

선망어선의 인력절감 방안에 관한 연구

백영수 · 최낙경 · 강병윤 · 조효제*
한국중소조선기술연구소, 한국해양대학교*

A Study on the Labor-saving Method for the Fleet Fishing Vessels

Young - Su Back, Kyung-Nak Choi, Byung-yoon Kang, Hyo-Je Cho

KEY WORDS: Laborsaving(인력절감), Fleet Fishing Vessels(선단조업), Management Element(경영 요소), Fleet Reformation(선단재편성), Composition Ship Dimension (경제성선박규모)

1. 서 론

선단조업은 2척 이상의 어선이 선단을 이루어 협업작업을 통하여 어획물을 포획하는 어업으로 각각의 기능을 가진 여러 척의 선박이 필요할 뿐만 아니라 많은 인력을 필요로 하는 노동집약적인 조업특성을 지닌 어업이다.

이러한 특성은 국민생활 수준이 향상되고, 주변 다른 산업의 발달과 함께 기술 집약적으로 변천되면서 시장경제의 원리 속에 노동집약적 어업은 급속히 경쟁력을 상실해 가고 있다.

특히, 선망어업은 6~7척의 선박과 약 78명 승선원으로 대규모 조업을 하는 관계로 다른 어업에 비해 어획량, 자원량 등에 미치는 영향이 아주 크다.

하지만, 최근 한·일 어업협정, 한·중 어업협정, 총허용어획량(TAC)제도와 같은 급변하는 어업환경 하에서는 유연성이 부족하여 급격하게 경쟁력을 상실할 것으로 예상되며 경제적 여건에 적합한 선형개발 등 그 대책이 시급한 실정이다.

따라서, 선망어업의 지속적 유지, 존속과 활성화를 위해서는 사회 경제적 여건에 맞는 선단규모 조정과 노동력 절감 조업 시스템 구축을 통하여 초기투자비와 연간 운항비 등의 어업비용을 줄이고 채산성을 확보하는 방안이 강구되어야 한다.

이에 본 연구는 기존 선망어업의 어로작업분야별 시스템상의 인력절감 방안을 살펴보고, 경제성과 기능유지를 전제로 한 선단구성 재편을 통한 채산성 확보 방안과 인력절감 효과를 고찰, 정리함으로써 선단조업어선 발전대책의 하나로 활용하고, 나아가 우리나라 어선어업 경쟁력 강화에 일조 하고자 한다.

2. 선망어선의 현황

2.1 조업통수

대형선망어업은 1923년부터는 고등어, 정어리의 어획에 성공

하여 본격적으로 시작된 것으로 볼 수 있으며, 어획량에 지대한 영향을 미치는 조업통수를 연대별로 살펴보면 <표 1> 과 같이 1925년에는 범선과 기선을 합하여 150통으로 최대였으나 자연적인 어자원 고갈로 어획량이 점차적으로 줄어들어 1943년에는 조업통수는 86통으로 감소되어 해방을 맞이하였다.

해방 후에는 선망어업은 자본과 기술, 경험 등의 부족으로 1946년에 허가통수 86통에 비하여 조업통수는 15통뿐이었으나 이후, 숙련된 선원과 기술자가 점차적으로 늘어나면서 1955년에는 35통에 달하였다. 한편, 자연적인 어자원 감소영향으로 선망어업은 쇠퇴하여 1968년에는 최하로 13통으로까지 줄어들었고 이때, 고등어와 정어리의 어획만으로 한계를 느낀 업계는 현대적 선망어법인 외돌이 방식의 어구·어법을 개발하여 새로운 어획대상 어종의 발견하였고, 점차적으로 고등어 자원이 회복되어 1979년에는 49통까지 조업통수가 증가하여 1987년까지 이어져 대형선망어업의 황금기를 이루었다.

그러나 1990년대 들어서 남획으로 인한 어자원 고갈로 어획량은 줄어든 반면 유류비와 인건비 등의 상승으로 경영은 악화되어 어업을 포기하는 회사가 속출하여 허가를 받고도 조업을 포기하는 사례가 빈번히 발생하여 97년에는 허가통수 42통에서 30통만이 조업하는 실정이다

<표 1> 선망어선 연대별 조업통수

년 도	조업통수	비 고
1925	150	
1943	86	
1955	35	쌍돌이, 외돌이 혼용
1968	13	외돌이 방식 정착
1979	49	
1995	42	
1996	38	
1997	30	

2.2 연간어획고

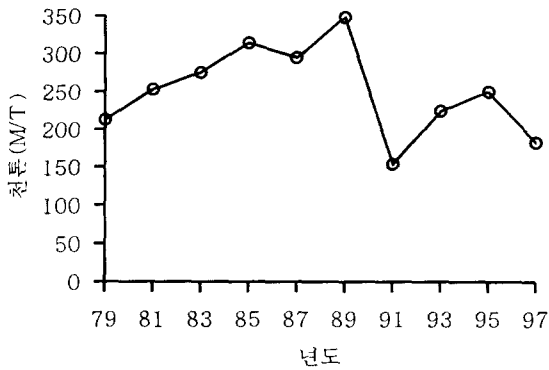
대형선망어업이 현대적 어업으로 자리잡은 것은 60년대 후반으로 이때, 통당 연간 어획량은 2,000~3,000톤, 선망어업 전체어획량은 약 6만톤을 시작으로 점차적으로 증가하여 <그림 1> 과 같이 70년대 후반에는 약 20만 톤에 달하였다.

그 이후 80년대는 어로장비의 개발과 어로기술의 발달로 통당 약 5,000톤을 어획하여 연간 선망어업 총어획량이 30만톤을 넘었고 특히 86, 88, 89년에는 40만톤을 넘는 경우도 있었다.

이와 같은 결과로 90년대 들어서 선복량의 증가와 이에 따른 남획으로 인한 어자원의 고갈 등으로 총어획량은 약 20만 톤 내외의 어획량을 유지하고 있다.

한편, 최근 배타적 경제수역(EEZ)선포 및 한·일 어업협정에 따라 선망어업의 어장상실과 총허용어획량(TAC)제도의 실시로 무한정의 어획으로 이익을 남기던 시대는 지나가고 이제는 정해진 어획으로 채산성을 맞추어야 하는 상황에 놓이게 되었다.

따라서 정해진 어획으로 채산성을 확보할 수 있는 어선 개발이 시급히 요구되고 있는 실정이다.



<그림 1> 선망어업 연대별 어획량

2.3 경영요소

선망어업의 통당 손익상황을 살펴보면 <그림 2> 와 같이 79년에는 약 6억원의 어획고에 약 1,000만원의 이익을 시작으로 86년에는 약 26억원의 어획고에서 5억2천만원의 이익을 남기는 등 어획고 대비 약 20%의 어업이익으로 채산성 있는 어업으로 80년대 말까지 황금기를 이루었다.

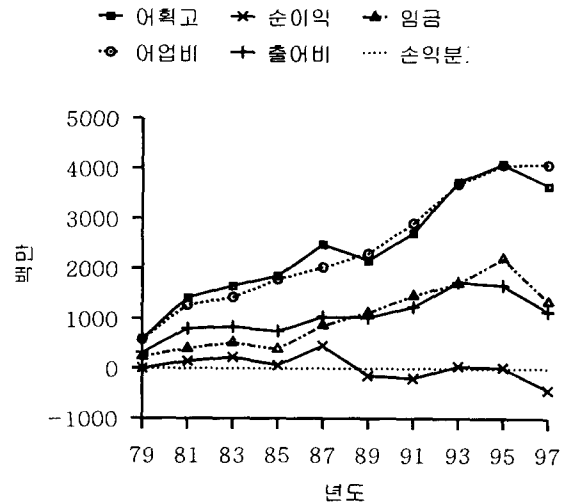
하지만, 90년대 들어서 어획고는 꾸준히 증대되어 약 40억원으로 80년대에 비해 약 2배정도 증가되었지만 출어비와 임금에 크게 증가하여 어업이익은 점차적으로 줄어들어 89년을 기점으로 적자를 면치 못하고 있다.

이 같은 결과는 자원 고갈에 따른 어장의 원거리화로 선박과 더불어 주기관이 대형화되어 초기투자비, 유지보수비, 유류비의 증가와 3D 업종으로 인식되어 승선기피에 따른 인건비 상승으로 어업비가 증가한 결과로 여겨진다.

한편, 통당 어업비와 운항비를 항목별로 분석해보면 전체 어업비에서 임금 및 관리비가 어구비, 연료비, 얼음비 등의 출어비의 비중보다 많아지는 88년을 기점으로 선망어업의 경영도 악화된 것을 알 수 있다.

또한, 여기에 WTO 체제로 수산물 수입완전개방에 따라 값싼 어획물의 대량반입과 97년 말에 불어닥친 국제통화기금(IMF)의 규제금융체제로 어업경영에 결정적인 영향을 주는 유가, 금리, 외환 등이 견잡을 수 없이 치솟아 오늘날 선망어업의 경영은 더욱 악화되어 경쟁력을 상실하였다.

따라서 국민의 식량안보와 어업을 천직으로 삼는 어민들의 생활기반 존속을 위하여 생인력화 기술개발을 통한 채산성 확보가 시급한 실정이다.



<그림 2> 선망어업 경영현황

3. 기존선망어업의 분야별 인력절감방안

3.1 어로작업 기계화

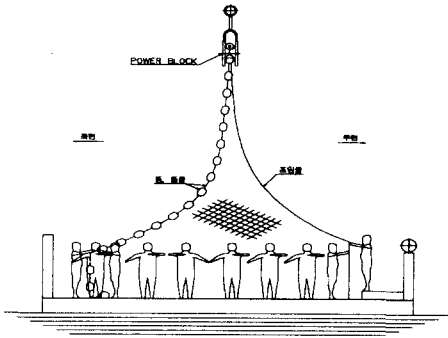
3.1.1 그물사리기 작업

선망어업의 그물 사리기 작업은 투망이 완료된후 양망단계에서 다음 투망을 위해 본선의 선미에 그물을 선박의 폭방향으로 펼쳐서 적재하는 작업으로 기존의 그물사리기 작업은 <그림 3> 과 같이 파워블록(Power Block)에서 내려오는 그물을 약 10명의 선원이 폭방향으로 늘어서 그물의 발줄 부분은 선체의 우현, 뜰줄부분은 좌현쪽으로 펼치며 그물을 쌓는다.

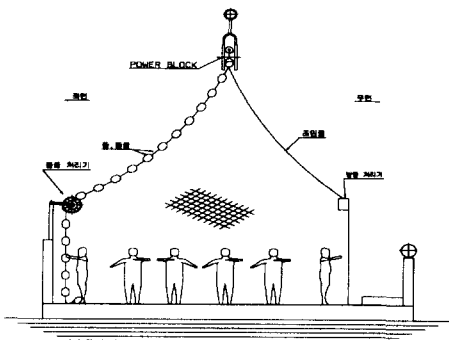
그물사리기 작업의 선원별 역할을 분석해 보면 <표 2> 와 같이 그물을 좌현과 우현으로 끌어 당겨주는데 4명, 나머지 6명은 가운데 부분의 그물이 말리지 않도록 펼쳐준다.

여기서 그물을 좌·우현으로 당겨주는 작업을 기계화한다면 4명의 인력 절감이 가능할 것으로 여겨진다.

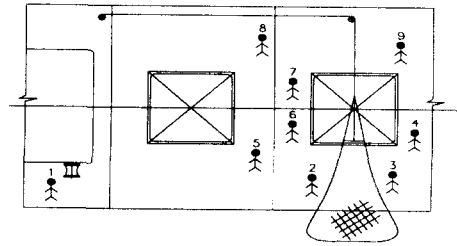
따라서 <그림 4> 와 같이 좌현 방현재 위에 뜰줄부분 처리기를 설치하여 뜰줄을 당겨주고 좌현에 발줄부분 처리기를 설치하여 발줄을 당겨서 그물을 펼쳐주는 작업을 기계가 대신한다면 그물사리기 작업에서 약4명 정도의 인력절감이 가능하리라 판단된다.



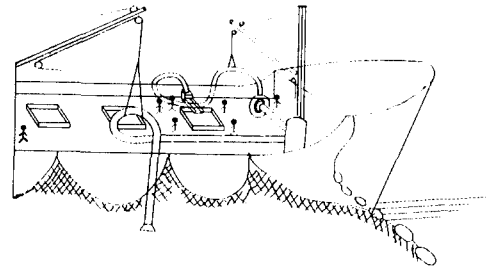
〈그림 3〉 기존 그물사리기 작업



〈그림 4〉 인력절감형 그물사리기 작업



〈그림 5〉 기존 그물사리기 작업



〈그림 6〉 인력절감형 그물사리기 작업

〈표 2〉 그물사리기 작업의 역할 및 생인력화 효과

항 목	역 할	소요인원(명)
기존방식	뜸줄처리	2
	발줄처리	2
	중앙부 그물처리	6
개선방식	뜸줄처리	뜸줄 부분처리기 설치 발줄 부분처리기 설치
	발줄처리	
	중앙부 그물처리	6
생인력화 효과	약 4명	

〈표 3〉 어획물 처리방법 비교

항 목	역 할	소요인원(명)
기존방식	- 데릭 조정	2
	- 반두그물 모우기	2
	- 얼음 적하작업	4
	- 염수처리	1
총		9
개선방식	- 데릭 조정	2
	- 얼음 적하작업	4
	- 염수처리	1
총		7
생인력화 효과	약 4명	

요하다.

이와 같은 어획물 인양 작업의 기계화 요소로는 권현망어업과 늘웨이 선망어업에서 활용중인 피쉬펌프를 이용하는 것으로 이 방법 어획물 인양작업을 살펴보면 피쉬펌프 흡입구 및 토출구의 이송용 데릭 조작에 2명, 얼음적하 작업에 4명과 염수 처리에 1명 등으로 운반선에서는 7명으로 조업이 가능하여 운반선 1척당 2명의 인력을 절감 할 수 있을 것으로 기대된다.

〈그림 6〉은 피쉬펌프를 이용한 어획물 인양 작업 예상도이고, 〈표 3〉은 기존방법과 인력절감 방법을 비교한 것이다.

3.1.2 어획물 인양작업

어획물 인양작업은 본선이 포획한 어획물을 운반선의 어창에 적재하는 작업으로 기존방식은 본선과 운반선이 어획물을 가운데 두고 데릭부움을 이용하여 공동으로 작업한다.

이때 본선은 데릭부움을 조정하는 2명의 선원만이 작업에 가담하고 나머지 선원을 휴식을 취하며 운반선에서는 모든 선원이 작업에 투입된다.

운반선의 어획물 처리시 선원의 역할은 〈그림 5〉와 같이 반두 그물을 올리고 내리는 데릭 조정에 2명, 반두그물에 담긴 어획물이 어창으로 잘 흘러 들어가도록 그물을 모아주는 작업에 2명, 얼음을 어창에서 올리고 어획물과 같이 어창에 담는 작업에 4명 및 염수를 뿌리는 작업에 1명 등 9명의 선원이 필

3.2 선단재구성 조업시스템 분석 및 경제성 평가

3.2.1 선단재구성 조업시스템분석

(1) 선단구성 전제조건

선단조업어선의 생인력화 방안으로 앞서 소개한 조업과정의

기계화와는 달리 보다 적극적인 대책의 일환으로 선단구성 선박별 기능재정립을 통한 소선단화와 그에 따른 인력절감 방안을 살펴보았다.

선단재구성에 있어서는 무엇보다도 기존선망어업의 기능 유지가 전제되어야 할 것이다.

우선, 우리나라 주변 어장여건상 어군형성이 미흡한 시기가 있는 것을 감안하면 반드시 집어 시설을 갖추어야 한다.

그리고 기존선의 3일 조업 어획량을 고려하면 약 185톤의 어획물 적재용적이 요구된다.

이밖에도 부산을 기점으로 제주주변해역까지 이동거리를 필수 요건으로 할 필요가 있다.

〈표 4〉 선망어업 기능유지를 고려한 선단구성 전제조건

항 목	어로조건	비 고
어장여건	조업 : 연중조업 수온 : 약 15℃ 어군집어 : 집어등이용	
어창용적 (척당)	약 250 m ³	3일 조업 어획량을 실을 수 있는 공간
1일어획량	약 62톤	기존선 1일 평균어획량
1회운반량	약 185톤	3일 조업 어획량
어장 거리	약 200마일	부산 ⇨ 제주 주변해역

(2) 단선조업

단선조업은 늘웨이 선망어업에서 1960년대 시험조업을 시작하여 70년대 완전히 정착한 조업형태로 우리나라 선단조업어선의 부속선 기능인 어탐과 운반기능을 본선에 설치하여 조업하는 형태로 생인력화 측면에서는 가장효과가 큰 조업형태로 여겨진다.

〈표 5〉는 단선조업과 우리나라 기존선망선단조업을 어로작업별로 비교한 것으로 양망작업은 앞잡이배 역할의 등선 대신 그물의 끝부분에 씨앵커를 설치하여 이용하고, 본선이 양망할 때 그물 쪽으로 끌려가 그물이 파손되는 것을 방지하기 위해 선수, 선미에 사이드스러스트(Side Thruster)의 설치와 운반선 기능은 본선에 약 185톤 정도의 어획물을 적재할 수 있는 어창을 배치함으로써 부속선 없이 조업이 가능하도록 하였다.

한편, 선단재구성에 따라 경제성 평가를 위한 예상어획량을 추정하기 위해 1항차별 소요시간을 추정하고 월간 항차수를 기준으로 연간 예상어획량을 추정하였다.

1항차별 소요시간(D_t)은 어항과 어장을 왕복에 필요한 항해일수(D_v), 출항준비일수(D_{fo}), 조업일수(D_f), 대기일수(D_h)로 나누어 볼 수 있으며 이 관계를 식은 다음과 같다.

$$D_t = D_f + D_v + D_{fo} + D_h \quad (1)$$

따라서, 단선조업의 경우 (식 1)에 적용하면 1항차에 필요한

시간은 약 5일로 예상되고, 선망어업의 한달 평균 조업일수 20일로 보면 한달에 조업 가능한 항차수는 4번, 월간 약 740톤의 어획이 가능하므로 연간 예상어획량은 약 8,880톤이 된다.

〈표 5〉 단선식과 기존선단구성 조업과정 비교

구 분	단선조업	국내 기존선단조업
어 탐	본선	본선 1척, 등선 2척
투 망	씨앵커	본선, 앞잡이배 역할의 등선
양 망	사이드 스러스트, 트리플렉스, 네트크레인	본선 : 양망기, 파워블록 앞잡이배 역할의 등선1척
어획물 처리	피쉬펌프 이용 본선 어창에 어획물 적재	본 선 : 운반선과 공동작업 등 선 : 예선 역할 운반선 : 본선과 같이 반두그물로 어획물 적재
어획물 운 반	본선 어창에 적재 운반	운반선에 적재 이송 나머지 어선 조업계속

(3) 2척 선단구성

2척 선단구성은 본선에 운반선의 기능을 설치하고 등선 겸용 운반선을 추가한 조업 시스템으로 이 시스템은 일본에서 94년부터 시험조업 중에 있는 선단구성으로 조업과정을 보면 어탐은 본선과 등선 겸용 운반선이 공동으로 하고 투·양망은 본선 단독으로 어획물 인양과 운송은 본선과 등선 겸용 운반선 등 2척으로 조업이 가능하도록 구성한 시스템이다.

이와 같은 2척 선단구성의 단선조업과 같이 연간 예상어획량을 (식 1)에 대입하여 추정하면 약 8,880톤이 된다.

(4) 3척 선단조업

3척 선단편성은 본선이 어장에서 계속조업이 가능하도록 등선과 운반선의 기능을 통합하여 운반능력과 어탐 능력을 향상시키고 본선의 조업능률을 증대시키는 선단구성으로 본선1척과 운반선 겸용 등선 2척으로 선단을 구성한 것이다.

이와 같은 3척 선단편성의 연간 예상어획량을 (식 1)에 대입하여 추정하면 약 14,880톤으로 예상된다.

(5) 4척 선단조업

4척 선단편성은 기존선을 최대한 활용하고 3척 선단구성에 비해 초기투자비는 낮추고 어획생산성을 높이기 위해 본선 1척, 등선1척, 운반선2척으로 구성하였다.

선단구성 선박별 조업시 역할을 보면 어탐은 본선과 등선, 투·양망은 본선 단독, 어획물 인양작업은 본선, 등선, 운반선1척 등 3척이 하고, 어획물 운송은 운반선 2척이 어장과 어항을 왕복하여 실어 나르는 시스템이다.

따라서 본선과 등선은 어장에서 연속적으로 조업이 가능하고 또한 3척 선단편성과 달리 등선이 운반선에서 분리되어 있어 어획능력이 상대적으로 우수할 것으로 사료된다.

4척 선단편성의 연간 예상어획량을 (식 1)에 대입하여 추정하면 3척 선단구성과 같이 약 14,880톤으로 예상된다.

3.2.2 선단재편성 경제성 평가

경제성 평가는 선주가 수산업을 하고자 하는 투자 결정에서 어장환경의 다양한 변화 및 미래의 불확실한 상황의 연속이므로 예측 가능한 한 미래 상황을 정확하게 예측해야 함은 물론 이거니와 어민의 궁극적인 목표인 이익의 극대화하기 위한 것이 궁극적인 목적이다.

특히, 선망어업은 선단조업 형태로 투자비용이 많고 투자비용에 대한 외부의존도가 높기 때문에 투자를 결정하기 전에 충분한 사업의 타당성 검토와 어업활동에 대한 경제성 평가를 하는 것은 효율성이 아주 높다.

그러므로 여기서는 초기투자비를 현재가치로 환산하고 현재 가치를 계획기간 동안의 연간 균일 현금흐름으로 변환시켜 손익분기점을 산출하여 경제성을 평가하는 기법으로 기존선단구성과 선단재구성별 경제성 평가를 수행하여 최적규모를 설정에 기초 자료로 활용한다.

(1) 선단재구성 경제성 평가방법

선단재편에 따른 경제성 평가는 <표 6> 과 같이 실태조사에서 나타난 선망어업 구성선박별 초기선가 기준이 되었다.

이들테면, 선단재편성에 따른 구성선박별 선가는 기존선의 초기선가를 토대로 규모의 차이는 비례비법을 적용하여 추정하고, 이를 연간운항비를 포함한 현재가치로 환산하여 손익분기점을 구하고, 손익분기점에 해당하는 어획량을 조업시스템 분석을 통해서 나타난 연간 예상 어획량과 비교함으로써 경제성을 검토하였다.

<표 6> 선단구성선박별 건조선가 구성비

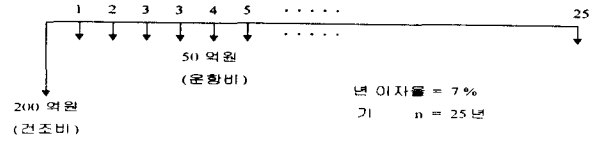
구분 선종	톤 수	초기투자비			비 고
		금 액	척 수	소 계	
본 선	100 ~ 129	50 억원	1	50 억원	
등 선	40 ~ 80	30 억원	2	60 억원	
운반선	150 ~ 230	30 억원	3	90 억원	
총	630 ~ 850	-	6	200 억원	

(2) 기존선망어업

기존선망어업의 선단구성은 본선1척, 등선2척, 운반선3척이며 구성선박별 초기투자비 200억원과 대형선망 1통의 연간 운항비를 약 50억원, 선박의 내용연수(Life Cycle) 25년을 기준으로 하여 이를 현금 흐름도로 나타내면 <그림 7>과 같다.

여기서 년 이자율(i) 7%로 설정하고 투자에 상응하여 손익분기점을 이룰 수 있는 년간 수익을 계산하면 다음과 같다.

먼저 투자액의 현재가치(Present value : P)에 의한 연간 손익분기점을 (식 2)와 (식 3)에 대입하여 계산하면 약67억1천만원이 된다.



<그림 7> 대형선망 1통의 건조비와 연간 운항비 흐름도

$$P = P_0 + A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] \quad (2)$$

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (3)$$

P : 투자액의 현재가치 P₀ : 초기투자비

A : 연간손익분기점 i : 연 이자율

n : 내용연수

(3) 단선조업

단선조업은 등선 및 운반선의 기능을 본선에 설치하여 단독으로 조업하는 시스템으로 본선의 규모는 부속선의 기능을 고려해야 함으로 기존선에 비해 상대적으로 증대될 것이다.

이러한 관점에서 본선의 규모를 어획물 약 185톤을 실을 수 있는 약 G/T 250 톤급으로 설정하고, 이 규모를 기준으로 건조선가를 추정하면, 본선자체의 기능을 갖는데 약 76억원, 등선과 운반선의 기능 추가에 따른 어창설비, 의장공사, 어로기기 등을 설치하는데 약 9억원 등 단선 선망어선의 초기투자비는 약 85억이고 운항비는 약 22억원이다.

이를 기준으로 손익분기점을 구하면 약 29억3천이고, 손익분기점에 해당하는 예상어획량은 약 4711톤인 것으로 나타났다.

(4) 2척 선단조업

2척 선단조업은 어획물 약 65톤을 적재할 수 있는 어창을 설치한 본선1척과 운반선과 등선의 역할을 하나로 묶어 운반선 겸용 등선 1척 등 2척으로 조업하는 시스템이다.

따라서 본선의 규모는 어획물을 적재할 공간을 포함하여 약 G/T 200톤 규모로 설정하였고, 이를 기준으로 건조선가를 추정하면 본선건조에 약 68억원이 소요되고 등선 겸용 운반선은 약 47억으로 선단을 구성하는데 약 115억원으로 추산된다.

연간 운항비와 초기투자비를 기준으로 (식 2), (식 3)에 대입하여 연간 손익분기점을 계산하면 약 37억8천이고 예상어획량은 약 6077톤임을 알 수 있다.

(5) 3척 선단조업

3척 선단조업 시스템은 기존의 본선1척과 운반선 겸용 등선 2척으로 선단을 구성한 형태로 운반선과 등선의 역할을 하나로 묶은 보조선을 2척 가지므로 본선의 활용성을 높이고자 선정한 시스템이다.

따라서 본선의 규모는 기존선의 크기를 따르고 운반선 겸용 등선은 기존의 운반선에서 등선의 추가장비를 설치하는데 필

요한 공간을 포함하여 약 G/T 250톤 규모로 설정하였고, 이를 기준으로 건조선가를 추정하면 본선은 약 50억원, 등선 겸용 운반선은 척당 약 47억, 선단을 구성하는데 필요한 초기투자비는 약 144억원이다. 연간 운항비와 초기투자비를 기준으로 (식 2), (식 3)에 대입하여 연간 손익 분기점을 계산하면 약48억3천만원이고, 예상어획량은 약 7765톤이다.

(6) 4척 선단조업

4척 선단편성은 조업 시스템 분석에서 전술한 바와 같이 기존선을 최대한 활용하고 현업종사자의 견해와 선망어업 관련 전문가의 견해이며 국내 어장여건을 고려하고 기존의 선단 기능을 유지한다는 측면에서 검토하였다.

따라서 선박의 크기는 기존선을 기준으로 하여 초기투자비와 연간운항비를 산출하면 우선 본선의 건조선가는 약 50억, 등선과 운반선은 척당 약 30억원으로 4척 선단구성에 약 140억원의 초기투자비와 약 35억원의 운항비가 들어 갈 것으로 판단된다. 연간 운항비와 초기투자비를 기준으로 (식 2), (식 3)에 대입하여 연간 손익 분기점을 계산하면 약47억원이고, 예상어획량은 약 7560톤이다.

3.2.3 경제적 조업방법의 최적선단구성 선정

조업시스템 분석과 경제성 평가 결과를 요약하면 <표 7>과 같이 4척 선단조업어선이 경제적 조업방법의 최적선단구성으로 평가된다. 이것은 생인력화 효과 면에서는 선단구성선박의 척수가 적을수록 효과가 크지만 국내 선망어업의 주어장은 제주도 부근해역이고 하역항은 부산항으로 어장과 하역항의 거리가 멀다. 따라서, 단선조업과 2척 선단조업은 본선이 어획물을 운반하여야 함으로 조업이 중단되어 조업일수가 줄어들어 생산성이 낮아지고, 3척 선단조업은 운반선 겸용 등선 2척으로 구성되어야 함으로 5척 선단구성과 같아 4척 선단구성에 비해 초기투자비와 운항비가 많이 들기 때문에 판단된다.

<표 7> 경제성 평가 요약

항목 경우	예 상 어획량 (a)	손 익 어획량 (b)	a/b	비고
단 선	8,880	4,711	1.88	③
2척 선단구성	8,880	6,077	1.46	④
3척 선단구성	14,880	7,765	1.92	②
4척 선단구성	14,880	7,560	1.96	①
기존 선단구성	14,880	10,787	1.38	⑤

3.2.4 인력절감 효과

어로작업 기계화요소와 선단구성선박별 기능 재정립 및 경제성평가를 통하여 경제적조업방법으로 선정된 4척선단구성의 기존선 대비 생인력화 효과는 <표 8>과 같이 어로작업 기계화에 따른 인력절감과 선단재구성에 따른 인력절감 등으로 약 24명의 생인력화가 가능할 것으로 판단된다.

<표 8> 기존선 대비 인력 절감 효과

항 목	기존선	인력절감형 선단구성	인력절감효과		
			어로작업 기계화	선단재 구성	총
본 선	28	24	4	-	4
등 선	15	8	-	7	7
운반선	33	18	4	9	13
계	76	51	8	16	24

4. 결 론

급변하는 어업환경하에 노동집약형 조업방식으로 많은 어려움을 겪고 있는 선단조업 선망어업에 대하여 기존선의 어로작업 분야별 인력절감 방안을 살펴 보고, 기존선망어업의 조업시스템 분석을 토대로 기능유지를 전제로 한 선단구성을 재편성하고, 재편된 선망구성선박에 대한 경제성 평가를 통하여 최적 선단을 도출하였다. 그리고, 이를 통하여 다음과 같은 것을 알 수 있었다.

- 1) 어로작업 기계화를 통하여 본선의 그물사리기 작업, 운반선의 어획물 인양작업등으로 약 8명의 인력절감이 가능한 것을 확인할 수 있었다.
- 2) 선망어업 기능을 유지할 수 있는 선단구성선박별 기능재정립 및 경제성 평가를 통하여 경제적 조업방법의 최적 선단구성으로 4척 선단구성을 선정하여 기존선 대비 부속선 2척의 감척과 부속선의 감척에 따라 약 16명의 인력 절감효과가 있을 것으로 사료된다. 따라서, 어로작업 기계화를 동시에 고려하게 되면 약 24명의 인력절감 효과가 있을 것으로 기대된다.
- 3) 기존선단의 기능유지를 전제한 선망어업 선단재편성에 있어서는 4척 선단이 가장 채산성이 좋고 경제성이 있음을 알 수 있었다.

참고문헌

- [1] 최낙경, "선망어업 생인력화에 관한 고찰" 부산대대학원, 1987.
- [2] 日本鯉鮪漁業協同組合聯合會, "遠洋まぐろ漁業の省人・省力化について", 1991.
- [3] 小林務, "漁船の要素技術", 1992.
- [4] Fishing News, "Fish Pump", 1998.
- [5] 稲田博史, "旋網漁業の小船團化の考え方と操業の省力化に關する技術開發の動向", 한국중소조선기술연구소, 1999.
- [6] 野村正恒, "漁業技術一般", 成山堂, 1994.