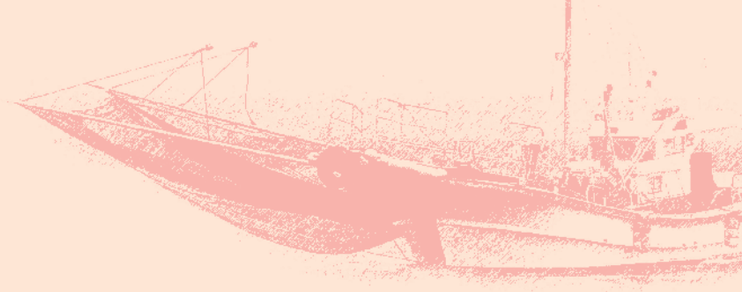
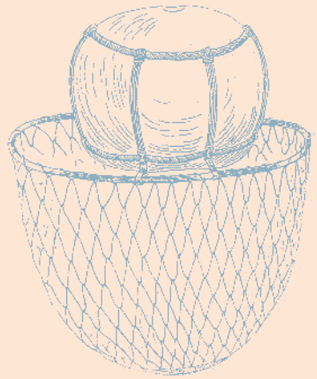
제주도 어업의 발자취

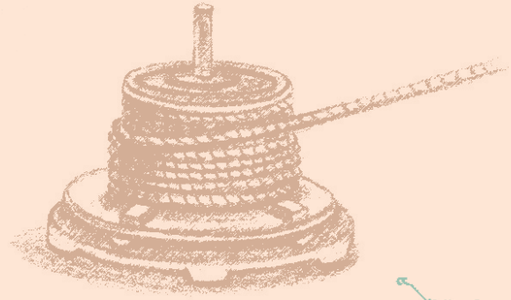
제주도 어업의 발자취

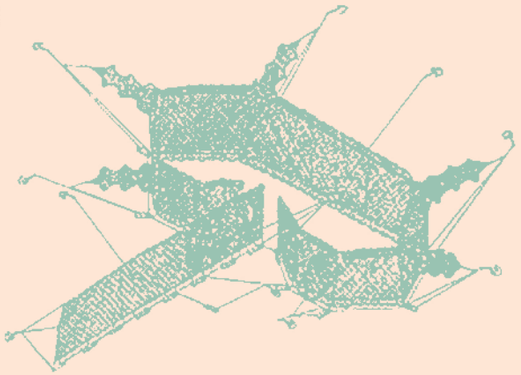
제주특별자치도 해양수산연구원

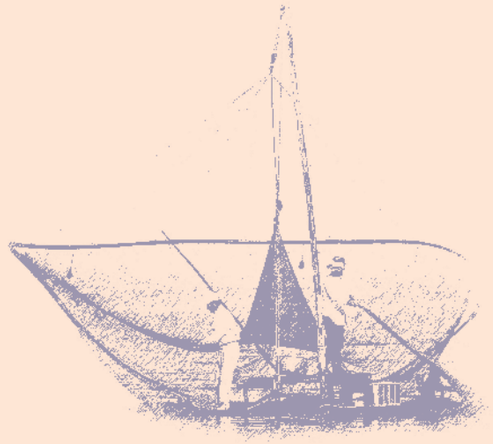












Jeju 제주특별자치도 해양수산연구원

제주도 어업의 발자취

제주특별자치도 해양수산연구원

책을 내면서

어업의 역사는 지구상에 산재되어 있는 석기시대의 패총에서 각종어구가 발굴된 것으로 보아 인류의 역사와 맥을 같이 한다고 볼 수 있다. 많은 역사학자들은 우리의 선민인 한민족이 한반도에서 정착한 시기는 대체적으로 석기시대로 보고 있다.

제주에는 사람이 언제 들어와서 어떻게 의식주를 해결했는지에 대한 자료는 극히 드물어서 그 당시의 생활상을 알기 어려운 실정이나 애월읍 곽지리에서 발굴된 패총(B.C. 1세기~A.D. 5세기)에서 전복 패각과 조개 패각으로 만든 화살촉이 발굴된 것으로 보아 나잠어업과 작살을 이용한 어업이 성행한 것으로 추정된다.

삼국시대에는 경주시의 안압지 유적에서 길이 6.2m, 너비 1.5m인 통나무배가 발견된 것으로 보아 이 당시에 조선과 항해술이 어느 정도 발달된 것으로 보여 진다. 또한 삼국사기에 의하면 고구려 영양왕 24년(613년) 수나라 수양제가 고구려의 요동 공격에 관한 기사에 어량(漁梁)이라는 용어가 나온다. 어량은 오늘날 정치망의 근원이 되는 어구이기도 하다.

통일신라시대 당나라 현종 개원 연대(713~741년)에 진장기가 저술한 본초습유에는 신라인은 허리에 새끼줄을 매고 바다에 잠수하여 대엽조(큰 잎을 가진 해조류)를 채취하였다라는 기록이 있는 것으로 보아 이 시기에 나잠어업(맨몸으로 잠수하여 수중의 해조류, 패류 등을 채취하는 어업)도 상당히 성행한 것으로 보인다.

고려시대의 어업은 고려도경에 잘 나타나 있다. 고려도경은 고려 인종 원년(1123년)에 송나라의 사신 서긍이 당시의 수도인 개성에 한 달간 체류하다가 귀국한 후 지은 책으로써 고려의 왕이나 귀족은 양고기와 돼지고기를 즐겨 먹었고, 일반 백성은 해산물을 주로

먹었는데 그 종류는 미꾸라지, 전복, 민물조개, 진주조개, 새우, 무명조개, 게, 굴 등 이었으며, 해조류와 다시마는 귀천을 가리지 않고 즐겨 먹었다라고 기록되어 있다. 또한 그물 어업에 대해서는 성기게 짠 천으로 그물을 만들어서 사용하였기 때문에 비능률적이라고 기록되어 있다.

조선시대 이전까지는 어량 이외의 어구 어법에 대한 명칭이 밝혀진 것이 거의 없었으며, 조선시대 후기에 이르러 비로소 약간의 어구 명칭이 나타나기 시작하고, 말기에는 어구 어법에 관해 비교적 자세하게 나타나 있다. 세종 14년(1432년)에 발간된 세종실록지리지와 성종 12년(1481년)에 발간된 신증동국여지승람에는 지역별로 어획되는 어류, 패류, 갑각류 및 해조류의 종류에 대해서 기록되어 있다. 세종실록지리지에 의하면 전남 지역에서는 그물로 참조기를 잡았으며, 관에서는 그 세금을 징수하였다고 한다. 신증동국여지승람에는 강원도 사람들은 물고기 잡는 것을 업으로 삼고, 삼을 재배하여 방적하지 않고 꼬아서 그물을 만들었다고 한다. 그리고 제주도에서는 산이 험하고 바다가 거칠어 사람들이 그물을 사용하지 않고 낚시로 물고기를 잡았다고 한다.

제주도는 한국의 최남단에 위치한 타원형의 섬이다. 동서의 길이가 41㎞, 해안선의 길이가 253㎞이며, 면적은 1,792㎢에 달한다. 제주도의 해안은 전체적으로 단조로운 형상을 하고 있으며 대부분 화산암이 노출된 암석해안이다. 제주도 연근해의 수심은 100m 내외의 대륙붕이 발달되어 있으며, 고온, 고염의 쿠로시오 분파인 대마난류가 제주도의 동쪽을 거쳐 대마도 방향으로 흐르고 있으며, 제주도의 서쪽으로는 황해난류가 서해로 흐르고 있다. 이에 따라 제주도 연근해 해역에서는 정착성 및 회유성 어종이 풍부하여 예

로부터 수많은 어선들이 조업을 해 오고 있다.

한국의 현대 어구어법은 일제 강점기 이전부터 일본과 밀접한 관계를 맺고 있었다. 이로 인해 일본어업자들은 명치시대부터 일제 강점기까지 한반도의 어장환경에 맞춰 침탈적인 어로행위를 하였으며, 자연스럽게 한국인은 일본어업자들의 어구어법을 모방하는 계기가 되었다. 일본으로부터 도입된 대표적인 어업은 잠수기어업, 권현망어업, 선망어업, 연승어업 등이다.

어선어업 분야에서 30여년간 연구 개발하는 공직 생활을 하는 동안 한국의 어구어법은 산·학·연의 노력으로 많은 어구가 개발되고 개량되었지만 과거 어떻게 시작되었는지에 대한 의문을 항상 가슴속에 갖고 있다가 이제야 자연인으로 돌아가 내가 태어난 제주의 어선어업 분야에 대한 변천과정과 현재의 어구 및 앞으로의 개발 방향을 기술하게 되었습니다.

비록 미미한 내용이지만 향후 보완해 나가기로 다짐하면서 제주도의 어구어법을 연구개발하고, 또한 제주도로 귀어하시는 분들이 어선어업에 대한 이해를 돕는데 조금이나마 도움이 되기를 기원합니다.

감사합니다.

2021년 7월

박 성 욱

차례

책을 내면서 03

제1장 나잠어업 09

제2장 잠수기어업 15

제3장 정치망어업 23

1. 호망어업 27
2. 각망어업 28
3. 소대망어업 30
4. 낙망어업 31

제4장 복합어업 35

1. 외줄낚시어업 38
   가. 돔류 외줄낚시어업 39
   나. 방어 외줄낚시어업 40
2. 채낚기어업 42
   가. 갈치 채낚기어업 42
   나. 한치꼴뚜기 채낚기어업 49
3. 끌낚시어업 50
   가. 삼치 끌낚시어업 50
   나. 갈치 끌낚시어업 52
4. 연승어업 54
   가. 옥돔 연승어업 55
   나. 갈치 연승어업 58

다. 능성어 연승어업 62
라. 자주복 연승어업 64
마. 까치복 연승어업 66

제5장 들망어업 67
1. 3척식 자리돔 들망어업 68
2. 말쥐치 들망어업 73
3. 1척식 자리돔 들망어업 75

제6장 분기초망어업 77

제7장 자망어업 91
1. 상어 자망어업 97
2. 옥돔 자망어업 98
3. 돔 자망어업 98
4. 참조기 자망어업 99
5. 삼치 자망어업 104

제8장 어구재료 표시 방법 및 물리적 특성 107
1. 어구재료의 규격 표시 방법 108
2. 어구재료의 물리적 특성 114

참고문헌 120

제 1 장

나잠어업



제 1 장
나잠어업



나잠(裸潛)어업은 말 그대로 옷을 벗고 바닷물 속에 들어가서 수산동식물을 채취하는 것을 의미하며, 오늘날의 해녀어업이라 할 수 있다. 이 어업은 수산동식물을 채취하기 위해 보조 호흡기 없이 수중에서 수산동식물을 채취하기 위한 간단한 도구(낫, 갈고리 등), 채취한 물건을 담는 테왁(원형의 틀 하부에 주머니 그물을 결착시키고, 틀의 상부에는 부력재로 부이를 결착시킨 것), 잠수하거나 헤엄을 칠 때 추진력을 높여주기 위해 양쪽 발에 신는 오리발(지느러미 모양의 신발), 그리고 얼굴에 쓰는 물안경이 전부로써 외부에서 산소를 공급받아 가면서 작업하는 잠수기어업과는 다르다.

언제부터 제주에서 나잠어업을 시작하였는지에 대한 자료는 극히 드물어서 알 수는 없는 실정이다.

그러나 B.C. 1세기~ A.D. 5세기경으로 추정되는 애월읍 곽지리 패총에서 전복 패각과 조개 패각으로 만든 화살촉이 발굴된 것으로 보아 지금으로부터 약 2,000여년전부터 나잠어업이 성행했을 것으로 추정된다.

고려사에는 문종 33년(1079년)에 탐라 구당사 윤응균이 큰 진주 2개를 바쳤는데 별처럼 빛나기 때문에 당시의 사람들은 이를 야명주라 불렀다(고려사 본문: 문종 33년 11월 … 중략, 壬申 耽羅勾當使 尹應均 獻大眞珠二枚 光曜如星 時人謂夜明珠). 또한 신동국여지승람에 의하면 충렬왕 2년(1276년)에는 원나라에서 탐라에 사람을 보내어 진주를 채취

하게 하였으나 이를 구하지 못하자 주민들이 갖고 있던 진주 100여개를 탈취하여 원나라로 돌아간 바 있다(신동국여지승람 본문 : … 중략, 高麗 忠烈王 二年 元遺林惟幹 採珠于耽羅不得 乃取民所藏百餘枚以還)라고 기록된 것으로 보아 제주도에서는 나잠어업에 의한 전복 채취어업이 행하여졌음을 추정할 수 있다.

나잠에 대하여 이건의 제주풍토기에서 바닷속에 들어가 해조류 및 패류를 잡는 사람들을 잠녀(潛女) 라고 처음 간략하게 소개되었다.

이 당시의 나잠어업은 남·녀 공동으로 작업을 한 것으로 추정된다. 고려 숙종 10년(1105년) 탐라군으로 개칭되면서 균등사 윤응균이 제주도에 부임하여 남·녀가 나잠 조업 금지령을 내렸고, 인조 7년(1629년)에 부임한 제주 목사 이건도 남·녀가 어울려 바다에서 조업할 수 없다고 엄한 명령을 내린 것으로 보아 제주도의 나잠어업은 17세기경까지 남·녀가 공동으로 작업하고 있었으며, 이후 잠녀는 여자만 작업한 것으로 추정된다.

김춘택(1670~1717년)은 잠녀설에서 잠녀는 미역이나 전복을 따는 것(採霍或採鰒)이라고 기록하고 있다.

잠녀 혹은 해녀들이 언제부터 물옷을 입고 작업을 하였는지에 대해서는 알 수 없으나 아마도 조선 후기부터일 것으로 추정된다. 이형상(李衡祥, 1653~1733)의 탐라순력도(耽羅巡歷圖) 「병담범주(屛潭泛舟)」 속의 잠녀들은 하얀 물옷을 입고 무엇인가 잡고 있었다라고 기록되어 있다.

한국수산지 제1집(1909)에 의하면 해녀들이 사용했던 테왁의 규격과 재질을 살펴보면, 테왁을 구성하는 부이의 재질은 명확하지 않으나 식물섬유인 박 껍질로 보이며, 그 직경은 1자(30.3㎝)정도이고, 테왁의 주머니그물은 나뭇가지를 휘어서 태를 만들었으며(직경 1자 5푼, 45㎝), 그 깊이는 2자5푼(75㎝), 망목의 크기는 3치(9㎝)이고, 갈고리는 철재로 길이가 7치(21㎝) 폭은 5푼(1.5㎝)으로 기록되어 있다(그림 1-1).

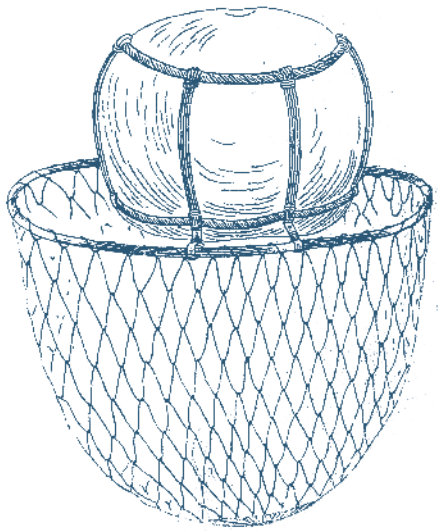


그림 1-1. 1909년도의 테왁.

일본인 이즈미 세이이찌(1966)는 1930년대 중반의 제주 해녀들은 계절을 가리지 않고 작업을 하며, 갈색의 무명으로 만든 수영복, 테왁, 낫, 물안경이 전부라고 하였다. 물안경은 일본인들이 만든 것을 사용하거나 직접 유리를 구입하여 가정에서 손수 만들어서 사용하였다. 잠수시간은 1~1.5분이고, 작업 수심은 10발(약 15m)까지 하나 주로 4.5발(6~7m)까지 한다. 이와 같은 잠수를 하루에 30~70회 정도 반복하다가 해변가로 올라와서 불을 피워 몸을 따뜻하게 한 후 1~2회 작업을 더 하고 집으로 돌아갔다라고 보고한 바 있다.

나잠어업에서 해녀들이 언제부터 고무옷을 입고 작업을 했는지에 대해서는 명확한 자료가 없어 알 수는 없다.

그러나 합성섬유의 개발과 국내 생산과정을 살펴보면 미루어 짐작할 수 있다. 합성섬유의 대표라 할 수 나일론 섬유는 1938년 미국의 듀퐁사에서 개발한 것으로 제2차 세계대전(1939~1945년) 당시 낙하산, 군용 타이어, 위장막 등에서 그 우수성이 세계에 알려진 바 있다. 이후 우리나라에는 1960년대 중반이후부터 나일론 스타킹이 일본에서 처음 들어왔고, 이후 국내에서 합성수지를 이용하여 방사, 편망, 방직할 수 있는 회사가 설립된 것으로 보아 1970년대 초부터 해녀들이 입는 옷은 면사에서 고무제품으로 변천된 것



그림 1-2. 1930년대 제주도 해녀.
(출처:해양유물수집도록, 전우홍)



그림 1-3. 해녀들이 사용하던 테왁과 물안경.
(출처:해양유물수집도록, 전우홍)

으로 보인다. 이와 동시에 테왁도 부이는 유리구에서 프라스틱 제품으로, 그물감은 식물섬유에서 합성섬유인 나일론으로 변화된 것으로 보인다.

한편, 제주도 해양수산사(고유봉, 2011)에 의하면 잠수어업은 나잠어업에서 시작하여 1910년경 물옷 잠수복을 입기 시작하였고, 1935년 이후 물적삼이 해녀복을 입었으며, 1970년대 초반부터 고무옷을 입기 시작하였으며, 테왁은 박에서 스치로폼으로 바뀌었고, 물안경도 소형 쌍안경에서 대형 단안경으로 바뀌었다고 한다.

그림 1-2와 그림 1-3은 전우홍의 해양유물수집도록에 수록된 1930년대 당시의 해녀와 테왁 및 물안경이다.

제주도의 해녀 인구는 1970년도에 14,000여명 이었던 것이 1980년도에는 7,800명으로 절반 가까이 줄었다. 2017년도에는 3,985명까지 줄면서 4,000명 선이 무너졌고, 매년 감소 추세를 보여 2019년도에 3,820명이다. 이를 연령대로 세분해 보면 30세 미만 6명, 30~39세 27명, 40~49세 56명, 50~59세 322명, 60~69세 1,174명, 70세 이상 2,235명으로 매년 고령화 되고 있다.



제 2 장

잠수기 어업



제 2 장
잠수기어업



한국에서 잠수기 어업은 1879년 일본 야마구찌현 출신인 요시무라(吉村)에 의해 거제도에서 처음 조업이 이루어졌다. 그는 남해안의 소안도, 추자도 부근에서 상어어업에 종사했던 어업자로서 나가사끼에 상어지느러미를 팔려고 갔다가 나가사끼에서 잠수기어업을 알게 되었다. 요시무라는 나가사끼의 도매업자로부터 자금을 빌려 잠수기 1대를 구입하여 거제도에서 어업을 시작하였다(天野壽之助, 1937).

이후 거제도에서 제주도 부근으로 어업 근거지를 변경하려고 했지만 제주도민들의 거센 저항에 부딪혀 그 꿈을 이루지 못하고 대마도로 근거지를 옮겨서 한국 해역에서 조업을 하게 되었다. 그러나 그 당시 잠수부는 일본인으로 구성된 관계로 이들은 한국해역의 출어를 거부하게 됨에 따라 곤경에 이르게 되었다. 이에 따라 요시무라는 같은 고향의 출신 나까무라(中村又左衛門)에게 자신이 처한 애로점을 상의한 결과, 나까무라가 잠수부로 활동하기로 하고 제주도 모슬포 앞바다의 무인도인 형제도에 어업 근거지를 두고 조업하다가 다시 가파도로 옮길려고 했지만 상륙을 거부당했다.

요시무라와 나까무라는 제주도민들에게 성냥, 양초, 설탕을 주어 환심을 얻은 후 가파도로 어업 근거지를 확보하게 되었다(天野壽之助, 1937). 요시무라는 처음 가파도에서 잠수기어선 1척으로 조업하다가 1887년에는 7척의 어선으로 조업을 하였고, 1888년부터 1890년에는 잠수기 13척, 운반선 5척을 보유하였다. 이후 한국에서 잠수기어업의 창

업자인 요시무라가 어업을 개시한 이후 나가사끼의 타케우찌 쿠마키치(竹內熊台)와 타케우치 타쿠조(竹內宅造)가 추자도 부근에서 조업하였다.

잠수기어업은 일본인에 의해 한국에 도입된 이래 그 척수는 매년 증가하였으며, 1887년부터 1907년까지 번성기를 이루었으며, 이 시기에 거제도와 제주도를 거쳐 한국의 전 연안으로 퍼져 나갔다.

일본의 잠수기 어업자들이 한국에 진출하게 된 동기는 당시 나가사끼 및 기타 지방에서 남획으로 자국의 수산자원이 고갈되자 1882년 10월 잠수기어업 취재규칙이 제정되고 1902년 8월에 나가사끼현에서 조업이 금지되었기 때문이다.

이에 따라 1907년에는 한국연안의 각 지역에서 잠수기어선이 보이지 않은 곳이 없을 정도로 많았는데, 그 척수가 무려 400여척에 이르렀다. 한국수산지(강재순, 2011)에 의하면 한국인 소유의 잠수기어선은 3척에 불과하였으며, 일본인 소유의 잠수기어선은 137척이며, 한국에 근거지를 두고 있는 척수는 원산 30척, 부산 50척, 제주도 3척, 나머지 어선들은 일본에서 한국연안으로 출어했다고 한다. 잠수기어업에서 채취된 수산물은 주로 일본으로 가져가거나 중국으로 수출되었다.

한국에서의 잠수기어선에 의한 무분별한 남획은 곧 자원고갈로 이어지자 조선총독부에서는 잠수기 어업의 특수성을 고려하여 특별한 보호지도가 이루어졌다(天野壽之助, 1937). 1908년 어업법에 의한 1차 규제는 농상공부대신의 허가를 받아야 어업이 가능하고(어업법 제 9조), 잠수기 1대 마다 허가를 받아야 하며(동법 제30조), 어장구역을 정해 구역 마다 잠수기 어선의 척수를 제한하여 허가(동법 제31조)하였다. 따라서 한국연안에서 남획을 방지하기 위해 총 120척을 대상으로 3개의 구역으로 나누어 조업이 이루어졌다(표 2-1).

표 2-1. 1908년 어업법에 의한 잠수기어업의 제1차 어장구역 및 척수 제한

구 분	어 장 구 역	조업 척수
제1구	함경북도 및 강원도 주문진 이북해면	40대
제2구	주문진 이남 및 경상남북도 해면	55대
제3구	전라남북도, 충청남도, 경기도 및 황해도 해면	25대

자료 : 조선잠수기 연혁사(1937)

한국수산지 제1집(조선총독부, 1909)에 의하면 1907년(明治 40년) 제주도에 이주한 일본인은 남자 178명, 여자 9명, 총 187명이었으며, 호수로는 20호였다. 이를 세분해 보면, 우도 5명(남 3, 여 2), 성산포 35명(남 34, 여 1), 모슬포 3명(남2, 여1), 비양도 2명(남 1, 여 1), 하귀 3명(남 3), 제주시(성내) 4명(남 2, 여 2), 함덕 4명(남 3, 여 1)이였다.

제2차 어업제한(1930)은 조업구역을 3개에서 4개로 확대 개편되었다. 이 당시 잠수기어업은 쇠퇴할 것으로 기대되었으나 키조개와 가리비어장이 발견됨으로써 오히려 잠수기어선은 제1차 제한에 비해 16척이 증가하였으며, 그 척수와 조업구역은 표 2-2 및 그림 2-1에 나타내었다.

표 2-2. 1930년 어업법에 의한 잠수기어업의 제2차 어장구역 및 척수 제한

구 분	어 장 구 역	조업 척수
제1구	강원도 강릉군 신리면 주문진 정동선 이북 해면	43대
제2구	강원도 강릉군 주문진 정돈선 및 경상남도 하동군 남면 가인표 곶에서 대도서단을 지나 경상남도 남해군 고현면 덕산 끝에 이르는 선 및 남해군 남면 이리산정에서 전라남도 여수군 남면 작도 고정에서 내려다보이는 선 사이의 해면	61대
제3구	경상남도 하동군 남면 가인표 곶에서 남면 대도서단을 지나 남해군 석현면 덕산 끝에 이르는 선 및 전라북도 옥구군 오식도 북단 및 미면 직도 북단을 내려다보는 선 사이의 해면	47대
제4구	전라북도 옥구군 미면 오식도 북단 및 미면 직도 북단을 내려다보는 선 이북의 해면	17대

자료 : 조선잠수기 연혁사(1937)

제2차 잠수기어업 제한 이후 구역별로 어업조합 및 주식회사가 설립되었다. 잠수기 어업조합에서는 어업 자금의 대부, 어획물 및 그 제품의 위탁 판매를 하는 동시에 어업통제와 자원보호를 강구하였다. 하지만 잠수기어업은 전반적인 경기불황과 중국으로의 수출 중단 등으로 불황을 겪게 되었다(天野壽之助, 1937).

제주도에서 잠수기어업을 할 목적으로 한국인에 의해 설립된 것은 1927년 4월 5일에 발족된 주식회사 여수 잠수기 수산회사로 그 연혁을 살펴보면, 발족당시 조합원은 38명이었으며, 1932년 5월 1일 조선 제3구 잠수기 어업 수산조합이 설립 인가되었으며, 조합



그림 2-1. 1930년 어업법에 의한 잠수기어업의 조업 해역도.

원은 38명이었다. 1940년 6월 1일에 비로소 제주도출장소가 설립되었으며, 1948년 3월 1일 제주도출장소를 제주도지부로 승격되었다. 해방이후 1962년 4월 1일 수산업협동조합법에 의거하여 제3구 잠수기어업협동조합 제주도지소로 개편되었으며, 제주도의 허가척수는 17척이었다. 1975년 5월 5일 제주도의 허가척수는 24척, 조합원수는 24명이었다. 이후 연도별 조업척수와 생산량은 표2-3에 나타내었다.

표 2-3. 연도별 제주도의 잠수기 어선 척수 및 생산량

연 도	척 수	생산량(톤)	연 도	척 수	생산량(톤)
1957	14		1977	24	398
1958	16		1978	24	770
1959	18		1979	24	600
1960	18		1980	24	323
1961	17		1981	24	390
1962	17		1982	24	395
1963	17		1983	24	461
1964	17		1984	24	370

연 도	척 수	생산량(톤)	연 도	척 수	생산량(톤)
1965	17		1085	24	310
1966	18		1986	24	160
1967	19		1987	24	143
1968	19	928	1988	24	95
1969	19	1,085	1989	24	35
1970	19	1,032	1990	24	40
1971	19	1,062	1991	24	13
1972	19	1,153	1992	6	33
1973	19	1,054	1993	6	–
1974	19	853	1994	2	–
1975	24	522	1995	2	1
1976	24	497	1996	1	

조선잠수기 연혁사(天野壽之助, 1937)에 의하면 잠수기어업에 사용되는 잠수기는 3가지로 구분할 수 있다.

첫째는 잠항식 잠수기로 처음 고안된 것으로 큰 통에 들어가 잠수하는 방식이다. 초기에는 나무로 만든 큰 통을 이용하다가 철재의 재질로 바뀌었다. 잠항식 잠수기는 해저에서 1기압의 압력을 기준으로 고압형과 저압형으로 구분했는데, 고압형 잠수기는 잠수병 위험이 높았다.

두 번째는 일제 강점기 시기에 가장 많이 사용되었던 투구식 잠수기로 오늘날의 잠수기와 유사하다.

세 번째는 얼굴에 마스크를 쓰고 잠수하는 마스크식 잠수기로 오늘날의 스킨스쿠버 다이버가 사용하는 형식으로 변화되었으며, 1980년대까지 잠수부들이 쓰던 헬멧은 투구식이며(그림 2-2), 작업을 마치고 선상으로 오르는 잠수부의 모습은 그림 2-3과 같다.

오늘날의 잠수기는 대부분 잠수부는 머리에는 헬멧을 쓰고 허리에 납추를 차고, 오리발을 신어서 잠수하며, 잠수부는 어선에서 공급해주는 산소를 공급 받으면서 패류를 채취하고 있다(그림 2-4, 한국어구도감. 2015).



그림 2-2. 1950년대 잠수부용 헬멧.
(출처:해양유물수집도록, 전우홍)

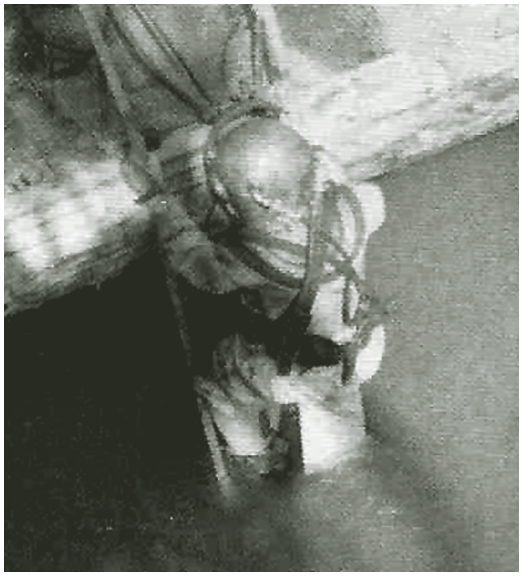


그림 2-3. 1950년대의 잠수부.
(출처:해양유물수집도록, 전우홍)

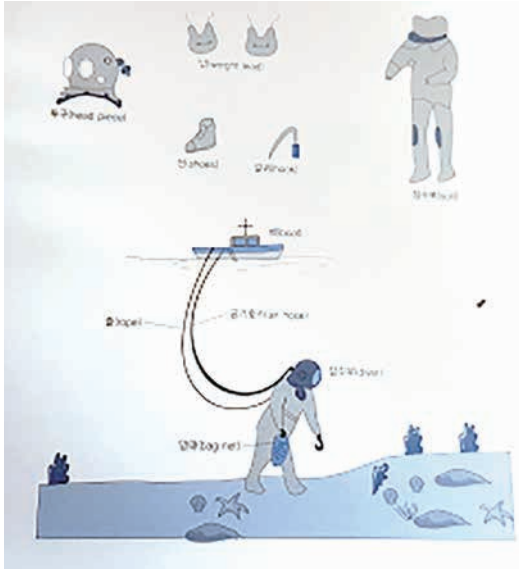


그림 2-4. 잠수기어업의 조업 모식도.
(한국어구도감, 국립수산과학원)

잠수기어업은 5~8톤급 어선(150~250마역)을 이용하여 잠수부 1명, 선원 1~2명이 조업을 한다. 잠수 장비로는 잠수복, 투구, 신발, 납추, 공기압축기, 공기공급용 호스(길이 200m 전후), 통신기, 사다리 등이 있다. 잠수부는 선상으로부터 공기를 공급받으면서 어로행위를 하고, 작업이 종료되면 잠수부는 잠수부와 배 위에 있는 선원과 연결된 줄을 잡아당겨 배 위로 신호를 보내준다. 이때 어선에 있는 선원은 잠수부가 올라올 때까지 줄을 서서히 당겨 올린다. 잠수부가 잠수할 수 있는 수심은 약 40m 내외이며, 잠수 시간은 수심에 따라 차이가 있으나 대략 1시간 내외이다. 1일 잠수 회수는 잠수해역, 잠수부의 연령과 경험에 따라 차이가 있으나 1~2회가 5% 내외, 3~4회가 50%이며, 7~8회가 30%,

9~10회가 15%이다.

제주도 잠수기어선에 의한 불법 어업에 관하여 제주수산 60년사 어선어업편(안장영, 2007)에 의한 것을 요약하면 다음과 같다.

1912년 이후 잠수기어업은 장비만 갖추어지면 장시간 작업이 가능하여 수산생물이 남획되고, 연안역의 자원이 고갈되면서 도내 어업인들은 잠수기어업에 대한 부정적 시각이 높아지는 계기가 되었다. 또한 허가된 잠수기어업 이외의 어선이 불법 어선들이 제주도 주변해역에서 조업함으로써 도민들과 잠수기 어업자간 분쟁이 발생하였다. 잠수기어업이 가장 활발하게 행해지던 가파도 지역에서는 지역주민들이 불법 잠수기어선을 막아줄 것을 건의하게 되었고(제주실록, PP 440), 이들 건의 사항을 관철하기 위한 결의는 1969년 7월(제주실록, PP 467)에 "불법잠수기선 강경대처" 라는 내용의 기사로 기록되기에 이르렀다. 또한 1971년 4월의 기사에도 도내 무허가 잠수기 어업자 15명이 부정어업을 하지 않겠다라는 각서를 제주도에 제출하기도 하였다라는 기록이 있다. 또한 가파도지역 주민들은 잠수기어선의 불법어업 단속을 위해 자력으로 단속선 2척을 마련한 바 있다(제주신문, 1975.12,25),

1980년 3월에 잠수기선들이 북제주군에서 불법어로로 말썽을 피워 지역 주민들의 민원이 야기된 바 있다. 1981년 4월에는 표선, 성산연안에 10여척의 잠수기선들이 공동으로 어장을 황폐화시켰으며, 1982년 6월에는 파도가 센 날을 이용하여 3~4척의 잠수기어선들이 공동어장에 침임하여 불법어로 행위를 하였다. 이처럼 잠수기선들은 기상이 나쁜 날을 이용하여 공동어장에서 불법어로 행위를 하자 해녀들의 원성과 민원이 지속적으로 발생되었다.

이에 따라 제주도에서는 1992년 중앙정부의 지원을 받아 24척 이었던 잠수기 어선 모두를 감척하려 하였으나 잠수기 어업자들의 반발로 우선 18척만 감척하였으며, 이후 감척 관련 피해 보상 소송을 거치면서 1997년도에 제주도에서 잠수기 어선은 역사의 뒤안길로 사라지게 되었다.

제 3 장

정치망어업



제 3 장
정치망어업



정치망(定置網)어업은 일정한 수면에 어구를 고정시켜 조업하는 일체의 어구로써 산업 발달과 함께 개량되었으며, 그 규모가 커졌으며, 그 종류도 어구의 형상과 고정시키는 방법 등에 따라 다양한 명칭으로 불리고 있다. 특히 정치망어업은 수면을 구획하여 어업자에게 배타적권한을 주기 때문에 면허어업으로 분류되고 있다.

일제강점기 시대의 면허어업에 대한 일본인들의 횡포 및 어업면허의 종류에 대해서는 제주도 해양 수산사(고유봉, 2011)에 기록되어 있으며, 이를 간략히 요약하면 다음과 같다.

1989년 한일통어장정을 통하여 일본인들은 20년간 무세통어(입어료 면제), 불법어업, 경세어업(세금 경감) 그리고 남획하는 등 한국연안에서 판을 칠 수 있도록 했다. 또한, 1909년 4월 1일부터 시행된 한국어업법에는 일본인들이 어업면허를 취득하여 어업권을 가질 수 있게 하였다.

이 어업권은 일본인들이 정치망어장 뿐만 아니라 연안 어업권 어장의 탈취와 주요 항구에 그들이 어시장과 수산조합 등을 설립하면서 우리의 연안어업을 완전히 지배할 수 있는 기틀을 마련해 준 것이다.

1910년 일제강점기 시대가 시작되자 일본은 어업권을 개인 또는 몇 사람에게 면허 또는 허가하여 어장세를 징수하면서부터 마을어장은 면허를 받은 사람들의 독점물이 되었다.

조선총독부는 어업면허를 주면서 제1종, 제2종, 제3종, 제4종 및 제6종을 분류하였다.

제1종 어업에는 소대망어업, 이망어업, 호망어업, 방염어업(죽방렴), 대부망어업이다. 제2종 어업에는 어류양식어업, 제3종 어업에는 휘라망어업, 시진밍어업, 선예망어업, 세포예망어업, 방구망어업, 지예망어업이고, 제4종 어업에는 방진망어업, 쾌망(포석망)어업, 건간망어업, 부망어업, 곡건망어업, 제6종 어업에는 채조전용어업, 포개전용(잠수기)어업, 포패전용어업, 채뢰어업으로 분류하였다.

제주관보에 처음으로 나타난 정치망 어업은 1914년 1월 28일 한림읍 협재리 용기정의 어장에 고성학으로 하여금 방전망어업을 하게 한 것이다.

두 번째 관보(1914년 4월 6일)는 조천면 함덕리의 외모동 앞 서록포어장을 현덕리 심석신 외 36명(대표 감경림), 홍준용 외 34명(대표 김종윤), 양정숙 외 31명(대표 문재영), 임충교 외 34명(대표 이인방)에게 멸치를 대상으로 휘라망어업 면허를 내 준 것이다.

세 번째 관보(1914년 4월 6일)는 추자면 하추자도의 장작리 지선 어장에 메이시마(名島一友)에게 지예망어업 면허를 주었다.

1945년 8월 15일 일본으로부터 해방된 후 1953년에 한국의 수산업법을 제정하면서 1953년 12월 24일 동법 시행령 제8조에 정치망의 종류를 대부망, 대모망, 북해도식 개량대모망, 각망, 팔각망, 즐형망, 숭어 수망, 행성망, 거망, 소대망, 낙망, 기계망, 표망, 입회망, 설망, 자구망, 호망, 삼각망, 건망, 장절망, 곡건망, 건간망, 쾌망, 왕망, 망장망, 주목망, 망전, 우뢰, 석전, 어전, 뢰이망, 언탁 등 등 총 43종이 있었으며, 이들 명칭들은 모두 조선 어업령의 것을 그대로 옮겨 놓은 것으로(한규설. 2001) 오늘날 어떤 형식으로 어구를 구성하였으며, 어떻게 조업했는지 그 내용 파악이 어려운 어구도 있다.

이 후 1963년 4월 11일에 제1차 수산업법을 개정하면서 정치망어업은 일정한 수면을 구획하여 대부망, 대모망, 개량식 대모망, 낙망, 각망, 팔각망, 소대망, 죽방렴 등 8종으로 한정하였다.

1990년 8월 1일 수산업법이 개정되면서 정치어구로 되었던 것을 정치망어업으로 명칭을 개칭하고, 그 정의도 일정한 수면을 구획하여 대통령이 정하는 어구를 정치하여 수산동식물을 포획하는 어업으로 명시하였으며, 해당어업을 하고자 하는 자는 시·도지사의 면허를 받아야 한다고 규정하면서 어업명칭에 대한 내용도 대통령령으로 규정되었다.

1996년 12월 31일 개정 시행된 수산업법 제8조 및 수산업법시행령 제7조에 정치망어업을 3개의 면적 개념, 즉 10ha 이상을 대형정치망, 5~10ha를 중형정치망, 5ha 미만을

소형정치망으로 하고, 면허권자도 시·도지사에서 시장, 군수, 자치구의 구청장으로 바뀌었으며, 사용 가능한 어구는 낙망류, 승망류(호망, 승망, 각망), 죽방렴 그리고 해수부장관 정하여 고시하는 정치성 어구로 개정되었다.

2020년 제주도의 정치망 면허 현황은 표 3-1에 나타낸 바와 같이 총 51건에 142.97ha이며, 이 중 각망어업이 45건으로 전체의 88.2%를 점유하고 있으며, 그 외에 개량식 대모망 2건, 소대망 4건이다.

표 3-1. 2020년도 제주도의 정치망 면허어업 현황

구분	건수	아장면적(ha)	각 망	개량식 대모망	소대망
한림읍	17	30.11	16	1	–
애월읍	7	14.4	1	–	1
구좌읍	6	13.8	6	–	–
조천읍	4	8.9	4	–	–
한경면	5	14.0	4	1	–
우도면	1	3.0	1	–	–
외도동	2	3.9	2	–	–
대포동	1	0.96	1	–	–
강정동	1	5.0	–	–	1
남원읍	2	6.0	1	–	1
성산읍	4	6.0	4	–	–
안덕면	1	3.0	–	–	1
계	51	109.07	45	2	3

정치망어업 면허권에는 1. 어업의 종류, 2. 어구의 명칭, 3. 수면의 위치, 4. 기점 및 각점, 5. 수면의 구역, 6. 어장의 면적, 7. 어구의 확대도가 각각 기재되어 있다.

어구의 확대도에는 그림 3-1과 같이 네 모서리(가, 다, 다, 라)에 각각 경위도가 표시되어 있으며, 어구 겨냥도에는 각 부분의 길이가 기재되어 있다.

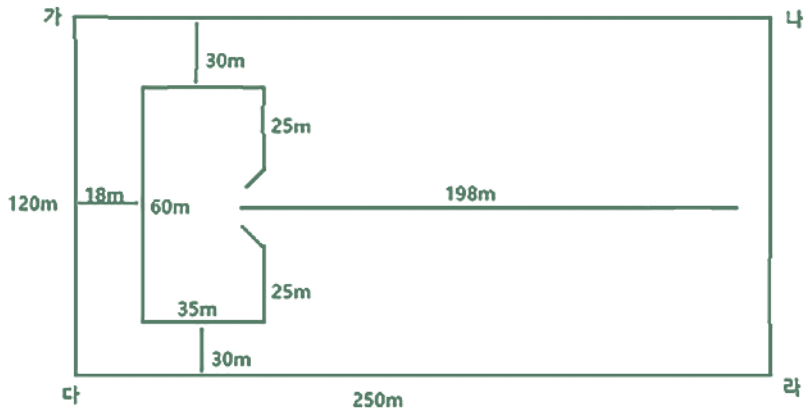


그림 3-1. 정치망 면허대장에 기재된 어구의 확대도 예시.

1. 호망어업

제주도에서의 정치망어업은 1920~1930년대의 호망어업에서 유래되었다(안장영, 2007. 제주 수산 60년사의 어선어업편).

호망은 운동장의 모서리에 자루그물을 단 형상으로 오늘날의 각망과 유사하나 운동장 바닥에 그물이 없는 것이 특징이다. 호망은 정치망어업의 일종으로 그 기원은 일본에서 1870년경이라는 기록이 있으며, 그 후 현저한 발전을 한 것은 약 30년 전·후인 1900년경이며, 이후 한국에 전래되어 정치망어구 가운데 그 수가 가장 많았다고 한다.

제주도에서는 산지, 한림 지역에서 많이 설치하였는데, 길그물을 따라 운동장으로 들어간 물고기가 쉽게 자루그물로 들어가는 형상이었으며, 자루그물의 숫자는 5~7개였다. 당시 호망어업은 5마력 정도의 어선을 이용하여 3개 정도의 호망을 부설하여 사용하는 것이 경영상 합리적이었으며, 그 이상이 되면 어장 관리상 좋지 않았다고 전해지고 있다. 호망에 의해 어획된 물고기는 환도상어, 전갱이, 꼬치고기, 능성어, 벤자리, 참돔, 아홉동가리, 돌돔, 망상어, 인상어, 황놀래기, 쏨벵이, 거북복 등이다.

한국수산지 제1집(1909)의 기록에 의하면 1900년대 당시의 호망어구는 길그물의 길이가 75~120m, 운동장 그물은 면사 10개 가닥을 꼬아서 만들었으며, 망목의 크기는 4.8㎝였다(그림 3-2).

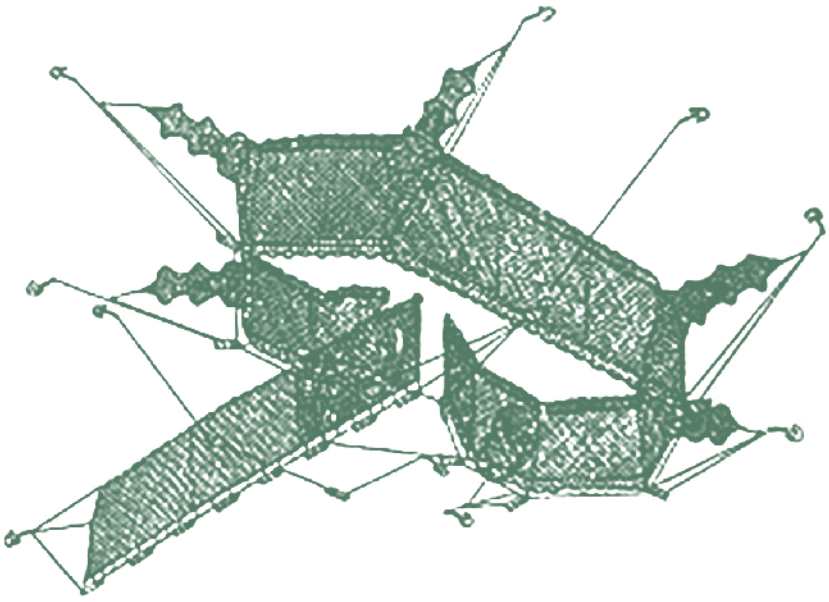


그림 3–2. 1909년도의 호망어구.

호망에 대한 제주도의 면허기록은 1918년 5월 2일자 관보에 의하면 2건 뿐이다. 2건 모두 언제 면허를 발급했는지 알 수는 없으나 한 건은 추자면 상추자도 절금리 어장에 대해 니시자끼(西崎五郎)가 어업권을 갖고 있다가 1918년 5월 2일 어업권 포기 제출로 소멸되었으며, 다른 1건은 추자면 하추자도 오서리 지선의 어장에 대해 시오즈(塩津態助)가 갖고 있던 어업권 존속기간 만료로 1921년 1월 9일 소멸되었다.

제주도에서 면허를 발급해 준 호망어업은 제1종 면허어업으로 1958년 6건, 1959년 4건, 1961년 4건, 1962년 1건이 있었으며, 그 이후 전무한 실정이다.

2. 각망어업

남해안의 각망 어구는 호망 어구와 매우 유사한 형태로써 대부분 원통그물(운동장)의 바닥에 밑그물(까래그물)이 부착된 것이 특징이며, 모서리에 자루그물이 연결되어 있고, 양망시에는 자루그물만 인양하여 물고기를 어획하고 난 후 다시 자루그물만 바다에 투하한다.

그러나 제주도에서는 길그물과 4각형의 원통그물만으로 이루어져 있으며, 양망시에는 원통그물의 입구에 연결된 줄을 끌어 올려 입구를 차단시킨 후 까래그물을 순차적으로 끌어 올리면서 한쪽으로 물고기를 가둔 후 쪽대로 물고기를 어획하는 방식이다.

제주도의 각망에 대한 면허는 1972년 북제주군 한림읍 귀덕1리와 귀덕 2리 어촌계에서 각각 0.5ha씩 2건을 교부받은 것이 처음이나 그 이전의 기록은 찾을 수가 없었다.

필자가 1995년도에 제주도의 연안어업 기본조사를 하면서 조사해 본 결과 거의 대부분 각망 어구를 사용하고 있는 것으로 파악되었으며, 어구의 설계도는 그림 3-3에 나타내었다.

각망 어구는 물고기를 유도하는 길그물, 길그물을 따라 물고기가 들어가서 유영하는 원통그물(운동장)로 구성되어 있으며, 원통그물에는 밑판그물이 있는 것이 특징이다. 길그물의 길이는 어장에 따라 다르나 약 150m 전후이며, 원통그물의 둘레는 약 80~90m, 어장은 주로 수심 15m 내외의 사질대의 해역에 설치하고 있었으며, 길그물의 망목은 PA 210Td 18합사 51㎜목, 원통그물의 옆판은 PA 210Td 15합사 28㎜목, 밑판은 PA 210Td 27합사 38㎜목을 사용하고 있었으며, 각각의 모서리마다 100㎏ 정도의 철닻으로 어구를 고정시키고 있었다.

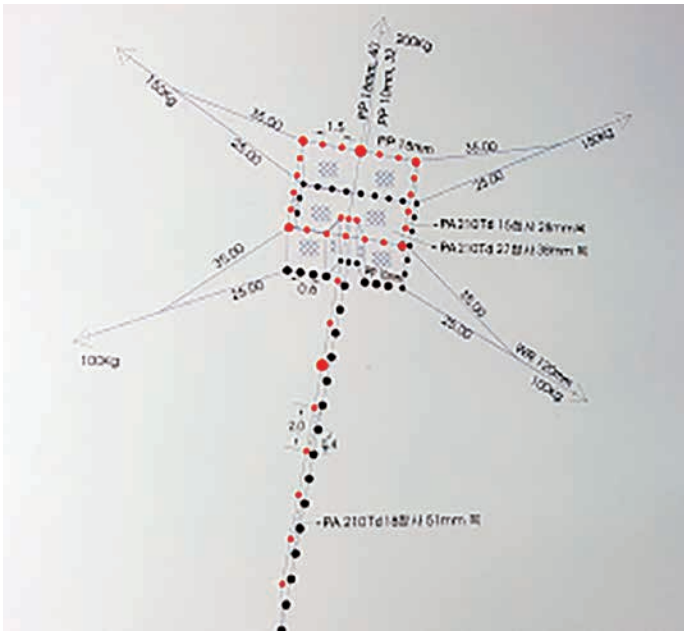


그림 3-3. 1995년도의 각망어구.

조업은 2~3톤급 어선에 7~8명이 승선하여 오전 5~6시경에 어장에 나가 원통그물에 설치된 밑판(까래그물)을 입구부터 순차적으로 끌어 올리면서 한 곳에 모아 쪽대로 어획하며, 4월부터 11월까지 전갱이, 고등어, 방어, 독가시치, 오징어 등을 어획하며, 그림 3-4는 연안가까이 설치된 각망 어구의 전경이다.



그림 3-4. 각망 어구의 설치광경.

또한, 조천읍 함덕리에서 각망어업을 하던 김수철씨에 의하면 1990년대 초에 구좌읍 종달리 어촌계의 정치망 어업자들은 남해안의 이각망 어구와 같이 운동장의 좌·우에 자루그물을 각각 1개씩 설치하여 조업하는 방식으로 어구를 변형하여 조업해 본 결과 물고기의 사망률이 높고, 어체 손상이 많아 상품성이 떨어져 본래의 각망 어구(그림 3-3)로 되돌아간 바 있다고 하나 일부 각망 어업자들은 원통그물에 2~4개의 자루그물 연결한 이각망 또는 사각망 어구를 사용하고 있다.

3. 소대망어업

소대망 어구는 남해안의 멸치를 어획하는 낙망의 형태를 갖고 있으며, 1986년 남제주

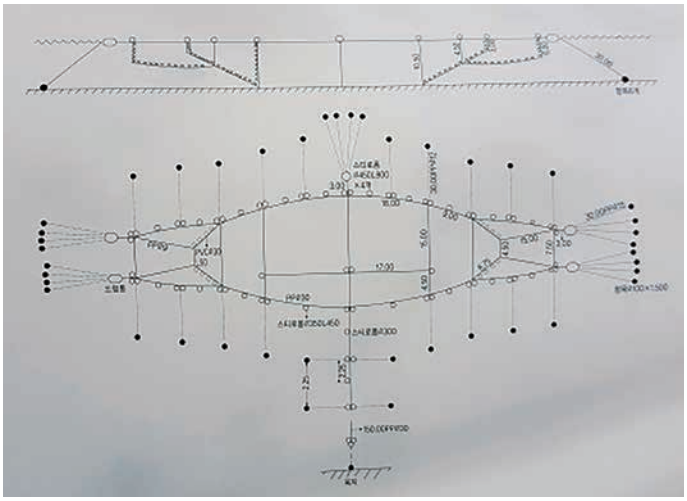


그림 3-5. 소대망 어구의 설계도.

군 위미1리 어촌계에서 처음 면허를 받았다. 어구는 길그물, 헛통, 원통그물로 이루어졌으며, 헛통과 원통사이에 등망이 있다. 헛통의 모양은 타원형에 가까운 형태로 되어 있고, 헛통과 원사이에 등망(비탈그물)이 설치되어 있어 원통으로 들어간 물고기가 쉽게 헛통으로 빠져 나오기 어렵게 되어 있다.

처음에는 한쪽에만 원통그물이 있는 편낙망을 사용하였으나 이후 헛통을 중심으로 좌·우측에 원통그물이 있는 양낙망 형태로 변천되었다(그림 3-5).

4. 낙망어업

낙망은 정치망의 대표적인 어구로 길그물, 헛통그물(운동장), 등망(비탈그물, 승망) 및 원통그물로 이루어진 어구이다. 길그물은 어군의 자연적이 통로를 차단하여 운동장(헛통그물)으로 유도하기 위한 길다란 사각그물이며, 헛통그물은 어군이 잠시 머무르는 곳이며, 원통은 어군을 최종적으로 가두어서 어획하는 곳이다. 등망(승망)은 헛통과 원통 사이에 설치하여 헛통에서 머물던 어군을 원통으로 유도함과 동시에 원통에 있던 어군이 되돌아 나오는 것을 억제하는 그물이다. 헛통의 한쪽에만 등망이 있는 어구를 편낙망, 양쪽에 어구를 양낙망이라 하며, 등망이 이중으로 설치되면 이중낙망이라 부르고 있다.

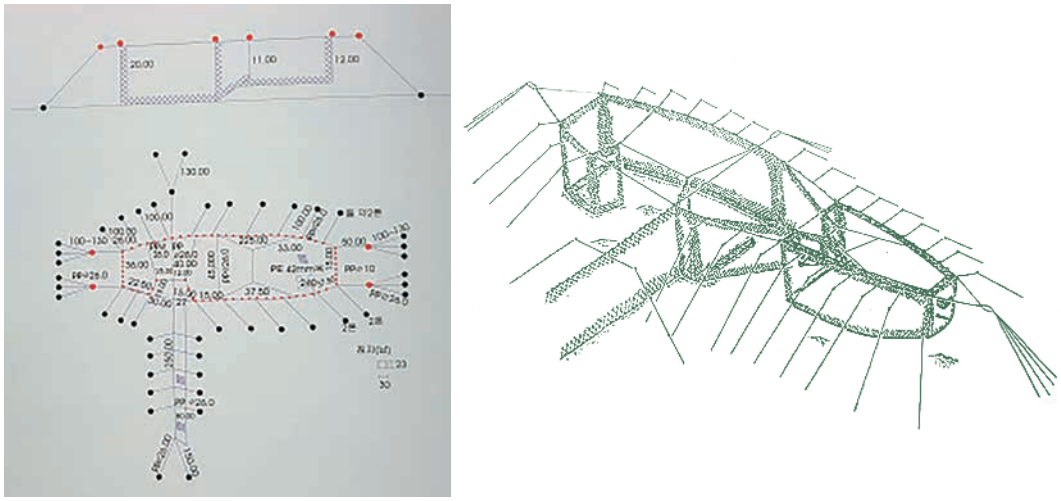


그림 3-6. 편낙망의 어구 설계도(왼쪽) 및 설치 모형도(오른쪽).

제주도에서의 낙망어구는 1987년 북제주군 한림읍 한림리 비양도지선에서 20명의 공동명의로 면허 받은 대모망을 1994년도에 편낙망으로 어구를 변형하여 설치한 것이 시초라 할 수 있으나 그 이전의 어구 개량 사례는 찾을 수가 없었다. 이는 필자가 1995년도에 제주도의 연안어업 기본조사를 하면서 편낙망으로 어구를 변형하여 시설된 어구를 조사한 사항으로 어구 설계도와 설치 모식도 그림 3-6에 나타내었다.

또한 조업인력을 절감시키기 위한 방안의 일환으로 추해대 등(1985)이 개발한 로프식 양망방법도 도입하였다(그림 3-7).

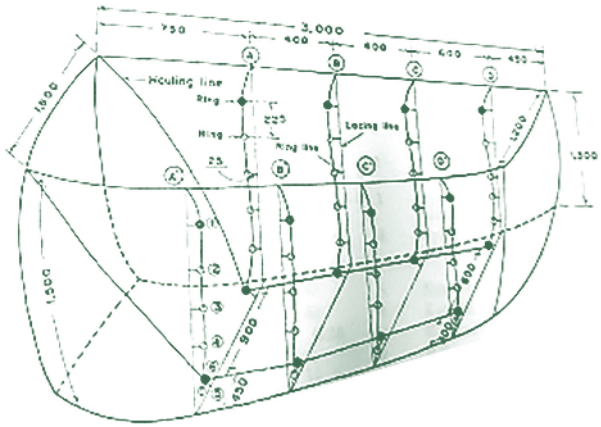


그림 3-7. 원통그물에 설치된 링과 힘줄의 구성도.

로프식 양망방법은 원통그물에 60㎝ 가격으로 힘줄을 부착하고 여기에 링을 달아서 링에 양망줄을 꿰어서 어선의 드럼으로 줄을 감아들이는 방식으로, 그림 3-8은 어선에는 양망하는 광경이며, 그림 3-9는 그물양망을 종료한 후 그물을 고정시키는 광경이다.



그림 3-8. 로프식 양망법으로 그물을 양망하는 광경.



그림 3-9. 원통그물을 양망한 후 물고기를 어획하기 위해 어구를 고정시키는 광경.

조업은 주선 1척(12톤급), 보조선 1척(4톤급)으로 조업이 이루어지며, 전갱이, 방어, 오징어를 연중 어획한다.

정치망어업에서 어획성능을 결정짓는 요인은 여러 가지 있으나 그 중에 망갈이(그물을 교체하는 일)는 무엇보다도 중요하다. 바다에 장시간 그물이 침적되어 있으면 해·조류가 그물코에 붙어서 해·조류의 소통을 악화시켜 물고기가 어장내로 들어가는 것을 방해하기 때문이다. 이를 방지하기 위해 어업인들은 여름철에 월 1~2회, 겨울철에는 월 1회 정도 망갈이 작업을 하는데, 이 때 많은 노동력과 시간을 필요로 할 뿐 아니라 어촌 주거환경과 해양환경을 악화시키고 있다. 그 이유는 바다에 설치되었던 그물을 육상으로 갖고 와서 1주일 정도 자연에서 건조(그림 3-10)시킨 후 도리깨나 경운기(그림 3-11) 등을 이용하여 그물에 부착된 해·조류를 제거하거나 또는 바다에서 그물을 양망하면서 고압 분사기로 그물에 부착된 해·조류를 제거하기 때문이다.

이를 방지하기 위해서는 앞으로 그물을 세척하는 장비 개발이 필요한 실정이다.



그림 3-10. 망갈이를 위해
육상에서 그물을 건조시키는 광경.

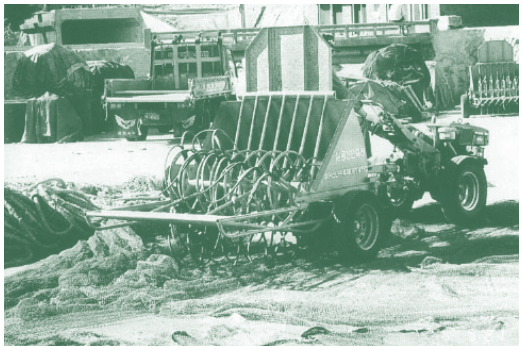


그림 3-11. 경운기로 그물에 부착된
해·조류를 제거하는 광경.

제 4 장

복합어업

제 4 장
복합어업



1953년에 최초로 제정된 수산업법 시행령에서는 외줄낚시어업, 채낚기어업, 연승어업, 문어단지 어업(강원도 제외), 패류껍질 어업, 서해안의 패류 미끼망어업 및 손꽁치 어업 등이 각각의 연안어업으로 허가되었다.

그러나 산업이 비약적으로 발달함에 따라 어구어법도 발전하는 계기가 되었으나 어선에 허가되는 어업허가 건수는 척당 3건 이상을 초과할 수 없는 제한 규정이 있었으며, 연안어업의 종류도 너무 다양하여 어업관리 및 수산자원 관리에 애로점이 발생하였다. 이를 개선하고자 1996년 12월 31일 수산업법 시행령을 개정하면서 상기 어업을 모두 연안복합어업으로 명칭을 신설하여 현재에 이르고 있다.

제주도에서 행해진 연안 복합어업은 외줄낚시, 채낚기, 끌낚기 및 연승어업 등 모두 낚시를 이용한 어업만 조업이 이루어지고 있어서 이에 대해서만 서술하고자 한다.

낚시어업은 물고기가 낚시에 꽂혀 있는 미끼를 먹을려는 순간 낚시에 아가미가 걸리게 해서 잡는 것이다. 낚시로 물고기를 잡기 위해서는 먹음직한 미끼를 꿰어서 물고기가 걸리게 하는 낚시, 낚시를 물고기가 있는 수층까지 드리우는 낚싯줄, 낚싯줄이 해·조류에 의해 흘러가지 않도록 하는 발돌(추) 등이 있어야 한다.

낚시어업은 여러 곳에 분산되어 있는 어군에 대해 효과적이며, 어구에 대한 초기 투자비가 적기 때문에 소규모 어업이 가능할 뿐 아니라 선택적 어획이 가능하여 합리적인 수

산자원 관리가 가능하고, 어획물 대부분이 활선어 상태로 위판 됨으로 부가가치가 매우 높아 과거 오래전부터 어업인들이 선호해 왔다.

낚시어업은 대상물을 한 마리씩 낚아 올리도록 한 가닥의 낚싯줄 끝에 한 개의 낚시를 달아서 사용하는 외줄낚시와 한 가닥의 낚싯줄에 40~50개의 가짓줄을 내어 그 끝에 각각 낚시를 달아서 수평방향으로 임의시간 동안 끌어서 잡는 끌낚시 그리고 긴 줄에 일정한 간격으로 100개 이상의 가짓줄을 내어 그 끝에 각각 낚시를 달아서 일정시간 동안 물속에 드리웠다가 끌어 올리는 연승(주낙), 한 가닥의 낚싯줄에 10여개의 가짓줄을 내어 그 끝에 각각 낚시를 달아 물고기의 조획 여부에 관계없이 낚싯줄을 끌어 올리는 채낚기로 구분된다.

낚시의 크기와 모양이 어떤 것이 좋은지는 물고기의 종류, 개체의 크기, 입의 크기, 이빨의 세기, 활동력의 정도, 감각의 발달정도, 먹이를 먹는 식성 등에 따라 다르다. 일반적으로 민물의 붕어나 바닷물의 노래미 등은 성질이 온순하고 감각이 발달되어 있을 뿐만 아니라 입이 작으므로 가능한 소형의 낚시가 좋은 반면 능성어나 갈치와 같이 개체가 크고, 입이 크며, 이빨도 날카롭기 때문에 굵고 긴 낚시를 사용하는 것이 좋다. 연승에서는 수 많은 낚시가 사요되고 있기 때문에 미끼를 꿰기 쉽고 낚시에 걸린 물고기를 쉽게 떼어내기 쉬워야 하므로 채가 긴 낚시를 사용하는 경우가 많다.

성종 12년(1481년)에 발간된 신증동국여지승람에 의하면 제주도는 산이 험하고 바다가 거칠어 사람들이 그물을 사용하지 않고 낚시로 물고기를 잡았다고 한다. 또한 백호 임제의 남명소승(1577~1578, 제주문화방송)은 1577년 11월 9일부터 1578년 3월 3일까지 제주에서 4개월간 머물면서 쓴 일기체 형식의 기행문으로 오징어, 옥돔, 복어, 갈치, 고등어 등이 어획되었으며, 소반의 찬으로 옥돔을 많이 먹었다고 기록된 것으로 보아 나잠어업 다음으로 낚시어업이 성행한 것으로 보인다. 그리고 옥돔은 오래전부터 선조들이 먹었던 찬이었기 때문에 오늘날에도 제주도민들의 기일 제사상에 빼놓지 않은 물고기인 것으로 미루어 짐작할 수 있다.

1. 외줄낚시어업

외줄낚시 어구는 물고기를 한 마리씩 낚아 올리는 것을 주 목적으로 고안된 어구로 구조상 한 개의 낚싯줄에 한 개의 낚시를 단 것을 말한다. 경우에 따라서는 한 개의 낚싯줄에 2개 이상의 낚시가 달린 경우도 있으나, 이것은 물고기가 낚시를 발견할 기회를 다소 많게 한 것 뿐이며, 한꺼번에 많은 물고기를 낚아 올릴 수 있는 것은 아니므로 역시 외줄낚시에서 벗어나지 않는다.

외줄낚시에 꼭 필요한 것은 낚싯줄, 낚시, 침자 및 미끼이다. 낚싯줄 재료는 과거 면사를 사용하였으나 1970년대 후반에 들어 나일론으로 된 모노필라멘트을 사용하기 시작하였다. 일반인들은 모노필라멘트를 일명 경심(鯨心)이라고 부르고 있다. 경심은 「고래의 심줄처럼 투명하면서 질기다」라는 말에서 유래된 용어로 보편화 되었으나 국어 사전에는 등록되어 있지 않다. 낚시는 주로 미늘(낚시의 끝 지점에서 안쪽으로 뾰족하게 나와 있는 부분)이 있는 것을 사용하고 있으며, 이것은 낚시에 걸린 물고기가 쉽게 도망가지 못하도록 하는 역할을 한다. 그러나 오징어, 문어, 낙지, 주꾸미 등 연체동물을 대상으로 할 때는 미늘이 없는 낚시를 사용한다. 이들 어종들은 낚시에 꽂혀서 어획되는 것이 아니라 낚시를 팔(촉완)로 잡거나 감싸기 때문이다.

1930년대 중반까지 제주도에서의 외줄낚시어선은 10,269척으로 대다수 어선들이 이 어업에 종사한 것으로 보인다. 그 이유는 어선이 발달되지 않은 관계로 소형 목선이나 테우를 이용하여 해안 부근 또는 해안으로부터 조금 떨어진 해역에서 낚싯줄을 손으로 내려 잡는 외줄낚시(손줄낚시)어업이 성행했다(그림 4-1). 이후 어선의 발달과 연안 수산자원이 감소됨에 따라



그림 4-1. 외줄 낚시 어업의 조업 모식도.

외줄낚시어업에 종사하는 어선은 해마다 감소되어, 1957년도의 허가건수는 981척(수산동계집계표,해무청)이었고, 1996년 12월 31일 수산업법 시행령 개정 당시의 허가건수는 438척(제주통계연보, 제주도)으로 감소되었으며, 2020년에 들어서는 방어, 돔류, 넙치, 농어, 능성어, 볼락 등을 대상으로 300여척이 조업하는 것으로 추정되고 있다.

가. 돔류 외줄낚시 어업

돔류, 볼락, 농어 등을 대상으로 하는 외줄낚시 어구 구성은 경심 30호 원줄 끝에 도래를 달고 그 끝으로 부터 경심 18호로 다시 모릿줄을 연결한 다음 도래 끝으로부터 1.5m 간격마다 경심 8~10호의 아릿줄(50㎝)을 2~3가닥 연결하여 그 끝에 각각 낚시 1개씩 연결하며, 최 하부의 아릿줄 끝에 600g 정도의 납추를 단다(그림 4-2).

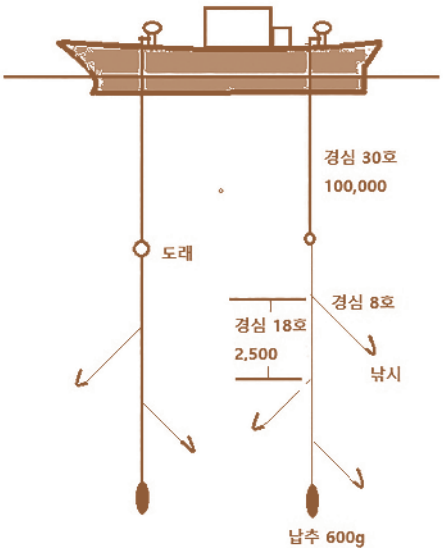


그림 4-2. 돔류, 볼락, 농어 등을 대상으로 하는 외줄낚시 어구 구성도.

조업은 새벽에 출항하여 오전 4~5시경에 어장에 도착하면 선수에서 닻을 투하 해놓고 오분자기나 정어리를 낚시에 끼워서 해저 바닥에 닿도록 수중에 드리운다. 원줄을 손에 잡고 상·하로 올려다가 내리는 작업을 반복하다가 낚시에 물고기가 조획되었다고 감지되면 재빨리 원줄을 걷어 올린다.

조업 어장의 수심은 대상종과 어장에 따라 다르나 보통 50~150m이며, 저질이 암반인 어장에서는 4~11월 사이에 주로 돔류, 볼락류, 농어 등을 주 대상종으로 조업이 이루어지고 있다. 돔류를 대상으로 하는 낚시의 형상은 그림 4-3에 나타내었다.

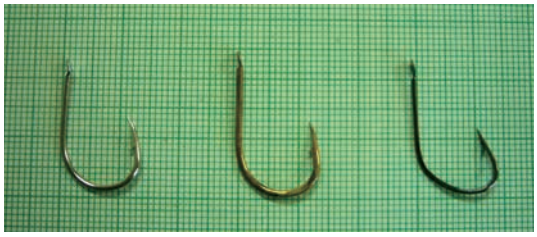


그림 4-3. 돔류를 대상으로 조업하는 낚시형상.

나. 방어 외줄낚시 어업

방어 외줄낚시어업은 언제부터 시작하였는지에 대해 역사적 자료가 미흡하여 정확히 알 수 없으나 2020년 현재 대정읍 하모리에 거주하는 강봉상(84세)씨에 의하면 일제강점 시대(1919~1945년) 일본인과 제주도민들이 외줄낚시로 방어를 어획하기 시작하였으며, 1945년 해방 이후에는 미끼로써 살아 있는 자리돔을 사용한 것이 아니라 낚시에 미꾸라지 형태의 가짜미끼를 끼워 조업하였으며, 1970년대 초반부터 현재와 같이 살아 있는 자리돔을 들망으로 잡아서 자리돔의 배 앞부분에 낚시를 끼워 조업하기 시작하였다고 한다.

한편, 제주도의 방어 어획량은 1957년도의 해무청에서 발간한 수산통계표에 의하면 35.4톤(1월 3.4톤, 2월 4.9톤, 3월 8톤, 4월 3.7톤, 6월 2.2톤, 7월 3.7톤, 10월 1톤, 11월 1톤, 12월 7.5톤)으로 연중 어획된 것으로 나타났으며, 수산통계연보에 의한 연도별 제주도의 방어 어획량은 표 4-1에 나타낸 바와 같이 1,990년도에 1,226톤으로 최고의 어획량을 보인 후 급속히 감소하여 최근에는 연간 400톤 내외의 어획량을 보이고 있다.

표 4-1. 제주도의 방어 어획량

구 분	1960	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2015
어획량 (톤)	130	102	75	249	803	1,226	380	491	451

방어는 10월부터 다음해 2월까지 추자도로부터 시작하여 화도(속칭 관탈섬)주변해역과 마라도 주변해역에서 외줄낚시로 조업이 이루어지고 있다.

어구는 원줄(경심 30호, 100m) 끝에 400g의 납추를 연결한 다음 납추와 낚시가 매우 근접하도록 묶어서 구성한다(그림 4-4).



그림 4-4. 방어 외줄낚시의 낚시와 추의 연결.

이른 새벽 어장에 도착하면 조류와 직각방향으로 어선을 정지한 다음 낚시에 살아있는 자리돔의 배 부분에 낚시를 끼워서 바다로 투하한다. 자리돔이 수심 70~100m까지 원줄을 끌어서 가도록 전부 내준다. 선원은 원줄을 상·하로 움직이면서 방어를 유혹하면서 손가락으로 조획 여부를 감지한다. 조획이 잘 되지 않을 때에는 살아있는 자리돔 10여 마리를 바다에 투하하면서 조업하고(그림 4-5), 선원들은 주로 한쪽 현(보통 좌현)에서만 조업을 한다. 그 이유는 미끼로 사용되는 자리돔이 수심 70~100m까지 원줄을 끌고 내려갈 때 낚시가 서로 엉키는 것을 방지하기 위해서이다(그림 4-6).



그림 4-5. 방어 외줄낚시에 미끼로 사용되는 자리돔.



그림 4-6. 한쪽 현에서만 방어 외줄낚시 조업을 하는 광경.

제주도의 방어 외줄낚시 어선은 호황일 때 50여척이 조업을 하고 있으며, 방어 어장의 훼방꾼으로 무태상어가 종종 출현하여 낚시에 걸린 방어를 공격하여 조업활동을 어렵게 하고 있다. 특히 상어는 로렌치니(Lorenzini)기관이 매우 발달하여 미세한 전류(1 마이크로 볼트)를 잘 감지하는 것으로 알려져 있어 수중에서 낚시에 걸린 방어를 끌어 올릴 때 해중의 진동을 감지하여 공격하는 것으로 판단된다(그림 4-7).

이러한 문제점을 해결하기 위해 2015년도에 상어를 퇴치하는 장치가 개발되어 시범적




그림 4-7. 방어 외줄낚시 어장에 종종 출현하여 낚시에 걸린 방어를 공격하는 무태상어를 어업인들이 포획하는 광경.

으로 사용된 적이 있으나 앞으로 효율성과 실용성이 있는 상어 퇴치기 개발이 필요한 실정이다.

2. 채낚기어업

채낚기어업은 한 가닥의 원줄에 일정한 간격으로 5~15개의 아릿줄을 달아 그 끝에 각각 낚시를 매고, 원줄 최 하부에 추를 달아서 구성하는 어구로 바다에 낚싯줄을 드리워서 조획 여부에 관계없이 낚싯줄을 걷어 올려서 잡는 어구이다.

제주도에서 채낚기로 잡는 대상종은 갈치, 한치 및 밀복 등이 있으며, 밀복은 동중국해에서 주로 조업하고 있다.

가. 갈치 채낚기어업

1970년도 제주도의 총 어선은 1,265척이었으며, 이중 98.3%인 1,244척이 무동력선으로 대부분 연안 가까운 해역에서 조업이 이루어졌던 것으로 추측되며, 이 해의 갈치 어획량은 97톤에 불과하였다(수산통계연보, 수산청). 1967년 국립수산진흥원(현 국립수산과학원)에서 발간된 한국어구도감에는 제주도의 갈치 채낚기 어구에 대한 설계도가 없다. 이는 그 당시 갈치 어획량이 미미하여 조사 대상에서 제외 되었을 가능성이 높았기 때문이라 사료된다.

필자가 1990년도 제주도의 갈치 채낚기어업을 조사할 당시 1개의 대나무에 1개의 낚싯줄을 묶어서 갈치를 주로 어획하였으며, 1996년도 성산포에서 만난 한 어업인은 한 개의 대나무에 2개의 낚싯줄을 묶어서 사용하고 있었는데, 2000년대 들어 거의 모든 어업인들이 1개의 대나무에 2개의 낚싯줄을 묶어서 사용하기 시작하였으며(그림 4-8), 지금도 미숙련된 초보 어업인들은 1개의 대나무에 1개의 낚싯줄을 연결하여 사용하고 있다.



그림 4-8. 길이 8~9m의 채낚기용 대나무 낚싯대에 연결된 어구.
(왼쪽 : 어선에 거치된 광경, 오른쪽 : 낚싯대 낚싯줄이 연결된 광경)

1990년대의 갈치 채낚기 어구는 길이 8~9m의 대나무 끝에 경심 30~40호의 원줄(모릿줄)을 연결하고 그 끝으로부터 6.5m 지점에 도래를 연결한 후 2.7m 간격마다 아릿줄(경심 16~18호, 길이 1.6m)을 13~15개 연결하여 그 끝에 각각 낚시를 연결하며, 원줄의 최하부에는 800~1,200g 정도의 납추 1개를 단다. 또한 길이가 긴 대나무 낚싯대 끝

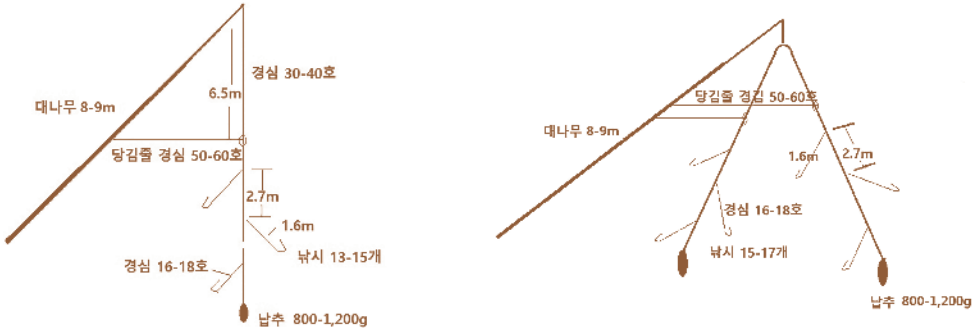


그림 4-9. 갈치 채낚기 어구의 구성도
(왼쪽: 낚싯대 1개에 1개의 낚싯줄 연결, 오른쪽: 낚싯대 1개에 2개의 낚싯줄 연결)

에 연결된 낚싯줄을 걷어 올리기 위해 원줄에 당김줄(경심 50~60호)이 연결되어 있다(그림 4-9). 이후 2020년도까지도 어업인 또는 지역에 따라 모릿줄의 간격과 아릿줄의 굵기와 길이를 약간 다르게 어구를 구성하여 사용하고 있다.

낚시는 2000년대 초반까지 그 크기가 동일하나 낚시의 꼭지 부분에 세이징 와이어(25㎝)가 연결된 것을 사용하였으며, 2000년대 중반부터 가운데가 비어 있는 플라스틱 봉(길이 7㎝)을 낚시 꼭지 부분에 끼워서 사용하고 있다(그림 4-10). 이는 갈치가 아릿줄을 절단하는 것을 방지해 주기 때문이다.

낚시는 한국에서 제작, 도금하여 베트남이나 캄보디아로 보내서 그림 4-10과 같이 낚시에 경심을 묶고 플라스틱 파이프 봉을 낚시의 꼭지부분까지 밀착되도록 삽입한 후 다시 국내로 들여와서 사용되고 있다.

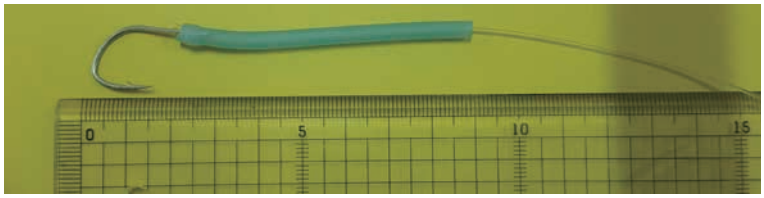


그림 4-10. 갈치 채낚기용 낚시.

낚시에 조획된 갈치는 대부분 식도까지 삼키는 경우가 많으나 간혹 아가미에 낚시가 꽂인 대형의 갈치는 낚시의 채가 펴지면서 탈락하는 경우가 발생하기도 한다. 이와 같이 탈락되는 것을 방지하면서 조획성능을 향상시키기 위해서는 갈치가 삼키기 쉽고, 먹이를 삼킬 때 낚시의 끝이나 꼭지 등에서 예리한 돌출부분이 감지되지 않도록 낚시의 끝이 안쪽으로 굽으면서 약간 비틀림이 있는 형상의 낚시 개발이 필요한 실정이다(그림 4-11).



그림 4-11. 필자가 제안하는 갈치 채낚기용 낚시 형상.

조업은 오후 4시경에 출항하여 어장에 도착하면 우선 선수에서 물돛을 먼저 투하하고(그림 4-12, 그림 4-13), 집어등을 점등하여 대상물을 유집하는 활동을 먼저 수행한다.



그림 4-12. 선내에 비치된 물돛(sea anchor).

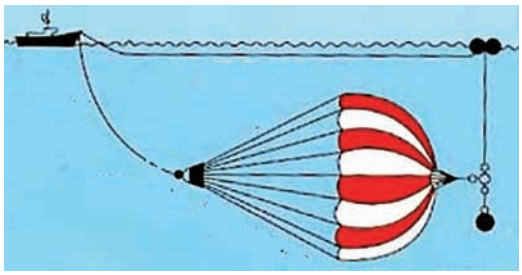


그림 4-13. 물돛(sea anchor)의 수중 전개된 모식도.

어군이 어느 정도 유집되었다고 판단되면 낚싯대에 연결된 한 쪽 낚싯줄의 낚시에 미끼(꽁치)를 절단하여 끼운 후 추를 잡아서 인력으로 반원을 그리면서 현 외측으로 20~30m 던지고 난 후 미쳐 다 투하되지 않은 5~7개의 낚시를 를 바다로 풀어 준 다음 원줄을 50m 정도 더 풀어준다. 투하된 추는 자중에 의해 자선 부근까지 오는 동안 다른 한 쪽 낚싯줄의 낚시에 미끼를 끼워서 추를 멀리 던져 원줄을 풀어준 후 먼저 투하된 낚싯줄을 인력으로 걷어 올리는 작업을 반복 수행한다. 이러한 작업은 1일 밤에 약 70~80회 정도 투·양승 작업을 반복한 후 오전 6시경에 작업을 마치고 귀항한다.

미끼로는 주로 냉동된 꽁치를 수입하여 사용하고 있다. 미끼는 꽁치의 머리, 꼬리 및 배 부분을 절단하여 없애 버리고 가운데 뼈를 중심으로 2 조각을 절단 한 후 폭 2㎝, 길이 5㎝정도 되게 짜른 후낚시에 끼워 사용되고 있으며, 낚시를 투승할 때 마다 미끼를 절단하여 사용한다. 만일 한꺼번에 다량의 미끼를 준비해 놓으면 미끼가 허물 허물 해져서 낚시에 미끼를 끼우는데 어려움이 잇고, 투승시 낚시에서 탈락하는 경우가 발생하기 때문이다.

그림 4-14는 야간에 채낚기어선들이 집어등을 점등한 광경이고, 그림 4-15는 인력으



그림 4-14. 갈치 채낚기어선들이 야간에 조업하는 불빛.



그림 4-15. 갈치 낚시가 바다로 투승되는 광경.

로 추를 잡아서 현 외측으로 20~30m 투승하는 광경이며, 그림 4-16은 해상에서 현측에 낚싯대를 고정시켜 조업하는 광경이다.



그림 4-16. 갈치 채낚기어업의 조업 광경.

채낚기 어선의 특징을 보면, 갑판 중앙에 집어등(메탈할라이트 집어등 2㎾, 20~30개)가 설치되어 있으며, 길이 8~9m 되는 수 개의 대나무가 세워져 있다(그림4-17). 대나무는 갈치 채낚기 어구를 매달기 위한 것으로 선원 1인당 1개의 대나무를 사용하며, 5톤급 어선에는 4명, 7톤급 어선에는 6명이 선원이 승선하여 조업하고 있다.



그림 4-17. 갈치 채낚기 어선에 시설된 집어등과 대나무 낚시.

1990년대 중반에 들어 조업 인구의 노령화, 숙련된 선원의 하선 등으로 타 어업에 비해 해마다 조업 인력난이 점점 심화되고 있다. 또한, 숙련자와 비 숙련자의 조획 성능을 현격하게 차이를 나타내는 업종 중의 하나이다. 그 원인은 어업인들이 약 10분마다 추(800~1,2000g)를 잡아서 낚싯줄을 현 외측으로 20~30m 던지고, 수중에 드리워진 원줄(약 50~70m)과 낚싯줄(약 30m)을 손으로 걷어 올리는 작업을 해가 뜰 때까지 70~80회 정도 반복 작업을 하기 때문이다.

이에 따라 2000년도 제주해양수산연구원에서는 2년간의 연구 끝에 원줄을 DC 24V로 감는 양승기(그림 4-18)를 개발하여 어업인들에게 보급함으로써 그나마 조업 상황은 개선되었다고 볼 수 있다.

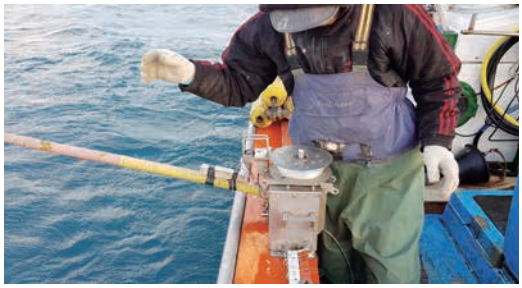


그림 4-18. 갈치 채낚기 어구의 원줄을 감는 양승기.

해상에서의 조업은 투승된 원줄이 기계적으로 감기면 정지 스위치를 누른 후 낚싯줄을 인력으로 당기면서 낚시에 걸린 갈치를 떼에 내고 낚시를 갑판 통

로 위에 순차적으로 정리한 다음 낚시에 미끼를 다시 끼워서 인력으로 투승 작업을 한다.

이와 같이 양승기의 개발은 어업인들의 애로사항을 어느 정도 해결되었으나 원천적으로 하루 밤에 낚싯줄을 현 외측으로 20~30m 정도를 70~80회 정도를 던지는 선원들의 고강도의 작업과 어깨 통증을 해결할 수 있는 문제는 계속 남아 있었다.

이에 따라 2019년도에 필자가 속해있는 마린솔루션(대표 이종내) 미래바다기술연구소와 제주특별자치도 해양수산연구원은 갈치 투승기 공동 개발 협약서를 체결하고 2019년 5월부터 개발하기 시작하였다.

1차 시작품은 스프링이 압축되었다가 원상태로 돌아가려는 반작용력의 힘으로 제작하였으나 토출력이 약해 실패하였다(그림 4-19). 2020년도에는 이를 바탕으로 공기압의 압축력을 이용한 투승기(그림 4-20)를 개발하는데 성공하였다. 투승기에 사용되는 추는 투승기의 토출관에서 토출되어 공기중으로 날아갈 때 회전하지 않으면서 최대한 멀리 날아갈 수 있도록 추의 꼭지 부분에 2개의 날개를 부착하고, 공기압을 직접 받는 추의 밑부분은 중심부가 오목한 형상으로 제작되었다(그림 4-21).



그림 4-19. 2019년 스프링 압축력에 의한 투승기 시작품.



그림 4-21. 투승기 전용 추의 전면부와 하면부.



그림 4-20. 2020년 공기압을 이용한 투승기 시작품.

투승기의 주요 특징은 외부에서 공기 압축기(에어콤프레샤, 10~12bar) 1대를 이용하여 6대의 투승기가 동시에 작동되도록 에어콤프레샤에 분배기(그림 4-22)를 통해 각각의 투승기에 연결해 주면, 투승기 내부에 있는 보조탱크에 압축공기가 충진되도록 하였다. 보조탱크는 외부 충진 없이 8회 정도 투승할 수 있도록 설계 제작되었다. 또한 투승시 바람과 해·조류에 따라 투승할 위치를 바꿀 수 있도록 투승기 자체를 좌·우로 15°까지 미세하게 회전을 조절할 수 있도록 함과 동시에 선원의 안전을 고려하여 안전키를 삽입해야만 작동되도록 하였다.



그림 4-22. 에너콤프레샤에 분배기를 부착하여 투승기로 공기 공급.

이렇게 개발된 제품 2대를 강정항에 있는 금룡호(9.77톤, 선주 박융갑)에 6월부터 10월까지 조업해 본 결과 낚싯줄이 현 외측으로 40~50m 까지 투하되었으며, 낚싯줄이 투하되는 도중에 낚시에 걸린 미끼가 떨어지는 경우는 발생하지 않았으며, 조획 성능도 인력으로 투승하는 방법보다 20% 이상 높았고, 어선의 진동이나 악천후에서도 기계적 결함 없이 지속적으로 사용할 수 있는 내구성이 확인되었다. 조획 성능이 향상된 원인은 선원에 의한 인력 투승인 경우 조업을 시작하여 3~4 시간 동안은 현 외측으로 20~30m 낚시 추를 던지나 시간이 경과됨에 따라 그 투승 거리가 점점 짧아지고, 1회 투·양승 하는 작업 시간도 점점 길어진 반면, 기계적 투승인 경우 낚시가 달린 추를 현 외측으로 40~50m 투하됨으로 인해 낚시끼리 서로 얽히지 않으면서 인력에 의한 투승거리보다 10~20m 더 멀리 투승됨으로써 어선 부근에 유집된 갈치와 낚시가 서로 만날 기회가 많아졌으며, 또한 조업 시작부터 마칠 때까지 지속적으로 거의 동일한 속력으로 낚시를 투·양승할 수 있었기 때문이라 사료된다.

이를 토대로 제주도에서는 2021년도는 100여대를 어선에 보급하는 시범사업을 추진할 계획이다.

지금까지는 어업인들의 시급한 현안사항에 대해서만 개발이 되었으며, 앞으로 대나무를 대체할 수 있는 자재 개발이 필요하다. 이는 선원 1인당 1년에 최소 3~4개의 대나무를 구입하여 사용한 후 폐기하고 다시 재 구입해서 낚싯대로 사용할 수 있도록 제작하기 때문이다. 개발될 낚싯대는 내구성과 탄력성이 있어야 하며, 취급이 용이해야 하고, 낚싯대 휨 정도가 고르게 휘어질 수 있어야 할 것이다.

또한, 양승시 낚시가 순차적으로 정렬되면서 모릿줄을 감을 수 있는 양승기 개발도 필요한 실정이다.

나. 한치꼴뚜기 채낚기어업

제주도 연안에는 한치꼴뚜기, 창꼴뚜기, 부도창꼴뚜기, 화살꼴뚜기 등이 서식하고 있으나 5월부터 9월 사이에 주로 한치꼴뚜기가 채낚기 어구에 의해 어획되고 있다.

어구는 모릿줄(경심 20호)에 1.2m 간격마다 6~8개의 아릿줄(경심 6~8호)을 매어 그 끝에 미늘 없는 낚시를 달고, 모릿줄의 최 하부에 800g의 납추를 매에서 구성한다(그림 4-23).

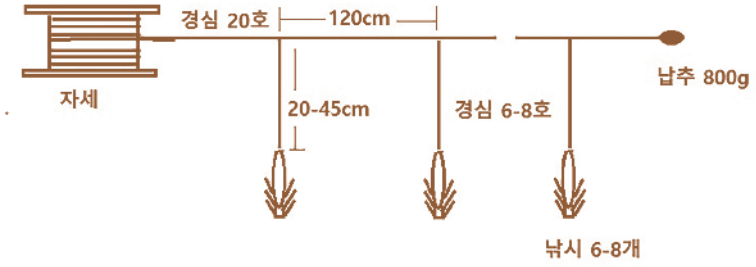


그림 4-23. 한치꼴뚜기 채낚기 어구의 구성도.

어장은 5~9월 제주연안 가까운 곳에 형성되며, 조업은 보통 30~50m의 수층에서 형성되고 있다. 특히 이 수층에 수온약층이 강하게 형성되면 호어장이 형성되지만, 태풍, 강우 등 외부 요인에 수온약층이 형성되지 못하면 어군이 분산되어 어장형성이 잘 되지 않는다.

조업은 보통 5톤이하의 어선에 2~3명의 선원이 승선하여 1인당 1~2개의 어구를 수중에 드리웠다가 걷어 올리는 작업을 반복한다.

3. 끌낚시어업

끌낚시어업은 낚시어구를 수평방향으로 임의시간 동안 끌어서 잡는 어법으로 1970년대부터 전남 삼천포 지역에서 먹이 탐식성이 강한 삼치, 방어 등을 대상으로 오래전부터 많은 어선이 조업하여 왔으나 제주지역에서는 1980년대부터 추자도를 중심으로 표·중층 및 저층에서 삼치를 대상으로 조업이 이루어지기 시작하였다.

갈치를 대상으로 끌낚시어업은 최근 제주해양수산연구원에서 개발하여 2018년부터 시범적으로 조업이 이루어지고 있다.

가. 삼치 끌낚시어업

추자도 수협 조합장을 역임한 이정호씨에 의하면 삼치 끌낚어업은 1981년도 삼천포지역의 끌낚시 어구를 모방하여 10여척이 조업하기 시작하여 매년 그 척수가 증가하였다고 한다. 그 원인은 일본에서의 삼치 판매가격이 자망에 의해 어획된 것 보다 낚시로 어획된 것이 2~3배 높았기 때문에 추자도 삼치 자망 어업인들은 어업 채산성이 맞지 않아 점진적으로 자망어업을 중단하고 채낚기 어업으로 전환하는 계기가 되었다고 한다.

추자도수협 100년사(2019, 추자도수산업협동조합)에 의하면 삼치는 9월에서 다음 해



그림 4-24. 2014년 추자수협에서 삼치를 수출하기 위해 포장하는 광경(출처 : 추자도수협 100년사).

4월까지 채낚기로 조업을 하는데, 2000년대 추자수협에서는 연간 400톤 정도 어획하였고, 이중 80%를 일본으로 수출하였다고 한다. 그림 4-24는 2014년도에 추자도 어선들이 잡은 삼치를 일본으로 수출하기 위해 포장하는 광경이다.

어구는 끌줄에 수 십개의 납(25g/개)과 침자를 단 후 끌줄 끝에 모릿줄(나일론 모노필라멘트 30호)를 연결한 후 2.5m마다 아릿줄(모노필라멘트 18호, 길이 5m)을 70~80가닥 연결한 끝에 각각 가짜미끼가 달린 낚시를 달아서 구성한다(그림 4-25).

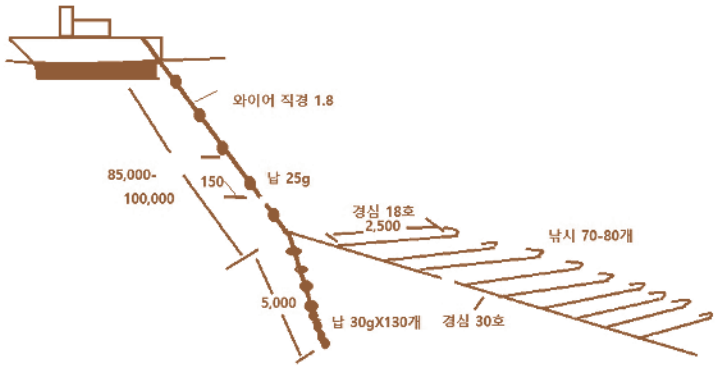


그림 4-25. 삼치끌낚시 어구의 기본 설계도 및 조업 모식도.

조업은 오전 5시경에 출항하여 어군탐지기로 어군의 분포 수심을 파악한 후 어구를 투승하고 해·조류의 반대방향으로 예인하며, 예인속도로써 낚시의 예인수층을 맞추며, 7월부터 다음 해 4월까지 추자도 주변해역에서 주로 조업을 한다. 선내에는 끌줄을 반자동으로 감는 권양기(그림 4-26)가 설치되어 있으며, 조획 여부는 주로 감각에 의존하는 경우가 많다.

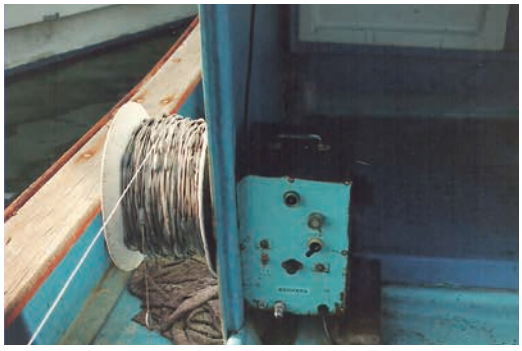


그림 4-26. 끌낚시용 반자동 양승기.

여름철인 7월부터 9월까지는 그림 4-27과 같이 어선의 양측에 뻗침대를 각각 1개씩 내고, 낚싯줄 3~4가닥을 달아 각 낚싯줄 끝에 속임낚시 1개씩 달아서 표층 끌낚시를 한다. 낚싯줄에는 예인 중 낚시가 수면 위로 뜨는 것을 방지하기 위해 낚싯줄에 납을 일정

한 간격으로 수 개씩 단다. 이 때 낚싯줄마다 납의 숫자를 달리하여 예인 수층을 다르게 구성하는데 어선에서 가까운 쪽 낚싯줄이 깊이 들어가도록 납의 숫자를 많이 달아서 구성한다.

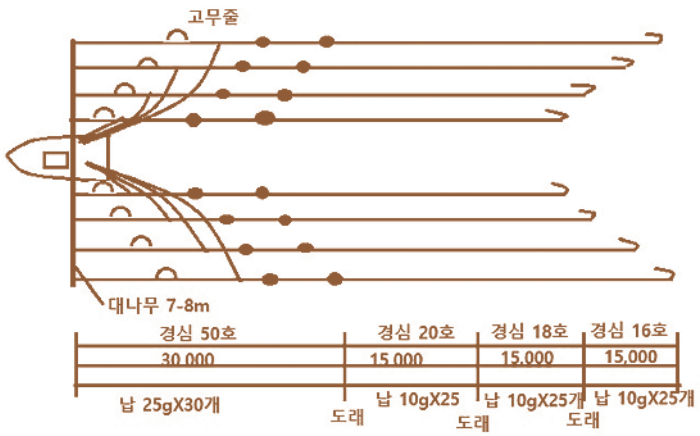


그림 4-27. 표층용 삼치 끌낚시어구의 설계도 및 조업 모식도.

낚싯줄은 낚시가 달린 부분으로 갈수록 경심의 굵기가 가는 것을 사용한다(경심 50호(30m) → 경심 20호(15m) → 경심 18호(15m) → 경심 16호(15m)).

조업은 오전 5~6시경에 출항하여 해·조류 반대방향으로 5~6노트의 속력으로 예인하며, 조획여부는 낚싯대와 낚싯줄이 연결된 부분에 고무줄이 팽창하면 조획된 것으로 판단하여 어선 선미에 연결된 당김줄로 끌어 올린다.

나. 갈치 끌낚시어업

갈치 끌낚시어업은 2000년대에 들어 어업인구의 감소와 야간조업으로 인한 선원의 노동력을 절감시킬 필요성이 사회적으로 대두되기 시작하였다. 이에 따라 제주특별자치도 해양수산연구원에서는 2015년도부터 2017년까지 3년 동안 한국해양수산개발원의 연구개발비로 갈치를 주간에 어획할 수 있는 어구어법을 개발하여 2018년부터 10여척의 어선이 시범적으로 조업하고 있다

갈치 끌낚시 어구의 기본 구조는 어구를 끌기 위한 끌줄(세이징와이어, 300m)에 20㎝ 간격으로 납(6.5g)을 연결하고, 끌줄 끝에 모릿줄(나일로 모노필라멘트 100호)를 연결한

후 4.5m마다 아릿줄(모노필라멘트 50호, 길이 4.5m)을 82가닥 연결한 끝에 각각 가짜 미끼가 달린 낚시를 달아서 구성한다. 그리고 어구가 수평방향으로 예인할 때 낚시가 수면 위로 뜨는 것을 방지하기 위해 어장에 따라 끌줄 하부에 납으로 된 침자(6kg, 9kg, 12 kg, 15kg)를 단다(그림 4-28).

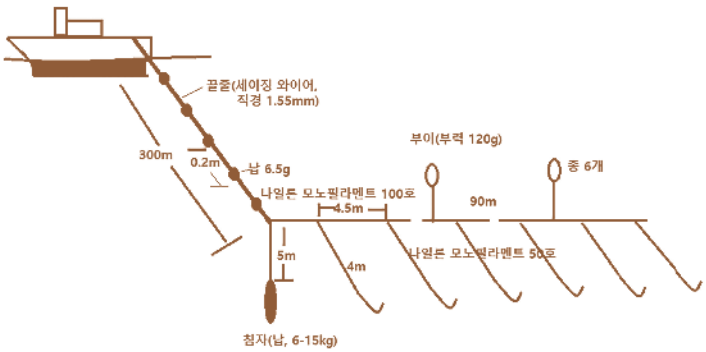


그림 4-28. 갈치 끌낚시 어구의 조업 모식도 및 어구 설계도.

조업은 새벽에 어장에 도착하면 어선을 미속으로 전진시키면서 광주리에 정렬된 어구를 꺼내서 낚시, 침자, 끌줄 순으로 투하 한 다음 2~3노트의 속력으로 1~2시간 예인 한 후 낚시를 끌어올리면서 어획물을 떼어내고 다시 어구를 투하하여 예인하는 작업을 반복하다가 해질 무렵 귀항한다. 조업의 특징은 1인 조업이 가능하고, 주간에 조업한다는 것이 주요 장점이다.

그림 4-29는 선미갑판에 어구를 정렬시키는 광경이며, 그림 4-30은 어구를 예인 한 후 양승하는 광경이다.



그림 4-29. 선미에서 끌낚시어구를 정렬하는 광경.



그림 4-30. 선미에서 끌낚시 어구를 양승하는 광경.

한편, 일본에서는 2000년대부터 그림 4-31과 같은 끌낚시로 주간과 야간에 갈치를 어획하고 있다. 특히 야간에 조업을 할 때는 선상에 집어등을 점등함과 동시에 낚시가 연결된 부분에도 3~4개의 수중등을 켜서 조업하고 있다.

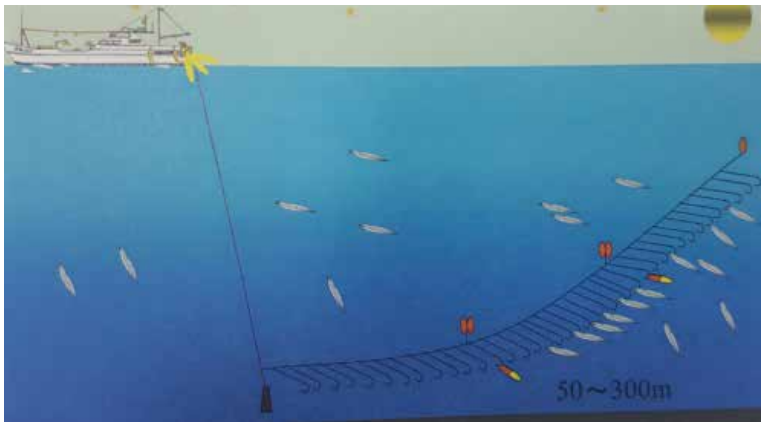


그림 4-31. 일본에서의 갈치 끌낚시 조업 모식도.

4. 연승 어업

연승 어구는 동시에 여러 개의 낚시를 수중에 드리웠다가 순차적으로 걷어 올리면서 조업하는 어구로 한 가닥의 기다란 모릿줄에 일정한 간격으로 아릿줄을 매어서 낚시를 달고, 낚시에 미끼를 꿰어서 사용하는 것이다. 연승 어법은 어선의 크기, 자본의 정도, 해황 등에 따라 어구의 크기를 조절하기 쉽고, 또한 분산되어 있는 어군에 대해서는 다른 어법에 비해 효과적이므로 널리 사용되고 있으며, 연근해에서 갈치, 붕장어, 가자미, 복어, 낙지 등을 대상으로 조업이 이루어지고 있으나 제주도 어업인들은 주로 옥돔, 갈치, 능성어, 돔류, 까치복 등을 대상으로 조업하고 있다.

연승어업은 1900년경 일본인에 의해 전래되었다. 당시에는 어선이나 항해술이 발달하지 않았기 때문에 아침 일찍 출항해서 해질 무렵 입항하는 형식으로 조업이 이루어졌다.

1910년의 한국수산지 3집에 의하면 1910년경 일본인들이 제주도 주변해역에서 80여 척이 조업하였으나 이후 점진적으로 감소하여 14~15척의 연승어선이 제주도 주변해역에 조업하였다. 일본인들은 주로 제주도와 가까운 나가사끼현(7~8척), 가가와현 및 히로시

마현의 어업인들이었다. 나가사끼현 어업인들은 매년 8~9월에 비양도 등에 기항하면서 제주도 전 연안에서 조업을 하였다. 미끼는 주로 꼼장어와 오징어를 사용하여 두툽상어, 가오리, 붉바리, 능성어, 참돔, 옥돔, 조기, 갈치 등을 어획하였다. 특히 꼼장어 미끼는 애월 및 사계리 먼바다에서 통발로 잡아 가죽을 벗기고 둥글게 잘라서 사용하였다고 한다.

1957년도 제주도의 연승어선은 2,980척이었으며, 3,642톤(어획고 : 2억1천만환)의 어류를 어획하였다(수산통계집계표, 해무청),

연승어구는 해저에 어구를 고정시키는 저연승과 해·조류에 의해 어구가 흘러가도록 하는 부여승 어구로 나눌 수 있으나 어구의 발달과 어선의 동력화 및 항해술의 발달로 저연승에 기초를 두어 부연승 어구가 탄생되었으며, 오늘날에는 대상물의 생리·생태에 근거를 두어서 저연승과 부여승 어구를 사용하고 있다.

제주도의 저 연승어구의 대표적 대상종은 옥돔, 까치복이며, 부 연승어구의 대표적인 대상종은 갈치이다.

가. 옥돔 연승어업

옥돔을 대상으로 하는 연승어업은 옥돔의 생리·생태상 저질이 니질 또는 니사질의 해역에 서식하고 있으며, 주로 해저 바닥에 서식하고 있기 때문에 오늘날에도 저연승 어구를 사용하고 있기 때문에 1900년대나 지금이나 변한 것은 거의 없는 실정이다. 단지 조업해역, 어구의 부설기간, 어구 사용량, 어구의 재질 등이 변화된 반면 근본적인 인력의존형 조업방법은 동일하다. 모릿줄의 재질은 면사에서 쿠라론으로 변형되었고, 낚시의 크기도 약간 커졌다. 면

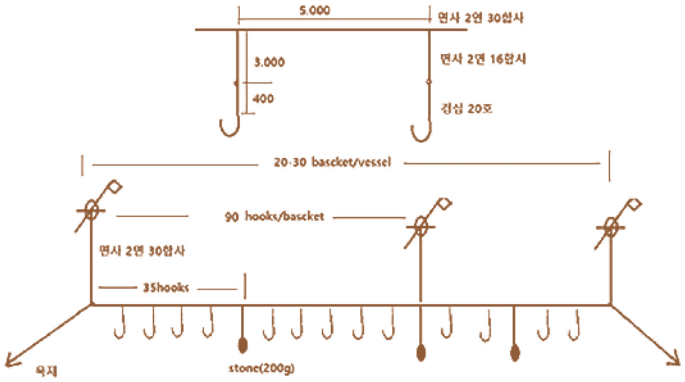


그림 4-32. 1967년도의 옥돔 연승 어구의 설계도 및 조업 모식도.

사를 사용하던 시기에는 어구의 내구성을 증대시키기 위해 면사에 도료를 칠해서 사용했다.

1967년도의 옥돔 연승 어구는 그림 4-32와 같이 모릿줄과 아릿줄 모두 면사에 도료를 칠해서 사용하였으며, 1일 척당 20~30 광주리의 어구를 투·양승하였으며, 사용된 낚시의 형상은 ㄷ자형으로 그림 4-33과 같다(한국어구도감, 국립수산진흥원).



그림 4-33. 1967년도의 옥돔 연승어구의 낚시.

2000년대에 들어 옥돔 연승 어구는 그림 4-34와 같이 모릿줄과 아릿줄이 면사에서 쿠라론으로 변형되었으며, 광주리당 낚시수가 100개에서 140~150개로 증가하였으며, 1일 척당 어구 사용량도 20~30광주리에서 70~80광주리로 증가하였으나 낚시의 형상은 1967년도의 것과 동일한 것을 사용하였다(한국어구도감, 국립수산과학원).

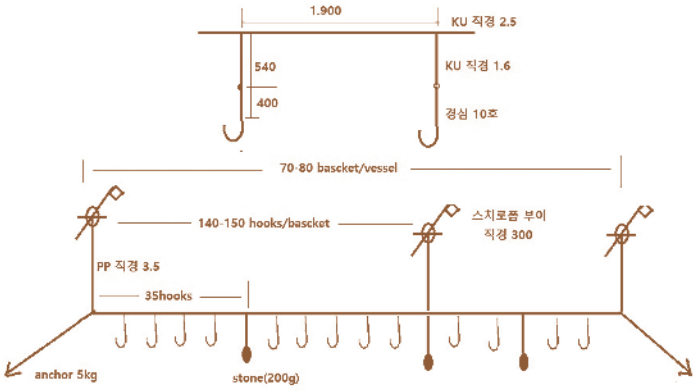


그림 4-34. 2000년도의 옥돔 연승 어구의 기본 설계도 및 조업 모식도.

2010년도에 들어 모릿줄과 아릿줄의 간격 및 길이는 어업인 마다 약가 다르게 사용하고 있었으나 낚시의 형상도 그림 4-35와 같이 다소 커졌으며, 낚시의 형상은 돔류를 대상으로 낚시로 변형되었다.


그림 4-35. 2020년도에 사용 중인 옥돔 낚시.



그림 4-36. 도래를 이용한 모릿줄과 아릿줄의 연결.



4-37. 옥돔연승 어구의 어구 정렬을 위한 자석식 광주리



4-38. 랜덤형 연승어구의 자동 투승기.

필자는 1993년도 표선연안에서 옥돔 연승어업을 자동화시키기 위해 5톤급 민간선을 용선하여 그림 4-36과 같이 모릿줄과 아릿줄의 꼬임을 방지하기 위해 도래로 연결하여 그림 4-37과 같은 광주리에 낚시를 정렬한 후 4-38과 같은 랜덤형 투승기로 어구를 투승하는 시험을 하였으나 실패한 바 있다. 그 원인은 조획성능이 기존의 재래식에 비해 70% 정도였고, 미끼의 손실이 1.5배 많은 원인도 있었으나, 이 보다 더 중요한 것은 그 당시 조업 인력이 충분했기 때문에 어업들이 인력절감을 위한 조업 자동화의 필요성을 피부로 체감하지 못했기 때문이라 사료된다. 이에 따라 필자는 그 이듬해인 1994년도에 동일한 투승기를 강원도 아야진 연안에서 3년간 명태를 대상으로 시험하여 개발을 성공한 후 1997년부터 3년간 어업인들에게 보급하였으나 명태 자원의 감소로 자동투승기가 지속적으로 산업화되지 못했다.

한편, 필자는 옥돔 연승어구의 자동화 및 조획성능을 향상시키기 위해 연승에서 잡은 활 옥돔을 구입하여 수조에 2주간 순치시킨 후 낚시의 행동에 따른 옥돔의 조획 패턴을 통계적으로 분석하여 그림 4-39와 같은 크기 및 형상을 가진 낚시를 사용할 것을 제안하기도 하였다(이춘우· 박성욱, 1995).

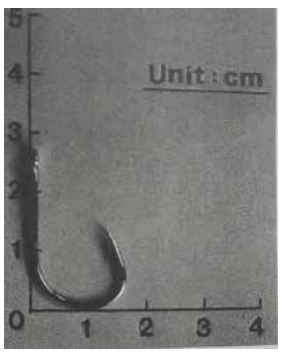


그림 4-39. 조업 기계화 및 조획성능 향상을 위해 제안된 낚시

2020년도의 옥돔 연승어업은 2000년도와 거의 동



그림 4-40. 광주리에 정렬된 옥돔연승어구.



그림 4-41. 낚시에 미끼 꿰는 광경.

일하게 육지에서 원형 플라스틱 통에 낚시를 순차적으로 정렬한 후(그림 4-40) 미끼로써 꼴뚜기, 오징어 등을 썰어서 낚시에 끼워 넣은 다음(그림 4-41) 선적하여 바다에서 미속으로 전진하면서 투승한 후 2~3시간 대기하였다가 처음 투승한 어구부터 순차적으로 그림 4-42와 같은 억압롤러가 2개 부착된 유압양승기로 어구를 양승하고 어획물을 떼어낸 후 가정에서 어구를 재 준비하여 사용하고 있어 앞으로 이에 대한 조업방법 기계화가 필요한 실정이다.



그림 4-42. 연승용 양승기.

나. 갈치 연승어업

갈치를 대상으로 하는 연승어업은 갈치의 생리·생태상 저질이 니질 또는 니사질의 해역에 서식하고 있으며, 주로 해저 바닥에 섭이행동을 하고 있기 때문에 초창기에는 부이줄로 어구의 부설 수심을 맞추는 저연승어구로 사용하다가 1980년대 후반에 들어 부이를 이용하여 낚시를 해저 바닥으로부터 약간 띄워서 부설하는 부연승 어구로 변형되었다.

1967년도의 갈치 연승 어구는 면사에 도료를 칠해 모릿줄과 아릿줄로 사용하였으며, 모릿줄의 간격은 2.7m, 아릿줄의 길이는 2.2m이며, 낚시는 현재와 같이 낚시의 꼭지 위

에 길이 30㎝의 와이어가 연결된 것을 사용하였다. 광주리당 낚시수는 180개이며, 척당 1일 사용량은 20~25광주리의 어구를 사용하였다. 부이줄은 낚시 20개마다 수심의 1.2~1.5배를 주어 투승하였으며, 미끼는 주로 꽁치를 사용하였다(그림 4-43).

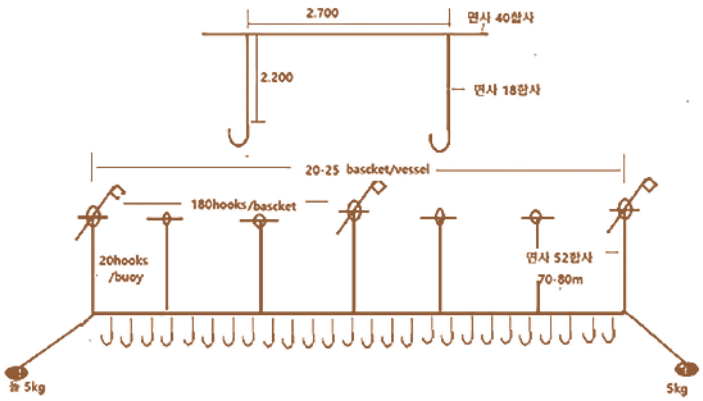


그림 4-43. 1967년도의 갈치연승어구 설계도.

이와 같은 어구와 조업방식은 1980년대 중반까지 지속되다가 1987년부터 저연승에서 부연승어구로 개량되었다고 상산포 선주협회장을 지낸 최임규씨가 전하고 있다. 최임규씨에 의하면 통영에 거주하던 이옥돌씨가 경심으로 된 저연승어구를 사용하여 통영연안에서 갯장어를 잡던 중 갈치가 혼획되는 사실을 경험으로 알게 된 바, 통영에서 어업활동을 접고, 1983년도에 성산포로 이주하여 경심으로 된 연승어구를 처음 개량하기 시작하였다고 한다. 처음 개량된 어구는 면사로 된 모릿줄과 아릿줄을 경심으로 교체하고, 조업방식은 기존과 같이 저연승방법으로 2년여 동안 조업을 해 보았으나 조획성능이 만족스럽지 못해 결국 경제적 어려움을 이겨내지 못해 1985년도에 고향인 통영으로 되 돌아갔다고 한다, 그러던 중 성산포 갈치 연승어업자들은 일본인들이 동중국해에서 경심으로 된 부연승 어구를 이용하여 자주복을 어획하고 있음을 인지하여 1986년도에 성산포 연승어업인 5명이 일본 나가사끼를 방문하여 어구 구성 방법과 조업방법을 견학하고 돌아온 이듬해인 1987년도에 이옥돌씨가 개량한 어구와 같이 경심으로 된 어구를 부연승 방법으로 조업한 결과 조획성능이 2배 이상 증가하는 것을 알게 되어 현재의 어구로 개량하게 되었다고 한다. 조획성능이 향상된 원인은 갈치가 해저로부터 약간 떨어진 수심대에 주

로 서식하고 있기 때문으로 사료되며, 이는 현재 일본의 연승어구의 낚시 부설 수심대는 보통 해저로부터 2~5m, 지역에 따라서는 10~15m 가량 띄우고 있는 것으로 미루어 보아 짐작할 수 있다. 또한 연승어구가 해· 조류에 의해 흘러감으로 인해 낚시와 갈치가 서로 조우 할 확률이 높아졌기 때문이다.

2002년도 국립수산과학원에서 발간한 한국어구도감에 의하면 갈치연승어구의 구성을 보면, 모릿줄은 경심 70~80호, 어릿줄은 경심 10~12호이며, 모릿줄의 간격은 3m, 아릿줄의 길이는 2.7m이며, 낚시 10개마다 직경 26㎝의 플라스틱 구형부이와 100g의 돌(침자)을 달고, 광주리당 100개의 낚시를 달아서 구성하였다. 조업은 광주리마다 부이줄을 연결하면서 50개의 광주리를 1조로 구성하여 투승하였으며, 미끼는 꽁치를 시용하였다(그림 4-44).

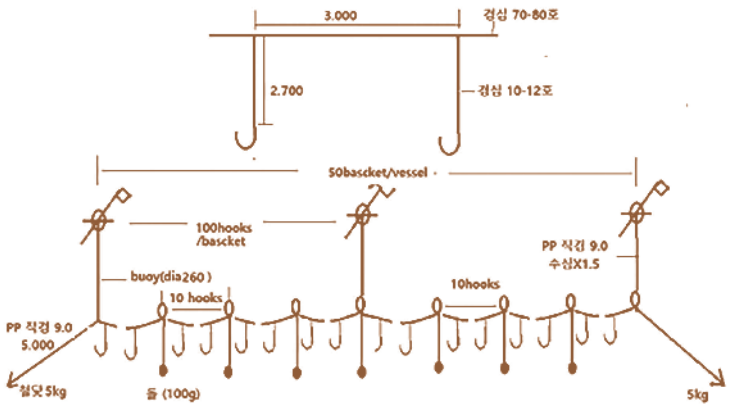


그림 4-44. 2002년도의 갈치 연승어구 설계도.

이후 2020년도 필자가 현지 조사한 결과, 모릿줄과 아릿줄의 재질은 동일하였으나 모릿줄의 간격은 3.6m, 아릿줄의 길이는 3.6m로 2002년도의 어구에 비해 어구의 간격과 길이는 모두 길어졌으며, 광주리당 낚시수는 120개, 척당 120~150개의 광주리를 투승하고 있는 것으로 나타났다(그림 4-45). 투승시 모릿줄이 서로 엉키거나 바람에 날리는 것을 방지하기 위해 광주리에 정렬된 모릿줄 위에 바둑 돌을 뿌려주고 있다. 낚시는 기존의 낚시를 사용하고 있었으며, 낚시의 꼭지 윗부분에 길이 15㎝의 세이징 와이어에 도래가 연결된 것을 사용하고 있다(그림 4-46).

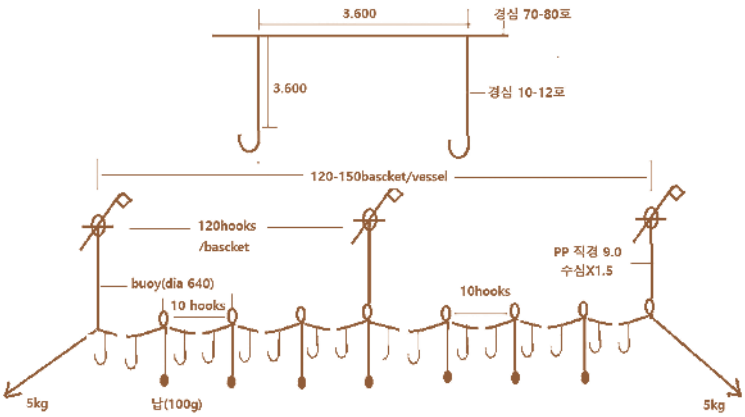


그림 4-45. 2020년도의 갈치연승어구의 설계도.



그림 4-46. 갈치연승용 낚시.



그림 4-47. 광주리에 정렬된 갈치연승 어구.

그림 4-47은 원형 또는 타원형 광주리에 어구를 정렬한 광경이며, 그림 4-48은 정렬된 광주리의 낚시에 꽁치를 절단하여 미끼를 꿰는 광경이며, 그림 4-49는 선내에 정렬된 갈치 연승이며, 그림 4-50은 연승어구를 양승하기 위해 억압롤러가 4개 부착된 양승기이다.



그림 4-48. 낚시에 미끼 궤는 광경.



그림 4-49. 선내에 수납된 갈치연승 어구 광경.



그림 4-50. 5단 양승기.

제주도 갈치 연승어업에 사용되는 미끼는 과거부터 현재까지 꽁치만 사용하고 있으나 2020년도 후반기들어 꽁치의 가격이 종전에 비해 2배 상승함으로 인해 어업인의 출어 경비 부담이 가중되고 있다.

한편, 일본의 연안 갈치연승어업자들은 지역에 따라 다르나 정어리, 샛줄멸, 고등어 등을 미끼로 사용하고 있으며, 낚시의 형상과 크기도 낚시의 채가 짧고, 끝이 안쪽으로 휘어진 낚시(낚시의 총 길이 3.9㎝)를 사용하고 있는 것으로 보아 앞으로 이에 대한 검토가 필요한 실정이다.

다. 능성어 연승어업

능성어는 제주도에서 다금바리라 부르고 있는 어종으로 어업인들은 다금바리 연승어업이라고 하고 있다. 특히, 제주도의 횟집에서는 타 어종에 비해 매우 고가로 판매되고 있는 반면 어업인들은 항·포구에서 비교적 저렴한 가격으로 중간 유통상에게 판매하고 있어 이에 대한 유통 판매 개선책이 필요한 실정이다. 그 이유는 서귀포 수협에서만 활어 경매장이 있어 정상적인 가격으로 위판되고 있기 때문이다.

능성어는 몸 빛깔이 자색을 띤 연한 회갈색으로 옆구리에 7줄의 흑갈색 가로 띠가 있으며, 몸은 긴 타원형으로 측편되어 있고, 꼬리지느러미의 뒷끝 가장자리가 둥근 것이 특징이다.

능성어를 대상으로 하는 연승어업은 능성어의 생리·생태 상 약간 깊은 곳을 좋아하는

저서성 어류로서 수심 5~60m 되는 해조류가 많은 암초 바닥에 서식하고, 5월경에 연안 가까운 곳에서 산란을 하기 때문에 저 연승어구로 조업을 하고 있는데 언제부터 시작되었는지에 대해서는 불분명하다.

능성어 연승어업에 관한 기록은 1967년도 국립수산과학원에서 발간된 한국어구도감에는 없으나, 1957년 해무청에 발간한 수산통계집계표에 의하면 제주에서 1월부터 11월까지 총 38톤이 어획된 것으로 보아 그 이전부터 조업이 이루어진 것으로 추정된다.

남원읍 위미리에서 연승어업을 하는 강화영(청해호)씨는 1975년부터 현재까지 능성어 연승어업을 하고 있는 어업인으로서 현재까지 어구의 재질 변화는 있었으나 어구 구성 및 조업방법은 동일하다고 한다.

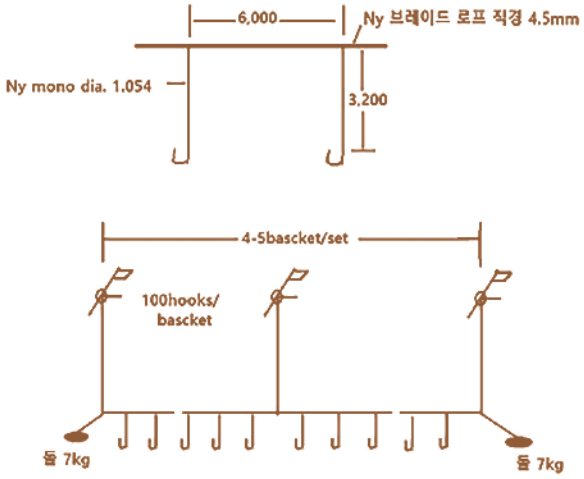


그림 4-51. 능성어 연승어구 설계도 및 조업 모식도.

능성어 연승어구는 다른 연승어구와 같이 면사에서 합성섬유로 변화되었으며, 현재 사용되고 있는 연승어구의 모릿줄은 나일론 브레이드 로프 직경 4.5㎜, 아릿줄은 경심 40호를 이용하여 제작하고 있다. 모릿줄의 간격은 6m, 아릿줄의 길이 3.2m이며, 그 하부에 ㄷ자형 25호 낚시를 사용하고 있다(그림 4-51, 4-52).



그림 4-52. 능성어 연승어구에 사용되는 낚시.

조업은 어업인에 따라 출항하는 시간대가 다르나 광주리당 100개의 낚시를 4~5 광주리를 1조로 구성하여 3~4개의 해역에 분산 투승한 후 1시간 정도 대기하다가 처음 투승한 위치로 돌아와서 양승하며, 양승하는데 소요되는 시간은 대략 4시간 정도이다. 조업 수심은 여름철에는 10~20m, 가을과 겨울철에는 수심 30~40m의 사질 또는 암반지역에 투승하며, 미끼로는 주로 고등어와 정어리를 사용하고 있고, 주 어기는 8월부터 11월까지이다. 어획량은 호황일 때 1일 50~60kg 어획하나 주로 10~20kg 정도 어획하는 경우가 많은 편이다.

그림 4-53은 광주리에 수납된 연승어구이며, 그림 4-54는 모릿줄과 아릿줄을 도래로 연결하는데, 낚시에 능성어가 조획되었을 때 모릿줄의 꼬임을 없애기 위해 도래가 모릿줄에서 15㎝정도 좌·우로 이동될 수 있도록 제작하고 있는 것이 타 연승어구에 비해 다른 점이다.



그림 4-53. 광주리에 수납된 능성어 연승어구.



그림 4-54. 모릿줄과 아릿줄의 연결 광경 (모릿줄에 15㎝ 간격으로 매듭을 하고 아릿줄이 연결된 도래 삽입).

라. 자주복 연승어업

성산포에서 삼양종합상사를 경영하는 고춘삼 대표에 의하면, 1970년대 후반부터 삼천포지역의 연승어업인들이 제주연안에서 저연승어구로 참돔과 자주복 등을 어획하기 시작함으로써 제주도 어업인들이 이를 모방하여 자주복을 처음 어획하기 시작하는 계기가 되었다고 한다. 처음 어구를 제작할 당시에는 삼천포 연승어선이 한림항에 정박하자 한림과 성산포 지역의 어업인들은 이를 보고 가정에서 선주가 직접 어구를 제작하여 사용하였다고 한다.

또한, 1994년도 10월 필자가 성산포에서 연승어업을 하는 양창수(대영호)씨를 만났을

때, 자주복 연승어업은 1984년부터 성산포와 한림지역에서 매년 한 두 척씩 증가하고 있다고 한다. 따라서 자주복 연승어업은 1970년대 후반부터 성산포, 한림지역에서 시작되어 해마다 조업척수가 증가한 것이라고 추측할 수 있다.

고춘삼 대표에 의하면 그 당시 자주복 연승어업은 10월부터 다음해 1월까지 제주연안에서 조업을 하였으며, 어획물은 전량 일본으로 수출하였는데, 그 가격은 ㎏당 100,000원을 상회하였다고 한다. 이후 2010년도에 들어 자주복 가격이 ㎏당 40,000원 이하로 떨어져 제주도 연승어업자들은 조업을 중단하게 되었다고 한다.

그 당시의 어구는 모릿줄(쿠라론 3㎜)에 3.75m 마다 길이 40㎝의 아릿줄(쿠라론 1.7㎜)매어 그 끝에 낚시를 달아서 구성하며, 1광주리의 낚시수는 65개이고, 자주복이 모릿줄을 절단하지 못하도록 모릿줄 중간에 아릿줄이 연결되는 곳에 철사를 연결하였다(그림 4-55).

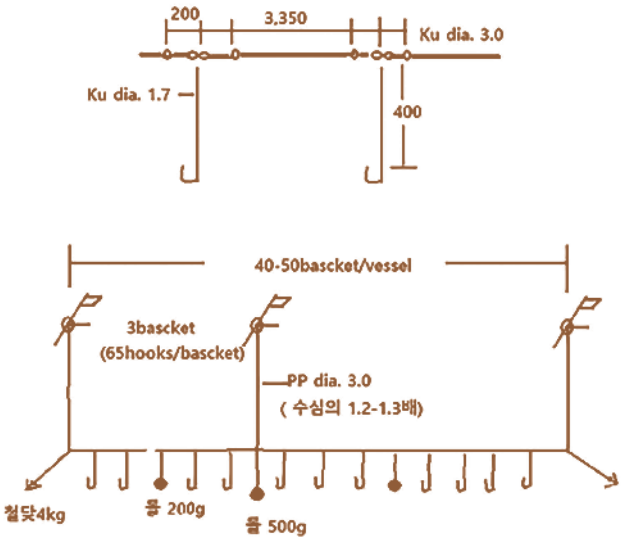


그림 4-55. 자주복 연승어구의 설계도 및 조업 모식도.

조업은 오전 4~5시경에 출항하여 어군탐지기로 어장을 탐색한 후 해·조류 방향에 따라 전속으로 전진하면서 닻, 부표, 낚싯줄 순으로 투승한다. 어선 1척이 40~50 광주리를 일직선으로 투승하는데, 낚시 22개마다 200g의 돌을 한 개씩 달면서 투승하고 3광주리마다 부이줄을 연결한다.

양승은 투승이 완료된 후 1시간 정도 대기하였다가 처음 투승한 어구부터 시작한다. 어구 양승에 소요되는 시간 대략 4~5시간 정도이다. 조업은 10월부터 다음해 1월까지 제주도 연안으로부터 5~10마일 떨어진 사질 또는 사니질대의 해역에서 이루어진다.

미끼는 처음에 날치를 잘게 썰어서 사용하다가 이후 오징어, 꽁치를 사용하였다.

마. 까치복 연승어업

까치복 연승어업은 1980년도부터 자주복 연승어업을 하는 어업인들이 11월부터 다음해 3월까지 동중국해에서 조업하기 시작하였으나 2000년대에 들어 어장축소 및 어가하락으로 해마다 출어척수가 줄어 2020년도에는 10여척 정도만 출어하고 있는 실정이다.

어구는 모릿줄(나일론 76합사, 직경 3㎜)에 3m 간격으로 아릿줄(경심 20합사, 길이 50㎝)을 매어 그 끝에 자주복에 사용하던 낚시(그림 4-56)를 단다. 광주리당 낚시는 300개이며, 미끼는 오징어와 꽁치를 잘라서 사용한다.



그림 4-56. 자주복 연승에 사용하 던 낚시.

조업은 척당 1일 500~600개의 광주리를 투승하고 낚시 20개 마다 납 200g의 추를 달면서 투승한다. 투승이 완료되면 1~2시간 대기하였다가 처음 투승한 어구부터 양승하기 시작한다.

제 5 장

들망어업



제 5 장
들망어업



제주도의 들망어업은 주로 자리돔을 대상으로 하는 조업방식으로 그물을 수중에 펼쳐 둔 후 그물 위에 대상종이 모이면 그물을 들어 올리는 소극적 어법으로 처음에는 통나무를 여러 개 엮어 노를 저으면서 가는 테우를 이용하여 조업하다가 어선의 발달함에 따라 어구의 변형을 가져온 제주도의 대표적 그물어업이며, 근래에 들어 말쥐치를 대상으로 하는 들망어업도 이루어지고 있어 이에 대해 기술하고자 한다.

1. 3척식 자리돔 들망어업

자리돔 들망어업은 1930년대 중반(이즈미 세이이치, 1966) 제주도에서 널리 행해지고 있던 그물어업이다. 자리돔은 암반지대에 무리를 지어 서식하는 어종으로 5월~8월에 가장 많이 잡혔으며, 이 기간이 지나면 잡히지 않았다고 한다.

1957년도 제주도의 자리돔 들망어선은 97척이었으며, 자리돔의 어획고는 4월 8.4톤, 5월 22.9톤, 6월 20.4톤, 7월 10.7톤, 8월 1.5톤, 9월 3톤, 10월 3톤, 11월 1.5톤 총 71.4톤(어획금액 5,810,000환)을 어획하였다(수산통계집계표, 해무청),

1967년에 발간된 한국어구도감 2호에 의하면 제주도의 자리돔 들망어업은 6월부터 10

월까지 뗏배를 이용하여 2명이 자리돔을 어획하였다고 한다. 어구의 형상은 상부가 넓고 하부가 좁은 고깔모양이다. 그물은 면사(9합사 망목 23㎜)로 된 그물감을 사용하였으며, 상부는 가로 1,700코, 세로 100코의 그물감을 3단 연결한 후 그 하부로 갈수록 가로 1,463코, 1,000코, 280코 순으로 적게 재단하여 연결하였으며, 그물감의 성형률은 가로방향 49%, 세로방향 87%를 주어서 제작하였으며, 완성된 어구의 상부와 하부의 길이는 각각 19.2m, 3m였다. 어구의 윗판은 지름 6m(길이 19.2m)의 쇠파이프에 둥글게 연결한 후 3가닥의 가짓줄을 연결하고 다시 끌줄을 연결하였으며, 그물의 하부는 어획물을 쉽게 풀수 있도록 조임줄로 묶었다(그림 5-1). 어장에 도착하면 돌을 이용하여 배를 고정시킨 후 어구를 수중에 부설하였으며, 수경으로 어군이 그물위에 모이면 그물을 양망하는 방식으로 조업을 하였으며, 조업광경은 그림 5-2에 나타내었다. 그림 5-3은 그 당시의 어선을 재현한 뗏배이다.

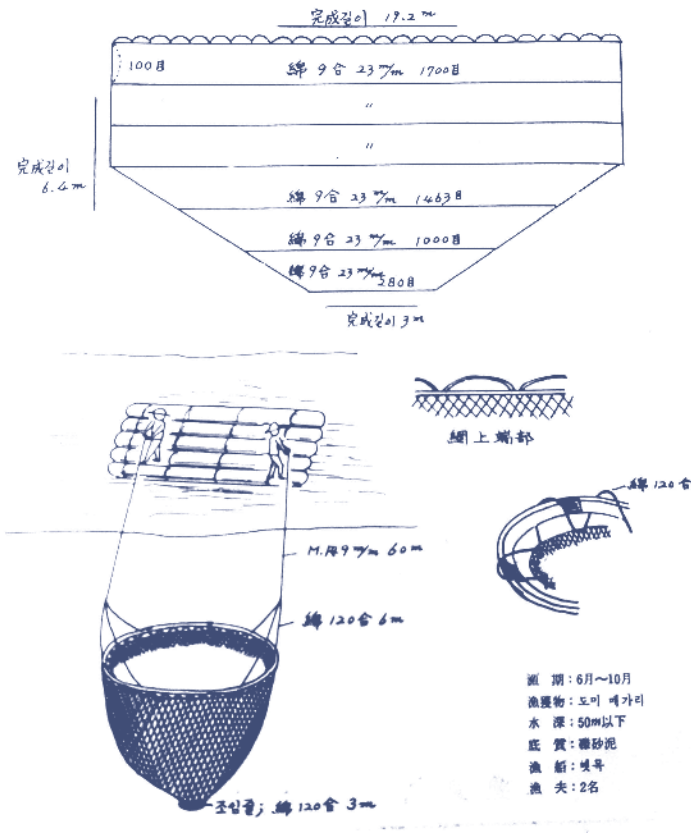


그림 5-1. 1967년도의 자리돔 들망어구의 설계도 및 조업 모식도.



그림 5–2. 뗏배를 이용한 자리돔 들망 조업 광경 (출처, 해녀박물관).



그림 5–3. 자리돔 들망어업에 사용하던 테우를 재현한 뗏배.

1970년대 중반에 들어 제주도의 3척식 자리돔 들망어업은 어선의 동력화 됨으로 인해 그림 5–4와 같이 경남 통영지방에서 어선 3척을 이용하여 어구를 부채꼴형식으로 부설하여 멸치를 잡던 들망어업에 기원을 둔 것으로 추정된다.

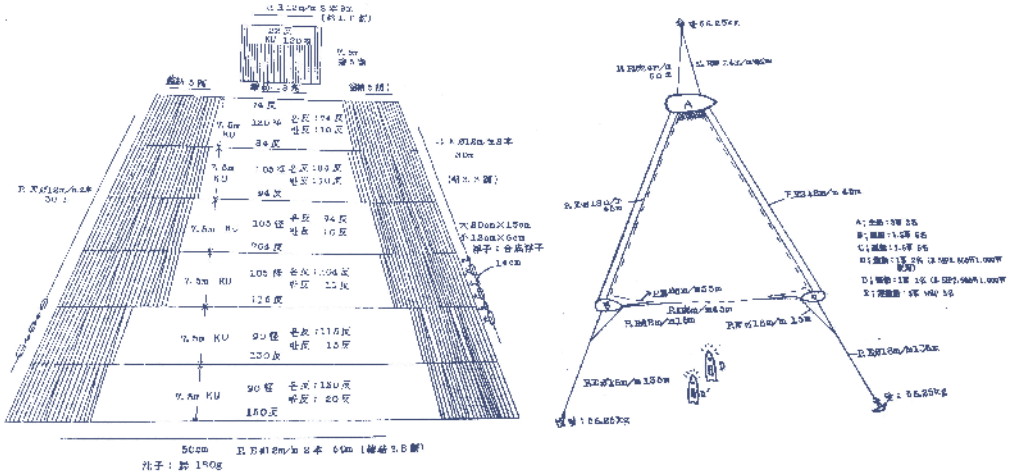


그림 5–4. 3척식 자리돔 들망어업의 기초를 둔 1967년도의 멸치 3척식 들망어구.

2000년도에 들어 필자가 모슬포항에서 7톤급 자리돔 들망어선에서 사용하는 어구를 현지 조사한 어구 및 조업 모식도는 그림 5–5에 나타내었다.

어구는 옆판이 없고 밑판그물(까래그물)로만 구성된 것이 특징이다. 어구의 폭은 본선

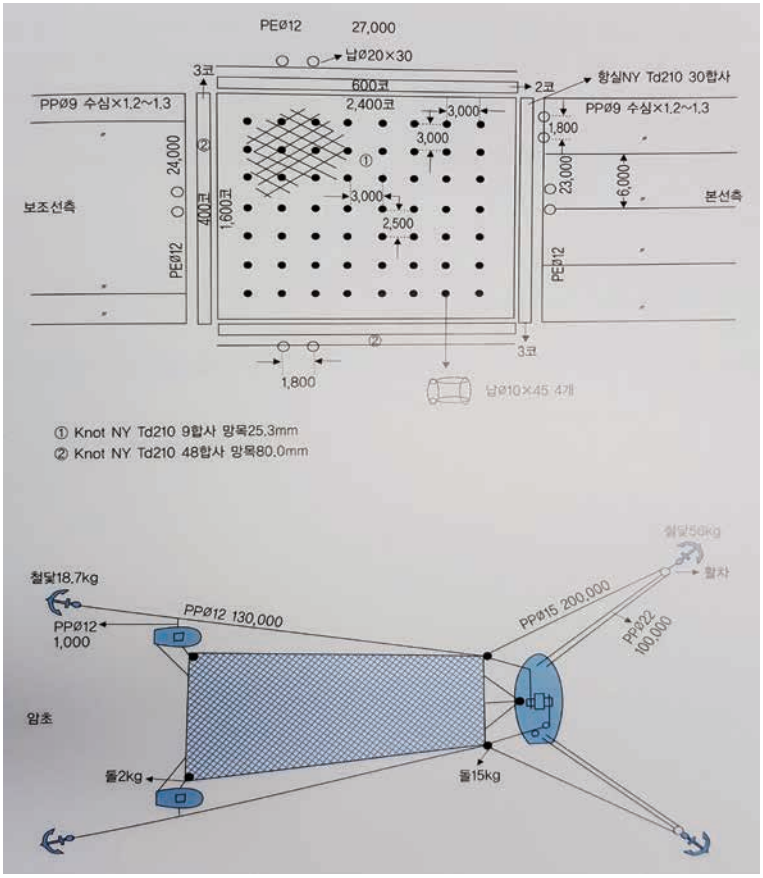


그림 5-5. 2000년도의 3척식 자리돔 들망어구의 설계도 및 조업 모식도.

의 전장을 기준으로 하며, 길이는 폭 보다 3~5m 길게 설계되고 있다. 본선 전장이 24m인 7톤급어선에 사용되는 그물의 크기는 폭 방향 24m, 길이 방향 27m인 직사각형이다. 어구는 길이 24m인 PE 12㎜로프에 Ny 210Td 9합사 망목 25.3㎜ 내외의 그물감에 폭 방향으로 57% 내외의 성형률을 주고, 길이 방향으로는 길이 27m인 PE 12㎜ 로프에 45% 내외의 성형률을 주어 가운데가 오목하게 제작되었다. 또한, 그물을 수중에 침하될 때 골고루 침하시키기 위해 그물감에 일정한 간격으로 납을 달고, 본선측에 오는 그물에는 일정한 간격으로 5가닥의 돋움줄을 연결하고, 보조선이 어구를 끌고가는 방향으로는 2가닥의 당김줄을 연결하여 제작한다.

조업은 그물배(본선) 1척, 보조선(무동력선) 2척이 1통의 어구를 투·양망하는데, 오전 4~5시경에 출항하여 어장에 도착하면 그물배는 현측에서 해·조류가 받도록 세우고 보조

선의 도움을 받아 선수와 선미에 큰닻을 각각 1개씩 투하한다. 이후 보조선 2척은 그물배로 돌아와 까래그물 한쪽 모서리에 있는 예인줄을 그물배로부터 각각 1개씩 넘겨받아 해·조류의 아래쪽에 투하된 작은 닻의 닻줄을 따라가면서 그물을 전개한다.

투망이 완료되면 그물배와 보조선은 각각 돋움줄을 조정하여 그물을 바닥까지 내린 다음 어군이 그물 위로 올 때까지 기다린다.

어군이 충분히 그물 위로 유집되면 그물배와 보조선은 신속히 돋움줄을 끌어올리면서 보조선이 본선(그물배)쪽으로 이동하면 그물은 자연히 오목한 주모니 모양이 되면서 어군이 도피하지 못하게 된다. 어군의 도피를 완전히 차단한 다음 그물배에서 그물살을 차례로 당겨 올려 어군이 한 곳에 모이도록 한 후 쪽대로 퍼 올린다.



그림 5-6. 보조선이 그물을 투망하는 광경

그림 5-6은 보조선이 그물배로부터 예인줄을 넘겨 받아 그물을 전개하는 광경이며, 그림 5-7은 양망을 위해 보조선에서 돋움줄을 끌어 오려 그물배 쪽으로 가는 광경이고, 그림 5-8은 그물배에서 그물을 양망하는 광경이다.



그림 5-7. 보조선이 돋움줄을 끌어 올려 그물배로 가는 광경.

수심이 얕은 해역에서는 물안경으로 어군의 유무를 확인하여 조업하지만 수심이 깊은 해역에서는 어군탐지기나 경험에 의해 암초부근에서 조업을 한다. 즉, 자리돔은 암초부근에 서식하면서 해·조류를 거슬러 올라가려는 습성이 있으므로 보조선 2척은 일정한 간격을 두어 해·조류의 아래쪽에 위치하도록 조업을 한다.



그림 5-8. 그물배에서 그물을 양망하는 광경.

조업은 3월부터 9월까지 수심 10~50m의 암초부근에서 조업이 이루어지고 있다.

2. 말쥐치 들망어업

제주도에서 5톤미만의 소형어선을 이용하여 말쥐치를 대상으로 하는 연안 들망어업은 2000년대 이전까지 조업이 이루어지지 않았으나 남원읍 위미리의 오창배(협성호)씨의 주도하에 강화영(청해호)씨의 협조를 받아 1999년도에 처음 개발되었으며, 현재 도내에 500여척이 조업을 하고 있다. 이는 제주도의 연안들망어업 허가건수가 1989년도에 436건이었던 것이 1994년도 574건, 2004년도에 1,157건으로 대폭 증가하는 계기를 가져왔다.

오창배씨는 1997년도 일본 대마도에 거주하는 친인척이 고향인 제주에 여행을 와서 대마도에서는 원형 들망을 이용하여 말쥐치를 연중 어획한다라는 이야기를 전해 듣고 1998년 6월 일본 대마도에서 1주일간 머물면서 일본인들이 사용하는 들망어구와 조업방법 시찰하였다.

일본인들은 조업할 어장을 미리 선정한 다음 1주일 정도 미끼(새우)를 지속적으로 투하하여 말쥐치를 유집하여 조업하고, 어구를 투망하면 소나로 어구 위에 유집되는 말쥐치의 양을 관찰하여 양망하고, 재 투망하는 방법으로 조업하며 1일 척당 400~500㎏의 말쥐치를 어획하고 있었다.

오창배씨는 귀국 후 1998년 8월부터 일본의 어구와 비슷하게 직접 만들어서 강화영씨의 도움을 받아 시험해 보았으나 10월까지는 말쥐치를 한 마리도 어획하지 못했으나 11월부터 말쥐치 외에 자주복, 자리돔이 어획되기 시작함으로써 비로소 들망어구를 개발하기에 이르렀다.

1999년도에 오창배씨는 들망어업 허가권이 없는 관계로 서귀포시청에 그간의 개발 경위를 설명하고, 들망어업 허가를 신청하여 허가권을 취득하여 정상적으로 조업하게 되었다.

어구는 원형으로 어선의 폭과 거의 유사하게 제작하였으며(그림 5-9), 현재 도내의 어구는 어선의 크기에 따라 원형틀의 직경이 다소 차이가 있으나 그물감의 규격은 동일하다.

2000년도 개발 초기에는 어구 위에 유집된 어군의 양을 파악하는데 많은 애로점이 있었으나 많은 시행착오 끝에 현재의 수중카메라를 사용하게 되었다고 오창배씨는 전한다.

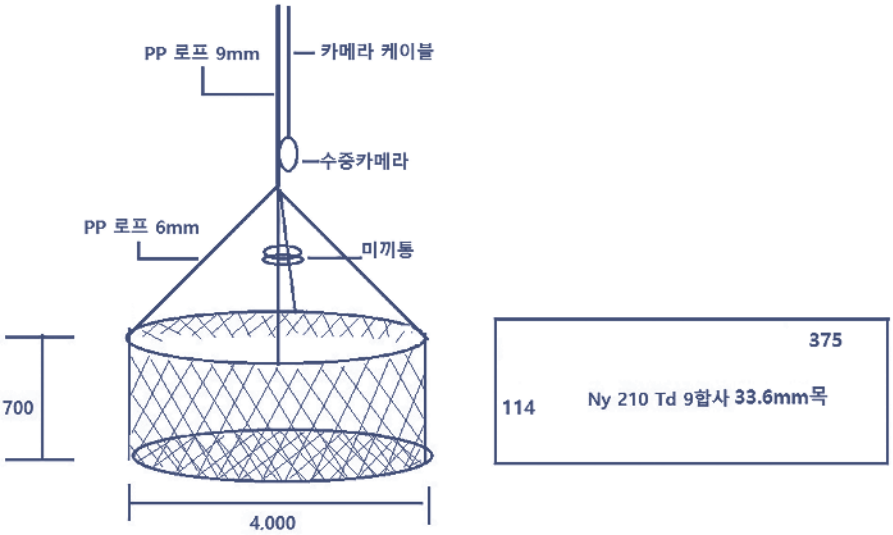


그림 5-9. 3톤급 어선의 말쥐치 들망어구의 설계도.

3톤급어선의 말쥐치 들망어구는 직경 6㎜의 스테인레스 봉을 원형에 가깝도록 2개를 제작한 후 최상부의 스테인레스 봉에 4가닥의 가짓줄을 연결한 다음 끌줄이 연결되어 있다. 가짓줄의 중간에는 미끼를 넣는 미끼통이 매달려 있으며, 가짓줄의 상부에 위치한 끌줄에는 수중카메라의 케이블선을 고정시키기 위한 장치가 부착되어 있다.

그물은 옆판과 밑판 모두 Ny 210Td 9 합사 33.6㎜목 그물감을 이용하여 가로, 세로 방향 각각 70%의 성형률을 주어 항을 치면서 견고하게 연결하며, 그물의 밑판 하부에는 어획물을 쉽게 수납할 수 있도록 조임줄로 묶고 풀 수 있게 되어 있다.

어선은 척당 1개의 어구를 해·조류에 따라 좌, 우현에서 투·양망하기 위해 그림 5-10과 같이 선수 중앙에 마스트가 세워져 있으며, 이를 기준으로 좌, 우측



그림 5-10. 말쥐치 들망어선에 설치된 마스트와 붐대.

에 붐대가 설치되어 있어 항해시 불편을 초래하고 있다.

이에 따라 향 후 마스트와 붐대를 없애고 유압 구동형으로 180도 좌·우로 회전 가능하고, 입항시에는 갑판상에 눕혀서 안전하게 조업을 할 수 있는 유압 구동형 데리크 개발이 시급한 실정이다.

조업은 연중(금어기 제외) 조업하고 있으며, 어장은 수심 40~50m의 암반이나 사질대의 해역에서 조업이 이루어지고 있으며, 미끼통에 새우(추자도 해역은 미끼로써 해파리 사용)를 넣어서 현측에서 붐대를 이용하여 투망하고, 어군의 유집 상태를 수중카메라로 확인하여 양망하여 어획물을 수납하는 반복 조업을 한 후 오후 3~4시경 입항한다.

입항시에는 어구가 크기 때문에 현측에 세울 수 없어서 선수 갑판에 눕혀서 수납(그림 5-11)하고 있기 때문에 작업상 매우 불편한 점이 있어, 이에 대해서도 향후 어구 개량이 필요한 실정이다.



그림 5-11. 선내 갑판에 적재된 말쥐치 들망어구.

3. 1척식 자리돔 들망어업

자리돔 들망어구는 1999년도에 오창배와 강화영씨가 공동 개발한 말쥐치 들망어구에서 자리돔이 혼획되는 것을 보고, 2000년도부터 본격적으로 사용되기 시작하였으며, 어구는 위의 그림 5-9와 같이 말쥐치 들망어구와 동일한 것을 사용하나 그물감으로써 Ny 210Td 9합사 43.3㎜목을 사용하고 있다.

조업방법은 말쥐치 들망어구와 동일하며, 미끼로써 곤쟁이를 주로 사용하고, 주로 5~9월에 수심 10~40m의 암반해역에서 조업이 이루어지고 있으며, 어군의 유집 여부는 수중카메라로 관찰하고 있다.

제 6 장

분기초망어업

제 6 장
분기초망 어업



분기초망은 불을 켠다라는 분기(焚寄)와 대상물을 가로채는 그물이라는 초망(抄網)이라는 말이 합성된 용어이다. 분기초망은 일명 챗배라 부르고 있다. 챗배라는 용어는 불을 보고 쫓아온 멸치를 잡아 올릴 때 어선의 외판을 두드려서 내는 대서 유래되었다(기선권현망수산업협동조합, 1990). 즉 챗배로 멸치를 어획하기 위해서는 어구 구조상 멸치군을 수면에서 수면하 2~3m 층 사이에 멸치군을 유집하여야 하는데, 집어등으로 멸치군이 유집되어도 수면으로 떠오르지 않고 계속 해저 바닥에 머무는 경우가 종종 있는데, 이는 봄철보다 가을철에 많이 발생하며, 해수의 탁도가 좋지 않을 경우 이러한 현상은 더 심하게 발생한다. 이 경우 뱃전을 두드리거나 엔진기관을 공회전시키면서 수중에 소음을 발생시켜 멸치군이 놀라서 수면으로 떠오르게 하는 역할을 한다. 이렇게 하여 수면에 떠오른 멸치군이 다시 해저 바닥으로 내려가지 이전에 그물로 가로채서 잡는다는 뜻이 함축되어 있기 때문이다.

분기초망은 1953년 한국의 수산업법이 시행되면서 처음 연안어업으로 허가되기 시작하였으며, 1996. 12. 31일 수산업법시행령(대통령령 제15241호)이 개정되면서 연안어업의 하나인 연안들망어업으로 통합되었다. 수산업법시행령 제25조(연안어업업의 종류)에 의하면 연안들망어업을 1척의 무동력선 또는 동력선으로 초망 또는 들망을 사용하여 수산동물을 포획하는 어업이라고 정의하고 있다.

초망은 한자로 가로챌 초(抄)자에 그물 망(網)을 써서 물고기를 가로 챈다라는 의미에서 적극적어법이며, 들망(浮網)은 어군의 그물 위에 올 때까지 기다렸다가 그물을 들어 올려서 잡는 소극적어법이어서 초망을 들망에 포함시킨 것은 물고기를 잡는 어법상 모순이라 할 수 있다.

자산어보(정약전, 1814)에 의하면, 멸치(鰶魚)는「鰶魚 (중략) 退性喜明光每夜漁業藪火燎而引之及到窪密以匡網」라고 기록되어 있다. 즉 멸치는 밝은 빛을 좋아하므로 야간에 어부들은 불을 밝혀서 멸치를 유인하여 함정에 이르면 손그물 (匡網)로 잡는다고 처음 소개한 것으로 미루어 보아 1800년대 이전부터 어군을 유인해서 잡는 초망어법이 남해안에서 시작되었다고 볼 수 있다.

한편, 일본에서는 1890년대말부터 그물을 제작하는 편망기의 보급으로 면사그물이 어업에 사용되기 시작하였고, 1908년에는 한·일 양국간에 어업협정서가 체결되어 한국의 연근해에서 일본인들이 어업을 할 수 있게 되었다. 이에 따라 동일한 어장에서 조업하고 있는 한국의 어업인들도 그들의 어구를 수입하거나 모방하여 조업하였으리라 추측되며, 이 시기에 일본인 187명이 제주도에 이주하였다(제주도, 1982).

조선총독부에서 발간한 한국수산지 제1집(1909년)에 의하면 일본인들이 경상남도 연안에서 멸치를 잡는 온초망(鰛抄網) 또는 멸초망(滅抄網)에서 유래된 것으로 보인다. 이 어법은 어선에 선원 2~3명이 승선하여 해질 무렵 어장에 도착하여 선수에서 불을 켠 후 어군을 그물위로 유도하여 잡는 것이었다. 이 어업에서 멸치군을 유집하기 위해 1920년대까지 소나무 진액을 주 원료로 하는 횃불(비송(肥松)의 뿌리)을 이용하였으며, 1930년대 이후에는 카바이트등과 석유등를 사용하기 시작하였다. 집어등에 대한 기록은 일본의 자료에서 비교적 자세하게 기술되어 있다.

일본에서는 오징어를 어획하기 위해 1500년경부터 횃불을 사용하기 시작하였으며, 1910년부터 1930년까지 오징어, 정어리, 전갱이, 고등어를 유집하기 위해 석유 집어등을 사용하다가 1930년부터 1950년까지 카바이트와 아세틸렌 집어등을 사용하였다. 1960년대부터 1970년대 후반까지 백열등이 사용되기 시작하였으며, 이후 할로겐등과 메탈할라이트등을 사용하기 시작한 것으로 보아 초망에서는 처음 횃불을 사용하다가 1960년대부터 현재까지 1㎾의 백열등을 사용하고 있다.

1990년대에 들어서 오징어 채낚기어업에서 경쟁적으로의 광량을 증대시킴에 따라 초

망어업인들도 백열등의 광량이 크면 멸치군이 잘 유집될 것이라 생각으로 모슬포에서 2 kW의 백열등으로 멸치군을 시험적으로 시도해 보았지만 실패한 바 있어 필자가 1994년도에 1kW와 2kW의 백열등을 이용하여 수면하 10m층까지 조도를 측정해본 결과 조도(밝기)는 수면하 3m 층까지는 높았으나 그 이하 층에서는 양자 모두 동일한 값을 나타내었다. 즉 광량이 높다해서 수중에 투과하는 광량은 함수적으로 비례하지 않았으며, 오히려 광량이 높을수록 수면에서의 밝기가 더 밝아서 수면하 10m 층에 있던 멸치군이 표층으로 부상하는 것을 억제하는 역 기능이 있는 것으로 나타났다.

한국의 어선 통계는 1912년부터 기록되기 시작하였으며, 그 해의 초망어선은 한국인이 286척, 일본인이 34척 소유하였다(조선총독부, 1921). 그리고 수산물 통계는 1926년부터 기록되기 시작하였으며, 1948년 제주도에서 생산된 멸치의 어획량은 3,526톤이었다고 처음 기록되어 있을 뿐 어업별 어획량에 대해서는 기록되어 있지 않다. 이후 1961년도에 이르러 제주도의 초망어선은 58척이고, 척당 12명이 승선하여 1,084톤의 멸치를 어획하였다고 기록되어 있다. 그리고 초망어업은 우리나라 남해안에서 외챗대식으로 사용되었지만 제주해역은 해저에 장애물이 많고 해황이 거칠기 때문에 1970년경부터 오늘날과 같이 2개의 챗대를 이용하는 쌍챗대식 조업으로 발달했다고 李 등 (1985)이 보고하고 있다.

제주도의 초망어업에 대한 자세한 기록은 없으나 제주도 서귀포시 대정읍 하모리 항구 입구에 세워진 김묘생의 공덕비에서 추측할 수 있다(그림 6-1).

공덕비에 의하면 김묘생(金卯生)은 1915년 대한민국 최남단 가파도에서 출생하여 1948년 8월 15일 대한민국 정부가 수립되자 제주도에서 동력선을 구입하여 분기초망과



그림 6-1. 제주도 서귀포시 대정읍 하모리에 있는 김묘생의 공덕비
(좌; 공덕비, 우: 공덕비 내용)

자리돔 들망 개발을 시도하였으나 실패한 경험이 있으며, 1993년도에 제주 어업인들이 분기초망 및 들망어구를 사용하여 많은 어획을 생산하였다고 기록되어 있다.

어선통계, 어획량 및 개발시기 등을 감안해보면 제주도의 분기초망어업은 아마 1949년부터 시작된 것으로 보여진다.

오늘날 제주도의 분기초망의 조업 방법은 1960년대와 거의 동일한 방법이 사용되고 있으며, 단지 양망 방법이 기계화되어 있다라는 점이 다르다. 1960년 후반의 제주도 분기초망(한국어구도감. 1967.국립수산과학원)은 전장이 9~10m인 목선에 선원 7~10명이 승선하여 해질 무렵 어장에 도착하면 우현쪽에 2개의 챗대로 그물을 수면위 3m 정도에 전개시키고 선수에서 1㎾ 백열등을 이용하여 멸치군을 유집한다. 멸치군이 유집되면 어선을 정지시켜 작은 챗대에 연결된 그물(윗판)을 우현 현측 정횡 방향에 수면과 맞닿도록 내림과 동시에, 큰 챗대에 연결된 그물(밑판)의 바깥쪽 끝은 선수방향으로 수면하 1m 정도, 밑판의 안쪽 끝은 콧대(그물을 누르는 막대)로 수면하 3~4m까지 들어가도록 그물을 전재시킨 다음 집어등을 우현 현측으로 돌려주면 멸치가 그물 속으로 들어간다. 멸치가 그물속으로 들어가면 재빨리 콧대와 큰 챗대를 들어 올려 멸치가 도피하지 못하도록 한 후 큰 챗대와 작은 챗대를 들어 올린 후 그물을 순차적으로 선내로 수납하여 어획하며, 한번 투·양망하는데 10~20분이 소요되며, 이렇게 1일 밤에 수 십회 반복조업을 한 후 항구로 입항한다. 큰 챗대와 작은 챗대의 상하 운동은 각각의 챗대에 로프를 연결하여 어선의 마스트를 통해 사이드 드럼으로 감고 콧대는 사람이 누르고 들어 올리는 방식으로 1990년대 초반까지 행해졌다. 이 당시의 제주도의 분기초망 어선은 주로 6톤급 어선을 사용하였으며, 어구의 표본 설계도는 그림 6-2에, 어선에 설치된 어구의 각부 명칭은 그림 6-3에 나타내었다.

초망어업에 사용되는 어구는 큰 챗대 (길이 11.25m) 1개, 작은 챗대(길이 11.0m) 1개, 콧대(길이 5m) 1개, 그물 모양은 직사각형으로 입구는 가로 4.5 m, 세로 11.0m이며, 끝부분은 가로 5.0m, 세로 9.0m, 길이 17.6m로 구성되어 있다. 그물감은 PA 결절망지 210 Td 12합사 12.6㎜를 주로 사용하고 있다. 작은 챗대의 전체 길이에는 그물입구의 윗판 전체가 메어져 있고, 큰 챗대와 콧대의 끝은 각각 그물 입구의 밑판 바깥쪽 모서리와 안쪽 모서리에 연결되어 있다 .

초망어선에는 자루그물이 연결된 큰 챗대와 작은 챗대를 투·양망하기 위하여 선내의

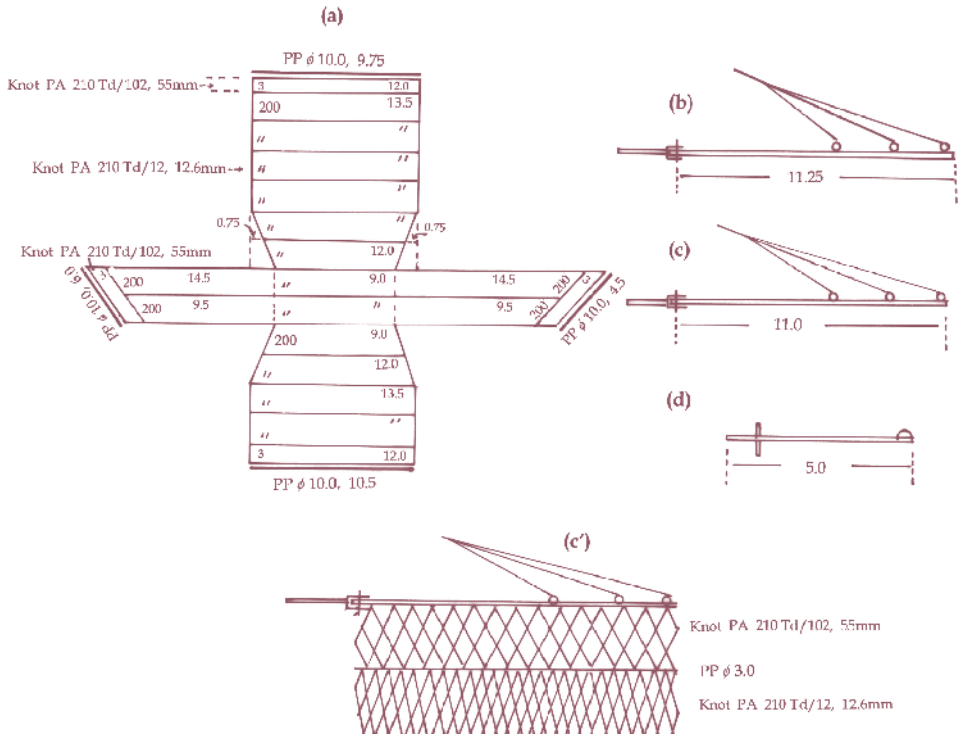


그림 6-2. 1990년대 제주도연안 6톤급 분기초망어선의 어구 설계도.
(a) : 그물 (b) : 큰 챗대 (c) : 작은 챗대 (c') : 작은챗대와 그물의 연결도 (d) : 콧대

중앙에 마스트(높이 8m)가 설치되어 있으며, 마스트에서 우현 정횡 방향으로 1.5m 떨어진 지점에 작은 챗대와 큰 챗대를 회전시키기 위한 지지대(높이 1m)가 설치되어 있고, 선미에는 집어등을 켜기 위한 발전기가 놓여있다. 마스트의 꼭대기에는 30㎝ 간격으로 고정활차 2개가 연결되어 있고, 작은 챗대와 큰 챗대의 바깥 끝에는 동활차가 각각 1개씩 연결되어 있다. 작은 챗대줄은 마스트에 고정된 하부의 고정활차에 한쪽 끝을 묶고, 다른 쪽 끝으로 작은 챗대의 끝에 연결된 동활차를 통과한 다음 마스트의 고정활차를 통해 우현 사이드 드럼으로 감을 수 있도록 되어 있으며, 큰 챗대줄도 작은 챗대줄과 동일한 방법으로 마스트의 상부 고정활차를 통해 좌현 현측의 사이드 드럼으로 감을 수 있도록 되어 있다.

또한 어구가 투망 되었을 때 그물이 선수 또는 선미방향으로 압류되는 것을 방지하기 위하여 선수와 선미에는 각각 앞잡이줄과 뒷잡이줄이 연결되어 있다. 앞잡이줄은 선수와 그물입구의 밑판 안쪽 끝(콧대)과 바깥쪽 끝(큰 챗대)을 각각 연결하고 있으며, 뒷잡이

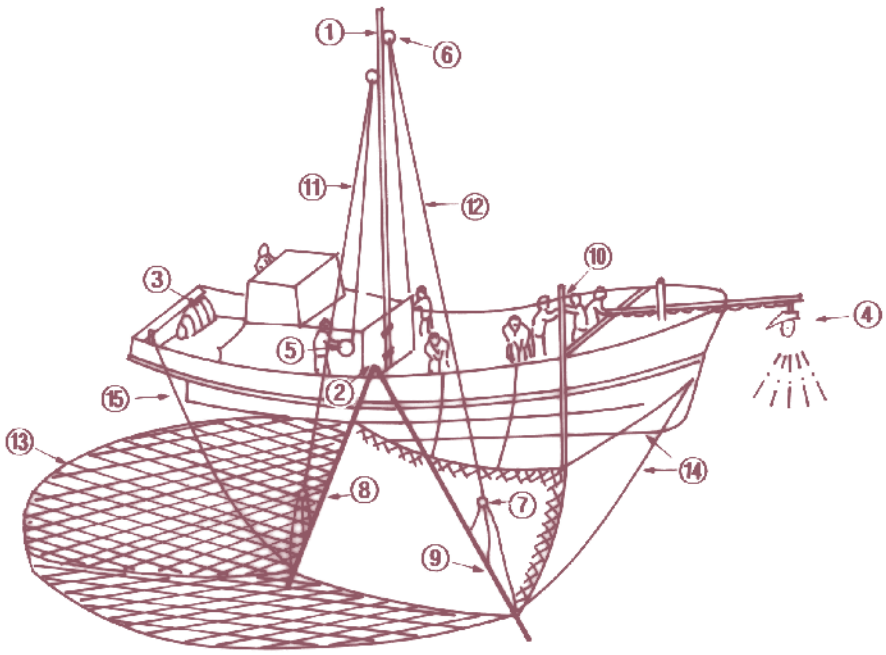


그림 6-3. 초망어선에 전개된 어구의 각부 명칭과 선원 배치도.

① 마스트	② 지지대	③ 발전기	④ 집어등	⑤ 사이드 드럼
⑥ 고정활차	⑦ 동활차	⑧ 작은 챗대	⑨ 큰 챗대	⑩ 콧대
⑪ 작은 챗대줄	⑫ 큰챗대줄	⑬ 그물	⑭ 앞잡이줄	⑮ 뒷잡이줄

줄은 선미와 작은 챗대의 바깥쪽 끝을 연결하고 있다. 앞잡이줄은 고정되어 있는 줄이며, 뒷잡이줄은 어장에 도착하여 어구를 전개하거나 조업을 마치고 입항할 때 작은 챗대를 조작할 때 사용된다.

조업과정은 투망 준비, 집어등으로 어군유집, 투망, 양망, 입항 준비 등의 순서로 이루어진다.

투망 준비는 해질 무렵 어선의 우현 현측에 큰 챗대와 작은 챗대를 선수방향으로 수납하여 어장으로 향한다. 어장에 도착하면 큰 챗대와 작은 챗대의 안쪽 끝을 지지대의 파이프 속에 넣은 다음 각각의 챗대줄을 사이드 드럼으로 3~4m 정도 감아서 챗대를 먼저 들어 올린다. 선미에서는 뒷잡이줄로 작은 챗대가 지지대의 우현 정횡 방향에 오도록 잡아당긴 후 선미의 비트에 고정시킨다. 이렇게 되면 큰 챗대는 작은 챗대에 연결된 그물에 이끌려져서 자연히 우현 현측 상방에 전개된다(그림 6-4a).

멸치 어군의 유집은 어구를 우현 현측에 벌린 채 2~3노트의 속력으로 항해하면서 발


(a)


(b)


(c)


(d)

그림 6-4. 멸치분기초망어업 조업과정
(a : 어구전개, b : 어군유집, c : 투망, d : 양망).

전기를 작동하여 백열 집어등(100V, 1㎾, 1개)으로 한다. 집어등은 선수 전방으로 1m, 수면 위로 1.5m 위치에 고정하며, 집어상황은 어군탐지기나 육안으로 확인한다. 이 때 멸치어군이 표층으로 부상하지 않으면 쇠파이프로 어선의 외판을 두드리거나 또는 기관을 공회전 시키면서 회전수를 빠르게 하여 수면 부근까지 집어한다(그림 6-4b).

투망은 멸치어군이 수심 2~4m 층에 부상된 것이 확인되면 큰 챗대, 작은 챗대, 콧대를 이용하여 어구를 수심 3~4m 층에 전개시킨다. 작은 챗대의 바깥쪽 끝은 우현 정횡 하방으로 수면까지 내리고, 큰 챗대의 바깥쪽 끝은 정횡 하방과 30°, 선수와 30° 각도가 되도록 선수 방향으로 투하하며, 콧대는 우현 현측에서 연직방향으로 그물입구의 밑판 안쪽 끝을 누른다. 큰 챗대와 작은 챗대에는 각각 챗대줄이 연결되어 있으며, 이 줄은 선내의 좌, 우현 사이드 드럼으로 조작되고, 콧대는 인력으로 누른다. 이 때 큰 챗대, 작은

챗대, 콧대는 동시에 투하된다. 이와 같이 어구가 수심 3~4m층에 전개되면 투망이 완료된다(그림 6-4c).

양망은 선수에 있는 집어등을 우현쪽으로 서서히 이동시켜 선수 집어등 아래에 있는 멸치 어군이 자루그물로 유도되면 신속하게 콧대와 큰 챗대를 먼저 수면 위로 들어 올려서 어군이 도피하지 못하게 한 후 큰 챗대, 작은 챗대를 같은 속력으로 끌어 올린다(그림 6-4d). 큰 챗대와 작은 챗대가 정횡상방 50°까지(수면 상부 10m)올라 오면 큰 챗대줄과 작은 챗대줄을 고정시킨 후 그물을 인력으로 끌어 올리면서 멸치를 한쪽에 모은 후 뜰채로 어창에 수납한다. 이 때, 투망, 양망, 어획물 수납에 소요되는 시간은 어획량에 따라 다르지만 약 10~20분 정도이다. 어획물 수납이 끝나면 신속하게 재 투망하기 위하여 큰 챗대와 작은 챗대의 끝을 수면 상부 3~4m 높이로 내려서 고정시킨 후 2~3노트의 속력으로 항해하면서 전술한 바와 같이 어군 유집, 투망, 양망을 반복한다. 입항준비는 해뜰 무렵에 조업을 마치면 선미의 비트에 고정된 뒷잡이줄을 풀어서 큰 챗대와 작은 챗대를 선수방향으로 수납하여 입항한다.

조업 과정별로 소요되는 인원을 세분하여 보면, 투망시에는 조타에 1명, 선수에서 어군을 집어하고 유도하는데 1명, 큰 챗대와 작은 챗대를 투하하기 위하여 선내의 좌, 우현에서 사이드 드럼을 조작하는 인원 2명, 그리고 콧대로 그물입구의 밑판 안쪽 끝을 누르는 인원 2명, 그물을 투망하는데 2명 등 총 8명이 소요된다. 양망시에는 조타에 1명, 어군을 유도하는데 1명, 선내의 좌, 우현 사이드 드럼으로 큰 챗대줄과 작은 챗대줄을 감는 인원 2명, 눌렀던 콧대를 들어 올리는데 2명이 소요된다. 콧대를 조작하는 인원 2명은 콧대가 선내로 수납되고, 큰 챗대와 작은 챗대가 수면 상 10m 위치에 올라오면 0.5m 간격으로 4명이 우현 현측에 일렬로 서서 그물을 양망한다. 이 중 조타와 어군을 집어, 유도하는 인원 2명은 조업을 마칠 때까지 고유의 일만을 전담한다.

1990년대 후반에 들어서면서 연안국들은 200해리 배타적 경제수역 선포가 이루어지고, 어구와 어선의 대형화로 인한 남획 그리고 도시산업의 발달로 해양 환경 오염이 발생하면서 수산 자원이 감소되는 등 수산업이 국내·외적인 요인으로 많은 위축을 받고 있던 시기였다. 특히 수산업은 도시산업의 고도화, 어촌 생활환경의 상대적 낙후, 열악한 노동조건 등으로 어업인구는 매년 4~5%씩 감소되고 있는 추세였다. 또한 어업 종사자는 고령화되어 가고 있었고, 여성 종사자가 점점 많아지는 시기였다.

수산업이 4D 산업의 하나라는 사회적 인식 때문에 탈어업 현상을 보이고 있었으며, 그 심각성은 날로 더해져 업계에서는 동남아시아 국가의 저임금 인력을 고용하는 등 조업인력을 구하기 위한 자구책 마련에 고심하던 시기였다.

이에 따라 필자는 국립수산과학원 수산공학과에 근무하면서 1995년부터 1997년까지 정부지원금을 받아 성산포에서 분기초망어선을 용선하여 조업방법을 기계화시키는 연구를 수행하여 종전의 조업인력을 50% 감축하는데 성공한 바 있다.

조업방법의 기계화는 유압장치로 구성하였다. 두 개의 챗대줄은 사이드 드럼대신 권양기를 이용하여 로프를 감고 풀어주는 기능을 하도록 하였으며, 인력으로 누르던 콧대를 없애는 대신 그물입구 하부에 20㎏의 추에 로프를 연결하여 권양기로 추를 상·하로 움직이도록 하였으며, 그물을 양망할 때는 현측에 사이드드럼을 설치하여 양망하도록 하였다. 2개의 챗대줄을 조작하는 유압밸브는 선장이 직접 제어하도록 조타실에 설치하였다. 유압모터는 주 엔진에 연결하였으며, 조업할 때는 유압 유니트가 작동되고 항해시에는 주 엔진만 회전할 수 있도록 하였다. 특히 양망기는 현측에 설치하여 그물을 인양할 때 소수의 인력으로도 그물 양망이 가능하도록 하였다(그림 6-5).



그림 6-5. 기계화된 멸치초망어업(왼쪽 : 챗대조작 밸브, 오른쪽 : 양망기 및 콧대 조작장치).

2020년 2월 필자가 제주도의 성산포, 모슬포, 추자도의 분기초망어선의 조업현황을 조사해본 결과 필자가 개발한 것(2개의 챗대줄을 권양기로 감는 장치, 콧대줄을 이용하여 그물의 앞부분을 제어하는 방식)외에 그물속에 들어온 멸치를 선내로 퍼올리는 Fish




그림 6-6. 멸치를 선내로 퍼 올리는 피쉬펌프(왼쪽:외형도, 오른쪽 : 내부).

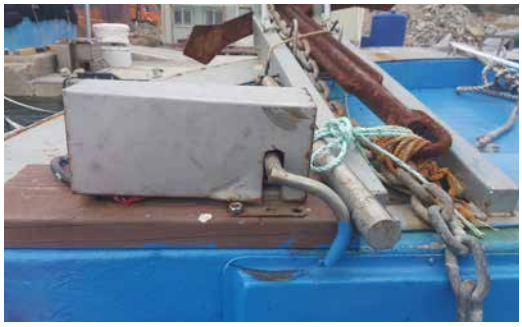


그림 6-7. 선내의 갑판을 두드리는 장치.



그림 6-8 . 분기초망의 집어등용 발전기.




그림 6-9. 항구에 접안한 9톤급 분기초망 어선들.

pump(그림 6-6), 배젓을 사람이 두드리던 것을 선수에서 기계적으로 충격을 주는 장치(그림 6-7)가 설치되어 있었으며, 경운기 엔진 대신 발전기(그림 6-8)가 설치되어 있었고, 어선도 6톤급에서 9.77톤으로 커져 있었다(그림 6-9).

Fish pump는 추자도에서 분기초망어업을 하는 황충남씨가 경북 대구에서 자영업을 할 당시 활어차에서 물고기를 수조로 옮기는 것을 보고 제주도 어업인들에게 사용할 것을 제안하였다고 한다.

멸치 분기초망어업의 어기는 1월부터 9월말까지이며, 조업은 6~12물(음력으로 매월 13일~19일, 28일~4일)에 이루어진다. 어장은 지역에 따라 다르나 추자도 어업인들은 6월부터 9월까지 조업하고, 모슬포 어업인들은 1월부터 5월까지는 모슬포에서 애월연안, 6월에서 8월까지는 한림연안, 8월에서 9월에는 추자도 연안에서 주로 조업을 하며, 성산포 어업인들은 4월부터 9월까지 성산포에서 화북연안에서 주로 조업을 하고 있다.

멸치 분기초망에 대한 조업자동화는 챗대를 올린 후 그물을 3~4m양망하는데 소요되는 인력 문제(그림 6-10)를 해결하고 기존의 Fish pump 성능 개량을 위한 요구가 증대됨에 따라 2020년 제주특별자치도 해양수산연구원의 김태정 박사는 Fish pump의 개선 및 그물양망 자동화를 위해 남해안에서 연안선망과 권현망에서 주로 사용하는 Fish pump(그림 6-11)와 볼롤러(그림 6-12)를 시험



그림 6-10. 인력으로 그물을 양망하는 광경.



그림 6-11. 6톤급 분기초망어선에 설치된 Fish pump.



그림 6-12. 6톤급 분기초망 어선에 설치된 볼롤러.

적으로 분기초망어선에 설치하여 시험해본 결과 Fish pump는 적용 가능하나 볼롤러인 경우 양망하는 그물의 길이가 3~4m에 불과하고, 선수 갑판에 설치되어 있는 관계로 작업시 불편한 점이 있어 앞으로 개선해 나가야 할 것으로 사료된다고 한다.

그물 양망에 있어 인력절감을 위해서는 볼롤러 대신 필자가 연구했던 길이 2m되는 사이드롤러 양단에 억압롤러가 있는 양망기 또는 현재 우현 현측 하부에 인력으로 양망한 그물을 잡아주는 볼롤러를 개량할 필요가 있다(그림 6-13).



그림 6-13. 인력으로 그물을 양망한 후 그물을 고정하기 위한 볼롤러.

분기초망어구의 설계 기본은 우선 두 개의 챗대 길이(통상 큰 챗대와 작은 챗대의 길이는 거의 같음)와 어선에 있어서 챗대를 세우는 위치에서 콧대 사이의 길이 및 챗대를 세우는 위치에서 선미까지의 길이이다. 즉 챗대의 길이는 어구의 폭이 결정되고, 챗대를 세우는 위치에서 콧대 사이의 길이는 어구 옆판의 길이가 결정되며, 챗대를 세우는 위치에서 선미까지는 자루그물의 길이가 결정되기 때문이다. 특히 자루그물의 길이가 선미 밖으로 나가면 조업 중 스크

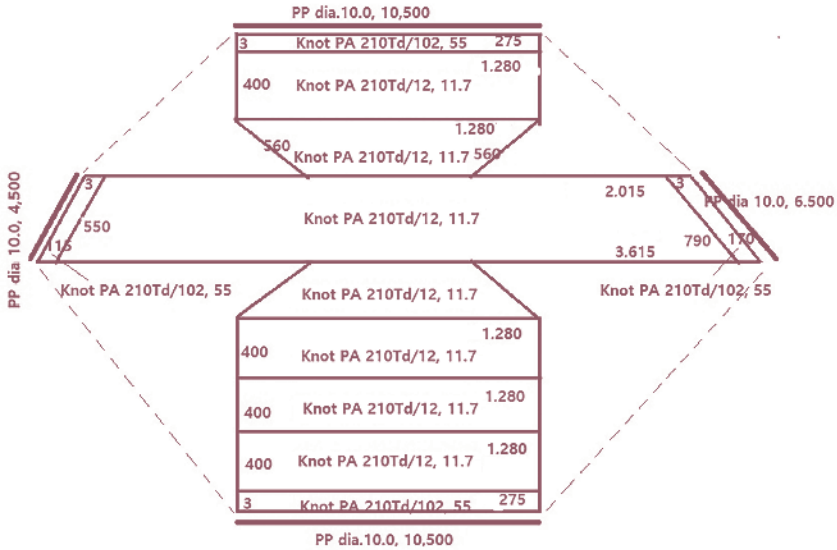


그림 6-14. 6톤급 어선의 분기초망 어구 설계도.

류에 그물이 걸려 파망되기 때문에 가능한 자루그물의 길이는 짧게 한다. 또한 현측에 오는 옆판의 길이는 분기초망어업의 조업 특성상 투망시 그물입구가 수면하 2~3m까지 들어 가도록 하여야 하기 때문에 바다측 옆판 길이보다 2m 정도 더 길게 설계하고 있다. 그물코의 성형률은 가로, 세로 방향 모두 70%로 하여 그물코의 면적을 최대가 되도록 하고 있다. 그물감은 통상 멸치의 크기에 따라 그물코가 각기 다른 5종류(나일론 결정망지 25절, 27절, 28절, 29절, 32절 망목)를 사용하나 주로 25절과 27절 망목을 사용하고 있다.

어구의 조립은 본망에 보호망(나일론 210데니어 102합사 55㎜망목,3코)을 연결하며, 그물코의 연결은 매코 마다 항을 치고 5코에 한 번씩 매듭을 하고 있으며, 현재 제주도에서 어구조립의 명장은 대정읍 하모리에 거주하는 강봉상씨로 알려져 있다.

챗대의 길이가 10m이고, 챗대를 세우는 위치에서 콧대로 그물을 누르는 위치까지 길이가 4.5m인 6톤급 어선의 그물의 설계도(그림 6-14)와 어구의 조립(그림 6-15, 6-16) 및 어선에서 그물을 전개한 광경을 그림 6-17에 나타내었다.



그림 6-15. 본망에 보호망 및 로프가 조립된 광경.



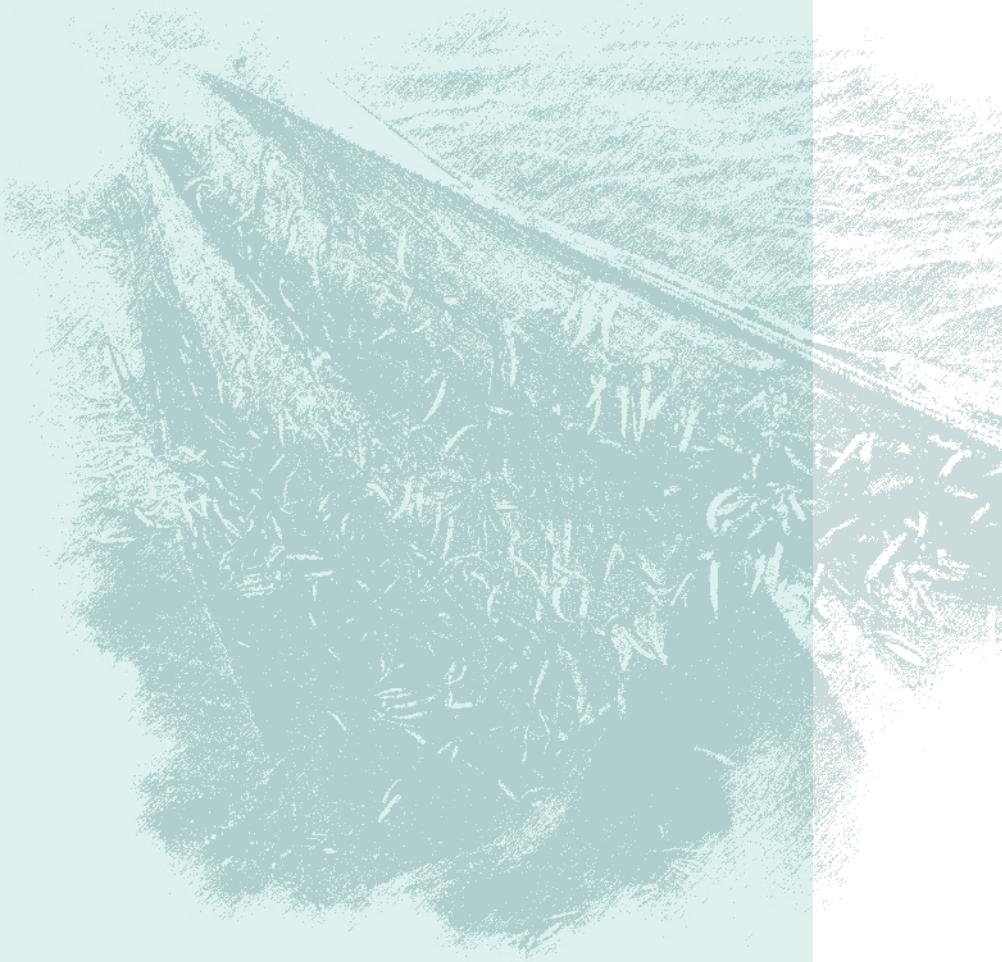
그림 6-16. 그물 각각의 모서리를 연결한 광경.



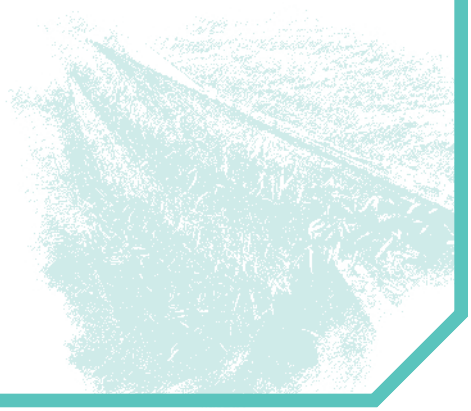
그림 6-17. 6톤급 분기초망어선에서 그림6-13의 어구를 전개한 광경.

제 7 장

자망어업



제 7 장
자망어업



자망(刺網) 어업은 물고기가 그물코에 꽂히게 하여 잡는 메커니즘을 갖고 있어 그물감의 재료 및 색상, 그물코의 크기 및 굵기 등과 밀접한 관계를 갖고 있다.

자망에서 물고기가 그물코에 꽂히는 부위는 대게 아가미 뒷부분이므로 그물코의 크기는 물고기의 아가미 둘레의 크기와 일치하여야 하기 때문에 한 가지의 어구로서 잡을 수 있는 물고기의 크기가 한정되어 있다.

자망 어구는 그물코에 물고기가 잘 꽂히도록 함과 동시에 한번 꽂히면 도망가지 못하게 해야 하며, 물고기를 떼어내면 그물코가 원상태로 되돌아가야 한다. 따라서 자망용 그물감은 이중 매듭으로 하고 있으며, 유연성, 신장률 및 탄력성이 우수해야 한다. 자망의 색상 및 재질에 따른 어획 성능은 갈색 보다 회색, 회색 보다 청녹색, 검정색 보다 백색이 우수하며, 복합 섬유 보다 단일 섬유가 우수하다고 과학자들이 여러 어종을 대상으로 시험한 결과를 보고한 바 있다. 또한 그물이 더러워질수록 어획 성능이 저하되는 것은 이미 잘 알려져 있는 사실이다.

자망은 어구를 부설하는 수층에 따라 표층 자망과 저층 자망으로 나누고 있다. 표층 자망은 어구를 수면 부근에 부설하여 해·조류에 의해 어구가 흘러가도록 하는 유자망이며, 저층 자망은 해저 바닥에 어구를 부설한 후 그물의 양 끝단에 돌이나 닻으로 고정시키는 고정 자망을 사용한다. 꽁치나 멸치 같은 어종은 주로 표층에서 유영하므로 어구를 표층

에 부설하는 표층 유자망 어법을 사용하며, 참돔, 옥돔, 참조기, 넙치 같이 저층에 서식하는 어종을 대상으로 할 때에는 저층 자망을 사용하고 있다. 또한 숭어를 잡을 때 그물로 어군을 둘러싼 후 고기를 놀라게 하여 그물코에 꽂히게 하여 잡는 선자망(두리 걸그물)도 있으나 추자도에서 사용하기도 한다.

그리고 대상종에 따라 어종명을 앞에 쓰고 뒤에 어구명을 표시하는 방법을 사용하고 있다. 예컨대 참조기를 대상으로 하는 자망은 참조기자망, 꽁치를 대상으로 할 때에는 꽁치 유자망으로 표기하고 있다.

또한 자망 어구는 그물감의 부착 방법에 따라 홑자망과 2중 이상의 자망으로 분류하고 있다. 홑자망은 그물감이 한 겹으로 구성하며, 두 겹 이상의 그물감을 붙인 어구를 2중 이상 자망이라 하는데 보통 3중 자망이라 불리고 있다. 3중 자망은 망목이 작은 내망의 양측에 그물코가 큰 외망을 각각 붙여서 구성하고 있다. 2중 이상의 자망은 강원도 왕돌초 해역 및 서해 일부 해역에서 합법적으로 조업이 이루어지고 있으나 그 외의 지역에서 사용하면 불법 어구가 된다.

3중 자망과 홑자망에 의한 어획 성능을 비교 시험한 결과에 따르면 어획 강도는 홑자망보다 삼중자망이 1.5~2.5배 높으며, 어획되는 체장 범위도 홑자망보다 삼중자망이 1.6배 정도 넓고, 어획되는 물고기의 종류도 홑자망보다 3중 자망이 1.5배 정도 많은 것으로 나타나고 있다. 다시 말해 2중 이상의 자망은 홑자망에 비해 대상종의 대·소 및 종류에 관계없이 그물코에 꽂히거나 얽혀서 어획되는 반면 홑자망은 그물코의 크기에 적합한 어종만 그물코에 꽂혀 어획되기 때문에 수산자원 보호 및 지속 가능한 어업 구현을 위해서는 2중 이상의 자망 사용을 억제하고 있다.

자망 어업의 조업 과정은 어구 준비, 투망, 양망, 어획물 분리 순으로 이루어진다. 어구 준비는 선주가 전부 어구를 구입하여 준비하는 경우가 대부분이나 일부 지역에서는 선원 마다 일정량의 어구를 준비하는 경우도 있다. 어구 준비가 완료되면, 각 폭마다 뜸줄은 뜸줄끼리, 발줄은 발줄끼리 서로 연결하면서 선미에 적재한다. 투망은 어선을 정지시켜 닻과 닻줄 및 부표를 우선 우선 바다에 던진 후 미속으로 전진하면서 그물을 투망한다. 그물이 거의 투망되면 어선을 정지시켜 타력에 의해 전진하도록 조정한 후 닻, 닻줄, 부표 순으로 투망을 완료한다.

양망은 대상종과 지역에 따라 다르나 투망 완료후 1~2시간 기다렸다 하거나 혹은 1주

일 정도 바다에 침지시켜 놓았다가 출항하여 투망해 놓은 어구의 부표를 잡아서 끌어 올리기 시작한다.

양망할 때의 어선의 속력은 그물이 올라오는 속도와 거의 동일하게 유지하여야 한다. 이는 어선의 속력이 너무 빠르면 그물이 선미방향으로 쳐져 스크류에 그물이 감기는 현상이 발생하고, 어선의 속력이 늦으면 그물이 선수방향으로 치우쳐지기 때문이다.

양망하는 과정에서 그물에 잡힌 물고기가 많지 않을 때에는 선상에서 그물코에 꽂힌 물고기를 떼어내고 입항하여 어구를 정리하거나 혹은 그물에 물고기가 잡혔을 때는 입항하여 항구에서 어획물을 떼어낸 후 어구를 재 정비한다.

자망어업은 어구를 양망하는 양망기와 현측에서 그물이 올라올 때 그물과 현측의 마찰 저항을 줄여 주는 사이드 롤러만 있으면 조업이 가능하고 어구 구입비가 비교적 저렴하며, 특별한 어획 기술이 없어도 조업이 가능하므로 우리나라 연근해 어업의 1/3정도가 이 어업에 종사하고 있다.

그림 7-1은 홑자망, 그림 7-2는 3중 자망의 그물코에 꽂히거나 얽혀 어획된 물고기이다.

그물감은 주로 칡 껍질을 가늘게 하여 만든 갈피사(葛皮絲)에서 시작하여 면사, 합성섬유사로 발전하여 왔다. 오늘날 그물감의 주 원료인 나일론은 1938년 미국의 듀폰사

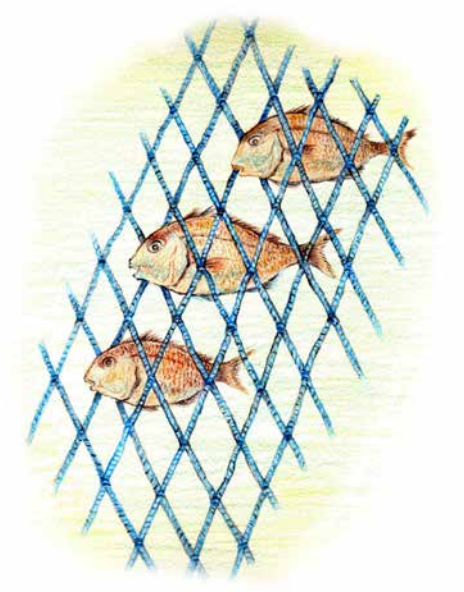


그림 7-1. 홑자망에 걸린 물고기 어획.

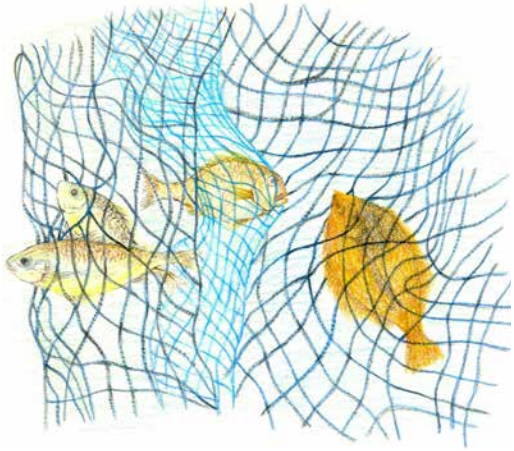


그림 7-2. 삼중 자망에 얽힌 물고기.

(DuPont)에서 개발된 것으로 1960년대 초반 국내에서는 나일론 양말, 나일론 스타킹이 국민들로부터 큰 인기를 끈 상품이기도 하다.

나일론은 매우 질기고 가늘며 장기간 사용할 수 있으며, 가공이 용이하여 1942년 제2차 세계대전이 일어났을 때 군사용으로써 낙하산, 위장막, 군용 타이어 등에 우수성이 입증되어 오늘날 전 세계적으로 광범위하게 사용되기 시작하였다.

한국에서 그물감은 제2차 경제 개발 5개년 계획(1967~1971년)을 시행할 당시에 큰 변화를 가져왔다. 1967년 일본으로부터 나일론 복합섬유를 수입하여 만든 청어 자망 시험이 성공함으로써 전어, 참조기, 명태를 대상으로 하는 어업에 적용되기 시작하였으며, 1969년부터 1971년까지는 정부에서 면사로 사용되던 그물감을 나일론 복합섬유로 대체하는 사업을 시행한 바 있다.

우리나라에서는 기계를 사용하여 그물감을 짜는 편망 공정은 1960년 남양어망에서 처음 시작하였으며, 이후 1964년 광주어망에서도 그물감을 생산하기 시작하였다. 이 당시의 그물 실은 전량 일본에서 만든 복합사(멀티필라멘트)를 수입하여 국내에서 단매듭으로 편망하였다.

그물 실의 방사는 1966년 5월 삼우빅케치에서 방사기 2대를 일본에서 수입하여 나일론 복합사를 처음 생산하기 시작하였으며, 이후 1970년대 후반까지 남양어망, 광주어망, 범아산업(현재 삼보산업), 심해공업에서도 방사기를 도입하여 복합사를 생산하기 시작하였다.

국내에서 나일론 복합섬유의 사용은 1967년 일본으로부터 수입하여 만든 청어 자망 시험이 성공함으로써 전어, 참조기, 명태를 대상으로 하는 어업에 적용되기 시작하였으며, 1968년 국내에서 생산된 그물 실의 물리적 시험에 대한 연구 결과가 발표되기도 하였다.

1980년대에 들어 와서 나일론 복합섬유와 단일섬유(경심그물) 그물감이 혼용되기 시작하다가 1980년대 후반 북태평양에서 나일론 단일섬유로 빨강오징어를 대량 어획하기 시작할 때부터 연근해의 자망 그물감이 나일론 단일섬유로 정착되었다.

나일론 그물실은 강도가 강하고, 가공이 용이하며, 가격이 저렴하여 범용화 되었으며, 이로 인해 2000년대에 들어 국내에서 그물감으로 연간 약 15만톤 정도 소비되기 시작하였으며, 그 사용량은 매년 증가하고 있는 실정이다. 특히 나일론 그물감은 강도가 강하기 때문에 어구를 대형화 할 수 있어 대량 어획이 가능하게 되었다. 그러나 어구의 대형화로

인해 남획이라는 문제점도 발생하게 되었다.

자망은 어구를 바다에 장기간 부설하였다가 양망하는 작업을 수행하기 때문에 기상 악화, 태풍의 내습, 타 어선의 예인 등으로 어구 유실이 많은 어업이다. 최근에는 수중에 유실되거나 폐기된 그물에 물고기가 걸리는 유령어업을 방지하기 위해 미생물에 의해 분해되는 생분해성 어구가 개발되어 대게, 참조기, 꽃게, 임연수어, 홍게, 가자미, 참돔을 대상으로 하는 자망 어구가 개발되어 사용되고 있다.

생분해성 그물은 시간이 경과됨에 따라 고분자가 저분자화 되어 수중의 미생물에 의해 물과 이산화타소로 분해되는 것으로 약 1년 반 정도는 그물실로서 그 기능을 한 후 서서히 강도가 약해지는 것이기 때문에 자망그물의 교체 주기를 감안 한다면 충분히 사용 가능한 그물감이다.

생분해성 그물은 2002년도 국립수산과학원과 ㈜ 이래화학이 공동개발하기 시작하여 2007년도에 경북도의 대게자망을 대상으로 처음시범사업을 추진한 후 매년 대상종을 확대하면서 시범사업을 추진하고 있다(박성욱 외 6명, 2007).

제주도에 자망어업이 들어온 시기는 분명치 않으나 추자도에 있는 최영장군의 사당비(그림 7-3)에 의하면 고려 공민왕 23년(1374) 삼별초의 난을 진압하기 위해 조정에서 보낸 최영장군이 추자도민들의 생계유지를 위해 그물을 만드는 방법을 알려주었다라고 하는 것으로 보아 이 시기에 그물어업이 이루어지기 시작한 것으로 보인다.

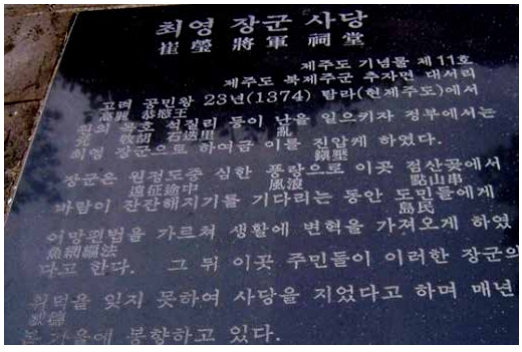


그림 7-3. 추자도의 최영장군 사당비.

그러나 이 어업이 자망어업인지는 분명치 않으나 추자도의 지리적 여건을 감안하면 오늘날의 선망어업과 유사하게 그물로 둘러쳐서 물고기를 잡았거나 아니면 그물코에 물고기가 꽂히게 하여 잡는 자망어업으로 추정할 수 있다.

1. 상어 자망어업

한국수산지(조선총독부, 1909)에 의하면 일본의 오이분(大分), 야마구찌(山口), 나가사끼(長崎), 후쿠오까(福岡), 히로시마(廣島), 하마꾸라(兵庫), 고지(高知) 인들이 추자도연안에서 자망을 이용하여 상어를 어획하였다.

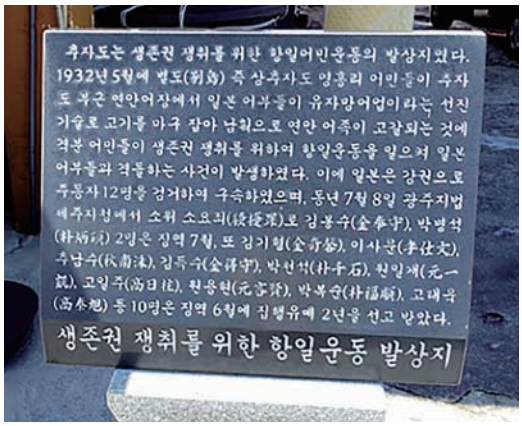
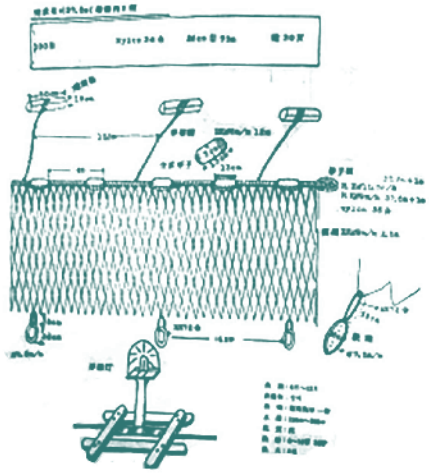


그림 7-4. 추자도 어업인들의 항일 어민 운동비.

1932년 5월 추자도 어업인들은 일본인들의 유자망어업으로 인해 추자도 연안어장이 황폐화되고 있다며 김봉수외 11명이 일본어민들과 격돌하는 사건이 발생한 것을 보아 상어 자망어업이 처음 제주도에 본격적으로 진입한 것으로 보인다.

초창기의 상어 자망 어구는 길이 8-10발, 폭 1-2발, 그물코의 크기 6촌, 무명실로 만들었다. 해질 무렵 수심 6-7발에 이르는 연안에서 그물 3~5폭을 연결하여 바위나 모래톱 사이에 투망하여 부표를 띄워 놓았다가 이튿날 양망하였다. 어기는 6~12월 이였다. 어획물은 지느러미를 도려내어 말린 후 판매하였으며, 간으로부터 기름을 축출하여 등화용과 방충용으로 사용되었다.


그림 7-5. 1967년도의 상어자망 설계도.

상어자망이 언제까지 제주연근해에서 조업을 하였는지에 대해서는 불분명하나 한국어구도감(국립수산진흥원, 1967)에 의하면 6월부터 12월까지 남해안(경남, 부산)에서 8~10톤급 어선에 선원 8명이 승선하여 해질 무렵 어장에 도착하여 그물의 처음과 마지막 부분의 부이줄에 등부표(석유등)를 점등하여 투망한 후 다음날 아침 새벽에 양망하는 것으로 기록되어 있으며(그림 7-5),

2002년도에 국립수산과학원에서 발간된 한국어구도감에서는 상어자망어업이 태평양과 남중국해에서 조업이 이루어졌다고 기록된 것으로 보아 1970년대를 전후해서 제주연안에서 상어 자망어업이 자리를 감춘 것으로 보인다. 이는 석유에서 각종 오일을 축출하는 정제산업이 발달함에 따라 자연히 수산물에서 등화용이나 방충용 기름을 생산하는 것이 경제적으로 비효율적이었기 때문이다.

2. 옥돔 자망어업

세종실록지리지(1454)에 의하면 제주도의 수산물로써 오징어와 옥돔인 옥두어(玉頭魚)가 기록되어 있으나 이 당시 옥돔은 주로 낚시어업에서 어획된 것으로 보인다. 옥돔 자망어업은 주로 1900년대에 들어서면서 일본인에 의해 제주도 연안에서 면사 그물을 이용하여 잡다가 1962년도에 한·일청구권자금으로 수입된 나일론 복합사 자망을 처음 사용하였다. 이후 1980년대에 들어 국내에서 나일론 모노필라멘트가 생산되기 시작하면서 그물감은 나일론 복합사에서 모노필라멘트로 개량되었다.

2020년도의 옥돔 자망 한 폭의 구성은 Ny monofilament 2.7호~3호(직경 0.284㎜) 72~74㎜ 그물감을 이용하여 길이 25m의 뜸줄(Ku Ø 3.0㎜)과 발줄(길이 27m)에 가로, 세로 각각 700코, 70코를 연결하고, 뜸줄과 발줄에는 각각 20㎝간격으로 부이와 침자를 달아서 구성한다.

조업은 수심 70~150m의 사질대의 해역에서 10월부터 다음해 5월까지 조류방향과 수직으로 60~70폭을 1조로 하여 3~4곤데 투망해 놓은 후 1~2시간 기다렸다가 처음 투망한 그물부터 양망한다.

3. 참돔 자망어업

참돔은 일제 강점기시대 제주연안에 많이 서식하고 있었으나 거의 잡지 않았다고 한다(추자도수협, 2019). 그 당시 사계리 어업인이 일본인으로부터 어구를 구입하여 참돔을 많이 어획하였으나 판로가 없어 폐업을 하였고, 일본인들도 매년 20여 척이 조업을 하였

으나 활성화되지 못해다. 그 원인은 참돔 자원이 없어서가 아니라 다른 어종을 잡는 것이 경제적이라 여겼기 때문이다.

참돔을 대상으로 하는 자망어업이 언제부터 활발하게 시작되었는지는 어업자마다 서로 다르게 말하고 있으나 대부분 1980년대 후반부터 횟감용으로 소비되기 시작하면서 조업이 시작되었다고 많은 어업인들이 말하고 있다.

2020년도의 참돔 자망 한 폭의 구성은 Ny monofilament 5호~8호(직경 0.370~0.470㎜) 135㎜ 그물감을 이용하여 길이 50m의 뜸줄(Ku Ø 3.0㎜)과 발줄(길이 55m)에 가로, 세로 각각 740코, 50코를 연결하고, 뜸줄과 발줄에는 각각 20㎝간격으로 부이와 침자를 달아서 구성한다.

조업은 수심 70~150m의 사질대 또는 암반대 해역에서 봄철과 가을철에 조업을 한다. 투망은 10~25폭을 1조로 2곤데 해 놓았다가 이튿날 출항하여 양망한다.

4. 참조기 자망어업

참조기 자망어업은 조선시대 초기에 이미 대성황을 이루고 있었다. 세종실록지리지(1454)에 의하면 전라도 영광군의 북쪽에 있는 파시평(波市坪)에서 어획되는데 봄과 여름이 교차될 때 도처의 어선들이 모여 그물로 잡으며, 관에서는 그 세금을 징수하였다고 기록되어 있다. 이후 중종 25년(1530) 신증동국여지승람에는 영광군의 북쪽 20리에 있는 파시전(波市田)에서 조기가 판매되는데 각지의 어선들이 이를 잡아 판매하므로 시장처럼 떠들썩하였으며, 강원도 고성군에서는 삼을 재배하여 그물을 만들었다고 기록이 있는 것으로 보아 참조기를 어량어업(대나무를 해저 바닥에 박고 그물을 쳐서 만조시에 들어온 물고기가 간조시 빠져나가지 못하고 그물에 걸려 잡는 어업으로 오늘날의 건간망어업)으로 어획하는 방법이 성행한 것으로 보인다.

1900년대에 들어 참조기 자망어업은 남해안지역은 6월부터 9월까지, 칠산도에서는 2월 중순부터 4월 상순까지 수조망, 안강망 및 필자망에 의해 조업이 이루어졌으며, 그물감은 면사로 된 것을 사용하였으며, 안강망은 일본인에 의해 주로 조업이 이루어졌다(조선총독부, 1909).

그러나 제주도민들이 언제부터 참조기를 어떤 방법으로 잡았는지에 대한 기록은 찾아 볼 수가 없으나 추자도수협 조합장을 역임한 이정호씨에 의하면 1953년 6.25전쟁이 끝나고 1960년대 초부터 10톤급 목선에 15명정도 승선하여 5월부터 9월까지 추자도 자망어업인들이 소흑산도, 홍도, 위도, 어청도, 연평도, 칠산도까지 출어하여 조업한 후 돌아왔다고 한다.

1960년대의 자망어구는 저층 유자망으로 자망 1폭의 구성은 90m의 부이줄(PE.직경 9㎜)에 나일론 6합사(망목의 크기 75.8㎜)그물을 가로(길이)방향으로 2,370코, 세로(폭)방향으로 100코를 붙이고, 그물의 하부의 침자줄(PE.직경 9㎜)에 3m 간격으로 콘크리트 침자를 달았다(그림 7-6).

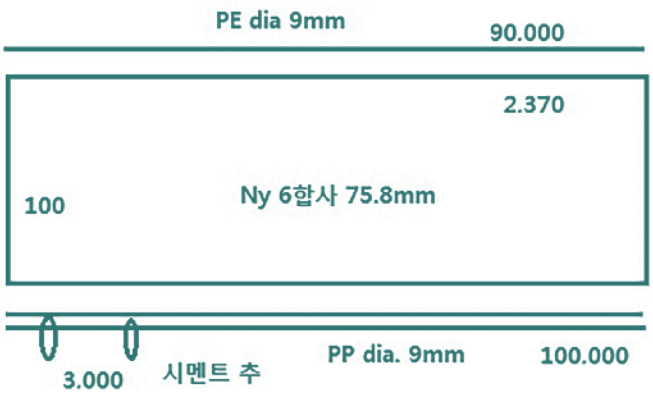


그림 7-6. 1960년대의 참조기 자망 1폭의 설계도.

투망은 폭 마다 부이줄(약 100m)를 연결하면서 한쪽 끝에는 자동차용 튜브에 깃발을 연결하고 다른 한쪽 끝에는 그물을 연결하여 투망한 후 어구와 어선이 줄로 연결하여 정선하였다.

양망은 우현선수에서 인력으로 부이줄을 끌어 올린 후 그물을 펼치면서 물고기를 떼어내며, 1일 1회 조업을 하였다(한국어구도감, 1967).

1980~1990년대의 참조기 자망어구의 1폭 구성은 25.5m의 부이줄(직경 18~20㎜)에 그물을 3단으로 구성하였다. 최상부는 양망의 편의를 위해 폭마다 15m의 걸이줄(PP Ø 12~15㎜)을 연결하고 그 상부에 25.5m의 양망줄(PP Ø 18~20㎜)을 연결하였다. 중간부에는 그물이 찢어지는 것을 방지하기 위해 그물코의 크기 76㎜, 가로방향 그물 콧수 660코, 폭 방향 그물 콧수 15코를 붙였으며, 그물실의 재질과 굵기는 나일론 462tex였

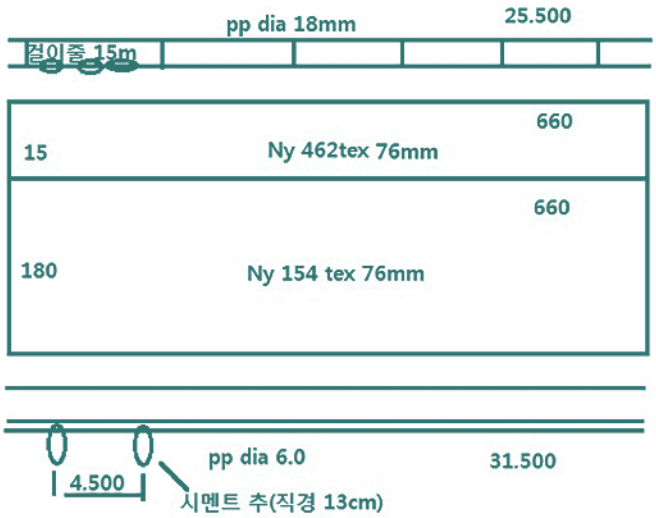


그림 7-7. 1980~1990년대의 참조기 자망 설계도.

다. 최 하부에는 본망으로서 그물코의 크기 76㎜, 가로방향 그물 콧수 660코, 폭 방향 그물 콧수 180코, 그물실의 재질과 굵기는 나일론 154tex 였다. 그물의 침자줄은 PP Ø 6㎜였으며, 그 길이는 31.5m였고, 길이 4.5m마다 원형 시멘트 추(Ø 130㎜)를 1개씩 달았다(그림 7-7).

조업은 주로 조금때 하였으며, 일출 1~2시간 전에 배를 후진하면서 투망한 후 일몰 1~2시간 전에 양망하였다. 양망시에는 양망줄을 우현 선수 현측에 있는 안내롤러를 통해 좌현 현측에 있는 사이드 드럼을 통해 감기 시작한다. 양망줄을 감아 올리는 동안 걸이줄이 선수측에 올라오면 양망줄에서 분리시켜 선수 중앙에 있는 비트에 고정시킨다. 이렇게 되면 그물 1폭이 수면에 뜨게 되며, 이때부터 인력으로 그물을 양망한 후 다시 양망줄, 걸이줄, 그물 순으로 양망하게 된다. 양망시 기관은 사용하지 않으며, 30~40톤급 어선에 400~450폭의 그물을 사용하며, 투망은 1.5~2시간, 양망은 8~9시간 소요된다.

이러한 조업방법은 타 자망어업에 비해 어구의 깊이가 매우 커서 척당 12명 이상이 있어야 조업이 가능한 인력의존형 자망어업이다. 이러한 문제점을 해결하기 1990년에 조태현과 이병문(1993)은 기존의 어구를 기계화로 양망하기 위해 침자줄에 부착된 시멘트를 제거하는 대신 꼬임이 서로 반대되는 연심로프(ppØ9㎜, 78g/m) 2가닥을 부착하였으며, 부자측에는 폭당 50㎝ 간격으로 5개의 걸이줄을 연결한 다음 그 상부에 양망줄(ppØ12㎜, 길이 25m)을 부착하여 어구를 개량한 바 있다.

양망기는 다랑어 연승용 양승기와 유사하게 가이드롤러와 억압롤러가 있는 형상으로 제작되었다. 또한 그물감이 현측으로 올라올 때 그물살의 파손을 방지함과 동시에 장력을 최소화 시키기 위해 현측에 사이드 롤러(고무피복)가 설치되었다. 양망은 양망기로 부자측에 연결된 양망줄만 인양하는 방법으로 양망줄이 인양됨에 따라 순차적으로 그물이 현측으로 올라오도록 하는 방법을 사용하였다. 그러나 이러한 방법은 해황이 거칠 때 그물감이 파손되는 경우가 있어 어업인으로부터 큰 호응을 얻지 못했다.

이후 현재까지 어구의 변형은 크게 나타나지 않았으나 점진적으로 어선이 대형화(29~50톤급)되고 있으며, 사용 어구수도 어선의 대형화에 맞추어 1일 500~800폭 정도 투·양망하고 있으며, 파망에 대비하여 200여 폭을 예비 어구로 선적하여 입·출항하고 있다.

자망어구 한 폭의 구성은 Ny monofilament 3호(직경 0.284㎜) 51㎜ 그물감을 이용하여 길이 25.5m의 뜸줄(PPØ12㎜) 2가닥에 가로, 세로 각각 1,050코, 330코를 연결하고, 뜸줄에는 36코마다 뜸을 달고, 길이 28.5m의 발줄 2가닥에는 13코 마다 납 침자를 달아서 구성한다.

양망기의 개발은 1990년대 초 까지만 해도 민간업체에서 개발된 3단 드럼형 양망기를 사용하였으나 참조기 자망은 다른 자망에 비해 사용 폭수가 많고 어구의 깊이도 깊어 자주 파망되는 현상이 발생하였다. 이를 개선하기 위해 2005년도에 들어 제주대학교의 김석종 교수는 3년간 해양수산부의 자금을 받아 5단 양망기를 개발하였으며, 이를 산업화하는데 성공하여 대부분의 어업인들이 사용하고 있다.

참조기 자망 어장은 1960년대까지만 해도 서해안의 칠산도, 위도 부근 해역에서만 어획되는 것으로 알고 있었으나 1980년대에 들어 제주도 남방 및 동중국해에서 조업하는 쌍끌이 기선저인망어선에서 참조기가 혼획되면서 조업어장을 동중국해에서 9월 추석 이전까지 조업을 하고 10월부터 다시 참조기자망으로 조업을 하였다.

2010년대에 들어 참조기 자망어선은 29급에서 50톤급으로 대형화 되고, 어선 척수도 60여 척에서 120여척으로 증가하면서 조업 시기와 대상종이 달라지기 시작하였다. 이들 50톤급 자망어선들은 10월부터 다음해 2~3월까지 동중국해에서 참조기를 어획하고, 이후 제주도 연근해에서 4월까지 가자미 조업을 하다가 5~6월에 옥돔, 눈볼대 등을 대상으로 조업을 한다. 그리고 7~9월에는 동해와 서해에서 오징어를 대상으로 조업을 하고 있다.

오징어를 대상으로 할 때의 동해와 서해에서의 망목 크기는 각각 50~51㎜, 60~ 68㎜



〈자망 선적 광경〉



〈출항 준비 광경〉



〈얼음 선적 광경〉



〈출항 광경〉



〈5단 양망기로 그물 양망 광경〉



〈양망과정에서 어획물 수납광경〉



〈육상으로 그물 인양 광경〉



〈육상에서 어획물 수납광경〉

그림 7–8. 참조기 자망의 일련의 조업광경.

이다. 그림 7-8은 참조기 자망의 일련의 조업광경 사진이다.

참조기 자망은 한국에서 깊이가 가장 큰 어구로 선내로 그물을 적재하거나 어구 수리를 위해 육상으로 어구를 꺼낼 때 많은 노동력과 시간이 필요로 한다.

또한 한번 출항하면 보통 1주일 이상 바다에 머물면서 조업하는 관계로 얼음을 어장에 가득 선적하여 출항한 후 어획물을 빙장 처리하여 귀항한다. 해상에서의 빙장처리는 시일이 경과될수록 어창에서 얼음을 꺼내는데 어려움이 있을 뿐 아니라 빙장 처리 하는데 2~3명의 인력이 동원되기 때문에 어구 양망을 일시 중지할 수 밖에 없는 실정이다.

이에 따라 향후 참조기 자망의 조업 생력화를 위해서는 어창에 보관된 얼음 조각을 갑판으로 운송해 주는 시스템 개발이 필요한 실정이며, 또한 다른 자망도 동일하겠지만 어구를 선내로 적재하거나 육지로 꺼내는 그물 선적기의 개발도 필요한 실정이다.

5. 삼치 자망어업

추자도수협 조합장을 역임한 이정호씨에 의하면 삼치자망어업은 오래전부터 추자도 주변해역에서 조업하기 시작하였으며, 1981년도부터 남해안의 끌낚시 어구로 대체 되었다고 한다. 그 원인은 일본에서의 삼치 판매가격이 자망에 의해 어획된 것 보다 낚시로 어획된 것이 2~3배 높았기 때문에 추자도 삼치자망 어업인들은 어업 채산성이 맞지 않아 점진적으로 자망어업을 중단하고 채낚기 어업으로 전환하는 계기가 되었다고 한다.

삼치자망어업을 하던 그 당시의 자망 어구 한 폭의 구성은 뜸줄과 발줄의 길이는 각각 26m, 31m 였으며, 그물감은 나이론 210Td 9합사 80~90㎜ 목으로 그물 콧수는 가로, 세로 각각 600코, 50코이다.

조업은 10월부터 12월까지 오후에 출항하여 저녁 6시경 삼치가 활발하게 먹이활동을 하는 시간대 맞추어 150~200폭을 일직선으로 투망 한 후 자정 무렵부터 양망하기 시작하며, 어구의 부설 수심대는 10~15m 층이었다.

표 7-1은 제주도의 연도별 삼치의 어획량을 나타낸 것으로 1979년도에 647톤 어획되었고, 그 이듬해부터 5년간은 연간 250톤 정도 어획되었다. 이는 자망어선 조업 척수가 감소하였기 때문이라고 사료된다.

표 7-1. 연도별 제주도의 삼치 어획량

연도	1978	1979	1980	1981	1982	1985	1990	2000	2015
어획량(톤)	281	647	499	315	211	258	537	833	715

그림 7-8은 추자도에서 삼치조업이 한창이던 1964년도의 삼치 경매 광경이며, 그림 7-9는 1976년도 추자수협에 위판된 삼치를 일본으로 수출하기 위해 빙장하는 광경이다.



그림 7-8. 1964년도 추자도 수협에서 자망으로 어획된 삼치를 경매하는 광경
(출처 : 추자도수협 100년사).



그림 7-9. 1976년도 추자도 수협에서 자망으로 어획된 삼치를 일본으로 수출하기 위해 포장하는 광경
(출처 :추자도수협 100년사).

제 8 장

어구재료의 표시 방법 및 물리적 특성



제 8 장
어구재료의 표시방법 및 물리적 특성

1. 어구 재료의 규격 표시 방법

가. 그물실

그물 실이라 함은 그물을 짜는데 사용되는 실을 말하며, 일명 원사라고도 한다. 그물실은 우선 홑실의 굵기에 따라서 완성된 실의 굵기가 달라지므로 그것을 정확하게 표시해야 하는데, 홑실과 같이 가는 것은 지름을 재어서 굵기를 표시하기가 곤란하므로, 길이와 무게의 관계로써 간접적으로 표시하는 방법이 쓰여져 왔다.

그 방법을 크게 나누면 무게의 기준을 일정하게 정해 놓고, 실의 길이가 단위 길이의 몇 배가 될 때에 그 무게가 기준 무게가 되는가를 나타내는 항중법(恒重法)과, 길이를 일정하게 정해 놓고 그 길이에 해당되는 실의 무게가 단위 무게의 몇 배가 되는가를 나타내는 항장법(恒長法)이 있는데 우리나라에서 널리 사용되고 있는 데니어법, 호수법 및 텍스법에 대해서만 기술하였다.

1) 데니어법

9000m의 실의 무게가 몇 g인가를 나타내는 방법이다. 즉 9,000m의 실의 무게가 100g이면 100데니어, 200g이면 200데니어로 표현하는 방법이다. 단위 기호는 영문자로서 D, Td, d를 사용하고 있다.

2) 호수법

본래는 천연산 낚시 힘줄의 굵기 표시에 쓰이던 것인데, 그 후 합성 힘줄뿐 만 아니라 단일 섬유(monofilament)로 된 그물 실에도 적용하게 되었다.

원래의 기준은 길이 5자 (1.515m)되는 힘줄 100가닥의 무게가 몇 돈중(1돈중은 3.75g)인가로써 정한 것인데, 이것을 환산하여 낚시 힘줄에서는 길이 40m인 실의 무게가 몇 g인가로써 몇 호라 하고, 단일 섬유에서는 원래의 기준을 데니어로 환산하면 223Td 이므로 220Td를 1호로 하고 있다.

3) 텍스법

텍스법은 길이 1㎞인 실의 무게가 몇 g인가로써 나타내는 것이다. 또, 1000tex=1kilotex로 한다.

데니어(D), 호수(N), 텍스(T) 사이에는 다음과 같은 관계가 있다.

$$\frac{D}{9000} \fallingdotseq \frac{220N}{9000} \fallingdotseq \frac{T}{1000}$$

가령, $266D \fallingdotseq 1.2N \fallingdotseq 30T$ 이다.

나. 그물코

그물코의 크기를 표시하는 방법에는 다음과 같은 방법이 있다.

1) 그물코의 뻗친 길이로 표시하는 방법

그물감을 뻗쳐 놓았을 때 1개의 그물코의 양쪽 끝 매듭의 중심 사이를 잰 길이로써 나타내며, 길이의 단위로는 ㎜를 쓴다. 국제적으로는 이 방법이 주로 쓰이나, 우리나라에서는 코의 크기가 40㎜ 이상의 비교적 큰 그물감에 주로 쓰인다.

2) 1개의 발의 길이로 표시하는 방법

그물감을 펼쳐 놓았을 때 그물코 1개의 발의 양쪽 끝 매듭의 중심 사이를 잰 길이로써 나타내고 있다. 우리나라에서는 권현망의 날개그물, 정치망의 길그물 등과 같이 옛날에 주로 새끼로써 짜던 그물감으로서 코의 크기가 150㎜ 이상되는 것에만 쓰인다.

3) 일정한 길이 안의 매듭의 수나 발의 수로 표시하는 방법

우리나라에서는 보통의 그물감은 15.15㎝(5치) 안의 매듭의 열의 수로써, 새끼처럼 굵은 실로써 짠 코가 큰 그물감은 151.5㎝(5자) 안의 매듭의 열의 수로써 '몇 절'이라고 한며, 그보다 한 단계 작은 단위를 '몇 모'라고 한다(1절=10모). 보통의 그물감의 경우 뻗친 길이가 k(㎜)인 그물코는 절수(n)로는

n(절)$=\frac{303}{k}+1$ 또는 $mm=\frac{303}{n-1}$ 이 된다.

4) 일정한 폭 안의 씨줄의 수로 표시하는 방법

여자 망지의 경우에는 50㎝ 폭 안에 든 씨줄의 수로써 몇 경이라 한다. 이 때, 양쪽 끝의 씨줄은 모두 헤아린다. 예를 들면, 100경인 그물감에서 1개의 발의 길이는 엄밀하게는 500/99㎜이다.

보통 시판되고 있는 것은 90경, 105경, 120경, 140경, 160경 등이다.

5) 그물코의 안지름으로 표시하는 방법

특별한 경우로서 그물코의 안지름으로 표시하는 경우가 있다. 이것은 그물코를 형성하는 마름모꼴을 뻗쳐 놓았을 때의 내부의 길이를 재는 것이며, 자원 보호의 목적상 그물코 크기를 제한할 때 주로 쓴다.

다. 그물감

그물감은 방사와 편망 및 열처리 공정으로 이루어진다. 그물감은 재료에 따라 방사기를 이용하여 용융점보다 약 50℃ 이상의 고온의 온도에서 용융방사되며, 다단 연신과정을 통해 보통 4~6:1로 연신되면서 보빈에 감겨진다. 보빈에 감겨진 그물실은 편망기에 걸어 그물코의 크기를 결정하여 편망되어지면, 이를 열처리기로 옮겨져서 그물코가 잘 펼쳐지도록 하는 과정을 거쳐 생산되고 있다.

그물감을 제망 공장에서 생산하여 판매할 때의 단위는 1필이다. 1필은 매듭 그물감인 경우, 그물코의 크기에 관계없이 폭은 100코, 길이는 100장대(151.5m)이지만, 주문에 따라 폭과 길이를 달리 할 수도 있다. 그리고 여자망지인 경우, 폭은 19인치(48.26㎝), 길이는 151m로 생산되고 있다.



〈그물실을 방사하는 광경〉



〈편망기로 그물감을 짜는 광경〉

자망어구에서는 폭 단위를 사용하고 있다. 폭의 개념은 대상종 및 지역, 어업자에 각각 다르며, 자망어구 1폭을 구성하는데 필요한 그물코의 가로 콧수와 세로 콧수로 정의되고 있다.

그물감의 무게는 그물감을 매매할 때와 어구를 설계할 때 필요하다. 그물감의 값은 앞서 말한 여러 가지 규격에 따라 다르고, 기본적으로는 섬유의 종류와 재료의 양에 따른다. 따라서 제망업자는 섬유가 같고 실의 굵기나 코의 크기가 비슷한 것은 재료의 무게에 따라 그 값을 정한다. 특히, 1필이 못 되는 그물감은 대개 무게 단위로 매매하고 있다.

또한, 어구를 설계할 때에는 공기 중의 무게보다도 수중 무게를 알아야 할 때가 많다. 그물감의 수중 무게는 흡수량과 섬유의 비중에 따라 다른데, 보통은 공기 중 무게에 대한 백분율로 나타낸다.

라. 낚시

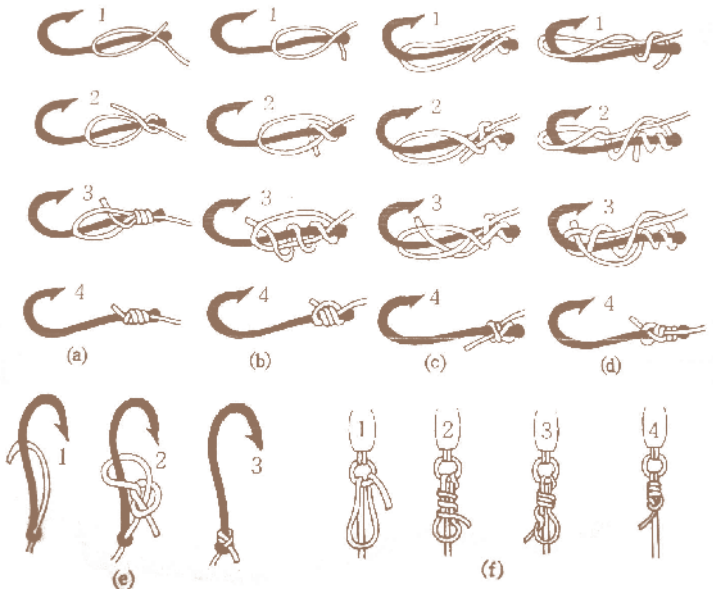
대상어종에 따라 다양한 낚시를 사용하고 있으나 어업인들은 일반적으로 몇 호 낚시라고 부르고 있다.

호수를 ㎜로 환산하는 방법은 낚시의 전체 길이(㎜)를 3으로 나눈 숫자로 표현한다. 예컨대 낚시의 전체 길이가 30㎝이면 10호 낚시가 된다.

낚시는 대부분 꼭지가 납작하게 되어 있



으나 비교적 큰 낚시는 고리로 되어 있으며, 낚싯줄이 견고하게 낚시에 매어져 있어야 하며, 낚시의 매듭 방법은 아래와 같다.



마. 로프

어업에서는 주로 3가닥으로 된 섬유 로프를 사용하고 있으며, 규격은 섬유의 종류, 완성된 굵기, 꼬임의 방향 등으로 표시한다.

굵기는 줄에 외접하는 원의 지름을 ㎜로 나타내는 경우가 많으며, 길이는 줄의 굵기에 관계없이 200m를 1코일(coil)로 하여 매매되어 왔으나 근래에 와서 가는 로프는 400m를 1코일로 판매하는 경우가 많으므로 로프 구입 시 주의해야 한다.

로프를 사용하지 않을 때에는 사려 놓았다가 사용할 때에는 처음 끝을 그대로 뻗쳐 사용하게 된다. 이 경우 시계 방향으로 사렸다가 처음 또는 마지막 끝을 잡아 당겨 뻗치면 사린 횟수만큼 왼꼬임(Z꼬임)이 더해지고, 반시계 방향으로 사렸다가 처음 또는 마지막 끝을 잡아당겨 뻗치면 오른꼬임(S꼬임)이 더해진다. 따라서 왼꼬임 로프는 시계 방향으로 사렸다가 뻗치면 꼬임이 더 작아지며, 오른꼬임 로프는 이와 반대가 된다.

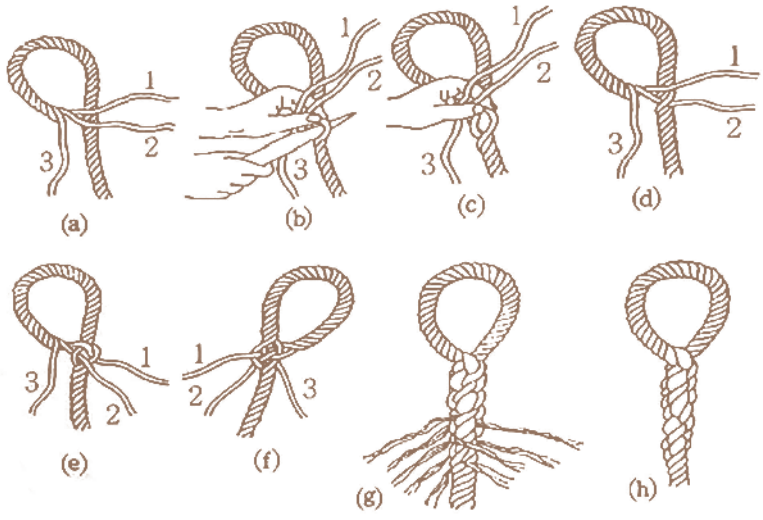
그런데 어떤 경우이든 간에 로프에 킹크(kink)가 생기면 그것의 강도가 감소하므로, 로프를 사리거나 풀 때는 킹크가 생기지 않도록 특히 유의해야 한다.

코일로 사려진 새 로프는 바깥쪽 끝과 안쪽 끝의 두 끝이 있는데, 이 줄을 풀어 쓸 경우 바깥쪽 끝을 뽑아 내거나 안쪽 끝을 위로 놓이게 해서 뽑아 내면 왼꼬임 로프에서는 꼬임이 더 많아지고, 안쪽 끝을 아래로 놓이게 해서 위로 뽑아내면 꼬임이 더 작아진다.

그런데 로프는 보통 왼꼬임이 많고 코일로 된 새 로프는 꼬임이 다소 많이 가해진 상태이므로, 이를 풀 때는 꼬임을 줄여 가면서 푸는 것이 좋다. 따라서, 새 로프를 풀 때는 안쪽 끝을 아래로 놓이게 해서 위로 잡아 빼는 편이 좋다.

어구를 구성할 때에는 줄끼리 서로 잇거나 또는 다른 것에 묶을 경우가 많다. 이러한 매듭은 일시적인 경우와 영구적인 경우가 있으며, 일시적인 것은 사용 중에 풀리지 않도록, 그러나 필요하면 쉽게 풀 수 있어야 하고, 영구적인 것은 절대 풀리지 않도록 해야 하며, 또 묶음으로 인한 강도 감소도 적어야 한다. 또한, 어느 방법이라 할지라도 매듭의 크기는 작을수록 좋다.

로프에 고리를 넣는 요령과 로프를 푸는 요령은 다음과 같다.





2. 어구 재료의 물리적 특성

표 8-1. 주요 섬유의 물리적 특성

섬유 이름	비 중	건시세기 (g/Td)	건시신장도 (%)	신장탄성률 (kg/㎟)	연화점 (℃)	융해점 (℃)
면	1.54	3.0~4.9	3~10	800~1,200	없음	없음
삼 (아마)	1.50	3.0~6.2	2~4	2,000~3,000	없음	없음
명주	1.33~1.35	3.0~4.5	15~25	650~1,200	없음	없음
인조견	1.50	1.7~3.1	16~24	850~1,150	없음	없음
나일론	1.14	5.0~6.7	30~50	280~510	180	215~220
테릴렌	1.38	4.5~6.0	20~50	1,100~2,000	238~240	255~260
폴리에틸렌	0.94~0.96	5.0~6.0	8~35	300~850	100~115	125~135
폴리프로필렌	0.91	4.5~7.5	30~65	330~1,000	140~160	200~213
비닐론	1.26~1.30	4.0~6.2	15~26	700~950	220~230	–
테빌론	1.39	2.0~3.7	20~40	450~550	60~100	165~170
사란	1.70	1.5~2.6	18~33	100~200	150~180	180~200
아크릴	1.14~1.17	2.5~4.5	27~48	260~650	190~240	–
유리섬유	2.56	6.3~6.9	3~4	1,420	–	815
생 분해(PBS)	1.26	3.5~4.0	25~35	–	–	115

표 8-2. 나일론 막매듭 망지의 중량(단위 : ㎏)

합사수 / 코 크기	6	9	12	15	18	21	24	30	36	45	51
210㎜	5.0	7.8	10.6	13.3	16.1	18.9	21.9	27.8	33.7		
180㎜	5.1	7.8	10.8	13.5	16.5	19.2	22.3	28.4	34.6	45.8	52.3
150㎜	5.1	7.9	10.9	13.8	16.8	19.6	22.8	28.9	35.8	47.2	54.3
120㎜	5.2	8.0	11.1	14.0	17.2	20.1	23.3	29.8	37.1	48.9	56.2
100㎜	5.2	8.1	11.4	14.3	17.7	20.6	23.9	30.6	38.5	50.6	59.0
75㎜	5.3	8.4	11.8	14.9	18.3	21.5	24.7	32.0	39.9	52.6	61.8
60㎜	5.4	8.7	12.2	15.4	18.9	22.3	26.0	33.7	42.4	55.6	66.1
50㎜	5.6	9.0	12.6	16.0	19.8	23.6	27.3	35.7	45.3	59.0	70.8
8절	5.8	9.3	13.1	16.6	20.6	24.9	28.6	37.6	48.1	62.4	75.9
9절	5.9	9.6	13.6	17.2	21.5	26.1	30.3	39.9	51.4	66.6	
10절	6.1	9.9	14.1	17.8	22.3	27.4	32.0	42.1	54.8		
11절	6.3	10.2	14.7	18.5	23.2	28.6	33.7	44.4			
12절	6.4	10.4	15.1	19.1	24.0	29.9	35.4	46.6			
13절	6.6	10.7	15.7	19.7	25.1						
14절	6.8	11.0	16.2	20.4	26.2						
15절	6.9	11.4	16.7								
16절	7.1	11.7	17.2								
17절	7.2	12.1									
18절	7.4	12.4									
20절	7.8	13.2									

※ 규격 : 210데니어, 폭 100코×길이 151.5m

표 8–3. 나일론 경심의 굵기와 길이

호수 (호)	직경 (㎜)	㎏당 길이 (m)	호수 (호)	직경 (㎜)	㎏당 길이 (m)
0.1	0.052	409,090	7.3	0.450	5,555
0.2	0.074	204,545	7.5	0.453	5,454
0.3	0.090	136,363	8	0.470	5,113
0.4	0.104	102,272	8.5	0.483	4,812
0.5	0.117	81,818	9	0.495	4,545
0.6	0.128	68,181	9.2	0.500	4,455
0.7	0.148	58,441	10	0.520	4,090
0.8	0.156	51,136	11	0.545	3,719
1	0.165	40,909	11.2	0.550	3,658
1.2	0.185	34,090	12	0.570	3,409
1.5	0.200	27,272	13	0.595	3,146
2	0.234	20,454	13.1	0.600	3,114
2.3	0.250	18,000	14	0.620	2,922
2.5	0.260	16,363	15	0.640	2,727
3	0.285	13,636	15.4	0.650	2,647
3.3	0.300	12,500	16	0.660	2,556
3.5	0.310	11,688	17	0.680	2,406
4	0.330	10,227	18	0.700	2,272
4.5	0.350	9,090	19	0.720	2,153
5	0.370	8,181	20	0.740	2,045
5.5	0.387	7,438	20.4	0.750	2,000
5.8	0.400	7,031	21	0.760	1,948
6	0.405	6,818	22	0.780	1,859
6.5	0.420	6,293	23	0.795	1,778
7	0.435	5,844			

표 8-4. 나일론 경심의 직선 강도

호수	데니어 (Td)	지름 (㎜)	무게 (g/100m)	항 장 력	
				㎏	g/Td
1	220	0.162		1.50	6.9
1.5	330	0.202		1.80	5.46
2	440	0.234		2.28	5.19
3	660	0.284		3.19	4.84
4	880	0.329	9.7	4.55	5.17
5	1100	0.368	12.1	5.46	4.96
6	1320	0.403	14.6	6.82	5.17
7	1540	0.435	17.0	7.73	5.00
8	1760	0.472	19.9	9.10	5.17
10	2200	0.522	24.4	11.37	5.17
12	2640	0.571	29.3	13.63	5.17

표 8–5. 3연 로프의 중량 및 강도

직경	피피 단 로프		폴리에틸렌로프		나일론로프		구라론로프		폴리에스터	
	중량	인장강도	중량	인장강도	중량	인장강도	중량	인장강도	중량	인장강도
㎜	㎏/200m	톤	㎏/200m	톤	㎏/200m	톤	㎏/200m	톤	㎏/200m	톤
4	1.5	0.22	1.6	0.18	1.98	0.33	2.0	0.15	2.36	0.30
5	2.3	0.34	2.5	0.30	3.00	0.50	3.1	0.23	3.74	0.39
6	3.5	0.50	3.6	0.42	4.50	0.7	4.5	0.33	5.40	0.60
8	6.2	0.85	6.4	0.75	7.75	1.21	7.9	0.56	9.60	1.02
9	7.8	1.06	8.1	0.91	9.80	1.51	10.0	0.70	12.4	1.29
10	9.6	1.29	10.0	1.11	12.1	1.85	12.4	0.95	15.2	1.60
12	13.9	1.80	15.0	1.20	17.6	2.80	17.8	1.37	22.0	2.30
14	18.8	2.40	19.0	1.80	23.9	3.73	24.2	1.83	29.6	3.20
16	24.2	3.00	25.0	2.20	30.8	4.78	31.5	2.34	39.0	4.10
18	30.8	3.80	32.0	3.00	38.7	5.94	39.8	2.92	49.0	5.10
20	38.0	4.50	40.0	3.60	48.0	7.23	49.0	3.55	60.6	6.30
22	46.0	5.60	48.0	4.20	57.9	8.63	59.2	4.24	73.4	7.60
24	54.7	6.50	57.0	5.00	69.5	10.2	70.4	4.98	87.4	9.10
26	63.8	7.50	67.0	5.80	81.3	11.8	82.5	5.78	102.4	10.70
28	73.6	8.50	78.0	6.50	95.3	13.5	95.6	6.64	118.8	12.20
30	85.2	9.90	90.0	7.40	108.0	15.4	109.0	7.55	136.4	13.70
32	96.7	11.0	102.0	8.20	123.0	17.3	124.0	8.51	155.6	15.70
34	110.0	12.4	115.0	9.20	139.0	19.4	14.0	9.53	175.2	17.40
36	122.0	13.7	129.0	10.4	155.0	21.6	157.0	10.6	196.4	19.40
38	135.0	15.1	144.0	11.5	174.0	23.9	175.0	11.7	220.0	21.60
40	152.0	16.7	159.0	12.5	191.0	26.3	194.0	12.9	243.0	24.0
42	167.0	18.5	176.0	13.5	213.0	28.7	213.0	14.1	267.4	25.90
45	191.0	20.7	203.0	15.5	244.0	32.7	245.0	16.0	307.6	29.40
48	218.0	23.6	229.0	17.6	277.0	37.2	279.0	18.2	350.0	33.50
50	236.0	25.5	249.0	19.0	302.0	39.8	302.0	19.5	379.0	36.20

표 8-6. 각종 뜸의 비중

재 료 명	비 중
P E	0.96
P V C	0.12~0.28
A B S	1.03
합 성 고 무	0.17~0.30
유 리 공	0.30~0.50
대 나 무	0.50
오 동 나 무	0.29

표 8-7. 유리공 뜸의 부력

( )안은 PE 뜸

지름(㎜)	무게(㎏)	부력(㎏)	지름(㎜)	무게(㎏)	부력(㎏)
60	0.056	0.062	15.0	0.638	1.170(1.30)
75	0.094	0.135	18.0	0.975	2.213(2.50)
90	0.150	0.289	21.0	1.425	3.225(4.10)
105	0.206	0.424	24.0	2.100	5.400(6.20)
120	0.300	0630(0.650)	30.0	3.563	10.875(13.0)
135	0.450	0.881			

표 8-8. 발돌 재료의 침강력

재 료	비 중	1 ℓ 의 침강력	1㎏의 침강력
납	11.35	10.35	0.912
철	7.78	6.78	0.871
강	8.79	7.79	0.886
화 강 암	2.66	1.66	0.624
벽 돌	1.90	0.90	0.477
모 래	1.80	0.80	0.444
질 그 릇	1.72	0.72	0.420
도 기	2.13	1.13	0.530
철사밧줄			0.781

참고문헌

고유봉(2011), 『제주도해양수산사』.

국립수산진흥원(1967), 『한구어구도감』 2호.

국립수산진흥원(1997), 『연안어업 기본 조사 보고서』.

국립수산과학원(2010), 『알기쉬운 한국의 어업』.

민경택(2013), 『한국잠수기어업의 발달과정과 작업방식』.

박성욱(2001), 『제주도연안 멸치분기초망의 조업 생력화에 관한 기초적 연구』.

박성욱, 배봉성, 서두옥(2000), 『멸치초망어업의 조업 자동화 시스템 개발』, 한국어업기술학회지 36(3).

박성욱, 배봉성, 안희춘, 서두옥(2001), 『멸치초망어업용 집어등 광력의 수중 투과 특성』, 한국어업기술학회지37(2).

박성욱, 배재현, 임지현, 차봉진, 박창두, 양용수, 안희춘(2007), 『생분해성 지방족 폴리부틸렌 석시네이트 수지를 이용한 자망과 통발용 단일섬유의 방사기술 개발과 물리적 특성』, 한국어업기술학회지 43(3).

박성욱, 이춘우(1996), 『명태연승어업의 조업 자동화에 관한 연구』, 국립수산과학원 연구보고, 52.

수산청(1971), 『수산통계연보』.

수산청(1966), 『수산청 30년사』.

이병기(1982),『현대트로올어법』.

이춘우, 박성욱(1995),『연승어구에 대한 옥돔의 행동과 낚시형상 설계』, 한국어업기술학회지 31(3).

전우홍(2006),『해양유물수집도록』.

정상철, 강봉은, 안장영(2007),『제주수산 60년사』.

정약전(1977),『자산어보』.

정진홍(1909),『한국수산지』.

제주도(2006),『제주도지』.

제주특별자치도(1963~2018),『해양수산현황』.

조선총독부(1909),『한국수산지』 제1집.

조선총독부(1921),『조선총독부통계연보』.

추자도 수산업협동조합(2019),『추자도수협 100년사』.

추해대, 유연무, 이병문, 김태안, 장지원(1985),『정치망 원통 양망생력화에 관한 연구』, 국립수산과학원 연구보고, 34.

해무청(1957),『수산통계집계표』.

저자소개

박 성 욱
(전) 국립수산과학원 남해수산연구소장
한국연구재단 제주도청 전문경력초빙연구원

고 형 범
제주특별자치도 해양수산연구원장

김 태 정
제주특별자치도 해양수산연구사

김 수 강
제주특별자치도 해양수산연구사

발행일 2021년 7월 20일
발행처 제주특별자치도 해양수산연구원
발행인 고형범
주 소 (63629) 제주특별자치도 서귀포시 표선면 민속해안로 292
문 의 TEL: 064-710-8483 / http://www.jeju.go.kr/jori/index.htm
저 자 박성욱, 고형범, 김태정, 김수강

발간등록번호 79-6500396-000011-01

비매품

사전 동의 없는 무단 전제, 복제 및 사진 도용을 금합니다.