모(m)	비고
표층현측예망	치요다마루 (2.000)	1.8	60	4×5×25	1972
표·중층트로올	11다이진마루 (1.500)	7.8	645	10×10×48	1973
〃	〃	13.5	1.080	17.3×17.3×49	1974
〃	82다이요마루 (2,400)	23—26	2.300	20×27.2×100.7	1975
〃	아소마루 (3,000)	19	1.460		1974
〃	〃		1.700		1975
〃	한슈마루 (센터2,300) 즈이요마루 (大洋3,000) 요시노마루 (日水3,000) 아소마루 (日水3,000) 아케보노마루 (日魯, 極洋1,300)	11.400톤			1976

(3) 불란서의 어업

불란서의 현재까지의 관심은 남극양 보다도 비스케만에 생식하고 있는 種類인데, 이것은 참치(Albacore) 어업의 副業으로 하고 있는 셈이다. 特히 불란서의 관심은 크릴의 어구어법은 물론이지만, 시장성의 문제로, 이 크릴이 인류의 새로운 식품이 될 것인가, 그렇지 않으면 동물사료가 주로 될 것인가하는 것이 문제이다. 현단계로서는 그 특징, 품질, 성분등을 규명한 후에 가격을 결정해서 시장성문제를 해결하려고 하고 있다. 어구어법은 중층트로올로 해결하려고 하고 있다. 특수한 이용으로서는 크릴이 多量 含有하고 있는 카로치노이드를 사용한 연어, 송어, 養魚의 着色効果促進문제를 다루고 있다.

Ⅱ. 氣象條件

1974年 大洋丸의 시험조업을 할 때의 旬別 平均風力

(표.9)을 보면, 風力의 최대치는 4.2B(Beaufort wind scale)이고 최소치는 2.6(12月 下旬)이다. 이 狀態는 大進丸이 출어하였던 1974~1975年의 기록과 비교하면 전반적으로 風力이 약했던 것같다.

操業期間中 지주(heave to)를 요한 저기압은 12月, 3回, 1月 2回, 2月 3回로 合計 8回있다. 大進丸의 경우 風力 6以上이 15%, 7以上이 5%있고, 8以上에서는 조업을 중단하고 있다.

이때의 최고어획고는 30톤/日였고, 배의 처리능력은 20톤/日 이었으므로 操業을 중단하여야 하는 경우도 있었다.

〈표. 8〉

天氣	曇	46%
	霧	24%
氣溫	평균	2.2℃
	최저	−1.5℃
	최고	7.5℃
風向	前半期	서 풍
	後半期	동 풍

〈표. 9〉 旬別平均風力一覽

旬		1975/76	1973/74
11	下	3.4	—
12	上	3.7	4.6
	中	3.5	4.6
	下	2.6	4.3
1	上	4.1	2.5
	中	4.0	2.3
	下	2.9	3.2
2	上	3.5	4.0
	中	4.2	4.1
	下	3.3	5.4

Ⅲ. 南大洋의 國際條約과 科學委員會

(1) 南大洋에 關係되는 條約

南大洋에 關係되는 條約[20]은 現在 南極條約, 南半球捕鯨規則, 南極해수(Seal)保存을 위한 條約, 및 現在 審議中의 海洋法이 있다.

① 南半球捕鯨規則은 鯨族資源의 保存 및 增大를 위하고, 秩序 있는 捕鯨業의 發展을 目的으로 하고 있다.

② 南極해수 保存을 위한 條約은 濫獲 防止를 目的으로 한 條約으로 60度 以南 海域에 適用된다.

③ 國際海洋法은 公海의 海洋環境保全을 위한 것으로 審議中이다.

이 諸條約中 南極해수 條約이 南極條約에 의하여 作成된 經緯로 보아서 南極 條約이 南大洋 生物資源管理에 實質的으로 밀접한 관계를 가지고 있는 것이다.

④ 南極條約의 主要点을 要約하면 다음과 같다.

가) 주회원국(Original member)은 아르헨티나, 오스트레일리아, 벨기에, 칠레, 불란서, 日本, 뉴우질랜드, 노르웨이, 南아프리카연방, 英國, 소련, 美國등 12개국이고, 新規加入國은 체코슬로바키아, 덴마아크, 네델란드, 폴랜드, 루마니아, 등 5개국이다.

第1條를 보면 人類의 平和目的을 위해서만 利用하고, 軍事的 性質의 措置가 禁止되어 있고, 第4條에는 領土權의 凍結을 宣言하고 있다. 기타 公海自由의 原則, 情報交換, 生物資源의 保護, 保存의 義務등이 지워져 있다.

(2) 南大洋에 關係되는 科學委員會

① 南大洋生物資源專門家會議[20]

現在 南大洋에 있어서의 科學研究를 重要視하고 있는 委員會는 南極研究科學委員會(Scientific Committee of Antarctic Research : SCAR)가 國際科學聯合評議會機關 (International Council of Scientific Unions : ICSU)傘下에 있다. ICSU는 非政府機關이지만 이 밑에있는 SCAR는 南極條約의 原署名國이 中心이 되어 活動하고 있다. 1974年 5月에 第1回會合이 캐나다에서 열렸고, 1975年 10月에는 英國에서 第2回會合이 있었다. 그리고 第8回 南極條約 會議에서 委託을 받아 SCAR의 專門家擴大會議를 美國에서 1976年에 열었다.

② FAO/UNEP의 海獸類作業委員會

1972年 FAO의 第7回 漁業委員會는 FAO가 鯨類의 研究와 管理에 관하여 財政的 뒷바침을 할 것을 決定하고, 이것을 받아서 海洋資源研究諮問委員會(Advisory Committee on Marine Resources Research : ACMRR)가 作業委員會를 發足시켰다. 議長은 S. J. Holt 博士이고 國際環境計劃(United Nations Environment Programme : UNEP)와 關聯해서 作業을 추진하고 있다.

이 特別作業部會의 委員中에는 國際捕鯨委員會(IWC)의 科學委員會 關係者가 많이 包含되어 있다.

③ 海洋研究科學委員會의 作業委員會

海洋研究科學委員會 (Scientific Committee on Oceanic Research : SCOR)의 作業委員會(Working

Group : WG)로써 1975年 南大洋의 海洋生物資源을 대상으로 W. G. 54로 發足하였다. 물론 SCAR의 專門家로 構成되어있는데 SCOR에서도 連絡 멤버가 參加하고 있다.

④南極條約協議會議(Antarctic Treaty 8th Consultative meeting)에서 소련은 크릴漁業이 아직 科學調査段階에 있기 때문에 南極條約協議國인 12개국에 限定해서 海洋生物資源의 科學的 調査를 SCAR에 의해서 實施한 것을 主張하였고, 佛, 英, 노르웨이같은 나라는 第三國에도 參加의 可能性을 주어야 한다고 主張하였다. SCAR의 活動을 보면 學術研究的面의 重要性은 이해할 수 있으나 國家 政策에 관해서는 권장 또는 권고하는 정도에 그치고 있다.

現狀態에서는 南極條約에 의한 管理와 國際機關에 의한 管理의 두 方式을 생각할 수 있다. FAO는 現在 南大洋의 生物資源開發調査를 實施하고 있는 各國에 調査結果를 提供해줄 것을 依賴하고 있다. 이와 같은 動向에서 보더라도 크릴 및 魚類등에 관한 資源管理는 國際的 協議가 提案될 것으로 생각된다.

우리나라도 國際的 입장을 確保하는 의미에서 科學的으로나, 行政的으로 國際的 動向을 確實히 把握해서 그 基本對策을 確立하여야 한다.

V. 參考文献

1) FAO(1975) : Yearbook of fishery statistics Vol. 36—40.

2) Kort V. G. (1971) : Scientific American. The Antarctic ocean.

3) Makoto Inoue and Takuo Kido (1964): Experimental fishing on South Georgia Bank. Jour. Tokyo Univ. Fish. Vol. Ⅶ, No 2.

4) Commercial Fisheries Review (1976) : Krill may have potential as human food. Vol. 29(6).

5) Fishing News International (1977) : German try dishes from Antarctrc krill. Vol. 16(1).

6) 中村悟(1974) : 人類の貴重な 蛋白, オキアミを開發する. 水産界 1073號.

7) 奈須敬二(1976) : 昭和50年度 オキアミ調査の概要. 水産界, 1101號, 36—41p.

8) Staff of the Dep. of fisheries FAO(1974) : Informal Consultation on Antarctic Krill. FAO Fish. Reports, No. 153.

9) Szule. M. and S. Cichosz (1975) : The gear and technique of Krill Catches. Technika : Gospodarka morska, Vol. 25. No6 (288) 337—339p. (Translated by H. Markiewicz).

10) Fischer, W. (1974) : Der Krill (*Euphausia superba* Dana) und andere Nahrungsreserven in Gebiet der Antarktis. Protokolle zur Fishereitechnik. Heft 62 Band Ⅻ.

11) Jiro Seno and Seiichi Irimura(1968) : Report on the Biology of the T. S. Umitaka—Maru expedition. Jour. Tokyo Univ. of Fish. Vol. 55, No, 1.

12) Kanau Matsuike and Yukiyasu Sasaki (1968) : The optical characteristic of the waters in the three Oceans. part Ⅱ. Jour. Tokyo Univ. Fish. Sp. Ed. Vol. 9(1)

13) 油井泰(1972) : オキアミへの期待. 水産界, 1056號 10p.

14) ルイス. アルベレス. バルテイエラ (1976) : 資源としてのクリル(オキアミ). 水産界, 1095 15—17p. (山村清子譯).

15) Semenov, V. N. (1969) : Akvarialnye naljudenija za povedeniem krilja (Aquarienbeobachtungen des Verhaltens von krill. Trudy VNLRO, 66, S. 235—239p.

16) 奈須敬二(1975) : オキアミ開發の現狀と將來の課題. 水産界, 1091號, 30—37p.

17) 城戸卓夫・井上實(1964) : 海鷹丸 で用いられた生物採集具および採集方法. 東京水産大學研究報告 Sp. Ed. Vol. Ⅶ No. 2.

18) 小山武夫, 中村正清, 岡本掉之 (1974) : オキアミ用表中層トロール大型模型實驗. 東海區水産研究所 研究報告 No. 78.

19) 水産週報(1976) : いよいよ大量漁獲時代. 水産週報 No. 752.

20) 安福數夫(1976) : 南氷洋漁業に關する提言. 水産界 1099號 36—43P.

21) Noaa(1977) : 22d Sovien Antarctic expedition Survey of forein Fish., Oceanographic and Atmospheric literature. No. C—17.

22) 週刊内外 漁業情報(1977) : 台灣水試와 南氷크릴에의 熱意. 遠洋漁業, No. 194.