

## 개량안강망의 어구어법 및 보급

국립수산진흥원

조 태 현

### 1. 안강망 어업의 현황

안강망 어업은 서, 남해 및 동지나해와 같이 조류가 빠르게 흐르는 해역에서 긴 자루모양의 그물을 닻으로 바다 밑에 고정시켜 놓고, 조류를 따라 이동하는 어군이 그물안으로 들어가게 하여 어획하는 우리나라 고유의 어업으로서, 본어업의 어선세력을 보면 연안안강망 어선이 약 2,000여척 근해안강망 어선이 약 1,000여척으로 연간 칼치, 조기, 병어, 쥐치, 갑오징어, 꽃게 등을 약 25만톤 어획하여 국내 동물성 단백질공급에 크게 기여하고 있을 뿐만 아니라, 다른 어업에 비하여 어선 1척이 어구 3~4통을 동시에 사용하며, 조업중 어선의 기관을 많이 사용하지 않으므로 유류소모가 적어 1970년대 유류파동 이후 매우 각광을 받고 있는 어업이다.

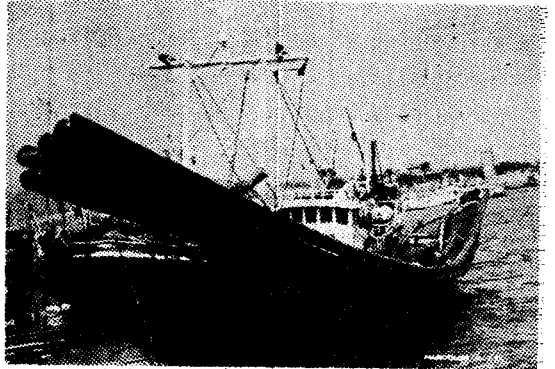
이러한 안강망 어업은 1899년 서해 연안에서 소형 무동력선으로 처음 시작되어 1960년대에는 어선이 30~50톤급으로 대형화되고 동력화되므로서 멀리 동지나해까지 진출하여 조업하게 되었으며, 1970년대에는 종전에 외국에서 수입하여 사용하던 대나무와 참나무로 된 어구 전개용 수해, 암해를 철제로 개량하므로써 연간 약 300만불의 외화 절약은 물론, 현재와 같이 연근해 어업중 매우 중요한 어업으로 발전하게 되었다.

이와같이 발달되어 온 안강망 어업은 최근에 들어 어선이 약 80~100톤급 이상으로 대형화되었으며, 이에 따라 어구도 대형화 되어 수해, 암해 길이가 약 36m 이상 되며 어구 1통의 중량은 약 5톤에 달하고 있다.

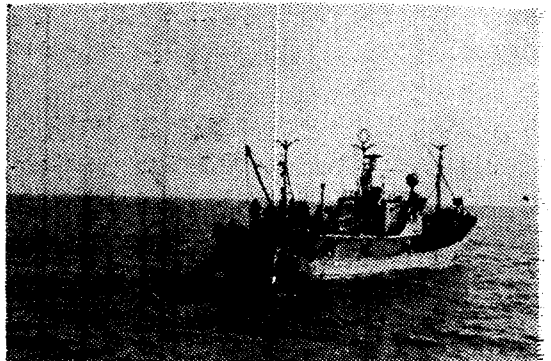
따라서 어선 1척이 어구 4통을 사용할 경우 어구의 총 중량은 약 20톤이나 되어 선내 적재가 불가하여 선외에 적재한 채 항해 및 조업에 입하

고 있는 실정이며, 항상 철제로 된 과대과중한 수해, 암해를 다루어야 하기 때문에 인명사고 및 어선전복사고가 빈발할 뿐만 아니라, 어구제작 및 수리비가 많이 소요되고, 조류가 빠를수록 어구의 전개성능이 떨어져 어획능율이 저조하며 많은 인력이 소요되는 등 심각한 문제점이 대두되고 있다.

이러한 문제점들을 해결하기 위하여 국립수산진흥원에서는 1979년부터 3년동안 새로운 안강망 전개장치 개발에 착수한 결과 성능이 우수하고 취급이 간편한 범포로 된 전개장치를 개발하게 되었다. (사진 1.2, 표 1.2참조)



(사진 1. 재래식 안강망)



(사진 2. 개량식 안강망)

표 1. 연도별 총어획량 (단위:톤)

연 도 별	1977	1978	1979	1980
어 획 량	190,644	215,148	262,267	247,067

※ 자료:수산통계년보 '80

표 2. 연간 인명 피해 현황 (단위:명(各))

구분	연도	1975	1976	1977	1978	1979	1980	비 고
사망·실종		9	24	51	31	62	40	어업전체의
부 상		3	18	12	21	25	0	약25%차지
계		12	42	63	52	87	40	
증가율(%)		100	350	525	433	725	333	

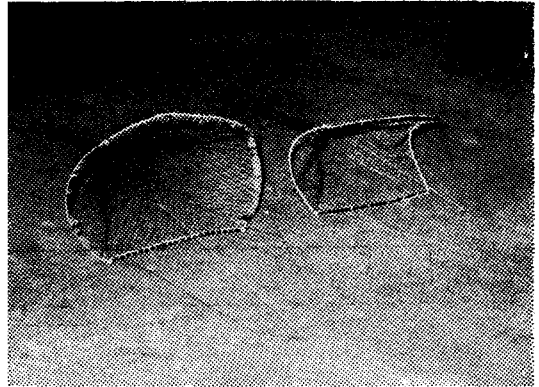
2. 개량안강망의 구조, 전개원리 및 어구 조 정법

가. 구조 및 전개원리

지금까지 사용되고 있는 재래식 안강망은 그물 상부에 수해를, 하부에 압해를 부착하여 수해의 자체부력과 압해의 자체침강력을 이용하여 그물 입구를 상, 하로 벌려주게 되어 있으며 좌우로 벌려주는 것은 수해, 압해가 뻗히는 힘 즉 수해, 압해의 길이만큼 벌려주게 되어 있다.

그러나 본 개량망은 그물 상부에 일반 트롤이나 기선저인망어업에 사용하고 있는 부자를 여러개 동일한 간격으로 달아 주므로써 그물 입구를 위로 벌려주게 하고, 하부에는 와이야 로-프에 조그만한 원통형으로 된 고무 또는 참나무보빈(Bobbin)을 여러개 끼워 만든 침자줄을 달아 그물 입구를 밑으로 벌려주게 하였다. 그리고 그물 입구 양측면에는 범포를 부착하고 범포 후면에 철판파이프(iron pipe)로 된 가름대를 한 쪽에 4개씩 동일한 간격으로 달았으며, 본 가름대 양끝에 목줄을 연결하여 목줄 길이로서 조류가 흐르는 방향과 범포의 면(面)이 일정한 경사를 이루게 하므로써 범포에 유수저항(流水抵抗)이 발생되어 그물 입구가 좌우로 벌려주게 한 것이다. 여기서 범포(Canvas)의 재질은 나이롱(NyLon) 420~840데니아(Denier)가 적합하다.

이와같이 전개장치가 부착된 그물은 양측면에 있는 목줄에 걸이줄을 연결하고, 걸이줄은 쌍고



(사진 3. 개량식과 재래식의 모형망)

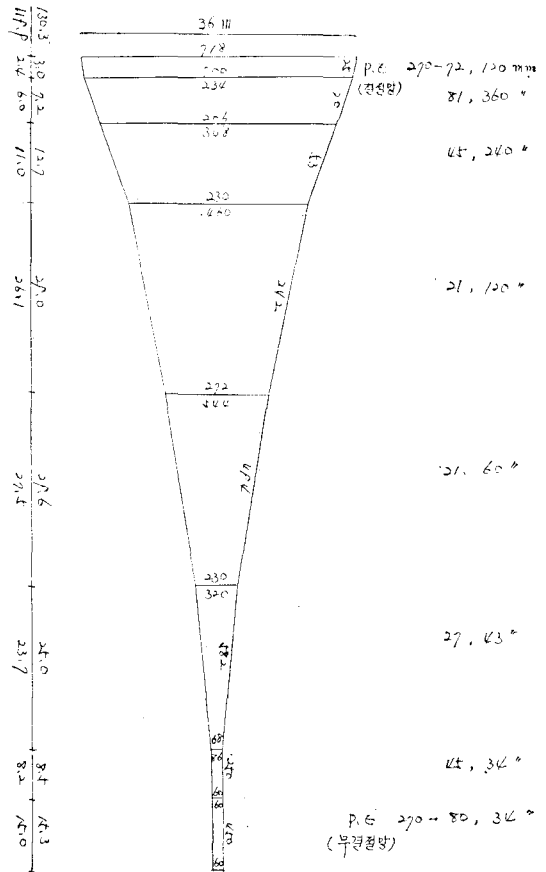


그림 1 망지 배치도

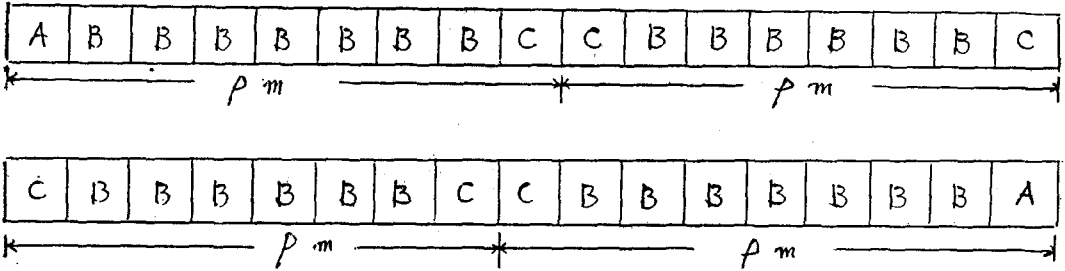
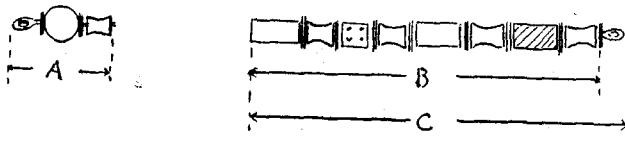


그림 2 칩자줄 구성도

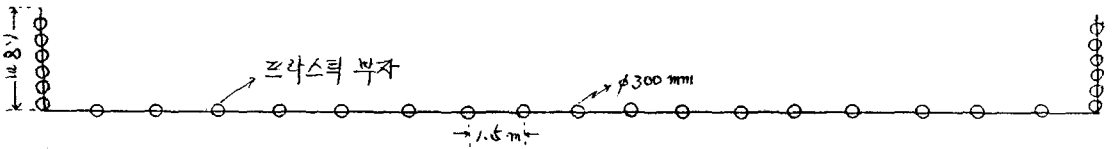


그림 3 부자 배치도

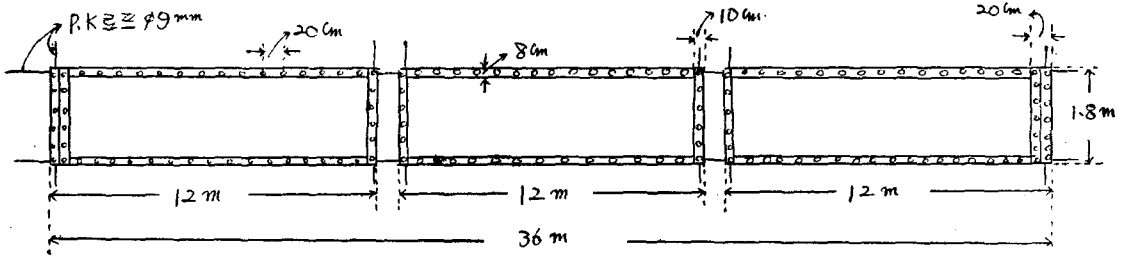


그림 4 범포(帆布)의 구성도

망줄을 이용하여 닻줄에 연결하여 되어 있다.

또한 양망의 편의를 위하여 재래망에 사용되던 도둑줄 대신 개량망에서는 양측 범포 앞쪽에 직경 약 15cm되는 철고리를 약 1.5m 간격으로 달고 조임줄을 철고리에 끼워 양망시 조임줄을 당기면 범포가 차곡차곡 접히도록 하였으며, 칩자줄을 올리기 위하여 피.피 로프(P.P. Rope)를 칩자줄에 설치하였다. (사진 3, 그림 1~7참조)

나. 어구조정법

이와같이 구성된 개량망은 그 전개원리(展開原理)를 충분히 이해하면 어장조건 및 어군분포

상태에 따라 어구의 전개형태를 적절히 조절할 수 있어 안전조업 및 어획성능면에서 매우 유리하다. 즉, 유속이 빠른 경우에는 범포의 전개력이 부자의 부력과 칩강력보다 커지므로 망고(網高)가 낮아져 그물 입구의 형태가 옆으로 길게 (○)전개될 뿐만 아니라, 어구의 유수저항(流水抵抗)이 커진다. 따라서 범포에 부착된 목줄의 각도를 작게 조절하므로써 망고(網高)를 높임과 동시에 어구의 유수저항을 줄일 수 있다.

반면에 유속이 약한 경우에는 이와 반대 현상이 일어나 그물 입구가 위로 높게 (○)전개되므로 범포에 부착된 목줄의 각도를 크게 조절하므

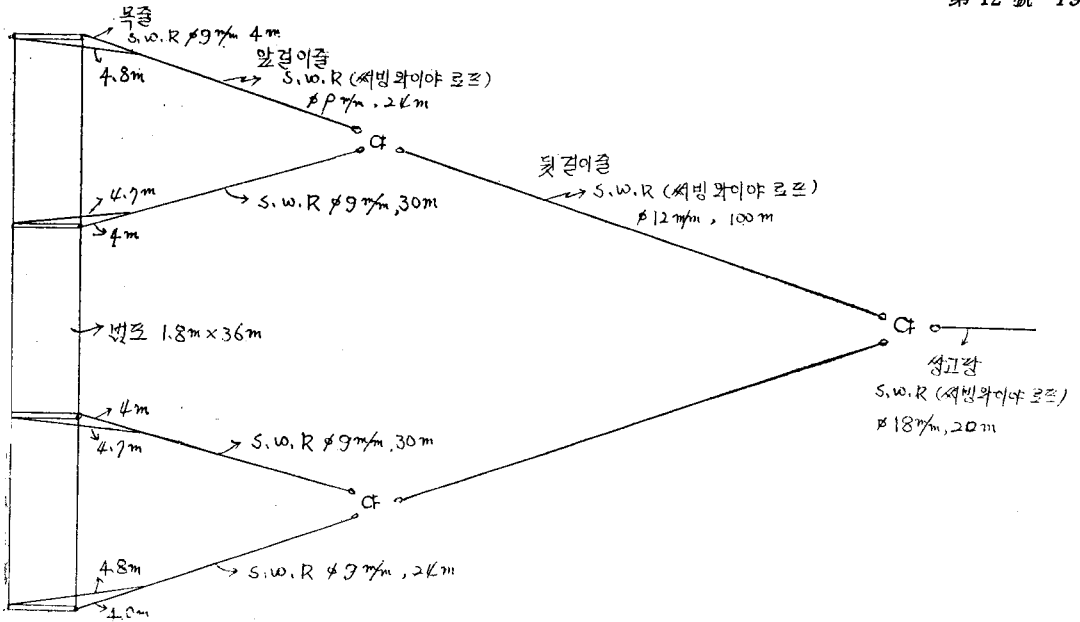


그림 5 걸이 줄 배치도

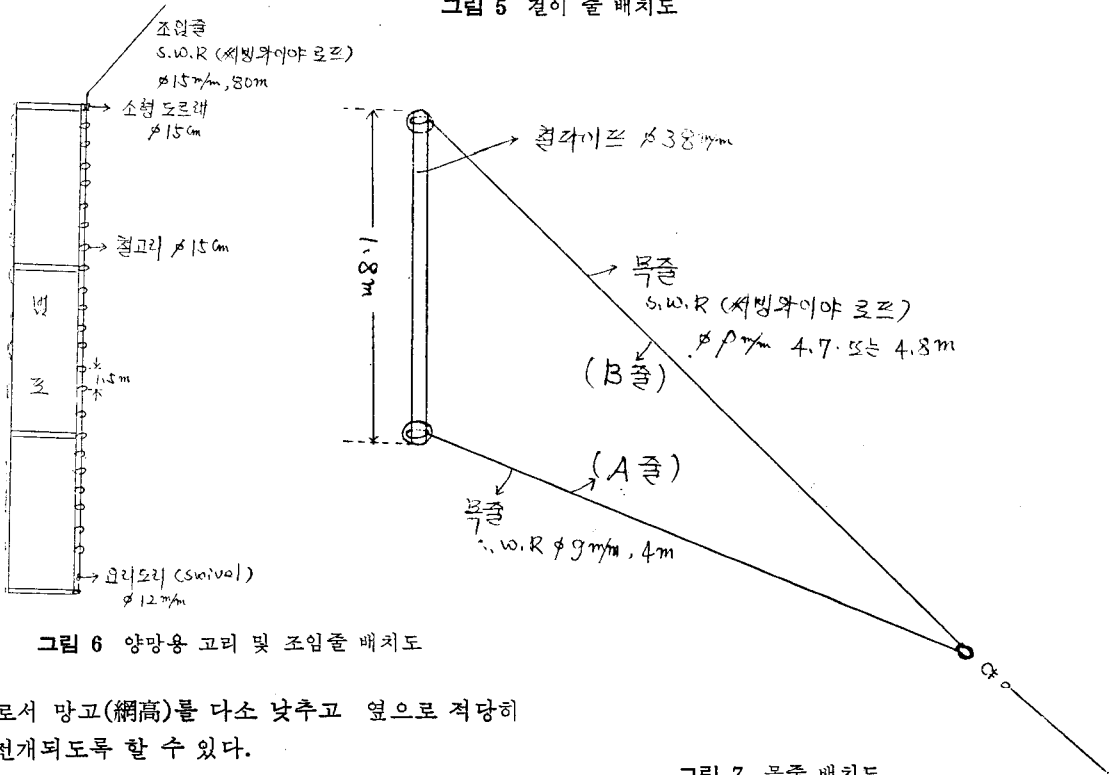


그림 6 양망용 고리 및 조임줄 배치도

로서 망고(網高)를 다소 낮추고 옆으로 적당히 전개되도록 할 수 있다.

또한 유속에 관계없이 어군의 군집형태(群集形態)에 따라서도 어구의 전개형태를 조절하므로써 어획성능을 최대로 높일 수 있다. 예를 들면 어군이 수평 즉, 옆으로 넓게 분포하여 있을 때는 범포의 목줄 각도를 크게하여 그물 입구를 옆으로 길게 전개시키고, 어군이 수직, 즉, 상,

그림 7 목줄 배치도

하로 깊게 분포하여 있을 때는 범포의 목줄각도를 작게하여 망고(網高)를 높임으로써 어획효과를 크게 할 수 있다.

여기서 목줄의 각도를 크게 또는 작게 할 수

있는 가장 간단한 방법은 그림 7에 있어서 A줄은 약간 짧게 하여 주고 B줄은 약간 길게 하여 주면 범포가 유향(流向)에 대하여 물을 받는 각도(角度)가 작아져 옆으로 전개되려는 힘이 약해지므로 망구(網口)가 위로 높게 전개되고, 반대로 A줄을 약간 길게 하고 B줄을 약간 짧게 하여 주면 유향(流向)에 대하여 범포가 물을 받는 각도(角度)가 커져 옆으로 전개되려는 힘이 커지므로 망구(網口)가 옆으로 길게 전개된다.

이때 A줄과 B줄의 이동거리는 약 5~10cm 범위내에서 행하는 것이 가장 바람직하다.

이상과 같이 유속의 강약에 따라 또는 어군의 분포상태에 따라 어구를 조절하는 경우 외에도 어군의 분포수층(分布水層)에 따라 어구의 전개수층을 조절할 수도 있다.

특히 회유성이 강한 어종을 대상으로 할 때는 이러한 어군이 해황조건이나 월령에 따라 저층에서 중층 또는 표층으로 부상회유(浮上洄遊)하는 경우가 있으며, 이럴 경우에는 어구의 양측상단 즉, 범포의 최상단에 부착되어 있는 가름대에 대형부자(大型浮子)를 표층으로부터 어군이 분포하고 있는 수층(水層)까지의 길이 만큼 로-프를 매어 달아 주므로써 어구를 어군의 회유수층에 전개시킬 수 있다. 이때 대형부자의 크기는 현재 표지기에 사용하고 있는 스티플볼 정도면 가능하다.

### 3. 개량안강망의 투, 양망시설 및 방법

개량안강망의 투, 양망(投, 揚網)방법에는 재래식과 같이 배를 조류의 방향에 대하여 옆으로 세워놓고 배 옆갑판에서 조업하는 현측식(舷側

式)과 배를 조류의 방향과 동일하게 세워 놓고 배 뒷갑판에서 조업하는 선미식(船尾式)이 있다.

#### 가. 투양망 시설

##### 1) 현측식

현측식 조업은 현재 행하고 있는 재래식과 거의 유사하므로 기존 시설을 그대로 활용할 수 있다.

다만, 현재 수해, 암해를 매어달기 위한 낭투(일명:찌보)를 모두 철거하고, 그대신 선수 선미 낭투 위치에 범포를 투양망할 수 있도록 소형 갤로우스(Gallows)를 설치하여 개폐식(開閉式) 톱-롤러(Top-Roller)를 달아 주고, 선미에 있는 취사실 좌현측 벽에 소형 마스트(Mast)를 하나 세워 주면 된다.

그리고 선미에 있는 갤로우스(Gallows)에서 좌현측 사이드 드럼(Side Drum)으로 각종 로-프를 안내하여 줄 수 있도록 기관실벽에 소형 안내롤러를 설치하되 가능하면 소형 호이스트(일명:망계)식으로 하는 것이 유리하다.

또한 양망시 조임줄이 배의 현에 닿아 마모되는 것을 방지하기 위하여 가운데 낭투가 있던 위치에 안내롤러를 조립식으로 설치하여 조임줄을 당길때는 현쪽으로 짓히고, 그물을 올릴때는 갑판쪽으로 짓힐 수 있도록 한다. (그림 8 참조)

##### 2) 선미식

그러나 개량안강망의 효율적인 운용을 위하여 앞으로 어선을 새로 건조할 경우에는 선미식(船尾式)으로 하는 것이 매우 유리하다.

선미식은 일반 선미식 트롤선이나 기선저인망선과 같이 조타실을 선수측에 배치하고 기관실 출입구 및 연돌등을 현측에 설치하여 가능한 선

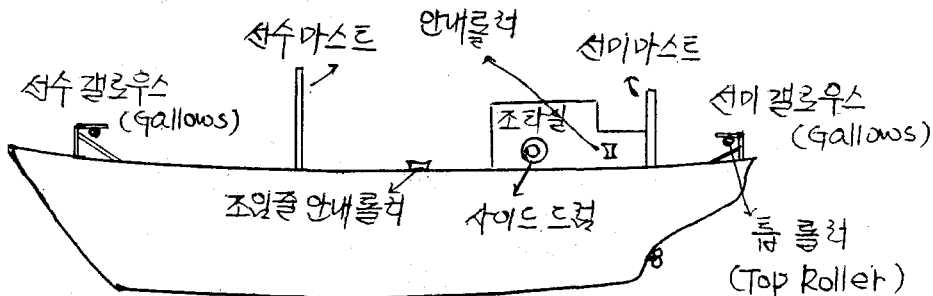


그림 8. 현측식 투, 양망 시설 배치도

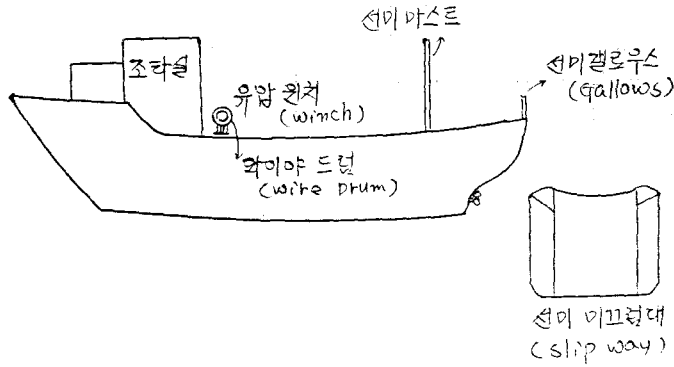


그림 9. 선미식 투, 양망 시설배치도

미갑판을 넓게 함과 동시에 선미에 미끄럼대 (slip way)와 갤로우스(Gallows)를 만들어 어구 전체가 미끄럼대를 타고 투, 양망이 되도록 한다. 그리고 조타실 뒷쪽에 유압식(油壓式) 와이어 드럼(Wire Drum)을 설치하여 동력으로 어구를 투, 양망하도록 하고 걸이줄 및 각종 로프를 와이어 드럼에 감도록 하는 것이 좋다.

이때 어구용 닻과 본선용 닻은 선수측에 위치하도록 장치하면 된다.

이와같이 선미식으로 개선하면 현측식보다 작업안전도가 크게 향상될 것이며, 모든 작업의 기계화가 가능하므로 인력절감 및 작업능율이 크게 향상될 것이다. (그림 9 참조)

나. 투망법

1) 현측식

투망준비는 재래식과 같이 그물을 우현측 선수에서 선미로 길게 퍼 놓는다. 이때 투망을 하면 그물이 180도 회전하여 나가게 되므로 그물 입구에 부착된 침자줄(Ground Rope)이 위로 가게 하고 부자줄이 밑으로 가게 하여야 하며, 선수와 선미에 범포를 차곡차곡 잘접어 놓아야 한다.

그리고 걸이줄과 고팡줄을 목줄에 연결하여 우현측에 쌓아 놓고 조임줄은 선수측과 선미측에 그물이 나갈때 잘 풀려나갈 수 있도록 사려 놓는다.

이렇게 투망준비가 모두 끝나면 닻을 투하하여 배를 조류의 방향에 대하여 가로로 세워놓고 우현에서 목줄과 닻줄에 연결되어 있는 걸이줄과 고팡줄을 투하한 다음 좌현에서 그물의 어포

부(cod-end)부터 조류를 따들 흘러가도록 투망한다. 그물 몸통을 모두 투망하고 나면 침자줄과 부자줄을 차례로 투하하여 그물이 서로 엇갈린 곳이 없는가를 확인한후 선수선미에 있는 범포를 침자측부터 서서히 투하한다.

이때 범포 앞 고리에 끼워져 있는 조임줄이 충분히 풀려나가도록 하여야 범포가 초기부터 잘 전개된다.

범포의 투하 상태와 부자줄의 전개상태를 관찰하여 이상이 없을때 양측 조임줄을 배잡이줄에 연결하고 배잡이줄 끝에 표지기를 부착하여 투하하면 투망은 완료된다.

2) 선미식

투망준비는 선미갑판에 어포부를 선미측으로 전개장치 부분을 선수측으로 하고 부자줄이 위로, 침자줄이 밑으로 가게 한후 걸이 줄은 좌우것을 분리하여 갤로우스(Gallows) 밖으로 돌려 닻줄에 연결시킨다.

투망은 선수에서 닻을 투하하여 배를 조류방향과 같게 세워놓고, 어포부 부터 선미 미끄럼대(Slip Way)를 타고 조류를 따라 흘러가도록 한다.

그물이 모두 나가면 좌, 우 범포를 투하한 후 조임줄을 배잡이줄에 연결하고 배잡이줄끝에 표지기를 부착하여 투하하면 투망은 완료된다.

다. 양망법

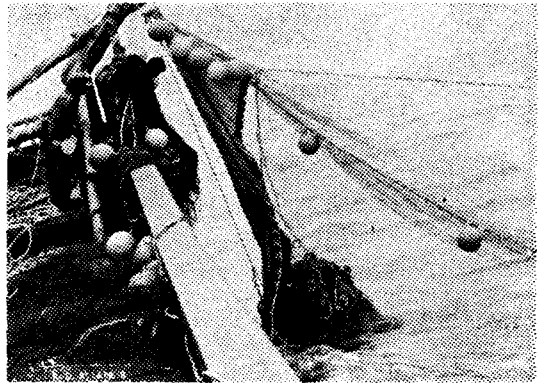
1) 현측식

양망은 현측식 투망의 반대 순서로 하면 된다 즉, 표지기와 배잡이줄을 잡아 배를 투망시와 같이 조류의 방향에 대하여 가로로 세워놓고 배





(사진 4. 개량망의 전개 광경)



(사진 5. 개량망의 양망광경)

비하여 기대할 수 있는 효과는 첫째, 어구중량면에서 보면 통당 약 5톤에서 1.8톤(척당 4통사용시 약 20톤에서 7.2톤)으로 감소되므로 인명 및 어선사고를 방지할 수 있으며, 승선원수도 척당 평균 10~12명에서 8~10명으로 조업이 가능하게 되었다. 둘째, 어업경비면에서 보면 어구제작비가 통당 약 600만원에서 약 400만으로 줄일 수 있고, 연간 척당 약 100여만원씩 소요되던 수해, 압해 수리비 절감이 가능하게 되어 근해안강망 어선 전체가 개량망으로 대체할 경우 연간 총 71억원이란 막대한 경비 절감이 예상될뿐만 아니라, 기존어선의 시설 및 구조를 크게 개조하지 않고도 본 개량망을 사용할 수 있으며, 기존어구에 사용하던 닻, 어망 및 각종 로프와 부속구를 그대로 활용할 수 있어 초기 어구 대체면에서도 매우 유리하다. 셋째, 어획성능면에서 보면, 어획이 가장 좋은 유숙 즉, 1.2 노트 이상으로 조류가 빨라지면 재래망은 망고(網高)가 급격히 낮아져 어획성능이 저조한데 비해 개량망은 조류가 빨라져도 망고(網高)가 크게 낮아지지 않으며, 재래망에 비해 망폭(網幅)이 넓어져 어획성능이 약 40% 양호하다.

따라서 본 개량망은 재래식이 갖고 있는 제반 문제점 해결과 어업경비 절감 및 어획성능 향상이 가능하므로 금후 우리나라 고유의 어업인 안강망 어업의 발전에 크게 기여하게 되었을 뿐만 아니라, 세계에서는 최초로 범포를 이용한 어구 전개 방법이 개발되어 한국 수산업의 위력을 세계에 과시할 수 있게 되었다.

#### 나. 보급 방법

그러나 본 개량망은 전개원리가 매우 과학적으로 되어 있으므로 어구설계 및 제작시 기본원리를 충분히 이해하여 각 부분의 구성 배치 및 조립에 균형을 잘 맞추어야만 한다.

그리고 사전에 어민들에게 기본원리 및 사용방법에 대한 충분한 교육과 실습이 필요하며 체계적인 보급이 요망되고 있다. 즉, 본 개량망의 기본원리와 사용방법을 충분히 이해하지 못한 입장에서 어구를 제작 사용할 경우 어민들의 실용과정에서 많은 시행착오가 발생되기 쉬우며, 이로 인한 피해는 막대할 것이다.

따라서 어민들에게 정확한 어구를 체계적으로 보급하는 것은 새로운 어구를 개발하는 것 못지않게 중요하므로 국립수산진흥원에서는 조잡한 어구 제작 공급을 막기 위하여 국가특허를 취득하였으며, 어민들에게 교육을 2차에 걸쳐 이미 실시한바 있고, 앞으로도 실시할 예정이다.

또한 어민들의 실제 승선 실습을 위하여 근해안강망수산업협동조합에서는 국립수산진흥원의 기술지원을 받아 1982년 4월부터 시범 시험조업을 실시하고 있으며, 금후 약 6개월간 계속 추진할 계획이다.

이에 대한 자금지원은 현재 수산청과 근해안강망수산업협동조합에서 충분한 지원책을 강구하고 있으며, 기술지원은 국립수산진흥원에서 어민들의 요청에 따라 충분한 지도를 할 수 있도록 만반의 준비를 갖추고 있는 실정이니 어민들의 적극적인 활용이 있기를 바라며, 사전에 교육과 실습을 받아 초기 조업에 시행착오가 없기 바란다. 끝.