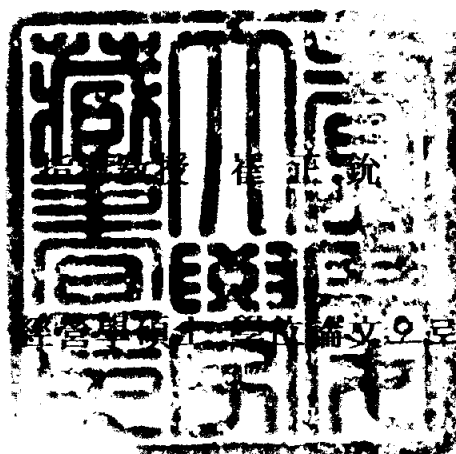


經營學碩士 學位論文

한국대형트롤어업의 노무효율화를 위한
해상작업과정에 대한 연구



이 論文을 經營學碩士 學位論文으로 提出함

2003年 2月

釜慶大學校 大學院

水産經營學科

車 承 佑

車承佑의 經營學碩士 學位論文을 認准함

2003年 2月 日

主 審 經營學博士 張 瑛 秀



委 員 經濟學博士 崔 正 銳



委 員 經營學博士 金 炳 浩



< 목 차 >

Abstract

제 1 장 서론	1
제 1 절 연구의 필요성과 목적	1
제 2 절 연구방법 및 구성	3
제 3 절 선행연구의 검토	6
1. 실증연구	6
2. 이론연구	8
 제 2 장 대형트롤어업의 제도적 특징과 조업특성	14
제 1 절 대형트롤어업의 제도적 특징	14
제 2 절 대형트롤어업의 기술적 특성	16
1. 조사어선의 기술적 특성	19
2. 조사어선의 기능 배치	21
3. 조사어선의 선원구성	24
4. 선상 근무체제와 선원직무 분석	26
제 3 절 연간조업형태 분석	31
1. 대형트롤어업의 생산실태	31
2. 동중국해 조업	34
3. 동·남해 근해 조업	34
4. 제주도 근해 조업	35
5. 조업시간 분석	36

제 3 장 대형트롤러업의 작업과정 분석	41
제 1 절 총괄분석	41
제 2 절 출어준비과정	42
제 3 절 운항과정과 자원탐색과정	44
제 4 절 조업준비과정과 투망과정	48
제 5 절 예망과정과 양망과정	53
제 6 절 어획물처리 및 제품화과정	56
 제 4 장 선상 작업동작의 분석 및 해석	 64
제 1 절 분석방법	64
1. 분석의 목적	64
2. OWAS법과 AC평가법	64
제 2 절 작업동작의 분석 및 해석	69
1. 조사대상 및 계측방법	69
2. 분석 및 해석	70
제 3 절 연구결과의 시사점	75
 제 5 장 요약 및 결론	 77
 ■ 참고문헌	 80

<표 차 례>

<표-1> 대형트롤어업의 어선현황 및 조업활동(1척기준)	20
<표-2> 조사어선의 구조와 조업현황	21
<표-3> 조사어선의 선원구성('02)	24
<표-4> 조사어선의 선박부서별 선원배치현황	25
<표-5> 대형트롤어선의 임금종류별, 직급별 책정금액	31
<표-6> 대형트롤어선의 깃배분율	31
<표-7> 근해어업의 업종별 생산량	32
<표-8> 조사어선의 연간 조업형태	33
<표-9> 조사어선의 조업실적 및 어획량('02)	37
<표-10> 1항차 기준 작업·시간배치	38
<표-11> 대형트롤어업 어로작업 분석	39
<표-12> 출어준비사항	43
<표-13> 승선조사어선의 출어비구성('01)	43
<표-14> OWAS기록방법의 예	66
<표-15> OWAS 코드	66
<표-16> 각 자세코드에 따른 AC 판정기준표	67
<표-17> 각 항목 코드의 발생 빈도에 따른 AC 판정기준표	68
<표-18> 갑판장 ⑥의 AC평가 결과	71
<표-19> 선원 ⑭의 AC평가 결과	71
<표-20> 작업자의 어획물처리작업 중 AC평가결과 비교	72
<표-21> 작업자의 신체부위별 AC평가 결과	72

<그 립 차 례>

<그림-1> 선상어로작업의 Video관찰 및 녹화 · 분석과정	5
<그림-2> 작업관리의 궁극적 목적	9
<그림-3> 문제해결의 기본 5단계	11
<그림-4> 작업관리의 연구순서	13
<그림-5> 승선조사어선 I (139톤급 강선)	18
<그림-6> 승선조사어선 II (139톤급 강선)	18
<그림-7> 조사어선의 기능배치도	22
<그림-8> 시간에 따른 작업분석	39
<그림-9> 대형트롤어선의 해상에서의 어장탐색 및 정보수집 체계도	47
<그림-10> 조업준비과정	49
<그림-11> 트롤의 전개판과 그물 연결 방식	50
<그림-12> 근해트롤의 그물 투망과정	50
<그림-13> 전개판의 투입시 선원배치도	52
<그림-14> 대형트롤어선의 예망시 선원배치도	54
<그림-15> 2차 예망시의 선원배치도	54
<그림-16> 근해트롤의 그물 양방법	55
<그림-17> 일반적인 어획물처리과정	57
<그림-18> 3번 어창 적재시 선원배치도	58
<그림-19> 1번 어창 적재시 선원배치도	60
<그림-20> 상부급냉실 적재시 선원배치도	61
<그림-21> 오징어어획시의 선원배치도	62
<그림-22> 선상에서의 어획물처리작업의 자세	73

A study on the fishing operation process for laborsaving of the Korean Large otter-trawl

Seoung-Woo Cha

*Department of Fisheries Business Administration, Graduate School.
Pukyong National University*

Abstract

This paper investigates labor efficiency method of fishery industry management for the large otter-trawl in Korea, in which marine operation process plays a key role.

It is composed of problem proposal and research investigation in introduction part followed by the feature of system and fisheries law for the large otter-trawl in Chapter 2, process analysis of marine fishing operation for the large otter-trawl in chapter 3, analysis and explanation of working movement in chapter 4 , and conclusion in chapter 5. Marine fishing operation was divided into 6 categories for example, preparation process of fishing, conveyance and unloading process of a fish catch, and etc.

Among those processes, a specific character of marine operation on board was examined by 2-times recording of fishing processes, management of a fish catch, and product making.

Using modern evaluation method for working movement analysis, such as OWAS and AC methods, seamen s working movement and methods were analyzed. Based on those, especially, labor efficiency and improvement direction were proposed through the investigation of the phenomena of overload during management process of a fish catch and processes being delayed.

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 필요성과 목적

최근의 수산업은 연근해어장이 갖는 생산성의 한계와 세계무역기구(WTO)출범에 따른 수산물의 수입자유화 및 수산보조금 감축압력 그리고 한·일, 한·중 어업협정의 타결에 따른 어장축소 등으로 인하여 경영상 대단히 어려운 국면에 처해 있다.

또한, 통계청의 자료에 의하면 1970년 우리나라의 어업종사자수는 약 36만7천명이었으나 경제성장과 생활수준 향상으로 인하여 전업(轉業)을 하거나 힘든 일을 기피하는 현상 때문에 점차 감소하여 1999년에는 약 17만명에 이르고 있다. 수협중앙회의 자료에 의하면 1970년에는 어업종사자들의 연령층이 주로 청·장년층으로 구성되어 50세 이상의 비율이 18.3%이던 것이 해마다 증가하여 1999년에는 57.1%에 이르러 고령화의 정도가 매우 심화되고 있는 것을 알 수 있다.¹⁾

이러한 점에서 계획적인 어업경영과 경영개선의 노력이 없이는 어업경영의 목표를 달성하기란 매우 어렵게 되었다. 따라서 현실의 어업경영에 있어서 어려운 생산여건 및 경영환경에 합리적으로 적응하기 위해서는 철저한 생산관리, 어획물의 품질향상, 수산물 판매방안 모색과 같은 보다 실증적이고 면밀한 어업생산계획을 세워 이를 어로과정을 통해 실현시킬 수 있는 수산경영의 합리적인 관리체계를 만들어 나갈 필요가 있다.²⁾

이러한 이유로 본 연구에서는 우리나라 대형트롤어업을 대상으로 이 어

1) 송종필, 쌍끌이 대형기선저인망 어선원의 어로동작분석, 부경대학교 산업대학원 석사학위논문, 2002, pp. 1~2.

2) 최정윤외, 수산업경영 혁신의 길잡이, 해양수산부, 2001. 11, pp. 17~38.

업의 해상작업과정을 실제 조사·분석하여 해상작업과정에 있어서 생력화³⁾(省力化)를 실천시킬 수 있는 수산경영합리화를 위한 노무효율화 문제를 고찰하고자 하는 것이다.

일반적으로 수산경영관리는 어업생산관리, 어업노무관리, 수산업 재무관리 및 수산물 판매관리 등 4대 분야로 나눌 수 있는데, 이 가운데서 어업생산관리와 어업노무관리는 어로작업의 현장인 선상에서 주로 수행되는 관리활동이며, 재무관리와 판매관리 부문은 주로 육상에서 일어나는 기능이다.

특히, 선상활동이 주류를 이루고 있는 어업생산관리는 수산물 생산활동의 합리화와 능률화를 위하여 해상의 어로작업 과정을 예측하고, 계획하여 생산목표를 원활하게 통제해 나가는 것을 목적으로 하는 수산경영관리활동의 하나로써, 전체 수산경영관리활동의 중심부문이다.⁴⁾ 이와 같은 어업생산관리의 대상은 다시 이것을 세분하면 항해 및 자원탐색 작업, 어로작업, 어획물제품화작업 등의 해상작업과정과 육상의 판매의 과정으로 나눌 수 있다.

육상의 판매활동은 어업경영자의 관찰과 관리 및 통제가 비교적 용이하여 계획적이고 치밀한 경영계획 수립이 비교적 용이하나, 해상작업과정은 어업경영자가 직접 육안으로 이 과정을 관찰하거나 관리·통제하는 것이 수산업의 특성상 어려운데다가 여기에 대한 연구도 미비하다.

본 연구는 이러한 점에 착안하여 어장 축소와 어업자원 사정의 악화로 인하여 어려운 국면에 처해있는 어로어업 경영의 새로운 개선방법을 해상작업과정과 선상에 있어서의 어획물처리과정이라고 하는 두 노동과정분석을

3) 노동력을 절약하기 위해 산업의 오토메이션화, 무인화(無人化)를 촉진하는 것으로 기업 등의 경영조직체에 있어서 종업원의 과다나 활용상의 불합리를 개선하고, 작업활동의 기계화·자동화를 통하여 전체적 경영효율을 높이려는 것이다. 생력화의 배경에는 근래의 노동력 부족에 기인한 인건비 증가, 기술혁신, 시장경쟁격화 등에 따라 코스트 절감을 위한 합리화·자동화가 요청되고 있다는 사회경제적 요인이 있다.

4) 최정윤, 수산경영학 강의, 논문의 집, 2002, p. 39.

통해 찾고자 하였으며, 이를 위해 실제 어로작업현장을 관찰기로 하였다. 그리하여 어선의 출항에서부터 어로조업과정과 선상에 있어서의 어획물의 처리단계를 조사·분석하여 어선의 노무효율화를 위한 작업과정의 개선점을 탐색하고자 하는 것이 본 연구의 목적이며, 또 주된 연구내용을 이룬다.

제 2 절 연구방법 및 구성

우리나라는 60년대 이후 원양어업이 도입되고 확대되는 과정에서 연근해 어업에서도 새로운 어업기술이 보급되고, 어선 및 어획장비의 발달로 어업 전반에 걸쳐 획기적인 발전과 생산증대를 달성하였다.⁵⁾ 그러나 오늘날은 수산물 시장개방과 외부환경의 변화로 인한 국제적인 경쟁 속에서 대단히 어려운 경영여건에 놓이고 있는데, 여기에는 생산성의 한계와 과대한 어획량의 투입으로 인한 과중한 생산비 부담의 압박, 고임금과 선원 인력난이 주된 요인으로 작용하고 있다. 이러한 경영조건을 극복하기 위해서는 경영내부의 꾸준한 개선 노력과 투자가 이루어지지 않으면 안 되게 되었다.

본 논문은 이러한 점에서 한국 대형트롤어업을 연구대상으로 하여 그의 선상 노무효율화를 위한 해상작업과정 및 작업환경을 분석하고 이를 토대로 하여 해상작업과정을 합리화시킴으로서 어선원 인력확보의 어려움과 고임금화의 대형트롤어업경영의 개선을 도모코자하며, 선원작업 평가방법은 OWAS법과 AC평가법에 기초를 두기로 한다.

본 연구에서는 어업의 노동형태와 선상 작업과정 및 어획물처리과정을 보다 구체적으로 파악하기 위하여 우리나라 근해에서 실제 조업 중인 139톤급 대형트롤어선을 2차에 걸쳐 직접 승선하여 참여관찰조사⁶⁾로서 실증자료

5) 이주희, 생산비 절감을 위한 어업기술의 추진방향, 研究業績集, 부경대학교 수산과학연구소, Volume 1994년 제18집, p. 64.

6) 홍성열, 사회과학도를 위한 연구방법론, 시그마프레스, 2001, p. 236.

를 수집기로 하였다. 참여관찰조사는 조사자 자신이 조사대상자들과 함께 생산현장에 직접 참여하여 이들의 작업행동과 작업과정 하나하나를 세밀하게 관찰 조사하고, 그 내용을 일정한 분류기준과 분석틀에 맞추어 분석하는 연구방법이다. 본 연구에서 이와 같은 현장연구방법을 택한 이유는 해상에서의 작업과정과 작업자의 작업행동분석을 위해서는 육상에서는 조사가 불가능하며, 설문지법에 의하여 자료를 수집한다 하여도 정보의 정확성을 확보하는 것이 어렵기 때문에 직접승선관찰을 통해 노동과정을 조사하기로 한 것이다.

또한, 노동과정에 대한 실증분석은 OWAS법⁷⁾과 AC평가법⁸⁾을 사용하였으며, 여기에 대한 분석대상은 해상작업과정 중 애로공정에 해당하는 어획물처리작업을 주 대상으로 하였다. OWAS와 AC평가법에 의하면, 각 작업의 노동부하뿐만 아니라, 간편하게 신체각부의 이용빈도를 분류하여 평가할 수 있다. 이 점은 작업자의 신체에 측정기구를 장착하지 않더라도 작업자의 자세해석을 할 수 있다는 유리한 측면을 가지고 있다.

승선기간은 2002년 2월 26일에서 3월 12일까지의 15일간이며, 15일간의 승선기간에 승선한 어선은 대형트롤 어선 139톤급 2척이다.

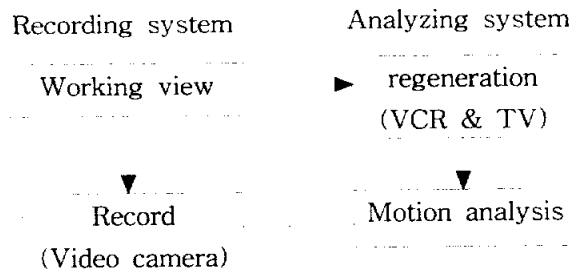
본 연구에서 선상어로작업의 흐름을 파악하기 위한 조사항목은 ①출어준비과정 및 운항과정, ②자원탐색과정, ③조업과정, ④어획물의 선상처리과정, ⑤조사어선의 선원작업배치 등 5개 항목이다.

관찰조사방법은 작업현장과 작업자들을 모두 관찰할 수 있는 선박위치인 선교(船橋)에서 육안으로 어로작업마다 시간을 측정하였으며, 선원의 동

7) OWAS(Ovako Working Analysis System)란 특정작업에 대한 한정적인 작업자 세 평가는 아니고, 업종을 불문하고 작업일반에 대하여 범용적으로 사용할 수 있는 작업자세의 표준적인 평가기법으로서, 1970년대 전반에 개발되어 1985년에 평가법을 포함한 체계가 완성되었고, 그 내용은 Stoffect의 논문에 공표되어 있다.

8) Action Category란 OWAS법에서 작업자세 등의 코드를 숫자를 이용해 기록하고 이 자세코드를 이용하여, 각 작업자의 부하상태를 정량화하는 방법이다.

작을 보다 면밀히 관찰하기 위해서 <그림-1>과 같이 디지털비디오카메라 (DCR-PC7, sony)를 선교에 설치하여 선상어로 작업과정과 동작을 촬영하고 이를 직접 녹화하여 이 녹화된 기록을 다시 육상에서 VCR로 재생시켜 분석 및 해석하였다.



<그림-1> 선상어로작업의 Video관찰 및 녹화·분석과정

이와 같은 현장 작업과정의 분석을 통하여 선상작업의 특징을 분석하고 노무의 개선점을 찾아내어 대형트롤러업의 작업효율과 어업노무관리 개선에 중점을 두기로 하였다. 이러한 취지에서 시도된 본 논문은 전부 5장으로 구성된다.

제 1장에서는 연구목적과 연구방법, 연구내용의 구성을 밝혔으며, 대형트롤러선의 해상작업과정에 관한 선행연구와 작업관리 이론들을 살펴보았다. 제 2장에서는 구체적인 작업과정분석을 하기에 앞서, 현장조사를 통한 조사어선의 특성과 연간 조업형태, 선내에서의 선원 근무체제와 선원들의 선상 직무분석 및 조업내용을 시간에 따라 고찰하였다.

제 3장에서는 작업과정인 출어준비과정에서부터 운항과정·자원탐색과정, 조업준비과정, 투망과정, 예망과정, 양망과정 그리고, 트롤러업의 어업생산에 있어서 중요한 부분인 선내 어획물의 처리과정에 대해서 알아본다. 특히, 작업시간이 가장 많이 소요되고, 선원의 작업부담이 심한 어획물처리공정에 대해서는 보다 세밀한 분석을 실시하였다.

제 4장에서는 현장조사의 자료를 기초로 하여 OWAS법과 AC평가법을 이용하여 어로작업의 문제점을 분석하고, 작업방법이나 작업과정의 자동화·기계화를 통하여 노무효율을 향상시키기 위한 개선방안을 살펴보기로 하였으며, 마지막으로 제 5장을 통해 요약 및 결론을 내리기로 했다.

제 3 절 선행연구의 검토

1. 실증연구

지금까지 우리나라에 있어서 수산경영학 연구는 주로 수산물 유통과 어업임금제도 등에 관해 연구를 집중시켜 왔으며, 해상작업과정 분석 등의 생산관리에 관한 연구는 거의 도외시 해 왔다. 마찬가지로 대형트롤어선에 관한 해상작업과정의 연구는 거의 찾아보기가 힘들며, 다른 어로어업에 있어서도 생산관리에 관한 연구는 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다.

일본의 경우는 최근 어업노무관리에 관해 장기간 연구하고 있는 전문가 미와사토시(三輪千年, 2000)의 “현대어업노동론”에서 원양채낚기어업의 어업생산과정과 노동형태 및 선내에서의 제품생산과정에 관한 연구가 이루어지고 있는데, 여기서 그는 실제 작업중인 채낚기어선에 승선하여 어업노동과정에 어업용 작업기계의 도입, 전개가 어업노동과정과 노동력 편성에 어떠한 변화와 영향을 미쳤는지에 대해서 고찰하였다. 이를 통해 어업생산능력 향상을 위한 어업기술 재편성문제에 실제 접근하고 있다. 이 논문의 중요내용을 요약하면 첫째, 어업생산에 있어 어로생산기술 및 장비의 발달로 정형화된 과거의 작업과정에서 벗어난 선상작업영역의 재발견과 노동의 유연성을 강조하고, 선상어획물의 제품작업과정의 표준화와 그 체계화를 통해 선상노동과정의 객관화와 새로운 노동력양성의 문제를 제기하고 있다.

둘째, 냉동오징어제품의 시장 수요확대를 위해서는 선내의 냉동오징어제품제조과정에서 시장이 요구하는 정형화 된 상품창조의 공정을 새롭게 부가시킬 필요가 있다고 강조하고, 여기에서 선상작업체제는 종래의 노동작업체계와는 다른 노동과정과 노동환경이 발생한다는 사실을 제기했다.

셋째, 어업생산에 있어서도 어로기술의 발달과 기술혁신으로 인한 고연령화, 미숙련 노동력시대에 대응하는 새로운 생산기술체제가 창출되어야 한다고 보았다. 고령자와 외국인취업자가 어선어업의 선상작업 대부분을 맡고 있는 현상에서 여기에 관련된 어업기술은 새로운 기술에 따른 노동이 결여된 상황 속에서 그들을 희생과 노동피해를 최소화하는 측면에서 중요하다고 강조하고 있다.

한편, 야마시타(山下成治, 1998)는 “연안어업의 작업공정과 노동부하분석에 기초한 어항·어선 기능의 개선에 관한 연구”에서는 어업취업자의 감소 및 고령화에 대응하기 위한 생력화기술 및 어업생산비 감소를 목적으로 자망어업의 작업분석과 노동부하강도를 조사분석을 하였다. 그는 어선의 출항에서부터 어로공정, 양육 및 출하공정까지의 공정분석과 노동부하를 OWAS 법, AC평가법과 EMG(Electromyogram)법⁹⁾을 이용하여 평가하고 있는데, 이상의 분석으로부터 해상노동을 포함한 어로작업에는 다양한 노동부하의 발생원인이 존재하므로 이러한 연구를 통해 해상작업과정을 조사·분석하면 선상에 있어서 각종 어업노동의 개선방책을 얻을 수 있다고 설명하고 있다.

이주희(1994)는 “생산비 절감을 위한 어업기술의 추진방향”에서 어선생력화의 전제조건으로, 우리나라 어선의 인력난 현실에 주목하여 어구·어법의 전면적인 재편을 통한 과감한 생력화 방안을 강조하고 있다. 어로장비의 기계화나 자동화가 그대로 어획노력의 증대로 연결되는 연근해어업의 경우에 어업생산성의 저하를 막기 위해서는 무엇보다 숙련된 어선원의 이탈을 막아야

9) 근육에서 발생한 활동전위를 기록하여, 작업중의 근력활동에 대하여 근력도의 수축상태를 추정하여, 작업을 행하는 근육조직의 부하추정에 이용되는 기법이다.

하며, 역시 미숙련어선원의 질적인 노동력 저하를 극복해야 한다고 말한다.

송종필(2002)은 “쌍끌이 대형기선저인망 어선원의 어로동작 분석”에서 우리나라 근해어장에서 장기조업을 하는 선미식과 현측식 대형기선저인망 어선의 안전조업과 어획능률을 향상시키기 위해 이들 어선의 어로작업 중 가장 큰 비중을 차지하는 양망작업에 있어서 어선원의 동작에 대한 해상실험을 행하고, 경과시간에 따른 요소동작의 변화(시계열 변화)와 반복작업이 이루어지는 동작을 사이클타임으로 하여 작업자의 동작을 분석하여 어획능률을 향상시키기 위한 방법들을 제시하고 있다.

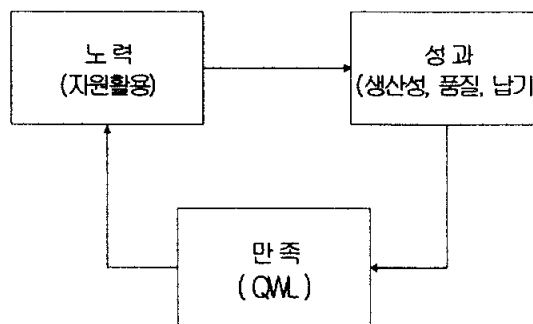
이상에서 살펴본 바와 같이 국내 선행연구의 경우 수산경영의 관점에서 실제로 조업하는 어선에 승선하여 어로작업과정을 조사한 해상작업과정에 대한 연구는 거의 찾아보기가 힘들다. 이러한 점에서 본 논문에서는 어업생산 과정과 노동형태 및 선내에서의 제품생산과정에 대한 연구, 노동부하 실태를 분석을 통한 노동부하강도를 조사분석하고, 어획능률을 향상시키기 위한 어선원의 동작에 대한 해상실험과 선상인력절감방법들에 대해 조사연구기로 하였다. 그리하여 본 연구에서는 이상의 선행연구 고찰을 토대로 하여 트롤어업의 작업과정을 실제 승선조사를 통하여 조사분석하고, 작업과정의 노무효율화를 위한 구체적인 개선방안을 도출해 내는 것에 중점을 두기로 한다.

2. 이론연구

해상작업과정은 어업경영자의 관리·통제가 어렵고, 여기에 대한 연구도 미비하다. 그러나 육상기업에 있어서 작업관리는 장기간에 걸쳐 변화와 발전을 거듭해 왔다. 작업관리 연구의 고전적 입장에 따른다면 동작·시간 연구 또는 작업요소연구가 중심이 된다. 그러나 오늘날 작업관리에서는 소집단 활동, 직무설계, 공장 자동화, 노사관계까지 포함하고 있어 과거의 고전적 입장에서의 작업관리는 퇴색되고 있다. 생산관리에서 말하는 작업관리란

작업시스템의 관리(management of work systems)라고 정의할 수 있으며¹⁰⁾, 작업시스템에는 '작업'과 '작업자'를 중심으로 하여 벌어지는 생산시설과 공정, 직무, 작업방법, 작업소집단 및 작업조직문제 등이 포함되고 있어 작업환경을 포함하여 아주 다양하고 폭넓게 규정된다. F.W. Taylor 시대에는 작업관리의 목적이 능률과 기업성과 등으로 간단히 요약될 수 있었다. 그러나 이후 근로자의 사회적 욕구만족이나 사기진작이 작업관리의 목표에 포함되어야 한다고 강조했고, 오늘날의 행동과학자들은 직무만족, 성취욕구만족, 또는 보다 넓은 QWL(quality of work life)까지를 그 목표범주에 넣고 있어 현대의 작업관리목표는 아주 다양하게 규정된다.

川島正治¹¹⁾(1982)는 “작업연구와 작업관리”에서 작업관리의 목적을 생산성, 품질, 원가, 납기수준, 안전, 사기 등으로 열거하고 있으며, 이재관(1995)은 기업에 있어서 “만족—노력—성과—만족”의 순환과정을 원할히 하는 <그림-2>와 같은 시스템이 작업관리의 궁극적 목적이라 했다.¹²⁾



<그림-2> 작업관리의 궁극적 목적

10) 이재관, 중소기업의 作業管理環境과 従業員 満足度, 한국중소기업학회지, 第17卷 第2号, 1995, p. 85.

11) 川島正治, 作業研究と作業管理, 日本能率協會, 1982.

12) 이재관, 作業管理方法의 活用度에 관한 實證的 研究, 대한산업공학회, 춘계공동 학술대회 초록집, 1994, p. 618.

테일러시스템¹³⁾은 노력—성과를 강조하며, 이를 달성하기 위한 수단으로 동작/시간연구, 작업교육훈련, 낭비제거, 표준화, 합리적 인력관리에 주력하였다. 반면에, 인간관계론에 의하면 작업관리는 만족—노력이 강조되며, 그리하여 노동자의 소집단활동, 개인상담제도, 직장분위기 및 각종 인간적 배려조치 등에 주력하고 있다. 그러나 현대의 작업관리는 기업의 문화적 특징과 환경요인을 고려하면서, “만족—노력—성과—만족”의 연쇄를 통합적으로 다루려고 하는 것이 이상적인 작업관리의 목표로 규정한다.

또한, 작업관리에 관한 연구의 중점은 연구자마다 내용을 달리하고 있는데, De Jong(1978)은 작업설계의 모형과 평가척도들을 다양하게 제시하면서 종업원 참가와 작업현장의 유연성 있는 설계에 두어져야 한다고 강조하였고, Muramatsu, Miyazaki, Tanaka(1982)는 종업원 만족에 영향을 작업자 속성, 동기요인, 작업장 환경, 기타 일반적 요인들을 열거하고 있다.¹⁴⁾

조우현(1994)은 “노동자의 이직성향과 직장만족도”에 의하면, 노동자의 직장 만족도가 높아짐에 따라 이직성향이 낮아진다고 하였으며, 이직률의 영향요인으로서는 직업의 안정성, 근무환경 및 장래성을 들고 있다.¹⁵⁾ 이재관은 작업관리 도구들의 활용도를 실증분석한 연구에서 작업관리도구의 종류를 고전적 도구, 인간관계적 도구, 현대적 시스템의 세 가지로 분류하고, 각각의 활용실태를 조사하는 한편, 활용도에 영향을 주는 요인들을 분석하였다. 기업규모, 기업연령, 노조 유무, 노사협력, 만족도 등이 도구활용도와 밀

13) 테일러시스템은 1882년에 개발되었으며, 과학적 관리법과 시간연구의 창시자로 알려지고 있는 테일러(F. W. Taylor)는 차별적 성과급에 따라 고임금저노무비의 원칙을 적용하였다. 과업적 관리에 따른 일정한 작업량을 배분하였으며, 시간연구를 하여 표준시간을 설정하기에 이르렀다.

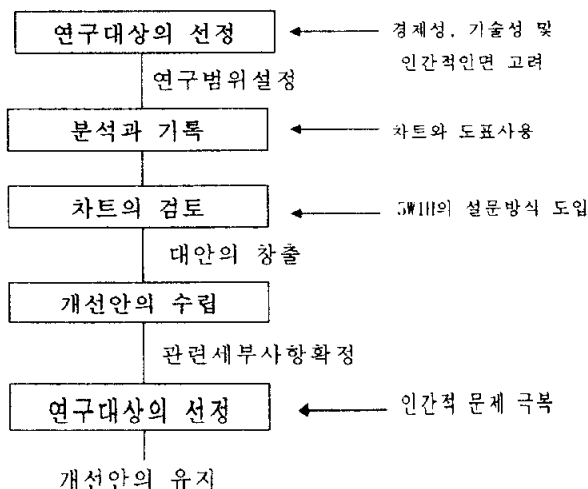
14) 설문조사에 있어서 작업자 속성으로는 성별, 작업경력, 연령, 결혼 여부, 직무숙련의 5개요인, 일반관리요인으로는 능력과 기회, 직무확대, 감독자 리더십의 3개요인, 작업장 환경요인으로는 공정배치 형태, 휴식시간, 냉방시설, 작업팀 크기, 자재운반 방법 등 7개 요인이 만족도와 연관됨을 밝힌 바 있다.

15) 조우현, 노동자의 이직성향과 직장만족도, 노동경제논집, 한국노동경제학회, 1994. 12, p. 45.

접한 관계가 있다는 것이다.

작업관리 연구분야는 크게 작업방법연구와 작업측정연구로 나눌 수 있는데, 작업방법연구는 효율적인 작업방법을 개발함으로써 작업의 용이화·안전화 및 피로의 감소와 작업환경의 개선, 생산량의 확대 등을 이루며, 이를 위해 기존 혹은 제안된 작업방법을 체계적으로 분석하여 타당성을 조사하는 방법론이다. 작업측정연구는 숙련된 작업자가 정해진 작업내용을 정상속도로 수행할 때 소요되는 시간을 측정하기 위해 제안된 여러 가지 기법을 연구하며, 실제로 이를 적용한다.¹⁶⁾

작업방법연구를 수행할 때 기존의 작업방법을 개선하는 경우, <그림-3>과 같은 문제해결의 기본형 5단계 절차를 이용하면 편리하다. 먼저 경제성, 기술 및 인간적인 면을 고려하여 (1)연구대상의 선정하고 연구범위를 설정한 다음, 차트와 도표를 사용하여 (2)분석과 기록한 후, (3)차트를 검토하고 (4)개선안의 수립하여 관련세부사항을 확정한 다음 (5)연구대상을 선정하여 개선안을 유지시킨다.



<그림-3> 문제해결의 기본 5단계

16) 이진석, 작업관리연구론, 형설출판사, 1996, pp. 25~26.

방법연구에는 또한 공정에 대한 분석(공정분석), 공정을 이루는 각 작업 요소에 대한 분석(작업 분석), 사람의 움직임을 분석하는 동작연구가 포함된다. 이 때 동작경제원칙¹⁷⁾과 인간공학적 사항이 고려되며, 연구를 위한 수단으로 공정도(Process Chart), 차트(Chart), 도표(Diagram)가 흔히 사용된다. 작업측정에서는 스톱워치 혹은 측정목적으로 창안된 장비를 이용하거나, 표준자료 등으로부터 표준시간을 결정한다.

작업공정이란 작업자가 수행하는 생산활동의 한 묶음 또는 하나의 작업 단위를 말하며, 제품 소재들이 완성품이 되기까지의 과정 혹은 부분과정을 ○(작업), ⇨(이동 또는 운반), □(검사), ▢(정체 또는 지연), ▽(저장)을 나타내는 기호로 도표화하여 작업공정과정을 명확히 나타내는 기법을 사용한다. 이를 통해 보다 명확한 작업공정분석이 이루어진다.

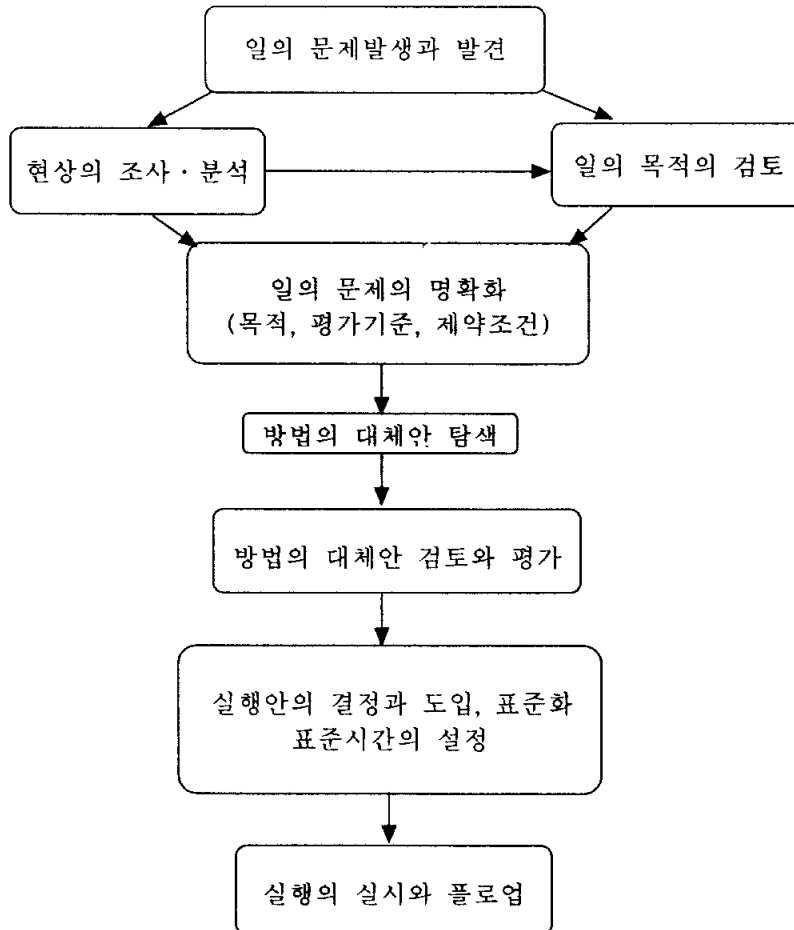
구체적으로 작업공정분석은 작업자와 기계간에 작업을 수행해 나가는 과정을 관측하여 작업자 상호 간의, 혹은 작업자와 기계간의 관계를 기호를 사용하여 구체적으로 분석하는 방법으로, 이를 통해 한 명의 작업자가 담당할 수 있는 기계대수의 산정과 기계 혹은 작업자의 유휴시간의 단축, 작업 환경파악 등을 제고할 수 있다.

길브레스(Gilbreth) 부부에 의해서 제창된 작업자의 작업동작 연구는 작업자의 동작을 면밀히 관찰·분석하고, 이 가운데서 무리가 되고, 의미 없는 헛된 동작을 발견하여 이것을 배제함으로써 효율적인 작업동작을 찾는 방법인데, 이 연구의 목적은 인간의 피로를 최소화하면서 최대의 동작효과를 올리는 데 있다. 이 방법에서는 서어블릭 분석¹⁸⁾, PTS(Predetermined Time Standard System)¹⁹⁾, 마이크로모션스타디²⁰⁾ 등이 있으며, 작업관리의 연구순서는 <그림

17) 동작경제원칙이란 길브레스부부에 의해 인체의 동작능력연구를 통하여 동작경제의 원칙을 창안하였으며, 사람이 최소한의 노력으로 최대한의 생산을 올릴 수 있도록 보다 좋은 작업동작을 실현하기 위한 법칙으로 신체사용에 대한 원칙, 작업장 배치에 관한 원칙, 공구와 설비에 대한 원칙이 나타나 있다.

18) 인간의 수동작은 18가지의 기본동작으로 구성되고 있음을 밝히고 이 기본동작을 자신의 이름을 거꾸로 써서 서어블릭(Therblig)이라고 함.

4>과 같이 일정한 순서에 따라 진행시키는 것이 바람직하다. 이러한 작업자의 관측, 분석, 개선방법의 작성, 표준시간의 설정 및 작업실시의 순서는 현재도 공정개선과 작업개선에 있어서 실용적인 가치를 잃지 않고 있다.



<그림-4> 작업관리의 연구순서

- 19) 표준시간 설정법의 하나로서, 작업자가 실시하는 작업을 이에 필요한 기본동작으로 분해하고, 각 기본동작의 성질과 조건에 따라 미리 정해진 시간치를 적용, 이들을 집계하여 그 작업의 실제시간을 설정하는 것임.
- 20) 사이모(SIMO)차트(동시 동작 사이클차트, simultaneous motion cycle chart)라고도 하며, 작업의 사이클 시간이 짧은 반복작업 분석에 효과적임.

제 2 장 대형트롤어업의 제도적 특징과 조업특성

제 1 절 대형트롤어업의 제도적 특징

대형트롤어업을 이해하고 분석하는데 있어서 제도적 환경(institutional environments)에 대한 이해는 매우 중요한 의미를 가진다. 대형트롤어업과 관련된 각종 제도 및 정책에는 다음과 같은 것이 있다.

수산업법 : 현행 수산업법 제41조는 허가 및 신고어업을 규정하고 있는데, 제41조 1호 1항은 근해어업을 「총톤수 8톤이상의 동력어선 또는 수산자원의 보호와 어업조정을 위하여 특히 필요하여 대통령령이 정하는 총톤수 8톤미만의 동력어선을 사용하는 어업」으로 규정하고 있으며, 연안어업은 「무동력어선 또는 총톤수 8톤미만의 동력어선이나 어선의 안전조업과 어업조정을 위하여 대통령령이 정하는 총톤수 8톤이상 10톤미만의 동력어선을 사용하는 어업」으로서, 근해어업 및 제 3항 외의 어업」으로 규정하고 있다. 여기에서 국내 대형트롤어업은 139톤의 동력어선이므로 근해어업이라 할 수 있다.

수산업법시행령 : 현행 시행령 제 25조에서는 근해어업 12종과 연안어업의 12종에 대하여 각각 허가어선 톤수를 규정하고 있다. 여기에서 국내 대형트롤어업을 근해트롤어업으로 규정하고 있다.

어업허가 및 신고등에 관한 규칙 : 수산업법(제 41조, 42조 및 제 44조와 45조)과 수산업법시행령(제 25조) 및 수산자원보호령(제 23조) 등에 근거하여 제시된 어업규칙으로서, 어업명칭과 어선의 규모 및 정한수, 어업허가 신청대상, 어업허가의 제한, 어업허가사항의 변경 등에 관하여 이 규칙은 어업별로 정해 두고 있다. 동 규칙 제 14조의 별표 9에서는 어업허가의 제한 및 조건의 하나로, 대형트롤어업은 동경 128도 이동수역에서 조업하여서는 안 된다고 하고 있다.

대형트롤어업의 허가기준은 현재는 수산업법 제 41조와 동법 시행령 제 25조 및 어업허가 및 신고등에 관한 규칙 제 3조에 의거 구톤수 100톤 이상 170톤 미만, 신통수 70톤 이상 140톤 미만으로 되어 있으나 최초로 트롤어업을 허가어업으로 규정한 1953년도의 제정 수산업법(제 11조)에서는 규모에 관계없이 간단히 “스크류를 비치한 오타트롤 또는 빔트롤을 사용하는 어법”으로 규정되어 있었다. 트롤어업에 대하여 허가어선의 규모를 100톤 이상으로 제한한 것은 1963년 수산업법 개정(제 11조)에서 비롯되었으며, 다시 이를 근해트롤어업규정으로 통합하고, 근해트롤어업을 대형트롤과 동해구트롤로 양분한 것이 1990년도의 수산업법개정(제 41조)에서이다.

이 때 대형트롤어업에 대해서는 70톤 이상 140톤 미만(신통수)으로, 동해구트롤어업에 대해서는 20톤 이상 60톤 미만(신통수)으로 제한하고, 동력선에 오타보드 또는 빔(beam, 틀)을 장치한 저인망어법으로 수산물을 채포하는 어업을 트롤어업으로 한다고 하는 법률적 정의를 내렸다.²¹⁾

따라서 근해 대형트롤어업의 제도적 특징은 첫째, 어법상으로 선박에 빔(beam) 또는 오타보드(otter-board)라고 하는 그물 전개판을 사용하여 수산물을 채포하는 어선어업으로 규정되는 점에 있다. 트롤어업의 발달과정에서 보면 초기(1920년대 이전)에는 예망시 그물을 넓혀주는 수단으로 빔(틀)을 사용했으나 현재는 소형트롤어업이나 조개형망과 같은 어업을 제외하고는 빔장치를 근해트롤어업의 특징이라고 할 수 없게 되었으며, 그물의 확장효과가 높은 오타보드(otter-board)를 사용하는 것이 일반화되고 있으므로 트롤어업은 곧 오타트롤(otter trawl)어업과 같은 뜻으로 쓰이고 있다. 그러나 트롤어업의 기본어구의 하나에 속하는 오타보드의 크기, 중량 등의 차이에 따른 현행의 수산업허가 관련 법규에서는 대형트롤어업을 규제하고 있지는 않고 어구의 망목을 제한하는 법규만 있다.

21) 한규설, 한국어업제도변천의 100년, 선학사, 2001, p. 393.

둘째, 대형트롤어업의 제도적 특징은 척당 어선규모를 70톤 이상 140톤 미만으로 제한해 놓은 데 있다. 따라서 이 이하의 트롤어업은 중·소형 트롤어업에 속하며, 우리나라의 동해구트롤어업이 여기에 해당한다. 그러나 실제 대형트롤어업의 어선규모는 2001년 말 현재 총 62척 가운데서 95%(59척)가 100~170톤급으로 되어 있다. 그리고 이의 평균 규모는 척당 135.43톤이며, 마력수는 척당 1,377Hp로 나타난다.²²⁾

셋째, 대형트롤어업의 조업구역과 조업대상어획물의 종류는 동경 128°이서의 근해수역으로 한정하고 있으며, 대상어종은 조기, 민어, 광어, 상어, 갈치, 가자미, 기타잡어 등으로 되어 있고, 이러한 내용은 동어업의 어업허가증에 규정되어 있다.

제 2 절 대형트롤어업의 기술적 특성

지금까지 트롤어선은 주로 저층어종을 어획대상으로 하여 왔으나, 자원 감소로 인한 어획능력이 떨어져 어획대상을 저층어종에서 중층어종으로 그 범위를 확대해 가고 있으며 중층어종의 생태적 특징을 규명하여 거기에 알맞은 어구어법을 개발해 가고 있다.²³⁾ 트롤어업은 긴 자루형의 그물양측에 날개그물을 달고 상부에는 부자를, 하부에는 발줄을 부착하여 그물이 상하로 벌어지도록 하며, 그물이 좌우로 벌어지도록 하기 위해 그물 앞쪽에 전개판을 부착하여 양측 전개판에 끌줄을 연결한 어구1통을 동력선 1척이 해저나 중층을 예인하여 수산동물을 채포하는 어법적 특징을 가지고 있다.²⁴⁾

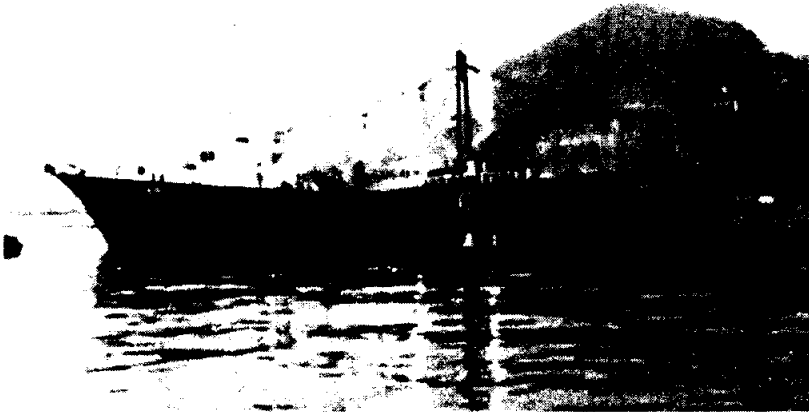
22) 2001년 말 현재 대형트롤의 어선세력은 총 62척, 8,396.91톤, 85.382Hp이며, 선령은 6~10년 사이의 신조선이 약 80%이다(해양수산부, 해양수산통계연보 2002, p.218).

23) 김민석, 중층트롤의 어법에 관한 연구, 부경대학교 수산과학연구소, 연구업적집, 1994, p. 252.

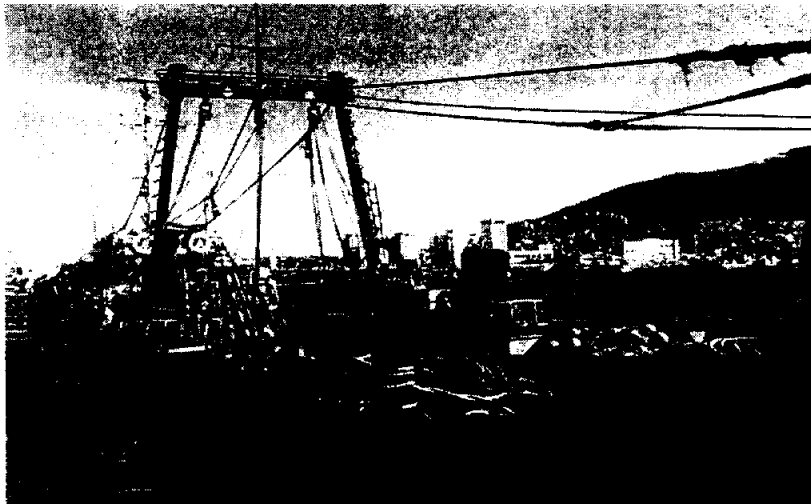
24) 李秉錫・李昊在 共著, 近海 底引網・트롤漁法, 太和出版社, 1993, p. 231.

조업방법은 선미에서 조업하는 선미식 트롤과 선박의 옆측에서 조업하는 현측식 트롤이 있는데, 이 중 현측식은 투·양망이 까다롭고 조업시간이 많이 소요되며 어구전개 효과도 불량하여 최근에는 대부분 선미식으로 조업하고 있으며, 우리나라근해트롤어업의 하나인 대형트롤어업은 모두 선미식 트롤어법으로 이루어지고 있다. 선미식 조업의 특징은 바람이나 조류를 선미에서 받으면서 배를 전진시켜 놓고 선미 슬립웨이(slipway)를 통하여 자루그물, 날개그물, 후릿줄 순으로 투하하며, 후릿줄까지 어망투하가 완료되면 선미 갤로우스(gallows)에 있는 전개판(otter-board)을 연결시켜 어망이 최대한 열리게 하는데 있다. 전개판 투하가 완료되면 끌줄을 풀어주고, 끌줄투하가 완료되면 예망을 시작하는데, 이 때 예망속도는 대개 2~4노트이며 1회 예망시간은 보통 2시간 내외이다.

예망이 완료되면 양망시작 10분전부터 전속력으로 어구를 끌어 자루그물 입구에 있는 어군을 끌자루로 몰아넣은 다음, 트롤윈치(trawl winch)로 끌줄을 감아 어구를 양망한다. 근해트롤어업은 어선규모와 조업어장에 따라 대형트롤과 동해구트롤어업으로 구분된다. 구체적인 작업분석을 조사하기 위하여 승선한 선박은 <그림-5> 및 <그림-6>과 같은 대형트롤어선 2척이다. 두 선박은 규모와 성능이 동일한 강선 139톤급 대형트롤어선이며, 척당 승선인원은 선장을 위시하여 총 15명이다. 이 두 선박의 구조와 성능, 근무체제, 선원의 구성 등은 동일하며, 이하에서 이 두 트롤선박을 중심으로 보다 구체적으로 대형트롤어업에 대한 기술적 특성을 파악해 보기로 한다.



<그림-5> 승선조사어선 I (139톤급 강선)



<그림-6> 승선조사어선 II (139톤급 강선)

1. 조사어선의 기술적 특성

우리나라 대형트롤어선의 현황은 <표-1>과 같은데, 조사어선은 두 척 모두 트롤어업을 주목적으로 하는 선미식 대형트롤어선으로, 척당 총톤수는 139t이고, 연중조업이 가능하며 조업시기에 따라 조업지가 각각 다르게 결정된다.

조사어선은 급냉시설을 갖추고 있는데, 성능은 $-30^{\circ}\text{C} \sim -35^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 어획물을 냉동할 수 있는 상부급냉실과 어창을 개조한 하부급냉실의 두 냉동창고시설을 가지고 있으며, 한 번에 350상자(20kg 나무상자기준)를 동결할 수 있는 냉동능력을 보유하고 있다. 그밖에 어창시설은 1, 2, 3번으로 구분된 3개의 어창을 가지고 있으며, 각 어창의 크기는 최대 1,000상자까지 적재할 수 있으므로 3개의 어창에는 최대 3,000개의 상자를 적재할 수 있다.

이상의 조사어선에 관한 구체적인 구조와 조업현황은 <표-2>와 같다.

<표-1> 대형트롤어업의 어선현황 및 조업활동(1척기준)

	1984	1985	1990	1995	1998	2000
종사자수(명)	11	12	13	15	16	17
평균선령(년)	19	20	26	4	6	9
척당톤수(T)	120.3	118.4	120.69	138.8	139	139
척당마력수(Hp)	549	551	590	1,454	1,432	1,470
연간출어일수(일)	294	276	294	247	226	266
항차회수(회)	34	36	43	40	36	41
항차당 출어일(일)	8.6	7.7	6.8	6.2	6.3	6.5
항차당 어획량(kg)	27.926	30.571	41.697	30.273	33.363	37.404
연간 어획량 (kg)	943,487	1,100,829	1,792,968	1,210,920	1,201,057	1,518,650
1일 어획량(kg)	3,263	3,988	6,099	4,903	5,314	5,709
항차당 수익(천원)	6,779	8,788	12,206	37,820	42,129	46,539
항차당 비용(천원)	5,705	7,092	9,508	25,073	37,696	42,655
항차당 이익(천원)	1,074	1696	2,698	12,747	4,433	3,844
총자산 (천원)	181,177	175,310	301,680	1,774,744	2,223,566	2518,940
총부채 (천원)	37,924	40,410	61,250	78,000	461,339	585,240

자료: 어업경영조사보고, 각 년도.

<표-1>에서 1990년에 어선의 평균선령과 척당 마력수가 26년, 590Hp이던 것이 1995년에는 각각 4년, 1,454Hp로 급격한 변화하였고, 어선의 종사자 수나 척당 톤수 모두 조금씩 변화했다. 이 시기의 전국경영체수는 76업체로서 동일하다. 이것은 과거의 일본으로부터 도입했던 노후된 선박의 감척과 그에 따라 어선을 신조선으로 대체한 결과로 나타났다.

<표-2> 조사어선의 구조와 조업현황

구 분	특 성
진수년	1996년 9월
어선의 종류	동력선
선체의 재질	강
총톤수	139t
어업의 시기	1월1일~12월31일(연중, 5·6월 휴어기)
어업 기지	주로 부산항
조업구역	전국근해
대상 자원	조기, 갈치, 상어, 오징어, 기타 잡어
항차 횟수	114회(2001년 기준)
주 양육지 (위판장명)	부산 공동어시장, 부산 자갈치 수협
최대승선인원	15명
주요치수	길이-36.69m 너비-7.15m 깊이-3.28m
주기관	디젤기관 1800hp*775rpm
보조기관	227hp*1800rpm*1대, 298hp*1800rpm*1대
냉동기	75kw*1170rpm*1대, 55kw*1170rpm*1대
주 전자장비	주레이더(α -rader), 보조레이더, 칼라어탐기, 조류계, 수온계, 네트레코더, 발신기, GPS 등
어구	트롤 원치 1대, 오타 보드 등
동결온도	- 30℃ ~ - 35℃
어창온도	- 10℃ ~ - 13℃

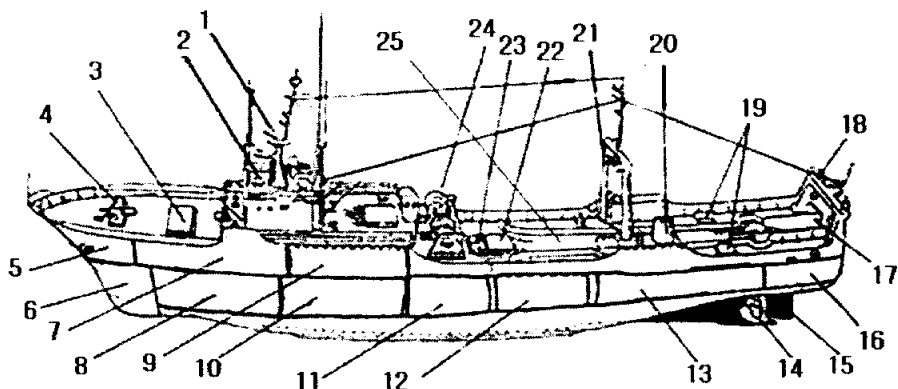
자료: 직접승선조사자료, 2002.

다른 국내 대형트롤어선과 비교하여 조사어선이 갖는 어법상의 특별한 차이가 없지만, 동결능력에 있어서는 업계 평균보다 1.2배정도 높은 편이다. 2000년 기준, 동업계의 타어선 평균선령이 9년인데 비하여, 조사어선의 선령은 4년으로 신조형에 속하며, 어선의 마력수 역시 타어선의 평균 1,470마력에 비해, 1800마력으로 높다. 이처럼 동일한 어업에 종사하는 트롤어법이라 하더라도 선장 및 선원들의 숙련도에 의해 어획 실적에 격차가 생기지만, 어선의 규모(엔진 마력)와 성능 및 동결능력에 의해서도 격차가 존재한다.

2. 조사어선의 기능 배치

어선의 주요기능, 작업장 구성은 항해운항 장소, 갑판, 기관실, 통신실, 선원실, 식당 및 어창으로 크게 구성된다. 항해 및 운항작업장소는 조타실과 선교로 구성되며, 어로작업은 주로 갑판에서, 그리고 기관운행작업은 기관실 등에서 행해진다.

조사어선의 기능을 보다 구체적으로 이해하기 위하여 국립수산진흥원의 현대 한국어구도감(1989) 등을 참고로 <그림-7>과 같이 선박의 중요분야별로 번호를 부여하여 그의 위치와 기능을 표시했다. 번호로 표시된 조사어선의 각 분야는 선내해상작업 장소를 의미하는 것이기도 하다. 이 번호는 1.마스트에서 25.갑판까지 모두 25종으로 분류했다. 1의 마스트는 갑판의 중앙부분에 위치하며, 그물을 끌어올리는 역할을 하는 부분이다. 트롤어선에서 2.선교는 작업갑판이 길수록 양망과정과 어획물처리작업을 능률적으로 수행할 수 있으므로 그 위치가 선수(船首)쪽으로 당겨져 있으며, 또 이 선교에는 선장침실과 항해 및 어로 작업에 필요한 조타장치와 전자장비, 메인 드럼(main drum)과 센터드럼(center drum, 또는 네트 드럼)을 조작할 수 있는 원치콘트롤박스 등의 장치가 설비되어 있다.



- 1.마스트 2.선교(조타실) 3.해치 4.선수캡스턴 5.선수창고 6.선수탱크
7.선원침실 및 식당 8.탱크 9.상부갑판 10.①번 어창 11.②번 어창
12.③번어창 13.기관실 14.추진기 15.키(라다) 16.선미창고 17.슬립웨이
18.궤로스 19.선미캡스턴 20.연돌 21.중간마스트 22.③번어창 입구
23.②번어창 입구 24.트롤원치 25.갑판

<그림-7> 조사어선의 기능배치도

조타실 바로 아래에는 9.상부급냉실(적재량: 240상자)이 위치하고, 그 앞 부분은 7.선원침실로서 선장을 제외한 모든 선원은 여기에서 생활한다. 또 선원침실 바로 뒤쪽에 식당이 배치되어 있다.

10~12의 어창은 9.상부급냉실 바로 아래에서 선미(船尾)쪽으로 10.①번 어창, 11.②번 어창, 12.③번 어창의 순으로 배치되어 있다. 상부급냉실과 1번 어창, 1번 어창 및 3번 어창은 각각 작은 문으로 서로 연결되어 있으며, 2번 어창과 3번 어창은 각각 상갑판으로 통할 수 있도록 어창입구 22.③번, 23.②번 어창입구가 만들어져 있다. 이것은 갑판에서 처리한 어획물을 각 어창에 쉽게 적재하기 위한 것이다. 동결능력을 높이기 위한 하부급냉실(적재량: 110상자)은 2번 어창의 선수쪽 좌·우현 측을 개조하여 사용하고 있다.

14.추진기는 가변피치²⁵⁾로 되어 있고, 24.트롤윈치는 트롤어망의 끌줄과 후릿줄 등 힘이 많이 걸리는 그물줄을 감아들이기 위한 동력장치이며, 트롤어선에 있어서 갑판 장비 중 가장 중요한 것이다. 트롤윈치(trawl winch)의 기본구조는 그물 현의 끌줄과 후릿줄 등을 감아들이기 위한 2개의 메인 드럼(main drum)과 끝자루 등을 인양할 때에 쓰이는 센터드럼(center drum, 또는 네트 드럼), 그밖에 소중량물을 취급할 때 줄을 감아들이는 기계인 와아핑 헤드(warping head)와 그 부속장치로 구성되어 있다.²⁶⁾

조사어선의 기능배치에서 장·단점은 엔진의 마력수(Hp)에 있다. 다른 업체의 대형트롤어선보다도 엔진의 마력이 높아서 어로작업시 그물의 예망력을 높혀 어획량을 증대시킬 수 있으나, 엔진의 마력에 따라 기관실도 상대적으로 커야 하므로 어창이 다른 대형트롤어선보다 작다는 점과 유류 소비가 많다는 것이 단점이다.

25) 가변피치(variable pitch propellers)란 프로펠러의 날개를 움직여 그 기울기를 조정하는 것으로 가변피치 프로펠러는 운항 도중 엔진을 그대로 두고 날개의 피치만을 바꿈으로써 속도 조절하는 것임.

26) 이대재, 現代트로울어법, 태화출판사, 1977, pp. 226~227.

3. 조사어선의 선원구성

조사시점 당시 선박의 선원 연령과 선원 경험연수, 승선조사어선에서의 승선경험과 해기사자격(면허)의 유무 및 출신지 등 개인속성에 관해 조사한 결과는 <표-3>과 같다. 그리고 이들 선원의 선박부서별 배치현황은 <표-4>와 같다.

<표-3> 조사어선의 선원구성('02)

(단위: 년)

직책	연령	해기사자격	선원 년수	승선조사선 경험년수	출신지
선장	43	3급항해사	17	5.5	부산
기관장	45	6급기관사	15	4.4	부산
항해사	37	6급항해사	12	3.5	부산
항해사	51	6급항해사	23	1.1	경남, 사천
조기장(助機長)	29		4	0.2	부산
기관사	43		20	0.2	경남, 남해
갑판장	38		10	0.2	부산
선원1	31		5	0.5	경기도, 수원
2	35		8	0.3	부산
3	47		19	0.1	부산
4	42		15	0.1	부산
5	46		15	0.1	부산
6	47		20	0.1	부산
7	45		15	0.1	부산
조리장	53		10	0.1	부산
평균	42.1(총15명)		13.9	1.1	

자료: 직접승선조사자료, 2002년.

<표-4> 조사어선의 선박부서별 선원배치현황

선박부서	주작업내용	선원구성(명)
항해부	선박운항작업을 담당하는 부서	선장 1 항해사 2
기관부	기관작동, 운영 및 수리작업을 담당하는 부서	기관장 1 기관사 1 조기장 1
갑판부	어로작업과 어구수리작업을 담당하는 부서	갑판장 1 일반선원 7 조리장 1
계		15

- 주: 1) 조사어선의 항해부 중 항해사가 2명으로 구성되어 있는데, 이것은 일반적으로는 통신장과 항해사로 구성되는 어선도 많이 있다. 통신장비의 발달로 인하여 통신장의 지위가 떨어져 통신장의 역할을 선장과 항해사가 대신하고 통신장의 자리에 항해사를 한 명 더 두는 조사어선의 구성과 같은 어선도 나타나고 있다.
- 2) 선박부서의 이와 같은 3대 구별은 동어업의 실태와 일본의 篠原陽一の 선원노동의 기술적고찰(1979)을 참고하여 구분한 것임.

조사어선은 총 15명의 선원을 승선시키고 있으며, 이들의 평균연령은 42.1세로 비교적 젊은 편이다.

수협중앙회의 어업경영조사보고서에 의하면 1998년 우리나라 근해어업의 선원연령분포를 보면 20세 미만이 0.6%, 20~30세가 18.9%, 30~40세가 26.4, 40~50세가 33.0%, 50세 이상이 21.1%이다.²⁷⁾ 그러나 조사어선의 선원연령분포를 보면, 20대가 1명(6.7%)이고, 30대가 4명(26.7%), 40대가 8명(53.3%), 50대가 2명(13.3%)으로, 30대와 40대가 선원수의 대부분인 80%를 차지하고 있다. 최고연령은 조리장이 53세이고, 최연소 선원은 29세의 조기장 직책을 맡고 있는 선원이다. 트롤어업의 선원평균연령이 비교적 젊은 층으로 구성되

27) 수산업협동조합중앙회, 어업경영조사보고, 1998, p. 88~89.

고 있는 것은 이 어업의 어로작업이 타어업에 비해서도 작업의 강도(노동부하)가 매우 높기 때문에 숙련된 선원이 필요하기 때문이다. 선원의 평균적인 경력은 13.9년이고, 승선조사어선 경력 평균은 1.1년이다. 조사어선 경력 평균이 짧은 이유는 선원들의 과중한 노동으로 인한 선사간 이동과 선장 및 기관부의 인력대체요구에 따른 경질이다. 또한 선원들의 출신지는 대부분 부산이다.

4. 선상 근무체제와 선원직무 분석

1) 선상근무체제

어선원의 노동은 육상에서의 일반적인 노동과는 달리 노동시간이 일정하게 확립되어 있지 않다. 또 어업노동은 수계에서의 노동이기 때문에 육상에서의 노동과 비교할 때 자연환경의 제약을 더 많이 받으며 어로작업노동 이외에 선원노동도 견해야 하는 제약도 있다.²⁸⁾

근해어업경영에 있어서는 선장의 선내 조직상의 명령계통에 대해서 명문화하여 정해 놓은 것은 없으나 실제 선박의 운영상에서 선박직원법, 선원법 또는 기타 법률상의 선장의 일반적 권리의무를 관행으로 하고 있으며, 이러한 관행에 따라 근해트롤어선에 있어서도 선내명령계통은 선장을 정점으로 하여 전선원을 지휘통솔하고, 해상어로작업을 수행해나가는 것이 전통적으로 확립되어 있다.²⁹⁾ 따라서 어선원들의 선상근무체제는 선장의 명령과 지시에 따르고 있으나, 일반적으로 근무시간이나 교대시간이 일정하게 정해진 것은 없고 각 선원에 부과되고 있는 업무내용도 선박운항직을 포함한 일부

28) 황순철, 최정운, 漁船員의 職業滿足과 離職意圖에 影響을 미치는 諸要因에 關한 研究, 부산수산대학교, 수산경영논집 제 27권 제 1호, 1996, pp. 20~21.

29) 장수호, 어업노동관리에 관한 조사연구 - 근해어업을 중심으로 -, 부산수산대학교, 수산경영논집, Vol. 5, No. 2, 1973, pp. 14~15.

간부선원을 제외하고는 명확하게 정해져 있지 않다. 배가 출항할 때와 입항할 때는 주로 선장이 운항책임을 맡고 있고, 그 외에 통신국장과 항해사는 입·출항 시간에 관계없이 하루 6시간씩 교대로 당직근무를 한다. 기관장과 기관사도 교대로 근무한다³⁰⁾.

통신장과 항해사, 기관장과 기관사는 당직근무교대를 위해 일반적으로 6시간씩 근무와 휴식을 교대로 취하고 있으나, 어획물이 많을 때에는 휴식을 취하거나 취침 중에 있는 간부선원도 어획물처리작업에 참여한다. 총 15명의 선원 중 선장, 기관장, 통신국장, 항해사, 갑판장을 포함하여 5명이, 간부선원(사관직 선원)이며, 이들을 제외한 나머지 선원 10명은 일반선원이다.

일반선원은 어로조업에 관계된 작업이 없을 때에는 일반적으로 자유시간을 가지게 되어 있으며, 투망 후 포획한 어획물이 소량일 때에는 어획물 처리가 끝나고 다음 양망시까지 휴식시간이 있으나 어획물이 많을 때에는 계속 작업을 한다.

특히, 겨울철 어황이 좋을 때에는 선장을 비롯한 모든 선원들이 거의 수면을 취하지 못하고 어획물처리작업에 참여한다. 이와 같이 힘든 작업을 할 수 있는 것과 선상의 명령체계가 서는 대표적인 이유는 임금제도를 비율급으로 정하고 있기 때문에 각 직급별 것 배분을 상·하한선 범위내에서 선원의 근무능력 및 기여도에 따라 선장이 간부선원(사관직)과 협의하여 결정하기 때문에 명령이나 작업시는 절대적이다. 이러한 것은 대형트롤어업의 임금제도가 어획물 판매금액을 기준으로 결정되는 비율급제 임금제도를 채택하고 있기 때문이다.

2) 선원직무 분석

(1) 선장

30) 기관장과 기관사의 교대시간과 마찬가지로 통신국장과 항해사의 교대시간이 동일하다.

선장은 어선에서 일어나는 모든 작업에 대한 결정과 책임을 지고 있으며, 어선운항, 조업 또는 어획물의 처리·운반 등의 갑판작업 전반에 걸친 작업관리와 안전관리에 관한 책임도 겸하고 있다. 어선이 일단 조업태세에 들어가면 선장은 갑판작업에 대한 안전관리와 생산책임자로서의 직무에 철저히 임한다. 갑판작업은 주류를 이루는 것이 포획한 어물의 선별과 처리작업인데, 이것은 선원들의 어획물의 선별과 처리능력 및 어선의 동결능력에 따라 선원별 작업량이 결정되므로 선장은 갑판작업의 순서와 작업준비 등을 동결기관을 책임지고 있는 기관장과 협의해서 결정한다.

(2) 기관장

기관장은 선박의 주기관과 냉동기기의 조작 및 보수·점검, 그리고 냉동관계 일반관리를 책임지며, 기관사와 냉동계(조기장)으로 나누어 업무를 분담한다. 기관장의 선상 근무는 기관사와 6시간씩 교대를 하고 있다. 또 기관장은 포획한 어물의 선도가 손실되지 않게 냉동제품으로 처리·제조하고 어획물을 동결하는 임무를 맡고 있다. 따라서 선상어획물에 대한 제품품질의 관리책임은 기관장에게 주어져 있는 것이다. 기관장의 선내에서의 지위는 선장에 이은 제 2인자이다. 그러나 기관장은 선박의 동결과 어창의 수납능력을 판단하고 포획한 어물의 어획물처리작업 순서를 결정하는 책임자이기도 하다. 처리된 어물의 제품·품질은 차례로, 선장에게 보고하고, 통신장(항해사)을 통해 육지의 선주(선사)에 어획량과 동시에 냉동제품의 품질 등의 제품정보가 보고된다.

(3) 통신장

통신장은 무선국과의 위치보고와 어선과 육지 또는 선사와의 통신 연락에 대한 책임직능을 수행한다. 통신 연락업무에는 선박운항정보와 기상정보,

어획정보(암호화되어 있음) 등의 수신과 전달 및 판단직무가 기본이며, 선단 간의 교신도 중요한 임무가 된다. 또 통신장은 자선의 어획량 또는 냉동오징어 제품의 생산정보를 관리하고, 육지의 시장, 어가 등의 정보와 합쳐서, 선장이 생산관리 전반의 정보를 파악 할 수 있게 하는 위치에 있다. 통신장비가 발달되기 전에는 통신장의 직무는 막중했으나, 지금의 어선에서는 통신장비의 발달로 인하여 선장과 항해사들도 기상정보 등은 수시로 접하고 판단할 수 있어 과거에 비해 통신장의 지위는 다소 떨어져 있는 상황이며, 갑판의 작업에 항해사와 함께 참여하여 어선의 생산력 극대화를 꾀하기도 한다.

(4) 항해사

항해사는 선박운항과 선원의 관리 및 갑판에서의 일을 선장의 지휘하에 전담한다. 어선이 조업을 마치고 귀항하여 어획물 하역작업이나 해상에서 운반선과 접선하여 어획물을 이적할 때에도 선장의 지시를 전달받아 작업을 지휘하고 조업시 어구나 어망의 파손이 있을 시에는 즉시 복구작업을 실시하는 책임이 부여된다.

통신장이나 항해사는 12시간씩 근무교대를 하고 있으며, 어로작업시에는 주요장비인 윈치콘트롤박스에서 선장의 지시를 받아 조작을 한다.

(5) 일반선원

대형트롤어선 선원들의 노동은 어구·어법의 발달과 기계화로 수산자원의 채포에 관한 직접적인 노동은 하지 않고, 어구조작을 보조하는 업무와 어획물처리작업에 주로 참여한다. 즉 선내에서 기계화나 자동화하기 어려운 작업인 어구간의 연결작업, 어구보수작업, 어획물의 처리작업, 하역작업이 일반선원의 직무가 된다. 이 중에서도 어획물의 처리작업에 가장 오래 종사하며, 주

된 작업이 되고 있다. 하역작업과 더불어 이러한 작업은 노동강도도 아주 높다. 특히 성어기인 겨울철에는 어획물 처리작업과 하역작업에 많은 체력을 소비하기 때문에 이러한 작업 수행과정에서는 가급적 어구의 보수나 어획물 처리작업 이외의 작업에 대해서는 휴식 또는 자유시간을 갖게 한다.

선원들은 개개인의 작업태도와 작업수행도에 따라 임금제도는 <표-5>, <표-6>과 같은 差入結負制를 채택하고 있다. 차입결부제는 선주와 어선원이 단체협약에 의하여 일정한 분배비율로 나누고, 그 다음에 어선원 상호간에 다시 분배하는 제도로서³¹⁾ 월고정급³²⁾, 기준임금³³⁾ 및 차별화 된 임금(비율급)이 지급되기 때문에 어로작업이나 하역작업 시 성실히 임하지 않을 수 없다. 차입결부제(비율급제) 임금제도는 총 어획금액에서 기초경비 및 공과금을 뺀 나머지 금액의 40%를 선원에게 지급하는 것을 원칙으로 하기 때문에 어획량을 증대시키거나 어획물의 부가가치 향상에 자진해서 노력하지 않으면 결과적으로 선원 개인들의 수취 임금이 낮아지게 되므로 선원들은 자신의 직무에 충실을 기하지 않을 수 없게 되어 있다. 여기에서 기초경비란 주기 1,300마력 기준 46,187,320원으로 하고 유류가격 등 물가의 변동에 따라 기초경비의 조정이 불가피할 때는 노사합의를 거쳐 이를 조정한다. 공과금은 어획고의 12%로 산정하고 깃배분율은 <표-6>과 같으며, 선원들에 대해 각 직급별로 상·하한선 범위 내에서 선원의 근무능력 및 기여도에 따라 선장이 사관직과 협의하여 결정한다.

31) 조천복, 어선원의 노동실태와 그 개선방안에 관한 고찰, 부산수산대학교, 최고경영관리자논집, 1989, pp. 441~442.

32) 월고정급과 비율급의 합산액이 기준임금을 초과할 경우 비율급과 합산하여 지급하는 월정액.

33) 월고정급과 비율급 합산액이 기준임금에 미달할 때 지급하는 월정급여.

<표-5> 대형트롤어선의 임금종류별, 직급별 책정금액

직급별	월고정급	기준임금
선장	505,000	730,000
기관장	475,000	710,000
통신사	465,000	700,000
항해사	375,000	610,000
기관사	365,000	600,000
갑판장	365,000	600,000
조기장	360,000	580,000
일반선원	355,000	540,000

자료: 대형트롤 단체협약서, 대형기선저인망수산업협동조합, 대형트롤선원노동조합, 1999.

<표-6> 대형트롤어선의 짓배분율

직책	선장	기관장	통신사	항해,기관사	갑판,조기장	일반선원
짓	3	2.5	1.6~1.8	1.4~1.6	1.3~1.6	0.9~1.2

자료: 대형트롤 단체협약서, 대형기선저인망수산업협동조합, 대형트롤선원노동조합, 1999.

제 3 절 연간조업형태 분석

1. 대형트롤어업의 생산실태

대형트롤어선의 어업시기는 연중 가능하나 어기별 어획실적을 기준하면 (<표-7>참조), 대형트롤어선의 조업형태는 <표-8>과 같이 조업수역에 따라 제주도근해조업, 동중국해 조업 및 동·남해 근해 조업의 3가지 형태로 분류할 수 있다. 또 주요 채포대상어종과 운반선의 사용유무에 따라서도 다른 조업형태로 나눌 수 있다.

먼저 운반선의 사용유무에 따라서는 운반선 결합형태와 단독조업형태로 나누어진다. 동일선사에 속해 있는 트롤어선이 2척 이상일 때는 운반선을 이용하여 유류 및 부식을 작업현장(조업지)에 공급하고 어획물은 운반선을 통해 이적하여 판매하는 경우가 있으며, 이를 운반선 결합형태라 한다. 그러나 선사에 속해 있는 어선이 1척일 때에는 운반선을 이용하지 않고 어선이 직접 귀항해 어획물을 판매하고 유류 및 부식을 수급하는 단독조업의 경우가 대부분이다. 선사는 운반선 결합형태와 단독조업형태 중 어느 것이 더 이익인지를 결정하여 운반선의 사용여부를 결정한다. 그리고 조업시에는 각 어선이 개별적 독립적으로 조업을 하나, 동일 회사의 어선일 경우에는 해상에서 서로 어황정보의 교환과 자원의 공동탐색을 한다.

<표-7> 근해어업의 업종별 생산량

(단위: M/T, %)

년 도		1998	1999	2000	비 고
외끌이 대형기선 저인망		18,095	12,765	11,769	
쌍끌이 대형기선 저인망		105,085	105,221	93,923	7.8
동해구 기선 저인망		4,851	3,992	3,568	
외끌이 서남해구 기선망		21,949	15,298	14,150	
쌍끌이 남해구 기선망		1,030	1,138	1,029	
대형트롤		98,964	134,064	127,113	10.7
동해구 트롤		9,599	6,780	5,097	
대형선망		205,037	229,927	179,988	15.1
근해채낚기		70,944	92,141	81,133	6.8
근해자망		43,528	47,856	51,647	
근해안강망		118,960	94,146	65,128	
근해봉수망		5,280	602	-	
근해 통발	장어통발	3,253	2,858	1,876	
	기타통발	37,967	25,465	19,165	
근해연승		12,464	11,806	12,202	
합계		832,723	814,878	672,122	56.5
연안		405,613	521,184	516,878	43.5
총계		1,308,336	1,336,062	1,189,000	100.0
		100.0	102.1	90.9	

자료: 어업경영조사보고, 각 년도.

대형트롤어업은 어황이 부진한 5월초부터 6월 하순까지는 대부분의 트롤업계가 철수를 하고 휴어기에 들어간다. 이 때는 다음 어기를 대비해 선채 및 어망수리, 통신·전기수리, 기관수리작업을 하며, 선주와 선장은 선원구성 준비를 한다. 그러나, 4년~5년 전만 하더라도 5~6월의 시기에는 철망 없이 조업을 계속했으나 어자원의 감소로 인해 최근에는 전 트롤업계가 일률적으로 어장을 철수하고 있어, 어업경영이 그만큼 어려워지고 있다는 것을 말해주는 것이다.

<표-8> 조사어선의 연간 조업형태

조업 형태	출어 기간	출 어 회수(회)	항 차 회수(회)	대 상 어 종	조업일수 (일)	생산량 (kg)
동중국해 조업	7월 8월 9월	1차출어	7(11.6일)	조기, 갈치등	81	329,540 (13.6%)
동·남해 근해조업	10월 11월 12월	2차출어	70(2일)	오징어	145	1,826,060 (75.6%)
제주도 근해 조업	1월 2월 3월 4월	3차출어	37(2.2일)	고등어, 갈치, 병어, 잡어등	81	260,460 (10.8%)
휴어기	5월 6월	철수	0	선박수리, 기관수리	58	0
계		3회	114		307	2,416,060 (100%)

자료: 직접승선자료, 2002년.

2. 동중국해 조업

5월에서 6월까지의 약 2개월 간의 어장철수를 끝낸 후 7월에서 9월까지의 약 3개월 간의 어기를 갖는 제 1차 출어가 시작된다. 이의 주조업지는 동중국해이다. 매년 6월 하순에서 7월이 되면 우리나라 2대 명절인 추석 어류수요에 대비하여 추석전에 출어하는 것이 일반적이며, 동중국해에서 이 시기에 어류수요가 높은 갈치 및 조기잡이에 나선다. 이 때에는 조업지가 멀기 때문에 주로 운반선을 이용하여 유류와 부식을 수급 받고 조업한 어획물은 운반선을 통해 부산과 마산항을 주로 태해 양육·판매한다. 그러므로 이 시기의 항차기간은 대략 15~20일이라고 하는 긴 기간이 소요되는 셈이다. 그리고 어획량은 연간 어획량의 13.6%로서 제주도근해조업보다 많은 수량을 나타낸다. 그러나 이 시기에는 태풍의 영향으로 항차회수가 불규칙적이므로 어획량에 있어서도 많은 차이가 있다.

일부 대형트롤어선들은 이 시기에 운반선결합형태와 단독조업형태로 구분되는데, 이 경우는 선사의 어선이 1척이거나 운반선의 임대료와 본선이 귀항하는 경우의 비용을 비교하여 선사에서 결정한다.

3. 동·남해 근해 조업

연중 총 어획량의 70%~80%를 차지하는 조업은 동·남해 근해조업이다. 이 때의 주 대상자원은 오징어인데, 어획시기는 9월 중순(대략 추석 전·후)에서 시작하여 다음 해 1월 하순(대략 구정 시기)까지로 약 4개월 이상의 조업기간을 갖는다.

이 시기에는 보통 어선이 아침에 입항하여 어획물(오징어)을 양육하고 판매한 뒤 얼음이나 어상자수급 등의 출어준비를 하고 다시 조업지로 출항하

는 빈번한 입출항이 일어나며, 매일 출항시각은 오후 16시경부터 시작된다.

이 시기 어선들은 1항차의 기간이 매우 짧아 거의 매일 또는 2일마다 어선이 입항하는 것으로 나타나며, 월명(月明)³⁴⁾시기가 되면, 어선들의 어획량이 급격히 줄어들고 1항차의 기간은 조금씩 늘어난다.

일부 대형트롤어선들 중에서는 9월에서 다음해 1월까지 4개월 간의 오징어어획 시기가 끝나면 철수하여 다음 오징어어획 때까지 휴어기에 들어가는 어선들도 있는데, 이러한 대형트롤어선들이 주로 오징어채낚기어선과 해상에서 공조형태를 이루는 것으로 알려져 있다.

4. 제주도 근해 조업

대형트롤어선은 연중 대략 1월 중·하순이 되면 겨울철의 동·남해 근해 조업이 끝내고, 2월 초순부터 4월 하순까지 제주도근해조업에 들어간다. 이때 트롤어선들은 선장의 어장 조업경험과 어로 상황판단에 따라 크게 제주 근해를 중심으로 조업하는 어선과 부산근해를 중심으로 조업하는 어선 및 통영근해를 중심으로 조업하는 3형태의 조업어선으로 나누어진다. 그리고 이 때의 어종은 조업지에 따라 다양한데, 제주근해는 갈치, 고등어, 조기, 부산근해는 갈치, 멸치, 병어, 통영근해는 삼치, 멸치 등으로 나타난다.

조사어선은 오징어어획시기가 끝나는 1월 중·하순부터 4월 하순에 이르는 시기가 되면 제주항을 기점으로 잡어조업에 나선다. 이때의 주 어종은 고등어, 갈치, 병어, 농어 등이다.

“잡어잡이”라 불리는 이 시기에 대형트롤어업은 어획 수익이 낮아 많은 선사는 선원 수급에 어려움을 겪는 것이 일반적인 현상인데, 이러한 문제로

34) 음력 15일이 되면, 보름달의 달빛으로 인하여 오징어의 집어가 되지 않아 어획량이 급격히 떨어지는데, 어업에서는 이 시기를 월명기(月明期)라 한다.

인해 대형트롤어선의 상당수는 출항을 못하게 되는 경우도 있다. 그 이유는 선원 임금제도가 수익분배제 임금제도를 취하는 때문에 선원들의 분배액이 아주 낮아지는데 주원인이 있다.

5. 조업시간 분석

승선기간 중에 조사한 조업시간과 어획량과의 관계를 본 것이 <표-9>이다. 대형트롤어선의 1일 평균 조업시간은 413분(6.88시간)이 되며, 하루의 조업회수는 평균 2.92회 정도로 나타난다. 여기에서 조업회수란 그물의 투·양망 회수를 말한다. 어획량은 조사기간 2002년 2월26일부터 동 3월11일까지 총 14일동안 총 140.6t을 어획하였으므로 1일 평균 생산량은 11.72t에 달하는 셈이다. 어선의 출항과 입항시간은 조업장소와 어업의 시기에 따라 각기 다른데, 조사기간 중에는 매일 오후 3시경에 출항하여 다음날 오전 7시경 입항한다. 그러므로 1항차 기간의 총소요시간은 17시간이 소요되는 셈이다.

<표-9> 조사어선의 조업실적 및 어획량('02)

년/월/일	조업 시간 (분,시간)	조업 회수	조업시간/ 조업회수 (시간/회수)	어획량(t)	어획량/ 회수(t)	어획량/ 조업시간 (kg/시간)
2/26	520(8.66)	2	4.33	23.2	11.6	2679.0
2/27	350(5.83)	4	1.46	32.0	8.0	5488.9
2/28	430(7.16)	3	2.39	17.6	5.8	2458.1
3/1	290(4.83)	2	2.42	14.8	7.4	3064.2
3/2	260(4.33)	2	2.17	1.2	0.6	277.1
3/3	350(5.83)	3	1.94	17.7	2.9	1492.3
3/4	475(7.91)	3	2.63	6.9	5.9	2237.7
3/5	330(5.5)	4	1.37	1	1.7	1254.5
3/7	320(5.3)	3	1.76	10.4	3.4	1962.3
3/8	585(9.75)	4	2.44	1.7	0.4	174.4
3/10	565(9.41)	3	3.12	3.6	1.2	382.6
3/11	480(8.00)	2	4.00	2.8	1.4	350
계	4,955(82.58)	35	.	140.6	.	.
평균	413(6.88)	2.92	2.36	11.72	4.01	1703.4

자료: 직접승선조사자료, 2002년.

<표-10> 1항차 기준 작업 · 시간배치

2002. 2. 28일	
시 간	작 업 내 용
16:00	제주 서귀포항 출항.(승선인원: 15명) 평균항해속도 : 11.5kn 항해작업 (조업지까지 이동, 타어선과 자원탐색 및 어획정보를 위한 무선 정보교환) 어탐시작 조타실 : 선장, 항해사1 동시 근무(6시간 후 교대) 기관실 : 기관사 근무(6시간 후 교대) 항해사2, 기관장, 나머지 선원 취침.
18:30	저녁 식사.
18:50	항해사2, 기관장 ⇄ 항해사1, 기관사와 근무교대(교대시 인수인계 필)
21:30	어장 도착 (도착과 어장탐사까지 약 5시간이상 소요)
21:45	투망작업: 1차 투망 시작. 선장이 어탐기와 net recorder를 관찰하고 지시함. 항해사2는 선장의 지시에 따라 원치콘트롤박스를 조종하고 선원들은 그물이 엉키지 않도록 보조함. 1차 투망 시작에서 투망종료까지 총 17분 소요.
22:03	예망작업: 1차 예망 시작, 예망 중에 선장은 조타실에서 어탐기를 주시하면서 해면의 저질에 따라 엔진 회전수를 올리든지 와프와이어의 줄을 감았다 풀었다는 조작지시를 항해사2에게 내리며, α-rader를 보면서 주위 다른 선박들을 경계함, 평균속도 : 4.5~5kn, 선원들은 개인자유시간을 가짐.(대부분이 취침) 1차 예망 종료 (예망 시간 : 1시간 10분)
23:14	양망작업: 1차 양망 시작 1차 양망 종료 (주어종:고등어, 갈치 등), 양망시간 약25분
23:40	2차 투망 준비 (1차 투·양망시에 파손된 그물을 손질을 하여 투망)
23:45	2차투망: 2차 투망 시작
2002년 3월 1일	
00:11	어획물처리작업: 1차 어획물처리⇒선원6명이 1차로 어종과 크기별로 분류하여 뒤에 있는 선원3명(갑판장, 조기장, 숙련선원 1명)에게 넘겨주어 나무상자에 담는다.
00:12	2차 예망 시작: 1차 양망 후의 어획물처리작업과 동시에 어창에 적재하는 작업이 동시에 행해짐
00:40	항해사1, 기관사 ⇄ 항해사2, 기관장 근무 교대
02:40	1차 투·양망의 어획물 처리작업 종료 (급냉: 200상자, 어창: 240상자)
04:35	2차 예망 끝, 양망 시작
04:44	3차 투망 준비
04:50	3차 투망
05:10	3차 예망 (2차 투·양망의 어획물 처리작업)

2002년 3월 1일	
06:40	항해사2, 기관장 ⇔ 항해사1, 기관사 근무 교대
06:50	2차 양·투망 어획물 처리 종료(어창:230상자)
07:10	항해사2가 위치 보고를 무선국에 함
07:20	3차 예망 끝, 양망 시작
07:30	3차 어획물 처리작업
07:35	제주 서귀포 귀항 시작(산지시장의 가격정보 파악 및 식사)
08:45	3차 어획물 처리작업 종료(어창:100상자)
10:30	제주 서귀포 입항
10:35	어획물 양육·판매작업
11:30	서귀포 수협에서 경매를 통한 판매
11:35	어구수리 및 자체 정비, 출항준비(얼음, 상자적재 등), 휴식
15:45	제주 서귀포항 출항

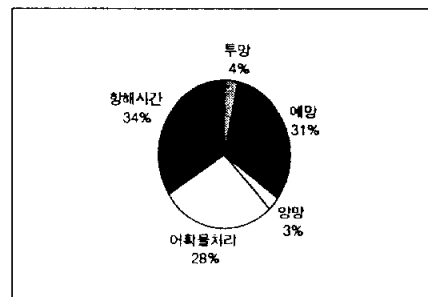
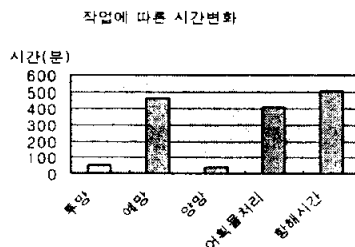
자료: 직접승선조사자료, 2002년.

<표-11> 대형트롤어업 어로작업 분석

(단위: 분)

		1회당 소요시간		1항차 총 투·양망시간 (3차 투·양망)
		최소	최대 (%)	
어 로 작 업	투망	16	~ 20 (3.4)	53
	예망	70	~ 263 (48.6)	463
	양망	9	~ 25 (4.6)	44
	소계	95	~ 308 (56.6)	560 (38.0)
	처리	75	~ 235 (43.4)	410 (27.8)
	합계	170	~ 543 (100.0)	970 (65.8)
항해시간		-	- - -	505 (34.2)
계				1,475 (100.0)

자료: 직접승선조사자료, 2002년.



<그림-8> 시간에 따른 작업분석

<표-10>과 <표-11>, <그림-8>을 보면, 트롤어선의 해상 생산과정은 모두가 기능이 서로 다른 이질적인 작업요소로 구성되어 있으며, 중심공정은 해상에서, 그것도 위험하고 협소한 선상에서 일어나는 운항과정과 어군탐색작업—어획작업—어획물처리작업의 3대 주 작업공정이라 할 수 있다. 이 가운데서도 어획작업은 그의 작업소요시간과 선원들의 투입수로 보아 가장 중요한 기능을 갖는 핵심공정(care process)이라 할 수 있다. 어획작업은 다시 그 내용을 분석하면 「투망—예망—양망」의 3대 작업으로 구성되며, 전후관계 위에서 순차적 단계적으로 진행되고, 이러한 공정이 동시 진행되는 경우는 없다.

일반적으로 어로공정의 시간구조를 보면, 주 작업공정의 소요시간보다는 준비작업공정의 소요시간과 어획물처리시간이 절대적으로 길고, 또 운반작업공정도 장시간을 필요로 하는 특징을 나타내는 것으로 되어 있는데, 승선 관찰을 통해서 본 대형트롤어업의 공정진행도 마찬가지로 나타났다. 다시 말해 대형트롤어업의 전체 어로공정에서 순수 어획작업시간인 투·양망시간은 매우 짧으며, 또 작업시간은 해황 등 자연변화에 따라 수시로 변동하는 특징이 있는 반면에, 항해시간, 어장탐색시간, 어획물처리시간 등은 상대적으로 장시간을 요하는 것(<그림-8>참조)으로 나타난 것이다.

따라서 대형트롤어업의 어로공정에 있어서 투망·양망, 예망 및 어획물처리와 항해시간으로 구성되는 전체 어로공정에서 애로공정(bottleneck)이라 할 수 있는 것은 공정시간이 상대적으로 긴 어획물처리공정이라 할 수 있다. 그리고 투·양망 및 예망공정과 항해공정은 선원들의 노동력이 많이 요구되기보다는 어로기계(α -rader, 자동조타장치와 항적프로타, 자이로컴퍼스, G.P.S 등)에 전적으로 의존하고 있는 작업이며, 어획물처리공정은 주로 선원들의 육체적 노동에 의존하고, 작업량과 작업시간이 장시간 소요된다.

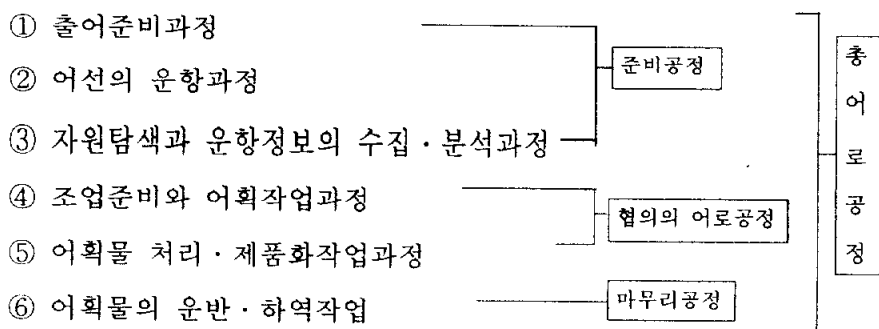
제 3 장 대형트롤어업의 작업과정 분석

제 1 절 총괄분석

대형트롤어선의 해상작업과정은 출항하여 조업을 마치고 귀항하는 과정에서 전개되는 해상에서 일어나는 어로과정(漁撈工程)을 말한다. 이것은 어구 등 생산설비를 이용하여 수중의 생산물을 포획하는 일련의 과정을 말하는데, 어업생산과정 또는 어로작업과정과도 같은 뜻이다. 이것은 어선이 출항해서 어장에 도착하여 조업을 행하고 귀항해 올 때까지 소요되는 트롤어선의 1단계 생산사이클이다.

트롤어선의 생산사이클 전체를 작업내용을 중심으로 하여 분할하고, 이를 분석하면, 크게 ①출어준비과정, ②어선의 운항과정, ③자원과 운항정보의 수집·분석작업과정, ④조업준비와 어획작업과정, ⑤어획물의 처리·제품화작업과정, ⑥어획물 및 냉동수산물의 운반·하역공정의 6가지의 작업공정으로 구성된다.

이러한 공정은 대부분이 수중생산물의 추출작업으로 이루어져 있기 때문에 원재료를 결합하여 제품을 제조하는 공장의 제조생산공정과는 본질적으로 다르다. 이상의 대형트롤어업의 총 어업생산공정을 다시 요약해보면 다음과 같다.



따라서 이상의 6대 공정을 다시 요약해보면, 주요공정구성은 ①, ②의 준비공정과 ③, ④, ⑤의 주작업공정 및 ⑥의 마무리공정의 3대 공정으로 체계화 해 볼 수 있다. 어로공정은 모두가 기능이 서로 다른 작업요소로 구성되어 있고, 또 비연속성을 띠는 것이 특징이다.

중심공정은 해상에서, 그것도 위험하고 협소한 선상에서 일어나는 어군 탐색작업-어획작업-어획물처리작업의 3대 주작업공정이라 할 수 있는데, 그 가운데서도 ④의 어획작업은 가장 중요한 기능을 갖는 핵심공정이라 할 수 있다. ④의 공정은 다시 그 내용을 분석하면 「투망-예망-양망」의 3대 작업으로 구성되며, 모두가 동시진행이 아니라 전후관계 위에서 순차적·단계적으로 진행된다.

⑤의 공정은 작업소요시간이 길고 작업강도 또한 가장 높은 공정으로, 시장의 정보에 따라 그 작업형태에 차이점을 보이는 것이 그 특징이다.³⁵⁾

제 2 절 출어준비과정

어업의 생산대상은 바다에 존재하는 수산자원이므로 이것을 어획하기 위해서는 수시간, 수일 또는 수개월간 어선을 이용하여 바다에서 항해작업을 펴 나가야 하는데, 이것을 출어준비(set-up fishing)라 한다. 이 출어준비 단계에서는 <표-12>에서 보는 바와 같이 일정한 조업기간에 필요로 하는 선박을 위시한 각종의 생산수단을 준비해 나가야 하는데, 여기에는 어선의 확보와 수리 및 정비, 어선운항과 조업기간 중에 필요한 연료, 어구, 선용자재, 식수, 얼음, 선박용수, 식량 등 각종 선구품의 충분한 조달과 필요한 노동력을 사전에 확보하여 출어에 충분히 대비하여야 한다.

35) 시장의 정보와 요구에 따라 가격이 높은 어획물을 상품의 선도를 좋게 하기 위해서 우선적으로 제품화하여 상자담기과정이 이루어진다.

<표-12> 출어준비사항

	내 용	비 고
출 어 준 비 사 항	어망, 어구 및 어로기기의 구비	선사에서 주관 하며 선장을 비 롯한 간부선원 과의 논의 후에 결정함
	선박의 수리 및 정비작업	
	조업기간 동안의 식량, 선박용수, 식수, 연료, 사 료, 얼음, 기타 소모품의 확보	
	선원인력의 조달, 확보 및 교육훈련	

자료: 직접승선조사자료, 2002년.

출어준비에 따른 소요자재의 수량과 종류의 결정 및 이의 선박적재는 주
로 선사에서 주관하고 있으나, 선장과 기관장을 비롯한 간부선원들과 충분
한 논의를 거친 후에 결정하여 선사가 준비하며, 조업시기와 조업지 그리고
상황에 따라 그 준비에 차이가 있다.

조사어선의 경우 1항차 기간이 장시간을 요하는 어업이 아니기 때문에
이상과 같은 출어준비가 끝나면 다음 항차에서는 양육과 판매가 끝난 후 어
상자와 얼음만을 공급받아 재출어한다.

<표-13>은 승선조사어선의 2001년의 1년 동안의 출어비구성과 그 비용금
액을 나타내고 있다.

<표-13> 승선조사어선의 출어비구성('01)

(단위: 백만원, (%))

구분	변 동 비				고 정 비				합 계	출 어 비 용	총비용	
	연료비	용기대	얼음대	계	어구비	소모 품비	주부 식비	수리비				계
어업	441.4	96	12.2	549.6 (58.2)	56.9	242.3	28	67.6	394.8 (41.8)	944.4(100)	42.5	2,223.4
대 형 트 롤	441.4	96	12.2	549.6 (58.2)	56.9	242.3	28	67.6	394.8 (41.8)	944.4(100)	42.5	2,223.4

출어비 성의 분류기준은 연료비는 경유, B/A유, 윤활유 등 선박운용을 위한 유류구입비이고, 용기대는 목상자, 지상자, 바구니 등 어획물의 관리 및 판매를 위한 용기구입비이다. 어구비는 어구의 신규구입, 망지, 로프, 와이어로프, 부자, 보망사 등의 어구소모품 구입비이고, 소모품비의 분류기준은 어구비, 수리비, 주부식비에 포함되지 않은 물품 구입비이며, 수리비는 선체, 기관, 선박기기 관리 및 수리를 위한 부품 및 재료구입비와 상가비, 기관수리비 등 외부수리비를 포함시켜 실제 지출액을 기준으로 계산한 금액이다.

제 3 절 운항과정과 자원탐색과정

대형트롤어업의 운항과정은 어선이 조업지인 어장에까지 도달하는 과정이며, 이 때 어업생산에 필요한 어업생산제설비(어로기계 등의 어업생산수단)와 이 곳에서 이루어지는 노동력을 수송하며, 이동시키는 노동과정이 진행된다.

어로공정 전체에서 보면 이 과정은 두 번째 공정이며, 선박을 운전하는 일 자체가 중심기능이 된다. 그리고 이 자체만으로 경제적 가치를 생산하고 있다. 그러나 만일 출어선박이 어업과정에서 어획을 할 수 없게 되거나 생산실적이 전무한 경우에는 어선운항과정은 가치가 없는 공정이 되고 만다.

대부분의 트롤어선은 자동조타장치와 항적프로타, 레이더, 자이로컴파스, G.P.S 등의 최신식 운항장비를 탑재하고 있어, 운항과정에서는 선원들의 노동력은 크게 필요치 않다.

운항과정에서 일부 선원들은 어구수리나 어로조업에 필요한 작업을 하고, 나머지 대부분은 개인휴식시간으로 거의 취침을 한다.

어업생산을 확실히 하기 위해서 생산의 대상인 「자원」을 탐색하는 자원

탐색과정이 어선어업에 있어서는 필수적인 과정이다. 자원의 탐색에는 어군 탐지기와 위성으로부터의 받는 자원정보를 주로 이용하며, 생산대상이 수중의 생물자원이라는 점에서 이러한 과학기술에 더해서 당해 어업부문과 어선의 과거의 어업실적과 경험에 근거한 선장의 상황판단에 의해 자원의 탐색을 보다 확실히 한다. 즉, 어업생산과정에서 행해진 자원탐색은 탐색기기를 능숙하게 사용하는 기능뿐만 아니라, 선장의 어장 조업경험과 어로 상황판단도 중요한 조업정보가 되고 있는 것이다.

최근에는 수산자원의 탐색과정에서 전자화와 컴퓨터화 된 자원탐색기와 정보장치를 사용하여 자원을 탐지·탐색하는 과학적 기법이 행해지고 있다. 컴퓨터화는 운항장치 뿐만 아니라 자원탐색에 직접적으로 작용하는 어로장치와 어획물을 처리하고 가공하는 처리·가공기기에까지 발전하고 있다.

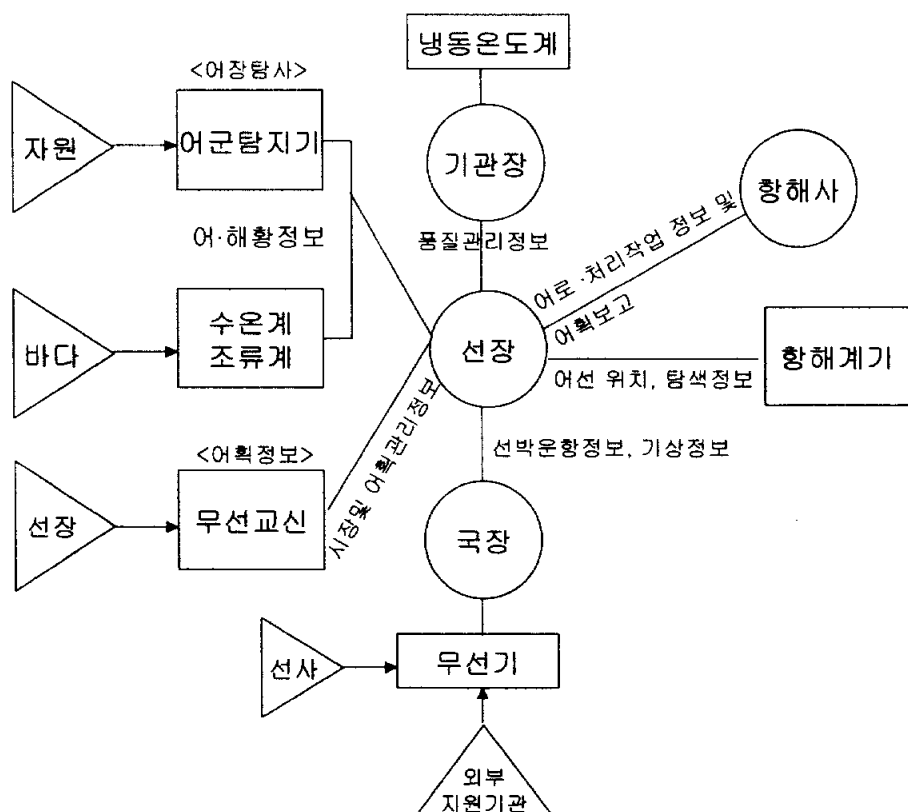
어선이 조업해역에 도착하면 선장은 조타실의 어탐기를 보면서 자원탐색 활동에 전념한다. 조타실은 선장과 당직근무를 행하는 간부선원들만의 공간이다. 이 두 명의 간부선원들을 제외한 선원들은 조타실의 출입이 금지된다. 그 이유는 선장이 어군탐색활동에 몰두할 수 있는 환경을 만들어 주기 위해서이다. 자원탐색과정이 끝나면, 즉시 선장은 조업어장을 결정하며, 조업준비 곧 투망준비작업에 들어간다. 어획 정보기기로부터 얻어진 자원정보와 과거 경험으로부터 터득한 어장 조업정보를 기초로 선장은 스스로 조업지를 결정한다. 결정된 조업지는 선장의 개인 조업기록장에 해구를 비롯한 시간, 조류, 수온 등 상세히 기록되며, 항적프로타에도 결정된 조업지 위치를 표시한다.

어획작업과정 전반과 그 결과에 대한 총책임이 선장에 집중되어 있기 때문에 선장은 특히 조업지결정에 있어서 상당한 정신적 압력을 받게 된다. 실제로 선장은 선사와 1년 단위의 계약직이므로 선장 자신도 전문가 의식

(프로정신)을 가지고 조업에 임하여야 하며, 어군 탐색활동이 시작되면 가능한 한 잡념을 배제하고, 정신이 분산되지 않는 환경을 만들어야 한다.

조타실이 다른 선원의 출입이 제한되는 또 다른 이유는 조업그룹(선단)의 선장 간 교환되는 정보가 선장 이외의 다른 사람간에 유출되지 않게 하기 위해서이다.

우리나라 대형트롤어선들은 어선과 조업그룹을 형성하여 정보를 교환하면서 조업하고 있다. 교환정보는 선단간 각 어선의 동료에게 암호를 사용해서 어획정보와 조업포인트 등을 교환한다. 선내 정보는 모두 선장에게 집중되어 있고, 선장 이하 간부선원의 임무는 각 부분마다 전문화된 정보를 일단 선장을 경유하여 간부선원에게 상호교환 되는 제도로 되어 있다. 그러므로 선장과 간부선원과의 정보교환은 선단그룹 내의 비밀로 해야하고 있으며, 일반 선원이 동석하는 식당 등의 장소에서는 어황, 어가 및 어로작업에 대한 생산정보만을 교환한다. <그림-9>는 대형트롤어선의 해상에서의 어장 탐색 및 정보수집에 관한 내용을 체계화 한 것이다



<그림-9> 대형트롤어선의 해상에서의 어장탐색 및 정보수집 체계도

선내에 있어서 생산 정보를 간부선원 뿐 아니라 선원 전원에게 공개하는 것은 선원의 생산노동의욕을 향상시키는 것과 함께 단결심을 높일 수 있는 효과를 기대하는 면이 있다. 선원간에 공유화 되고 있는 생산정보는 어획량 등의 양적인 생산 정보 뿐 아니라 생산제품 형태에 대한 정보와 시장에서의 거래량과 가격 등의 상품·시장정보 전반이 포함된다. 이러한 정보를 선원 전원이 상호 공유함으로써 생산동기와 생산물의 제품수준을 높여 결과적으로 선원 개인간 임금수준을 향상시킬 수 있다는 기대감을 갖게 하는 것이

다.

선내에서의 정보를 전달하는 방법으로는 지금까지는 어선의 운항 또는 조업의 지휘 명령계통에 따라서 직계에 따른 하향식 전달방식이었다. 예를 들면 선장·기관장에 먼저 전해지고, 선장은 또 통신국장과 항해사에, 항해사는 갑판장과 조기장에게, 갑판장은 일반선원에게 각각 정보를 전하며, 기관부는 기관장으로부터 기관사로 전달되는 것이었다. 그러나 최근에 와서는 선원집합이 용이한 식당을 이용하여 공개적으로, 그리고 수평적으로 직접 전달하는 방법을 취하고 있다.

정보를 공유하는 방식은 선원 각자의 전문성을 높이는 반면, 각 전문 분야간의 정보를 전달 할 수 있게 된다. 선내 정보의 전달 및 공유화에 따라 선내에서는 누구에게 묻더라도 동질의 정확성 높은 정보를 입수 할 수 있게 되고, 정보 전달의 효율화도 도모할 수 있게 된다.

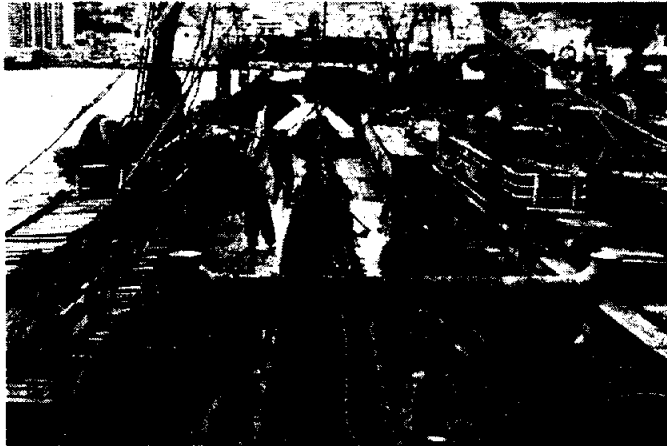
제 4 절 조업준비과정과 투망과정

투망직전에 일어나는 공정인 조업준비과정에서 일반선원들은 먼저 어구의 점검을 실시하고, 투망작업을 정확·신속하게 하기 위해 갑판 위에 그물의 날개가 선수 쪽에, 끝자루가 선미 쪽에 각각 가도록 정돈한 후, 그물의 끝자루에 있는 지퍼를 채운 후, 갑판을 정리한 다음 선장으로부터 투망작업 지시를 기다린다. 대개 조업준비과정, 곧 투망준비작업은 항차 중 1차 투망이 되기까지는 운항중에 이루어지는 것이 보통이며, 이 경우 투망준비작업은 장시간이 소요되나 2차 투망부터서는 신속하게 이루어져 리드타임이 대폭 줄어든다.

1차 투·양망이 끝나고 2차 투망을 위한 조업준비과정은 일반선원의 일부는 1차의 어획물을 처리하면서 동시에 2~3명의 선원만이 그물의 끝자루

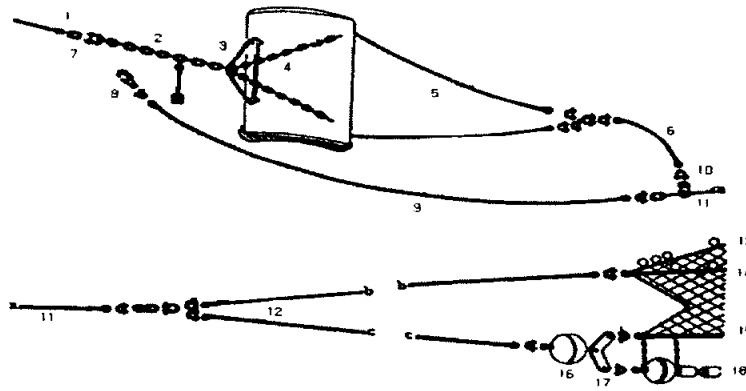
에 있는 지퍼를 채우는 작업으로 끝난다.

<그림-10>은 조업준비과정에서 갑판의 선원들 동작모습이다.



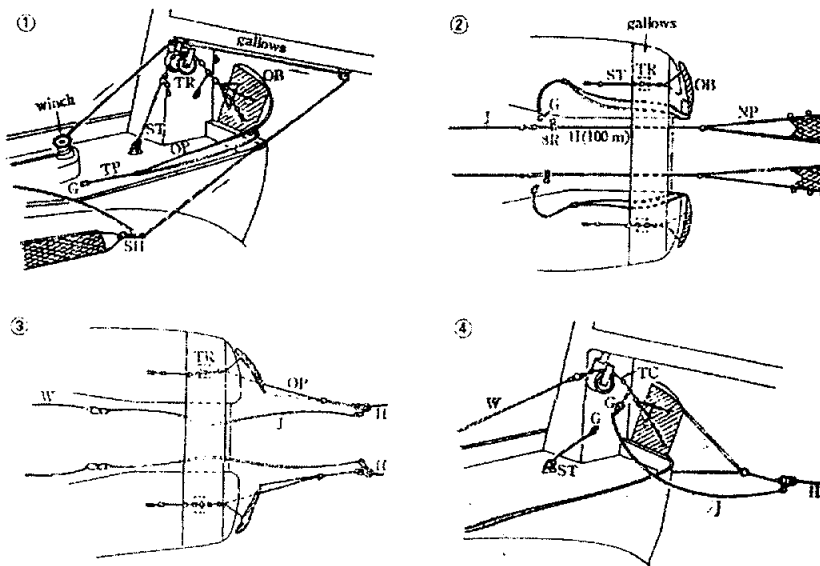
<그림-10> 조업준비과정

선장의 경험과 어군탐지기에 의한 판단에 의해 조업지가 결정되면, 선교에 위치한 선장이 부저를 눌러 선교의 아래 식당과 선원침실에 작업의 시작을 알리고, 투망을 위한 조업준비를 시작한다.



1. 끌줄 2.고삐줄 3.멍에 4.뒷줄 5, 6.꼬릿줄 7.흙고리 8.G형혹 9.갯다리 10.8자형고리
11.후릿줄 12.그물목줄 13.뜸줄 14, 15.힘줄 16.철구 17.버터플라이 18.발줄

<그림-11> 트롤의 전개판과 그물 연결 방식



<그림-12> 근해트롤의 그물 투망과정

<그림-12>는 대형트롤어선에서 그물 투망시 망의 구조와 변형을 나타내고 있는 그림이다. <그림-12>에서 ①은 그물 끝자루의 밴드로우프에 투망용 와이어 끝에 달린 슬립 혹을 걸고, 다른 끝을 선미에 있는 보조원치로 감아서 슬립웨이(slipway)를 거쳐 끝자루를 투입한다. 다음에는 다른 슬립 와이어를 그물의 문턱 발줄에 걸어서 위와 같은 방식으로 와이어를 감아 그물을 투입하고 배를 전진시키면, 그물이 물을 받아서 나머지 그물이 저절로 끌려 나가게 된다.

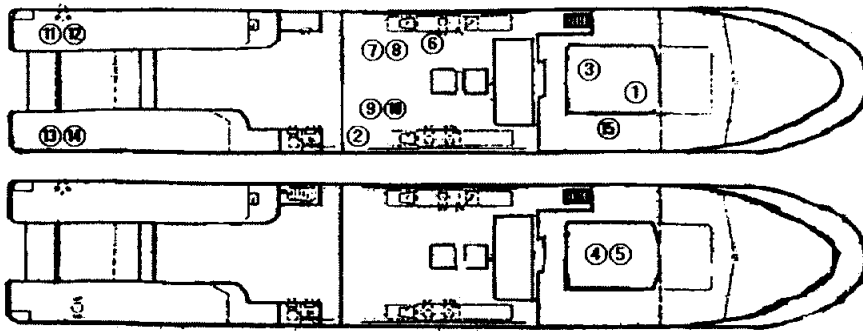
그림 ②는 후릿줄이 풀려 나가는 사이 갑판에 8자형 고리³⁶⁾가 나타나면 8자형 고리에 전개판의 꼬릿줄 끝의 갑판의 선미에 있는 선원이 샤클을 연결한다.

그림 ③은 후릿줄이 거의 풀려 나갈 때쯤 되어 원치를 정지시켜, 후릿줄과 갯다리 사이의 고리가 8자형 고리에 걸려 갯다리가 늦춰지고, 후릿줄의 장력이 전개판에 큰 충격을 주지 않고 멈추게 한다.

그림 ④는 갯다리 끝의 G혹을 전개판의 고리에 바로 연결하고, 끌줄의 고리에 고삐줄의 G혹을 걸고, 끌줄을 조금 감아 전개판의 스톱퍼를 벗긴 후, 끌줄을 풀어서 전개판은 투입한다.

전개판이 정상적으로 전개되면 배를 전속 전진시켜 끌줄을 풀어 주되, 대략 100m 정도의 간격으로 브레이크를 걸어 두 개의 전개판이 충분히 전개되면 다시 풀어 주는 작업을 되풀이한다. 이 때 끌줄은 대략 수심의 3.5~4배 정도로 길이를 준다.

36) 8자형 고리는 후릿줄에 항상 꿰어져 있다.



①선장 ②기관장 ③항해사 ④통신장(항해사2) ⑤기관사 ⑥갑판장 ⑦조기장
⑧선원1 ⑨선원2 ⑩선원3 ⑪선원4 ⑫선원5 ⑬선원6 ⑭선원7 ⑮선원8(조리장)

<그림-13> 전개판의 투입시 선원배치도

<그림-13>은 작업과정 중 투망시 후릿줄이 거의 풀려 나가고 전개판을 투입하는 작업시의 선원배치도이며, 각 선원에 번호를 부여해 놓은 것이다.

①선장과 ③항해사는 선교(브릿지)에서 어탐 및 트롤원치를 조작하고, ②기관장은 기관실에서 근무를 하며, ④항해사2(국장)와 ⑤기관사는 선교 아래의 침실에서 다음 근무교대를 위해 각자 대기중이다. ⑥갑판장은 기관실입구에서 갤로스(Gallows)에 부착되어 있는 전동기를 조작하며, ⑦조기장, ⑧선원1, ⑨선원2, ⑩선원3은 투망시 뜰줄과 발줄이 꼬이는 것을 방지하기 위해 원치 앞에서 그물의 정리작업을 담당하며, ⑪선원4, ⑫선원5, ⑬선원6, ⑭선원7은 두 명씩 어선의 좌·우현에 위치하여 전개판의 투입을 위한 작업을 하고, ⑮선원8(조리장)은 선교의 아래에 있는 식당에서 식사준비작업을 부여되어있다.

1차 투망과 양망이 종료된 후 2차 투망작업이 일어나는 사이에 일부선원들은 기관실입구의 바로 앞쪽에서 어선의 좌·우현을 가로질러 3~5명이조를 이루어 수작업으로 직접 로울러 봉을 설치한다. 이것은 2차 투망시에 어획물이 그물에 쓸려 나가는 것을 방지하기 위한 장치이며, 2차 투망이 끝나

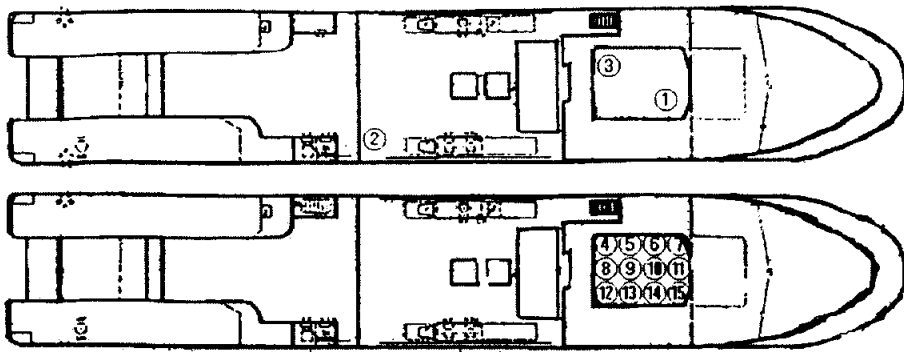
면 이 로울러 봉은 다시 철거한다.

제 5 절 예망과정과 양망과정

예망과정은 대형트롤어선에서 어획을 위해 투망공정이 종료되면 실제 어획이 가능하도록, 그물을 수중에 펴서 끌어가는 어로공정을 말한다. 이 같은 예망과정에서 어선의 평균속도는 4.5~5kn를 유지하며, 조타실의 선장은 어군탐지기와 net-record를 주시하면서 어군의 입망(入網)상태와 어구의 파손방지를 위해 해면의 저질을 관찰하면서 엔진 회전수를 조절하거나, 끌줄(warp-wire)의 길이를 조절하기 위한 조작지시를 항해사 또는 국장에게 내린다. 또 α -rader를 보면서 주위의 다른 선박들에 대한 경계를 늦추지 않는다. 이 때에 선장은 타어선과의 무선교신을 계속한다. 항해사와 통신장은 선장의 지시에 따라 신속히 윈치 콘트롤박스를 조종한다. 그물이 해면의 저질과 차이가 2~3m정도 보일 때는 피치를 올리고, 3m이상일 때는 배를 정지시키고 그물의 끌줄을 감는다. 예망시간은 보통 2~3시간이 소요된다.

<그림-14>는 1차 예망공정시의 선원배치도이다.

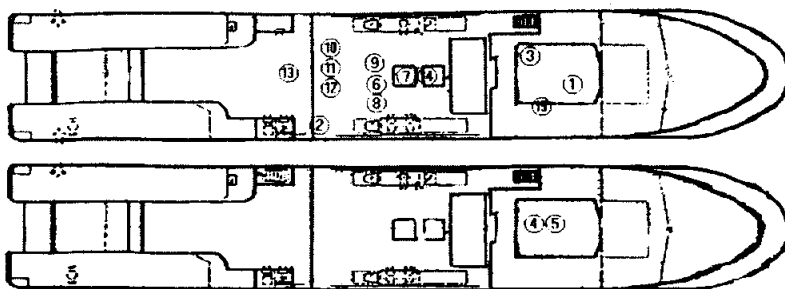
조타실의 선장, 항해사와 기관실의 기관원1명을 제외한 나머지 선원들은 이 때 다음 작업과정인 양망과정에 지장이 없도록 갑판의 청소 및 어구 수선을 하거나, 다른 작업이 없을 때에는 예망과정이 끝날 때까지 개인자유시간을 가진다. 이 때에는 대부분의 선원이 취침을 한다.



①선장 ②기관장 ③항해사 ④통신장(항해사2) ⑤기관사 ⑥갑판장 ⑦조기장
⑧선원1 ⑨선원2 ⑩선원3 ⑪선원4 ⑫선원5 ⑬선원6 ⑭선원7 ⑮선원8(조리장)

<그림-14> 대형트롤러선의 예상시 선원배치도

그러나, 첫 번째 양망이 끝나고, 두 번째 투망 후 예상과정에서는 선원의 배치가 1차 예상시와는 아주 다르게 배치된다.



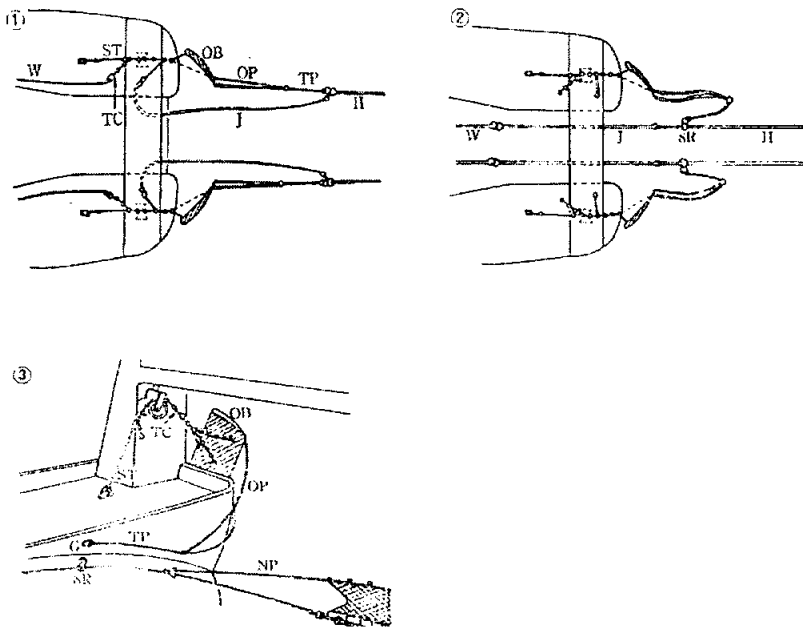
①선장 ②기관장 ③항해사 ④국장(항해사2) ⑤기관사 ⑥감판장 ⑦조거장
⑧선원1 ⑨선원2 ⑩선원3 ⑪선원4 ⑫선원5 ⑬선원6 ⑭선원7 ⑮선원8(조리장)

<그림-15> 2차 예망시의 선원배치도

이는 2차 투망이 양망되기 전에 1차 양망의 어획물처리를 신속히 해야 하며, 이를 위해 직무교대를 하는 선원(항해사나 기관사)을 제외한 선원은

모두 갑판에서 어획물 처리 작업에 임한다.

⑦의 조기장은 어창에서 어획물의 적재작업을 하며 ⑭의 선원은 3번 어창입구에서 어획물을 어창으로 내려주기 위해 상반신을 구부려 작업을 한다. 이의 자세한 공정은 어획물 처리작업에서 다시 언급하도록 한다.



<그림-16> 근해트롤의 그물 양방법

<그림-16>의 그림 ①은 끌줄을 감아들여 전개판이 올라오면 그 고삐줄에 스토퍼의 G쪽을 걸어서 갠로스(Gallows)에 매달아 고정시킨다.

그림 ②는 갓다리 앞끝의 G쪽을 전개판의 고리에서 벗기고, 고삐줄의 G쪽을 끌줄 끝의 홈 팬 고리에서 벗기고 홈 팬 고리에다 갓다리의 G쪽을 건다.

그림 ③은 끌줄과 갓다리를 원치로써 감으면 후릿줄이 따라서 감겨 올라

온다. 그러는 동안 후릿줄에 꿰어 있는 8자형 고리에서 전개판 꼬릿줄 끝의 샤클을 풀어 주면, 전개판이 끌줄이나 후릿줄에서 완전히 분리된다. 후릿줄을 계속 감아들여 그물목줄, 그물이 차례로 감아들인다.

어획물이 많을 때에는 끝자루 중간에 있는 지퍼를 풀어서 어획물을 내면서 중간마스터에 있는 쌍블록(어획물이 3t이상)을 이용하여 차차 달아 올려 어획물을 완전히 비우나, 어획물이 적을 때에는 외블록으로 감아 끌어 올려서 끝자루의 지퍼를 풀어 어획물을 비운다.

제 6 절 어획물처리 및 제품화과정

대형트롤어선에 있어서 최근 어로작업의 중심이 어획행위를 주체로 한 어로생산활동보다 어획물처리 등 제품생산으로 이행하고 있는 배경에는 어구·어망 및 기기류의 자동화와 무인화로 대형트롤어선 어로조업노동이 크게 경감되고 대신에 어획물을 선별, 처리하는 냉동어선화(선동화)하고 있다는 데에 있다.

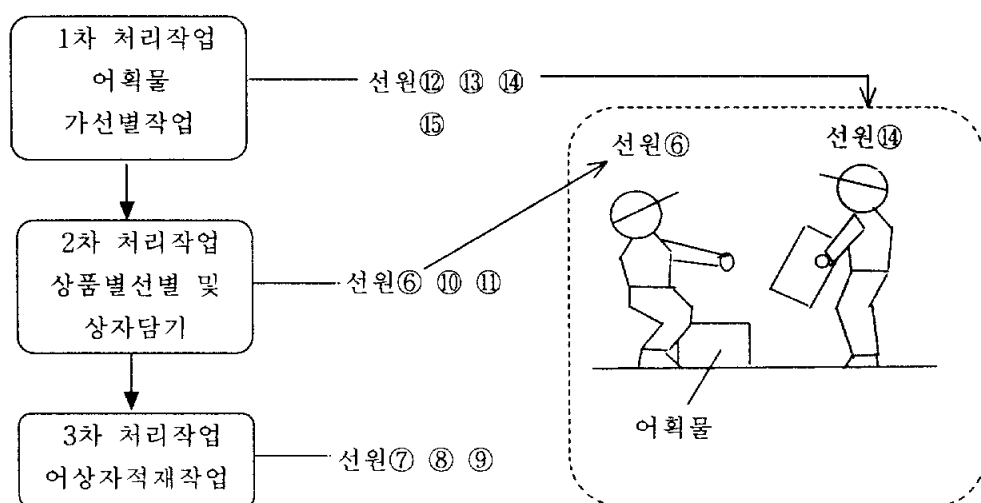
지금의 대형트롤어선은 상품의 규격과 품질 및 상품의 종류 등 시장(수요)의 요구에 대응한 수산물제품을 생산하지 않으면 고비용에 의한 수산물생산 그 자체가 제대로 평가받지 못하는 실정에 있기 때문이다. 따라서 대형트롤어선의 최근의 작업과정변화는 선내에서의 제품생산에 적합한 냉동제품의 제조와 선도 및 품질관리를 철저하게 행하는 체제를 정비하는 계기가 되었다.

생산물의 선별작업이 엄격해지고 시장요구에 맞는 상품으로 제품화하는 단계를 거쳐 이를 냉동화 및 정형화하는 것으로 선상에서의 어획물처리과정이 체계화됨에 따라 현장의 처리작업이 숙련 및 기능노동에 의존하게 되는 비중이 높아지게 되었다.

대형트롤러선에서의 어획물처리는 어획물이 단일어종으로서 오징어일 때와 고등어일 때, 그리고 혼획어종일 때를 구분하여 각각 선원의 작업배치가 달라지고, 또 어획량이 대량일 때와 소량일 때, 그리고 어획물의 적재장소가 1번 어창, 2번 어창, 3번 어창 및 상부급냉실 일 때에 따라서도 선원의 작업배치와 작업 선원수에 많은 차이가 있다.

어획물을 처리할 때에는 수산물시장의 유통정보와 가격변동에 따라 선장이 간부선원을 비롯한 선원들에게 사전에 지시를 내린다.

<그림-17>은 일반적인 어획물처리과정을 나타낸다.



<그림-17> 일반적인 어획물처리과정

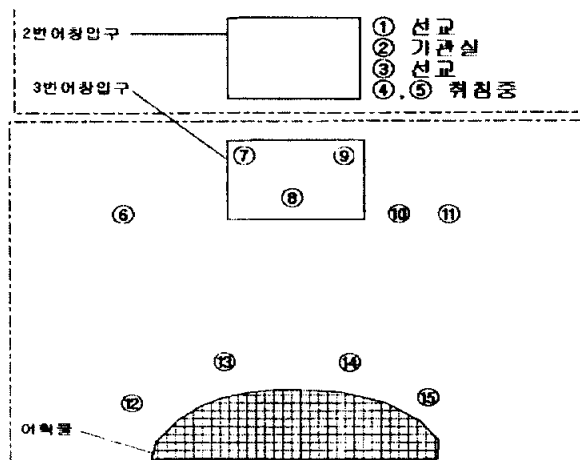
<그림-17>의 선원 ⑫, ⑬, ⑭, ⑮는 1차 처리작업(가선별작업)으로 어획물을 어종과 대략적인 크기에 따라 분류하여 플라스틱 바구니에 담는다. 선원 ⑥, ⑩, ⑪은 2차 처리작업(상자담기)에 임하는데, 이들은 1차 처리작업을 끝낸 어획물을 2차로 시장의 정보와 요구에 맞춰 상품별·크기별로 어상자에 담는 작업을 행한다. 상품별·크기별로는 예를 들어, 병어의 경우 상자당 미

수별로 돛병어, 8미, 10미, 32미, 36미, 3단, 4단과 같이 분류하여 담고, 칼치와 같은 어종인 경우에는 대, 중, 소와 사료용으로 구분하여 어상자에 담는다. 미수별로 세분해서 상자담기작업을 하므로 시간이 많이 소요되고, 이 작업을 담당하는 선원은 갑판장을 비롯한 숙련된 선원이 맡고 있다.

다음 3차 처리작업(적재)은 ⑦, ⑧, ⑨는 처리된 어획물을 3번 어창에 적재하는 작업을 담당하는데, 2차 처리작업에서 끝낸 어상자를 어창에 쌓는 작업인데, 선원은 가급적 젊고 체력이 좋은 선원들이 이 작업을 맡도록 하고 있다.

어획물의 적재는 3번 어창에서 시작하여, 2번 어창, 1번 어창의 순서대로 진행된다.

<그림-18>은 3번 어창에 적재할 때에 선원들의 배치도를 나타내는 그림이다.



①선장 ②기관장 ③항해사 ④국장(항해사2) ⑤기관사 ⑥갑판장 ⑦조기장
⑧선원1 ⑨선원2 ⑩선원3 ⑪선원4 ⑫선원5 ⑬선원6 ⑭선원7 ⑮선원8(조리장)

<그림-18> 3번 어창 적재시 선원배치도

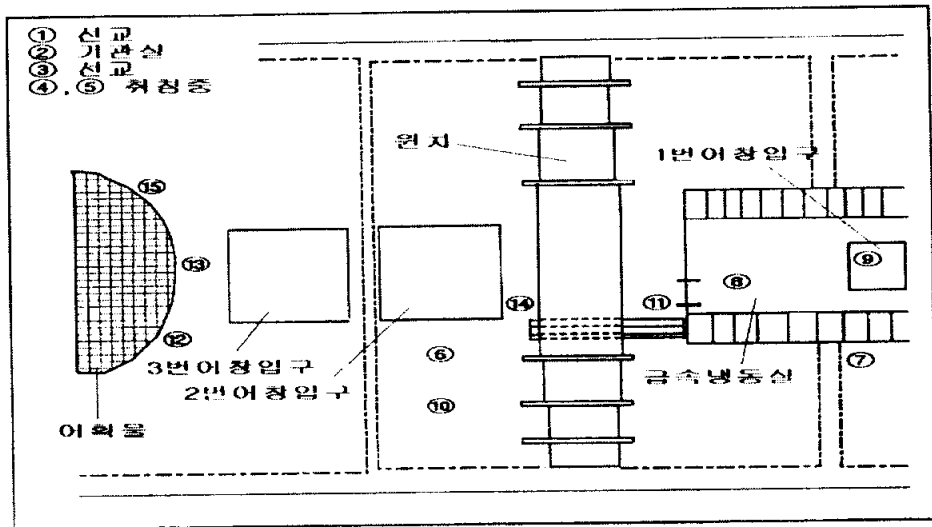
<그림-18>에서 ①과 ③은 선교에서 2차 예망을 위한 어군탐지와 원치조작을 하고 있으며, ②는 기관실에서 기관감시작업을 하고, ④와 ⑤는 근무교대를 위해 선원실에서 취침으로 휴식을 취하고 있다.

그리고 선원⑫, ⑬, ⑭, ⑮는 1차 처리작업(가선별작업)으로 어획물의 위에서 어종과 대략적인 크기에 따라 분류해서 플라스틱 바구니에 담는다.

선원⑥, ⑩, ⑪은 2차 처리작업(상자담기)으로 1차 처리작업을 한 어획물을 2차로 시장의 정보와 요구에 맞춰 상품의 가치가 높도록 어상자에 담는다. 이 작업을 하는 선원은 갑판장을 비롯한 숙련된 선원이 맡고 있다.

다음 3차 처리작업(적재)으로 선원⑦, ⑧, ⑨는 처리된 어획물을 3번 어창에 적재하는 작업을 담당하고 있는 선원으로, 젊고 체력이 좋은 선원들이 맡고 있다. 선원⑧은 3번 어창의 입구에서 하반신은 어창에 상반신은 갑판으로 내밀어 어획물을 어창 아래로 내려주는 역할을 하며, 선원⑦, ⑨는 선원⑧이 내려준 어획물을 3번 어창의 가장 안쪽에서부터 차례차례 적재한다.

2번 어창에 적재할 때에도 3번 어창입구와 어창에 있는 선원들만 2번 어창으로 옮겨 어창의 적재작업을 맡고, 나머지 선원들의 작업은 같은 방법으로 행해진다.

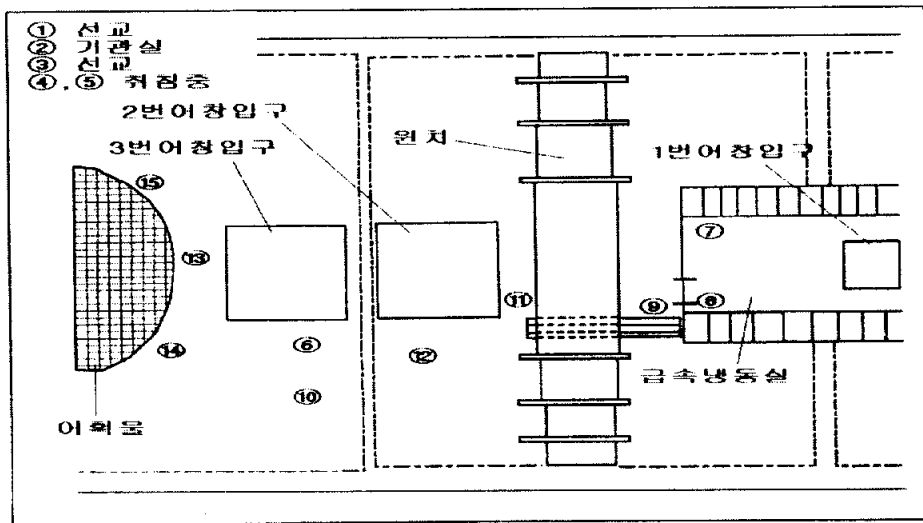


①선장 ②기관장 ③항해사 ④국장(항해사2) ⑤기관사 ⑥갑판장 ⑦조기장
 ⑧선원1 ⑨선원2 ⑩선원3 ⑪선원4 ⑫선원5 ⑬선원6 ⑭선원7 ⑮선원8(조리장)

<그림-19> 1번 어창 적재시 선원배치도

선원①, ②, ③, ④, ⑤의 작업은 <그림-18>의 설명과 같다.

선원⑫, ⑬, ⑮는 어획물의 1차 처리작업을 하고 있으며, 선원⑥, ⑩은 어획물의 2차 처리작업을 하고 있다. 2차 처리작업이 끝난 어획물은 선원⑭에 의해 원치 아래공간에 놓여있는 쇠파이프로 만든 미끄럼틀을 통해 손으로 직접 선원⑪에게 던지는 동작으로 상품이 이동된다. 선원⑪은 ⑭번으로부터 받은 어획물을 들어올려서 상부급냉실의 입구 위에 놓으면 선원⑧이 그것을 들고 상부급냉실을 가로질러 상부급냉실과 1번 어창의 입구에 상반신만 나와 있는 선원⑨에게 직접 전해준다. 다시 선원⑨는 상부급냉실에서 아래의 1번 어창으로 어획물을 내려주면 1번 어창에 있는 선원⑦이 차례로 적재한다.



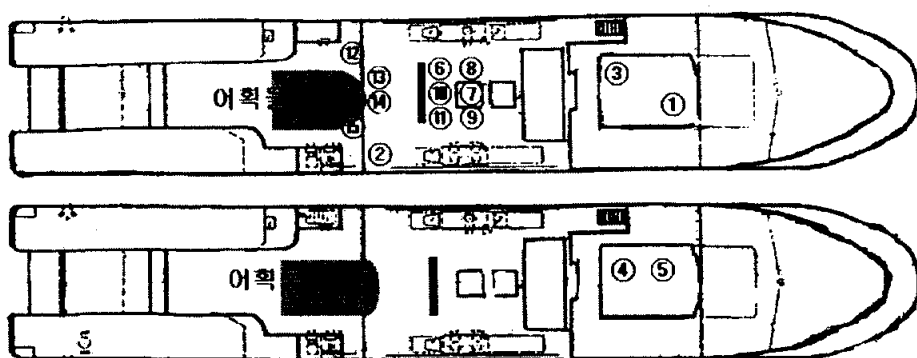
①선장 ②기관장 ③항해사 ④국장(항해사2) ⑤기관사 ⑥감판장 ⑦조기장
⑧선원1 ⑨선원2 ⑩선원3 ⑪선원4 ⑫선원5 ⑬선원6 ⑭선원7 ⑮선원8(조리장)

<그림-20> 상부급냉실 적재시 선원배치도

선원①, ②, ③, ④, ⑤의 작업은 <그림-18>의 설명과 같다.

선원⑬, ⑭, ⑮는 어획물의 1차 처리작업을 하고 있으며, 선원⑥, ⑩은 어획물의 2차 처리작업을 하고 있다. 2차 처리작업이 끝난 어획물은 상부급냉실로 이동시키기 위하여 선원⑫가 어획물을 들고 선원⑪의 앞까지 옮긴다. 선원⑪은 틀을 이용해 손으로 던져 선원⑨에게 전해준다. 선원⑨가 어획물을 상부급냉실의 입구에 올려놓으면 선원⑦과 ⑧이 차례로 상부급냉실에 적재한다.

다음은 트롤어업 어획고의 70~80%대부분을 차지하는 오징어를 대상어종으로 할 때의 선원작업배치에 대해서 알아본 것이 <그림-20>이다.



- ①선장 ②기관장 ③항해사 ④국장(항해사2) ⑤기관사 ⑥갑판장 ⑦조기장
⑧선원1 ⑨선원2 ⑩선원3 ⑪선원4 ⑫선원5 ⑬선원6 ⑭선원7 ⑮선원8(조리장)

<그림-21> 오징어어획시의 선원배치도

대상어종이 단일어종인 오징어이고, 3번 어창에 적재할 때의 선원배치도를 나타낸 것으로 선원①과 ③은 선교에서 예망의 어군탐지와 원치조작을 하고, 선원②는 기관실에서 기관감시를 하며, ④와 ⑤는 근무교대를 위해 선원실에서 취침을 하고 있다.

선원⑫, ⑬, ⑭, ⑮는 어획물의 어종이 단일어종인 오징어이고, 어획물의 크기도 비슷하기 때문에 1차 처리작업(가선별작업)과정은 필요치 않으므로 바로 어상자에 담은 작업으로 시작된다.

선원⑫, ⑬, ⑭, ⑮이 담은 어상자를 나무판자 위에 올려놓으면 선원⑥, ⑩, ⑪은 상자끈으로 묶는 작업과 오징어의 머리부분이 서로 맞붙도록 정리작업을 실시하여 적재작업을 하고 있는 선원⑧에게 넘겨준다. 선원⑦, ⑨는 처리된 어획물을 3번 어창에 적재하는 작업을 담당하고 있는 선원이다. 이들은 젊고 기능이 뛰어난 선원들이 많고 있다. 선원⑧은 3번 어창의 입구에서 하반신은 어창에 상반신은 갑판으로 나와 있어 어획물을 어창 아래로 내려주는 역할을 하며, 선원⑦, ⑨는 선원⑧이 내려준 어획물을 3번 어창의 가

장 안쪽에서부터 차례차례 적재한다.

이상이 어획물처리와 어획물의 적재과정이다. 그러나 어획량이 많아 노동력이 부족할 때에는 선장만이 선교에서 선장과 통신장, 항해사역할의 1인 3역을 담당해야하며, 선원②, ③, ④, ⑤는 모두 휴식중이거나 취침시에도 모두 갑판으로 나와서 어획물처리를 한다.

제 4 장 선상 작업동작의 분석 및 해석

제 1 절 분석방법

1. 분석의 목적

한국 대형트롤어업의 해상노동은 장시간의 선상작업을 요구하고, 작업자의 노무부담이 극도로 높은 업종이다. 그 가운데서도 작업시간과 노동강도 면에서 가장 애로공정이라 할 수 있는 것은 어획물처리작업이라 할 수 있다. 따라서 이 과정의 개선은 곧 대형트롤어업의 해상 노무효율화에 직결된다고 볼 수 있다. 여기서는 이러한 점에 착안하여 대형트롤어업의 선상에서의 어획물처리작업의 내용과 방법이 어떻게 이루어지고 있으며, 그와 같은 작업방법이 어느 정도 작업자에게 노동부담을 주는지를 파악하기 위해 OWAS법과 AC평가법을 통해 분석해 본다.

2. OWAS법과 AC평가법

제조공정에 있어서 작업의 방법과 작업자의 자세가 작업능률은 물론, 작업자의 지속적 작업수행과 작업안정에 미치는 영향은 크다고 하는 것은 일반화되어 있다. 이 때문에 실제로 작업자의 작업방법과 작업동작 등에 대한 문제점을 현장에서 면밀하게 관찰·검토하여, 작업부담을 경감시키면서 노동능률을 향상시키는 문제, 작업의 안전도를 유지하면서 작업개선에 가장 유효한 방안을 찾아내는 것은 생산·노무관리에 있어서 매우 중요하다.

조사대상 작업의 난이도(하중: 무게나 발휘하는 힘)나 작업시간(지속시간,

휴식간격, 반복하는 회수, 빠르기 등) 등의 요인을 분석하고, 이것을 OWAS 법과 AC법으로 평가하여 작업능률과 작업안전, 그리고 작업자의 동작 등을 평가하고, 이를 통해 작업방법 및 작업동작의 개선점을 찾는데 목표를 둔다.

OWAS법은(Ovako Working Analysis system)의 약자로서, 작업방법 및 작업자세평가법으로서 비교적 간단하고 외국에서도 널리 사용되고 있는 방법이다. 이것은 1970년대 전반에 개발되어 1985년경에 평가법을 포함한 연구체계가 완성되었다.³⁷⁾

특정 직종의 특정 작업의 작업자에 대하여 그 때마다 인간공학 전문가가 평가 목적과 수행중인 작업에 적절한 기록법이나 평가법을 개발하고, 이용해 왔다. 이 OWAS법은 또한 특별한 작업 측정용구를 필요로 하지 않고, 현장에서 작업내용을 기록 및 해석할 수 있으며, 어떠한 평가 기준이 분명하여 간편하게 이용할 수 있는 이점이 있다.

OWAS기법을 처음으로 소개한 것은 Karhu(1977)이며, 논문에서는 자세 분류만을 기재하고 있고, Stoffert(1985)의 논문에서는 평가법까지 포함한 완전한 방법이 상술되고 있다.³⁸⁾ 측정자간의 자세 판별의 일치율은 90% 이상으로 높고, 1980년대 후반부터 OWAS법을 통한 작업조사에 의해 작업개선이 이루어지고 있는데, 이의 기록법은 <표-14>와 같다.

또한 <표-14>의 작업코드는 <표-15>에 나타내는 것처럼 작업시작시의 작업자의 작업동작을 허리, 상지, 하지, 무개의 4항목으로 나누어 이것을 코드화한 것을 말하며, <표-15>에서와 같이 4항의 숫자(자세코드)로 기록한다. 이러한 작업자의 작업자세 분류는 작업에 대한 작업자의 친화감, 자세에 의

37) OWAS기법은 Finland의 제철회사(Ovako Oy)에 근무하고 있던 Karhu와 Finland 노동 위생 연구소(Institute of Occupational Health)의 Kuorinka에 의해 1973년에 개발되었다.

38) Kant, I., Notermans, H. V., and Borm, P. J. A., Observations of working postures in garages using the Ovako Working Posture Analysis System and consequence, Ergonomics, Vol. 33 no. 2, 1990, pp. 209~220.

한 건강 영향 평가 및 실용 가능성 등을 고려해 결정된 것이다.

<표-14> OWAS기록방법의 예

	시간측정	허리	상지	하지	무게	작업코드	비고
1	.						
2	.						
3	.						
4	.						
.	.						
.	.						
.	.						

<표-15> OWAS 코드

분 류	자세코드	작 업 자 세
허리	1)	똑바로 선 경우
	2)	앞 또는 뒤로 굽히는 경우
	3)	비틀거나 옆으로 굽히는 경우
	4)	앞이나 뒤로 굽힌 상태에서 옆으로 굽히거나 비트는 경우
상지	1)	양팔이 모두 어깨보다 밑에 있는 경우
	2)	한 팔이 어깨의 높이 혹은 그것보다 위에 있는 경우
	3)	양팔이 모두 어깨의 높이 혹은 그것보다 위에 있는 경우
하지	1)	앉은 경우
	2)	양발이 똑바로 산 경우
	3)	한쪽 발에 중심을 두고 똑바로 선 경우
	4)	양발을 굽혀 선 경우(엎겨주춤)
	5)	한쪽 발에 중심을 두고 무릎을 굽혀 선 경우(엎겨주춤)
	6)	한쪽 또는 양발의 무릎을 바닥에 대고 있는 경우
	7)	걸거나 이동하는 경우
무게 (힘)	1)	10Kg이하인 경우
	2)	10Kg~20Kg인 경우
	3)	20Kg이상인 경우

작업방법과 작업자세의 기록은 Snap-reading(관찰 간격이 일정한 워크 샘플링법의 일종)을 이용한다. 즉, 일정시간 간격으로 그 순간의 자세를 읽

어내고, 자세코드를 용지에 기록해 간다. 측정 간격은 30초/60초, 연속관찰은 20~40분, 10분 이상의 휴식을 하는 방법이 일반적이다. 이러한 기록조건은 대상으로 하는 작업의 내용에 따라서 정할 필요가 있다.

OWAS에 의한 작업평가법은 4단계 판정 AC(Action category)를 사용하며, <표-16>과 <표-17>은 여기에 대한 AC판정표이다.³⁹⁾

<표-16> 각 자세코드에 따른 AC 판정기준표

AC값	(1)			(2)			(3)			(4)			(5)			(6)			(7)			하지
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	무게
(1)	(1)	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	(2)	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	(3)	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
(2)	(1)	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	(2)	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4
	(3)	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
(3)	(1)	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	(2)	2	2	3	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	(3)	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
(4)	(1)	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	(2)	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	(3)	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
허리	상지																					

AC1 : 이 자세에 의한 근골격계에 부담은 문제없다. 개선은 불필요하다.

AC2 : 이 자세는 근골격계에 유해하다. 가까운 시일 내에 개선해야 한다.

39) Karhu O Harkonen R Sorvali P Vepsalainen P, Observing Working postures in industry: Examples of OWAS application, Applied Ergonomics, Vol.12 no.1, 1981, pp. 13~17.

AC3 : 이 자세는 근골격계에 유해하다. 가능한 한 조기에 개선해야 한다.

AC4 : 이 자세는 근골격계에 매우 유해하다. 바로 개선해야 한다.

<표-17> 각 항목 코드의 발생 빈도에 따른 AC 판정기준표

자 세 코 드	허리	1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		2)	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	
		3)	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	
		4)	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	상지	1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		2)	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	
		3)	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	
	하지	1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
		2)	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	
		3)	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	
		4)	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
		5)	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
		6)	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3
		7)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
			0	20	40	60	80	100					
			관찰빈도 (%)										

AC판정표를 이용하는 것으로 이하와 같은 평가를 할 수 있다.

1) 문제가 있는 자세의 평가 : 각 시각의 자세코드의 AC를 구한다. AC가 3이나 4의 데이터를 평가하는 것으로, 어느 시각의 작업 자세에 문제가 있는가를 조사할 수 있다. 작업 개선에 이용할 경우는 AC가 3이나 4의 작업을 보다 낮은 AC의 작업 자세가 되도록 개선한다.

2) 작업의 전체적 평가나 작업간의 비교 : 각 시각의 자세코드의 AC를 구하고, 단순 집계한 것과 각 AC의 비율을 구한다. 이 중 AC4 또는 AC3+AC4의 비율은 작업의 전체적 부담도를 나타내는 지표로서 이용할 수 있다. 작업간은 AC4 또는 AC3+AC4의 비율을 비교하면, 어느 쪽의 자세 부담이 높은지를 비교할 수 있다. 작업 개선의 효과도 AC4 또는 AC3+AC4의

비율이 높은 어떤 것만 낮추는 것으로 평가할 수 있다.

3) 허리, 상지, 하지, 무릎의 어디에 문제가 있을지의 지적 : 자세코드를 항목마다 단순 집계한 것과 각 항목의 각 코드마다 그 전체 관찰 회수에 대한 비율을 구한다. 만약 AC3나 AC4에 속하는 코드가 있으면, 그 항목에 문제가 있다고 판정할 수 있다. 작업별로 집계하면 어느 작업의 어느 항목의 어느 코드에 의해 부담이 많은 지를 비교할 수 있다. 개선에 이용할 경우는 비율이 높고, AC가 높은 코드를 비율이 높아도 AC가 낮은 코드의 자세로 변환하도록 시도한다.

제 2 절 작업동작의 분석 및 해석

1. 조사대상 및 계측방법

작업과정의 OWAS를 이용한 계측은 정적인 작업자세에 대한 평가방법이며, 노동부하가 많이 변동하거나, 작업자세가 매우 단기간에 변화하는 경우에는 적용의 한계가 있다. 그러나 많은 노동부하나 작업자세의 평가수법 중 OWAS법은 이하의 점에서 특히 우수한 것이기 때문에, 모든 외국에 있어서도 작업자세의 개선에 널리 이용되는 수법이며, 일반산업에 있어서 노동부하의 경감에 대하여 유효한 수단을 제공하고 있다.

- 1) 작업의 기록으로부터 평가까지의 수법이 정비되어 있다.
- 2) 특별한 기록 및 해석을 위한 용구를 필요하지 않는다.
- 3) 규정의 항목에 점수를 입력하여 좋은 것으로부터, 생산현장에서 곧바로 기록과 해석과 평가가 된다.
- 4) 전신의 자세평가에서 이용 가능한 측정자의 차이에 따라 자세판별의 차가 적다.

OWAS를 이용한 계측은 2002년 2월 28일에 행해진 대형트롤러선의 선상 작업과정 중 어획물처리작업에 대해 행해졌다.

AC평가의 분석 대상은 <그림-20>에서 어획물을 처리하는 선원들의 작업 중 ⑥의 갑판장과 ⑭의 선원에 대한 분석이다. 이 두 선원을 분석대상으로 한 이유는 갑판장의 지휘를 맡고 있는 책임선원인 갑판장과 어로공정의 애로 공정인 어획물처리과정에서 선원의 배치도를 보면 알 수 있듯이 1차 처리작업과 2차 처리작업이 끝난 어획물이 모두 선원⑭에게로 집중되어 있으며, 작업시 가장 노동부담이 큰 위치에 있는 선원이기 때문에 두 선원의 작업동작을 분석하기로 했다.

계측방법은 승선조사시 어획물처리과정을 비디오카메라를 통해 기록하였으며, 이 녹화기록을 재생하면서 5분 동안 30초 간격으로 분석대상자의 자세를 관찰하여 작업자마다 자세를 코드화하고, AC평가표를 이용하여 AC점수를 부여하였다. 최종적으로 작업자들의 AC를 점수별로 분류하여 단순통계처리하고, 점수마다 관찰회수와 모든 관찰회수에 대한 비율을 구해 어획물처리작업에 대한 AC점수를 구했다. 또 작업자의 노동부담이 되는 작업자세를 항목코드에서 정의한 신체부위별로 추출하기 위해, 자세코드별로 모든 관찰회수에서 자세코드마다 AC점수를 구하고, 신체부위 및 자세별로 작업자의 노동부하정도를 분석했다.

2. 분석 및 해석

<표-15>, <표-16>, <표-17>에 따라 갑판장 ⑥과 선원 ⑭의 작업자세를 OWAS법과 AC판정법에 의하여 분석을 해 본 결과 아래의 <표-18>, <표-19>, <표-20> 및 <표-21>과 같이 나타났다.

<표-18> 갑판장 ⑥의 AC평가 결과

관측	허리	상지	하지	무게	AC평가
①	2)	1)	6)	1)	2
②	4)	1)	6)	2)	4
③	2)	1)	4)	3)	3
④	1)	1)	7)	1)	1
⑤	4)	1)	6)	1)	4
⑥	3)	1)	4)	3)	3
⑦	2)	1)	6)	1)	2
⑧	2)	1)	6)	3)	2
⑨	3)	1)	4)	3)	3
⑩	1)	1)	7)	1)	1

<표-19> 선원 ⑭의 AC평가 결과

관측	허리	상지	하지	무게	AC평가
①	4)	1)	4)	3)	4
②	2)	1)	2)	3)	3
③	4)	2)	4)	3)	4
④	1)	1)	2)	1)	1
⑤	4)	1)	4)	3)	4
⑥	4)	3)	4)	3)	4
⑦	4)	2)	4)	3)	4
⑧	2)	1)	4)	3)	3
⑨	4)	1)	4)	1)	4
⑩	4)	3)	4)	3)	4

<표-18>과 <표-19>는 승선조사시 어획물처리과정의 비디오촬영을 한 것을 기초로 갑판장 ⑥과 선원⑭의 작업동작을 OWAS법과 AC평가법을 이용하여 분석한 것이다.

<표-20> 작업자의 어획물처리작업 중 AC평가결과 비교

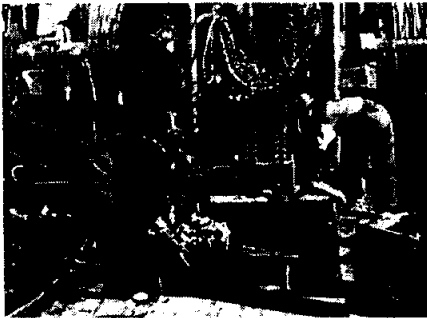
	갑판장 ⑥	선원 ⑭
AC평가	관찰회수(%)	관찰회수(%)
1	20%	10%
2	30%	0%
3	30%	20%
4	20%	70%

<표-21> 작업자의 신체부위별 AC평가 결과

		갑판장 ⑥			작업자⑭		
		자세코드	관찰(%)	AC	자세코드	관찰(%)	AC
신 체 부 위	허 리	1	20	1	1	10	1
		2	40	2	2	20	1
		3	20	2	3	0	1
		4	20	2	4	70	4
	상 지	1	100	1	1	60	1
		2	0	1	2	20	1
		3	0	1	3	20	2
	하 지	1	0	1	1	0	1
		2	0	1	2	20	1
		3	0	1	3	0	1
		4	30	3	4	80	4
		5	0	1	5	0	1
		6	50	3	6	0	1
		7	20	1	7	0	1

<표-20>와 <표-21>은 <표-18>과 <표-19>를 이용하여 분석한 것을 단순통계하고 <표-17>을 기초로 분석한 것이다.

<그림-22>는 어획물처리작업시 대표적인 자세들이다.



<A>



<그림-22> 선상에서의 어획물처리작업의 자세

<그림-22>의 <A>는 OWAS분석을 행한 선원⑭의 작업자세를 보여주고 있으며, 는 갑판장⑥의 주된 작업자세를 보여주고 있다.

<표-18>과 <표-19>는 갑판장⑥과 선원⑭의 작업자세를 OWAS기록방법에 의해 AC평가를 한 결과를 나타낸 것이다.

분석대상의 계측결과에 기초하여 <표-20>을 통해 갑판장⑥과 선원⑭를 비교하면, AC코드 4의 비율이 갑판장⑥에서 20%, 선원⑭에서 70%로 양자간에 약 50%의 차이를 나타낸다. 이것은 <그림-22>의 B에서 갑판장⑥은 어획물의 2차 처리작업을 주로 행하는 것과 동시에 처리된 어획물을 선원⑭에게 옮겨주며, 어획물처리의 책임을 맡고 있기 때문에 선원⑭보다는 AC평가의 결과 AC코드 4의 비율이 낮다고 할 수 있다.

선원⑭의 경우 AC코드 4의 비율이 아주 높은 이유는 기본적으로 어획물 처리작업이 끝난 제품의 무게가 21Kg이상으로 무겁고, 거기에다 어획물의 1차, 2차 처리작업이 끝난 제품이 모두 선원⑭에게로 몰려오는 데 있다.

작업자의 어획물처리작업부담이 선원⑭에게 집중되고 있는 것은 제 4장의 작업과정분석에서 이미 나타난 사실이지만, AC평가의 해석으로도 그와 같은 사실이 입증된 셈이다.

갑판장⑥과 선원⑭의 작업비교에서 선원⑭의 작업부담이 더 높은 것은 바꾸어 생각하면, 갑판장⑥과 선원⑭의 작업평가 중 AC코드 1로 판정되는 작업의 개선점수가 80%와 90%로 나타나 작업개선의 필요성이 절실하다는 결과를 알 수 있다.

특히, 선원⑭의 작업에서는 70%가 AC코드 4에 해당하는 작업으로, 작업자에게 육체적 부담을 많이 주고 있는 작업으로 평가되고 있어 바로 이 때문에 작업의 개선의 시급성을 말해주고 있다.

실제로 승선관찰조사에 의하면, 선원⑭는 연령이 젊고 체력이 좋은 선원으로 배치되고 있으며 작업간 빈번히 작업자를 배치하고 있었는데, 교대로 배치되는 선원 역시 이 작업을 지속할 수 있는 건장한 선원으로 교체되고 있었다. 이러한 것은 선원⑭의 직무 그 자체에 대한 노동강도와 작업부하가 그 만큼 크기 때문에 거기에 적합한 선원과 빈번한 작업자 교대배치가 일어나는 것이다.

한편, <표-21>을 통해 작업자들의 신체부위별 AC평가 결과를 보면 신체 각부의 이용빈도와 작업자의 자세개선에 대한 해결방안을 모색할 수 있다.

마찬가지로 선원 ⑭의 경우는 허리를 앞으로 굽힌 상태에서 작업하는 경우의 빈도가 높다고 하는 결과가 나타난다. 이러한 작업자세는 선상의 동요에 적응하고, 어획물을 던지는 자세에서 나온다. 이러한 작업자세를 허리는 바로 세우고, 하지를 똑바르게 한 상태에서 작업을 할 수 있도록 작업자세를 개선할 필요가 있으며, 개선의사 결정은 시급하다고 할 수 있다.

이상과 같은 작업평가방법은 작업자의 신체에 측정기구를 장착하지 않으면, 자세한 작업자의 동작해석을 할 수 없는 다른 평가방법에 비하여 해상에서의 어선작업처럼, 측정을 하기 어려운 환경에 있어서도 선원들의 작업동작과 작업자세를 정확히 해석을 할 수 있다는 점이 유리하다.

제 3 절 연구결과의 시사점

대형트롤어업의 해상작업과정에서 애로공정이 되고 있는 어획물처리작업 중 갑판장 ⑥과 선원 ⑭의 작업내용이 어느 정도의 노동부담을 안고 있는지에 대하여 OWAS법에 기초한 AC평가법에 의해 분석되었다. 곧 두 작업자에 대해서는 노동부하가 가장 높고, 작업자세 또한 근골격계에 매우 유해하다는 사실이 밝혀진 것이다. 이러한 작업은 바로 개선해야 한다는 것이 AC4에 속하는 작업평가의 의미이므로 대형트롤어업의 노무효율화를 위해서 뿐만 아니라 작업자들의 건강유지를 위해서도 이러한 작업과정과 작업환경에 대해서는 그의 개선이 절실하다고 말할 수 있다.

따라서 노무효율화를 위한 작업조건 개선방법으로서 다음 두 가지 사항을 제안할 수 있다.

첫째, <그림-20>의 ⑪, ⑭의 작업을 하고 있는 선원들의 작업능률향상과 작업자세개선을 위하여 어획물 이동미끄럼틀을 수평콘베이어장치로 교체할 필요가 있다. 어획물을 어창에 적재할 때나 어획물 양륙작업시 쇠파이프로 만든 미끄럼틀을 사용하는 빈도는 아주 높으며, 또 현재, 어선에서는 2, 3번 어창으로부터 갑판 위로 어획물을 올릴 때에는 수직콘베이어장치를 사용하고 있으나, 수평콘베이어장치는 설치되어 있지 않다.

승선관찰결과에 의하면 미끄럼틀이 위치하고 있는 원치의 와이어리더의 아래에 수평콘베이어장치를 설치할 수 있는 공간이 충분하며, 설치비용 또한 과다하지 않다는 점이다.

이 장치를 설치함으로써 기대할 수 있는 가장 큰 장점은 여기에 위치한 작업자가 육체적인 힘으로 언제나 어획물을 던져서 이동시키는 노동을 수평콘베이어가 대신함으로써 작업자의 노동부담을 현저히 줄일 수 있고, 선체의 동요로 인해 어획물이 이탈 내지 파손하는 것도 방지할 수 있다는 이점

이 있는 것이다. 또한 제품 판매시 시장가격에 큰 영향을 줄 수 있는 냉동 제품의 외형도 보존할 수 있다.

그러나 단점은 수평콘베이어장치를 하는데 따른 시설비투자에 있으나, 대략적인 가격조사 결과에 의하면 대당 약 250~350만원선으로 이 장치의 설치효과에 비해 큰 문제가 되지는 않는다고 생각된다.

둘째, 현재 대형트롤선상에서 사용하는 어상자를 목상자에서 플라스틱 어상자로 교체하는 것이다. 현재 사용하고 있는 목상자는 어획물처리작업시 2차 처리작업인 어획물의 상자담기작업이 끝나면 내용물의 운동을 방지하기 위하여 비닐끈으로 어상자를 하나 하나를 묶는 작업을 거쳐야만 되어 있는데, 만약 플라스틱 어상자로 대체하는 경우에는 이 과정을 생략할 수 있다. 그리고 어상자보다 강도가 높기 때문에 어획물을 이동하는 과정에서 일어나는 어상자의 파손율도 낮아진다. 단점은 1개당 가격이 3000~5000원의 고품이고 파손시 재생이 불가능하며, 무엇보다도 플라스틱상자의 판매후 회수가 어렵다는 점이 가장 큰 단점이다.

제 5 장 요약 및 결론

본 논문에서는 대형트롤어업의 해상작업과정을 실제 조사·분석하고 그 결과를 기초로 하여 대형트롤어선에 있어서 해상작업과정의 노무효율화 어선원들의 작업안전도를 높일 수 있는 방안을 탐색하고자 하였다. 그리하여 대형트롤어선에 직접 승선하여 어선원들의 작업태도와 동작 및 어로공정 하나 하나를 육안으로 관찰하는 것은 물론, 고성능 비디오카메라를 통해 촬영하고 이를 녹화하여 보다 면밀하게 분석한 결과 다음과 같은 연구결과를 도출하였다.

대형트롤어선의 연간조업형태는 제주도 근해조업, 동중국해조업 및 동·남해 근해조업의 3형태가 존재하는 것으로 조사되었으며, 선원들의 직무는 부분적으로는 전문화·분업화되어 있으나 타어업과 마찬가지로 선장이 전체 작업관리와 노무관리업무를 책임지고 있다.

어로작업 공정은 항해-투망-예망-양망-어획물처리의 순으로 진행되고 있지만 시간분석에서는 항해-예망-어획물처리-투망-양망의 순으로 작업시간이 소요되고 있었다. 이 중 어획물처리를 제외한 나머지 작업과정은 주된 공정이 대부분 기계화 또는 자동화가 이루어지고 있으며, 이 때문에 선원들의 노동력은 크게 절약되고 있으나 대신에 전문기능이 요구되는 작업이었다. 따라서 대형트롤어업에 있어서 작업소요시간이나 작업량이 많고 선원들의 육체적 고통이 가장 심한 어로공정은 어획물처리작업이라고 하는 사실이 밝혀졌다. 또한 어획물처리작업은 작업과 선원배치가 불규칙적이고, 작업시간도 어획량과 어종, 적재장소에 따라 차이가 있으며, 선원들의 작업부담이 큰 것으로 나타난 것이 특징이다.

어획물처리과정의 단계는 먼저, 갑판에 산재한 어획물을 선별하기 위하여 플라스틱 바구니에 어획물을 담은 1차 처리작업이 이루어지며, 이를 가

선별작업이라 하고 이 작업이 끝나면 시장의 요구에 따라 다시 어획물을 재 선별하는 2차 선별작업이 행해지는데 이 단계에서 어획물은 비로소 선상에서 제품화되어 어창에 적재하는 3차 처리 작업으로 구분되어 있다.

해상작업과정의 애로공정이 되고 있는 어획물처리작업 가운데에서도 갑판장과 그밖에 처리작업에 임하는 선원의 작업내용이 가장 노동부하가 높고 작업동작에 있어서도 건강에 무리가 갈 수 있는 강도 높은 직업이라고 하는 사실이 OWAS법에 의거한 AC평가법에 의해 밝혀졌다. 따라서 대형트롤러업에 있어서 해상작업의 노무효율화를 꾀하기 위해서는 일차적으로 어획물 처리공정에 있어서 그의 작업과정과 작업환경의 개선이 시급히 이루어져야 한다는 것과, 이 문제 해결을 위해서는 생력화시설이 절실하다는 결론을 얻었다.

한편, 목상자를 플라스틱 어상자로 교체함으로써 선상에서 어획물처리작업시 2차 처리작업이 끝난 후 어획물과 어상자를 결속시키는 끈으로 묶는 작업을 생략할 수 있다는 것도 작업효율의 향상과 경비절감에 상당한 효과를 기대할 수 있다는 점이 발견되었다. 또한 플라스틱 어상자를 사용하면 냉동물의 제품화과정에서 어획물과 어상자가 분리되는 탈판이 쉽고, 목상자보다 강도가 높아 어획물 이동시 상자의 파손도 적다는 이점이 있다.

OWAS법은 정적인 작업자세에 대한 평가방법이고 특정자세의 지속시간에 대한 평가는 불가능하다는 한계를 보이지만, 선체동요 등에 따라 작업환경과 작업자세가 많이 변화하고, 단기간 반복되는 작업이 성립되지 않는 어선상의 작업에 대해서는 주된 작업의 부하평가에는 관계가 없다고 생각된다. 또한 본 논문의 경우 연구대상이 해상작업이라는 특수한 상황에서 이루어지기 때문에 연구의 기초자료확보가 어렵다. 이 연구는 실제의 작업중인 어선에 승선하여 조사한 것을 바탕으로 이루어진 것이므로 조사기간을 길게 하거나 여러 척의 어선에 승선하여 관찰할 수 없었다는 한계를 지니고 있

다. 따라서 우리나라 대형트롤러선 전체의 작업과정분석에 대한 대표성을 확립하는 데에는 한계가 있다고 할 수 있다. 그러나 이러한 한계점을 부분적으로 보완하기 위해서 승선 조사한 후에도 설문조사와 지속적인 인터뷰를 통해서 짧은 승선조사기간 및 연구대상이 소수라는 한계점을 보완하였다.

이상의 분석으로부터 다양한 노동부하의 발생원인을 내재하고 있는 해상 작업은 노무효율화를 위한 작업과정, 작업환경의 개선이 필요하다는 것을 알 수 있었다. 이런 문제들은 점차 개선해 나가야할 것이며, 이 외에도 노무 효율화를 위하여 어로작업시 선원의 작업배치를 변화시켜 작업환경을 개선하거나 OWAS법과 같은 표준적인 평가방법을 부하강도와 지속시간을 고려한 작업평가방법을 달리하여 작업환경의 개선, 작업과정분석을 통해 불필요한 리드타임을 발견하여 개선하는 방법, 본 논문의 개선방안을 실제 해상작업에 적용하기 위한 연구 등과 같은 다양한 연구 분야가 과제로 남아있다.

■ 참고문헌

- 김민석, 중층트롤의 어법에 관한 연구, 부경대학교 수산과학연구소, 연구
업적집, 1994.
- 대형기저수협조합 · 대형트롤선원노동조합, 단체협약서(대형트롤), 1999.
- 송종필, 쌍끌이 대형기선저인망 어선원의 어로동작분석, 부경대학교 산업
대학원 석사학위논문, 2002. 2.
- 수협중앙회, 어업경영조사보고, 각 년도.
- 李秉錡 · 李吳在 共著, 近海 底引網 · 트롤漁法, 太和出版社, 1993. 7.
- 李秉錡, 現代트로울漁法, 太和出版社, 1985. 8.
- 이주희, 생산비 절감을 위한 어업기술의 추진방향, 研究業績集 Vol 제18,
부경대학교 수산과학연구소, 1994.
- 이진석, 작업관리연구론, 형설출판사, 1996.
- 이재관, 중소기업의 作業管理環境과 從業員 滿足度, 한국중소기업학회지,
第17卷 第2号, 1995.
- , 作業管理方法의 活用度에 관한 實證的 研究, 춘계공동학술대회
초록집, 대한산업공학회, 1994.
- 임명준, 최신팔작업관리, 형설출판사, 1999. 3.
- 장수호, 어업노무관리에 관한 조사연구 - 근해어업을 중심으로 -, 수산경
영논집, Vol.5, No.2. 1973.
- 조우현, 노동자의 이직성향과 직장만족도, 노동경제논집, 한국노동경제학
회, 1994. 12.
- 조천복, 어선원의 노동실태와 그 개선방안에 관한 고찰, 부산수산대학교,
최고경영관리자논집, 1989.
- 최정윤, 수산경영학강의, 논문의 집, 2002. 9.

- , 한국 근해어업의 경영구조에 관한 연구, 수산경영논집, Vol. 21, No. 2, 1990.
- , 수산업경영 혁신의 길잡이, 해양수산부, 2001. 11.
- 홍성열, 사회과학도를 위한 연구방법론, Ⓛ시그마프레스, 2001. 8.
- 황순철, 최정윤, 漁船員의 職業滿足과 離職意圖에 影響을 미치는 諸要因에 관한 研究, 부산수산대학교, 수산경영론집 제 27권 제 1호, 1996.
- 山下成治, 沿岸漁業の作業工程と労働負荷分析に基づく漁港・漁船機能の改善に関する研究, 北海道大學水産學部, 1998.
- 國立水産振興院, 現代韓國漁具圖鑑, 國立水産振興院, 1989.
- 篠原陽一, 船員勞動의 技術的考察, 海流社, 1979.
- 川島正治, 作業研究と作業管理, 日本能率協會, 1982.
- 三輪 千年, 現代漁業勞動論, 成山堂書店, 2000.
- , 大形イカ釣船における船内労働過程について, 西日本漁業經濟學會 漁業經濟論集, 第30卷, 1989.
- , 船凍イカ釣漁船の船内労働過程(船内での生産と商品化の過程, 漁業經濟學會 漁業經濟研究, 第34卷 第4号, 1990.
- De Jong, J. R. The method in Work Design: Some Recommendations Based on Experience Obtained in Job Design, International Journal of production Research, 16(1), 1978.
- Kant, I., Notermans, H. V., and Borm, P. J. A., Observations of working postures in garages using the Ovako Working Posture Anaysis System and consequence, Ergonomics, Vol. 33 no. 2, 1990.
- Karhu, O., Harkonen, R., Sorvali, P., Vepsalainen, P., Observing

Working postures in industry: Examples of OWAS application, *Applied Ergonomics*, Vol. 12 no. 1, 1981.

Muramatsu, R., Miyazaki, H., Tanaka, Y., Effective Production Systems Which harmonized Workers' Desires with Company Needs, *International Journal of production Research*, 20(3), 1982.