

제주도 연안 정치망 조업시스템 개발에 관한 연구

- 낙망에 의한 조업시스템 생력화 -

김 병 업 · 김 석 중 · 이 창 현 · 김 중 범 · 서 두 옥

제주대학교 해양산업공학부

Studies on the Development of the Fishing System of Set Net in the Coast of Jeju Island

- Studies for the Man Power Saving of Fishing System by Pound net -

Byong-Youb Kim, Suk-Jong Kim, Chang-Heon Lee, Jong-Beom Kim and Du-Ok Seo

Division of Marine Production Engineering, Cheju National University, Jeju-Do, 690-756, Korea

In order to obtain the fundamental data for the man power saving and the practical use of fishing system for a set net in the coast of Jeju island, a pound net designed for making hauling operation easier and preventing a school of fish from escaping was set up at a fishing ground in Geumdeung and a field experiment was carried out.

The fishing operation was feasible with one boat mechanized for the pound net and the hauling operation was not made possible with 2-3 persons till a net hauler, that is, a capstan was set up on the hauling side of the boat. In addition, a power block enhanced the efficiency of operation for hauling up the net on board or hauling down on land.

Key words : pound net, manpower saving of fishing system

서 론

정치망 어업은 어군을 적극적으로 어획하는 어법이 아니라 연안으로 내유한 어군을 대상으로 하는 소극적 어법으로서, 수산물개방화 시대를 맞아 자원 남획의 우려가 없고 어획물의 필요에 따라 활어, 선어, 가공의 상태로 판매하고 있어서 그 효율성이 매우 높은 고부가 가치의 운영체계를 갖는 자원관리형 어업으로 재평가되고 있다. 정치망 어업의 어구구조 개선에 대해서 최근에 이르기까지 많은 연구가 수행되어, 양망 방법 분야에서 링식, 볼 롤러식, 데릭식 등으로 개선되

기는 했으나, 지역에 따라서는 여전히 많은 인력이 소요되는 노동집약적 조업방식이 그대로 유지되고 있다.

정치망의 조업방식 개선에 관한 연구에서 추 등(1985)은 정치망 원통 양망 생력화에 관한 연구를 수행하여 원통내부에 일정한 간격으로 링을 달고, 링에 양망줄을 통과시켜 작업선의 선수, 선미에 설치된 집시드럼으로 양망줄을 감아 원통이 차례로 양망되도록 하는 일종의 링식 양망장치에 대하여 보고하였고, 오 등(1988)은 정치망 양망에 관한 생력화 연구에서 원통의 내부에 일정한 간격으로 호스를 부착하고 양망시 작업선에 설치된 에어탱크의 공기를 호스에 주입시켜 양망되도록 하고, 양망후 양수기로 해수를 주입

시켜 침하되도록 하는 일종의 공기부양식 양망장치를 연구보고한 바 있다. 그리고, 小池(1985)는 조업방법의 개선등 정치망어업의 합리화 방안을 제시하였고, 부경대학교(1998)에서는 개량식 정치망의 개발과 실용화 연구를 체계적으로 수행하여 조업인력을 50%수준까지 절감하는 결과를 보고하였다. 김과 박(1992, 2000)은 제주도 정치망의 발전방향을 제안하면서 지역 어장환경에 알맞은 어구의 개량과 개발 등이 필요하다고 하였다.

이와 같이 정치망어구는 생력화 등 다양한 연구가 실시되면서 어획량의 증대를 목적으로 그 구조도 개량되고 조업방법도 발전했는데, 제주도 연안에는 소형 통그물과 짧은 길그물로 구성된 단순한 구조의 재래식 각망어구와 인력형 어법으로 조업하는 정치망이 대부분 부설되어 있어서 어획성능 향상을 위한 새로운 형으로의 어구개량과 생력화된 조업시스템 개발이 요망되고 있다.

이 연구에서는 이러한 문제해결을 위한 일련의 연구로서 어군의 도피를 최대한 방지하고 양망작업이 용이하도록 개량 설계된 낙망어구를 제주도 연안 정치망 어장에 부설하고 실용화함과 동시에 조업시스

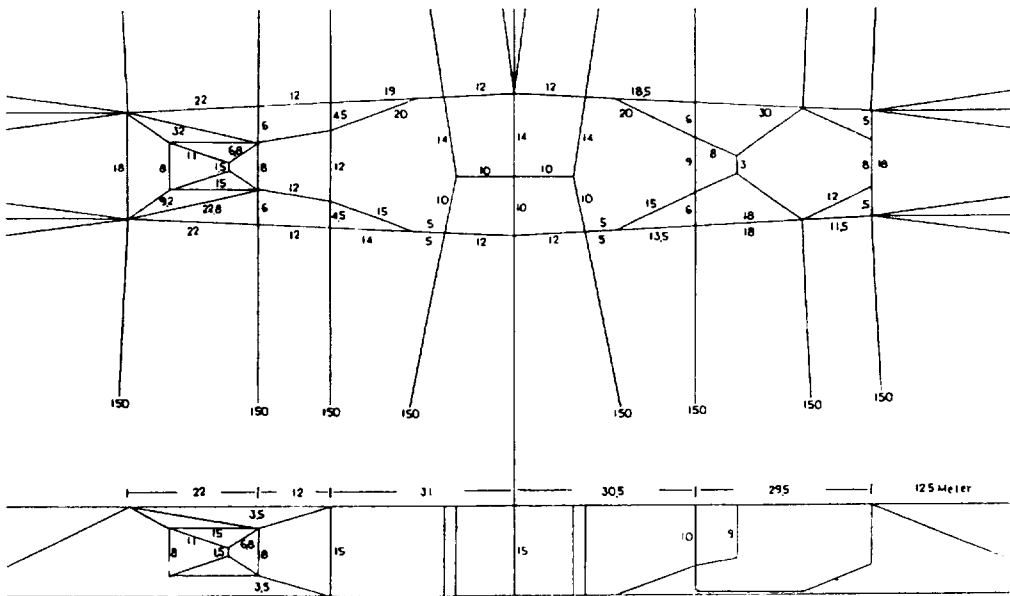
템 생력화를 꾀하였으므로 그 연구 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

실험에 이용한 낙망어구의 측면도와 평면도를 Fig. 1에 나타내었다. 이 어구의 구조는 길그물, 헛통, 비탈그물, 원통으로 구성되어 있으며, 헛통과 원통사이에는 비탈그물을 길게 하여 어군의 도피를 어렵게 만들었다. 설치수심은 통그물이 18m내외에 설치되어 있고, 저질은 설치 주위가 모래지대로 형성되어 있다. 이 어구를 1996년 제주도 북제주군 한경면 금등 정치망 어장에 부설하고 실용화 및 조업시스템 생력화에 대하여 현장실험을 실시하였으며, 링식 양망방법(小池, 1985)을 이용하여 조업을 실시했다.

결과 및 고찰

각망어구에 사용되는 어선과 낙망어구에 사용되는



Unit : m

Fig. 1. A plane figure and side figure of pound net.

어선을 Fig. 2에 나타냈다. 정치망 조업에서는 양망작업을 할 때 조업어선의 길이가 중요한데 각망어선(2톤)은 그 길이가 8m밖에 되지 않아서 어구의 운동장 폭(22.5m)에 비하여 작을 뿐만 아니라 양망기도 설치되지 않아서 인력작업에 의존해야 하므로 어려움이 많다.

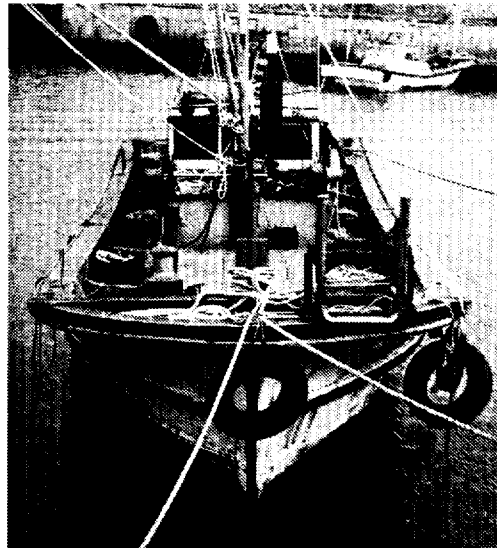
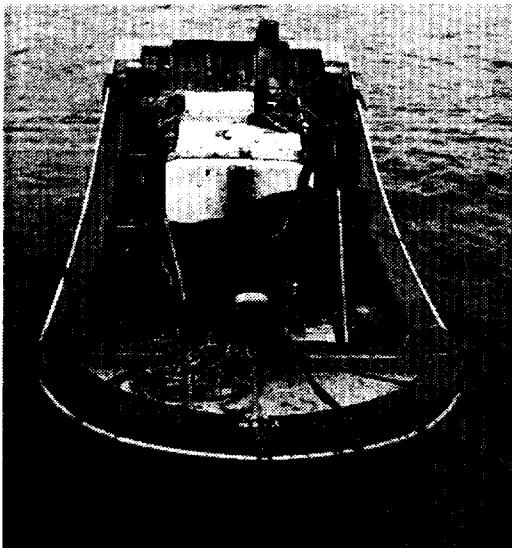
낙망어선(4.77톤)은 그 길이가 11m 정도로 부설된 어구의 원통입구 폭(9m)넓이에 매우 적합하고, 선수미부 양망현에 양망기(capstan)가 설치되어 기계력으로 양망이 가능하도록 현대화되어 있다.

각망어구와 낙망어구의 양망작업 과정을 Fig. 3에 나타냈다. Fig. 3(a)는 각망어구의 양망작업 과정을 나타낸 것인데, 모든 작업과정이 인력으로 이루어지며 6명의 조업원들이 입구그물을 들어올려 어군의 도피를 차단한 후 다시 어포부까지 통그물을 들어 올려 입망된 어군을 어획한다. 조업에 필요한 기계화는 전혀 되어 있지 않은 상태이고 제주도 연안에는 대부분 각망어구가 부설되어 있기 때문에 거의 이러한 방법으로 조업을 행하고 있다. Fig. 3(b)는 시험어장에 부설된 낙망어구의 양망작업 과정을 나타낸 것으로 여기는 보통 매년 5월에서 10월까지 조업을 하는데, 주요 어획어종으로는 고등어, 전갱이, 독가시치, 방어, 오징어 등이며 조업어선은 주선 1척(4.7톤)이다. 양망은 아침과 저녁 무렵에 하루 2번하고, 조업인원은 2명이며, 이 조업원

들이 선수미부 망현에 설치된 캡스턴으로 원통그물의 링줄을 당겨 올리고 어포부까지 들어올려 입망된 어군을 어획하는데, 조업과정이 기계화되어 있다.

제주도 정치망 어장에서의 망갈이를 위한 양망작업 과정을 Fig. 4에 나타냈는데, 각망어구 망갈이 작업은 길그물과 통그물로 구분하여 작업을 하며, 작업선 1척에 6~7명이 승선하여 그물을 사개로부터 분리한 다음 인력으로 분리된 그물을 양망한다. 양망한 그물의 세척, 건조 및 보수를 위하여 조업선에서 육상으로 양륙할 때도 인력으로 작업을 행한다. 그리고, 고압용 물펌프를 이용하여 그물을 세척한 후 그물을 자연 건조 시킨 뒤 도리개로 두드려 부착물을 제거하고 그물을 보수하여 다시 부설하는데, 그물을 조업선에 적재 할때에도 인력으로 수행하고 있다(Fig. 4 a).

낙망어구의 망갈이 작업은 길그물, 운동장그물, 원통그물로 구분하여 작업하며, 수중다이버가 그물을 사개로부터 분리한 다음 작업선 1척에 2~3명이 승선하여 분리된 그물을 양망한다. 이때, 분리된 그물을 선수측 비트로 통과시킨 다음 흘치기줄과 양망줄을 차례로 걸어 사이드 드럼으로 감아 올려 갑판에 적재한다. 양망한 그물의 세척, 건조 및 보수를 위한 작업은 각망과 거의 동일하지만, 조업선에 그물을 적재하고 내릴 때는 파워블록을 이용하여 작업하기 때문에

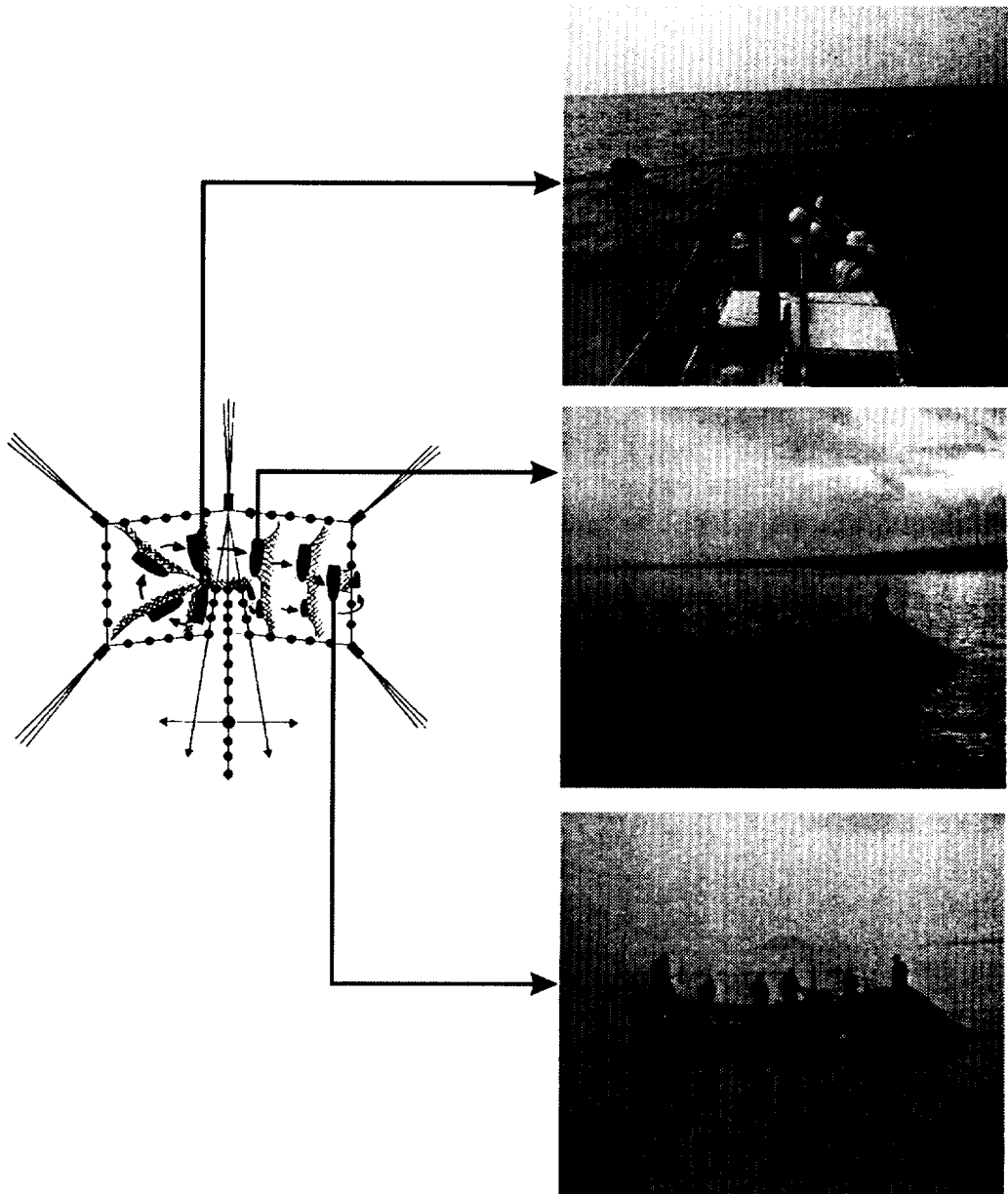


(a) Boat of rectangular set net (b) Boat of pound net

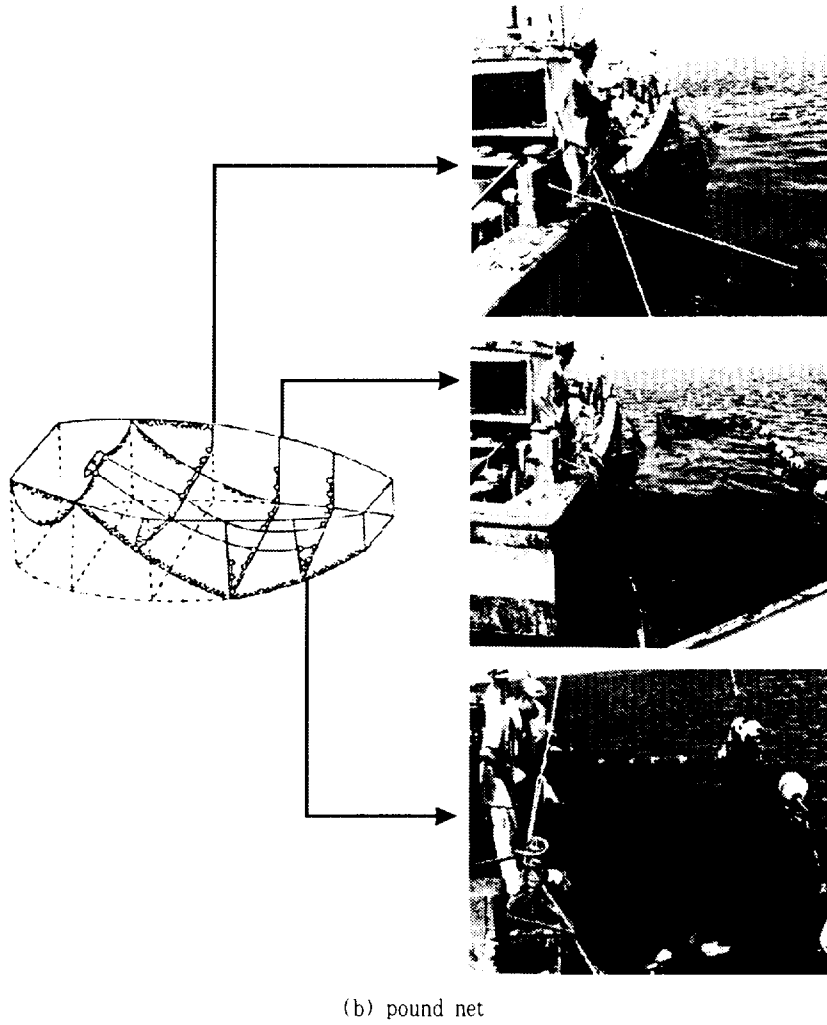
Fig. 2. Fishing boat of set net.

Table 1. Fishing System for the rectangular set net and pound net

	Rectangular Set Net	Pound Net	Reduction of manpower(%)
Fishing boat	1~2	1	50
Woker	6~7	2~3	
Net hauler	None	Capstan (2)	
Auxiliary equipment	None	Power block	



(a) rectangular set net

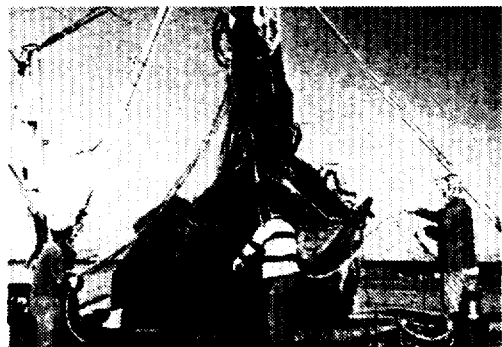


(b) pound net

Fig. 3. Processing catch of the set net.



(a) rectangular set net



(b) pound net

Fig. 4. Loading view of the netting.

인력이 2~3명정도 밖에 소요되지 않고 작업시간도 각망어구보다 상당히 빠르게 나타났다(Fig. 4. b).

각망어구와 낙망어구 대하여, 각각의 조업시스템을 항목별로 정리하여 Table 1에 나타냈다.

정치망어업에서 어선의 길이는 어구의 크기에 적합해야 하는데, 한척으로 조업할 때에는 어선길이가 운동장 폭의 2/3정도 이상 되어야 하고, 어선 폭은 조업어장의 해황, 어획어종 및 어획량에 따라 달라지나 대개 어선 길이의 1/4내외이다(부경대학교, 1998). 이 시험에 사용되는 어선의 길이도 원통그물 폭보다 길어서 조업에 편리할 뿐만 아니라 어구의 크기에도 적합한 것으로 나타났다.

현재 정치망어업의 양망작업은 인력양망방법, 로프를 끼운 링을 달아두고 로프를 당겨올리는 방법으로 양망하는 링식 방법, 볼롤러를 사용하여 양망하는 볼롤러식방법, 원통부분을 데릭으로 들어올리면서 양망하는 데릭식방법 등이 있다.

제주도 연안에 설치된 각망어구는 규모가 적음에도 불구하고 양망이 힘들고 6~7명의 인력으로 원통그물을 끌어올리는 양망방법을 대부분 이용하고 있으며, 어구의 개량과 작업선의 기계화에 의해 적은 인력으로도 조업의 효율 및 경제적 안정성을 향상시키는 양망방법을 사용하고 있는 정치망 어장은 링식 2건, 볼롤러식 1건, 데릭식 2건밖에 없는 실정이다.

볼롤러 양망방식은 어선의 양망현에 2대의 볼롤러를 설치하여 그물을 볼롤러에 끼워서 양망하는 방식인데 양망기 볼의 재질은 고무로 되어 있어 안전사고를 예방할 수 있고 그물어구의 손상을 방지하고 빠른 시간에 양망작업을 할 수 있다는 장점이 있으나 링식 보다는 조업인원(4~5명)이 많고, 양망시간도 조금 더 걸리는 단점이 있다.

정치망어업의 조업인력은 조업방법에 따라서 많은 차이를 나타내고 있는데 조업시스템의 기계화가 이루어질수록 조업인원은 줄어들고 있다. 그리고 정치망의 규모에 따라 조업인력의 규모도 다르게 되는데, 우리나라 동·남해안의 대형정치망의 경우 약 15~20명 정도, 중형정치망의 경우 10명 내외가 조업을 하고 있다. 이러한 지역에서도 조업시스템을 생력화하면 조업인원을 절반정도로 줄일 수 있다고 보고하고 있어(부경대학교, 1998) 이 연구결과와도 일치하고 있다. 그리고, 망갈이를 할때 노동력이 투입되는 과정

은 그물을 선상에 적재하는 작업, 양망된 그물을 육상으로 양륙하는 작업과 세척, 건조 및 보수 후 다시 그물을 선상에 적재하는 작업인데, 이러한 일련의 작업중 그물어구 운반과정을 기계화함으로써 생력화를 꾀할 뿐만 아니라 작업효율도 각망어구보다 상당히 높은 것으로 나타났다.

정치망어업의 지출경비 중 인건비 비중이 약 50% 이상을 차지하고 있는 실정이며, 2, 3차 산업의 발달로 최근 어업종사자수의 감소와 노령화현상이 두드러지고 있어 새로운 방법의 기계화가 절실히 요구되는데(국립수산진흥원, 1998), 이 연구의 결과와 같이 제주도 연안에 부설된 재래식 각망어구 등을 낙망어구의 링식으로 전환하고 양망기로 양망하는 기계화를 시도하면 기존의 인력을 50%정도 절감할 수 있게 되어, 안정되게 정치망어업을 경영할 수 있을 것으로 사료된다.

요 약

제주도 연안 정치망의 조업시스템 생력화와 실용화를 목적으로 어군의 도피를 최대한 방지하고 양망작업이 용이하도록 개량 설계된 낙망어구를 제주도 북제주군 한경면 금등정치망 어장에 부설하고 실용화 및 조업시스템 생력화에 대하여 현장실험을 실시하였는데 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 낙망어구규모에 적합한 조업선을 기계화하여 1척의 어선으로 조업이 가능하였다.
2. 조업어선 선수미부 양망현에 양망기인 캡스톤을 설치하므로써 조업인원 2~3명으로도 양망작업이 가능하였다.
3. 망갈이 작업시 양망한 그물을 선상에서 적재하고 육상에서 양륙할 때 파워블록을 사용함으로써 작업효율을 높일 수 있었다.

참고 문헌

- 국립수산진흥원, 1998. 정치망 망갈이 시스템 개발, 최종보고서: pp. 83-99.

제주도 연안 정치망 조업시스템 개발에 관한 연구

김문관·박용석. 2000. 제주도 연안 정치망의 축적성에 관한 연구. 제주도해양수산자원연구소 연구사업보고서, 1: 21-32.

김문관·박정식. 1992. 제주도에 있는 정치망어업의 현상과 문제점에 대해서. 일본정치망어업학회 誌, 82: 11-16.

부경대학교. 1998. 개량식 정치망의 개발과 실용화 연구. 최종보고서, pp. 90-121.

小池 篤. 1985. 정치망어업의 합리화. 한국어업기술학회지, 21(1): 82-87.

오희국·김재오·조광우. 1988. 정치망의 양망에 관한 성력화 연구. 국립수산진흥원 연구보고, 42: 93-104.

추해대·공연무·이병문·김태안·장지원. 1985. 정치망 원통 양망 성력화에 관한 연구. 국립수산진흥원 연구보고, 34: 143-149.