

<해 설>

網目の 크기를 擴大해야 하는 까닭

김 삼 곤

부산수산대학교

(1993년 5월 7일 접수)

Why Increase Mesh Sizes

Sam - Gon KIM

National Fisheries University of Pusan

(Received May 7, 1993)

1. 序 言

2차 세계대전 이후부터 전자계기 및 어구재료의 발달로 어업기술은 놀라운 속도로 발달하였으며, 이로 인한 어획능력의 급속한 증대는 지역에 따라 수산자원의 고갈을 불러 일으켜 어업분야의 크다란 문제점을 야기하고 있다. 연안국들은 인접해양에 대한 수산자원의 관할권을 확대하여 자국의 생산독점과 더불어 원양어업국에 대해서는 입어제한 및 공해조업의 규제 등을 제기함으로써, 우리나라와 같이 원양어업에 주력해 온 나라에게는 풀어가기 힘든 문제들이 날로 산적해 가는 실정이다.

최근 연안어업이 기르는 어업으로 전환함으로써 발생하는 점이나, 연안의 임해공단 및 그로 인한 오염 등이 자원 고갈에 미치는 문제점, 그리고 근해어업에서는 어장의 황폐화가 급속도로 진행하고 있어서, 우리나라의 어업은 앞으로 더욱 심각한 문제점들이 여러가지 형태로 표출되리라 예상된다.

지난 우리 나라의 어업은 대량생산을 위주로 어업기술의 비약적인 발전을 이루어 왔고, 수산분야 전체가 이를 근간으로 크게 신장되어 왔다. 어업이란 살아있는 생물체를 현장에서 직접생산 해야 하므로, 해양 및 생물 등에 관한 기초분야 뿐만 아니라 항해, 운송 및 어로장비 등 응용기술이 요구되며, 시대적 변화와 사회적 요구에 따라 광범위한 어업 정보의 시스템화, 선박운항과 어로과정의 자동화 등이 새롭게 요구되고 있으며, 나아가 지속적인 생산 활동을 위하여 과학적인 자원추정과, 생산 관리도 동시에 이루어져야 하는 등, 범세계적인 차원에서 새로운 어업형태가 필요하게 되었다.

일찍부터 북해를 중심으로 어업의 관리체제를 강화시켜 온 유럽공동체를 통한 공동어업정책에서 축적된 자료를 토대로 이에 관한 보다 강력한 규정을 제시하고 있다. 그 중에서도 자원의 보존 관리를 위해서는 국별, 어장별 적정 어획 쿼터량의 배정, 해역과 어종별 최소망목의 크기와 양륙 제장의 크기, 혼획 어획물의 분리 등을 규제하면

서 이상적인 어업활동을 실현하기 위한 여러가지 정책을 펴고 있다.

또한 이웃한 일본에서는 치어의 방류와 관리 등 재배어업의 도입과 더불어 최근에는 유럽에서 진행되고 있는 여러 가지 어업관리의 시책에 대하여 수산관계의 간담회나 회의를 통하여 활발히 거론되고 있으며, 어업백서에서 볼 때 지방자치 단체별로 자율적인 자원관리가 실제로 이루어지고 있음을 알 수 있다.

이와 같은 추세로 보면 어업국으로서의 국제적인 입지의 확보와 연근해 어업의 진흥을 위해서는 우리 나라에서도 자원관리를 위한 근본적인 대책의 수립이 절실히 요구된다. 황폐 일로에 있는 연근해 어업을 되살리려면, 연안해역의 특성을 고려하여 浮魚類와 底棲魚類에 대한 자원량을 추정하고, 이의 합리적인 이용을 위하여 어류의 생태에 관한 연구와 망목선택성에 관한 연구가 이루어져야 하며, 이들에 관한 자료로부터 어업관리의 장기적인 利得을 어업관계자 모두에게 빨리 인식 시킴으로서, 일련의 난제들을 풀어 가는 실마리로 삼아야 할 것이다. 이러한 면에서, 본 보에서는 망목 크기를 규제하게 된 역사와 망목 선택성의 연구에 대한 흐름을 요약하였으며, 필자가 1991년과 1992년에 걸쳐 한국 남해안과 동중국해에서 어획 시험을 통하여 확보한 자료의 일부를 이용하여 망목크기를 조절함으로써 얻을 수 있는 利得을 추정하여 어업관리의 중요성에 대하여 제언하고자 한다.

2. 網目規制에 關한 歷史

1376년에 영국의 에드워드3세 때 비임 트로울에 사용되고 있는 망목의 크기를 두개의 엄지 손가락 정도의 길이와 넓이가 되도록 규정한 것이 망목규제에 대한 최초의 기록으로 보고되어 있다. 그 후로 2세기 뒤에 영국 에리자베스1세 때 망목의 크기를 2.5인치(약 4.8cm)로 규정하였으며, 연어 등의 어류에 대하여 최소채포채장을 법령화하였다. 1605년 경에는 어구와 어종에 따라

망목크기와 최소양륙채장이 규정되었으며, 1714년 경부터 국제적으로도 이에 관한 공통적인 인식을 갖게 되었다. 이러한 인식과 규제에도 불구하고, 북해에서는 19세기가 끝나도록 어업규제와 그 효과면에서 팔목할 만한 진전이 이룩되지 못했다.

1890년부터 영국과 인접 연안국간에 시험조사가 계속되어지면서, 1902년에 국제해양 탐사위원회(International Council for the Exploration of the Sea, ICES)가 설립이 되어졌으며, 1904년과 1905년 사이에 영국 및 벨기에는 비임 트로울에 대한 공동조사를 통하여 천정망과 끝자루에서 魚類가 빠져나가는 양을 최초로 조사하였다. 1906년과 1908년에 걸쳐 Todd는 오터 트로울과 비임 트로울의 시험결과에서 끝자루를 비롯하여 여러 어구 부위에서 魚類가 빠져 나가는 것이 가능함을 증명하였다.

이 시기에는 魚類가 망목을 통해 빠져 나가지 못한다는 인식을 하고 있었으므로, 이러한 연구결과로 인하여 수산자원도 관리가 가능한 것으로 인식되어 졌으며, 어업기술분야에 새로운 과제로 등장했다. 자원보존을 위한 규제는 산란기인 넙치와 Haddock 및 Whiting의 치어가 혼획되는 것을 막기 위해 1892년에 Marry Firth어장에서 영국의 트로울선에 대하여 조업을 금지시킨 기록이 있으며, 1927년에 ICES는 연구 결과에 따라 트로울선의 남획을 우려하여 조업금지의 필요성을 보고하였으나, 연안국의 이해관계와 사회적인 인식차이로 인하여 보고로만 끝났다.

1933년에 영국 의회는 그물제작에서부터 어구 제작에 이르기까지 최소한의 망목크기를 70-75mm를 규정하여 적용토록 하였다. 이러한 규정이나 연구의 결과가 보고되는 과정에서도 연안국들은 지속적인 어선의 대형화와 선복량의 확대 등으로 모순되는 과정을 거치게 되었다. ICES는 1934년부터 유럽의 모든 연안국에 대해 최소망목 크기는 연안에서 75mm, 바렌츠나 뉴우펀드랜드 어장에서 100mm를 사용하도록 권고 하였으나, 1차 세계대전으로 활성화가 되지 못했다. 戰後 영

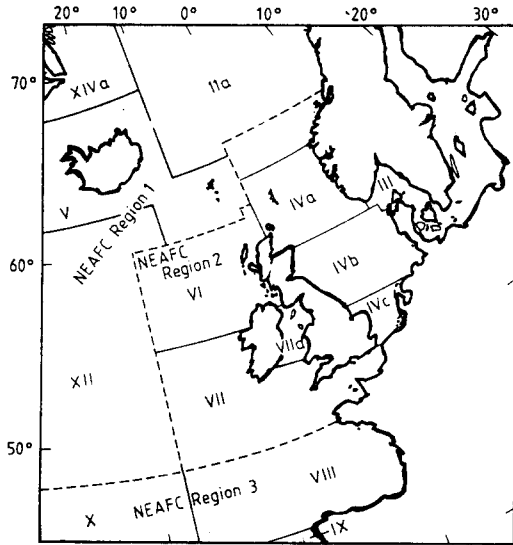


Fig. 1. NEAFC and ICES statistical areas : NEAFC regions are indicated by the pecked line ; ICES divisions and sub-areas are indicated by Roman numerals.

국은 1946년에 International Overfishing을 협정하여 저인망과 트로울의 최소망목 크기는 기준이 되는 게이지에 의하여 습윤시에 측정되어야 하며, 그림 1과 같이 근해(48도~62도 N)에서는 80mm, 원양(62도 N 以北)에서는 110mm를 사용하도록 권고 되었다.

이 규정을 만드는데 주체가 된 Permanent commission은 1953년에 북서대서양어업위원회 (North East Atlantic Fisheries Commission, NEAFC)을 탄생 시켰으며, 1960년경까지 국가별 연안어민의 보호와 이해관계로 인하여 전반적인 이행은 불가능했다. 1964년 경에는 그물실의 대부분이 합성섬유로 대체됨에 따라 이전의 규제내용과 함께 어구재료의 영향까지 첨가되어져 복잡한 조사연구를 요구하게 되었다. 1978년에 보고된 ICES의 권고사항은 유럽공동체의 어업공동정책에 기본적인 자료가 되었으므로 그 내용을 간추려 보면 다음과 같으며, 관계 내용의 위치와 지역은 그림 1과 같다.

(1) NEAFC에서 권고된 사항으로서 그물실의

꼬임에는 관계없이 북해에서는 트로울이나 저인망의 최소망목크기는 110mm로 한다.

(2) Irish sea를 제외한 Region 2에서는 트로울과 저인망의 최소망목크기는 80mm로 한다.

(3) Irish sea(Division VIIa)에서 Nephrops에 대한 최소망목크기는 Single twine 70mm, Double twine 75mm로 한다.

(4) Sub-area(VIII)와 Division에서 최소망목크기는 Single twine 60mm, Double twine 65mm로 한다.

(5) Nephrops 어업은 Region 2에서 최소망목크기는 70mm, Region 3에서 최소망목크기는 60mm로 한다.

이웃한 일본은 1900년 초부터 유럽의 어업기술을 받아들여 대량생산을 위주로 한 어업기술에 중점을 두고 세계적인 수산국으로 도약하였으며, 1970년대에 어업의 구조조정 및 유통과동을 겪으면서 재배어업의 비약적인 발전과정을 통하여, 자원관리를 위한 자료의 축적은 적음을 알 수 있다. 일본의 망목규제는 1909년에 瀬戸内海에서 타퇴망에 대한 망목규제의 省令이 있으며, 1937년에 瀬戸内海에서 타퇴망의 망목을 36mm로 규제하였다. 以西저인망은 1963년 12월에 끝자루의 망목 크기를 54.5mm로 규제하였다. 대만의 트로울 끝자루의 최소망목크기는 선박의 크기에 따라 약 29mm부터 106mm로 되어있으며, 필리핀, 태일랜드, 홍콩의 소형 트로울선에서 최소망목크기는 각각 23mm, 18-25mm, 37-52mm로 보고되어 있다.

우리 나라는 수산자원보호법이 1953년에 만들어져 1966년에 개정 되었으며, 어업자원 보호법 시행령이 1970년에 공포되어 1991년까지 10회 개정되었다. 저인망과 트로울 끝자루의 망목제한에 대한 내용을 보면 동해구 트로울 어망 낭망의 망목내경은 43mm이하, 중형 기선저인망의 어망 낭망의 망목내경은 33mm이하, 대형 기선 저인망의 어망 낭망의 망목내경은 54mm이하로 제한하고 있다. 1965년 韓日 어업협정 시 저인망 끝자루의 망목크기를 보면, 54톤 미만은 33mm이상,

50톤 이상은 54mm보다 큰 망목을 사용하도록 규정되어 있으므로, 현행 망목규정과 별반 차이가 없음을 알 수 있다.

3. 選擇性 試驗의 흐름

1920년부터 1930년 사이에는 예망어구를 예망할 때 망목이 폐쇄되어져 魚類가 망목을 빠져나갈 수 있는 가능성에 대해 의심을 갖고 있었으므로, 1930년 초부터 이같은 문제에 대하여 연구가 활발히 이루어 졌다. 그 중에서도 1934년에 Lowestoft연구소의 F.M Davis는 트로울의 끝자루에 작은 망목으로 된 덮그물을 붙여 양망과 예망시에 끝자루에서 빠져나가는 양을 추정한 시험에서, 예망중에 치어의 대부분이 빠져나가고 양망중에는 빠져나가지 못함을 밝혔다.

이 시기의 어부들은 트로울 어구를 예망할 때는 망목이 폐쇄되어지고 양망중에는 열려 진다는 주장이 팽배하여 있을 때이므로, 이와같은 시험 등으로 인식의 전환을 가져왔다. Davis의 시험에서 작은 망목보다 큰 망목에서 체장이 큰 魚類가 많이 어획되어지고, 또한 큰 망목에서 작은 망목보다 상품이 될 수 없는 체장의 어획이 60%이하였으며, 무척추 동물은 20%이하 임을 밝혔다. 이와 유사한 연구는 비임 트로울과 함께 많은 연구보고에서 증명되었다. 빠져나가는 魚類의 생존에 대해서는 1950년 초기에 수중카메라를 이용하여 직접 관찰에 의하여 확인하는 연구가 시작되었다.

1971년에 ICES는 어구재료에 의한 선택성의 영향과 어구를 빠져나간 魚類의 생존여부 등이 보고되어졌으며, 중층 트로울의 도입으로 저층 오터 트로울과 비교하여 최소망목의 크기를 적용하는 문제와 더불어 비임 트로울이 어장에 미치는 영향 등을 시험 조사하였다.

1977년에는 여러 종류의 비임 트로울에 대한 최소망목크기, 비임 트로울과 저층 오터 트로울에 대한 최소망목크기의 차이, 비임 트로울에 부수적으로 다른 조치를 해야하는 사항을 결정하기 위하여 영국, 벨기에, 동독 등의 나라에서 시험연구가

되었다. 1977년과 1979년 중에 비임 트로울 끝자루의 망목이 75mm와 90mm일 때 선택성의 차이와 예망시 Scruff(무척추동물, 오물, 작은돌 등)로 인한 어획성능의 영향을 시험하였다.

이와 같은 시험의 결과에서 North sea에서는 끝자루에 Scruff의 영향으로 어획체장이 2~3cm의 차이가 있음을 보고하였다. 또한 Irish sea에서는 Scruff의 영향에 따른 끝자루의 어획 비교에서 어획된 고기가 비늘이 벗겨진 상태로 어획되어져 망목을 빠져나가지도 생존의 가능성이 거의 없으며, 끝자루의 어획물을 갑판에 올려졌을 때 거의 죽어 있는 것은 Scruff에 영향이 있음을 밝혔다.

1979년부터 1981중에 네델란드에서는 1000마력 이상의 비임 트로울선을 이용하여 North sea와 Irish sea에서 시험을 행하여, 저층 오터 트로울과 비임 트로울의 망에서 빠져나가는 비율이 차이가 없음을 밝혔으며, 특정한 망목이나 내장망과 같은 작은 망목을 불법적으로 사용할 때, Scruff 등이 망목의 형상을 막아 선택성효과를 낮아지게 하는 원인을 증명하였다.

최근에는 자원관리를 위한 어업기술의 연구는 그물에서 빠져나간 魚類의 생존율의 확대를 위한 연구, 어구를 수직 또는 수평으로 분리하여 어종의 종류에 따라 혼획을 방지하는 어구개발의 연구, 다이몬드형 망목의 수중 전개형상, 끝자루의 크기와 형태에 따른 선택성, 어구의 부위에 그릿드를 이용하여 치어의 도피율을 증가시키기 위한 시험, 다이아몬드형 망목과 사각형 망목의 선택성 연구 등 일련의 시험조사 연구가 진행되고 있다.

4. 網目增大에 따른 效果

망목크기를 증대함으로써 단기적으로는 어획이 줄어들지만, 장기적으로는 자원회복과 어획체중이 늘어남으로서 利得이 되어짐을 보고하고 있다. 어획체장과 망목의 크기에 대한 관계는 망목 선택성의 시험에서 선택곡선을 추정하여 망목크기에 대한 선택역의 조정으로 가능하다.

어획이 되어도 체장이 작은 것은 상품의 가치가 없으므로 버리게 되는데, 버려지는 양을 최소화시켜 자원에 복귀하는 치어가 늘어나도록 하는 것이 자원관리의 기본이나, 어업자는 망목크기의 증대로 인하여 어획량이 줄어지기 때문에 단기적 손실에 대한 공통된 이해가 필요한 것이다. 즉, 큰 망목을 사용했을 때는 작은 망목을 사용했을 때 보다도 큰 체장이 보다 많이 어획되며, 어구의 저항이 작아져서 유류의 소모가 적으므로 경비 절감의 효과가 기대되며, 어획물의 분류작업에서 많은 노동력을 줄일 수 있으므로 어선의 省力化에도 도움이 된다.

그러나 망목크기를 증대했을 때에 따른 손실에 대해서는 여러 요소가 연관되어 그 추정이 용이하지 않으나 자원량 증대에 따른 득과 실향 어획량

의 체장조성, 선택계수, 성장율, 자연사망율, 어획에 의한 사망율 등의 요소와 더불어 추정하여 보고하고 있다. ICES는 1974년과 1975년에 북해 어장, 1978년과 1981년에 스코트랜드 서안어장 1978년에 영국해협의 동안어장에서 망목의 크기를 80mm에서 90mm로 증대 했을 때의 장·단기적 득과 실향을 추정하여 보고하였다. 그 중에서도 영국동안에 대한 보고내용을 보면 표 1과 같다.

표 1에서 프랑스의 Whiting대한 직접적인 손실에 대해서는 국제적으로 동의되어 있는 규정망목보다 작게 사용할 수 있는 예외선박을 두는 제도에 기인하는 것이며, 그와 같은 망목의 크기에 도 불구하고 장기적인 면에서는 망목의 증대에 따라 利得임을 보여 주고 있다.

필자는 1991년부터 1992년 중에 우리 나라 남

Table 1. Effects of mesh size changes from current levels to 80mm and 90mm in the eastern English channel(ICES, 1978)

| | Species | Gear | Current mesh (mm) | Short-term loss(%) | | Long-term gain(%) | |
|---------|---------|-------|----------------------|--------------------|----|-------------------|----|
| | | | | 80 | 90 | 80 | 90 |
| France | Cod | Trawl | 54 | 2 | 4 | 2 | 5 |
| | Whiting | Trawl | 54 | 45 | 60 | 11 | 16 |
| | Sole | Trawl | 54 | 31 | - | 9 | - |
| England | Whiting | Trawl | 70 | 29 | 53 | 44 | 38 |
| | Sole | Trawl | 70 | 13 | - | 4 | - |
| Belgium | Sole | Trawl | 75 | 31 | - | 9 | - |

- : No assessment made.

Table 2. The effect of an increase in mesh size which between the 80mm and 110mm mesh for the File fish

| Age | Initial situation | | | | | Final situation | | |
|-------|-------------------|------------------|--------------------|-------------------|----------------------|------------------|------------------|----------------------|
| | Number in sea | Number caught | Mean length(cm) | Mean weight(g) | Weight caught(Kg) | Number in sea | Number caught | Weight caught(Kg) |
| 0.8 | 104450 | 24023 | 15.1 | 49.5 | 11.39 | 104450 | 0 | 0 |
| 1.8 | 5225 | 12011 | 18.8 | 107.3 | 12.36 | 86693 | 19939.2 | 20.30 |
| 2.8 | 26112 | 6005 | 21.7 | 143.2 | 8.23 | 43346 | 9969.6 | 13.67 |
| 3.8 | 13056 | 3002 | 24.2 | 191.2 | 5.49 | 21673 | 4985.6 | 9.12 |
| 4.8 | 6528 | 1501 | 26.3 | 254.1 | 3.65 | 10836 | 2492.3 | 6.06 |
| 5.8 | 3264 | 750 | 28.0 | 296.4 | 2.13 | 5418 | 1246.1 | 3.54 |
| 6.8 | - | - | 29.6 | 348.1 | - | 2709 | 622.8 | 2.08 |
| Total | | | | | 43.25 | | | 54.95 |

해안과 동중국해에서 대형 트로울 어구의 망목선택성 시험을 행하여 어획선택성에 대한 분석결과에서, 다획된 어종인 전갱이와 오징어류에 대하여 50% 선택제장과 최소성숙제장을 기준하였을 때 적정망목을 각각 79.4mm, 약 90mm로 추정하였다. 현행 자원보호령에서 최소망목으로 규정하고 있는 54mm와 비교하면, 자원관리를 위한 측면에서 차이가 있음을 알 수 있었다.

특히 자원적인 특성면에서 분석이 되어 있는 말쥐치를 보면 망목크기가 50.2mm와 70.2mm에서는 거의 어획되어졌으며, 50% 선택제장의 그래프에서 최소성숙제장에 대한 적정망목은 약 125mm로 추정되었다. 말쥐치에 대하여 시험 끝자루의 망목의 크기를 88.0mm와 111.3mm를 사용 하였을 때 망목증대에 따른 어획체중의 효과를 Jones의 방법으로 추정해 보았다. 박(1985)의 보고에서 자원의 특성치(연간 생존율 50%, 연간 사망율 17%, 연간 어획율 46%), 연령과 전장과의 성장곡선, 1985년의 전장별 체장분포등의 자료를 이용하였으며, 망목의 크기가 88.0mm와 111.3mm일 때의 50% 선택전장이 각각 15.1cm와 18.8cm이었으므로, 연령은 각각 0.8세와 1.8세이었다. 체중은 시험에서 추정한 값을 이용하였으며, 늘어난 어획체중의 증가는 표 2와 같이 추정할 수 있었다.

망목을 88.0mm에서 111.3mm로 증대했을 때 가입되는 자원의 미수가 한정된 수준에서 장기적 생산의 변화의 어획체중이 $(54.95 - 43.25) / 43.25 \times 100 = 27.1\%$ 늘어남을 알 수 있었다. 만일 적정망목으로 추정한 125mm를 사용한다면 더욱 증가 될 것으로 예상된다.

5. 結 言

망목크기를 증대했을 때 利得이 된다는 것은 무릇 70여년 전부터 보고 되어 왔지만, 수산자원의 특수성에 비추어 국가간의 이해관계와 어업자의 단기적 손실에 대한 공통된 인식의 차이로 인하여 효율적인 자원관리를 위한 체계가 진전되지 못했

다. 1953년 이전에 Permantet commission이 North sea에서 트로울의 망목크기를 80mm로 권고할 때 넙치의 연간 어획은 평균 19000톤 이었다. 장기적인 利得을 고려하여 망목의 크기를 증대토록 권고되었으나 이행되지 못함으로서, 1977년의 연간 어획량은 13000톤으로 떨어졌다. 단기적 효과면에서 12%의 손실을 가져왔으나, 망목증대에 따른 장기적 효과를 고려 했다면 30%의 利得이 가능하였으며, 망목의 증대를 반대한 어민들은 魚類 자원의 회복을 위해서는 상당한 시간이 걸리며, 장기적 利得에 대한 결과를 이해함으로서 자원관리를 근본적으로 해결할 수 있는 어업자의 공통된 인식이 되었음을 보고하고 있다.

최근에는 해양에 대한 국제적인 동향이나 국가간의 인식이 그전과 매우 다르게 전개되어 가고 있으므로, 자원관리에 대한 규제가 더욱 복잡하게 도출되며, 우리 나라와 같은 원양어업국은 어장 확보 등이 더욱 심각해 지리라 예상되므로, 근본적인 면에서 부터 장·단기적 대책 수립이 시급한 것으로 생각된다.

고도의 응용기술을 필요로 하는 어업이 단순히 잡는 기술로만 일부 이해되고 있는 것은, 대량 생산을 위주로 하여 급진전하는 수산업의 발전과정에서 비롯하였으며, 다양한 어업기술 분야 중에서도 최근에 전개되는 일련의 어업분야의 동향을 미루어 보아, 자원의 관리에 대한 종합적인 연구가 요구된다. 이와같은 면에서 어업국으로서의 자원관리를 위한 자료축적과, 근해의 자원관리를 위한 연안국간의 어업협정, 연안의 자원관리를 위한 포괄적인 계획과 함께, 보다 많은 자료를 토대로 하여 규제 등을 강화 확대하고, 最小揚陸體長을 입법화하여 어획에서 부터 판매 등의 금지조치가 필요한 것으로 생각된다. 언급된 내용을 요약하면 다음과 같다.

1. 자원의 관리와 보존에 대한 어민의 의식 전환.
2. 연근해 해역의 특성을 고려하여 底棲魚類와 浮魚類의 자원조사 및 魚類의 생태적 연구에 의한

금어기, 금어지역 설정확대.

3. 최소채포체장, 최소망목크기, 적정망목의 추정
에 의한 규정확대, 혼획방지를 위한 어구개발,
最小揚陸體長の 규정신설.

4. 어업국가로서의 자원관리를 위한 자료축적,
인접 연안국간의 어업협정과 자원관리를 위한 공
동 조사연구.

5. 자원량추정, 자원분석을 위한 종합적인 연
구.

6. 상기의 축적된 자료를 활용하여 장·단기적
得失과 적정 허용어획량 추정.

參考文獻

- 1) Davis F. M.(1934) : Mesh Experiments with Trawls. Fisheries Inc. Ser. 2, Vol. 14(1), 1-35.
- 2) Margetts, A.R.(1954) : The Length - Girth Relation in Haddock and their application to Mesh Selection. J. du Dons., 20(1), 56-61.
- 3) Jones, R.(1976) : Mesh regulation in the demersal fisheries of the South China sea area. Working pap. South China sea Dev. and Coop. programme. SCS 176/np/34. Manila., 1-75.
- 4) Burd, A.C.(1986) : Why increase mesh sizes, Lab. Leaf 1., MAFF Direce. Fish & Res., Lowestoft(58).
- 5) Commission of the European Communities. (1991) : 19th Report of the Scientific and Technical Committee for Fisheries.
- 6) T. Aoyama(1961) : 底びき網の網目の選擇作用とその以西低びき網漁業資源管理への應用, 西海水研報(23).
- 7) T. Aoyama(1963) : 底びき網の網目の選擇作用 - II. 西海水研報(29).
- 8) A. Fujishi(1973) : 網目選擇性に関する理論的研究 - I. 水産大學研究報告. 22(1), 1-28.
- 9) 日本水産學會編(1979) : 漁具の漁獲選擇性(低びき網の漁獲選擇性), 恒星社厚生閣.
- 10) 農村統計協會(1992) : 漁業白書.
- 11) 日本鯨類研究所 資源管理研究所(1992) : 水産資源管理談話會報, 第7號.
- 12) 朴炳夏(1985) : 韓國近海 말취치의 資源生物學的 研究. 수진연구보고 34.
- 13) 이주희, 김삼곤, 김진건(1992) : 동지나해저서 어자원에 대한 트롤어구의 어획 선택성에 관한 연구 - I, 28(4).
- 14) 김삼곤, 이주희, 김진건(1992) : 동지나해저서 어자원에 대한 트롤어구의 어획 선택성에 관한 연구 - II, 28(4).