

발 간 등 록 번 호

11-1541000-000131-01

어린고기 보호 및 혼획률 저감용 자망에
관한 연구

The Study on the Gill-net for
Juvenile Conservation and By-catch
Reduction

2008. 12.

연구기관
전남대학교 산학협력단

농 립 수 산 식 품 부

제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “어린고기 보호 및 혼획률 저감용 자망에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2005년 12월 일

주관연구기관명 : 전남대학교 산학협력단

총괄연구책임자 : 정 순 범

연 구 원 : 신 형 호

김 은 호

윤 은 아

요 약 문

I. 제 목

어린고기 보호 및 혼획률 저감용 자망에 관한 연구

II. 연구개발의 목적 및 중요성

자망어구는 어구의 제작 방법에 따라 홑자망과 2중이상 자망으로 구분할 수 있으며, 홑자망의 경우는 어류가 낚여서 잡히기 때문에 어체에 상처가 생겨 활어상태의 어획 비율이 낮으나, 이중 이상 자망의 경우는 대상생물이 얽혀서 어획되므로 활어로 어획되는 비율이 높다. 따라서 어업인들은 고가의 활어판매용 어류 어획을 위해서 삼중망이나 보호줄이 부착된 자망(이하 “보호줄자망”이라 한다)의 사용을 요구하고 있다. 그리고 꼼치와 딱지 등 삼중망에 비해 홑자망의 어획이 현저히 떨어지는 특수 체형의 어류를 어획하기 위해 2중 이상 자망의 사용을 허용해 달라는 요구가 증대되고 있다. 한편 삼중망 및 보호줄자망은 외망과 보호줄에 의해 내망이 보호되기 때문에 어구의 파손이 줄어들어, 어구 자재의 유실이 적어지므로 어장 환경보호에 유리하며, 어구의 사용 기간이 늘어나므로 어업자에 유리하다는 주장이 있으나, 이에 대한 자료가 없으므로 이들 주장에 대한 검증이 필요한 것이 현실이다.

삼중망 또는 보호줄자망은 활어를 대상으로 할 수 있고, 어구의 내구년수가 증가하는 등의 경제적 이득이 있다. 하지만, 2중 이상 자망의 경우 대상자원의 체형과 생리생태에 따라 차이는 있으나, 홑자망보다 어획강도가 높은 것으로 보고되고 있어, 이들 어구가 어업자원에 미치는 영향에 대한 정확한 정의를 내릴 수 있는 기초 자료가 필요하다. 그러나, 보호줄자망 등은 그에 대한 자료가 없기 때문에 이들 어구를 이용한 어획시험 조사가 필요하다.

그리고 삼중망과 보호줄자망을 허용할 경우 타어업과의 분쟁을 야기할 소지가 있는지 없는지의 여부를 예측하고, 정부에서 추진하고 있는 지속가능한 어업 확립을 위한 어업별 적정관리의 기초 자료 확보를 위해서도 이들 자망어구에 대한 연구 조사는 반드시 이루어져야 한다.

III. 연구 조사의 내용 및 범위

본 연구는 우선 자망어업의 실태를 조사하여 현재 어업인들이 사용하고 있는 자망의 종류와 어업인들의 요구사항을 파악하였다. 조사 대상 지역은 강원도, 경상남도, 부산광역시 및 전라남도 일원이었다. 그리고 강원도와 경상남도 및 전라남도의 어장에서 현재 조업중인 어선을 이용하여 홑자망, 보호줄자망 2종 및 삼중망의 4종 어구에 대한 어획성능 및 혼획률 조사를 실시하고 이들 어구의 어획자료를 분석하여 어구 개선 방향을 모색하기 위한 기초 자료로 제공하고자 하였다.

자망어업에서 사용되고 있는 어구의 종류는 실태조사 지역에서 자망조업을 하고 있는 어민 대표들을 직접 면담하고, 어민들의 모임에 참석하여 어구 및 조업 현황을 파악하였다. 실태조사에서는 어구의 규격, 어구의 사용시기, 사용량 그리고 어획물 등에 대하여 청취 조사를 실시하였다. 그리고 삼중망을 사용하는 경우 앞으로 대체 어구가 개발되면 삼중망을 사용하지 않고 대체어구를 쓸 것인지에 대한 답변도 청취하였다. 한편 삼중망을 사용하여 어획하고 있는 특수 체형의 어종을 어획하기 위한 대체 어구로서 남해안에서 꼼치를 어획하는 통발을 동해안에서 사용하는 문제도 검토하였다.

어획 조사는 강원도 양양, 경상남도 통영 그리고 전라남도 여수에서 실시하였다. 시험 조업은 각 지역에서 현재 조업중인 상업선을 임차하여 실시하였으며, 홑자망, 보호줄자망 2종 및 삼중망의 4종의 어구에 있어서 중점 조사 어종

(강원도 : 뚝지, 꼼치, 가자미 등, 경상남도와 전라남도 : 문치가자미, 꼼치 등)의 어구별 어획성능을 조사하고, 기타 어종에 대한 어획성능 및 혼획률 조사를 실시하였다. 그리고 어구별 다획어종 및 혼획종을 조사하여 어구별로 전체 어획량을 계산하였다. 한편 각 어구에 어획된 어획물에 대해서는 어획된 개체의 생존 여부를 조사하여 어구별 어획물의 생존율을 파악하였다. 또한 시험 조업시 4종의 자망에 대한 어구의 파손 정도를 조사하여 자망 어구의 종류별 내구성의 차이를 제시하고자 하였다.

이와 같은 조사 내용을 기초로 하여 본 연구에서는 보호줄자망이 어업자원에 미칠 수 있는 영향을 검토하고, 이들 어구의 사용이 승인될 경우 발생할 수 있는 타업종과의 관계에 대해서도 고찰하였다.

IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

강원도 양양, 경상남도 통영 그리고 전라남도 여수의 3개 해역에서 실시된 어획시험의 결과는 각 해역별로 각기 다른 특성을 나타내었다.

강원도의 경우, 100m 이천에서 조업하는 선박과 100m 이심에서 조업하는 선박이 다같이 삼중망의 사용을 요구하고 있었지만 그 요구의 세부적인 내용에는 많은 차이가 있었다. 시험 조사 대상지였던 강원도 양양군 남해항을 선적항으로 하여 조업하는 어선들의 경우 주 조업구역이 100m 이천인 선박과 100m 이심인 선박으로 나눌 수 있다. 100m 이천에서 조업하는 선박은 주로 가자미·넙치 등을 잡아 활어로 판매하고 있었고, 100m 이심에서 조업하는 선박은 특수 체형의 어류(뚝지, 꼼치)나 기타 어류를 목적으로 하여 조업하며 어획물은 선어로 판매하고 있었다.

우선 얇은 수심에서 조업하는 선박의 경우 활어를 대상으로 하기 때문에 낚혀서 잡히는 홀자망 대신 얽혀서 잡히는 삼중망을 사용하여야만 어획물 가운

데 활어의 비율을 높일 수 있기 때문에 삼중망을 사용해야 한다고 주장하고 있었다. 불법어구라는 사실을 인식하고 있으면서도 활어를 목적으로 하기 때문에 어쩔 수 없으며, 삼중망이 아니면 조업이 불가능하다는 의견을 제시했다. 실제로 양망을 하면서 어획물이 올라오면 경제성이 있는 어종(넙치, 가자미, 아귀 등)의 경우 선상에서 곧바로 그물로부터 분리하고, 살아있는 개체는 즉시 수조에 넣어 보관함으로서 판매시까지 살아있는 비율을 높이고, 죽은 개체는 따로 선별 처리하여 활어판매 후에 선어로 판매하고 있었다. 경제성이 있는 어종이지만 개체의 크기가 작거나 죽었기 때문에 경제적 가치가 없어진 어획물 그리고 선도가 저하되어 가치가 없는 어획물 및 경제성이 낮아 판매가 이루어지지 않는 어종은 입항 후 그물을 정리하면서 그물로부터 분리하여 투기하고 있었다. 한편 어획물의 판매는 입항 후 활어를 먼저 판매하고, 그 후에 죽은 고기를 선어로 판매하고 있었다.

여기서, 활어 비율을 높이기 위해 반드시 삼중망을 사용해야 한다는 어민들의 주장은 남해안의 어민들이 같은 목적을 위해 삼중망을 사용하지 않는 대신 보호줄자망의 사용을 요구하고 있는 것과 비교할 수 있다. 만약 새로운 어구가 도입된다면, 새로운 어구는 현재 합법어구인 홀자망보다는 성어에 대한 어획효율이 높고, 활어의 비율도 높아야 하겠지만 어린고기나 타 어종의 혼획은 삼중망보다 현저히 낮아야 할 것이다.

100m 이심에서 조업하는 선박은 활어보다는 선어를 목적으로 하여 조업하고 있었다. 이들 선박이 어획하는 어류는 활어로 판매되는 것이 아니므로 활어로 어획하기 위해 삼중망이 필요하다는 의견과는 차이가 있었다. 이들 선박이 삼중망의 사용을 요구하는 것은 우선 특수 체형 어류(뚝지, 꼼치 등)의 어획이다. 뚝지와 꼼치는 홀자망에 걸리거나 낚혀서 어획되기에 적당한 체형이 아니다. 이들은 외부에 가시나 돌기 등이 없기 때문에 그물에 잘 걸리지 않을 뿐만 아니라 그물과 부딪히더라도 어체 자체가 둥글고 부드럽기 때문에 낚히

지 않고 잘 미끄러지며, 그물에 의해 둘러싸여 있지 않으면 쉽게 흘러내려 그물에서 탈락되기 쉬운 체형을 가지고 있다. 따라서 어민들은 이들을 어획하기 위해서는 삼중망을 사용해야 하며, 삼중망을 허가해 주지 못할 경우, 어민들의 생계를 위해 이들 특수체형의 어류를 어획할 수 있는 적절한 어구 어법을 개발하여 줄 것을 건의하였다. 현재 삼중망과 어획이 대등한 새로운 어구 어법이 개발된다면 언제라도 삼중망을 사용하지 않겠다고 주장하고 있다. 하지만 비교적 깊은 수심에 서식하는 이들 어류에 대한 대체 어구가 마땅히 없는 것이 현실이다. 꼼치의 경우는 남해안에서 사용하는 꼼치 통발이 있지만 이는 산란철에 수심이 얕은 연안지역에 산란하러 온 개체의 산란습성을 이용하여 어획하는 어구이기 때문에 동해안 꼼치의 서식 특성과 맞지 않고, 통발의 구조 또한 동해안의 깊은 수심에서 사용하기에는 구조 및 재료가 적절하지 않다. 그리고 과거의 조사에서도 남해안의 꼼치 통발이 동해안의 꼼치를 어획하는 데는 적당한 어구가 아님을 밝히고 있다. 뚝지의 경우는 시험조업 결과나 과거의 조사자료를 종합하여 볼 때, 혼자망이나 보호줄자망에 의한 어획비율이 삼중망에 비해 너무 낮아 경제성이 있는 어획량을 기대하기 어렵기 때문에 효율적인 어획을 위해서는 삼중망의 사용이 고려되어야 할 것으로 생각된다. 그러나 뚝지만 어획되는 것이 아니고 다른 어종도 함께 어획되므로 어장 제한과 시기제한에 대해서는 면밀한 검토가 이루어져야 할 것이다. 그리고 삼중망의 사용기간에는 어획상황에 관한 자료를 의무적으로 제출하도록 하는 것도 향후 삼중망의 관리를 위해 필요할 것으로 생각된다. 꼼치는 현재 남해안에서 통발과 혼자망 그리고 삼중망을 이용하여 어획하고 있으나 남해안에서 사용하는 통발은 동해안에서 사용할 수 없고, 삼중망은 남해안에서도 불법어구이므로 어민들이 단속을 피해 암암리에 조업하고 있는 것이라 역시 사용할 수 없다. 그러나 남해안에서 꼼치를 어획하기 위해 사용하는 혼자망은 남해안에 내유하는 꼼치가 다른 어종에 비해 개체의 크기가 크기 때문에 그물코의 크기가

큰 자망을 사용하고 있다. 이 홑자망의 경우 그물코의 크기가 크고 꼼치를 주 대상으로 하여 어획하고 있으며, 혼획도 아주 적었다. 따라서 꼼치의 경우는 홑자망이나 보호줄자망의 그물코의 크기를 조정한다면 경제성이 있는 어획이 가능할 것으로 생각된다.

다음은 해저의 저질이 매우 거칠어서 그물감을 보호할 외망이 있는 삼중망이 필요하다는 의견이다. 실제 조업에서 이 의견에 대한 부분은 쉽게 확인할 수 있었다. 강원도 양양에서 행해진 14회의 시험조업 가운데 4번의 시험조업에서 홑자망과 보호줄자망의 그물감이 파손되었으나, 삼중망에서는 파손이 발생하지 않았다. 조사 지역의 해저 저질은 이전에 유실된 그물감이 조사 어구에 붙어 올라온다든지 해저의 작은 돌멩이가 그물에 싸여서 올라오는 경우가 종종 있는 것으로 미루어 보아, 해저가 모래나 펄이 아니라 자갈 또는 바위로 이루어져 있는 것으로 생각된다.

이에 더하여 어민들이 제기하는 것이 홑자망을 사용할 시 어획물이 탈락되는 문제이다. 수심이 얇은 곳에서도 탈락이 발생하겠지만, 수심이 깊기 때문에 어획물이 수면까지 올라오는 데는 비교적 긴 시간이 소요되고, 또한 수면에서 양망롤러를 거쳐 선박에 올라오기 때문에 고기가 매우 단단히 꽂혀 있거나 확실하게 그물감에 의해 싸여 있지 않은 경우 탈락할 수 있다. 물론 홑자망을 사용하는 경우에도 어획물이 확실하게 그물코에 걸려 있다면 탈락의 염려가 적을 것이나 그렇지 않은 경우에는 어획물이 그물감의 안과 밖 어느 쪽에 붙어 있는가에 따라서 그물감에 싸여서 선상에 올라올 수도 있고, 반대편에 있는 경우에는 그물감이 벗겨지면서 자연스럽게 탈락하게 될 수도 있을 것이다. 반면에 삼중망의 경우에는 어느 쪽으로 그물에 접근하더라도 결국 내망과 외망에 의해 만들어지는 주머니에 갇히게 되므로 이러한 염려가 없다.

상기와 같이 강원도의 경우는 동일지역에서도 조업 수심에 따라 삼중망을 요구하는 세부 사항에는 약간의 차이가 있다. 하지만 강원도 지역의 어업생산

량은 과거에 비해 대폭 감소되어 있고, 현재도 정체 혹은 감소하고 있는 것으로 느껴지는 만큼 어구가 자원에 미치는 영향을 철저히 분석하여 현재 어민들의 요구와 자원을 보호하면서 어업을 영위할 수 있는 정도의 어획이 가능하도록 적절한 어획효율을 가진 어구를 도입해야 할 것으로 생각된다.

한편 자망어업인들의 요구를 수용하여 홀자망보다 어획강도가 강한 자망어구를 합법화해 줄 경우 타 업종의 반발이 예상된다. 현재는 삼중망을 사용하는 어업인들이 불법어구를 사용하기 때문에 상대적인 약자의 입장에서 마찰 등을 피하고 있으나 합법화된 어구만을 사용할 경우에는 어장의 선택 등에서 타업종의 어민들과 마찰이 있을 것으로 예상된다. 그리고 타업종과 자망은 동일한 어장을 이용하고 있으므로 한정된 자원에 대해 자망의 이용률이 높아지면 타업종도 어획량의 증대를 위해 여러 가지 요구사항을 제시할 가능성도 있다.

남해안 지역에 있어서 삼중망은 유치어의 혼획이나 특정어종에 대한 어획효율이 높은 어구라는 것을 어민들도 인식하고 있다. 그래서 어민들 스스로가 삼중망의 사용은 자원에 미치는 영향이 크기 때문에 불법어구로 규정되어져 있고, 자원관리를 위해서는 사용하지 않아야 하는 어구로 인식하고 있으며, 일부 어민들은 이와 같은 불법어구에 대한 단속을 강화해야 한다는 의견을 제시하기도 했다. 하지만 남해안의 어민들도 어획량을 늘리기 위해 기존의 홀자망을 개량하여 어획효율을 높이고, 어획물 중 활어의 비율을 높이기 위하여 새로운 형태의 자망을 제작하여 사용하고 있다. 새로운 형태의 자망 가운데 남해안의 어민들이 개발하여 현재 사용하고 있는 자망어구가 보호줄자망이다. 목표종에 대하여 보호줄자망의 어획효율은 홀자망보다는 높고 삼중망과는 비슷하거나 낮은 수준이다. 따라서 보호줄자망이 삼중망에 비해 어획효율이 현저히 낮다고 얘기하는 것은 곤란하다. 다만 현재 보호줄자망을 사용하고 있는 어민들의 그물감의 망목 크기가 수산자원보호령에서 규정하는 것보다 큰

80mm 이상이라는 것이 어린고기를 보호하는 데는 하나의 강점이 될 것으로 보인다.

한편, 보호줄자망을 구성하는데 있어서는 그물과 보호줄의 길이 비율 및 그물의 성형률 결정이 그물코의 크기 못지않게 중요하다. 보호줄이 그물감의 양쪽을 감싸고 있기 때문에 주름을 많이 주게 되면 흐름 속에서 주름진 여분의 그물감이 주름져 겹쳐지기 때문에 그물코가 큰 그물감을 사용하더라도 어린고기가 그물에 얽혀서 어획될 수 있기 때문이다. 실제로 120mm 그물감으로 구성된 홀자망과 보호줄자망(A) 및 보호줄자망(B)에 소형 고등어가 다량 어획된 사실이 이를 증명하고 있다. 따라서 보호줄자망은 어구에 하나의 부속구가 덧붙여지는 만큼 어구의 선택성 향상을 위해서는 어구의 구성에 대한 제약도 고려해야 할 것으로 생각된다.

보호줄의 간격에 대한 것은 어민들과 자문위원들의 의견이 다소 차이가 있었다. 어민들은 보호줄의 간격이 너무 좁으면 고기가 튕겨져 나가기 때문에 어획이 좋지 않다고 이야기하고 있다. 그러나 자문위원들은 어민들이 현재 [스]자 형태의 보호줄을 쓰는 것은 결국 보호줄의 간격이 좁으면 작은 그물 주머니가 보다 잘 형성되어 어획이 향상되고, 삼중망의 경우 외망의 망목이 내망에 비하여 크긴 하지만 무조건 더 크게 하지는 않는 이유를 들어 보호줄의 간격에 대해서도 최소 간격에 대한 규정을 두어야 한다는 의견을 제시했다. 그리고 어획시험에서 [스]자 형태의 보호줄을 쓴 자망에서 가자미류의 어획이 많았는데 이러한 결과에 대해 보호줄의 간격뿐만 아니라 보호줄의 부착 형태에 대해서도 어획효율 향상을 위해서 변형된 형태의 다른 어구가 출현하지 않도록 규제해야 한다는 의견이 있었다. 따라서 본 시험 결과와 자문의원의 의견을 종합하여 볼 때 보호줄의 간격은 최소 500mm 이상, 내망의 성형률은 40%내외 그리고 그물코의 최소 크기는 85~105mm 이상으로 해야 할 것으로 보인다.

한편 보호줄은 그물감이나 가는 그물실에 비하여 외부의 장력을 견딜 수 있는 비교적 굵은 실이기 때문에 외부의 힘에 보다 잘 견딜 수 있어 조업시 어구의 파손을 막아줄 수 있다. 하지만 보호줄자망을 사용하여 기존의 자망 어업과는 다른 어법으로 조업하는 경우 기존의 자망보다 큰 망목을 사용한다던지 어구의 파손 혹은 유실을 방지하여 환경보호나 어민들에게 경제적인 도움을 주는 장점보다는 어업 자원에 대한 어획노력의 증가로 인해 야기될 수 있는 폐해가 매우 크기 때문에 또 다른 관점의 고려가 있어야 할 것으로 생각된다. 현재 보호줄자망을 이용하여 어법면에서 변형된 자망 조업을 하고 있는 일부 자망 어업인의 경우 보호줄과 내망의 재료로 보다 굵은 그물실을 사용하고, 어구에 침강력을 주기 위해 부속구를 다는 등 어구의 구성을 약간 변형하여 해저의 저질이 평탄하고 부드러운 지역에서 어구를 예망하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 자망을 이용한 예망 어법에 대해 실태 조사시 만난 어민 중 보호줄자망을 사용하지 않는 어민은 그 폐해에 대해 큰 우려를 나타내었다.

이러한 자망어구의 끌어구화는 현재 정부에서 추진하고 있는 어구 사용량의 정량화 방침과도 대치된다. 자망은 일정한 위치에 고정시켜 놓거나 이동하더라도 조류 등의 흐름에 의해 이동하도록 하는 어법이다. 하지만 인위적으로 어구를 이동시키는 것은 수동적인 어법을 적극적이고 능동적인 어법으로 변형시키는 것이다. 이렇게 하는 이유는 보다 많은 어획물을 얻기 위해서이다. 따라서 자원 보호나 환경보호와 같은 애초 보호줄자망의 도입 목적과는 거리가 있는 어업형태가 되는 것이다. 물론 자망을 예망하여 조업하는 어민들은 조업시 해저에 있는 폐기물의 수거나 망목의 크기가 일반 자망보다 크다는 것을 장점으로 주장하고 있다. 그리고 어구의 사용량 역시 일반 자망에 비하여 적고, 보다 굵은 그물실을 사용함으로써 어구의 손실이 적으므로 환경에 유익한 어구라는 것을 강조하고 있다. 만약 이를 못하게 할 경우 보다 적은 망목의 가늘고 유연한 그물감으로 어구를 제작해 조업을 하겠다고 한다. 물론 이와

같은 어구를 사용할 경우 어구의 유실이 많아져 조업 경비의 증가나 유실된 그물로 인한 환경적인 문제를 예상할 수 있다. 하지만 보호줄자망이 끌어구로 사용되는 것은 수동적인 어법이 능동적인 어법으로 전환되는 것이며, 어구의 사용량을 규정하는 어구 정량화가 모호해질 수 있고, 통발이나 주낙과 같은 다른 어구와의 충돌도 피할 수 없을 것이다. 통발과 주낙어업이 대부분 자망과 동일 어장에서 조업을 하고 있는 현실에서, 자망을 예망할 경우 이들 어구와의 마찰 증가가 예상된다. 이러한 마찰은 우선 한정된 어자원에 대한 특정 어구의 어획증가에 의한 것뿐만 아니라 좁은 어장에서 넓은 공간을 필요로 하는 큰 어구를 예망함으로써 다른 어구에 물리적인 피해를 줄 수 있기 때문에 언제든지 발생할 수 있다. 따라서 보호줄자망을 허용하더라도 끌어구로 사용하는 것을 방지할 수 있는 대책이 마련되어야 할 것으로 생각된다.

본 시험조사에서는 조사에 사용된 어구가 걸그물에 속하는지 엽애그물에 속하는지를 판단하기 위하여 어획물의 어획과정에 대한 조사와 검토가 이루어졌다. 일반적으로 홑자망은 걸그물로 삼중망은 엽애그물로 분류하고 있다. 그러나 현실적으로 홑자망에도 어획물이 그물감에 싸여서 어획되는 경우가 있고, 삼중망에도 어획물이 내망에 꽂힌 후 그물에 싸여서 어획되는 경우가 있어서 걸그물이나 엽애그물에 대한 구분이 완벽한 것은 아니다. 보호줄자망의 경우는 홑자망과 삼중망의 중간적인 기능을 가지는 것으로 보인다.

어획 기능에 따라 어구를 분류하기 위해 걸그물 기능과 엽애그물 기능을 가진 어구로 나누어 하나의 어업허가만을 부여하는 경우, 현재 어업인들이 생각하고 있는 자망어구의 운용과는 큰 차이가 있다. 현재 어업인들은 홑자망은 합법어구이므로 자망 허가만 있으면 언제든지 사용할 수 있는 것으로 생각하고 있으며, 이중 이상 자망은 정해진 시기에만 사용하겠다는 것이다. 이러한 이유는 현재 홑자망을 이용하여 어획하고 있는 도루묵이나 임연수어 등과 같이 어획어종에 따라서는 삼중망보다 홑자망이 유리한 경우도 있기 때문이다.

이러한 어업인들의 생각은 강원도의 경우 삼중망의 사용에 대한 어민들의 의견에서 ‘현재 연중 운영중인 조업기간을 연 8개월로 축소 조정하여 4개월은 휴어하고’라고 어민들이 자율적인 규제방안을 제시하였는데 이는 삼중망을 사용하여 8개월 조업하고, 홑자망으로 4개월을 조업하겠다는 뜻이었다. 따라서 걸그물과 엽애그물을 엄격하게 구분하여 어업허가를 줄 경우에 현재 자망어업 허가를 가진 어업인들에게는 엽애그물에 대한 허가를 주는 동시에 걸그물에 대한 허가도 함께 주어야만 어업인들이 이러한 제도를 수용할 것으로 생각된다.

SUMMARY

This study was carried out to examine fishing efficiency of gill-net with protection lines. Gill-net with protection lines is a type of traditional gill-net having two protection lines and it was used by some fishermen in Busan, Ulsan and Kyeongnam province from the year 2006. First experiment is to compare fishing efficiency among the gill-net with protection lines, gill-net and trammel net, and the catch possibility of Smooth lumpsucker(*Aptocyclus ventricosus*) and Grassfish(*Liparis tanakai*) by gill-net with protection lines will be checked. Survival rate of individuals caught by fishing gears was investigated. Comparison experiment for fishing efficiency was conducted in Yangyang, Tongyoung and Yeosu. Fishing efficiency of Smooth lumpsucker(*Aptocyclus ventricosus*) and Grassfish(*Liparis tanakai*) was carried out in Yangyang and Yeosu.

Summarized results are as follows ;

1. Comparison of fishing efficiency by fishing gears

1) 14 times of comparison experiments were conducted in Yangyang, Kangwon province. Mesh size of gill-net was 105mm and four fishing gears were used. Total 52 fish species and 937 individuals were caught.

Individuals for gill-net, gill-net with protection lines(A: one protection line), gill-net with protection lines(B: two protection lines) and trammel net were 147(15.7%), 203(21.7%), 218(23.2%) and 369(39.4%).

2) 10 times of comparison experiments were conducted in Tongyoung, Kyeongnam province. Mesh size of gill-net was 105mm and four fishing gears were used. Total 37 fish species and 1,058 individuals were caught.

Individuals for gill-net, gill-net with protection lines(A), gill-net with protection lines(B) and trammel net were 191(18.1%), 265(25.0%), 275(26.0%) and 327(30.0%).

3) 32 times of comparison experiments for mesh size 105mm and 120mm were conducted in Yeosu, Chunnam province. Total 39 fish species and 372 individuals were caught in 12 times of experiments for mesh size 105mm. Individuals for gill-net, gill-net with protection lines(A), gill-net with protection lines(B) and trammel net were 52(13.9%), 80(21.5%), 58(16.0%) and 182(48.9%).

Total 53 fish species and 933 individuals were caught in 20 times of experiments for mesh size 120mm. Individuals for gill-net, gill-net with protection lines(A), gill-net with protection lines(B) and trammel net were 161(17.3%), 218(23.4%), 280(30.0%) and 274(29.3%).

2. Catch rate for special type of body species

1) Grassfish(*Liparis tanakai*) caught by gill-net, gill-net with protection lines(A), gill-net with protection lines(B) and trammel net for mesh size 105mm were 0, 7, 9 and 27 in Yangyang, Kangwon province.

2) Grassfish(*Liparis tanakai*) caught by gill-net, gill-net with protection lines(A), gill-net with protection lines(B) and trammel net for mesh size

105mm were 0, 11, 3 and 20 in Yeosu, Chunnam province. Catch numbers per net were 0.00, 0.52, 0.14 and 0.48. Also, Grassfish(Liparis tanakai) caught by gill-net, gill-net with protection lines(A), gill-net with protection lines(B) and trammel net for mesh size 120mm were 7, 33, 29 and 45. Catch numbers per net were 0.33, 1.57, 1.38 and 1.07.

3) Grassfish(Liparis tanakai) caught by gill-net for mesh size 170mm were 26 in Yeosu, Chunnam province. Catch numbers per net was 1.7.

3. Survival rate of caught individuals

1) Survival rate of caught individuals was 0% Yangyang, Kangwon province because test fishing was conducted 100m under the water depth and it also needs long time to separate catches from net.

2) Survival rate of individuals caught by gill-net, gill-net with protection lines(A), gill-net with protection lines(B) and trammel net for mesh size 105mm were 88.0%, 92.8%, 94.5% and 94.2% in Tongyoung, Kyeongnam province.

3) Survival rate of individuals caught by gill-net, gill-net with protection lines(A), gill-net with protection lines(B) and trammel net for mesh size 105mm were 85.3%, 89.2%, 87.8% and 91.9% in Yeosu, Chunnam province. Survival rate of individuals caught by gill-net, gill-net with protection lines(A), gill-net with protection lines(B) and trammel net for mesh size 120mm were 48.2%, 58.9%, 49.2% and 77.1%.

목 차

제1장 서 론	19
제1절 연구 배경	19
제2절 연구 목적	22
제2장 재료 및 방법	25
제1절 자망어업 실태조사	25
제2절 조사 해역 및 시험참여 어선	26
제3절 시험 어구	31
제4절 조업일시 및 어구의 사용량	43
제3장 결과 및 고찰	52
제1절 실태조사	52
제2절 어획어종 및 어획률	60
제3절 그물별 생존율	87
제4절 그물별 혼획률	105
제5절 그물별 어획개체의 크기 비교	111
제6절 보호줄의 부착방법에 따른 어획성능 비교	113

제7절 어구의 파손	115
제4장 성과 및 결과의 활용	121
제1절 연구 결과	121
제2절 연구 성과 및 결과의 활용	132
참고문헌	142
[부록]	146

제1장 서 론

제 1절 연구 배경

1. 자망어구의 개요

자망은 어구를 인식하지 못하고 부딪친 고기가 달라붙도록 해서 어획하는 어구류로서, 어구어획부는 모두가 그물감으로 되어 있고, 부딪친 고기가 잘 달라붙도록 하기 위하여 평면 그물감으로 구성하되 그 상변에 뜸을 부착하고 하변에 발돋을 부착하여 그물을 수직으로 세우는 것이 보통이다. 이 어구류에서는 고기가 그물의 존재를 인식하지 못할 것이 우선적으로 필요하고 또 어획량은 그물의 면적에 비례한다고 볼 수 있으며, 그물의 면적은 주로 그물의 길이에 의해 결정되기 때문에, 이 어구류의 공통적인 특징은 그물감을 잘 식별되지 않는 것으로 하고 그물의 길이를 매우 크게 하는 것에 있다.

자망어구는 어구가 가지는 특징들로 인해 여러 가지 장단점을 초래한다. 즉, 장점이라고 볼 수 있는 것은

㉠ 어구를 구성하는 그물실과 밧줄 등이 매우 가늘고 뜸, 발돋 등의 부속구도 매우 작으므로, 어구 재료비 및 제작비가 적게 든다.

㉡ 어구의 총 용적과 총 중량이 매우 작으므로, 소형선으로도 조업이 가능하여 대형선을 필요로 하지 않는다.

㉢ 어구가 직접 어획 활동을 하는 동안에는 선박과 전혀 무관하기 때문에, 선박의 기관에 의한 유류 사용량이 적다.

등이 있고, 단점이라고 볼 수 있는 것은 다음과 같다.

㉠ 고기가 어구에 달라붙는 것만으로 어획이 종료되는 것이 아니고 달라붙은 고기를 하나 하나 털어 내야만 어획이 종료되기 때문에, 털어 내는 작업이 불편할 뿐만 아니라 시간이 많이 걸린다.

㉡ 고기가 어구에 접촉되어 어획되므로 접촉 과정에서 상처를 입거나 시달리기 쉽고, 접촉되고 나서부터 완전히 털어 낼 때까지 시간이 많이 걸리기 때

문에, 활어로 이용하기 곤란할 뿐만 아니라 심할 경우는 선도가 떨어진다.

㉔ 대부분의 경우 구성 그물감이 매우 유연하고 강도도 작기 때문에, 다른 물체에 걸리기 쉬울 뿐만 아니라 걸리기만 하면 쉽게 파단하는 등 파단 사고가 많고, 심할 경우는 어구의 대부분이 유실되기도 한다.

자망어구(접착어구류)는 고기가 그물에 달라붙은 형태에 따라 다공 접착어구류와 얽이 접착어구류 및 전락 접촉어구류로 나눌 수 있다. 다공접착어구는 어구를 인식하지 못하고 부딪친 고기가 그물코에 꽂히게 해서 어획하는 어구류이고, 얽이접착어구류는 어구를 인식하지 못하고 부딪친 고기가 그물감에 얽히게 해서 어획하는 어구류이며, 전락접촉어구류는 대상물이 그물에 부딪친 후 좁은 공간 속에 갇히게 해서 어획하는 어구류이다.

본 연구에서 시험하게 될 보호줄자망은 위의 어느 접착(자망)어구류에 포함시킬 수는 없고, 어류가 어획되는 형태로 볼 때 어획어종과 그물코의 크기 및 보호줄의 부착 간격에 따라 세가지 기능이 거의 복합적으로 일어나는 것으로 볼 수 있다.

2. 보호줄 자망의 형태적 특징과 유사 어구

보호줄자망은 부산광역시·경상남도·울산지역의 어민들이 넙치·도다리 등의 어류를 활어로 포획하기 위하여 일반자망에 보호줄(일명 “지지줄”이라고도 함)을 삽입하여 사용하고 있는 변형 자망의 한 종류이다. 어구는 일반 홑자망에 뜰줄에서 발줄까지 2가닥의 보호줄을 그물감의 앞·뒤로 내린 형태이며, 보호줄은 뜰줄과 발줄에 고정시킨다. 보호줄은 그물감의 뻗친 길이보다 짧기 때문에 보호줄자망에 있어서 그물감의 형상은 보호줄과 뜰줄 및 발줄에 의해 주머니 형상을 이루게 되어 홑자망과는 다른 어획작용을 하게 되는 것으로 볼 수 있다. 보호줄자망과 비슷한 형태를 가지면서 현재 쓰이고 있는 어구로는 주머니 얽이그물류를 들 수 있다. 대상 어종 및 어구 형태에 따라 분류되는

주머니업애그물의 종류 및 특징은 [부록 1]에 나타낸다.

이들 주머니업애그물과 보호줄자망의 가장 큰 차이는 뽕침대와 보호줄의 차이이다. 뽕침대는 아카시아나무 등 목재를 사용하여 고정된 성형률 및 형상을 유지해 줄 수 있으나 보호줄은 유연하기 때문에 같은 성형률에 있어서도 다양한 주머니 크기를 만들 수 있어 어획에는 보호줄자망이 주머니업애그물류보다 유리할 것으로 생각된다.

3. 보호줄자망의 이용 가능성

보호줄 자망의 어획부분은 홑자망과 같이 한 겹의 내망으로 구성되어 있으며, 2중이상 자망과 같은 외망은 없으나 외부에 일정한 간격으로 보호줄이 부착되어 있기 때문에 그물이 조류를 받거나 어획물이 그물에 부딪힐 경우 주머니 형태로 그물감의 모양이 만들어지게 되어, 어획시에는 이러한 그물의 형상으로 인해 낚히는 기능과 엮히는 기능 그리고 보호줄의 형상에 따라 엮혀서 간히는 기능까지 모두 나타날 수 있는 어구이다.

이 어구는 2006년경부터 부산광역시·경상남도·울산 지역의 어민들이 사용하던 홑자망에 보호줄을 부착하여 활어 어획과 그물을 보호하기 위하여 사용하고 있다. 앞에서 언급한 대로 보호줄자망은 홑자망과 달리 낚여서 잡히는 것 외에 엮히고 간히는 현상이 발생하기 때문에 어획물에 상처가 적어 어획물의 생존율이 홑자망보다 높다. 그리고 홑자망은 고기가 잘 낚히도록 부드럽고 가는 그물감을 사용하기 때문에 어구의 파손과 그물감의 손실이 많으나, 보호줄자망은 어구가 해저의 장애물이나 통발 등의 타 어구와 교차되었을 때 보호줄이 어느 정도 그물감을 보호해 줄 수 있어 어구의 파손과 손실을 줄일 수 있는 것으로 볼 수 있다. 현재 보호줄자망을 사용하는 어민들은 지역별로 '00연안자망자율관리공동체', '00자망연합회' 등을 만들어서, 지역간 자망어업자들의 정보교환과 단체 통합을 모색하고, 정부의 어업정책에 대한 공동대응과 어

구와 어획물에 대한 정보 등을 공유하고 있다. 공동체와 연합회 등에서 제공한 자료에 따르면 2008년 현재 보호줄자망을 사용하고 있는 어선의 척수는 부산광역시·경상남도·울산 지역에서 약 500여척으로 추산된다. 그리고 최근에는 삼중망의 단속과 어획부진으로 조업에 있어서 다른 방향을 모색하고 있던 경상북도나 전라남도의 일부 어민들도 이를 사용하고 있으며, 이들의 어획량에 따라 다른 어민들도 사용할 가능성이 높은 어구이다.

제 2절 연구 목적

자망어구는 어구의 제작 방법에 따라 홑자망과 2중 이상 자망으로 구분할 수 있으며, 홑자망의 경우에는 어류가 대부분 낚여서 어획되기 때문에 활어로 어획되는 비율이 낮으나 이중 이상 자망의 경우는 어류가 얽혀서 어획되기 때문에 어체에 상처도 적고 활어로 어획되는 비율이 높다. 따라서 같은 자망어구를 사용하여 동일한 양을 어획한다면 어민들 입장에서는 선어보다는 활어의 가격이 매우 고가이므로 활어 상태로 어획하기를 원하는 것이 현실이다. 하지만 활어의 어획 비율이 높은 2중 이상 자망의 경우는 어획 효율이 높아 일부 지역이나 제한된 시기를 제외하고는 사용이 법으로 금지되어 있기 때문에 사용할 수 없다.

어민들 입장에서는 동일한 양을 어획한다면 보다 비싼 값에 판매해 소득을 올리는 것이 최우선 과제이므로 활어를 어획하기 위해서 지금까지는 삼중망의 사용을 허가해 주도록 강력하게 요구해 온 것이 사실이다. 그러나 삼중망은 선택성이 낮고 어획효율이 높아, 수산자원에 미치는 영향이 매우 크므로 어구로서의 어획 성능은 좋지만 특별한 경우를 제외하고는 사용 허가를 하지 않는 것이 일반적이다.

따라서 어민들은 홑자망 정도의 선택성을 유지하면서 삼중망처럼 활어를 어

획할 수 있는 어구를 개발하기 위해 노력하게 되었고, 그 노력의 결과 만들어진 어구가 보호줄자망이다.

어획효율의 향상과 활어를 어획하기 위한 어구 개발 및 개량에 뒤이어 홀자망에 대한 또 하나 어민들의 애로 사항은 어구의 파손이다. 홀자망에 있어서 어구의 파손 이유 가운데 빈도가 높은 두 가지는 해저의 장애물에 의한 파손과 타 어구와의 접촉에 의한 파손을 들 수 있다. 삼중망과 보호줄자망도 이러한 어구의 파손 문제를 완벽하게 해결할 수는 없다. 하지만 자망어구의 그물감은 어류가 낚히거나 잘 얽히도록 신축성이 있고 유연한 것이 특징이어서 장애물이나 타어구에 걸렸을 때 쉽게 찢어지거나 뜯겨져 나가게 되지만, 삼중망과 보호줄자망은 외망과 보호줄이 내망을 보호하는 역할을 하기 때문에 어구의 파손이 일어나더라도 일부에 국한되는 것이 보통이다. 따라서 어민들은 어구의 파손이 줄어 어구비가 적게 드는 경제적인 도움과 함께 어구의 유실이 적어져 환경에도 도움이 된다고 이야기하고 있다.

또한 꼼치와 딱지 등과 같이 홀자망을 이용해 어획하기 어려운 특수 체형의 어류는 지금까지 삼중망을 이용하여 어획하여 왔다. 따라서 어민들은 이들을 어획할 수 있도록 삼중망을 합법화해 주든지 아니면 대체 어구의 개발을 요구하고 있다. 하지만 마땅히 삼중망을 대체할 대체 어구 어법이 개발되어 있지 않으므로 곤란한 상황이며, 어민들의 주장대로 삼중망을 합법화하는 것도 삼중망이 어업자원에 미치는 영향이 크기 때문에 어렵다.

이러한 여러 가지 사용의 필요성과 장점에도 불구하고 이중이상 자망과 보호줄자망의 사용 여부에 대한 문제는 자원에 미치는 영향뿐만 아니라, 우리나라에 있어서 자망어업의 허가건수(19,273건)는 전체 연안어업허가건수(64,274건)의 약 30%를 차지하고 있어, 타어업과의 분쟁 문제까지 생각해야 하기 때문에 더욱 복잡하다.

따라서 정부에서 추진하고 있는 지속 가능한 어업 확립을 위한 어업별 적정

관리를 위해서도 자망어구에 대한 기초 자료의 확보가 필요하며, 새로운 어구를 어획에 사용하기에 앞서 사용시 나타날 수 있는 자원 및 어구 어법상의 문제점을 파악하기 위해서도 자망어업의 실태 조사와 함께 보호줄자망을 사용하고 있는 어민에 대한 조사 그리고 현재 조업하고 있는 어선을 이용하여 홑자망과 보호줄자망 2중 및 삼중망에 대한 비교 어획조사를 실시할 필요가 있다.

그리고 특수체형어종에 대한 삼중망과 보호줄자망 및 홑자망의 어획효율을 조사하여 이들 어종을 효과적으로 어획할 수 있는 어구가 어떤 것인지를 판단하고, 어획 어구의 사용 허가에 대한 정책적 결정의 기초 자료를 얻기 위한 목적도 포함되어 있다.

제2장 재료 및 방법

제1절 자망어업에 대한 실태조사

1. 강원도

강원도 양양군, 고성군, 속초 지역에서 사용 어구의 규격, 조업 시기 및 어구 사용량, 주요 어획 어종 및 어획량, 타어업과의 분쟁 발생 소지 등에 대하여 어구 및 어획물의 실물 확인과 청취조사를 실시하였다.

2. 경상남도

경상남도 통영 지역에서 사용 어구의 규격, 조업 시기 및 어구 사용량, 주요 어획 어종 및 어획량, 타어업과의 분쟁 발생 소지 등에 대하여 어구 및 어획물의 실물 확인과 청취조사를 실시하였다.

3. 기타 지역

1) 부산시 기장군

보호줄자망과 홀자망을 사용하고 있는 어민들을 통하여 현재 자망어업의 실태를 청취조사하였다.

2) 부산시 가덕도

전통적으로 삼중망을 사용하고 있는 소형 연안 어선의 삼중망을 조사하고 어획어종에 대하여 조사하였다.

3) 전라남도 보성

전통적으로 삼중망을 사용하고 있는 소형 연안 어선의 삼중망을 조사하고 어획어종에 대하여 조사하였다.

제2절 조사 해역 및 시험 조사 참여 어선

1. 강원도 양양

1) 시험조사 해역

시험 조사 해역은 지역의 어업인들이 평소 이용하는 어장으로 연구교습어업 허가를 신청하고, 시험조업을 실시하였다. 어장의 선정 및 조사 선박의 선정은 동해수산연구소의 자문을 받아 결정하였다.

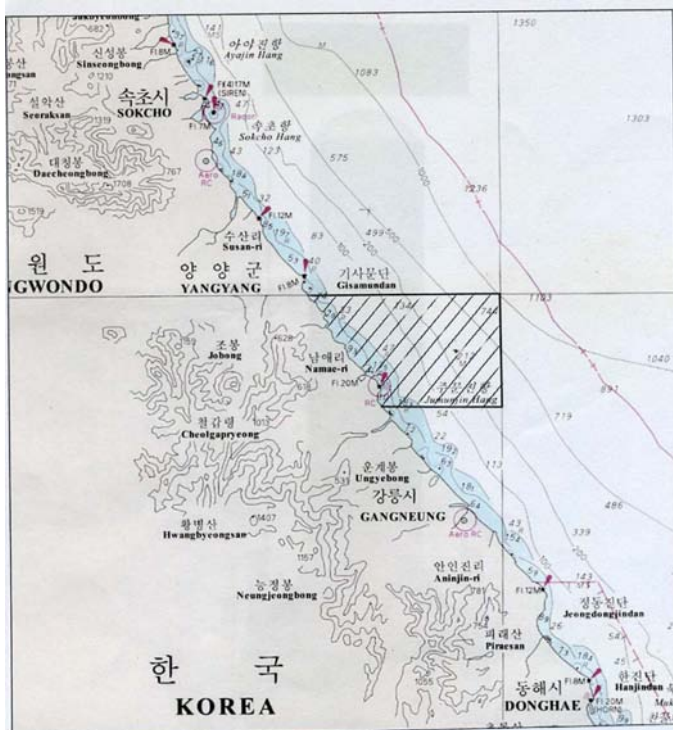


그림 1 강원도 양양의 시험 조업 해역도

2) 시험 조업 선박

임차 선박은 연중 어업에 종사하고 있는 어선이며, 시험 조업 기간 동안만 시험어구를 사용하여 시험 조업에 참여하였으며, 나머지 기간에는 다른 자망 어선들과 같은 형태로 계절에 따라 홑자망과 삼중망을 번갈아 사용하면서 조

업하고 있다.

- 선박명 : 동광호(2.97톤)
- 어업허가 : 연안자망
- 선적지 : 강원도 양양군 남애항



그림 2 강원도 양양 시험조업 어선(어구 선적 과정)

2. 경상남도 통영

1) 시험조사 해역

시험 조사 해역은 인근 지역의 어업인들이 평소 이용하는 어장으로 연구교 습어업허가를 신청하고, 시험조업을 실시하였다. 어장의 선정 및 시험 조사 선박의 선정은 국립수산과학원의 자문을 받아 결정하였다.



그림 3 경상남도 통영의 시험 조업 해역도

2) 시험 조업 선박

임차 선박은 연중 어업에 종사하고 있는 어선이며, 시험 조사 기간 동안만 시험어구를 사용하여 시험 조업에 참가하였다. 평소에 이 선박은 ‘보호줄자망을 사용하고 있었으며, 통영 연안 자망 자율 공동체’라는 어민 단체에 가입하고 있었다.

- 선박명 : 진주호(4.44톤)
- 어업허가 : 연안자망
- 선적지 : 경상남도 통영시



그림 4 경상남도 통영 시험 조업 어선

3. 전라남도 여수

1) 시험조사 해역

시험 조사 해역은 인근 지역의 어업인들이 평소 사용하는 어장으로 연구교 습어업허가를 신청하고, 시험조업을 실시하였다. 어장의 선정 및 조사 선박의 선정은 지역 어민 대표에게 자문을 받아 결정하였다.



그림 5 전라남도 여수의 시험 조업 해역도

2) 시험 조업 선박

임차 선박은 연중 어업에 종사하고 있는 어선이며, 시험기간 동안만 시험어구를 사용하여 시험 조업에 참가하였다. 이 선박은 시험 조사 해역에서만 연중 조업을 행하는 선박이며, 자망어업 허가 외에 연안복합어업허가를 가지고 있었다.

- 선박명 : 신명호(1.83톤)
- 어업허가 : 연안자망
- 선적지 : 전라남도 여수시



그림 6 전라남도 여수 시험조업 어선

제3절 시험어구

1. 강원도 양양

시험어구는 현재 강원도 양양지역에서 사용하고 있는 삼중망을 근거로 하여 제작하였다. 우선 강원도 양양지역에서 어민들이 사용하고 있는 삼중망 어구 1조를 구하여, 그것과 같은 규격의 내망을 사용하여 홑자망과 보호줄자망(A) 및 보호줄자망(B)를 제작하였다. 따라서 홑자망과 보호줄자망 및 삼중망의 내망은 모두 6합사, 망목크기 105mm로 같은 규격의 그물감이 사용되었다. 그물의 상세는 아래 그림과 같다.

2. 경상남도 통영

시험어구의 제작은 시험을 위해 용선한 선박의 어업인에게 자문을 구하여 현재 통영 지역에서 사용하고 있는 보호줄자망과 같은 규격의 내망을 사용하여 홑자망, 보호줄자망 및 삼중망을 제작하였다. 그러나 보호줄자망은 공장에서 대량 생산되는 것이 아니고 어민들 스스로가 제작하여 사용하는 경우가 많기 때문에 그물의 규격에 있어서는 약간의 차이가 있었다. 본 시험에서는 활어로서의 가치가 높아 어민들이 어획 목표종으로 하고 있는 넙치와 가자미를 대상으로 하는 어구를 표본 어구로 하여 시험 보호줄자망 2종과 홑자망 그리고 삼중망을 제작하였다.

따라서 홑자망과 보호줄자망 및 삼중망의 내망은 모두 3호, 망목크기 105mm로 같은 규격의 그물감이 사용되었다. 그물의 상세는 아래 그림과 같다.

PP#7 #9 PP90합사 96,400		
50.5코	NY 210Td 6합사 105MM목	211,890
PE #5 PP#6 109,440		
PP#7 #9 PP90합사 96,400		
50.5코	NY 210Td 6합사 105MM목	211,890
PE #5 PP#6 109,440		
PP#7 #9 PP90합사 96,400		
50.5코	NY 210Td 6합사 105MM목	211,890
PE #5 PP#6 109,440		
PP#7 #9 PP30합사 96,400		
6.5코	NY 210Td 21합사 510MM목	147,390
50.5코	NY 210Td 6합사 105MM목	211,890
PE #5 PP#6 109,440		

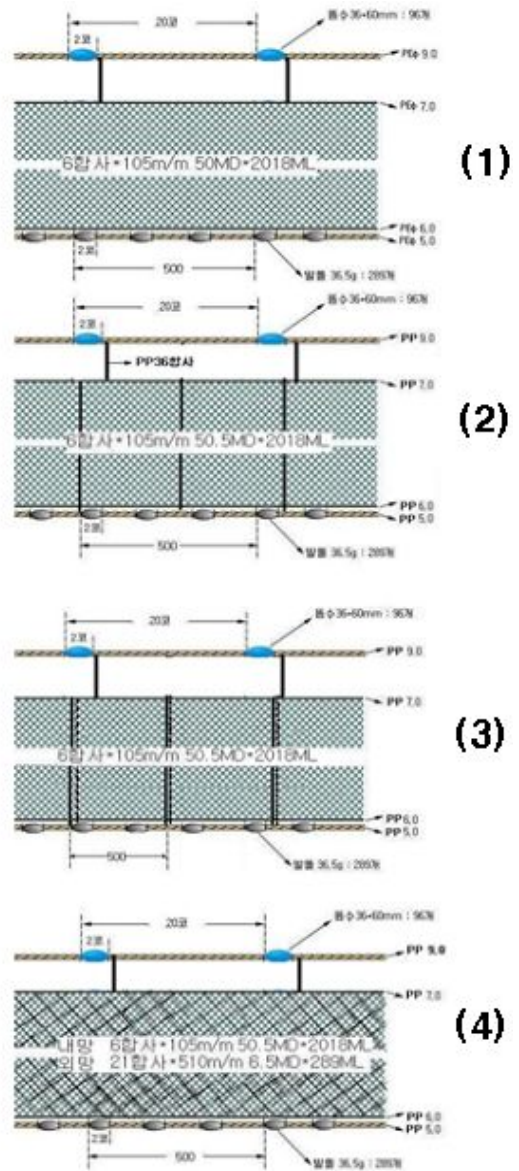


그림 7 강원도 양양의 시험어구

(1) 홀자망, (2) 보호줄자망(A), (3) 보호줄자망(B), (4) 삼중망

PPφ6PP90합사 68,850	
35.5코	NY Mono 3호사 105MM목
209,265	
PPφ6PP90합사 76,500	
PPφ6PP90합사 68,850	
35.5코	NY Mono 3호사 105MM목
209,265	
PPφ6PP90합사 76,500	
PPφ6PP90합사 68,850	
35.5코	NY Mono 3호사 105MM목
209,265	
PPφ6PP90합사 76,500	
PPφ6PP90합사 68,850	
5.5코	NY 15합사 450MM목
139,150	
50.5코	NY Mono 3호사 105MM목
209,265	
PPφ6PP90합사 76,500	

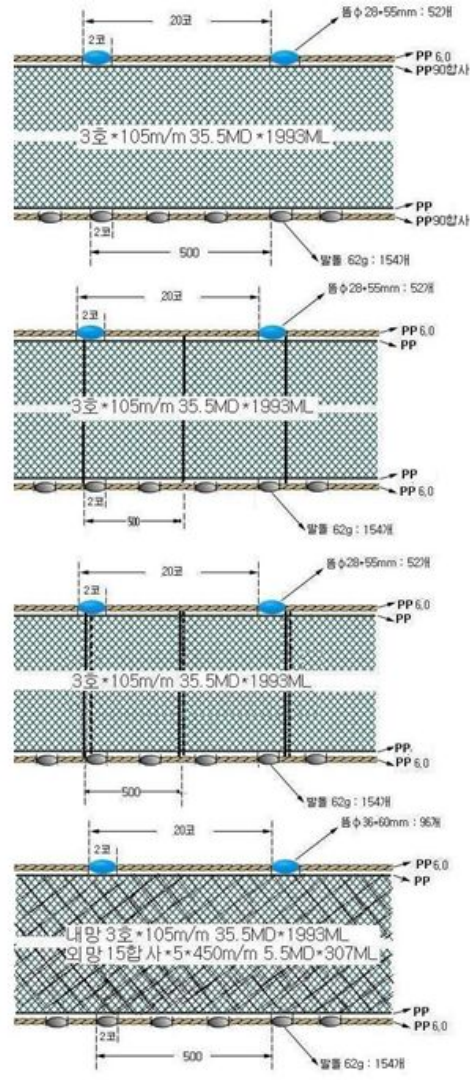


그림 8 경상남도 통영의 시험 어구
 (1) 홀자망, (2) 보호줄자망(A), (3) 보호줄자망(B), (4) 삼중망

3. 전라남도 여수

여수지역에서는 일부 연안의 소형선들이 적은 규모의 삼중망을 사용하고 있으나 일부 어업인은 특정한 철이 아니면 삼중망을 사용하지 않고 홑자망을 사용하여 조업하고 있다. 따라서 여수 지역의 시험어구 제작은 같은 남해안인 통영지역의 시험어구를 표본으로 하였다. 그러나 그물감은 통영지역과 달리 3호, 120mm를 사용하였다. 그물의 상세는 아래 그림과 같다.

한편 여수에서는 10월부터 통영지역에서 시험조업에 사용했던 것과 동일한 규격의 3호, 망목크기 105mm 어구를 사용하여 기존 3호, 망목크기 120mm와 같은 지역에서 시험조업을 실시하였다.

조업시 시험어구는 두 종류의 그물이 조업에 지장을 받지 않을 것으로 생각되는 만큼의 거리를 두고 배치하였다. 120mm의 그물과 마찬가지로 105mm 그물도 위에 표시한 시험구역에서 조업을 실시하였다.

4. 망목의 크기가 다른 보호줄자망(B)의 어획시험

한편, 통영지역에서 망목의 크기가 다른 4종류의 보호줄자망(B) 그물을 제작하여 보호줄자망(B)가 선택성이 있는지에 대해 예비조사를 실시하였다. 어구의 상세는 아래 그림과 같다.

PP# 6 PP90합사 74,700		
30.5코	NY Mono 3호사 120MM목	301,920
PP# 6 PP90합사 83,000		
PP# 6 PP90합사 74,700		
30.5코	NY Mono 3호사 120MM목	301,920
PP# 6 PP90합사 83,000		
PP# 6 PP90합사 74,700		
30.5코	NY Mono 3호사 120MM목	301,920
PP# 6 PP90합사 83,000		
PP# 6 PP90합사 74,700		
5.5코	NY 15합사 450MM 목	149,950
30.5코	NY MONO 3호사 120MM목	301,920
PP# 6 PP90합사 83,000		

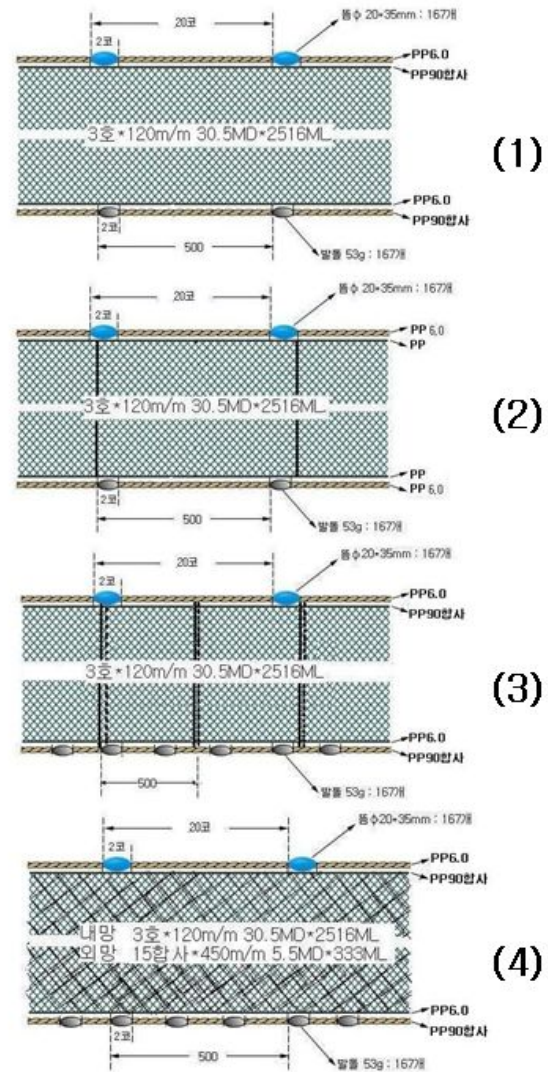


그림 9 전라남도 여수의 시험 어구

(1) 홀자망, (2) 보호줄자망(A), (3) 보호줄자망(B), (4) 삼중망

PPφ 6 PP90합사 23,000

35.5코	NY Mono 2호 84m/m	71,064
	NY Mono 2호 100m/m	
	NY Mono 3호 120m/m	
	NY Mono 3호 150m/m	

PPφ 5 PP90합사 30,000

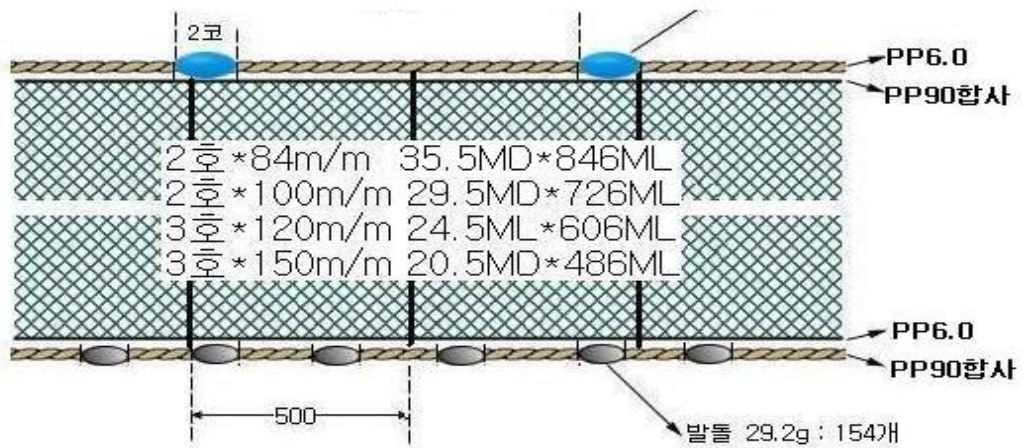
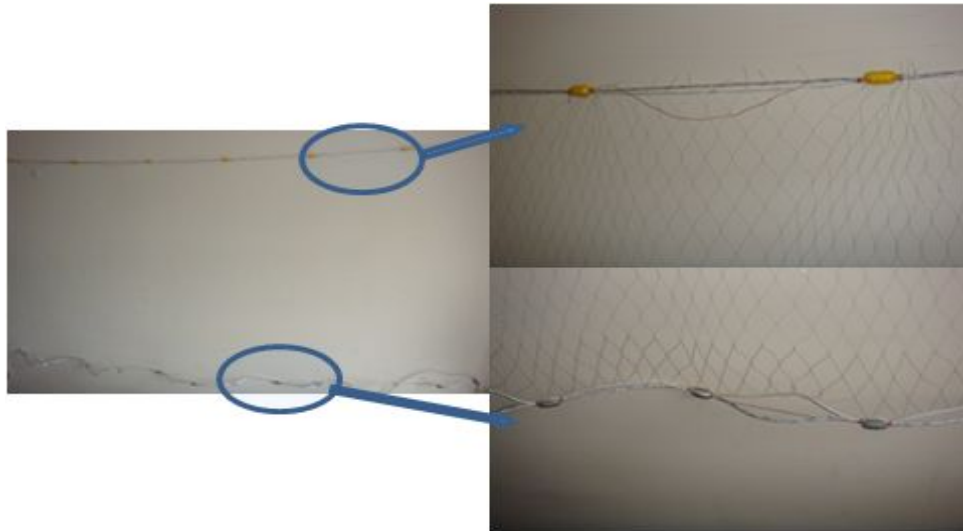
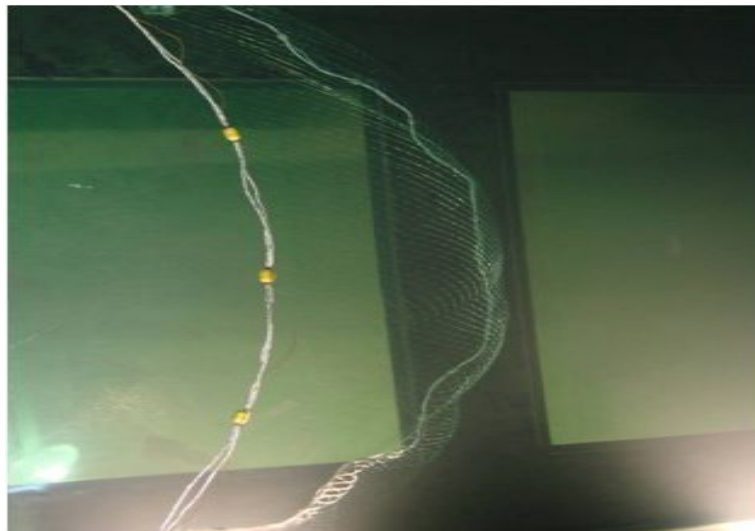


그림 10 망목의 크기가 다른 4 종류의 보호줄자망(B)

5. 시험어구의 공기중 형상과 수중 형상



(a)

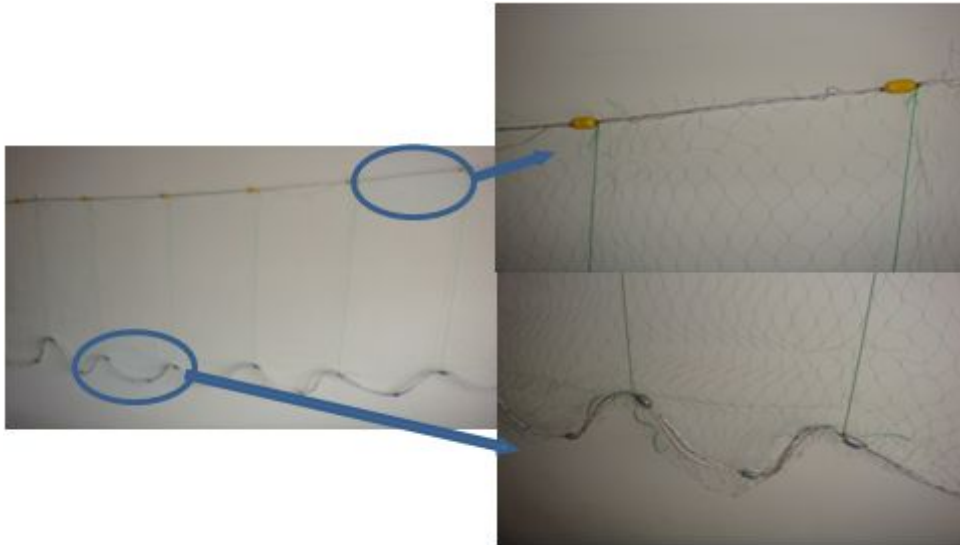


(b)

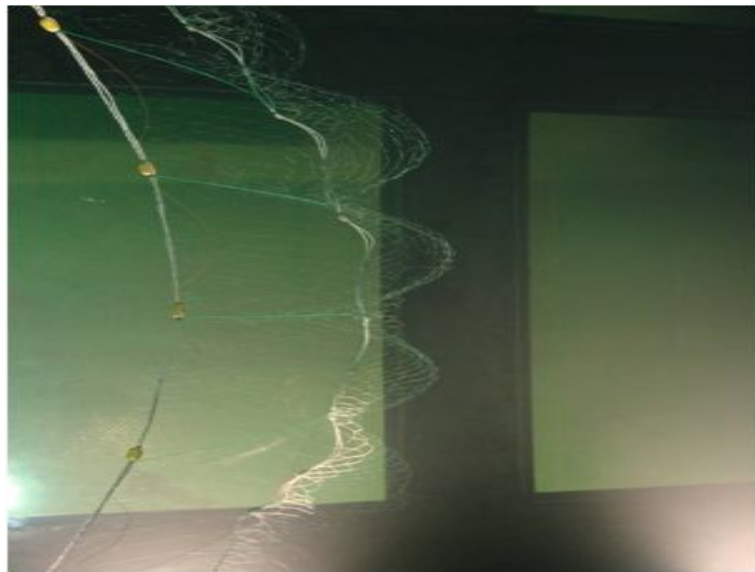
그림 11 홑자망의 형상

(a) 공기중에서의 형태

(b) 수조에서 20cm/sec의 흐름 속에서의 형태



(a)

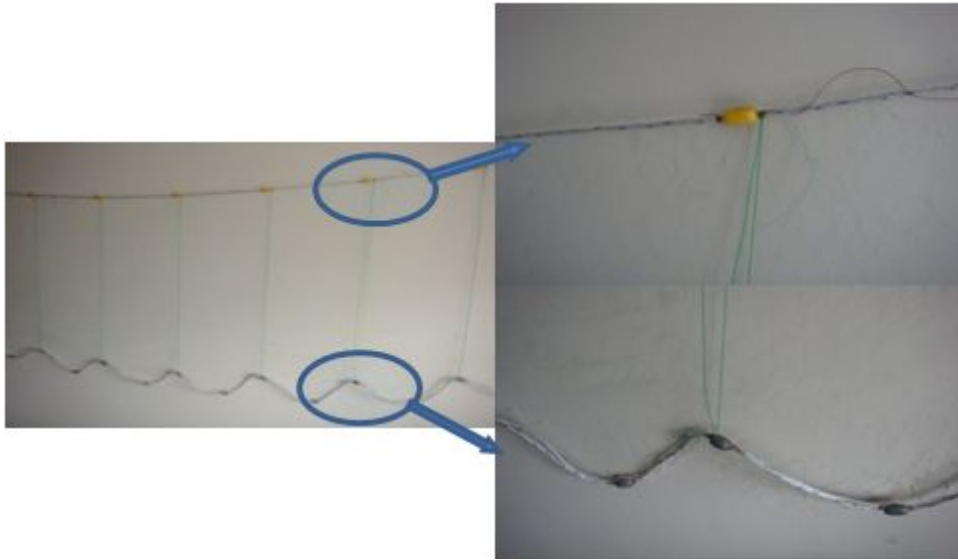


(b)

그림 12 보호줄자망(A)의 형상

(a) 공기중에서의 형태

(b) 수조에서 20cm/sec의 흐름 속에서의 형태



(a)

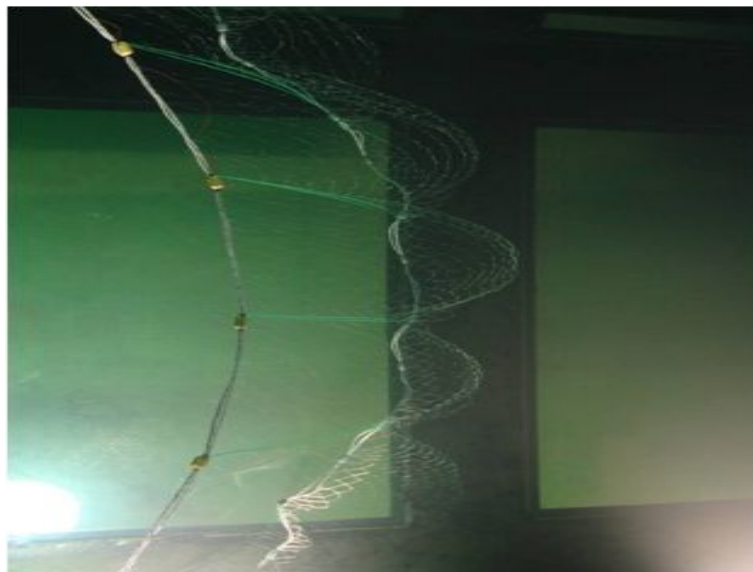
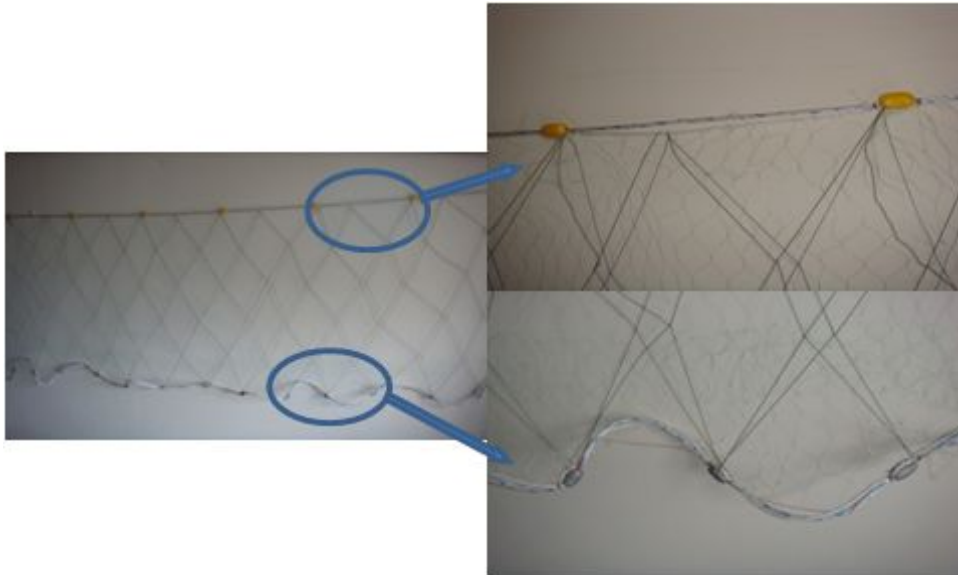


그림 13 보호줄자망(B)의 형상

(a) 공기중에서의 형태

(b) 수조에서 20cm/sec의 흐름 속에서의 형태



(a)

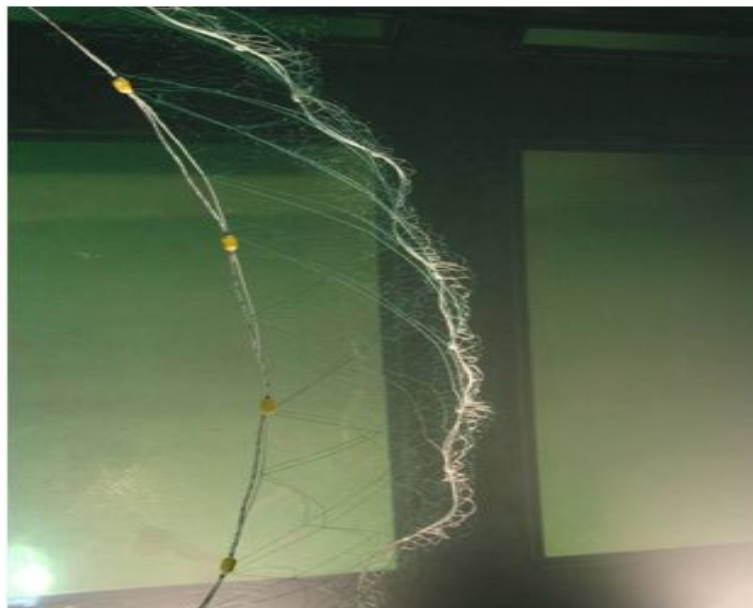


그림 14 삼중망의 형상

(a) 공기중에서의 형태,

(b) 수조에서 20cm/sec의 흐름 속에서의 형태

위의 그림은 본 시험 조사에서 사용된 4 종류 어구의 형상을 비교하기 위하여 공기중에서 펼쳐진 형태와 수중에서 수류를 받아 전개되는 형태를 나타낸 것이다. 공기중의 형태는 그물을 수직으로 전개시킨 것이고, 수중 형태는 수조 속에서 약 20cm/sec의 흐름 속에 어구를 위치시켰을 때의 형상이다.

홀자망의 경우에는 그물을 구성하는 그물실이 뜰줄과 발줄 사이를 연결하고 다른 부속구가 없으므로 발줄이 뜰줄과 평행하게 뻗혀 있으며, 공기 중에서 펼쳐진 몸그물에는 주름이 거의 없고, 전체적으로 그물코가 잘 전개되어 있다. 수중에서도 수류를 받은 그물이 전체적으로 하나의 장벽처럼 둥글게 잘 전개되고 있다.

보호줄자망(A)의 경우는 그물을 구성하고 있는 뜰줄과 발줄을 내망을 지그재그로 관통한 1가닥의 보호줄로 연결하고 있기 때문에 홀자망과는 달리 그물코의 수에 의하여 뜰줄과 발줄 사이의 거리가 정해지는 것이 아니라 보호줄의 길이에 의하여 정해지게 되므로 뜰줄은 수평이나 발줄은 보호줄에 의해 당겨진 부분과 처진 부분이 생기게 된다. 따라서 홀자망에서는 그물코의 수를 많게 하면 자망의 설이 깊어지지만 보호줄자망에서는 보호줄에 의해 설이 정해져 있으므로 그물코의 수를 많게 하면 많게 한만큼 주름이 많이 생기게 된다. 또한 길이 방향으로도 성형률에 의하여 여분의 주름이 있으므로 흐름 속에서는 그림(b)에 나타난 것과 같이 보호줄에 의해 작은 포켓 형상이 만들어지게 된다. 어구를 제작하는데 있어서 보호줄자망(A)는 보호줄을 그물코 1~2코마다 번갈아서 앞뒤로 통과시켜야 하기 때문에 많은 시간이 소요되고, 보호줄이 파손되었을 시, 해상에서 시간이 많이 걸리는 작업을 할 여유가 없기 때문에 어민들은 사용할 수 없다는 의견을 피력했다.

보호줄자망(B)의 경우는 그물을 구성하고 있는 뜰줄과 발줄을 내망을 둘러

짜는 형태로 보호줄 2가닥이 앞뒤로 연결하고 있어 그 형상은 보호줄자망(A)와 같지만 보호줄이 그물코 사이를 관통한 (A)는 이웃한 그물감이 보호줄 때문에 인접한 보호줄 사이로 끌려갈 수 없지만, (B)에서는 인접한 보호줄 사이의 그물감이 어느 정도는 끌려올 수 있는 여유가 있다는 것이 보호줄자망(A)와의 차이점이다. 그리고 어구를 제작하는데 있어서도 보호줄자망(A)와는 달리 뜰줄에서 보호줄을 발줄쪽으로 내려 발줄에 묶은 후 다시 반대쪽에서 뜰줄쪽에 연결하므로 어구의 제작은 보호줄자망(B)가 (A)보다 노력과 시간이 적게 소요된다.

삼중망도 외망이 뜰줄과 발줄을 연결하고 있으므로 보호줄자망과 같이 뜰줄은 수평이지만 발줄은 당겨진 부분과 처진 부분이 생기게 된다. 수중 형상에서 외망의 그물코 하나하나에 포켓이 만들어지지 않는 않지만, 어느 외망 사이에 장력이 걸리면 언제든지 이웃의 그물감이 끌려갈 수 있으므로 포켓이 생길 수 있는 구조이다.

제4절 조업일시 및 어구의 사용량

1. 강원도 양양

망목 크기가 105mm인 홑자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망의 어획성능을 비교하기 위하여 강원도 양양군 인근 해역에서 다음과 같이 시험 조업을 실시하였다. 실험은 월 1회씩 실시하는 것을 원칙으로 하였고, 겨울철에는 특수 체형 어종인 꼼치와 뚝지에 대한 각 어구의 어획성능을 조사하기 위하여 다른 달보다 많은 횟수의 시험조업이 이루어졌다.

표 1 강원도 양양의 홑자망, 보호줄자망 (A), 보호줄자망 (B) 그리고 삼중망의 어획비교 시험조업

횟수	일시	어구규격 (mm)	어구의 사용내역	비고
1	2008년 3월 19일	105mm	홑자망-삼중망-보호줄자망(A)-보호줄자망(B)의 순서로 그물을 배치하여 조업 (1회 조업시 사용 자망의 폭수= 4종류 × 4조 =16폭)	◆보호줄자망(A) : 보호줄 1가닥 ◆보호줄자망(B) : 보호줄 2가닥
2	2008년 4월 22일	"		
3	2008년 5월 20일	"		
4	2008년 6월 11일	"		
5	2008년 8월 13일	"		
6	2008년 9월 26일	"		
7	2008년 10월 14일	"		
8	2008년 11월 7일	"		
9	2008년 12월9일	"		
10	2009년 1월 21일	"		
11	2009년 1월 28일	"		
12	2009년 2월 6일	"		
13	2009년 2월 23일	"		
14	2009년 3월 4일	"		

아래 그림은 시험조업시 어구의 배열순서를 나타낸 것이다.

홀 자 망	삼 중 망	보 호 줄 자 망(A)	보 호 줄 자 망(B)	홀 자 망	삼 중 망	보 호 줄 자 망(A)	보 호 줄 자 망(B)	홀 자 망	삼 중 망	보 호 줄 자 망(A)	보 호 줄 자 망(B)	홀 자 망	삼 중 망	보 호 줄 자 망(A)	보 호 줄 자 망(B)
----------	----------	--------------------	--------------------	----------	----------	--------------------	--------------------	----------	----------	--------------------	--------------------	----------	----------	--------------------	--------------------

그림 15 시험어구의 배치도

14회의 시험조업에서 사용한 그물의 누적 폭수는 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에서 각각 56폭이었다.

2. 경상남도 통영

망목 크기가 105mm인 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망의 어획성능을 비교하기 위하여 경상남도 통영의 연안 해역에서 다음 표와 같이 시험 조업을 실시하였다. 통영지역의 어민들은 본인이 사용하는 어구를 자체 제작하고 있었으나, 시험 어구는 어구 전문 제작업체에 의뢰하여 제작하였다. 시험 조업 기간은 봄철 문치가자미(어민들은 “도다리”로 부름) 어기를 택해 실시하였다.

표 2 경상남도 통영의 홑자망, 보호줄자망 (A), 보호줄자망 (B) 그리고 삼중망의 어획비교 시험조업

횟수	일 시	어구규격 (mm)	어구의 사용내역	비고
1	2008년 3월 29일	105mm	보호줄자망(A)- 홑자망 보호줄자망(B)-삼중망의 순 서로 그물을 배치하여 조업 (1회 조업시 사용 자망의 폭수= 4종류 × 5조 =20 폭)	◆보호줄자망(A) : 보호줄 1가닥 ◆보호줄자망(B) : 보호줄 2가닥
2	2008년 3월 31일	"		
3	2008년 4월 1일	"		
4	2008년 4월 2일	"		
5	2008년 4월 3일	"		
6	2008년 4월 12일	"		
7	2008년 4월 13일	"		
8	2008년 4월 14일	"		
9	2008년 4월 15일	"		
10	2008년 4월 16일	"		

아래 그림은 시험조업시 어구의 배열순서를 나타낸 것이다.

보호 줄자망 (A)	홑 자망	보 호줄자 망(B)	삼 중망	보 호줄자 망(A)	홑 자망	보 호줄자 망(B)	삼 중망	보 호줄자 망(A)	홑 자망	보 호줄자 망(B)	삼 중망
------------------	---------	------------------	---------	------------------	---------	------------------	---------	------------------	---------	------------------	---------

보호 줄자망 (A)	홑자 망	보호 줄자망 (B)	삼중 망	보호 줄자망 (A)	홑자 망	보호 줄자망 (B)	삼중 망
------------------	---------	------------------	---------	------------------	---------	------------------	---------

그림 16 시험어구의 배치도

10회의 시험조업에서 사용한 그물의 누적 폭수는 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에서 각각 40폭이었다.

4종류 어구에 대한 10회의 비교시험조업 후에 보호줄의 간격은 동일하게 하고, 망지의 망목 크기가 84mm, 105mm, 120mm 그리고 150mm로 서로 다른 4종류의 보호줄자망(B) 형태의 어구를 제작하여 5회의 시험 조업을 행했다. 5회째의 시험조업 시에 5일 이상 계속해서 날씨가 좋지 않았고, 폭풍주의보 등으로 조업을 할 수 없었다. 따라서 어구가 5일 동안 침지되어 있었다. 하지만 6월 17일 양망시에도 매우 날씨가 좋지 않았기 때문에 정상적인 실험이 이루어지지 못했다. 이날 조업은 일단 어구를 모두 양망해서 갑판상에 적재하고, 입항한 후 그물에서 어획물을 분리했기 때문에 정상적인 어획조사를 할 수 없었다. 따라서 이 날의 어획자료는 분석에서 제외하였다.

표 3 경상남도 통영의 보호줄자망(B)에 대한 내망의 망목 크기에 따른 어획비교 시험조업

횟수	일시	어구규격 (mm)	어구의 사용내역	비고
1	2008년 5월 25일	4종류	보호줄자망(B)에서 내망의 망목 크기를 달리한 4종류(84mm : 12폭, 105mm : 11폭, 120mm : 10폭, 150mm : 10폭)의 그물을 제작하여 조업(1회 조업시 사용 자망의 폭수= 43폭)	◆보호줄자망(B) : 보호줄 2가닥 ◆5회째는 날씨가 나빠 침지시간이 길어졌고 양망시 탈락 및 기타 조건의 변화가 많아서 자료 분석에서 제외하였음
2	2008년 5월 27일	"		
3	2008년 5월 29일	"		
4	2008년 6월 13일	"		
5	2008년 6월 17일	"		

아래 그림은 시험조업시 어구의 배열순서를 나타낸 것이다.

150	120	105	84m	150	120	105	84m	150	120	105	84m
mm	mm	mm	m	mm	mm	mm	m	mm	mm	mm	m

150	120	105	84m	150	120	105	84m	84m
mm	mm	mm	m	mm	mm	mm	m	m

(1조)

150	120	105	84m	150	120	105	84m	150	120	105	84m
mm	mm	mm	m	mm	mm	mm	m	mm	mm	mm	m

150	120	105	84m	150	120	105	84m	84m
mm	mm	mm	m	mm	mm	mm	m	m

(1조)

그림 17 보호줄자망(B)의 시험어구 배치도

시험은 2조의 어구로 구성하여 실시하였다. 5회의 시험조업에서 사용된 각 어구별 그물의 누적 사용 폭수는 84mm가 60폭, 105mm가 55폭, 120mm가 50폭 그리고 150mm가 50폭이었다.

3. 전라남도 여수

망목 크기가 120mm인 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망의 어획성능을 비교하기 위하여 전라남도 여수의 연안 해역에서 다음과 같이 시험 조업을 실시하였다.

표 4 전라남도 여수의 120mm 홀자망, 보호줄자망 (A), 보호줄자망 (B) 그리고 삼중망의 어획비교 시험조업

횟수	일 시	어구규격 (mm)	어구의 사용내역	비고
1	2008년 3월 28일	120mm	홀자망-보호줄자망(A)-	◆보호줄자망(A) : 보호줄 1가닥 ◆보호줄자망(B) : 보호줄 2가닥
2	2008년 4월 2일	"	보호줄자망(B)-삼중망의 순	
3	2008년 4월 8일	"	서로 그물을 배치하여 조업	
4	2008년 4월 15일	"	(1회 조업시 사용 자망의	
5	2008년 5월 22일	"	폭수= 4종류 × 2조 =8폭)	
6	2008년 6월 12일	"		
7	2008년 7월 17일	"		
8	2008년 8월 30일	"		
9	2008년 10월 7일	"		
10	2008년 10월 16일	"	홀자망-보호줄자망(A)-	
11	2008년 10월 28일	"	보호줄자망(B)-삼중망의 순	
12	2008년 11월 20일	"	서로 그물을 배치하여 조업	
13	2008년 11월 26일	"	[1회 조업시 사용 자망의	
14	2008년 12월 3일	"	폭수= (4종류 × 2조) + 삼	
15	2008년 12월 8일	"	중망 1폭 =9폭)	
16	2008년 12월 24일	"		
17	2009년 1월 8일	"	*20회는 5폭 사용	
18	2009년 1월 21일	"		
19	2009년 2월 11일	"		
20	2009년 3월 12일	"		

아래 그림은 망목크기 120mm인 자망의 시험조업시 어구 배열 순서를 나타낸 것이다.

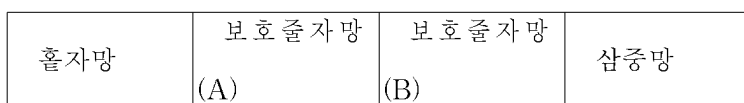
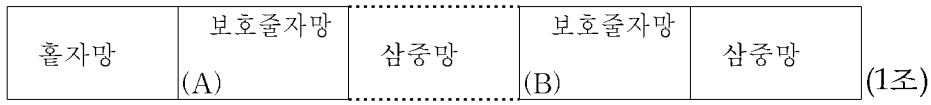


그림 18 시험어구의 배치도 (1조)

시험은 어구를 2조로 구성하여 실시하였다. 20회의 시험조업에서 최초 5회는 8폭의 그물의 사용하였고, 6회부터 20회까지는 9폭의 어구를 사용하였다. 사용한 그물의 누적 폭수는 홀자망이 39폭, 보호줄자망(A)가 39폭, 보호줄자망(B)가 39폭 그리고 삼중망이 54폭이었다.

그리고 경상남도 통영이나 강원도 양양의 어획자료와 비교하기 위하여 여수에서 추가 실험을 실시하였는데, 그물의 규격은 통영에서 사용한 것과 같은 망목 크기 105mm 자망을 사용하였으나, 실험에 사용한 어구의 양에는 차이가 있었다.

표 5 전라남도 여수의 105mm 홀자망, 보호줄자망 (A), 보호줄자망 (B) 그리고 삼중망의 어획비교 시험조업

횟수	일 시	어구규격 (mm)	어구의 사용내역	비고
1	2008년 10월 7일	105mm	홀자망-보호줄자망(A)- 보호줄자망(B)-삼중망 삼 중망의 순서로 그물을 배치 하여 조업(1회 조업시 사용 자망의 폭수 = 5종류 × 2조 = 10폭) *8회와 12회는 5폭 사용	◆보호줄자망(A) : 보호줄 1가닥 ◆보호줄자망(B) : 보호줄 2가닥
2	2008년 10월 16일	"		
3	2008년 10월 28일	"		
4	2008년 11월 20일	"		
5	2008년 11월 26일	"		
6	2008년 12월 3일	"		
7	2008년 12월 8일	"		
8	2008년 12월 24일	"		
9	2009년 1월 8일	"		
10	2009년 1월 21일	"		
11	2009년 2월 11일	"		
12	2009년 3월 12일	"		

아래 그림은 시험조업시 어구의 배열순서를 나타낸 것이다.

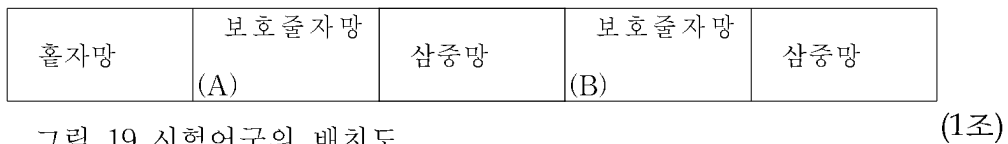
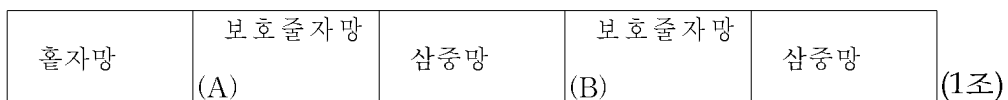


그림 19 시험어구의 배치도

시험은 어구를 2조로 구성하여 실시하였다. 12회의 시험조업에서 사용한 그

물의 누적 폭수는 흘자망이 22폭, 보호줄자망(A)가 22폭, 보보줄자망(B)가 22폭 그리고 삼중망이 42폭이었다.

한편 여수에서는 어민들이 낚치를 어획하기 위하여 사용하고 있는 흘자망에 대한 조사를 실시하였다. 조사는 5폭의 그물에 대하여 3회가 이루어졌다.

표 6 전라남도 여수의 170mm 흘자망에 대한 어획조사

횟수	일 시	어구규격 (mm)	어구의 사용내역	비고
1	2008년 11월 20일	170mm	1조는 5폭 사용	어민 소유의 자망
2	2008년 12월 03일	"		
3	2008년 12월 06일	"		

어획 조사에 있어서 흘자망의 사용 그물의 조사 누적 폭수는 15폭이었다.

제3장 결과 및 고찰

제1절 자망어업 실태조사

1. 강원도

1) 실태조사 지역 : 강원도 양양군

2) 조업시기 및 어구사용량

강원도 양양군에서 사용하고 있는 삼중망의 어구규격, 사용량 및 조업시기는 다음 표와 같다.

표 7 강원도 양양군 삼중망의 조업시기, 어구사용량, 어획물 및 어구 규격

어구 종류	A형	B형	C형
조업시기	10월~3월	3월~10월	연중
어구사용량	18~20폭	18~20폭	18~20폭
대상어종	뚝치, 넙치(大)	참가자미, 대구, 넙치(小), 뚝치, 조피볼락	꼼치, 대구, 기름가자미
조업시기	10월~3월	3월~10월	연중
어획물상태	활어	활어	선어
어장	연안 8mile 내측	연안 8mile 내측	연안 8mile 외측
내망 망목	121mm(4치)	85mm(2치8푼)	182mm(6치)
외망 망목	515mm(1자7치)	455mm(1자5치)	455mm(1자5치)
뜸줄 (70m)	PP ϕ 8mm \times 1 PP ϕ 10mm \times 1	PP ϕ 5mm \times 2	PP ϕ 8mm \times 1 PP ϕ 10mm \times 1
발줄 (80m)	PP ϕ 5mm \times 2	PP ϕ 4mm \times 2 NY ϕ 3mm \times 2	PP ϕ 5mm \times 2
뜸	ϕ 38 \times 60mm 61개	ϕ 20 \times 32mm 82개	ϕ 38 \times 60mm 122개
발돌	ϕ 16 \times 30mm 37.5g(10모메) 290개	ϕ 6 \times 23mm 18.75g(5모메) 320개	ϕ 16 \times 30mm 37.5g(10모메) 290개
뜸 간격	114cm	85cm	57cm
발돌 간격	27.5cm	25cm	27.5cm

※도루묵(10월~12월), 청어(12월~2월)를 어획할 때는 혼자망 사용

강원도의 자망어업은 주년에 걸쳐서 조업하고 있으며, 계절적으로 대상 어종에 따라 사용하는 그물의 종류를 달리하여 조업하고 있었다. 사용하는 어구의 양은 약 1,500m 정도였으며, 계절과 어종에 따라 약간의 변화가 있었다. 사용중인 삼중망의 일반배치도 및 조업시 어구의 구성도는 아래와 같다.

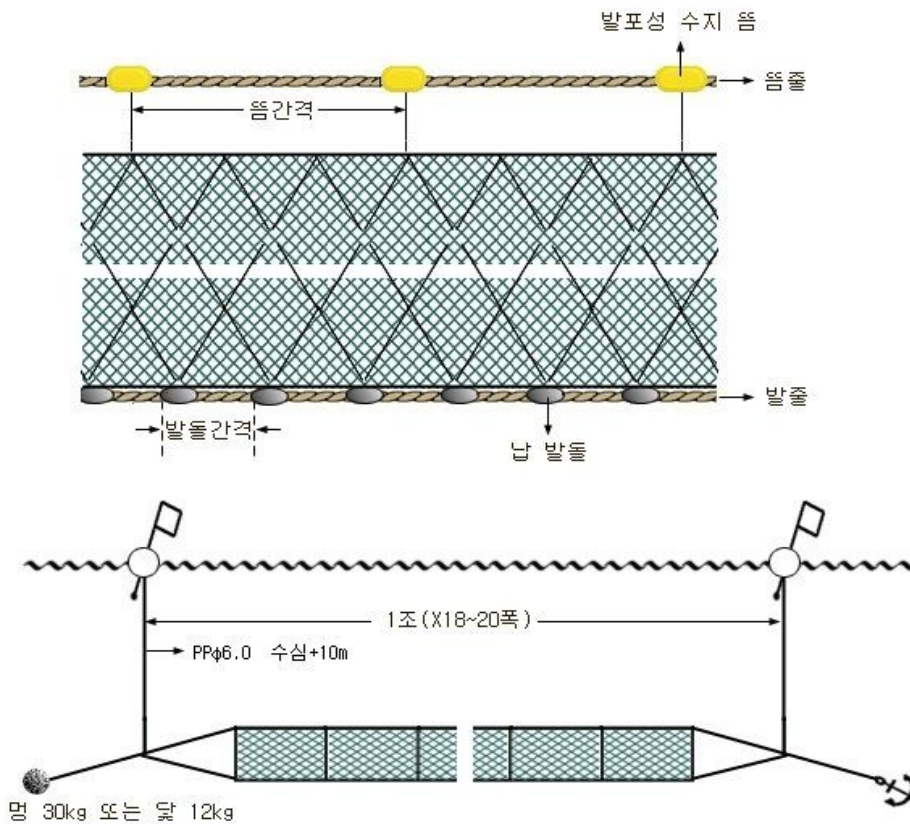


그림 20 양양군 삼중망의 일반 배치도

3) 주요어획종 및 어획량

어획어종 및 어획량은 100m 이천의 비교적 얇은 곳에서 조업하는 선박과 100m 이심의 비교적 깊은 곳에서 조업하는 선박으로 나누어 연간 위판 어획물을 조사하였다.

(1) 100m 이천에서 조업하는 선박의 어획물

활어 어획을 목적으로 100m 이천에서 삼중망을 사용하여 조업하는 선박의 어획물 판매 내역을 아래 표에 나타내었다.

표 8 100m 이천에서 조업하는 강원도 삼중망어선의 연간 출하물량(2008년)

어종명	A 호 출하물량(kg)	B호 출하물량(kg)
가오리류	5	10
가자미	137	186
가자미	781	230
넙치	750	568
도루묵	679	142
대구	88	833
감성돔	45	107
입연수어	5568	9,445
퀴치류	104	15
아귀	46	6
기타	726	388
총계	8929	11930

(2) 100m 이십에서 조업하는 선박의 어획물

선어 어획을 목적으로 100m 이십에서 삼중망을 사용하여 조업하는 선박의 어획물 판매 내역을 아래 표에 나타내었다.

표 9 100m 이십에서 조업하는 강원도 삼중망어선의 연간 출하물량(2008년)

어종명	C호 출하물량(kg)	D호 출하물량(kg)
가자미	1,179	529
꽁치	24	2,969
도루묵	1,102	1,968
대구	1,119	2,947
입연수어	2,825	2,729
꼼치(선어)	251	834
오징어류	170	3,857
기타	2,004	1,373
총계	8,674	17,206

4) 타어업과의 분쟁 소지

불법어구인 3중망을 사용하고 있으므로 자망어업인이 타어업자와 분쟁이 발생하지 않도록 조업시에 많은 노력을 하고 있었다. 특히 통발과 어장이 중복되지 않도록 어장 선택에서부터 주의를 기울였다.

한편 연승(복어)과 자망은 같은 어장에서 조업을 하더라도 조업 시간대를 달리하여 서로 협조하고 있었다.

5) 어구의 보관

여분의 어구나 계절에 따라 조업에 사용되지 않는 어구는 육상의 보관시설이나 부두의 빈공간에 적재하여 두고 있었다.

2. 경상남도

1) 실태조사 지역 : 경상남도 통영시

2) 조업시기 및 어구사용량

경상남도 통영지역에서 사용하고 있는 자망어구의 종류, 사용량 및 주요 어획어종 등은 다음 표와 같다.

표 10 경상남도 통영지역 자망어선의 어구, 조업시기, 어장

어구 종류	보호줄자망
조업시기	연중
어구사용량	약 3,000m
대상어종	문치가자미, 홍어, 쥐치 등
어획물상태	활어, 선어
어장	통영 근해

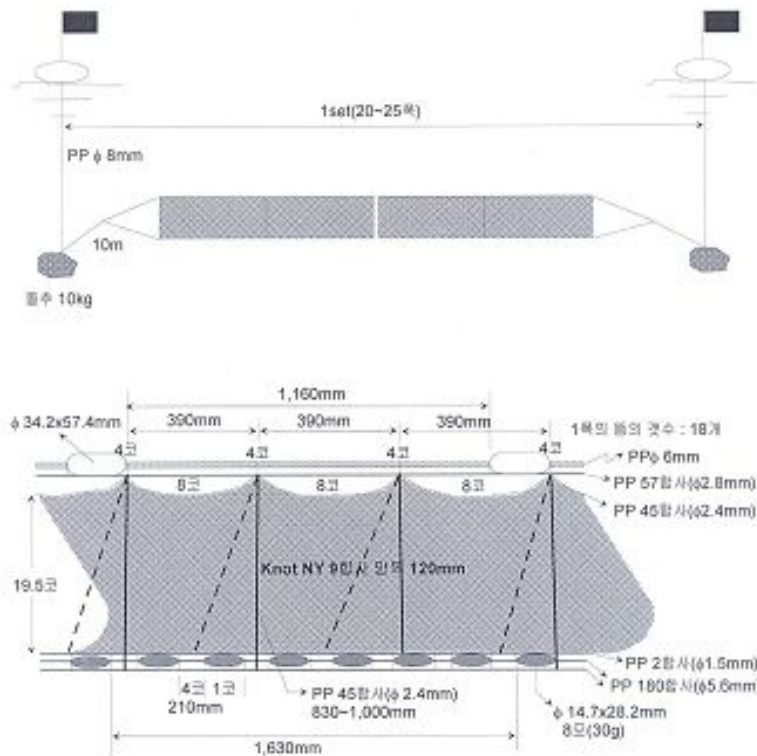


그림 21 경상남도 통영의 보호줄자망

3) 주요어획종 및 어획량

통영지방에서 보호줄자망을 이용하여 활어로 어획하고자 하는 대표종은 문치가자미, 홍어 등 측편형 저서어류이다.

표 11 경상남도 보호줄자망 어선의 연간 출하물량(2008년)

어종명	A호 출하물량(kg)	B호 출하물량(kg)
가오리류	200	75
가자미류	45	25
넙치	1,209	790
아귀	1,320	1,120
참돔류	22	468
기타	3392	1984
가오리류(활어)	2,147	1,376
가자미류(활어)	994	571
넙치(활어)	0	0
아귀(활어)	658	1,098
참돔류(활어)	177	192
기타(활어)	281	82
총계	6,469	4,544

4) 타어업과의 분쟁 소지

합법화되지 않은 보호줄자망을 사용하는 자망어업인이 타어업자와 분쟁이 발생하지 않도록 조업시에 많은 노력을 하고 있었다. 특히 통발, 문어단지 그리고 주낙 등과 어구가 교차하지 않도록 주의를 기울였으며, 어구가 교차되었을 시에도 다른 어구가 양승시 어려움을 겪지 않도록 배려하였다. 어구표시제도를 시행한 후부터 어구의 타선박에 의한 어구의 파손이나 그로 인한 유실이 적어졌다고 이야기하였다.

5) 어구의 보관

여분의 어구나 계절에 따라 조업에 사용되지 않는 어구는 해상의 소형 바지에 보관하고 부두에는 적재하지 않는 것이 강원도와의 차이점이었다.

3. 그 외 실태조사 지역

1) 부산 기장군(보호줄자망)



그림 22 부산 기장군의 자망어선

- 조사시기 : 2008년 1월, 2008년 4월
- 사용 어구 : 보호줄자망
- 내망 망목 : 180mm
- 어획어종 : 아귀, 가자미, 대구, 꼼치 등
- 판매형태 : 위판장으로 보내서 판매하거나 부두에서 직접 소매로 판매
- 조업시 자망을 예망하여 어획 효율을 높이는 조업 방법의 변형을 시도하는 선박이 있는 것으로 조사됨(사용어구의 폭수를 적게 하는 대신에 어구를 저속(1k't 정도)으로 예망하여 어획 효율을 높이고 있음)
- 이 지역의 모든 선박이 보호줄자망을 사용하는 것은 아니고 홑자망을 사용하는 선박도 있었음(동일 어장에서 같은 어종을 어획하고 있지만 어구의 사용 폭수는 홑자망을 사용하는 선박이 많았다)

2) 부산시 강서구(삼중망)

- 조사시기 : 2008년 4월
- 사용 어구 : 삼중망
- 내망 망목 : 50mm 내외

- 어획어종 : 불락, 가자미류 등 연안의 각종 어류 및 갑각류
- 판매형태 : 횃집 또는 부두에서 직접 소매로 판매



그림 23 부산 강서구의 삼중자망과 자망어선

3) 전라남도 보성군(삼중망)



그림 24 전남 보성군의 자망어선과 삼중망

- 조사시기 : 2008년 8월 ~ 12월
- 사용 어구 : 삼중망
- 내망 망목 : 45mm 내외
- 어획어종 : 송어, 농어, 문절망둑 등의 어류
- 판매형태 : 중매인에 판매하거나 재래 시장에서 소비자에게 직접 판매

제2절 어획 어종 및 어획률

1. 강원도 양양

2008년 3월부터 2009년 3월까지 강원도에서 이루어진 14회의 시험 조업 결과 모두 52종 937개체가 어획되었다. 시험어구별 어획 어종의 수는 홑자망에서 가장 적었고, 보호줄자망과 삼중망에서는 비슷하게 나타났다. 어획개체수 역시 홑자망에서 가장 적었고, 보호줄자망은 홑자망의 약 1.5배, 삼중망은 약 2.5배로 나타났다.

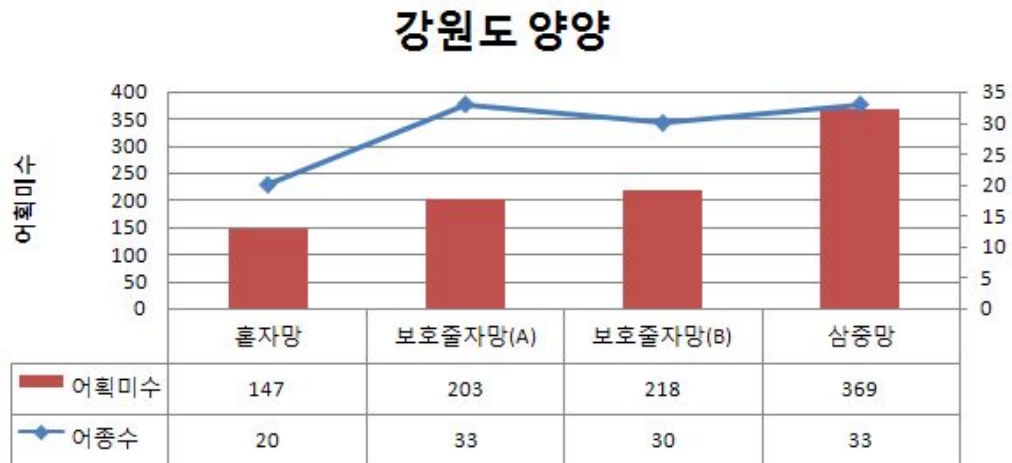


그림 25 강원도 양양의 시험 조업에 있어서 홑자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망의 어획미수와 어획어종의 수

가장 많은 개체수가 어획된 종은 대게로 180마리(19.2%)가 어획되었고, 다음이 대구 129마리(13.8%), 기름가자미 121마리(12.9%) 그리고 물미거지 110마리(11.7%) 순이었다. 이들 4개 어종이 전체에서 차지하는 비율은 57.6%였다.

대게의 경우는 모두 180마리가 어획되었는데 홑자망에 50마리(27.8%), 삼중망에 54마리(30.0%), 보호줄자망(A)에 44마리(24.4%) 그리고 보호줄자망(B)에 32마리(17.8%)가 어획되어, 홑자망의 어획률이 다른 어류에서의 어획률보다

높게 나타난 것을 볼 수 있다. 이것은 보호줄자망이나 삼중망은 어구의 구조가 복잡해 대게가 어구를 인지하므로써 어획률이 상대적으로 떨어진 것으로 추측할 수 있다.

대구의 경우 모두 129마리가 어획되었는데 홑자망에 30마리(23.3%), 삼중망에 43마리(33.3%), 보호줄자망(A)에 24마리(18.6%) 그리고 보호줄자망(B)에 32마리(24.8%)가 어획되었다. 홑자망과 보호줄자망의 어획량에 크게 차이가 없었다.

기름가자미의 경우 모두 121마리가 어획되었는데 홑자망에 13마리(10.7%), 삼중망에 55마리(45.5%), 보호줄자망(A)에 29마리(24.0%) 그리고 보호줄자망(B)에 24마리(19.8%)가 어획되었다. 어구별 어획효율은 보호줄자망이 홑자망의 약 2~2.5배이고, 삼중망은 홑자망의 4배정도로 높았다.

물미거지의 경우 모두 110마리가 어획되었는데 홑자망에 14마리(12.7%), 삼중망에 42마리(38.2%), 보호줄자망(A)에 25마리(22.7%) 그리고 보호줄자망(B)에 29마리(26.4%)가 어획되었다.

특수 체형인 꼼치의 경우 모두 43마리가 어획되었지만, 홑자망에는 전혀 어획되지 않았고, 삼중망에 27마리(62.8%), 보호줄자망(A)에 7마리(16.3%) 그리고 보호줄자망(B)에 9마리(20.9%)가 어획되었다.

그리고 뚝지의 경우 모두 23마리가 어획되었지만, 홑자망에는 전혀 어획되지 않았고, 삼중망에 21마리(91.3%), 보호줄자망(A)에 1마리(4.3%) 그리고 보호줄자망(B)에 1마리(4.3%)가 어획되었다.

표 12 강원도 양양의 홑자망, 보호줄자망 (A), 보호줄자망 (B) 그리고 삼중망의 어획어종과 어획량

어종명	홑자망	삼중자망	보호줄		총합계
			자망(A)	자망(B)	
가시망둑	-	-	1	-	1
가시배도라치	-	-	-	1	1
가자미	-	2	-	1	3
가재아재비	-	-	-	1	1
계류	-	1	-	-	1
고등	-	4	1	1	6
고무걱정어	8	21	20	10	59
곱추줄고기	-	-	-	1	1
관절매물고등	-	1	-	-	1
군소	1	1	-	-	2
기름가자미	13	55	29	24	121
까지가자미	-	7	-	1	8
꼼치	-	27	7	9	43
날개빨고등	-	-	2	-	2
너도대게	-	-	-	2	2
넙치	-	1	-	-	1
대게	50	54	44	32	180
대구	30	43	24	32	129
대구횃대	1	6	1	7	15
도루묵	-	-	-	1	1
두꺼비게	-	-	1	-	1
뚝지	-	21	1	1	23
말미잘류	1	1	1	1	4
명게	-	-	1	1	2
명주매물고등	2	1	-	-	3
물레고등	1	-	-	-	1
물미거지	14	42	25	29	110
북방명주물레고등	-	1	-	-	1
분홍꼼치	3	23	9	12	47
빨간횃대	6	2	1	7	16
빨횃대	3	4	1	8	16
삼세기	-	1	-	-	1
실줄고기	-	-	1	-	1
연어병치	-	-	1	1	2

어종명	홀자망	삼중자망	보호줄		총합계
			자망(A)	자망(B)	
용가자미	-	4	5	-	9
우렁챙이	1	1	1	1	4
우렁성치	-	12	-	7	19
임연수어	1	3	3	-	7
조피볼락	-	3	1	2	6
좁볼락	1	-	-	-	1
줄가시횃대	1	4	4	2	11
쥐노래미	-	-	1	-	1
쥐치	-	-	-	1	1
진흙새우	-	1	-	-	1
집게	-	-	1	-	1
참가리비	-	-	1	-	1
참가자미	-	9	4	5	18
콩깍지고둥	-	1	2	-	3
해삼	1	2	1	-	4
호리호리털골뱅이	2	-	1	4	7
홍가자미	7	10	6	13	36
황아귀	-	-	1	-	1
총합계	147	369	203	218	937
비율(%)	15.7	39.4	21.7	23.3	100.0

홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에 있어서 어획률을 어종별로 정리한 결과를 보면 모든 어종에서 삼중망이 반드시 높게 나타나지는 않았다.

강원도 북부지역에서 주로 어획되는 뚝지의 경우는 아래에 그림에 나타난 것과 같이 홀자망으로는 어획이 어렵고, 삼중망에 의해서만 효율적이고 경제성이 있는 어획이 가능하다는 어민들의 주장과 시험조업 결과가 일치했다.

뚝지-강원도 양양, 주문진

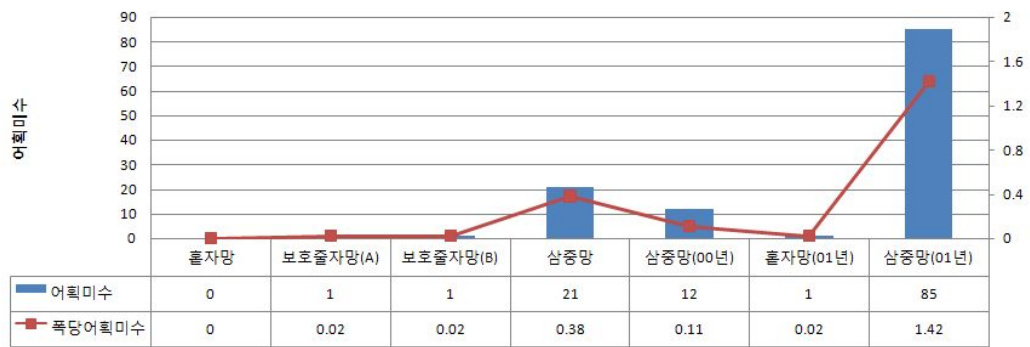


그림 26 뚝지의 그물 종류별 어획 미수와 특당 어획 미수

-삼중망(00년), 홀자망(01년) 및 삼중망(01년)은 삼중자망어업의 합법적 조업 등에 관한 연구용역 시험 조업 결과 자료를 공저자로부터 제공받아 분석한 것임

홀자망에는 2001년의 경우 약 0.02마리/폭의 어획이었고, 본 연구조사의 보호줄자망에도 0.02마리/폭으로 나타났다. 반면 여기에 따라 차이는 있었지만 삼중망에서는 0.11~1.42마리/폭으로 다른 어구에 비하여 매우 높게 나타났다.

강원도 지역에서 어획되는 꼼치는 외부 형태상으로 남해안과 약간의 차이는 있으나 자망 어구에 의해 어획되는 과정에 영향을 줄만큼 외부 형태에 큰 차이가 있는 것은 아니라고 생각된다.

따라서 아래 그림들에 나타내는 것과 같이 꼼치에 대한 어획 시험은 강원도 뿐만 아니라 남해안의 여수에서도 실시되었다.

아래 그림은 강원도에 있어서 어구 종류별 꼼치의 어획미수와 그물폭당 어획미수를 나타낸 것이다.

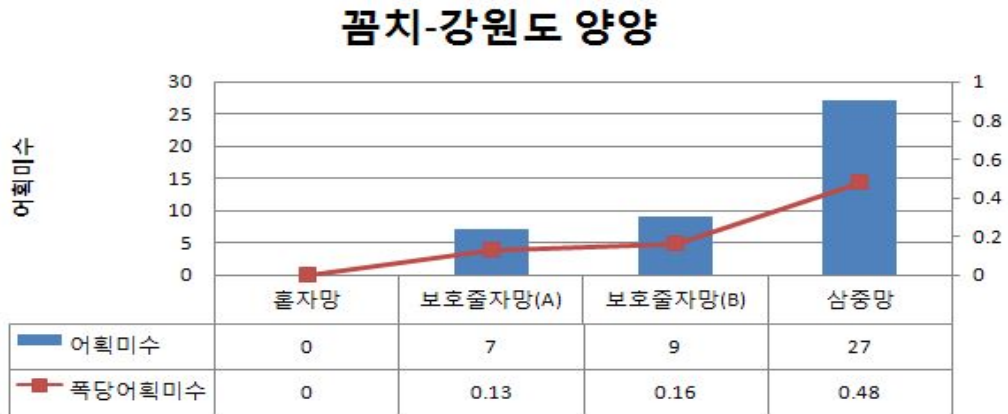


그림 27 꼼치의 그물 종류별 어획 미수와 폭당 어획 미수

뚝지와 마찬가지로 꼼치도 시험조업에서 홀자망에는 어획되지 않았다. 삼중망에의 어획이 보호줄자망에 비해 3~4배 높게 나타나 어민들이 주장하는 것과 같이 특수 체형의 어류는 삼중망을 사용해야 한다는 의견을 뒷받침하는 것으로 나타났다(남해안의 시험 결과와는 차이가 있음).

또한 어민들이 활어를 어획하기 위하여 삼중망을 사용해야 한다고 주장하는 가자미류의 경우 어구별 어획미수 및 폭당어획미수를 살펴보면 아래 그림과 같다.

본 시험조업에서 어구별 어획효율은 보호줄자망이 홀자망보다 2배 정도 높고, 삼중망은 보호줄자망보다 약 2배 정도 높은 것으로 나타났다. 그런데 00년의 삼중망에서는 아주 높은 어획률을 보이고 있다. 그 이유는 00년의 경우 다양한 망목의 내망을 사용하여 어획시험을 행했다. 각 망목별 어획미수를 살펴보면 다음과 같다.

기름가자미-강원도 양양, 주문진

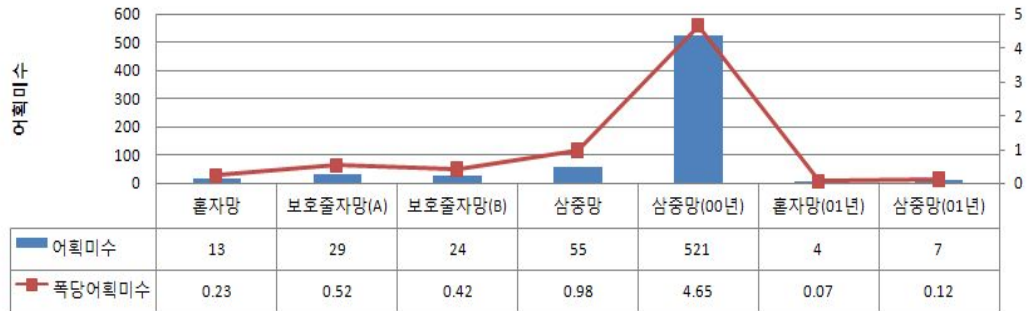


그림 28 기름가자미의 그물 종류별 어획 미수와 폭당 어획 미수

-삼중망(00년), 홀자망(01년) 및 삼중망(01년)은 삼중자망어업의 합법적 조업 등에 관한 연구용역 시험 조업 결과 자료를 공저자로부터 제공받아 분석한 것임

표 13 내망의 망목 크기별 가자미류의 어획 미수

어구 및 규격	삼중망(내망의 망목, mm)							
	60	75	90	105	120	135	180	계
어획 미수	164	160	90	71	26	10	0	521
체장계급(mm)								
110	1	1	-	-	1	-	-	3
130	14	6	1	-	1	-	-	22
150	54	34	9	11	3	-	-	111
170	53	50	17	12	1	1	-	134
190	26	39	15	9	4	1	-	94
210	8	17	22	11	4	1	-	53
230	5	7	17	14	4	1	-	48
250	1	5	8	7	8	3	-	32
270	2	1	1	5	-	3	-	12
290	-	-	-	2	-	-	-	2

표에 나타난 것과 같이 시험조업 망목보다 크기가 작은 내망의 망목 60~90mm 그물에서 79.5%가 어획되어 전체적으로 높은 어획효율을 나타내게 된 것으로 생각된다.

시험조업에서 어획된 대구의 어획 미수 및 폭당 어획 미수를 아래 그림에 나타내었다.

대구-강원도 양양, 주문진

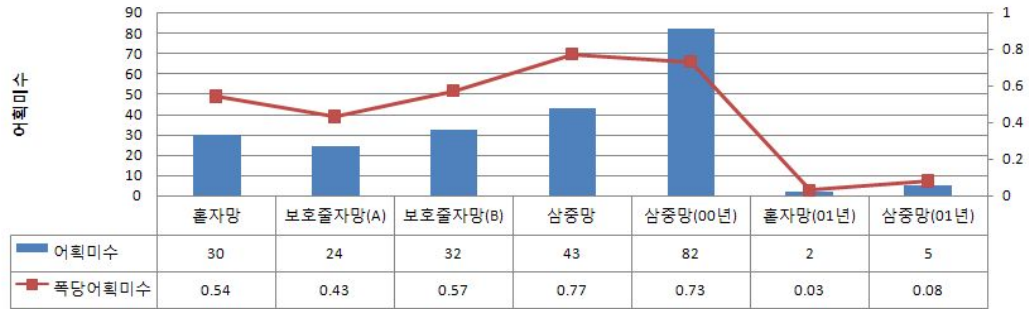


그림 29 대구의 그물 종류별 어획 미수와 폭당 어획 미수

본 시험조업에서 대구는 홀자망과 보호줄자망의 폭당 어획미수가 비슷한 것으로 나타났다. 이들보다 어획효율이 좋은 삼중망의 사용은 불법이므로 실태 조사시 체장 50cm 이상의 큰 대구를 어획하는 데는 홀자망을 사용하여도 문제가 없다는 어민들의 얘기와 일치하는 내용으로 볼 수 있다.

실제 강원도에서 도루묵과 임연수어를 어획할 때에는 삼중망을 사용하지 않고 홀자망을 사용하고 있다. 이들 어종은 현재 어획물의 활용이나 어종의 특성 때문에 활어로 어획할 필요가 없고, 어가가 비교적 싼 어종이기 때문에 대량어획을 해야 경제성이 있으므로 그물에서 어획물을 분리하기가 간편한 홀자망을 사용하는 것으로 볼 수 있다.

2. 경상남도 통영

3월부터 4월까지 경상남도 통영에서 이루어진 10회의 시험 조업 결과 모두 37종 1,058개체가 어획되었다. 시험어구별 어획 어종의 수는 보호줄자망(B)에서 가장 많았고, 삼중망에서 가장 적었으며, 홑자망과 보호줄자망(A)에서는 비슷한 것으로 나타났다. 그러나 어획개체수는 홑자망과 비교하여 보호줄자망이 약 1.4배, 삼중망이 약 1.7배 많은 것으로 나타났다.

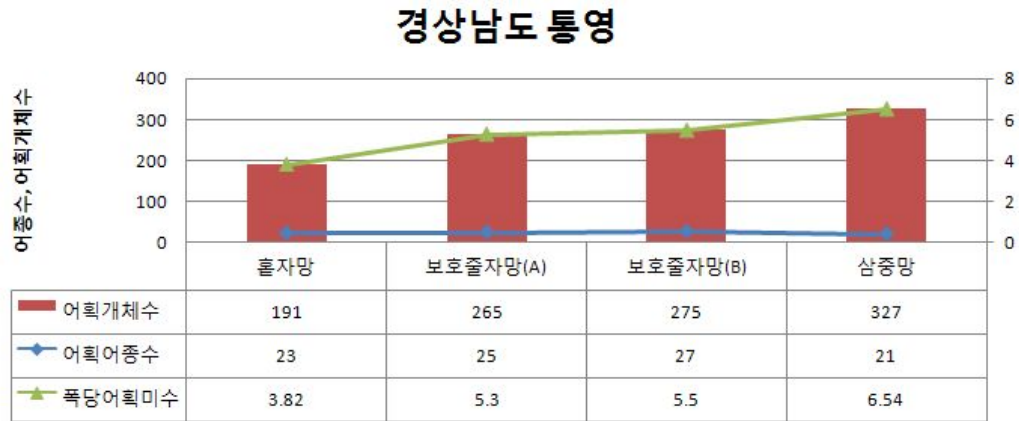


그림 30 경상남도 통영의 시험 조업에 있어서 홑자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망의 어획미수와 어획어종의 수

가장 많은 개체수가 어획된 종은 문치가자미로 337마리(31.9%)가 어획되었고, 다음이 점넙치 206마리(19.5%) 그리고 홍어 107마리(10.1%) 순이었다. 이들 3개 어종이 전체에서 차지하는 비율은 61.4%였다.

어민들이 어획 목표종으로 하고 있는 문치가자미의 경우 모두 337마리가 어획되었는데, 홑자망에 35마리(10.4%), 보호줄자망(A)에 74마리(22.0%), 보호줄자망(B)에 95마리(28.2%) 그리고 삼중망에 133마리(39.5%)가 어획되었다.

점넙치의 경우 모두 206마리가 어획되었는데 홑자망에 56마리(27.2%), 보호

줄자망(A)에 54마리(26.2%), 보호줄자망(B)에 40마리(19.4%) 그리고 삼중망에 56마리(27.2%)가 어획되어, 보호줄자망(B)를 제외하고는 비슷한 어획을 보였다.

홍어의 경우 모두 107마리가 어획되었는데 홑자망에 7마리(6.5%), 보호줄자망(A)에 24마리(22.4%), 보호줄자망(B)에 33마리(30.8%) 그리고 삼중망에 43마리(40.2%)가 어획되어, 삼중망과 홑자망의 어획에 큰 차이가 있었다.

성대의 경우 모두 91마리가 어획되었는데 홑자망에 29마리(31.9%), 보호줄자망(A)에 25마리(35.1%), 보호줄자망(B)에 16마리(17.6%) 그리고 삼중망에 21마리(23.1%)가 어획되어 보호줄자망(B)를 제외하고는 비슷한 어획량을 나타내었다.

문치가자미의 홑자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에서의 어획미수 및 폭당어획미수는 다음 그림과 같다

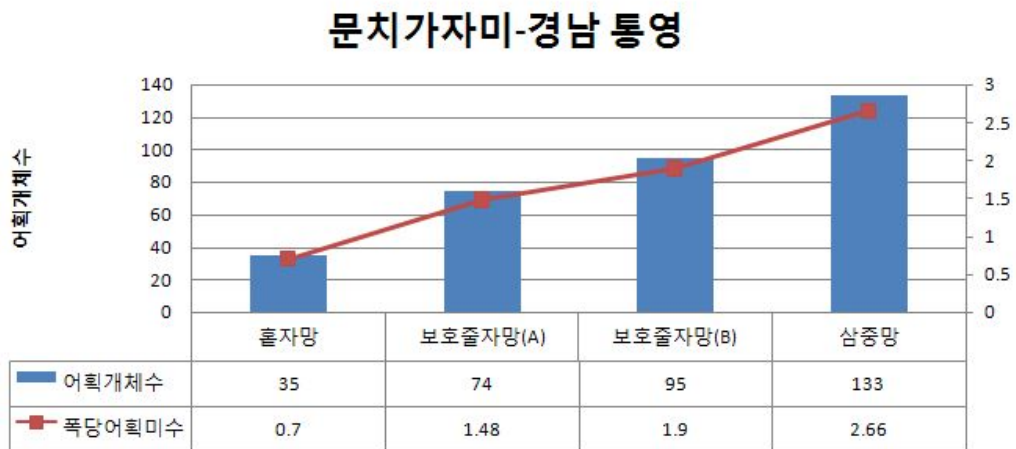


그림 31 문치가자미의 그물 종류별 어획 미수와 폭당 어획 미수

어구 종류별 문치가자미의 어획량은 홑자망과 비교하여 보호줄자망(A)가 약 2배, 보호줄자망(B)가 약 3배 그리고 삼중망이 약 4배가 많은 것으로 나타났다. 따라서 어종에 따라 차이는 있겠지만 문치가자미에 대한 보호줄자망의 어

획강도는 홰자망보다는 매우 높고 삼중망보다는 약간 낮은 것으로 보인다.

홍어의 홰자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에서의 어획미수 및 폭당어획미수는 다음 그림과 같다

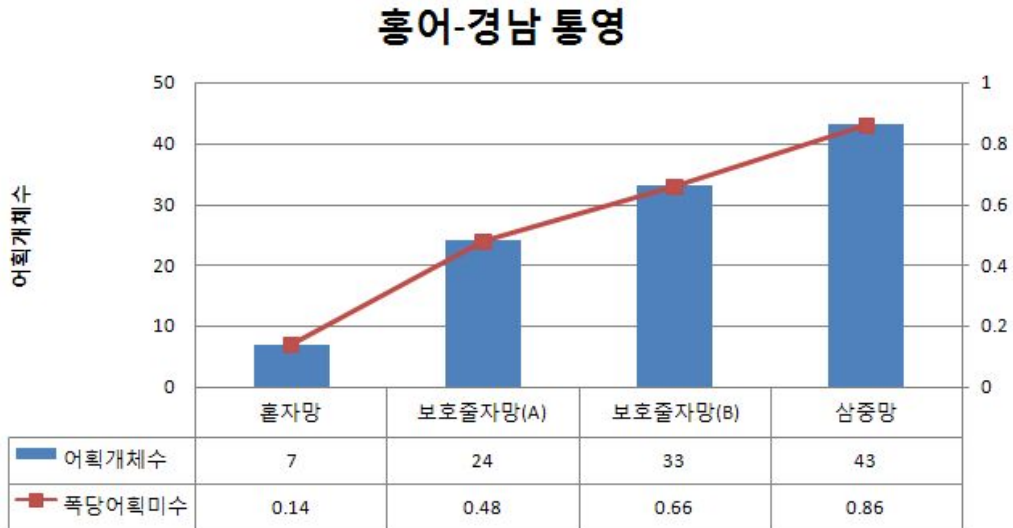


그림 32 홍어의 그물 종류별 어획 미수와 폭당 어획 미수

어구 종류별 홍어의 어획량은 홰자망과 비교하여 보호줄자망(A)가 약 3.5배, 보호줄자망(B)가 약 5배 그리고 삼중망이 약 6배가 많은 것으로 나타났다. 따라서 홍어에 대한 보호줄자망의 어획강도는 홰자망보다는 매우 높고 삼중망보다는 낮았다. 보호줄자망에서도 보호줄의 형태에 따라 어획량의 차이가 있는 것으로 나타났다.

점넙치의 홰자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에서의 어획미수 및 폭당어획미수는 다음 그림과 같다

점넙치는 홰자망과 삼중망의 어획미수가 같고, 보호줄자망(A)에서는 이들 어구보다 약간 적으나 보호줄자망(B)에서는 앞의 어구보다 약 30% 적게 어획된 것으로 나타나 어종에 따라서는 홰자망, 보호줄자망 그리고 삼중망이 거의

비슷한 어획효율을 가질 수도 있다는 것을 나타내고 있다.

점넙치-경남 통영

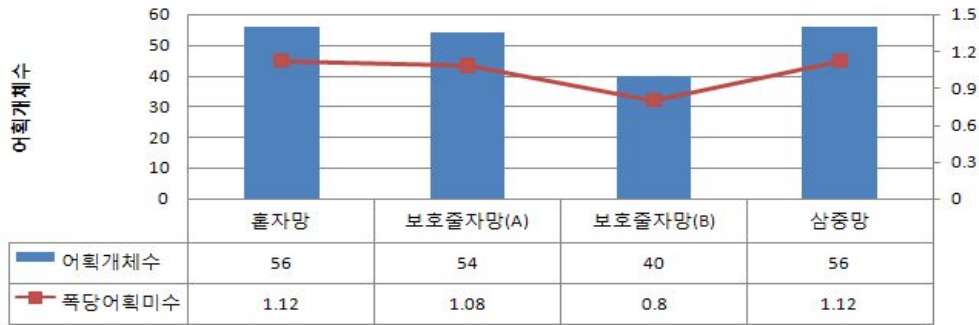


그림 33 점넙치의 그물 종류별 어획 미수와 폭당 어획 미수

성대의 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에서의 어획미수 및 폭당어획미수는 다음 그림과 같다.

성대-경남 통영

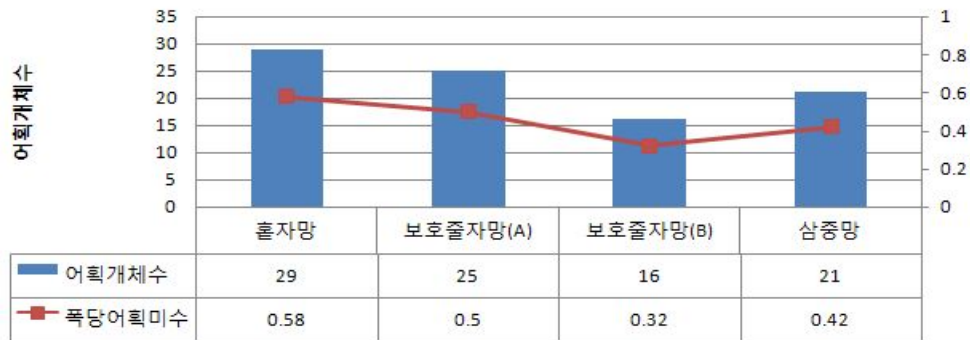


그림 34 성대의 그물 종류별 어획 미수와 폭당 어획 미수

성대는 다른 어종과는 달리 보호줄자망이나 삼중망보다 홀자망에 더 많이 어획되는 것으로 나타났다. 이것은 성대가 주로 해저에 붙어서 앞지느러미를 이용하여 서서히 이동할 수 있기 때문에 복잡한 어구의 경우 이를 인식하고 피하기 때문인 것으로 생각된다.

표 14 경상남도 통영의 홀자망, 보호줄자망 (A), 보호줄자망 (B) 그리고 삼중망의 어획어종과 어획량

어종명	홀자망	보호줄 자망(A)	보호줄 자망(B)	삼중망	합계
갑오징어	-	1	-	2	3
개서대	3	3	2	-	8
기름가자미	7	1	5	-	13
꽃게	1	-	1	-	2
낙지	-	-	-	1	1
넙치	-	-	1	-	1
노랑각시서대	-	1	-	-	1
능성어	-	1	-	-	1
달강어	15	16	20	7	58
달고기	1	3	3	1	8
대구	-	1	-	-	1
덕대	1	-	-	1	2
도다리	1	2	4	2	9
돌가자미	-	1	-	-	1
등가시치	-	-	1	-	1
매통이	-	3	1	-	4
문어	-	-	1	3	4
문치가자미	35	74	95	133	337
물가자미	4	7	7	4	22
보구치	1	1	-	-	2
보리멸	1	-	1	-	2
삼세기	-	1	4	3	8
서대	-	-	1	-	1
성대	29	25	16	21	91
쌍동가리	2	8	12	7	29
썸뱅이	-	-	1	1	2
쭈기미	3	1	4	2	10
양태	1	-	1	-	2
얼룩통구멍	14	14	9	10	47
점넙치	56	54	40	56	206
조피볼락	1	2	-	-	3
주꾸미	3	1	-	1	5
줄가자미	1	3	-	1	5
참돔	1	1	1	1	4
파랑쥐치	-	-	1	-	1
홍어	7	24	33	43	107
황아귀	3	17	9	27	56
합계	191	265	275	327	1058
어획률(%)	18.1	25.0	26.0	30.9	100.0

한편 통영에서는 내망의 크기 85mm, 105mm, 120mm 그리고 150mm로 서로 다른 4종류의 보호줄자망(B)를 이용하여 어획시험을 실시했다. 시험조업에서 4종류의 보호줄자망에 어획된 어류는 22종 390마리였으며, 어획물 가운데 가자미, 넙치 등과 같은 저서성 측편어류가 9종 258마리로 전체 개체수의 66.2%를 차지했다.

어민들이 어획 목표종으로 하고 있고, 가장 많은 개체가 어획된 문치가자미는 모두 90마리가 어획되었는데 85mm에 16마리(17.8%), 100mm에 39마리(43.3%), 120mm에 26마리(28.9%) 그리고 150mm에 9마리(10.0%)가 어획되었다.



그림 35 내망의 망목 크기가 다른 4종의 보호줄자망 (B)에 어획된 문치가자미의 개체수와 체장분포

어획 개체의 크기는 그림에 나타난 것과 같이 망목의 크기가 커짐에 따라 어획되는 개체의 크기도 커짐을 알 수 있다.

어획된 개체의 체장 범위는 100~140mm로 나타났고, 망목의 크기가 커짐에 따라 체장이 작은 문치가자미는 어획되지 않고 체장이 큰 개체가 어획되는 경향을 보이고, 작은 망목에서는 어획되지 않았던 큰 개체가 망목의 크기가 커지면서 어획되는 경향을 나타내고 있다

점넙치는 모두 73마리가 어획되었는데 85mm에 54마리(74.0%), 100mm에 14

마리(19.2%), 120mm에 5마리(6.8%)가 어획되었고, 150mm에는 어획되지 않았다.

점넙치

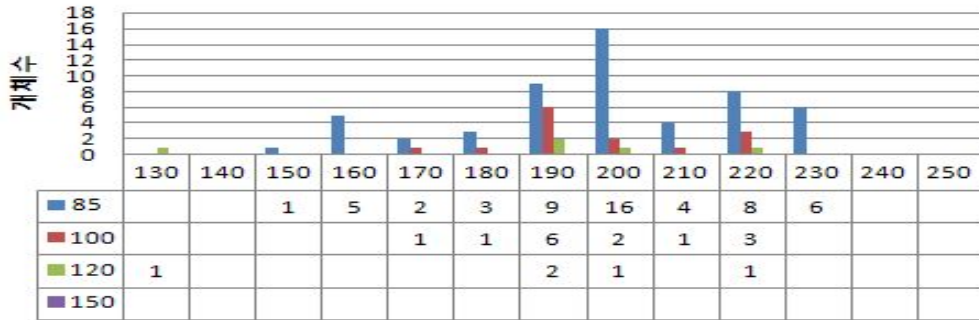


그림 36 내망의 망목 크기가 다른 4종의 보호줄자망 (B)에 어획된 점넙치의 개체수와 체장분포

점넙치의 경우는 어체의 크기가 문치가자미에 비하여 상대적으로 작기 때문에 120mm에서도 매우 적은 수가 어획되었고, 150mm에는 전혀 어획되지 않았다. 따라서 점넙치의 경우 가장 많이 어획된 내망의 크기가 85mm이므로 선택역을 정확히 파악하기 위해서는 85mm보다 작은 망목의 내망을 이용하여 어획시험을 해야 할 것으로 생각된다.

성대는 모두 65마리가 어획되었는데 85mm에 38마리(58.5%), 100mm에 18마리(27.7%), 120mm에 4마리(6.1%) 그리고 150mm에 5마리(7.7%)가 어획되었다. 성대의 경우 내망의 망목이 커질수록 어획 개체수가 감소하고 있고, 가장 많이 어획된 내망의 크기가 85mm이기 때문에 정확한 선택역을 파악을 위해서는 85mm보다 크기가 작은 망목의 내망을 사용하여 어획시험을 실시해야 할 것으로 생각된다.

성대

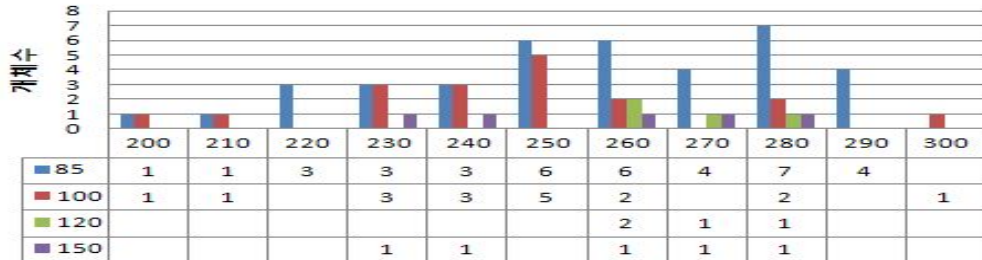


그림 37 내망의 망목 크기가 다른 4종의 보호줄자망 (B)에 어획된 성대의 개체수와 체장분포

참홍어는 모두 47마리가 어획되었는데 85mm에 5마리(10.6%), 100mm에 13마리(27.7%), 120mm에 17마리(36.2%)가 어획되었고 그리고 150mm에 12마리(25.5%)가 어획되었다.

참홍어

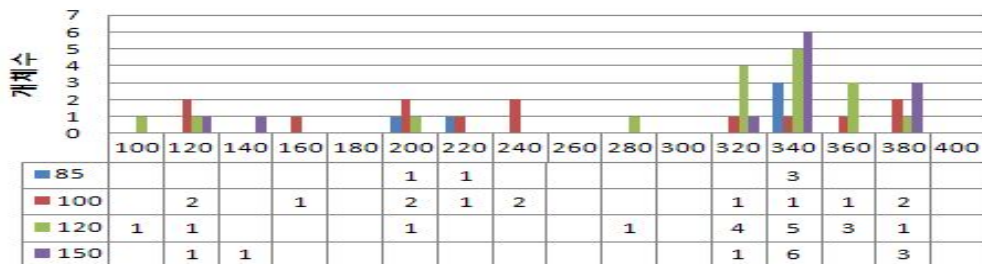


그림 38 내망의 망목 크기가 다른 4종의 보호줄자망 (B)에 어획된 참홍어의 개체수와 체장분포

참홍어의 경우는 체반장의 크기가 내망의 망목크기보다 상당히 크기 때문에 낚여서 어획되는 것이 아니고 그물에 얽혀서 어획되는 경우가 대부분이다. 따라서 체장의 모드가 120mm 내외, 220mm 내외 그리고 340mm 내외에서 나타나고 있지만 위의 어느 망목에 대해서도 정확한 선택역을 보이고 있지 않다. 따라서 참홍어에 대한 선택역의 추정에는 내망의 망목 크기가 보다 큰 것을 사용하여 시험조업을 해야 할 것으로 생각된다.

표 15 경상남도 통영에서 조사한 4 종류의 보호줄자망 (B)에 의한 어획어종과 어획량

어종명	보호줄자망(B)의 망목 크기(mm)				총합계
	85	100	120	150	
갑오징어	6	1	2		9
개서대	15	10	2		27
기름가자미		1			1
노랑각시서대	2				2
달강어	1		1		2
달고기			2	1	3
도다리		1	1		2
등가시치	5	1			6
문어	1				1
문치가자미	16	39	26	9	90
물가자미	6	6	2		14
보구치	1				1
보리멸		2			2
성대	38	18	4	5	65
점박이꽃게	1				1
쌍둥가리	13	5	2	1	21
아홉니부채새우		1			1
얼룩통구멍	9	3			12
점넙치	54	14	5		73
참홍어		1	1		2
홍어	5	13	17	12	47
황아귀		4	1	3	8
총합계	173	120	66	31	390
비율(%)	44.4	30.8	16.9	7.9	100.0

3. 전라남도 여수

1) 그물코 크기 120mm

3월부터 익년 3월까지 전라남도 여수 연안에서 그물코 크기 120mm의 자망을 이용해 실시한 20회의 시험 조업 결과 모두 53종 933개체가 어획되었다. 가장 많은 개체수가 어획된 종은 고등어로 130마리(13.9%)가 어획되었고, 다음이 보구치 119마리(12.8%), 꼼치 114마리(12.2%) 그리고 문치가자미 112마리(12.0%) 순이었다. 이들 4개 어종이 전체에서 차지하는 비율은 50.9%였다.

전남 여수(120mm)

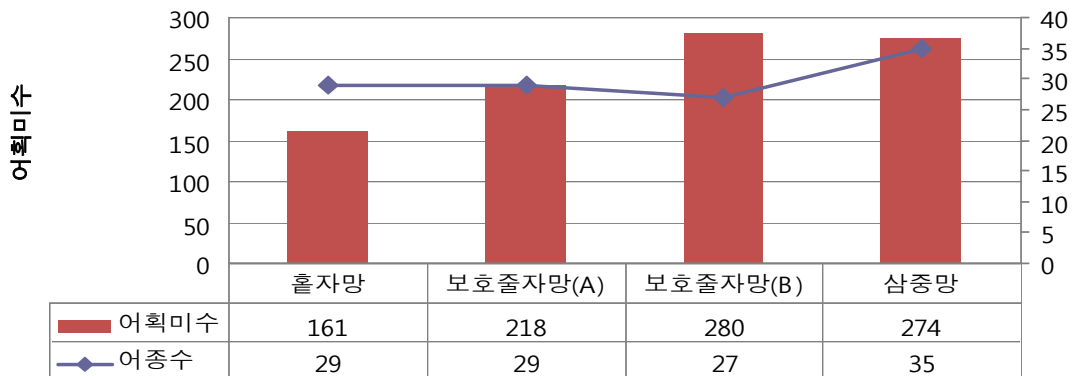


그림 39 전라남도 여수의 시험조업에 있어서 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망의 어획미수와 어획어종의 수 내망의 망목크기120mm)

특수 체형인 꼼치의 경우 모두 114마리가 어획되었지만, 아래 그림과 같이 홀자망에는 7마리 밖에 어획되지 않았고, 삼중망에 45마리, 보호줄자망(A)에 33마리 그리고 보호줄자망(B)에 29마리가 어획되었다. 하지만 삼중망의 사용 폭수가 다른 자망보다 많았기 때문에 폭당 어획량으로 비교하면 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에서 각각 0.18마리/폭, 0.85마리/폭, 0.74마리/폭 그리고 0.83마리/폭으로 나타나 어획량은 홀자망이 다른 어구의 약 1/4 정도였고, 보호줄자망(B)가 약간 어획이 적었으며, 보호줄자망(A)와 삼중망은 거의 같은 어획미수가 어획되는 것으로 나타났다.

꼼치-전남 여수(120mm, 170mm)

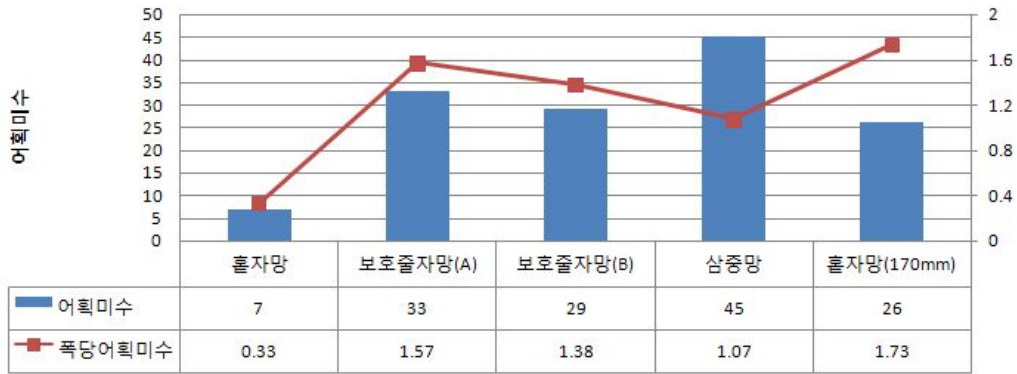


그림 40 꼼치의 그물 종류별 어획 미수와 폭당 어획 미수

한편 꼼치의 경우, 경남과 전남지방의 어민들은 통발과 홀자망을 사용하여 꼼치를 어획하고 있었다. 자망을 사용하여 꼼치를 어획하는 경우 관행적으로 사용하여 온 삼중망을 사용하는 경우도 있었지만, 삼중망은 불법어구이기 때문에 이를 이용하지 않고 홀자망을 사용하여 어획하는 어민도 있었다. 홀자망을 사용하여 꼼치를 어획하는 어민의 조업 및 어획률을 조사하여 같은 그림에 나타내었다. 그물감의 망목 크기가 170mm인 어민들이 사용하는 홀자망에 대한 3회의 어획 실태 조사에서 15폭의 그물을 조사한 결과 26마리의 꼼치가 어획되어 1.73마리/폭의 어획미수를 나타내었다.

자망 사용 어민들이 활어 어획을 선호하는 어종인 가자미류(문치가자미와 돌가자미)의 경우 모두 178마리가 어획되었다. 어구당 어획량은 홀자망에 25마리, 보호줄자망(A)에 35마리, 보호줄자망(B)에 48마리 그리고 삼중망에 70마리로 나타났다. 하지만 삼중망의 사용 폭수가 다른 자망보다 많았기 때문에 폭당 어획량으로 비교하면 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에서 각각 0.64마리/폭, 0.90마리/폭, 1.23마리/폭 그리고 1.30마리/폭으로 나타나 홀자망과 보호줄자망(A)에서의 어획이 보호줄자망(B)와 삼중망 어획의 약 1/2과 2/3 정도로 낮게 나타났다.

문치가자미-전남여수(120mm)

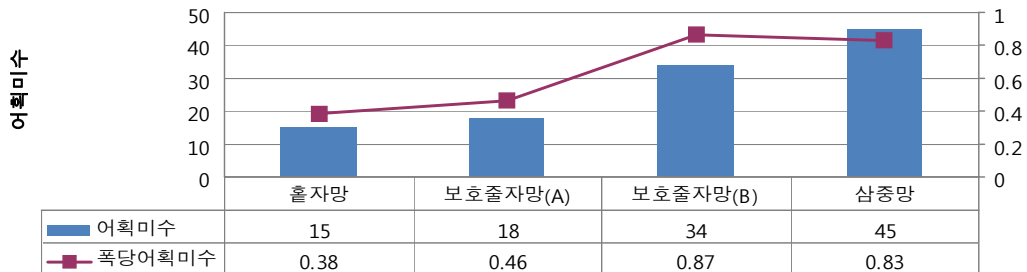


그림 41 문치가자미의 그물 종류별 어획 미수와 폭당 어획 미수

한편 문치가자미만의 어획률을 살펴보면 아래 그림에 나타난 것과 같이 폭당 어획미수가 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에서 각각 0.38마리/폭, 0.46마리/폭, 0.87마리/폭 그리고 0.83마리/폭으로 나타나 홀자망과 보호줄자망(A)와 비교하여 보호줄자망(B)와 삼중망은 약 2배의 어획효율을 가지는 것으로 나타났다.

시험 조업에서 소형 개체의 고등어와 보구치가 많이 어획되었는데, 이들은 모든 횃수에서 골고루 어획된 것이 아니고 6월에서 8월의 시험조업시 어획된 것이 대부분이며, 어구별로도 어획차가 심했다. 그리고 이들 어종은 어획시 대부분 죽어 있었으므로 전체적인 생존율을 산정하는데 있어서도 많은 영향을 미쳤다.

어획량이 많지 않은 종류 가운데 하나로 피빨고등이 어획되었다. 피빨고등은 어류와는 달리 그물코에 얽히어 어획되었으므로 어류 이외에 수산동물에 대한 자망의 영향을 살펴볼 수 있을 것으로 생각된다. 어획량은 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에서 각각 7개체, 7개체, 3개체 그리고 19개체가 어획되었다. 하지만 삼중망의 사용량이 다른 그물보다 많았으므로 폭당 어획량을 계산하면 각각 0.18개체/폭, 0.18개체, 0.1개체/폭 그리고 0.35개체/폭으로 나타났다. 이러한 결과는 어류의 유영력이나 어류의 형태 등을 고려하지 않고, 단순히 얽히는 것만 생각할 경우 삼중망이 다른 자망에 비하여 2배 정도의 포획 능력이 있다고 생각할 수 있을 것이다.

표 16 전라남도 여수의 홑자망, 보호줄자망 (A), 보호줄자망 (B) 그리고 삼중망의 어획어종과 어획량(망목 크기 120mm)

어종명	홑자망	보호줄		삼중망	총합계
		자망(A)	자망(B)		
갑오징어		3	4	17	24
개서대	1	1			2
갯가재	5	6	4	1	16
갯장어	1	1		1	3
고등어	33	35	59	3	130
꼬치고기		1			1
꼼치	7	33	29	45	114
꽁지양태		4	2	4	10
꽃게	9	10	6	6	31
꽃새우	1				1
넙치		1			1
노랑각시서대				1	1
도다리			4	2	6
돌가자미	10	17	14	25	66
두점민꽃게		2		1	3
등가시치			1		1
매통이	3	2	2		7
멍게	3		2	1	6
멸치	1			1	2
문어		1		2	3
문치가자미	15	18	34	45	112
민꽃게	2	7	14	9	32
반지	1				1
밴댕이	1				1
베도라치				1	1
병어		2			2
보구치	27	29	38	25	119
보리멸	2	7	20	17	46
삼세기	6	10	7	10	33
삼치				1	1
성게		1	1		2
성대	2	5	6	6	19
수조기	2	1		1	4
아귀				1	1

어종명	홀자망	보호줄		삼중망	총합계
		자망(A)	자망(B)		
양태	2	1		1	4
얼룩통구멍			1		1
왕밤송이게	1				1
용가자미	1		1		2
원송이게	1				1
자게		2			2
전어				2	2
점박이꽃게	5	1	5	7	18
주꾸미	1			1	2
줄고기				2	2
중하			1		1
쥐노래미			2	2	4
찰가자미				1	1
참가자미				1	1
참서대		1		1	2
피빨고등	7	7	3	19	36
학꽂치			1		1
해삼	8	9	16	11	44
황아귀	3		3		6
총합계	161	218	280	274	933
비율(%)	17.3	23.4	30.0	29.4	100.0

2) 그물코 크기 105mm

10월부터 익년 3월까지 전라남도 여수 연안에서 그물코 크기 105mm의 자망을 이용해 실시한 12회의 시험 조업 결과 모두 39종 372개체가 어획되었다. 가장 많은 개체수가 어획된 종은 문치가자미로 91마리(24.5%)가 어획되었고, 다음이 돌가자미 49마리(13.2%), 꼼치 34마리(9.1%) 그리고 피빨고등 34마리(9.1%) 순이었다. 이들 4개 어종이 전체에서 차지하는 비율은 55.9%였다.

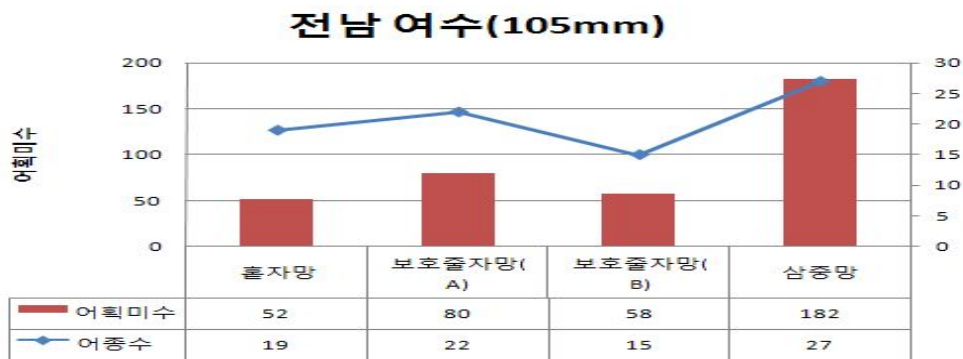


그림 42 전라남도 여수의 시험조업에 있어서 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 및 삼중망의 어획미수와 어획어종의 수 내망의 망목크기105mm)

특수 체형인 꼼치의 경우 모두 34마리가 어획되었지만, 홀자망에는 전혀 어획되지 않았고, 삼중망에 20마리, 보호줄자망(A)에 11마리 그리고 보호줄자망(B)에 3마리가 어획되었다. 하지만 삼중망의 사용 폭수가 다른 자망보다 많았기 때문에 폭당 어획량으로 비교하면 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에서 각각 0.00마리/폭, 0.52마리/폭, 0.14마리/폭 그리고 0.48마리/폭으로 나타나 보호줄자망(A)에서 가장 어획효율이 높은 것으로 나타났다.

꼼치-전남 여수(105mm)

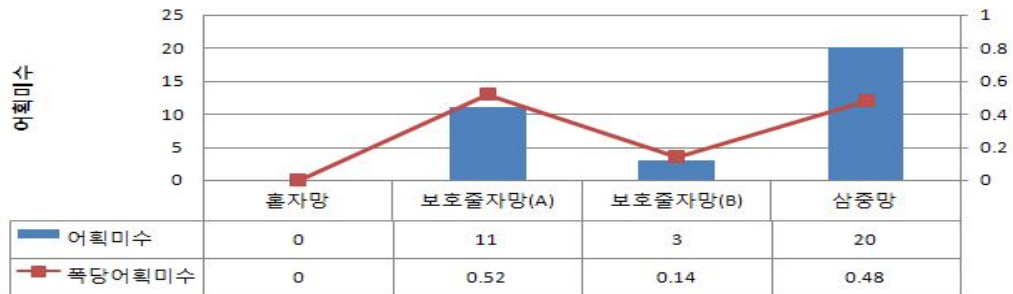


그림 43 꼼치의 그물 종류별 어획 미수와 폭당 어획 미수

자망 사용 어민들이 활어 어획을 선호하는 어종인 가자미류(문치가자미와 돌가자미)의 경우 모두 114마리가 어획되었다. 어구당 어획량은 홀자망에 13마리, 보호줄자망(A)에 33마리, 보호줄자망(B)에 25마리 그리고 삼중망에 69마리로 나타났다. 하지만 삼중망의 사용 폭수가 다른 자망보다 많았기 때문에 폭당 어획량으로 비교하면 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에서 각각 0.62마리/폭, 1.57마리/폭, 1.19마리/폭 그리고 1.64마리/폭으로 나타나 홀자망에서 낮았고, 보호줄자망과 삼중망 순으로 높게 나타났다.

한편 문치가자미만의 어획률을 살펴보면 아래 그림에 나타낸 것과 같이 폭당 어획미수가 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에서 각각 0.33마리/폭, 1.19마리/폭, 0.86마리/폭 그리고 0.98마리/폭으로 나타나 홀자망과 비교하여 보호줄자망과 삼중망은 약 2~3배의 어획효율을 가지는 것으로 나타났다.

문치가자미-전남여수(105mm)

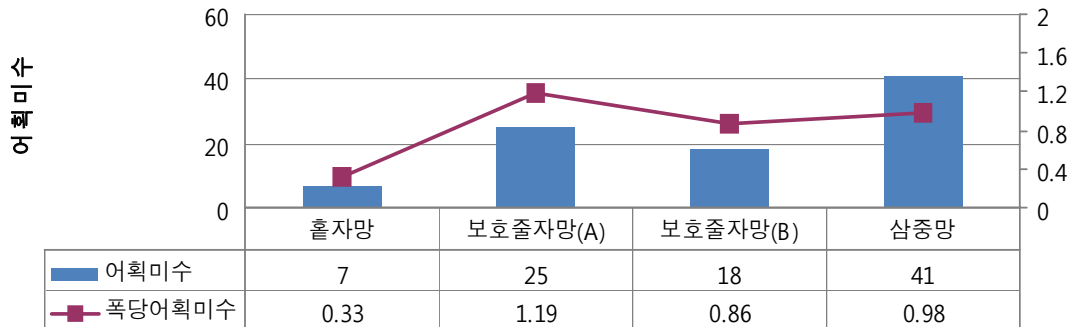


그림 44 문치가자미의 그물 종류별 어획 미수와 폭당 어획 미수

위의 120mm 망목에서와 마찬가지로 105mm 그물에도 피빨고등이 어획되었다. 어획량은 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에서 각각 7개체, 2개체, 4개체 그리고 16개체가 어획되었다. 하지만 삼중망의 사용량이 다른 그물보다 많았으므로 폭당 어획량을 계산하면 각각 0.50개체/폭, 0.14개체/폭, 0.29개체/폭 그리고 0.67개체/폭으로 나타나 삼중망에서 가장 어획 효율이 높은 것으로 나타났다.

3)그물코 크기 170mm

3회의 어획 조사에서 모두 15폭의 자망어구에 어획된 어획물을 조사하였다. 조사결과 4종 29마리가 어획되었으며, 꼼치가 26마리였고 그 외에는 썩지양태, 삼세기, 황아귀가 각각 1마리씩 어획되었다.

꼼치의 경우 1폭당 어획량이 1.73마리/폭으로 105mm나 120mm 어구에서의 어획량보다 높았다. 타 어종의 혼획도 적어서 꼼치를 어획하기 위한 적절한 어구로 평가되었다.

아래 그림은 전라남도 여수 지역에서 어획된 꼼치의 어획 어구별 어획량을 나타낸 것이다. 선택 체장의 범위를 보면 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망을 사용한 105mm와 120mm에서 240mm로 나타났고, 홀자

망 170mm에서는 140mm로 나타나 체장의 선택성도 170mm 홀자망이 우수한 것으로 나타났다.

꼼치-전남 여수

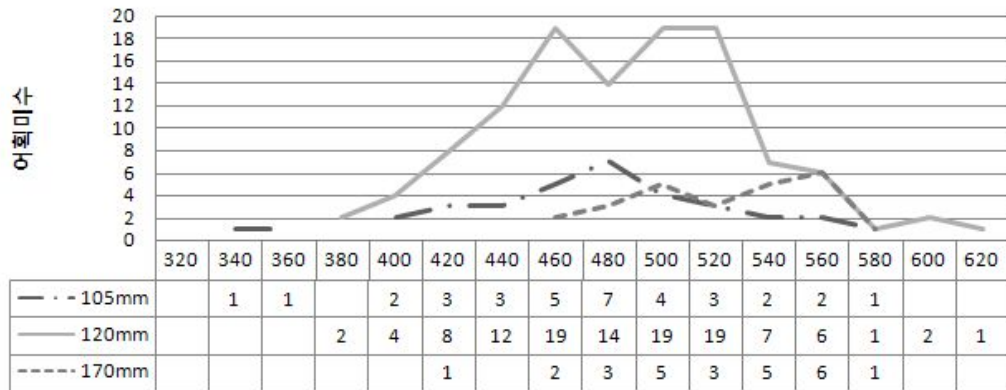


그림 45 내망의 크기가 105mm 와 120mm 인 망목의 홀자망 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망을 사용한 어구와 170mm 망목의 홀자망을 사용한 어구의 체장별 꼼치 미수 (어구의 사용량에 차이가 있기 때문에 어획개체수의 차이가 나타남)

표 17 전라남도 여수의 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망의 어획어종과 어획량(망목 크기 105mm)

어종명	홀자망	보호줄 자망(A)	보호줄 자망(B)	삼중망	총합계
감성돔		1		2	3
갑오징어	1		1		2
개서대				1	1
갯가재		1			1
갯장어				1	1
고등어		1		2	3
꼼치		11	3	20	34
꽂지양태	1	1			2
꽃게		1		1	2
넙치	1	1			2
노랑각시서대				1	1
도다리			1	2	3
돌가자미	6	8	7	28	49
매통이				1	1
멍게	1			1	2
문치가자미	7	25	18	41	91
민꽃게	2	3	2	6	13
병어		1			1
보구치	3	2	6	3	14
보리멸				1	1
삼세기	6	7	4	14	31
삼치		1			1
성게	1			1	2
성대	5	1	3	9	18
수조기		2		1	3
쭈기미		1			1
양태	1			3	4
열룩통구멍	1				1
왕밤송이게			1	1	2
용가자미				1	1
자게	1				1
전어	1	2	1		4
점박이꽃게	2	3	3	2	10
중하		1			1
쥐노래미	1			1	2
쥐치			1		1
찰가자미				1	1
피빨고등	8	4	4	18	34
해삼	3	2	3	19	27
총합계	52	80	58	182	372
비율(%)	14.0	21.5	15.6	48.9	100.0

제3절 그물별 생존율

1. 강원도 양양

1) 100m 이천에서 조업하는 선박

강원도의 양양군 남해항을 선적항으로 하여 조업하는 자망 어선들은 주 조업구역이 100m보다 얕은 곳인 선박과 깊은 곳에서 조업하는 선박으로 나눌 수 있다. 100m 이천에서 조업하는 선박은 주로 가자미·넙치 등을 잡아 활어로 판매하는 선박이고, 100m 이십에서 조업하는 선박은 특수체형의 어류나 기타 어류를 목적으로 하여 조업하므로 활어 판매를 목적으로 하지 않고 어획물은 선어로 판매하고 있다. 따라서 두 부류의 선박들이 삼중망을 사용해야 한다는 점에서는 같은 주장을 하고 있지만 삼중망을 사용하고자 하는 목적은 상당한 차이가 있다.

우선 얕은 수심에서 조업하는 선박의 경우 활어를 대상으로 하기 때문에 낚혀서 잡히는 자망 대신 엮혀서 잡히는 삼중망을 고집하고 있다. 불법어구라는 사실을 인식하고 있으면서도 활어를 목적으로 하기 위해서는 어쩔 수 없다는 의견을 피력했고, 삼중망이 아니면 조업이 불가능하다는 의견을 제시했다. 실제로 양망을 하면서 넙치, 가자미, 아귀 등 경제성이 있는 어종은 그물에서 분리하여 활어와 선어로 구분하고, 경제성이 없어서 나중에 그물을 정리하면서 그물에서 분리하는 몇몇 어종을 포함하더라도 활어로 판매하는 비율이 상당히 높았다.

하지만 강원도 지역의 어업생산량이 정체 또는 감소하고 있는 만큼 자원에 미치는 영향을 철저히 분석하여 현재의 수요와 필요성에 의해 어획효율이 좋은 어구를 도입하는 것에 대해 매우 신중해야 할 것으로 생각된다.

아래 그림은 강원도 고성군 공현진에서 삼중망에 대한 활어비율 조사시 가

가자미류를 주 대상으로 하여 조업하는 선박에 있어서 가자미류의 활어와 선어에 대해 체장별 개체수를 나타낸 것이다.

위판어획물의 활어 선어

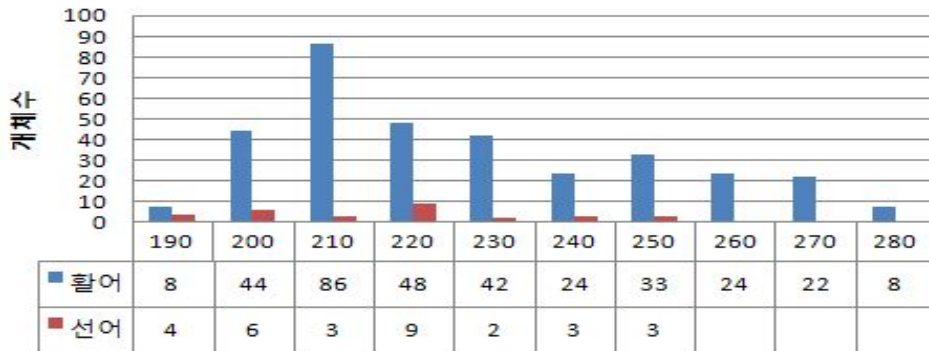


그림 46 강원도 자망어선의 위판어획물 중 가자미류의 활어와 선어의 개체수 비교(내망 망목 85mm)

강원도 고성군 공현진, 속초시 동명항 그리고 양양군 남애항에서 활어를 목적으로 조업하는 자망 어선의 경우 조사한 모든 선박은 삼중망을 사용하고 있었다. 2월의 조사에서 활어로 판매되는 어획물은 개체수로는 95% 이상, 중량으로는 90% 이상이 가자미류였다. 어획물 가운데 활어가 차지하는 비율은 어구의 침지시간에 따라 약간의 차이가 있었지만 전체적으로 80~90% 정도였다.



그림 47 강원도 양양군 남애항의 수심 100m이천 조업선의 위판 활어



그림 48 강원도 속초시 동명항의 활어 위판장



그림 49 강원도 속초시 동명항의 위판 활어



그림 50 강원도 고성군 공현진의 위판 활어



그림 51 강원도 속초시 동명항의 활어선의 선어 위판



그림 52 활어 어획 조업선의 어구의 정리



그림 53 활어를 대상으로 조업하는 연안 어선의 투기어

2) 100m 이심에서 조업하는 선박

강원도 양양군 남해항을 선적항으로 하고, 100m 이심에서 조업하는 선박은 특수체형의 어류나 기타 어류를 목적으로 하여 조업하고 있다. 이들 선박이 어획하는 어류는 활어로 판매되는 것이 아니므로 활어로 어획하기 위해 삼중망이 필요하다는 것과는 거리가 있다.

이들 선박이 삼중망을 사용하여 조업하기를 원하는 이유는 우선 특수 체형의 어류(뚝지, 꼼치 등)를 효율적으로 어획을 하기 위한 것이고, 다음은 해저의 저질이 매우 거칠어서 그물감을 보호하기 위하여 외망이 있는 삼중망이 필요하다는 것이며, 이에 더하여 깊은 수심에서 조업하므로 양망시 어획물의 탈락을 방지하기 위함이다.

따라서 100m 이심에서 조업하는 자망어선에서는 활어를 목적으로 조업하지 않으므로 100m 이천에서 조업하는 선박과는 삼중망의 사용을 요구하고 있는 이유에 차이가 있다.



그림 54 수심 100m 이심에서 조업하는 조업선의 어획물 사진

2. 경상남도 통영

부산광역시·울산·경상남도 지역에서 삼중망의 사용금지에 대한 어민들의 반응은 어획효율이 높아 자원보호에 문제가 있고 혼획이 많아 사용해서는 안 되는 것이었다. 그리고 삼중망에 대한 대체 어구로 어민들이 개발한 어구가 보호줄자망이다. 보호줄 자망은 주머니 엽애그물의 변형된 형태로 볼 수 있으며, 주머니 엽애그물의 나무막대 대신에 보호줄을 붙인 것으로 볼 수도 있다. 하지만 주머니엽애그물에서 나무막대에는 끌그물의 힘줄을 붙일 때와 같이 그물에 일부의 주름을 주어 막대에 그물감을 고정시키는데 반해 보호줄자망에서는 보호줄을 뜰줄과 받줄에만 고정시키고 그물감을 보호줄에 고정시키지는 않는다. 따라서 보호줄과 뜰줄 및 받줄에 의해 형성된 주머니모양의 그물속에 어획물이 들어가면 그 안에서 그물에 얽히기 때문에 이중 이상 자망과 같이 얽혀서 어획되는 현상이 일어날 수 있다.

따라서 보호줄자망에 의해 어획된 가자미·넙치류 및 가오리류는 활어의 비율이 높아 실제 위판장에서도 상당 부분이 활어로 판매되고 있다. 어획시험에서도 어획물 전체에 대하여 활어의 비율을 조사하였다.

경상남도 통영의 실험에서 105mm 망목에 어획된 개체의 생존율은 홑자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 및 삼중망에서 각각 88.0%, 92.8%, 94.5% 및 94.2%였다. 시험조업에서 어획된 문치가자미의 경우 삼중망에 어획된 1마리가 다른 생물의 식해에 의해 죽은 것(0.3%)을 제외하면 사망한 다른 개체는 없었다. 어민들이 활어를 어획하기 위해서 보호줄을 사용해야 한다고 주장하는 이유는 전체적인 어획물에 있어서도 생존율이 홑자망에 비하여 약 4~6% 정도 높아 삼중망과 비슷하고, 목표종인 가자미·넙치류의 생존율은 더 높으므로 어민들의 주장에 타당성이 있는 것으로 생각됩니다.

하지만 현장 조사 결과에서 가자미·넙치류에 대한 어획비율이 삼중망보다는 낮지만 홑자망보다 약 2~3배 가량 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 보호줄자망이 어구를 보호하는 기능 외에 어획의 증대에도 기여를 하고 있다는 주장을 뒷받침하는 것이다. 따라서 향후 보호줄 자망을 현장에 적용하기 전에 본 시험 결과를 기초 자료로 하여 자원에 미칠 영향을 예측하는 절차가 반드시 있어야 할 것이다.



그림 55 보호줄자망에 어획된 문치가자미



그림 56 경상남도 통영에서 활어로 판매중인 감오징어, 홍어 그리고 문치가자미



그림 57 경상남도 통영에서 활어로 판매중인 양태, 등가시
치, 아귀 그리고 성대



그림 58 경상남도 통영의 선어

3. 전라남도 여수

전라남도 여수 연안에서 시험조업시 조사한 어획물의 생존율은 어획된 어종에 따라서 그 변동폭이 아주 컸다. 시험조업에 사용된 120mm와 105mm 망목에 있어서의 생존율 각각 살펴 보았다.

1) 120mm 망목에 있어서의 생존율

120mm 망목에 어획된 개체의 생존율은 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 및 삼중망에서 각각 48.2%, 58.9%, 49.2% 및 77.1%로 나타났다. 120mm에서 생존율이 낮게 나타난 것은 어획시 거의 100% 사망하는 고등어와 보리멸 그리고 보구치가 많이 어획되었기 때문이다.

어종별 생존율을 살펴보면, 가자미류(문치가자미와 들가자미)는 생존율이 100%로 나타났으며, 고등어는 0%, 보구치는 3.4%, 성대는 71.4% 그리고 꼼치는 97.7%로 나타났다. 가자미류 외에도 생존율이 100%로 나타난 어종은 삼세기, 황아귀 그리고 점박이꽃게 등이 있었다.

2) 105mm 망목에 있어서의 생존율

105mm 망목에 어획된 개체의 생존율은 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 및 삼중망에서 각각 85.3%, 89.2%, 87.8% 및 91.9%였다. 120mm 망목에서 보다 생존율이 높은 것은 고등어, 보구치, 보리멸 등의 어획이 적었기 때문이다. 105mm 망목에서 가자미류의 생존율은 99.1%였고, 꼼치는 93.8%, 성대는 73.6%, 보구치는 7.1%로 나타났다. 105mm에 있어서도 생존율이 100%로 나타난 것은 삼세기, 갑오징어, 점박이꽃게 그리고 민꽃게가 있었다.

3) 170mm 홀자망에 있어서의 생존율

동일 어장에서 꼼치를 대상으로 조업한 홀자망의 경우 26마리의 꼼치 가운데 어획시 살아 있었던 것은 11마리로 활어 비율은 42.3%로 나타났다. 꼼치가 전혀 어획되지 않은 105mm와 120mm의 시험어구에 있어서 홀자망에 비하여 어획률은 높았다. 하지만 보호줄자망이나 삼중망의 활어 비율이 90% 이상인 점을 감안하면 홀자망의 활어비율은 아주 낮은 것이다.



그림 59 전라남도 여수의 시험조업 시 어획물(활어)

제4절 그물별 혼획률

선택성이 우수한 어구는 목표로 하는 어종과 원하는 크기의 개체만을 어획할 수 있는 어구이다. 그러나 다수 어종이 서식하고 있는 어장에서 선택성이 완벽한 어구는 찾아보기 어렵고, 선택성 향상을 위해서는 어구의 조정이 필요하고, 그 결과 어획량의 감소와 같은 현상이 동반되기 때문에 현실적으로 이러한 어구를 어업에 적용한다 하더라도 어민들이 수용할지 여부는 미지수인 경우가 많다. 따라서 완벽한 선택성을 가진 어구가 개발된다면 좋겠지만 현실적으로는 타 어종의 혼획이 적은 어구를 개발하여 어획에 사용하고자 하는 것이 일반적이다.

본 연구 조사에서는 홑자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망의 4종류의 자망에 대한 그물 종류별 어획조사에서 어획된 어획물을 정리하여 목표종 이외의 어획물의 혼획정도를 조사하였다. 조사해역별 혼획률은 다음과 같다.

1. 강원도 양양

시험조업에서 홑자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에 어획된 뚝지, 꼼치, 대구 그리고 기름가자미의 어획개체수는 각각 43마리, 61마리, 66마리 그리고 146마리이고, 각 어구별 혼획률은 70.7%, 70.0%, 69.7% 그리고 60.4%로 나타났다. 일반적인 현상으로 혼획률은 삼중망에서 가장 높게 나타나야 하는데 삼중망에서 가장 낮은 것으로 나타났다. 그러나 실제로 혼획이 삼중망에서 가장 적다는 것은 아니다. 같은 양의 어구를 사용하여 어획된 본 시험조업에서 어획된 어종 가운데 뚝지, 꼼치, 대구, 기름가자미를 제외한 어종의 어획 마리수를 보면 각각 104마리, 142마리, 152마리 그리고 223마리로 나타나 혼획된 양은 삼중망에서 가장 많았다. 삼중망에서는 주어종에 대한 어획

뿐만 아니라 혼획종에 대한 어획량도 많기 때문에 자원보호를 위해서는 이러한 결과가 잘 고려해야 할 것으로 생각된다.

혼획률(강원도 양양)

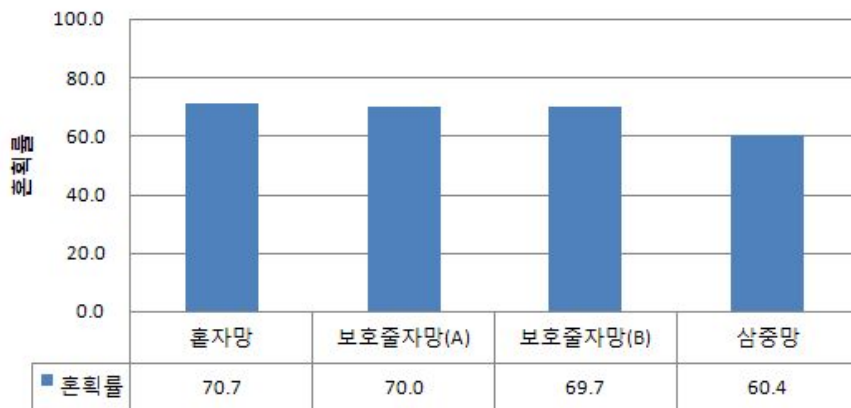


그림 60 강원도 양양의 홀자망, 보호줄자망 (A), 보호줄자망 (B) 그리고 삼중망에 있어서의 혼획률

2. 경상남도 통영

시험조업에서 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에 어획된 문치가자미와 홍어의 어획개체수는 각각 42마리, 98마리, 128마리 그리고 176마리이고, 각 어구별 혼획률은 78.0%, 63.0%, 53.5 그리고 46.2%로 나타났다. 강원도에서와 마찬가지로 경상남도에서도 혼획률은 삼중망에서 가장 높게 나타나야 하는데 삼중망에서 가장 낮은 것으로 나타났다. 그러나 실제로 혼획이 삼중망에서 가장 적다는 것은 아니다. 같은 양의 어구를 사용하여 어획된 본 시험조업에서 어획된 어종 가운데 문치가자미와 홍어를 제외한 어종의 어획 마리수를 보면 149마리, 167마리, 147마리 그리고 151마리로 나타나 혼획된

어종의 개체수에서는 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 목표종에 대한 어획이
 홀자망에 비해 보호줄자망은 2~3배, 삼중망은 4배가 많기 때문에 자원관리를
 위해서는 이러한 보호줄자망과 삼중망의 어획강도가 고려되어야 할 것으로 생
 각된다.

혼획률(경상남도 통영)

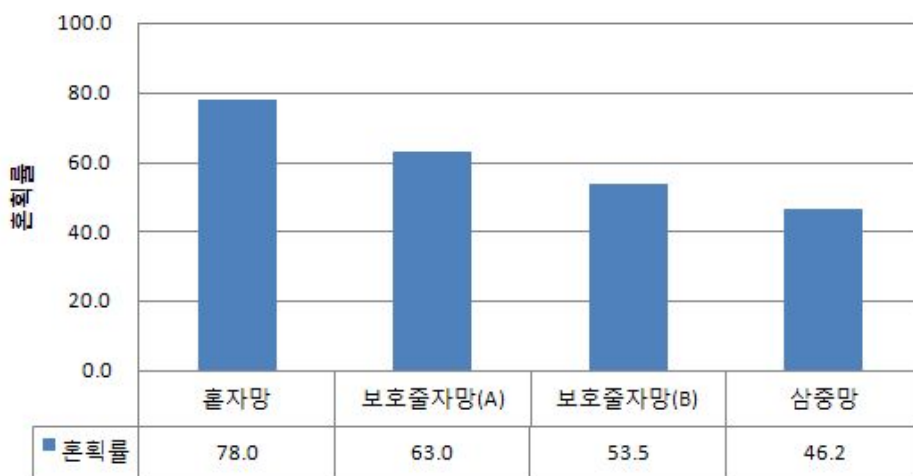


그림 61 경상남도 통영의 홀자망, 보호줄자망 (A), 보호줄자망 (B) 그리고 삼중망에 있어서의 혼획률

3. 전라남도 여수

1) 그물코 크기 120mm

시험조업에서 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에 어획
 된 문치가자미와 돌가자미의 어획개체수는 각각 25마리, 35마리, 48마리 그리
 고 70마리이고, 각 어구별 혼획률은 84.5%, 83.9%, 82.9 그리고 74.5%로 나타
 났다. 강원도, 경상남도에서와 마찬가지로 경상남도에서도 혼획률은 삼중망에
 서 가장 높게 나타나야 하는데 삼중망에서 가장 낮은 것으로 나타났다. 그러

나 이것은 혼획이 삼중망에서 가장 적다는 것은 아니다. 같은 양의 어구를 사용하여 어획된 것이 아니기 때문에 직접적인 비교는 곤란하지만 혼획은 삼중망에서 많았다. 하지만 어획어종 가운데 대부분의 어종은 투기되지 않고 이용될 수 있는 것이므로 어획물의 유효이용에 대한 부분과 어린고기의 혼획에 대한 부분은 다른 측면에서 고려되어야 할 것으로 생각된다.

혼획률(전남 여수 120mm)

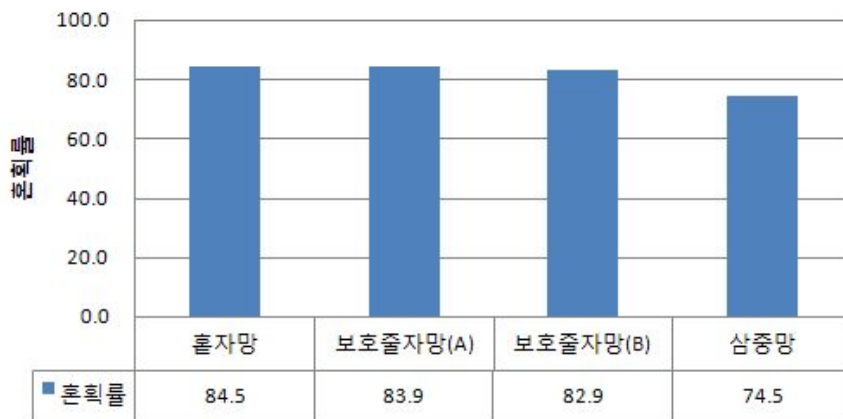


그림 62 전라남도 여수 120mm 망목의 홀자망 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에 있어서의 혼획률

2)그물코 크기 105mm

시험조업에서 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에 어획된 문치가자미와 들가자미의 어획개체수는 각각 13마리, 33마리, 25마리 그리고 69마리이고, 각 어구별 혼획률은 75.0%, 58.8%, 56.9 그리고 62.1%로 나타났다. 앞의 어구들과는 다르게 보호줄자망에서 혼획률이 가장 낮은 것으로 나타났다. 같은 양의 어구를 사용하여 어획된 것이 아니기 때문에 직접적인 비교는 곤란하지만 목표종에 대한 어획강도가 다른 어종에 비하여 보호줄자망이

높았기 때문으로 생각된다. 이러한 결과는 서식 어종의 종류에 따라서 혼획률이 달라질 수 있다는 것을 나타내고 있다.

혼획률(전라남도 여수 105mm)

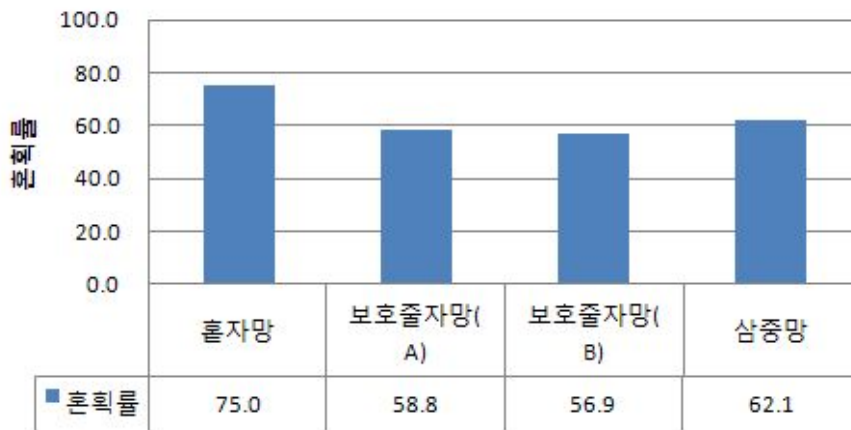


그림 63 전라남도 여수 105mm 망목의 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에 있어서의 혼획률

4. 보호줄자망(B)에 있어서 망목 크기에 따른 혼획률(경상남도 통영)

시험조업에서 보호줄자망(B)의 망목크기 85mm, 100mm, 120mm 그리고 150mm에 어획된 문치가자미와 홍어의 어획개체수는 각각 21마리, 52마리, 43마리 그리고 21마리이고, 각 어구별 혼획률은 87.9%, 56.7%, 34.8% 그리고 32.3%로 나타났다. 일반적으로 망목의 크기가 커지면 혼획률이 낮아진다는 원칙을 잘 나타내고 있다. 같은 양의 어구를 사용하여 어획한 본 시험조업에서 어획된 어종 가운데 문치가자미와 홍어를 제외한 어종의 어획 마리수를 보면 152마리, 68마리, 23마리 그리고 10마리로 나타나 혼획된 개체수에서도 큰 차이를 보였다. 따라서 보호줄자망을 허용할 경우에는 이러한 점을 참고하여 목

표종에 대한 어획효율이 높은 만큼 망목 크기 등을 조정해야 할 것으로 생각된다.

망목크기에 따른 혼획률(경상남도 통영)

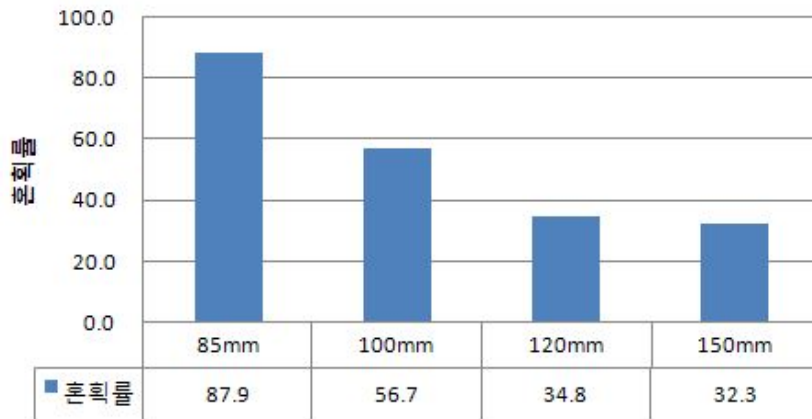


그림 64 경상남도 통영 보호줄자망(B)의 망목크기 85mm, 100mm, 120mm 그리고 150mm에 있어서의 혼획률

5. 망목크기 170mm인 꼼치 홀자망의 혼획률

시험 조사시 어업인이 사용하고 있었던 꼼치 어획용 170mm 홀자망에 대한 어획 조사에서는 총 32마리가 어획되었고 목표 어종인 꼼치 외의 어획미수가 3마리였다. 따라서 혼획률은 10.3%로 매우 낮게 나타났다.

제5절 그물별 어획 개체의 크기 비교

어획효율이 좋은 어구는 다른 어구에 비하여 목표로 하는 어종이나 목표로 하는 크기의 개체를 많이 어획할 수 있는 어구이다. 어획 효율이 좋은 어구가 어획선택성이 뛰어나다면 바람직한 어구가 될 것이다.

아래 그림은 경상남도 통영의 시험조업에서 어획된 문치가자미와 검넙치에 대하여 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에 있어서의 체장별 어획마리수를 나타낸 것이다.

그물감의 망목 크기는 105mm로 동일하지만 어구의 구조가 다른 만큼 어획선택률에서 차이가 보이고 선택범위에서의 차이가 나게 마련이다. 그림에 나타난 것과 같이 문치가자미에 있어서 어획물의 체장범위가 삼중망에서는 홀자망에서는 210~310mm, 보호줄자망(A)에서는 210~350mm, 보호줄자망(B)에서는 190~380mm 그리고 삼중망에서는 170~440mm로 나타나 삼중망이 가장 넓은 범위의 체장을 어획할 수 있다는 것을 보여주고 있다

검넙치의 경우는 홀자망에 비하여 보호줄자망이나 삼중망에서 높은 어획률을 나타내지 않았으며, 어구 종류별 어획체장 범위도 어구별로 큰 차이를 나타내지 않았다.

문치가자미의 경우에서 볼 때 삼중망은 가장 작은 개체부터 가장 큰 개체까지 어획되는 것을 알 수 있고, 어획마리수도 가장 많았다. 반면에 홀자망에서는 어획마리수도 적은 반면에 어획되는 체장의 범위도 가장 좁았다.

문치가자미-경남통영

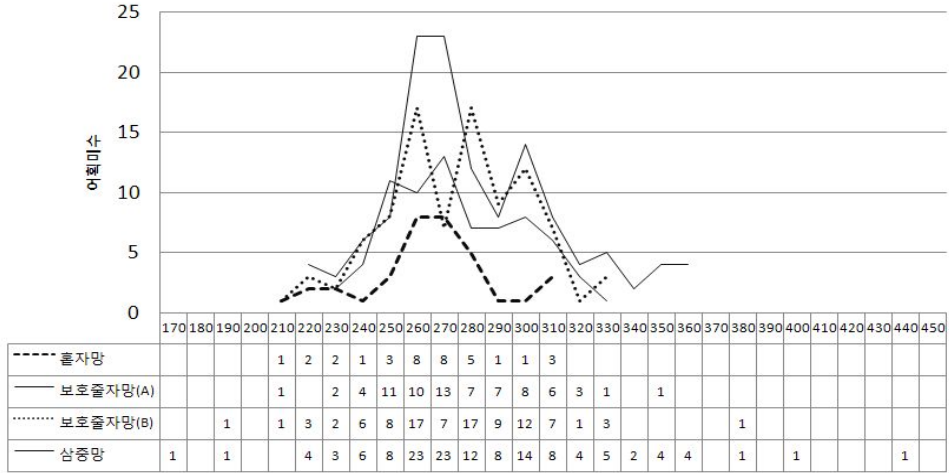


그림 65 그물 종류에 따른 문치가자미의 어획 개체수 홀자망 : 3하리 ,보호줄자망(A) : 74마리, 보호줄자망(B) : 95마리, 삼중망 : 133마리)

점넙치-경남 통영

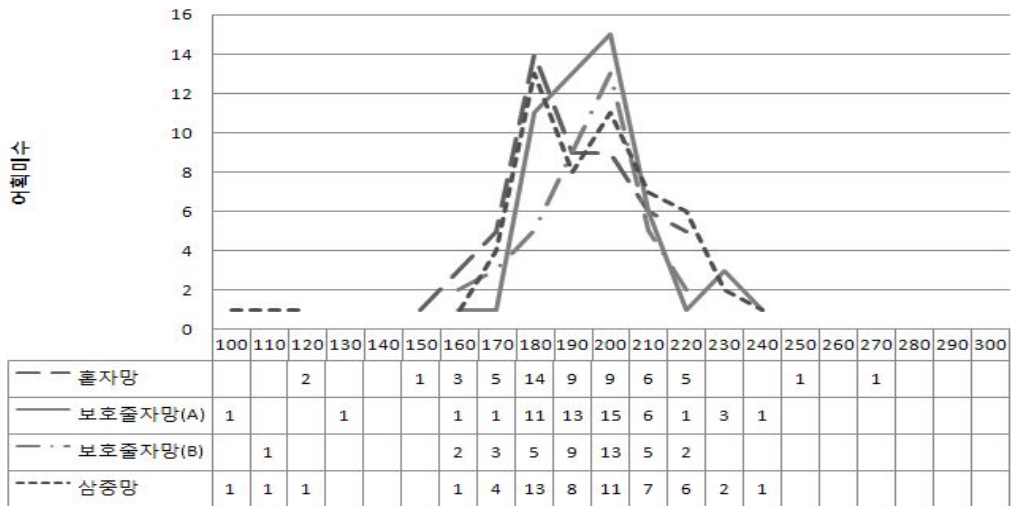


그림 66 그물 종류에 따른 점넙치의 어획 개체수 홀자망 : 5하리 ,보호줄자망(A) : 56마리, 보호줄자망(B) : 40마리, 삼중망 : 56마리)

제6절 보호줄의 부착 방법에 따른 어획성능 비교

시험 조업에 사용한 어구는 보호줄자망에 대한 실태 조사 결과를 바탕으로 국립수산과학원의 수산공학팀 소속의 위촉자문위원 및 동해수산연구소 소속의 위촉자문위원들과 의논하여 제작하였다. 그리고 시험조업에 협조한 선박(진주호)의 선장과 어구의 구조 및 사용에 대해 토의하였고, 시험선의 현용 어구도 시험어구를 제작하는데 참고하였다.

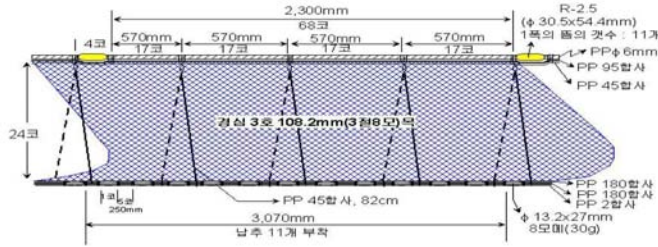
시험선에서 평소 사용하고 있었던 어구는 보호줄자망(B)의 형태였다. 따라서 비교 어구도 보호줄자망(B)로 하였다. 두 어구의 개략도를 그림에 나타내었다.

어구의 높이는 어민의 자망어구(어민자망이라 한다)가 1m, 시험 자망어구(시험자망이라 한다)가 1.8m로 시험자망어구가 높았다. 두 어구에 있어서 가장 큰 차이점은 보호줄을 부착하는데 있었다. 어민자망은 뜰줄로부터 내려온 두 가닥의 보호줄이 한 점에 고정되지 않고 일정한 폭을 가지고 [^]의 형태로 발줄에 고정된 반면에 시험자망은 이렇게 보호줄이 한 점에 고정되지 않고 벌어질 경우 보호줄 자체가 하나의 망목 역할을 수행할 수 있다는 의견과 이렇게 어구를 구성할 경우 보호줄과 그물의 형태가 이중의 주머니 얽매그물의 형태로 될 수 있다는 자문위원들의 의견에 따라 뜰줄로부터 내려온 두 가닥의 보호줄을 한 점에 고정시켰다.

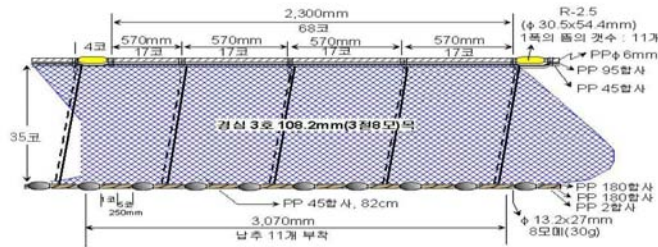
그 밖에 망목의 크기나 발들의 배치 및 어구의 기본 구성은 같은 형태로 제작되었고, 조업도 동시에 같은 어장에서 이루어졌다. 시험기간은 2008년 3월 28일에서 4월 3일과 2008년 4월 11일에서 4월 6일까지였다. 사용어구의 누적 사용량은 시험보호줄자망(B)가 $3,442.5\text{m}(10\text{회} \times 68.85\text{m} \times 5\text{폭} = 3,442.5\text{m})$ 였고, 어민 사용 보호줄자망이 $11,567\text{m}((826.2\text{m} \times 4\text{회}) + (1,652.4\text{m} \times 5\text{회}) = 11,567\text{m})$ 였다.

시험자망과 어민자망(이하 어민자망이라 한다)의 비교 시험조업시 어구 규모는 어민자망의 규모가 시험자망보다 3.36배 더 컸다. 조업은 같은 장소에서 이루어졌으므로 어구 규모의 차이에 의한 것만 감안한다면 간단하게 서로의 어획 성능을 비교할 수 있을 것으로 생각된다.

(2008. 4. 2. 경남 통영 삼덕항)



- 발줄 길이는 통줄 길이의 1.33배 되게 설계함
- 보호망 경심 5호 사용(통줄부 및 발줄부예 각각 1코씩 설계)
- 지지줄 길이는 일반적으로 80~100cm임



- 발줄 길이는 통줄 길이의 1.33배 되게 설계함
- 보호망 경심 5호 사용(통줄부 및 발줄부예 각각 1코씩 설계)
- 지지줄 길이는 일반적으로 80~100cm임

그림 67 비교 시험에 사용된 보호줄자망(B)
(상 : 어민사용어구, 하 : 시험어구)

시험자망과 어민자망에 어획된 어획 어종의 수와 어획 개체수는 각각 27종 275마리와 29종 873마리였다. 많이 어획된 어종은 시험자망에서는 문치가자미, 점넙치, 홍어의 순이었고, 어민자망에서는 문치가자미, 홍어, 성대의 순이었다. 양쪽 모두 어획 개체수가 가장 많은 어종은 문치가자미였고, 각각 전체 어획 개체수의 34.5%와 44.4%를 차지하였다.

어종수에서는 큰 차이가 없었지만 어획 개체수에서 큰 차이를 보이는 것은 사용 어구량의 차이 때문이다. 실제 어구량을 감안하여 어획미수를 계산하면 각각 924마리와 873마리로 시험어구에 더 많이 어획되는 것으로 나타났다. 하지만 문치가자미의 어획률은 어민자망이 월등히 높다. 이것이 보호줄의 형태와 관련이 있는지는 보다 많은 연구가 있어야 할 것으로 생각되었다.

제7절 어구의 파손

1. 해저지형에 기인한 어구의 파손

어민들이 삼중망을 사용을 요구하는 또 하나의 이유는 어구의 파손이다. 강원도의 경우 타어업과의 혼재에 의한 어구의 파손보다는 남해안이나 서해안보다 해저가 평탄하고 매끄러운 지형이 발달해 있지 않으므로 어구가 해저의 장애물에 걸려서 파손되는 비율이 높아 홀자망은 사용할 수가 없다는 주장이다. 조업과정에서 이전에 유실된 어구의 일부분이 그물에 붙어 올라와 이러한 사실을 뒷받침 해 주고, 심지어 해저의 돌이 그물에 걸려 올라오는 경우도 있었다. 따라서 삼중망이 어업 자원에 미치는 영향을 고려하지 않는다면 삼중망의 사용은 활어의 어획으로 어민들의 소득이 증가되고, 어구의 파손 감소로 인해 유실어구에 의한 해양환경의 파괴가 감소하게 되며, 어민들 입장에서는 어구비를 절감할 수 있어 어가 소득 향상에 기여할 수 있다는 장점은 있는 것으로 생각된다.

시험조업에서 경상남도 통영과 전라남도 여수에서는 해저의 장애물이나 해저의 지형이 험악하여 어구가 파손된 예는 없었다. 하자만 강원도에서는 14회의 시험조업 가운데 4회에서 해저지질의 불량 때문에 어구가 파손되는 상황이 발생했다.

어구의 파손정도를 정리해보면 다음과 같다

- ① 홀자망 10m 파손, 보호줄자망(A) 2개소(3m, 20m) 파손
- ② 보호줄자망(A) 25m 파손
- ③ 홀자망 10m 파손
- ④ 홀자망 2개소(3m, 10m), 보호줄자망(A) 3m, 보호줄자망(B) 1m 파손

위의 예에서 볼 수 있는 것과 같이 삼중망에서는 파손이 없었는데 이것은

어민들이 평소 어장에 대해 잘 알고 있으므로 파손이 심하게 발생하는 곳은 미리 피하여 그물을 설치하고 있기 때문이다. 실제 조업시에 어구에 돌멩이 등이 붙어 올라오고 있어 그물살이 약할 경우 곧바로 그물의 파손으로 이어질 수 밖에 없다.

이렇게 수중에서 파손되어 유실된 그물감은 상당한 기간이 지나도 분해되지 않기 때문에 해양오염의 한 원인이 될 수 밖에 없다. 따라서 이를 방지하기 위한 대책도 필요하다.



그림 68 양망시 그물에 붙어 올라온 이전에 유실된 그물감



그림 69 그물에 붙어 올라온 암석

2. 타어구와의 접촉에 의한 어구의 파손

우리나라 연안 어장은 다양한 어구 어법으로 어획을 행하는 장소이다. 따라서 이들 어구 어법이 서로 같은 장소에서 조업하게 되는 경우 어구끼리의 접촉이 일어나게 되어 강도가 약한 쪽의 어구가 손상을 입게 된다. 대부분의 경우 자망은 어획물이 잘 달라붙도록 하기 위하여 유연하면서도 눈에 잘 띄지 않는 가는 망사를 사용하고 있기 때문에 파손의 피해를 입게 된다.

따라서 어민들은 이 피해를 줄이고자 이중 이상 자망 또는 보호줄자망의 사용을 요구하고 있다. 실제 조업지에서 이러한 접촉에 의해 어구의 파손이 발생하는 경우 어구의 파손으로 인한 피해뿐만 아니라 어획을 하지 못해서 생기는 조업 손실까지 발생하므로 그 손실이 커질 수밖에 없다. 특히 자망이나 통발은 온전한 상태로 어구가 유실될 경우 해양의 오염뿐만 아니라 유령어업의 염려도 있는 만큼 이러한 일이 발생하지 않아야 한다.

하지만 연근해 어업 가운데 저연승, 자망, 연안통발, 문어단지 등의 어구는 어구의 길이가 길기 때문에 서로 겹치는 일이 자주 발생하고 있고, 어구의 위치를 나타내는 부표와 깃발이 있어 어느 정도 이러한 상황을 예방해 주기는 하지만 완전히 방지하지는 못하는 것이 현실이다. 따라서 통발이나 문어단지 등과 자망어구가 겹쳐졌을 때 파손의 피해를 최소화하기 위해서 자망을 전체적으로 보강하든지 아니면 일정 간격으로 그들 어구로부터 받는 힘을 견뎌낼 수 있도록 어구가 구성되어야 할 것이다. 삼중망에서는 외망이 전자의 역할을 하기 때문에 어구의 파손이 적고, 후자의 경우는 보호줄자망이 하나의 대안이 될 것으로 생각된다.

아래 그림은 경남 통영에서 시험조업시 문어단지와 자망어구가 겹쳤을 때 보호줄로 인해 피해가 최소화된 경우이다.



그림 70 문어단지가 겹쳐져 자망과 얽혀 올라온 경우

3. 해황에 기인한 어구의 파손

자망어업은 선자망을 제외하고는 투망 후 어획물이 어획되도록 일정 시간을 기다렸다가 양망을 하는 수동적인 조업방식의 어법이다. 그런데 때에 따라서 투망 후 갑자기 날씨가 나빠지는 등의 예상치 못한 해황 때문에 투망 후의 침지시간이 길어지거나 양망시 날씨가 나빠서 전체의 동요가 심해지는 상황이 발생하는 경우가 있다.

전자의 경우는 어구가 장시간 침지함으로서 어획물뿐만 아니라 여러 가지 해중 생물이 어구 주위에 몰려들게 되고 이러한 해중 생물들이 그물에 얽혀서 어구의 무게를 증가시켜 양망시 어구의 파손을 일으킬 수 있고, 또한 양망하여 육상으로 어구를 가져온 뒤 다음 조업을 위해 어구를 정리할 경우 이러한 어획물을 떼어내는 과정에서 다시 한번 어구가 손상을 입게 되는 경우도 많다.

후자의 경우는 파도 등에 의해 전체의 동요가 격심한 경우 양망시 어구에 급장력이 미치게 되고, 특히 자망어구는 그 구성상 뜰줄과 밧줄은 어느 정도의 장력을 견딜 수 있게 설계되지만 어포부인 내망은 그렇지 못하기 때문에 네트 홀러를 통과시켜 양망하는 과정에서 그물의 파손이 빈번하게 발생하고 있다.

통영의 시험조업에서 투망 후 기상이 악화되어 4일 동안 침지된 어구를 양망할 때와 황천시에 양망할 때 양망과정에서 어구의 부분적인 파손이 발생했다. 그러나 보호줄이나 삼중망과 같이 외부에 줄이나 외망이 있는 경우, 혼자 망보다는 파손이 적게 발생하는 것을 확인할 수 있었다.

제4장 연구 결과 및 성과의 활용

제1절 연구 결과

자망어업에 있어서 삼중망은 일부 지역을 제외하고는 사용할 수 없으나 그동안 관행적으로 전국에서 광범위하게 사용되어져 왔다. 그러나 최근 불법적으로 사용되고 있는 삼중망에 대한 단속이 강화되자 일부 지역의 어민들이 삼중망의 사용을 합법화해 주도록 요구하고 있다. 하지만 전체 연안어업 허가건수 중 약 30%(전체 연안어업허가건수 64,274건 가운데 자망어업의 허가건수가 19,273건)를 차지하는 자망어업의 비중을 고려해 볼 때, 어업자원관리 측면과 타어업과의 관계를 고려하면 어민들의 요구를 그대로 수용할 수 있는 입장은 아니다.

한편 다른 일부 지역의 어민들은 삼중망이 자원 및 환경에 미치는 영향을 인정하고, 삼중망의 사용을 포기하는 대신 새로운 형태의 자망어구(이하 ‘보호줄자망’이라 한다)를 제작하여 조업을 하면서 이 어구를 합법화해 줄 것을 요구하고 있다. 이 어구는 현재 부산광역시·경상남도·울산지역을 중심으로 약 400~500여 척이 사용하고 있고, 점차 그 사용지역이 확대되고 있다. 현재 사용되고 있는 보호줄자망어구는 홑자망에 비하여 활어어획의 비중이 높아 어획물을 고가의 활어상태로 판매할 수 있기 때문에 삼중망의 사용이 제한될 경우 홑자망의 대체어구로서 사용될 가능성이 높은 어구이다. 그리고 이 어구는 뜰줄과 밧줄 사이에 보호줄을 가지고 있기 때문에 어구가 해저의 장애물에 접촉되거나 통발 등의 타어구와 겹쳐졌을 경우 어구의 파손을 방지하거나 파손을 일부분에 국한시킬 수 있는 장점도 가지고 있다. 하지만 보호줄자망 역시 어획효율이나 어구의 특성 등이 명확하게 규명되어져 있지 않아 어민들의 입장

을 그대로 수용할 수는 없기 때문에 본 조사 연구를 수행하게 되었다.

본 연구 조사보고서는 자망어업에 대한 실태조사와 어획성능 비교실험 61회 및 현재 어민 사용하고 있는 어구에 대한 어획조사 17회 그리고 지자체의 협조자료 1건과 강원도 삼중망에 대한 조사자료 1건에 대한 결과의 요약·정리이다.

1. 자망어업 실태조사

1) 강원도

-대부분의 어민들이 삼중망을 사용하고 있었다. 사용하는 어구의 내망과 외망의 망목 크기는 각각 85~182mm와 455~515mm로 나타났다. 하지만 연중 삼중망만을 사용하는 것은 아니고 도루묵, 청어, 임연수어 등을 어획할 때에는 홀자망을 사용하고 있었다. 홀자망을 사용하는 경우 대상 어종에 따라 그물코의 크기는 차이가 있지만 삼중망보다는 그물코의 크기가 작았다.

-어구의 사용량은 약 1,500m 정도였고, 계절과 목표종에 따라 약간의 차이가 있었다.

- 어획물은 크게 활어와 선어로 나눌 수 있고, 활어를 목적으로 하는 선박과 선어를 목적으로 하는 선박이 서로 다른 어장을 이용하고 있었다. 활어로 판매되는 어종은 넙치, 가자미 등이었고, 선어로 판매되는 어종은 꼼치, 딱지, 대구, 기름가자미 등이었다.

- 주낙, 통발 등과 동일 어장을 이용하고 있어 마찰이 예상되지만 서로 상대방의 어구 위치를 잘 파악하고 있어 분쟁이 일어나지 않도록 조업하고 있었고, 어장 위치가 중복되는 경우에는 조업시간을 달리함으로써 마찰을 피하고 있었다. 삼중망을 사용하는 자망어업자가 마찰이 생기지 않도록 많은 노력을

하고 있었다.

- 연안의 등심선을 따라 조업하였으며, 활어목적 선박과 선어목적 선박은 조업 수심에 차이가 있었다.

2) 경상남도

- 2톤 이상의 비교적 큰 연안자망어선은 보호줄자망을 사용하고 있었다. 내망의 망목은 85~180mm, 보호줄 간격은 500mm 이상을 사용하고 있었다.

-연중 조업하며, 사용어구량은 3,000m 내외였다.

-주요 대상어종은 문치가자미, 홍어, 쥐치 등이었고, 가자미, 홍어류는 활어 위주로 조업하며, 그 외의 어종도 활어로 판매하면 가격이 높기 때문에 가능한 활어로 판매하기 위하여 노력하고 있었다.

-합법화되지 않은 보호줄자망을 사용하는 자망어민들이 타어업자와의 분쟁이 발생하지 않도록 주의를 기울였으며, 어구끼리 교차되었더라도 양승시 어려움을 겪지 않도록 배려하였다. 어구표시제시행 이후에 이러한 배려가 더욱 많아졌고, 어구의 파손이나 분실로 인한 분쟁이 많이 줄었다고 한다.

-어장은 통영근해였으며, 조사 기간인 봄철에 문어단지 등과 어장이 중복되었다.

3) 전라남도

-1톤 미만의 소형자망어선으로 삼중망을 사용하고 있었다.

-내망의 망목은 45mm 내외이고 외망은 300mm 내외였으며, 사용어구량은 300m 정도였다.

-연중 조업하며, 송어, 농어, 문절망둑 등의 어류를 어획하고, 중매인을 통하

여 판매하거나 재래시장에서 소비자에게 직접 판매하며, 활어판매보다는 선어로 판매하였다.

-전통적으로 사용해 온 관행 어업으로 타업종의 어업인과의 사이에 마찰은 없었다.

-조업지는 정박지에서 1시간 이내의 거리에 있는 연안어장이었다.

4) 부산광역시

① 부산광역시 기장군

-2톤 이상의 연안자망어선은 홀자망을 사용하는 선박과 보호줄자망(B)를 사용하는 선박이 있었다.

-보호줄을 사용하는 자망의 경우 어구의 양은 2,000m 정도이며, 내망의 망목은 180mm, 보호줄 간격은 1000mm 정도였다.

-연중 조업하며 아귀, 가자미류, 대구, 꼼치 등을 어획하고 있었다.

-홀자망을 사용하는 어업인들은 보호줄자망에 대하여 “후린다”는 표현을 사용하며 “고데구리(소형기선저인망)”보다 더 자원에 해로운 어법으로 규정하고 있었다(자망어구를 예망하기 때문에 발생하는 문제임)

-보호줄자망이 현재 합법화된 어구가 아니기 때문에 보호줄자망을 사용하는 어민들은 통발이나 연승 어업인들과 분쟁이 발생하지 않도록 많은 주의를 기울이고 있다고 하였다.

-일부 부두에서 판매되는 것을 제외하고는 수협을 통하여 위판하고 있었다.

-조업어장은 부산인근해역이었다.

② 부산광역시 강서구

- 1톤 미만의 소형선으로 연안에서 삼중망을 사용하여 조업하고 있었다.

- 내망 망목 45mm, 외망 망목 300mm이고, 어구의 사용량은 300m 정도였다.
- 연중 조업하며, 어획어종은 볼락, 가자미류 등 연안의 각종 어류와 갑각류였다.
- 전통적으로 사용해 온 관행 어업으로 주민들 사이에 마찰은 없었다.
- 어획물은 횃집 또는 부두에서 소매로 직접 판매하였다.
- 어장은 선적지 인근해역이었다.

2. 어획성능 비교 시험

1) 강원도

- 내망의 망목이 105mm인 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망을 사용한 14회의 어획비교시험에서 52종 937개체가 어획되었다. 어획어종수 및 어획개체수 모두 홀자망에서 가장 적었다. 어획개체수는 보호줄자망이 홀자망의 약 1.5배, 삼중망이 홀자망의 약 2.5배 많은 것으로 나타났다.
- 꼼치의 경우 홀자망에는 어획되지 않았고, 삼중망은 보호줄자망에 비해 3~4배 많이 어획된 것으로 나타났다.
- 뚝지의 경우도 홀자망에는 어획되지 않았고, 삼중망은 보호줄자망에 비해 20배 이상 많이 어획되는 것으로 나타났다.
- 기름가자미의 경우 보호줄자망은 홀자망의 2배, 삼중망은 홀자망에 비해 4배 많이 어획되는 것으로 나타났다.
- 뚝지, 꼼치, 대구, 기름가자미 외에 혼획된 개체수가 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에서 각각 104마리, 142마리, 152마리 그리고 223마리로 나타나 삼중망은 홀자망의 2배 정도였다.
- 강원도의 환동해출장소에서 지역 어민들의 협조를 받아 실시한 홀자망과

삼중망의 어획 비교시험결과에서도 각각 26종 202개체와 33종 502개체가 어획되어, 어획개체수에서 삼중망이 홑자망에 비해 2.5배 많은 것으로 나타났다.

2)경상남도

-내망의 망목이 105mm인 홑자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망을 사용한 10회의 비교실험에서 37종 1,058개체가 어획되었다. 어획어종수는 삼중망에서 가장 적었고, 어획개체수는 홑자망에서 가장 적었다. 1폭당 어획개체수는 보호줄자망이 홑자망의 약 1.4배, 삼중망이 홑자망의 약 1.7배 많은 것으로 나타났다.

-문치가자미의 경우 1폭당 어획개체수가 홑자망과 비교하여 보호줄자망(A)는 2배, 보호줄자망(B)는 2.5배 그리고 삼중망은 3.8배 많은 것으로 나타났다.

-홍어의 경우 1폭당 어획개체수가 홑자망과 비교하여 보호줄자망(A)는 3.5배, 보호줄자망(B)는 5배 그리고 삼중망은 6배 많은 것으로 나타났다.

-문치가자미와 홍어 외에 혼획된 개체수가 홑자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에서 각각 149마리, 167마리, 147마리 그리고 151마리로나타나 혼획 개체수는 비슷하게 나타났으나, 목표종의 어획이 홑자망에 비해 보호줄자망은 2~3배, 삼중망은 4배 높게 나타났다.

-내망의 망목크기가 85mm, 105mm, 120mm 그리고 150mm인 4종의 보호줄자망(B)에 대한 선택성 시험에서 망목의 크기가 커짐에 따라 체장이 작은 문치가자미는 어획되지 않고 체장이 큰 개체가 어획되는 경향을 보이고, 작은 망목에서는 어획되지 않았던 큰 개체가 망목의 크기가 커지면서 어획되는 경향을 나타내었다.

-시험조업에서 어획된 문치가자미는 모두 최소성숙체장 이상의 개체였는데 이는 사용한 어구의 그물코 크기가 수산자원보호령에 규정하고 있는 그물코의

제한 크기보다 큰 105mm를 사용하였기 때문으로 생각된다. 따라서 보호줄자망을 사용하므로써 높아지는 어획효율은 그물코의 크기를 적절히 조정하여 조절할 수 있을 것으로 보인다.

3)전라남도

① 내망의 망목 크기 120mm

-홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망을 사용한 20회의 비교실험에서 53종 933개체가 어획되었다. 어획어종수는 삼중망에서 가장 많았고, 어획개체수는 홀자망에서 가장 적었다. 1폭당 어획개체수는 보호줄자망(A)가 홀자망의 약 1.3배, 삼중망이 홀자망의 약 1.2배 그리고 보호줄자망(B)가 홀자망의 1.7배 많은 것으로 나타났다.

-문치가자미의 경우 1폭당 어획개체수가 홀자망과 비교하여 보호줄자망(A)는 1.2배, 보호줄자망(B)는 2.3배 그리고 삼중망은 2.2배 많은 것으로 나타나 보호줄자망과 삼중망의 어획효율이 비슷하게 나타났다.

-혼획률은 홀자망에서 가장 높게 나타났으나 혼획개체수는 삼중망에서 가장 많았다.

-특수 체형인 꼼치의 경우 1폭당 어획개체수가 홀자망과 비교하여 보호줄자망(A)는 4.8배, 보호줄자망(B)는 4.2배 그리고 삼중망은 3배 많은 것으로 나타났다. 홀자망이지만 망목이 큰 170mm는 120mm 홀자망보다 1폭당어획개체수가 5.2배 높은 것으로 나타났으며, 타어종의 혼획도 아주 적었다.

-특수 체형인 갑오징어는 홀자망에는 어획되지 않았고, 1폭당 어획개체수가 삼중망은 보호줄자망에 비해 3~4배 많은 것으로 나타났다. 현재 지역어민들은 주어기인 4월과 5월에 삼중망을 사용하여 어획하고 있었다.

②내망의 망목 크기 105mm

-홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망을 사용한 12회의 비교실험에서 39종 372개체가 어획되었다. 어획어종수는 삼중망에서 가장 많았고, 어획개체수는 홀자망에서 가장 적었다. 1폭당 어획개체수는 보호줄자망(A)가 홀자망의 약 1.5배, 보호줄자망(B)가 홀자망의 1.1배 그리고 삼중망이 홀자망의 약 1.8배 많은 것으로 나타났다.

-문치가자미의 경우 1폭당 어획개체수가 홀자망과 비교하여 보호줄자망(A)는 3.6배, 보호줄자망(B)는 2.6배 그리고 삼중망은 3배 많은 것으로 나타났다.

-혼획률은 홀자망에서 가장 높고 보호줄자망에서 가장 낮게 나타났으나 혼획개체수는 삼중망에서 가장 많았다.

-특수 체형인 꼼치의 경우 홀자망에는 어획되지 않았고, 1폭당 어획개체수가 보호줄자망(A)는 0.52/폭, 삼중망은 0.48/폭으로 비슷한 값이었지만 보호줄자망(B)는 0.14/폭으로 어획이 적었다.

-갑오징어는 어획이 적어서 분석할 수 없었다.

3) 망목의 크기에 따른 혼획률의 변화

-망목크기 85mm, 100mm, 120mm 그리고 150mm인 보호줄자망(B)에 있어서 혼획률은 각각 87.9%, 56.7%, 34.8% 그리고 32.3%로 망목의 크기가 커질수록 혼획률은 낮아졌다.

-망목의 크기가 커지면 혼획률이 낮아졌으나, 어획량도 감소했다.

3. 그물별 생존률

1)강원도

①100m 이천에서 조업하는 선박

가자미류를 활어로 어획하는 선박의 경우 가자미류가 어획개체수에서는

95%, 어획중량에서도 90%를 차지했다. 삼중망으로 어획한 가자미의 생존율은 80~90%에 달하는 것으로 나타났다.

②100m 이심에서 조업하는 선박

선어를 대상으로 하므로 활어의 판매는 없다.

2)경상남도

내망의 크기가 105mm인 망목에 어획된 개체의 생존율은 홑자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에서 각각 88.0%, 92.8%, 94.5% 그리고 94.2%였다. 주 대상어종인 문치가자미가 잘 죽지 않는 어종에 속하고 다른 어종도 강원도에서와 같이 양망하면서 그물로부터 어획물을 분리하여 수조에 보관하므로 활어의 비율이 매우 높았다.

3) 전라남도

① 내망의 망목 크기 120mm

어획된 개체의 생존율은 홑자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 및 삼중망에서 각각 48.2%, 58.9%, 49.2% 및 77.1%로 나타났다. 120mm에서 생존율이 낮게 나타난 것은 어획시 거의 100% 사망하는 고등어와 보리멸 그리고 보구치가 많이 어획되었기 때문이다.

어종별 생존율을 살펴보면, 가자미류(문치가자미와 돌가자미)는 생존율이 100%로 나타났으며, 고등어는 0%, 보구치는 3.4% , 성대는 71.4% 그리고 꼼치는 97.7%로 나타났다. 가자미류 외에도 생존율이 100%로 나타난 어종은 삼세기, 황아귀 그리고 점박이꽃게 등이 있었다.

②내망의 망목 크기 105mm

어획된 개체의 생존율은 홑자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 및 삼중망에서 각각 85.3%, 89.2%, 87.8% 및 91.9%였다. 120mm 망목에서보다 생존율이

높은 것은 고등어, 보구치, 보리멸 등의 어획이 적었기 때문이다. 105mm 망목에서 가자미류의 생존율은 99.1%였고, 꼼치는 93.8%, 성대는 73.6%, 보구치는 7.1%로 나타났다. 105mm에 있어서도 생존율이 100%로 나타난 것은 삼세기, 갑오징어, 점박이꽃게 그리고 민꽃게가 있었다.

③ 내망의 망목 크기 170mm인 홀자망

동일 어장에서 꼼치를 대상으로 조업한 홀자망의 경우 26마리의 꼼치 가운데 어획시 살아 있었던 것은 11마리로 활어 비율은 42.3%로 나타났다. 꼼치가 전혀 어획되지 않았던 105mm와 120mm의 홀자망 시험어구에 비하여 어획률은 높았다. 하지만 보호줄자망이나 삼중망의 활어 비율이 90% 이상인 점을 감안하면 홀자망의 활어비율은 아주 낮았다.

4. 그물별 어획 개체의 크기 비교

문치가자미와 점넙치에 대하여 홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망의 어획개체 크기를 비교한 결과 삼중망에서 작은 개체부터 큰 개체까지 고루 어획되어 어획체장의 범위가 넓었고, 홀자망에서 가장 좁은 것으로 나타났다.

5. 보호줄의 부착 형태에 따른 어획성능 비교

시험조업에서 사용한 보호줄자망(B)와 어민들이 보호줄의 형태를 [스]자 형태로 변형한 자망 사이의 어획을 비교한 결과 문치가자미가 차지하는 비율이 전체 어획물의 34.5%와 44.4%로 보호줄의 형태를 변형한 보호줄자망에서 어획이 많은 것으로 나타났다.

6. 어구의 파손

조업중 해저지형이나 해저의 장애물에 의한 어구의 파손은 강원도에서 14회

의 시험조업 가운데 4번의 시험조업에서 어구 파손이 발생했다. 그물 종류별 파손 발생 횟수는 홀자망에서 3회, 보호줄자망(A)에서 3회 그리고 보호줄자망(B)에서 1회 발생하였고, 삼중망에서는 파손이 발생하지 않았다.

타어구와의 접촉에 의한 파손 발생은 경상남도에서 시험 조업시 보호줄자망(B)에서 1회 발생하였다. 설치해 놓은 문어단지와 자망어구가 얽혀서 보호줄 2개와 그 부위의 그물이 파손된 정도(약 1m)였다. 보호줄이 없었으면 보다 많은 그물감이 손상되었겠지만 보호줄로 인해 피해가 확대되지 않았다.

날씨가 해황에 의한 어구의 파손은 통영에서의 실험시 갑자기 날씨가 나빠져서 양망을 하는 중에 선박의 동요가 심해졌고, 이러한 동요로 인해 그물이 급장력을 주기적으로 받으면서 내망의 그물감이 일부 찢어지는 현상이 발생했다. 그러나 넓은 부위가 파손된 것이 아니고 네트 홀러에 감겨 있는 부분에서 조금씩 찢어졌으나 다음 조업에 지장이 없는 정도인 것으로 나타났다. 그러나 황천으로 인해 양망을 못하고 침지시간이 길어진 어구의 경우에는 해중생물이나 폐기물 등이 너무 많이 붙어 어구 전체를 못쓰게 되는 경우도 발생한다고 한다.

제2절 연구 성과 및 결과의 활용

1. 연구 성과

1) 강원도

-홀자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망에 대한 비교 시험조업을 1달에 1번 이상 1년간에 걸쳐서 실시하였으므로 해당 어장에 있어서 각 어구의 어획 강도를 분석할 수 있었다. 강원도 지역에 있어서 4가지 자망어구의 어획강도는 삼중망이 가장 높게 나타났고, 보호줄자망(B), 보호줄자망(A) 그리고 홀자망의 순으로 나타났다.

-현재까지 어획시험조사 자료가 전혀 없는 보호줄자망에 대한 어획시험을 홀자망, 삼중망과 함께 실시함으로써 현용 어구와 새로운 어구의 어획 강도를 직접적으로 비교할 수 있었다. 보호줄자망의 어획강도는 삼중망보다는 낮고, 홀자망보다는 높게 나타나, 보호줄이 어획성능에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

-어획물에 대하여 목표종뿐만 아니라 혼획종에 대해서도 어종 및 개체의 크기를 조사함으로써 기타 어종의 혼획 정도와 어린고기의 혼획에 대한 현장 자료를 확보하였다. 삼중망과 보호줄자망이 홀자망에 비하여 어획강도도 높고 혼획도 많은 것으로 나타났다.

-어획 어종에 따라 차이는 있었지만 삼중망 사용시에는 내망의 망목이 수산자원보호령에 규정하고 있는 것보다 큰 85mm 이상을 사용하고 있는 것을 확인하였다. 그리고 이중이상 자망을 사용할 경우에는 이들 어구의 체장에 대한 선택역이 넓으므로 어린 개체의 혼획을 방지하기 위해서는 홀자망보다 큰 망목을 사용해야 한다는 청취조사 자료와 어획 자료를 얻을 수 있었다. 삼중망의 어획시험결과 가자미류는 망목의 크기가 커질수록 어획개체의 수는 감소하

였지만 어획개체의 평균체장은 증가하였다.

-어획물이 활어로 판매되는 비율을 조사하였다. 그러나 활어의 판매 단가가 높다고 하여 모든 어선이 활어를 목적으로 조업하지는 않는 것으로 나타났으며, 선어를 대상으로 조업하는 어선의 경우는 활어비율이 0%였고, 활어를 목적으로 조업하는 어선의 경우는 활어비율이 80~90%로 나타났다.

-시험 어구인 보호줄자망이 특수 체형 어종인 꼼치와 뚝지의 어획에 적용가능한 어구인지를 조사하여 이에 대한 자료를 확보하였다. 뚝지의 경우 홑자망에는 어획되지 않았고, 보호줄자망에도 어획량이 적어 경제적인 어획이 곤란한 것으로 나타났으나 삼중망에는 상대적으로 어획이 많았다. 꼼치의 경우는 시험조사에서 사용한 어구에는 뚝지와 비슷한 어획 결과를 보였지만, 그물코의 크기를 조정하면 삼중망을 제외한 다른 어구에서도 어획을 높일 수 있을 것으로 보인다.

-보호줄 자망이 홑자망에 가까운 걸그물인지 아니면 삼중망에 가까운 엷애그물인지를 파악하기 위하여 개체의 크기에 따른 어획 유형을 조사한 결과 보호줄 자망은 홑자망과 삼중망의 중간적 성격을 지닌 어구로 결론지을 수 있었다.

2) 경상남도

-남해안 자망어업에서의 주요 목표 어종인 문치가지미에 대한 홑자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망의 어획강도 조사 및 타어종의 어획 정도를 조사 분석하였다. 4가지 자망어구의 어획강도는 삼중망이 가장 높게 나타났고, 보호줄자망(B), 보호줄자망(A) 그리고 홑자망의 순으로 나타났다.

-목표종에 대한 4가지 자망 어구의 어획 성능을 비교할 수 있었다. 문치가

자미에 대한 어획성능은 삼중망에서 가장 높았고, 보호줄자망(B), 보호줄자망(A) 그리고 홑자망의 순으로 나타났다.

-어민들은 시험어구로 사용한 보호줄자망과는 보호줄의 형태가 약간 다른 변형된 보호줄자망을 사용하고 있는 것을 확인하였다. 이는 기존의 보호줄자망보다 목표종에 대한 어획효율이 좋기 때문에 변형하여 사용한다는 것을 어획자료를 통해서 알 수 있었다. 따라서 보호줄자망을 허용하더라도 어구의 변형이 발생하지 않도록 제도적인 보완책이 마련되어야 할 것으로 생각된다.

-어획물은 목표종뿐만 아니라 혼획종에 대해서도 개체 크기 및 어획 개체수를 조사하여 목표종 이외의 어획에 대해서도 자료를 확보하였다. 삼중망과 보호줄자망이 홑자망에 비하여 목표종에 대한 어획강도가 높은 것으로 나타났다.

-문치가자미, 홍어 등을 어획하는 경우에 어민들이 현재 사용하고 있는 그물코의 크기는 수산자원보호령에서 정하고 있는 망목보다 큰 105mm 또는 120mm 이상의 내망을 사용하고 보호줄의 간격은 500mm 이상으로 하고 있으며, 보다 크기가 큰 넙치 등을 어획하는 경우에는 망목의 크기도 더 크게 하고 보호줄의 간격도 더 넓게 하는 것으로 조사되었다. 보호줄간격을 일정하게 하고 내망의 망목 크기를 크게 한 경우의 시험에서도 망목의 크기가 커지면 어획개체의 평균체장이 커지는 것을 확인하였다.

-어획된 어획물의 생존율을 조사하여 목표종인 문치가자미나 홍어의 활어 판매 비율에 대한 자료를 확보하였다. 4종류 자망어구에 있어서 활어로 어획되는 비율은 삼중망과 보호줄자망에서 높게 나타났고, 홑자망에서 약간 낮은 것으로 나타났다. 그러나 활어로 어획되는 비율은 어구의 종류와 함께 조업조건(침지시간, 날씨 등)에도 크게 영향을 받는 것으로 나타났다.

-주어획 어종인 문치가자미와 홍어, 점넙치, 성대의 망목크기에 따른 선택성 경향을 조사하였으며, 적정망목을 결정할 수 있다는 가능성을 제시하였다. 문치가자미의 경우 시험조사에서 어획된 개체는 체장이 모두 최소성숙체장 이상이었다.

-보호줄자망의 어획어종에 대한 어획 형태 및 어획효과에서 문치가자미의 경우는 걸그물의 효과가 강하게 작용하는 것으로 보이고 홍어의 경우는 엽에 그물 효과에 의하여 어획되는 경향이 강한 것으로 보였다. 하지만 생존률은 문치가자미가 높은 것으로 나타났다.

3) 전라남도

-연안 자망어업에서 어획되는 어획물에 대한 홑자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망의 어획강도 조사 및 타어종의 어획 정도를 조사 분석하였다. 4가지 자망어구의 어획강도는 삼중망이 가장 높게 나타났고, 보호줄자망(B), 보호줄자망(A) 그리고 홑자망의 순으로 나타났다.

-내망의 망목 크기가 105mm와 120mm인 두 종류에 대하여 어획시험을 실시하였고, 내망의 망목 크기에 따른 홑자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그리고 삼중망의 어획효율의 차이를 확인하였다. 105mm 보호줄자망(B)의 어획은 보호줄자망(A)의 어획보다 낮게 나타나 120mm와 다른 결과를 보였다.

-연안에서 어획되는 목표종뿐만 아니라 혼획종에 대해서도 개체 크기 및 어획 개체수 그리고 활어의 비율을 조사하여 목표종 이외의 어획에 대한 자료와 활어비율의 자료를 확보하였다. 삼중망과 보호줄자망이 홑자망에 비하여 어획강도도 높고 혼획도 많은 것으로 나타났다.

-특수 체형 어종인 꼼치에 대하여 홑자망, 보호줄자망(A), 보호줄자망(B) 그

리고 삼중망의 어획효율을 조사하였고, 특히 그물코의 크기가 105mm와 120mm인 위의 4종류 자망뿐만 아니라 어민들이 사용하는 홑자망(내망의 망목 크기 170mm)에 대한 어획효율을 조사하여 꼼치의 어획 특성을 파악할 수 있었다. 꼼치는 개체의 크기가 크므로 자망어구의 특성상 망목의 크기가 큰 자망에 큰 개체가 어획되었고, 어획효율도 높았다. 꼼치를 어획할 경우에는 어구의 종류도 중요하지만 망목의 크기를 조정할 필요가 있는 것으로 나타났다.

-꼼치나 갑오징어와 같은 특수 체형의 어종을 어획할 경우에는 대응되는 적절한 그물코를 사용하면 내망의 그물코가 작은 삼중망보다 어획효율을 높일 수 있다는 자료를 확보하였으며, 개체크기가 큰 이들 어종을 어획하기 위한 홑자망의 경우에는 어린고기의 어획이 적어 혼획률도 낮았다.

4) 기타 지역

-연안의 소형 어선에 의한 삼중망 조업(관행적인 생계형 삼중망 조업 - 자망어업허가가 없는 경우도 있었음)에 대한 대책도 있어야 한다는 자료를 제시하였다. 척당 어구 규모 및 어획량은 많지 않지만, 척수가 많으므로 자원관리를 위해서는 적절한 대책이 필요할 것으로 생각된다.

-변형된 보호줄자망과 보호줄자망의 변형된 조업 형태에 대한 자료를 제시하였다(이와 같은 조업 형태는 일본의 보리멸 예인 엽이망과 옥돔 예인 엽이망 등이 있으나 우리나라에서는 자망은 예인하는 어법이 아니므로 불법으로 규정하고 있다).

2. 결과의 활용

1) 2중 이상 자망의 대체어구 개발과 관리 기준

-보호줄자망을 자망어업에 적용한다면, 보호줄자망(A)는 어구의 제작에 많은 노력과 시간이 소요되어 어민들이 사용을 기피할 것으로 생각되기 때문에 보호줄자망(B)가 어민들이 사용하기에 바람직한 형태라 생각된다. 보호줄의 부착 방식은 뜰줄의 한점에서 출발하여 내망의 한 쪽 면을 따라 내려가 밧줄의 한점에 고정시키고, 내망의 반대쪽 면을 따라 뜰줄로 올라와 출발점에 고정시키는 본 시험에 사용된 보호줄자망(B)의 형태가 어구의 제작과 어구변형의 방지에 도움이 될 것으로 생각된다.

-본 시험조사에서 사용한 어구와 현재 어민들이 사용하고 있는 어구를 참고로 하여 보호줄의 간격은 500mm 이상, 내망의 그물코 크기는 해역에 따라서 85~105mm 이상으로 하는 것이 바람직할 것으로 생각된다

-보호줄자망에 있어서 내망의 성형률은 40% 내외로 하고, 내망의 세로 코수는 그물의 뻥친 길이가 보호줄의 3배를 넘지 않도록 해야 할 것으로 생각된다.

-보호줄자망은 걸그물인 홑자망과 엷애그물인 삼중망의 중간적인 어획작용을 가지는 어구로 볼 수 있다. 따라서 어획 강도는 홑자망보다는 높고 삼중망보다는 낮은 것으로 나타났다. 따라서 홑자망보다는 어획효율도 높고 활어의 비율도 높으므로 어구의 사용량에 대한 조정이 있어야 할 것으로 생각된다.

-보호줄자망은 삼중망에 비해 어획률에서 약간의 차이는 있지만 동해안의 뜰지를 제외하고는 대부분의 어종에서 일정한 어획 효율을 가지는 것으로 나타났다, 침지시간이 길지 않은 경우에는 활어의 비율도 높은 것으로 나타났다.

2)어구 및 어획량 관리를 위한 기초 자료

-보호줄자망은 특정 어종이나 목표종에 대한 어획효율이 홑자망에 비하여

높으므로 자원관리를 위해서는 그물코의 크기를 크게 하고, 성형률을 제한해야 할 것으로 생각된다

-보호줄자망은 변형된 어구의 사용이나 조업 방식의 변경을 방지하기 위해서는 조업 구역과 조업시기 등에 제한을 두어야 할 것으로 보인다

-보호줄자망이나 이중 이상 자망을 사용하는 선박에 대해서는 자원관리 및 어구 관리를 위해서 어획어종 및 어획량에 대한 보고를 의무화해야 할 것으로 생각된다.

3)강원도 자망 어업인의 삼중망 사용 요구에 대한 검토 의견

-어업인들은 삼중망의 사용이 필요한 이유로 활어의 어획과 홀자망으로 어획하기 어려운 경제성이 있는 특수 어종(어민들은 뚝지와 꼼치를 이야기함)의 어획 그리고 남해안과 서해안에 비하여 서식 어종도 적고 어획량도 적어 어획효율이 높은 어구가 필요하다는 점을 들고 있다. 그리고 현재 불법임을 알면서도 관행적으로 사용하고 있는 삼중망을 제한적으로 허용하여 제도권 내에서 관리가 가능한 어구로 운용해 줄 것을 요청하였다. 그러나 남해안 어민들은 주어종인 문치가자미를 활어로 어획하기 위해 보호줄자망의 사용을 원하고 있으며, 서식어종과 어획량이 적은 상황에서 보다 어획강도가 강한 삼중망을 사용한다는 것은 자원의 지속적 이용을 위해서 바람직하지 않은 것으로 생각된다.

-특수체형인 뚝지를 어획하기 위한 경우에는 본 실험 결과에서 나타난 바와 같이 새로운 어획 방법이 개발되기까지 제한적으로 삼중망의 사용을 승인해야 할 것으로 생각된다. 뚝지는 12월~3월까지 강원도 북부 연안에서 어획되는 어종이므로 삼중망의 사용을 승인할 경우에는 그물코의 크기와 사용 어구량

및 어기와 어장에 대한 제한규정을 마련해야 할 것으로 보인다. 그리고 삼중망을 사용하여 조업하는 경우, 삼중망이 수산자원에 미치는 영향을 파악하기 위한 기초 자료로서 어획어종과 어획량에 대한 보고를 의무화하여 자원관리를 위한 자료를 확보해야 할 것으로 생각된다.

-삼중망에 대한 한시적인 허용이지만, 이러한 허용에 대한 타업종과의 마찰이나 반발에 대해 고려하여야 할 것으로 생각된다.

-꼼치의 경우는 남해안의 실험에서 나타난 결과와 같이 남해안의 일부 어업인들은 홑자망으로 어획하고 있으므로, 망목의 크기를 조절한다면 보다 큰 개체도 홑자망이나 보호줄자망으로 어획이 가능할 것으로 생각된다. 삼중망보다 어획효율이 떨어진다면 어구가 많이 파손되는 문제는 법규를 준수하고 어구가 많이 손상되지 않는 어장을 선정하는 어업인의 선택에 달린 문제라고 생각된다.

-어업인들은 홑자망이나 보호줄자망이 어구 파손이 많고, 어획효율이 낮다는 등의 예를 들어 삼중망의 사용 승인을 요구하고 있으나, 홑자망이 합법 어구이고 삼중망은 불법 어구이므로 어구의 파손이나 어획효율에 대한 문제를 불법어구인 삼중망과 비교하여 논의할 것이 아니라 합법어구인 홑자망과 비교하여 새로운 어구의 도입에 관한 사항을 논의해야 할 것으로 생각된다.

-어업인들은 삼중망의 사용을 승인해 줄 경우 조업기간, 어구의 사용량(현재 40~50닥을 사용하고 있으나 허용시에는 3톤 미만 20닥, 3톤 이상 30닥미만으로 조정), 내망의 망목크기(현재 사용하고 있는 3치 망목의 그물을 3치 5푼 이상으로 조정), 어획물의 체장 제한 등에 관한 신설 규제가 마련되어도 수용할 수 있다고 하였다. 따라서 만약 목표종의 어획을 높이기 위하여 삼중망을 한시적으로 사용하도록 허용한다면 타 어종에 대한 어획강도를 줄이기

위하여 현재의 규정보다 적은 양의 어구를 사용하도록 해야 하고, 내망과 외망의 그물코 크기를 크게하여야 하며, 양륙어획물의 체장제한에 대해서도 고려해야 할 것으로 생각된다.

-삼중망의 제한적 사용을 요구하는 것(어업인들은 1년에 8개월을 사용할 수 있도록 허용해 달라고 함)은 삼중망을 사용하지 않는 기간에는 언제든지 홑자망을 사용하여 조업을 하겠다는 것이므로 걸그물과 엽애그물을 구분하고자 하는 정책방향과 약간의 차이가 있는 것으로 생각된다.

4)보호줄자망의 사용과 변형된 조업 방법에 대한 의견

-2006년 부산광역시, 경상남도 지방에서 사용하기 시작한 보호줄자망은 현재 경상북도와 강원도 그리고 전라남도 일부 어민도 사용하고 있다.

-보호줄자망을 사용하는 어업인은 수산자원보호령에 규정하고 있는 그물코의 크기보다 큰 망목을 사용하고 있으므로 삼중망보다 어린고기나 혼획어의 비율이 낮다는 것을 주장하며 보호줄자망을 합법화해 줄 것을 요구하고 있고, 연안의 소형 어선이 관행적으로 사용하고 있는 삼중망도 사용하지 못하도록 해야 하며, 이것도 보호줄자망으로 대체하여 자원을 보호해야 한다는 의견을 제시하고 있다.

-보호줄자망을 사용하는 부산광역시와 경상남도의 어업인들은 '연합회'나 '자율관리공동체' 등을 결성하여 회원 사이에서 정보를 교환하고, 다른 지자체에 있는 자망연합회 등과의 협력을 추진하고 있으며, 공동체를 중심으로 하여 어장정화활동이나 어린고기 보호조치 등의 사업을 진행하고, 공통된 의견을 수렴하여 타 단체나 행정기관에 의견을 전달하고 있다.

-보호줄자망을 끌어구화하여 예망하는 것은 「어구의 종류에 따른 조업방법

등의 기준」에서 제시한 “어구를 예망하여서는 아니된다”라는 규정을 위반하는 것이고, 예망을 하므로써 특정 어종에 대한 어획효율이 높아져 자원관리에 대한 문제의 발생이 예상되며, 같은 어장에서 조업하고 있는 수동형 정치어구인 주낙이나 통발과 조우하게 되어 업종 사이에 마찰이 빈번해질 것으로 예상된다.

-보호줄자망은 불법적인 삼중망의 사용으로 인해 야기되는 자원에 대한 피해를 줄이고, 어민들의 소득향상을 위하여 활어의 어획비율을 높이기 위한 어구이므로 단순히 어획량을 늘리기 위한 예망어법으로의 전환은 당초 이 어구의 도입 취지에도 맞지 않으며, 보호줄자망어구의 예인을 방지할 수 있는 대책이 없으면 보호줄자망의 허용은 곤란한 것으로 생각된다.

참고문헌

- 小池 篤 · 竹内正一 : クカサギ刺網における漁獲の飽和について, 日水誌, 1982, 48(12), 1711.
- 小池 篤 · 竹内正一 : 三枚網の内網の網目の大小が漁獲におよぼす影響, 日水誌, 1985, 51(6), 895.
- 峰村哲哉 · 添田秀男: か流網漁業によける漁具の浸漬時間と漁獲傾向, 日水誌, 1985, 51(12), 1927.
- 小池 篤 · 松田 皎 : 三枚網の内網のためみ、内網の網目変化と漁獲, 日水誌, 1988, 54(2), 221.
- 藤森康澄, 松 田, Loel P. Losanes, 小池 篤 : 水槽実験による刺網の漁獲効率と網目選擇性, 日水誌, 1990, 56(12), 2019.
- 松岡達 : 三枚網の選擇性要素に関するテイラピアを用いた水槽実験, 日水誌, 1991, 57(7), 1331.
- 藤石昭生 · 永松公明 · 手島和之 : サザエ刺網(在來型と改良型)の漁獲性能の比較, 日水誌, 1992, 58(7), 1243.
- 해양수산부. 2004. 자원관리형 자망, 통발 어구어법 기술 개발.
- 한국해양연구원 · 강릉대학교 · 부경대학교. 2001. 삼중자망어업의 합법적 조업 등에 관한 연구용역.
- 김동식. 1971. 삼치유자망 어구의 선택성에 관하여, 한국수산학회지, 5(1), 11-16.
- 김종관 · 김용주. 1991. 삼중자망에 의한 삼천포 신수도연안 천해어류 군집의 구조, 한국수산학회지, 24(2), 99-110.
- 손태준. 1985. 멸치자망의 망목선택성에 관하여, 한국수산학회지, 18(6), 506-510
- 손태준. 1975. 제주도 자망 나망률에 관하여-고등어 자망의 나망률 비교, 한국수산학회, 8(1),

- 손태준 · 이병기 · 장호영. 2000. 멸치 자망 어획량의 계절변동 및 어장형성, 한국수산학회지, 17(2), 92
- 조영복 · 박창두 · 이주희. 2000. 서대 3중자망의 망목 선택성에 관한 연구, 한국어업기술학회지, 36(2), 89-95
- 황선도 · 박영조 · 최수하 · 이태원. 1997. 삼중자망에 채집된 동해 홍해 연안어류의 종조성, 한국수산학회지, 30(1), 105-113.
- E.G Reis and M.G. Pawson. 1999. Fish morphology and estimating selectivity by gillnets, Fisheries Res., 39(3), 263-273.
- N. Madsen, R. Holst, D. Wileman and T. Moth-Poulsen. 1999. Size selectivity of sole gill nets fished in the North Sea, Fisheries Res., 44(1), 59-73.
- Miguel Neves Santos, Carlos Costa Monteiro, Karim Erzini and Gerard Lasserre. 1998. Maturation and gill-net selectivity of two small sea breams (genus *Diplodus*) from the Algarve coast (south Portugal), Fisheries Res., 36(2-3), 185-194.
- I. Psuty and W. Borowski. 1997. The selectivity of gill nets to bream (*Abramis brama* L.) fished in the polish part of the Vistula Lagoon, Fisheries Res., 32(3), 249-261
- G. Petrakis and K.I. Stergiou. 1996. Gill net selectivity for four fish species (*Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, *Pagellus acarne* and *Spicara flexuosa*) in Greek water, Fisheries Res., 27(1-3), 17-27.
- G. Petrakis and K.I. Stergiou. 1995. Gill net selectivity for *Diplodus annularis* and *Mullus surmuletus* in Greek water, Fisheries Res.,

21(3-4), 455-464.

- Alejandro R. Acosta and Richard S. Appeldoorn. 1995. Catching efficiency and selectivity of gillnets and in coral reefs from southwestern Puerto Rico, *Fisheries Res.*, 23(3-4), 175-196.
- Miguel Neves Santos, Carlos Costa Monteiro and Karim Erzini. 1995. Aspects of the biology and gillnet selectivity of the axillary seabream (*Pagellus acarne*, Risso) and common pandora (*Pagellus erythrinus*, Linnaeus) from the Algarve(south Portugal), *Fisheries Res.*, 23(3-4), 223-236.
- J. S. Pet, C. Pet-Soede and W.L.T. van Densen. 1995. Comparison of methods for the estimation of gillnet selectivity to tilapia, cyprinids and other fish species in a Sri Lankan reservoir, *Fisheries Res.*, 24(2), 141-164.
- M.A.M. Machiels, M. Klinge, R. Lanfers and W.L.T. van densen. 1994. Effect of snood length and hanging ratio on efficiency and selectivity of bottom-set gillnets for pikeperch, *Stizostedion lucioperca* L., and bream, *Abramis brama*, *Fisheries Res.*, 9(3-4), 231-239.
- E. G. Reis and M.G. Pawson. 1992. Determination of gill-net selectivity for bass (*Dicentrarchus labrax* L.) using commercial catch data, *Fisheries Res.*, 13(2), 173-187.
- Loel P. Losanes, Ko Matuda and Yasuzumi Fujimori. 1993. Outdoor tank experiments on the influence of soaking time on the catch efficiency of gillnets and entangling nets, *Fisheries Res.*, 15(3), 217-227.

- Daniel C. Njoku. 1991. Comparative efficiency and techno-economics of multifilament and monofilament gillnets on the Oguta Lake, Nigeria, *Fisheries Res.*, 12(1), 23-30.
- Fusimori. Y., Tokai, T., Hirayama, S., Matuda, K. 1996. Selectivity and gear efficiency of trammel nets for kuruma prawn *Penaeus japonicus*. *Fisheries Res.*, 26, 113-124.
- Eu-Chul Jeong, Chang Doo Park, Ju-Hee LEE and Tadashi TOKAI. 2000. Size selectivity of traps for male red queen crab *Chionoecetes japonicus* with the extended SELECT modal, *Fisheries Sci.*, 66(3), 491-501.

[부록 1] 주머니엽애그물

1)꽃게 삼중주머니엽애그물

원살 그물은 NY Td210 4합사 망목 151.5mm 내외를, 바깥살 그물은 NY Td210 12~60합사 망목 500~636.3mm 내외를 주로 사용하며, 그물감 상·하부

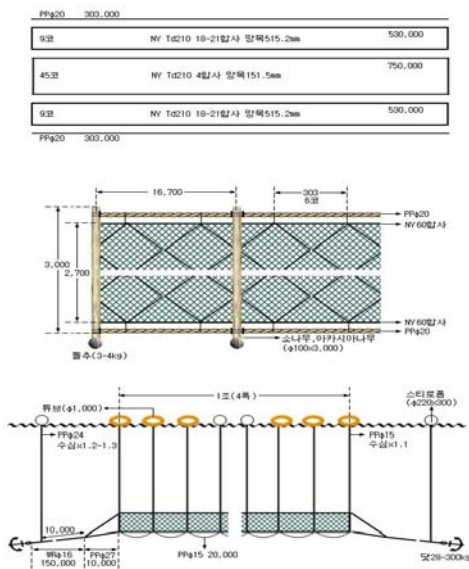


그림 71 꽃게삼중주머니엽애그물(A)

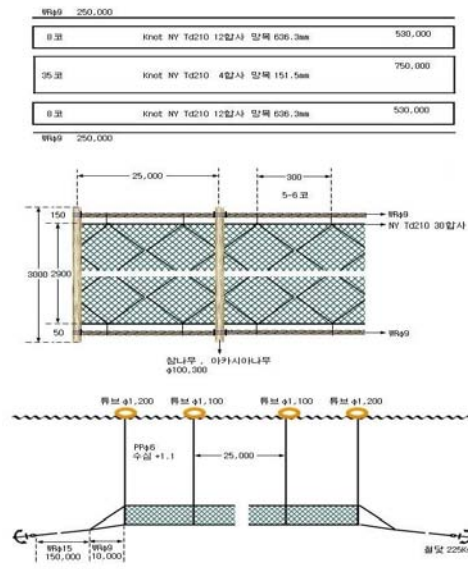


그림 72 꽃게삼중주머니엽애그물(B)

에는 뜸과 밧들 없이 단순히 와이어로프(A) 또는 PP로프(B)만 부착하고, 길이 방향으로는 일정한 간격을 두어 뺨침대를 부착한다. 이때 성형물을 상하 와이어로프에는 원살 그물이 약 33%, 바깥살 그물이 약 47%, 뺨침대에는 약 55~57%로 하여 해·조류를 받으면 뺨침대와 뺨침대 사이에 약간 오목한 주머니가 형성되도록 한다.

투망은 조류가 강한 해역에서 정조시를 진후하여 조류 방향을 가로질러 닻으로 고정하면서 부설한다. 이때 뺨침대마다 뜸줄을 내고 뜸줄 끝에 대형 뜸

을 달아 어구가 수직으로 전개되도록 하여 조류를 따라 회유하던 꽃게가 그물에 얽히거나 주머니에 갇히도록 한다. 또한, 꽃게의 회유 수층에 따라 뜬줄 길이를 조정하여 어구의 부설수층을 조정하는 경우도 있으나 일반적으로 저층에 부설한다.

양망은 간조나 만조 즉, 정조 약 1시간 전에 시작하며, 어획 상황을 고려하여 그 자리에 재 투망하거나 어장을 이동하여 재 투망한다.

어선 1척이 일반적으로 그물 4폭을 1조로 하여 4조의 어구를 투망하여 놓고 정조시마다 1~2조씩 양망한 다음 재 투망한다.

어구 1조를 양망하여 재 투망하는데 소요되는 시간은 약 1시간30분~2시간이다.

-어기 : 3~7월에 주로 조업하며, 5월에 어획이 양호

-어장 : 경기도 연안 섬 주변의 수심 약 20~30m, 저질은 펄 또는 사니질

-어종 : 꽃게 약 95%, 농어, 병어, 가오리 등 기타 약 5%

어선 : 목선 5~7톤급, 150~250마력 내외에 2~5명이 승선 조업

2)꽃게 주머니얽애그물

그물감은 NY Td210 15합사 망목 105mm 내외를 주로 사용하며, 그물감 상·하부에는 로프만을 부착하는데, 성형률은 각각 약 33%가 되게 한다. 뜬줄과 밧줄 사이에는 일정한 간격으로 뺨침대를 부착하여 그물이 해·조류를 받으면 뺨침대와 뺨침대 사이마다 오목한 주머니가 형성되도록 하고, 뺨침대마다 뜬연결줄과 뜬을 달아 그물이 수직으로 전개되도록 한다.

이것은 해·조류가 강한 해역에서 조업이 가능하며, 어장에 도착하면 대상생물의 분포 수층을 파악하여 뜬줄의 길이를 조정한 다음 해·조류 방향에 대해 가로질러 투망한다. 정조시를 전후로 하여 그물배가 닳, 그물 순으로 투망하며, 가끔적 뺨침대는 해·조류를 받은 그물이 뺨침대에 걸려 주머니가 형성

될 수 있도록 그물 후면에 투망한다.

투망이 완료되면 해·조류를 따라 회유하던 대상 생물이 주머니 속에 갇히거나 얽힐 때까지 즉, 다음 정조 약 1시간 전까지 대기하였다가 양망을 시작한다.

양망은 그물배가 부표줄을 당겨 한쪽 그물 끝이 수면 위에 올라오면 보조선이 그물 밑으로 들어가 그물 하부에 붙은 돋움줄을 당겨 그물을 수평으로 눕히면서 뺨침대와 뺨침대 사이에 생긴 주머니에 갇힌 어획물을 차례로 떼어내어 처리한다.

그물배 1척이 길이 약 200~300m, 폭 약 3~4m인 어구 2~3통 분산하여 투망해 놓고 1일 4회 조업하며, 1항차 소요일수는 10일 내외이다.

어구 1통당 투망 소요시간은 약 40분, 양망 소요시간은 약 1시간~1시간30분이다.

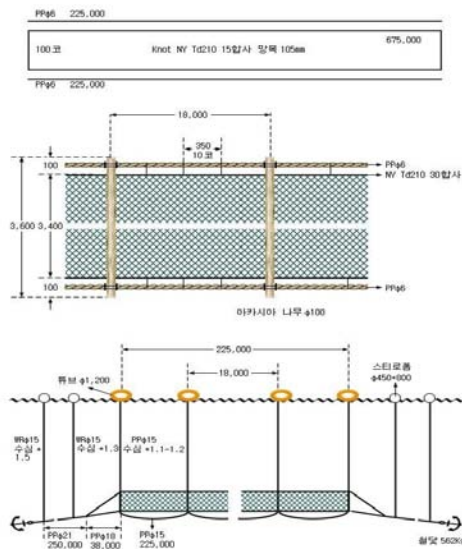


그림 73 꽃게주머니얽애그물

-어기 : 3월 하순~6월 하순에 조업하며, 4~5월에 어획이 양호

- 어장 : 경기도 연안 수심 약 20m, 저질은 펄
- 어종 : 꽃게 약 90%, 병어 약 10%
- 어선 : 그물배는 목선 약 5~8톤급 50~145마력 내외, 보조선은 목선 약 2~3톤급 20~50마력 내외에 총 4~5명이 승선 조업

3)꽃새우 주머니업애그물

그물감은 NY Td210 6합사 망목 15~23mm 내외를 주로 사용하며, 이중 그물코가 큰 것은 상부에, 중간 것은 중앙에, 작은 것은 하부에 배치하여 서로 봉합한 다음 상부에는 뜸을, 하부에는 받돌을 달아 수직으로 전개되도록 한다.

특히 중간 그물과 하부그물의 연결은 중간그물의 맨 밑 자락과 하부그물의 상단으로부터 약 5분의 1이 되는 부분과 연결하여 하부그물의 위 자락이 별도로 나오도록 한 다음 별도로 나온 하부그물의 위 자락과 하부그물 밑 자락에 부착한 받돌을 여러 개의 걸이줄로 연결하여 받돌 부분에 조그마한 주머니가 여러 개 생기도록 한다.

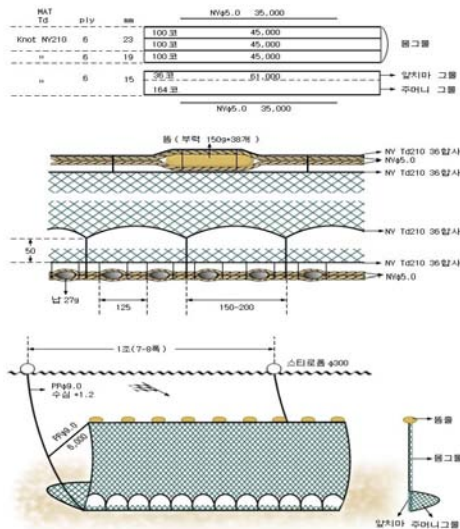


그림 74 꽃새우주머니업애그물

이러한 그물을 해·조류 방향에 대해 가로질러 투망한 다음 발줄이 바닥에 밀착된 상태에서 해·조류를 따라 흘러가도록 하여 펄 속에 묻혀 서식하는 꽃새우가 발줄의 자극에 의해 위로 뛰면서 주머니 속으로 들어가게 하여 잡는다. 따라서 주머니의 입구가 해·조류가 흘러가는 방향으로 향하도록 투망하여야 하며, 발줄에 침강력을 충분히 주어 바닥에 밀착되도록 하여야 한다. 또한 중간그물과 상부그물은 해·조류를 받아 어구가 잘 흘러가도록 하는 저항판 역할을 함과 동시에 바닥에서 뛰어 오르는 꽃새우가 이곳에 부딪혀 자루 그물 속으로 들어가게 하는 즉, 도피방지 역할을 하는 것으로 뜸의 부력을 조정하여 해·조류가 흘러가는 방향으로 약 45도 정도 놓도록 한다.

어선 1척이 뜸줄의 총 길이가 약 250m 되도록 그물 7~8폭을 일직선으로 연결하여 사용하며, 투망 후 양망 시까지 즉, 유치시간은 약 30~60분이다. 따라서 유속에 관계없이 수시로 투·양망을 하지만, 유속이 약 1노트 이상일 때 어획이 좋다.

주로 밤에 조업하므로 그물 양 끝에 표지등을 달아 계속 그물의 위치를 확인하며, 하룻밤에 약 5~6회 조업한다.

-어기 : 4~11월에 주로 조업하며, 6~8월에 어획이 양호

-어장 : 전북 연안 수심 약 10~20m, 저질은 펄

-어종 : 꽃새우 약 99%, 양태, 베도라치 등 기타 약 1%

-어선 : 목선 5톤급, 120마력 내외에 2~3명이 승선 조업

4) 병어 주머니엽애그물

그물감은 NY mono Φ 0.7mm 망목 84mm 내외를 주로 사용하며, 어구구조, 조업방법, 사용 어구수, 조업시간 등 모든 것이 꽃게 주머니 엽애그물과 유사하다.

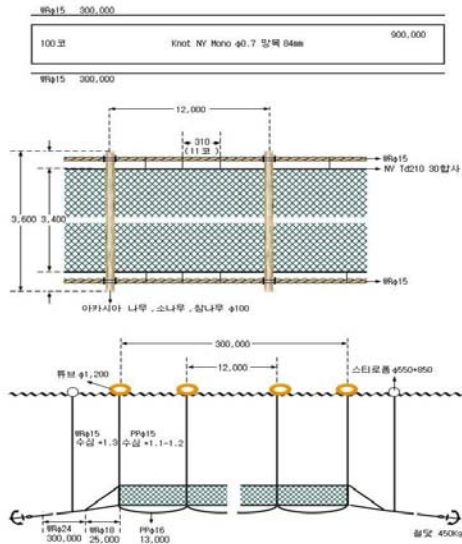


그림 75 병어주머니업애그물

다만 뺨침대의 성형률이 약 40%로 꽃게 주머니 업애그물보다 약 10% 크게 하여 사용한다.

- 어기 : 5~8월
- 어장 : 경기도~전라남도에 이르는 연안 수심 약 20~30m, 저질은 펄
- 어종 : 병어 약 80%, 꽃게 약 15%, 기타 약 5%
- 어선 : 그물배는 목선 약 8~30톤급 200~400마력 내외, 보조선은 목선 약 3~5톤급 20~150마력 내외에 총 4~5명이 승선 조업

5)젓새우 주머니업애그물

그물감은 NY Td210 6합사 망목 11.2mm 내외를 주로 사용하며, 어구구조, 조업방법 등이 꽃게 주머니 업애그물과 유사하다.

다만, 뺨침대의 성형률이 약 50%로 꽃게 주머니 업애그물보다 주머니가 깊지 않게 형성되도록 하여 사용한다.

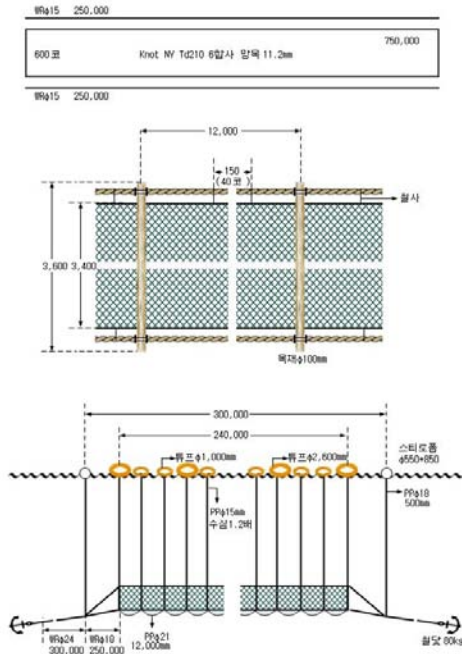


그림 76 젓새우 주머니업애그물

그물배 1척이 길이 약 200~300m, 폭 약 3~4m인 어구 3~5통을 분산하여 투망해 놓고 1일 4회 조업하며, 1항차 소요일수는 10일 내외이다. 월 15~20일 정도 조업하며 어획물 운반선(20~25톤)이 수시로 운반하고 조업선은 조업 해역에서 조업 및 계류를 한다.

어구 1통당 투망 소요시간은 약 30분, 양망 소요시간은 약 50~70분이다.

-어기 : 경기도 연안에서는 6~10월에, 전라남도 연안에서는 3~11월에 조업을 하며, 5~6월, 9~11월에 어획이 양호

-어장 : 경기도~전라남도에 이르는 수심 약 10~50m, 저질은 펄

-어종 : 젓새우 약 70%, 돛대기새우, 꽃게, 병어 등 기타 약 30%

-어선 : 그물배는 목선 10~30톤급 300~500마력 내외, 보조선은 목선 3~5톤급 100마력 내외에 총 4~5명이 승선 조업

6)참게 주머니얹애그물

그물감은 NY Td210 6합사 망목 60.6mm 내외를 주로 사용하며, 그물감 상·하부에는 약 70%의 성형률을 주어 로프를 부착하고 폭 방향으로는 성형률이 약 15% 되게 고정목에 고정시켜 물을 받으면 고정목과 고정목 사이에 오목한 주머니가 형성되도록 한다.

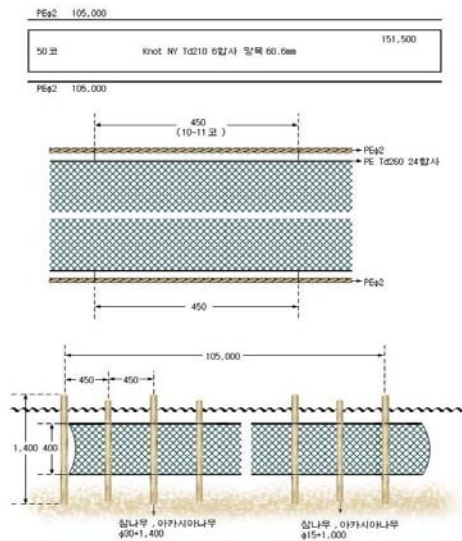


그림 77 참게주머니얹애그물

물이 강하게 흐르는 강이나 하천에 일정한 간격으로 말목을 가로질러 박아 그물이 바닥에 닿도록 부설하여 놓고 물을 따라 회유하던 참게가 주머니 속에 갇히도록 하여 잡는다.

오후 4~5시경 사람이 직접 강이나 하천에 들어가 어구를 부설하기 시작하여 7~8시경 완료되면 1~2명이 횃불을 들고 밤새도록 다니면서 주머니 속에 갇혔거나 얽힌 참게를 잡아내며, 다음날 오전 5~6시경 어구를 철수하여 잡물 제거 및 보수를 한다

-어기 : 8~11월

-어장 : 충북에 위치한 강이나 하천 중 물살이 강한 곳으로 수심 1m 내외,
저질은 모래

-어종 : 참계 약 90%, 붕어, 메기 등 기타 약 10%

결과 요약

1) 2중 이상 자망의 대체어구 개발과 관리 기준

-보호줄자망(A)는 어구의 제작에 많은 노력과 시간이 소요되어 어민들이 사용을 기피할 것이기 때문에 보호줄자망(B)가 어민들이 사용하기에 바람직한 형태라 생각된다. 보호줄의 부착 방식은 뜰줄의 한점에서 출발하여 내망의 한 쪽 면을 따라 내려가 발줄의 한점에 고정시키고, 내망의 반대쪽 면을 따라 뜰줄로 올라와 출발점에 고정시키는 본 시험에 사용된 보호줄자망(B)의 형태로 규정하여 어구 제작상의 편의와 어구변형의 방지를 도모한다.

-보호줄자망에 있어서 어구의 규격은 보호줄 간격 500mm 이상, 내망의 그물코 크기는 해역에 따라서 85~105mm 이상으로 하여 현재 홑자망보다 망목의 크기를 확대해야 할 것으로 생각된다

-보호줄자망에 있어서 내망의 성형률은 40% 내외로 하고, 내망의 세로 코수는 그물의 뻗친 길이가 보호줄의 3배를 넘지 않도록 해야 한다.

-보호줄자망은 걸그물인 홑자망과 얽매그물인 삼중망의 중간적인 어획작용을 가지며, 어획 강도는 홑자망보다는 높고 삼중망보다는 낮은 것으로 나타났다. 따라서 홑자망보다는 어획효율도 높고 활어의 비율도 높으므로 자원관리를 위해 어구의 사용량에 대한 조정이 있어야 할 것으로 생각된다.

-보호줄자망은 삼중망과 비교하면 어획률에서 약간의 차이는 있지만 동해안의 딱지를 제외하고는 대부분의 어종에서 일정한 어획 효율을 가지는 것으로 나타났고, 침지시간이 길지 않은 경우에는 활어의 비율도 높은 것으로 나타났다.

2)어구 및 어획량 관리를 위한 기초 자료

-보호줄자망은 특정 어종이나 목표종에 대한 어획효율이 홑자망에 비하여 높으므로 자원관리를 위해서는 그물코의 크기를 크게 하고, 성형률을 제한해야 한다

-보호줄자망은 변형된 어구의 사용이나 조업 방식의 변경을 방지하기 위해 조업 구역과 조업시기 등에 제한을 두어야 할 것으로 보인다

-보호줄자망이나 이중 이상 자망을 사용하는 선박에 대해서는 자원관리 및 어구관리를 위해서 어획어종 및 어획량에 대한 보고를 의무화해야 할 것으로 생각된다.

3)강원도 자망 어업인의 삼중망 사용 요구에 대한 검토 의견

-어업인들은 활어의 어획과 홑자망으로 어획하기 어려운 경제성이 있는 특수 어종(어민들은 딱지와 꼼치를 이야기함)의 어획 그리고 남해안과 서해안에 비하여 서식 어종도 적고 어획량도 적다는 이유로 어획 효율이 높은 삼중망의 사용을 요구하고 있다. 그러나 남해안 어민들은 주어종인 문치가자미를 활어로 어획하기 위해 보호줄자망의 사용을 원하고 있으며, 서식어종과 어획량이 적은 상황에서 보다 어획

강도가 강한 삼중망을 사용한다는 것은 자원의 지속적 이용을 위해서도 바람직하지 않으므로 삼중망의 사용은 곤란할 것으로 생각된다.

-특수체형인 딱지를 어획하기 위한 경우에는 본 실험 결과에서 나타난 바와 같이 새로운 어획 방법이 개발되기까지 제한적으로 삼중망의 사용을 승인해야 할 것으로 생각된다. 딱지는 12월~3월까지 강원도 북부 연안에서 어획되는 어종이므로 삼중망의 사용을 승인할 경우에는 그물코의 크기와 사용 어구량 및 어기와 어장에 대한 제한규정을 마련해야 할 것으로 보인다. 그리고 삼중망을 사용하여 조업하는 경우, 삼중망이 수산자원에 미치는 영향을 파악하기 위한 기초 자료로서 어획어종과 어획량에 대한 보고를 의무화하여 자원관리를 위한 자료를 확보해야 할 것으로 생각된다(딱지를 어획하기 위해서 사용하는 삼중망에 다른 어종의 미성어가 과도하게 혼획될 경우 망목이나 조업구역 등의 제한조치를 취하기 위한 기초 자료).

-삼중망에 대한 한시적인 허용이지만, 이러한 허용에 대한 타업종과의 마찰이나 반발에 대해 고려하여야 한다.

-꼼치의 경우는 남해안의 실험에서 나타난 결과와 같이 남해안의 일부 어업인들은 홀자망으로 어획하고 있으므로, 망목의 크기를 조절한다면 보다 큰 개체도 홀자망이나 보호줄자망으로 어획이 가능할 것으로 생각된다. 삼중망보다 어획효율이 떨어진다거나 어구가 많이 파손되는 문제는 법규를 준수하고 어구가 많이 손상되지 않는 어장을 선정하는 어업인의 선택에 달린 문제라고 생각된다.

-어업인들은 홀자망이나 보호줄자망이 어구 파손이 많고, 어획효율이 낮다는 등의 예를 들어 삼중망의 사용 승인을 요구하고 있으나, 홀자망이 합법 어구이고 삼중망은 불법 어구이므로 어구의 파손이나 어획효율에 대한 문제를 불법어구인 삼중망과 비교하여 논의할 것이 아니라 합법어구인 홀자망과 비교하여 새로운 어구의 도입에 관한 사항을 논의해야 할 것으로 생각된다.

-어업인들은 삼중망의 사용을 승인해 줄 경우 조업기간, 어구의 사용량(현재 40~50닥을 사용하고 있으나 허용시에는 3톤 미만 20닥, 3톤 이상 30닥미만으로 조정), 내망의 망목크기(현재 사용하고 있는 3치 망목의 그물을 3치 5푼 이상으로 조정), 어획물의 체장 제한 등에 관한 신설 규제가 마련되어도 수용할 수 있다고 하였다. 따라서 만약 목표종의 어획을 높이기 위하여 삼중망을 한시적으로 사용하도록 허용한다면 타 어종에 대한 어획강도를 줄이기 위하여 현재의 규정보다 적은 양의 어구를 사용하도록 해야 하고, 내망과 외망의 그물코 크기를 크게하여야 하며, 양륙어획물의 체장제한에 대해서도 고려해야 할 것으로 생각된다.

-삼중망의 제한적 사용을 요구하는 것(어업인들은 1년에 8개월을 사용할 수 있도록 허용해 달라고 함)은 삼중망을 사용하지 않는 기간에는 언제든지 홀자망을 사용하여 조업을 하겠다는 것이므로 걸그물과 엽애그물을 구분하고자 하는 정책방향과 차이가 있다.

4)보호줄자망의 사용과 변형된 조업 방법에 대한 의견

-보호줄자망은 2006년 부산광역시, 경상남도 지방에서 사용하기 시작하여 현재 경상북도와 강원도 그리고 전라남도 일부 어민도 사용하고 있다.

-보호줄자망을 사용하는 어업인은 수산자원보호령에 규정하고 있는 그물코의 크기보다 큰 망목을 사용하고 있으므로 삼중망보다 어린고기나 혼획어의 비율이 낮다는 것을 주장하며 보호줄자망을 합법화해 줄 것을 요구하고 있고, 연안의 소형 어선이 관행적으로 사용하고 있는 삼중망도 사용하지 못하도록 해야 하며, 이것도 보호줄자망으로 대체하여 자원을 보호해야 한다는 의견을 제시하고 있다.

-보호줄자망을 사용하는 부산광역시와 경상남도의 어업인들은 '연합회'나 '자율관리공동체' 등을 결성하여 회원 사이에서 정보를 교환하고, 다른 지자체에 있는 자망연합회 등과의 협력을 추진하고 있으며, 공동체를 중심으로 하여 어장정화활동이나 어린고기 보호조치 등의 사업을 진행하고, 공통된 의견을 수렴하여 타 단체나 행정기관에 의견을 전달하고 있다.

-한편, 보호줄자망을 끌어구화하여 예망하는 것은 「어구의 종류에 따른 조업방법 등의 기준」에서 제시한 “어구를 예망하여서는 아니된다”라는 규정을 위반하는 것이고, 예망을 함으로서 특정 어종에 대한 어획효율이 높아져 자원관리에 대한 문제의 발생이 예상되며, 같은 어장에서 조업하고 있는 수동형 정치어구인 주낙이나 통발과 조우하게 되어 업종 사이에 마찰이 빈번해질 것이다.

-보호줄자망은 불법적인 삼중망의 사용으로 인해 야기되는 자원에 대한 피해를 줄이고, 어민들의 소득향상을 위하여 활어의 어획비율을 높이기 위한 어구이므로 단순히 어획량을 늘리기 위한 예망어법으로의 전환은 당초 이 어구의 도입 취지에도 맞지 않으며, 보호줄자망어구의 예인을 방지할 수 있는 대책이 없으면 보호줄자망의 허용은 곤란한 것으로 생각된다.

주 의

1. 이 보고서는 농림수산식품부에서 시행한 연구용역사업의 연구보고서입니다
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림수산식품부에서 시행한 연구용역사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안됩니다