

**서해구 자원관리형 자망·통발 어구어법
기술개발에 관한 연구***
— 피빨고둥 *Rapane venosa* 통발의 망목선택성 —

장호영[†] · 조봉곤 · 박종수 · 신종근^{**}

군산대학교 · ^{**}국립수산과학원

**Study on the Improvement of Gill Nets and Trap Nets Fishing for
the Resource Management at the Coastal Area of Yellow Sea***
— Mesh Selectivity of Trap Nets for Purple Shell, *Rapane venosa* —

Ho Young CHANG[†], Bong Kon CHO, Jong Soo PARK and Jong Keun SHIN^{**}
Kunsan National University, ^{**}National Fisheries Research and Development Institute

Abstract

In order to examine the mesh selectivity and optimum mesh size of trap nets for purple shell, *Rapane venosa*, the field experiments were carried out during Jun. 27 to 29, 2003 at the coastal area of Mal-Do, Kunsan, Jeonbuk province.

The experimental fishing gears were used in two set of trap nets, which one set was consisted of 210 trap nets that were covered with 35mm, 50mm and 65mm in mesh size.

The analysis of mesh selectivity curve was done by Kitahara's method.

The results obtained are summerized as follows :

1. The total number of catch by the experimental fishing of trap nets for purple shell was 1,682, and it was consisted of 1,268 purple shells (75.4%), 225 *Glossaulax reiniana* (13.4%), 113 green lings (6.7%) and 76 other fishes (4.5%).
2. The value of maximum $//m$ on the mesh selectivity curve was estimated at 1.79.
3. The value of $//m$ on the 50% selection range was estimated at 1.24~2.72, and the selection width was 1.48..
4. The optimum mesh size of trap nets for purple shell based on the catch prohibition shell height(50mm) was estimated 40.3mm, and the 50% selection range of shell height of purple shell was 50.0~109.6mm.

Key words : purple shell(피빨고둥), trap nets(통발), mesh selectivity(망목선택성), optimum mesh size(적정 망목), Kitahara's method(키타하라의 방법)

* 이 논문은 2002년도 수산특정연구개발 제 1 위탁과제의 연구 결과의 일부임.

[†] corresponding author : hyjang@kunsan.ac.kr

서 론

통발어업은 수족(水族)이 일정한 장소에 서식하거나, 유영력이 크지 않으면서 미끼에 대한 반응이 민감한 생물을 미끼로써 함정으로 유인하여 잡는 어법으로서, 어구의 구조가 비교적 간단하고 조업이 용이할 뿐만 아니라 어획효과도 좋으며, 어획물을 대부분 활어 상태로 판매할 수 있어서 수익성도 높으므로 연안어업에서 중요한 위치를 차지하고 있다(장 등, 2003a).

또한, 통발어업은 미끼를 사용하여 어군을 유인하여 어획하는 소극적인 어법의 어구이므로 저인망이나 트롤, 선망과 같은 적극적인 어법의 어구에 비하여 어획량이 상대적으로 적어 그 동안 큰 관심을 끌지 못하였으나, 다획성 어종의 전반적인 자원 감소와 주변국과의 어업협정의 체결 등으로 인하여 조업 가능 수역이 줄어들게 되면서 그 중요성이 새롭게 대두되고 있다(정, 2000).

우리나라의 통발에 관한 연구는 민꽃게의 행동습성을 이용한 통발의 개량에 관하여 김(1985) 및 장 등(1997) 등이, 붉은대게의 망목선택성에 관하여 정(2000) 및 Jeong 등(2000) 등이, 붕장어 통발의 어획성능 및 개량에 관하여 서 등(1977), 高權(1987) 및 金高(1987) 등이, 꽃게 통발의 개량에 관하여 辛 등(1999) 및 신·박(2001) 등의 연구가 있으며, 피빨고등 어구어법 개발에 관하여서는 김 등(1998)의 연구가 있다. 그러나, 정(2000), Jeong *et al.*(2000) 및 신·박(2002) 등의 통발의 망목선택성에 관한 연구가 있으나, 피빨고등(통칭 소라) 통발의 망목선택성에 관한 연구는 전무한 실정이다.

따라서, 이 연구에서는 피빨고등 통발을 대상으로 혼획율, 체장조성, 망목선택성 등을 분석하여 피빨고등의 자원관리 및 최적 어획을 위한 적정 망목에 대한 기초 자료를 제시하고자 한다.

자료 및 방법

1. 시험어구

피빨고등 통발 어구는 지역에 따라 사용하는 통발의 규격에 차이가 있으나, 연안 통발어업(기타 통발어업)에서는 대체로 35mm 망목의 꽃게용 통발과 피빨고등용 통발을 겸용해서 여기에 따라 대상 어종을 달리하여 사용하고 있으나, 우리나라 서해안에서 주로 사용되고 있는 현용 어구의 구성과 배치

는 Fig. 1과 같다.

따라서, 시험어구는 Fig. 1의 통발의 테두리에 나일론 결질망지 21합사 망목 35mm, 50mm 및 65mm의 3종류의 그물감을 각각 씌운 통발을 제작하여 사용하였다.

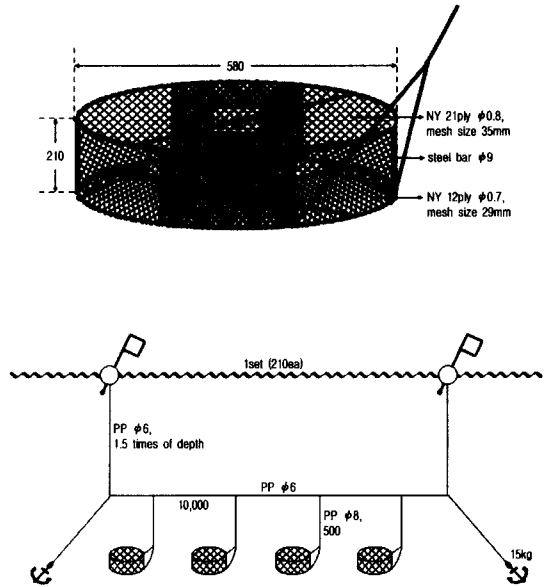


Fig. 1. Construction of trap nets for purple shell.

2. 시험방법

시험조업은 충남 대천 선적의 통발어선인 봉진호(7.93톤)를 용선하여 Fig. 2에 나타난 바와 같이 2003년 6월 27일~6월 29일까지 전북 군산시 말도 인근 해역에서 현장조사를 실시하였다.

조업에 사용된 시험어구는 3종류(35mm, 50mm 및 65mm)의 망목의 그물감을 씌운 통발을 교호로 각각 70개씩 210개를 1개조로 구성하여 2개조를 사용하였으며, 보통 전날 어구를 해중에 투입하여 다음 날 양망하였으며, 양망 후 곧바로 어획물을 수거한 후 미끼를 교체하여 통발을 재투입하여 다시 다음 날 양망하는 식으로 1일 1회 투·양망하였다.

3. 망목선택성과 적정 망목의 추정

피빨고등의 적정 망목은 어획금지각고(殼高) 50mm (수산자원보호령 제10조 19호)에 대해 50%의 선택율을 가지는 망목을 적정 망목(OMS : Opt-

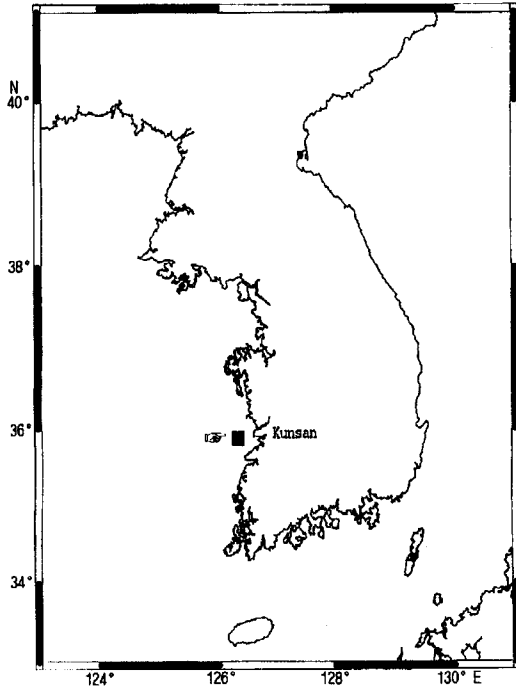


Fig. 2. Map showing the location of fishing experiments.

um Mesh Size)으로 하고, 선택성곡선의 50% 선택점에 기준 각고를 대입하여 계산하였다. 한편, 망목선택성은 Kitahara(1968)의 방법으로 추정하였다.

결과 및 고찰

1. 시험조업 결과

충남 태안군 신진도 인근 해역에서 피빨고등 통발의 시험조업을 실시한 결과는 Table 1에 나타난 바와 같이 피빨고등, 배꼽고등, 쥐노래미, 조피볼락, 삼세기, 붕장어, 민꽃게, 기타 게 등의 어종이 총 1,682마리가 어획되었으며, 피빨고등이 1,268마리로서 75.4%를 차지하였다.

한편, 시험어구의 망목별 각고/계급에 따른 피빨고등의 어획미수는 Table 2에 나타난 바와 같이 망목이 클수록 피빨고등의 어획미수는 적었다. 또한, 망목 35mm 통발의 mode는 체장계급 70mm이었으며, 망목 50mm 및 65mm 통발의 mode는 각각 각고계급 90mm로 나타났다. 이것은 김 등(1998)의 시험조업 결과에 의한 피빨고등의 평균 각고 64mm와 비교하면 다소 큰 피빨고등이 어획되었던

Table 1. Catch ratio in accordance with species of fish caught in trap nets for purple shell

Species	Number of catch			Total Number of catch	Ratio (%)
	35mm*	50mm*	65mm*		
purple shell <i>Rapane venosa</i>	540	440	288	1,268	75.4
<i>Glossaulax reiniana</i>	225	-	-	225	13.4
green ling <i>Hexagrammos otakii</i>	58	48	7	113	6.7
jacopever <i>Sebastes schlegeli</i>	17	5	3	25	1.5
sea raven <i>Hemitripterus americanus villosus</i>	10	10	2	22	1.3
sea eel <i>Conger myriaster</i>	13	1	-	14	0.8
crab <i>Charybdis japonica</i>	1	3	6	10	0.6
other crab	2	-	3	5	0.3
Total No. of ctch	866	507	309	1,682	100

* 35mm, 50mm and 65mm represent mesh size of trap nets for purple shell used in experiments, respectively.

Table 2. The number of purple shell caught by different mesh size of trap nets for purple shell

Shell height class (mm)	Middle size (S.H. [*] , mm)	Number of catch			Total
		35mm ^{**}	50mm ^{**}	65mm ^{**}	
40	35	20	-	-	20
50	45	44	36	-	80
60	55	100	48	4	152
70	65	132	84	52	268
80	75	84	112	92	288
90	85	104	116	92	312
100	95	52	40	40	132
110	105	4	4	8	16
Total		540	440	288	1,268

* S.H. : Shell height,

** 35mm, 50mm and 65mm represent mesh size of trap nets for purple shell used in experiments, respectively.

것으로 나타났다.

$$s_A(R) = \exp(1.186R^3 - 8.003R^2 + 17.234R - 8.493) - 3.515 \quad (1)$$

2. 망목선택성 곡선의 추정

Kitahara(1968)의 방법에 의한 피빨고등의 망목선택성 곡선(Master curve)은 각각 Table 1 및 Table 2의 자료를 이용하여 최소자승법으로 추정하면 식 (1)과 같다.

여기서, $s_A(R)$ 는 피빨고등의 선택율이고, R 은 l/m 의 값이다.

한편, 식 (1)을 이용하여 피빨고등의 망목선택성 곡선을 나타낸 것은 Fig. 3과 같으며, 선택율이 1이

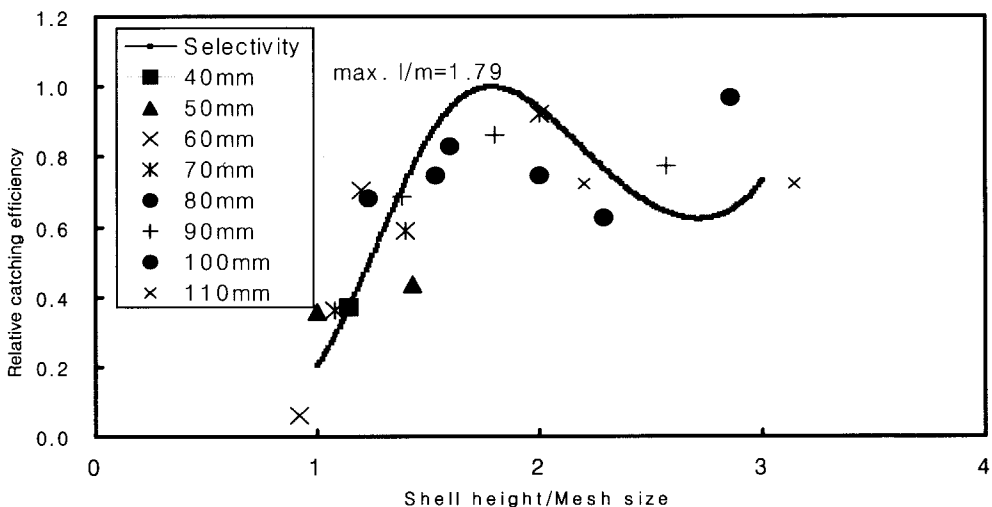


Fig. 3. Master curve of mesh selectivity of the trap net for purple shell by Kitahara's method.

되는 최대 각고/망목(max. l/m)의 값은 1.79이고, 50% 선택구간은 1.24~2.72로서 선택폭이 1.48로 나타났다.

3. 적정 망목의 추정

피빨고등 통발의 적정 망목은 Fig. 3에서와 같이 망목선택성 곡선의 50% 선택점의 값이 1.24이므로, 피빨고등의 어획금지체장(각고) 50mm에 대한 적정 망목은 40.3mm로 추정되었다.

한편, 적정 망목으로 추정된 40.3mm의 통발로 조업할 경우, 피빨고등의 50% 선택각고 범위는 50.0~109.6mm로 나타났다.

요 약

피빨고등(통칭 소라) 통발의 망목선택성 및 적정 망목을 추정하기 위하여 2003년 6월 27일~6월 29일까지 전북 군산시 말도 인근 해역에서 시험조업을 실시하였다.

시험어구는 망목 35mm, 50mm 및 65mm의 3 종류의 그물감을 씌운 통발을 교호로 각각 70개씩 210개를 1개조로 구성하여 2개조를 사용하였으며, 망목선택성 곡선의 분석에는 Kitahara(1968)의 방법을 이용하였다.

그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 피빨고등 통발의 시험조업 결과 총어획미수는 1,682마리였으며, 피빨고등 1,268마리 (75.4%), 배꼽고등 225마리 (13.4%), 쥐노래미 113마리 (6.7%), 기타 76마리 (4.5%) 등이었다.
2. 피빨고등의 최대 각고/망목(max. l/m)의 값은 1.79로 추정되었다.
3. 50% 선택구간에 대한 각고/망목(l/m)의 값은 1.24~2.72으로 추정되었으며, 그 선택폭은 1.48이었다.
4. 피빨고등의 어획금지체장(각고) 50mm에 대한 적정 망목은 40.3mm로 추정되었으며, 피빨고등의 50% 선택각고 범위는 50.0~109.6mm로 나타났다.

참고문헌

高冠瑞 · 權炳國 (1987) : 붕장어 통발의 改良. 韓水誌, 20(2), 95-105.

- 국립수산진흥원 (2000) : 배타적 경제수역(EEZ) 주요 어업자원의 생태와 어장, pp. 134-142.
- 金大安 (1985) : 장어통발과 게통발의 漁獲機構 및 改良에 관한 研究. 釜山水產 大學 博士學位論文, pp. 1-41.
- 金大安 · 高冠瑞 (1987) : 통발漁具의 漁獲機構 및 改良에 관한 研究, 1. 대통발 과 플라스틱 통발에 대한 붕장어의 행동. 韓水誌, 20(4), 341-347.
- 김인욱 · 안희춘 · 추해대 · 임기봉 · 오희국 (1998) : 피빨고등 어구어법 개발에 관한 연구. 수진연구보고 54, 181-191.
- 서영태 · 김광홍 · 이주희 (1977) : 장어 통발어구의 漁獲性能 比較. 韓國漁業技術 學會誌, 13(2), 15-20.
- 辛鍾根 · 朴海勳 · 秋海人 (2000) : 西海沿岸 꽃게 통발 漁具改良 研究. 1999년도 서수연사업보고서, pp. 249-256.
- 신종근 · 박해훈 (2001) : 서해안 어구 개발 연구, 서해연안 꽃게통발 어구 개량 연구. 2000년도 서수연사업보고서, pp. 61-68.
- 신종근 · 박해훈 (2002) : 서해안 어구 개발 연구, 서해연안 꽃게통발 어구 개량 연구. 2001년도 서수연사업보고서, pp. 43-64.
- 장덕중 · 김대안 · 김용주 (1997) : 민꽃게 통발의 改良에 관한 연구. 韓國漁業技術學會誌, 33(2), 90-96.
- 장호영 · 조봉곤 · 고광수 · 한민숙 (2003a) : 서해구 자원관리형 자망·통발 어구 어법 기술개발에 관한 연구, 수조에서의 통발에 대한 어군의 입롱행동. 韓國漁業技術學會誌, 39(1), 56-62.
- 장호영 · 조봉곤 · 박종수 · 두성균 (2003b) : 서해구 자원관리형 자망·통발 어구 어법 기술개발에 관한 연구, 서해구 자망·통발어업의 현황과 주어획물의 체장조성. 韓國漁業技術學會誌, 39(1), 50-55.
- 정의철 (2000) : 통발 漁具의 漁獲選擇性에 관한 研究. 釜慶大學校 博士學位論文, pp. 4-63.
- Jeong, E. C., C. D. Park, S. W. Park, J. H. Lee and T. Tokai (2000) : Size selectivity of trap for male red queen crab *chionoecetes japonicus* with the extended SELECT model. *Fisheries Sci.*, 66(3), 494-501.
- Kitahara, T. (1968) : Mesh selectivity curve

of sweeping trammel net for Branguillos.
Bull. Hokkaido Reg. Lab., 25, 20-25.

2004년 6월 14일 접수
2004년 7월 20일 수리