

북해도 분카만(噴火灣) 새우통발어업에 있어서 혼획·투기 실태조사

김성훈* · 이주희¹ · 김형석¹

국립수산과학원 시스템공학과, ¹부경대학교 해양생산시스템관리학부

A Survey of Shrimp Pot Fishery Bycatch and Discard in Funka Bay, Hokkaido, Japan

Seong-Hun Kim*, Ju-Hee Lee¹ and Hyung-Seok Kim¹

Fisheries System Engineering Division, NFRDI, Busan 619-902, Korea

¹Division of Marine Production System Management, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

We surveyed the bycatch and discard of the shrimp-pot fishery in Hokkaido, Japan, three times during the major fishing period in September 2005. The surveyed catches were analyzed to separate bycatch, discard, and landings. To analyze bycatch and discard, we randomly selected 2 shrimp pots from each of 7 sets, for a total of 14 pots per survey. The total bycatch and discards from the rest of the shrimp pots were also analyzed in each survey. The total catch averaged 12 species. Coonstripe and pink shrimp catches averaged 74.7 kg/haul and 12.7 kg/haul, respectively. The weight of the bycatch averaged 33.4 kg/haul. The bycatch consisted mainly of snail fishes(5.1%), brittle stars(5.0%), and short-spined sea urchins(4.1%). Our analysis showed that the ratio of discard was 0.38, the rate of the discard was 27.4%, and the discard per unit effort was 33.4 kg/haul. The Hokkaido shrimp-pot fishermen discarded all of the bycatch except shrimps. Hence, the weight of the bycatch was equal to the weight of the discard. Our results comprise preliminary data that can be used to find ways to reduce bycatch and discard in the shrimp-pot fishery.

Key Words: Bycatch, Coonstripe shrimp, Discard, DPUE, Shrimp pot

서 론

새우를 어획하는데 사용하는 통발어구에는 미끼의 사용으로 인해 주대상으로 하는 생물 이외에 여러 가지 생물들이 입망하고 어구의 구조상 입망되면 되돌아 나오기가 어렵기 때문에 혼획이 많이 발생하고 있으며, 이에 따라 바다에 버려지는 투기 또한 많이 발생하고 있다. 1992년 브라질에서 개최된 유엔환경개발회의(UNCED)에서는 21세기를 맞이하여 행동계획으로써 Agenda21을 채택하여 해양생물자원의 지속적 이용을 전제로 혼획 및 어획생물의 무단 투기를 최소화하기 위해 여러 가지 방안에 대해 결의하였다. 또한 FAO는 책임있는 어업에 관한 국제 행동규범의 제정을 통해 건강한 어업의 존속과 환경친화적으로 해양생물자원을 보호하고 관리하는 것에 노력을 기울이고 있다(Matsuda, 1995). Alverson이 1994년 FAO에 보고한 보고서에 따르면 세계의 투기량이 총생산량의 약 1/3로써 약 2,700만톤에 이르고 있으며, 현재 세계 각국가에서도 혼획과 투기의 발생 원인을 조사 및 분석하여 그 양을 줄일 수 있는 방안을 모색 하고 있다.

바다는 무수히 많은 어족자원을 가지고 있기 때문에 조업에 의해 어업자원을 획득함에 있어서 혼획은 불가피하며, 혼획된 어획물 중에서도 자가소비나 방류에 의해 자원에 재가입시킬 수 있는 것들도 포함되어져 있다. 그러나 방류시킨 자원도 일단 어획이 된 이후 방류되기 때문에 생존율이 낮은 편이다. 따라서 가능하면, 필요한 자원만을 효율적으로 획득하고 어획 이전의 단계에서 혼획과 투기를 방지할 수 있는 선택적 어업기술이 필요로 하며, 이에 대응하는 선택적 어구 또한 필요로 하다.

북해도의 새우어업은 천해성의 북쪽줄무늬새우어업을 제외하고는 도화새우통발어업이 가장 오래 되었다. 도화새우는 1960년대 전후에서는 주로 저인망으로 어획을 하였으나, 현재에는 대부분이 통발에 의해 어획되고 있다(Nakame, 2003).

북해도의 새우어업은 현재 크게 북쪽분홍새우(*Pandalus eous*)와 도화새우(*Pandalus hysinotus*)를 주대상종으로 조업을 하고 있으며, 도화새우의 경우, 생산량이 1970년대에는 3,000톤에 이르렀으나 지속적인 자원의 감소로 2003년도 이후부터 약 200톤 정도의 생산량을 보이고 있다(Oshimanosuisan, 2006). 최근 새우통발어업은 90%이상이 북쪽분홍새우를 대상으로 조업을 행하고 있다.

북해도 새우통발에 대한 연구는 통발의 형상과 어획선택성

*Corresponding author: seba@nfrdi.go.kr

과의 관계(Kim et al., 2008), 새우통발에 있어서 탈출구의 유효성(Kim et al., 2010), 새우통발의 안정성(Kim et al., 2008) 등에 관한 연구보고가 있으나, 혼획과 투기에 대해서는 아직 연구보고된 사례가 없다.

본 연구는 북해도의 새우통발을 대상으로 조업상의 혼획과 투기의 실태를 파악하고 투기의 정도를 조사하였으며, 이러한 조사 자료를 바탕으로 새우통발에 있어서 혼획과 투기를 저감할 수 있는 방안을 모색하는데 기초자료로 활용하고자 하였다.

재료 및 방법

북해도 분카만(噴火灣)의 새우통발어업의 주어기는 봄어기인 3월-4월, 가을어기인 9월-11월 10일로 1년에 두어기에 걸쳐 조업을 하며 조업수심은 80-100미터이다. 어구의 사용량은 일본수산물계법으로 적당 최대 500개로 제한하고 있으나, 선적항인 사와라(砂原)항 인근 지역에서는 자치규약에 의해 자원관리의 측면에서 1조에 70개씩 7조, 합계 490개를 사용한다. 조업어선은 허가상 10톤미만이며, 2-3명이 승선하여 조업하고, 미끼로는 주로 냉동 임연수어를 사용한다. 이 해역에서 사용하고 있는 통발은 반구형의 형태로 상부에 한 개의 입구가 설치되어 있

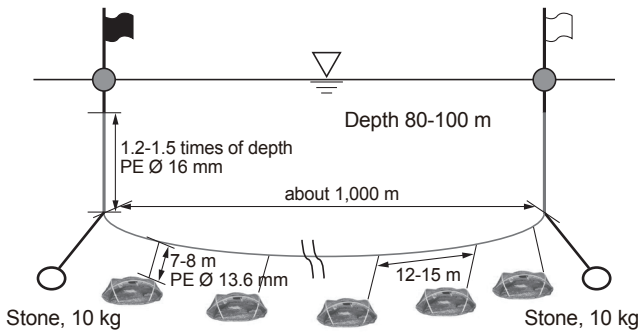
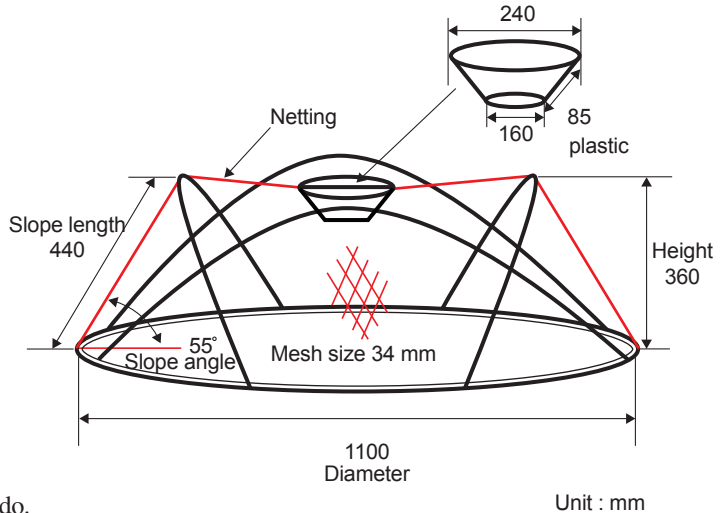


Fig. 1. Composition of shrimp pot used in Funka-bay of Hokkaido.



Fig. 2. Specification of shrimp pot used in sawara of Hokkaido.



Unit : mm

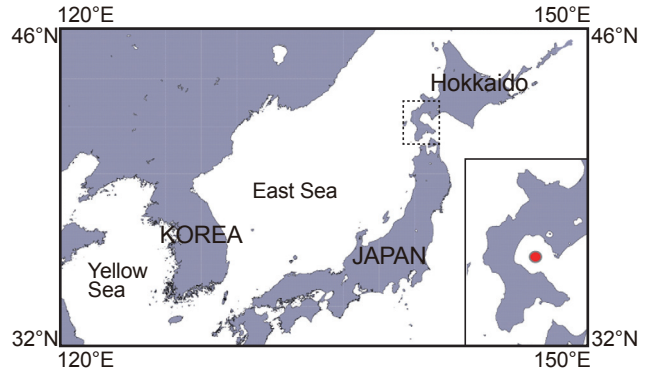


Fig. 3. Survey area and fishing ground on shrimp pot fisheries in Hokkaido.

며, 밑면의 직경이 110 cm, 높이 44 cm의 크기로 망지는 Tetron 210Td/18합사 랫셀망지를, 망목크기는 일본수산물관련법 상의 규정망목인 34 mm를 사용하고 있다. 새우통발어구의 모식도는 Fig. 1에 나타내었으며, 통발의 세부 규격은 Fig. 2에 나타내었다.

새우통발어업의 혼획과 투기 실태조사는 봄어기에는 어획되는 대상물은 개체가 작고, 또한 그 어획량이 적기 때문에 조사에 적합하지 않다고 판단하여, 가을어기인 2005년 9월 16일, 9월 20일 그리고 9월 25일의 3차례에 걸쳐 승선하여 분카만 내만에서 조업을 실시하였으며, 조사대상 선박은 사와라항 선적 제3신영호(新榮丸 9.7톤)를 이용하였다(Fig. 3).

새우통발어업에 있어서 혼획·투기조사는 Alverson(1994)이 보고한 FAO technical paper 339와 Kieran(2005)이 보고한 FAO technical paper 470, Matsuoka(2005)가 일본수산학회 제 50회 어업간담회에서 보고한 용어정의를 원칙으로 하여 실시하였다.

본 연구에서는 용어를 어획(Catch), 양륙 또는 양륙량(Landing), 혼획(Bycatch), 투기(Discards)로 구분하여 분석하였다. 어획은 어구에 입망되어 수면 또는 선상까지 올려진 모든

Table 1. Amount of main animals and bycatch of the random sampling shrimp pot in surveys¹

		Sep.16 th			Sep.20 th			Sep.25 th		
Fishing gears (sample)		Coonstripe shrimp (g)	Pink shrimp (g)	Bycatch (g)	Coonstripe shrimp (g)	Pink shrimp (g)	Bycatch (g)	Coonstripe shrimp (g)	Pink shrimp (g)	Bycatch (g)
1	1-1	219.0	23.2	23.0	28.8	89.1	15.0	43.6	0.0	37.5
	1-2	378.0	16.5	25.7	29.4	6.0	15.0	121.0	16.3	5.0
2	2-1	171.8	0.0	58.6	152.8	0.0	48.3	50.0	64.5	49.1
	2-2	109.2	0.0	186.8	71.6	23.2	9.5	273.5	60.4	11.8
3	3-1	169.1	0.0	30.7	157.8	7.0	49.2	160.2	182.9	78.5
	3-2	98.9	0.0	10.8	106.5	0.0	7.3	232.3	18.7	73.9
4	4-1	40.9	6.3	490.5	431.9	60.9	9.7	243.2	30.0	6.7
	4-2	91.6	2.8	24.4	31.5	0.0	121.6	93.6	77.5	75.5
5	5-1	319.3	197.2	85.2	317.6	46.9	17.9	398.5	78.6	22.2
	5-2	374.6	0.0	13.4	236.8	69.8	111.5	113.7	0.0	185.4
6	6-1	83.0	66.7	11.6	494.6	44.8	31.6	241.5	453.7	11.2
	6-2	155.1	9.0	293.4	384.0	145.2	9.7	196.5	55.6	82.7
7	7-1	175.0	17.1	32.1	172.2	47.5	2.4	203.2	31.9	81.7
	7-2	202.0	9.2	100.3	177.3	20.2	8.4	45.9	37.8	3.8
Average(g/pot)		184.8	24.9	99.0	199.5	40.0	32.7	172.6	79.1	51.8
Coonstripe shrimp average (g) ²						185.6				
Pink shrimp average (g) ³						48.0				
Bycatch average (g) ⁴						61.2				

¹ Total samples are 14 pots

^{2,3} and ⁴ is the average value on 3 surveys.

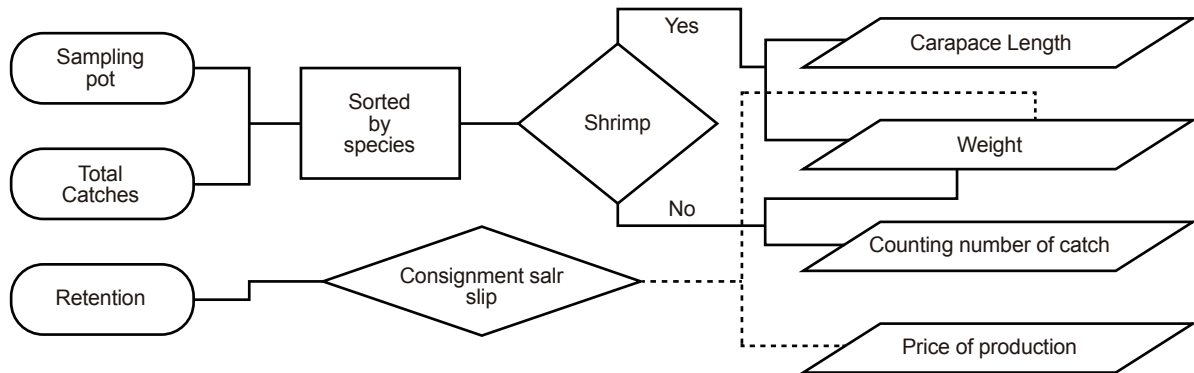


Fig. 4. Measuring procedure of the catch data.

어획물로 정의하였으며, 잔존하는 미끼와 해조류를 제외한 모든 동물을 어획물로 정의하였다. 양륙(량)은 선상에 올려진 어획물 중에서 주대상종으로 출하 가능한 어획물과 자가소비를 위해 선별된 양질의 어획물을 양륙(량)으로 정의하였다. 분카만에서 조업하는 새우통발어업에서 어획되는 새우류는 대부분 도화새우이며 부수적으로 북쪽분홍새우가 어획된다. 도화새우의 경우는 출하 대상종으로 크기에 상관없이 전량 출하되어 시장에서 판매가 되고 두쪽갑장(이하 갑장) 30 mm 전후의 개체는 횡갑으로 고가에 판매가 되고 있다. 북쪽분홍새우는 타지역에서 상품성이 있는 갑장 22 mm(연령 약 4세) 전후의 개체가 어획되어 출하되지만(Nakame, 2003), 분카만에서 갑장 15 mm-20 mm 이하의

작은 개체가 어획되고 어획량이 적어 상품성이 없어 전량 자가 소비되며, 새우류 제외한 어획물은 모두 혼획으로 분류하였다. 투기의 경우는 어획물 중에서 어류의 경우 상품가치가 없거나, 출하하기에 어획마리수가 충분하지 않은 경우, 자가소비하기에 크기가 작은 어획물 또한 동 시험기간 중 포획이 금지된 어종(대게, 털게, 문어)으로 방류하거나 버려지는 모든 어획물을 투기로 정의하였다.

혼획 조사는 통발 1개당 어획되는 주어획물의 양과 혼획량을 알아보기 위하여 총 7조의 어구 중에서 각 조별로 2개씩의 통발(총 14개)을 무작위로 선택하여 각 표본통발의 어획물을 수거하고, 실험실로 운반하여 주어획물과 혼획물로 분류하고 각각 어

Table 2. Species composition of total catch in each bycatch and discard survey¹

Species	Sep. 16 th			Sep. 20 th			Sep. 25 th			Remark	
	Num.of catch	Weight (g)	Rate (%)	Num.of catch	Weight (g)	Rate (%)	Num.of catch	Weight (g)	Rate (%)	Condition	Treatment
Coonstripe shrimp(<i>Pandalus hypsinotus</i>)	-	84,700	61.9	-	67,700	49.5		71,800	52.4	Available animal (Target species)	Sale
Pink shrimp(<i>Pandalus eous</i>)	-	15,000	11.0	-	10,700	7.8		12,300	9.0	Available animal (unmarketable)	Self consumption
Alaska Pollack (<i>Theragra chalcogramma</i>)	1	49	0.0	27	1,281	0.9	71	4,664	3.4	Available animal (unmarketable)	Discard
Amur starfish(<i>Asteria samurensis</i>)	19	3,532	2.6				2	261	0.2	Unavailable animal	''
Brittle star(<i>Ophiurida</i>)	2,546	7,749	5.7	1,985	5,788	4.2	2,276	6,790	5.0	Available animal (unmarketable)	''
Fat greenling(<i>Hexagrammosotakii</i>)	1	612	0.4				1	451	0.3	Available animal (unmarketable)	''
Flatfish(<i>Eopsetta grigorjewi</i>)							1	31	0.0	Available animal (unmarketable)	''
Great sculpin(<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>)	1	95	0.1	1	57	0.0				Available animal (unmarketable)	''
Hair crab(<i>Erimacrus isenbeckii</i>)	1	109	0.1							Available animal (unmarketable)	''
Horned turban(<i>Batillus cornutus</i>)	1	143	0.1							Available animal (unmarketable)	''
Long shanny(<i>Stichaeus grigorjewi</i>)	11	4,093	3.0	2	732	0.5	9	2,771	2.0	Available animal (unmarketable)	''
Octopus(<i>Octopus dofleini</i>)	1	103	0.1							Available animal (unmarketable)	''
Sailfin poacher(<i>Podothecus sachi</i>)	1	466	0.3	-	239	0.2				Unavailable animal	''
Sea raven(<i>Hemitripterus villosus</i>)	3	135	0.1	1	25	0.0				Unavailable animal	''
Short-spined sea urchin(<i>Strongylocentrotus intermedius</i>)	-	7,018	5.1	-	4,303	3.1	-	5,688	4.2	Unavailable animal	''
Snailfishes(<i>Cyclopteridae</i>)	54	4,680	3.4	91	6,926	5.1	125	9,283	6.8	Unavailable animal	''
Snow crab(<i>Chionoecetes opilio</i>)	2	56	0.0	4	165	0.1	2	45	0.0	Available animal (unmarketable)	''
Spinhead sculpin(<i>Dasycottus setiger</i>)	4	2,424	1.8	1	209	0.2	1	719	0.5	Available animal (unmarketable)	''
Whelk(<i>Plicifusus</i> ssp.)	28	2,551	1.9	3	302	0.2	66	5,137	3.8	Available animal (unmarketable)	''
Yellow goosfish(<i>Lophius litulon</i>)	1	1,282	0.9							Available animal (unmarketable)	''
Others	-	2,105	1.5	-	3,312	2.4	-	3,743	2.7	Unavailable animal	''
Total		136,902	100		101,739	100		123,683	100		
Number of species		20			14			14			

¹Total 490 shrimp pots were used in each fishing operation.

Table 3. Discard ratio, discard rate in each survey and discard per unit effort

Item	Sep. 16 th		Sep. 20 th		Sep. 25 th		Average		
	Species	Weight (g)	Species	Weight (g)	Species	Weight (g)	Species	Weight (g)	
Catch	Bycatch	16	37.2	11	23.3	9	39.6	12	33.4
	Landing ¹	2	99.7	2	78.4	2	84.1	2	87.4
Discard ratio		0.37		0.30		0.47		0.38	
Discard rate (%)		27.2		22.9		32.0		27.4	
DPUE (kg/haul)						33.4			

¹ Landing is main species weight plus self consumption weight.

중별 중량을 측정하였다(Fig. 4). 또한 조업 1회당 혼획량과 투기량을 조사하기 위하여 전체 통발에 어획된 총어획물 중에서 새우류를 제외한 혼획물에 대해 투기되는 어획물, 자가소비 되는 어획물을 각각 구분하여 중량을 측정하여 각 조업당 혼획과 투기의 정도를 파악하였다. 또한 조업과정에서 발생하는 투기의 원인을 파악하기 위해 조업시 선수와 현측에 두 대의 디지털 캠코더(DCR-TRV50, Sony, Japan)를 설치하여 전조업과정을 기록하고, 기록된 영상물을 분석하여 조업과정에서 발생하는 투기요인을 조사하였다. 조업과정에서 해상에 투기되는 어획물은 별

도의 수거용기를 사용하여 실제로 해상에 투기되지 않고 수거용기에 수집 되도록 하였다.

어획물은 어종별로 분류하고 주대상어종인 새우류는 갑장과 체중, 그 외의 어획물에 대해서는 마리수와 중량을 전자저울(EK-6100i, A&D, Japan)을 이용하여 0.1 g 단위까지 측정하였다. 그리고 주 대상어종인 도화새우의 경우는 선도유지를 위해 직접적인 측정이나 조사가 불가능하여 조사 해당 일자의 출하시 위판전표를 통해 어획량 자료를 획득하였다.

투기에 대한 정량적인 값은 투기량과 양륙량을 변수로 하여

투기비(Discard ratio)과 투기율(Discard rate, %)를 통해 나타내었으며, 식(1)과 식(2)와 같이 산출하였다(FAO, 1994 ; FAO, 2005).

$$Discard\ ratio = \frac{Discards}{Landing} \quad (1)$$

$$Discard\ rate\ (\%) = \frac{Discards}{Discards + Landing} \times 100 \quad (2)$$

여기에서 양륙량은 출하를 목적으로 하는 주 대상어종과 자가소비 되는 어획물 모두를 포함한 것이며, 단위노력당 투기량(DPUE, kg/haul)는 일반적으로 1조업당 또는 1양망을 단위노력으로 정의하여 계산하며(Matsuoka, 2005), 어업의 종류에 따라 단위노력의 기준은 달라질 수 있다. 본 연구에서의 단위노력당 투기량은 1조업에 대한 투기량으로 정의하여 식(3)과 같이 산출하였다.

$$DPUE(Discards\ Per\ Unit\ Effort, kg/haul) = \frac{Discards}{Hauls} \quad (3)$$

결과 및 고찰

총 7조, 총 490개의 통발 중에서 각각의 조에서 2개씩 표본 채취한 통발의 어획물을 조사한 결과는 Table 1에 나타내었다.

총 3회에 걸친 조사에서 주대상인 도화새우의 평균 어획량은 185.6 g/pot, 북쪽분홍새우는 48.0 g/pot으로 나타났으며, 주대상종의 일자별 어획량 변화에 관한 통계분석에서는 유의차는 보이지 않았다(ANOVA 0.17 < F(0.05, 2, 18), P=0.84). 어획된 도화새우는 갑장 23 mm-25 mm 개체의 어획량이 많았으며, 북쪽분홍새우는 갑장 20 mm 이상의 개체도 어획되었으나 대부분 갑장 15-17 mm의 미성숙개체의 어획량이 많았다(Fig. 5). 도화새우의 경우는 갑장 25 mm 이상의 개체는 출하가격이 높고, 이하의 개체는 자숙 또는 선어로서 전량 판매되고 있다. 반면, 북쪽분홍새우는 미성숙개체의 어획이 많고 상품성이 떨어지고 출하하기에 어획량이 충분치 않아 본 시험지역에서는 전량 자가 소비된다. 또한 혼획량은 3회 평균 61.2 g/pot이었으며 어구별, 조업일별에 대해서 통계분석의 결과 또한 유의차는 보이지 않았다. 표본조사의 결과 주대상인 새우류의 어획량에 비해 혼획량은 약 33%정도를 차지하였으며 동일 비율만큼 혼획된 어획물이 투기되는 것을 알 수 있었다.

각각의 조사별로 전수 수집한 어획물을 조사한 결과는 Table 2에 나타내었으며, 어종별 처리방법을 표시하였다. 주대상종인 도화새우는 조사기간 중 평균 74.7 kg/haul이 어획되었다. 또한 북쪽분홍새우는 평균 12.7 kg/haul이 어획되었다.

혼획 어종수는 평균 12종이었으며, 혼획물의 중량은 평균 33.4 kg/haul으로 나타났다.

이 중에서 비교적 어획량의 비중이 높은 어종은 꼼치(Cyclopteridae) 5.1%, 거미불가사리(Ophiurida) 5.0%, 말뚝

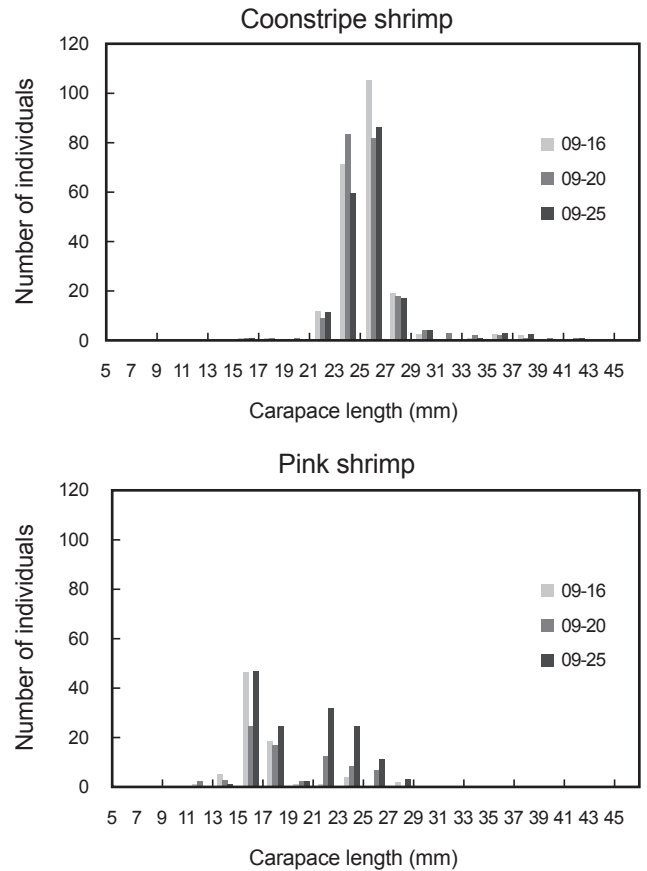


Fig. 5. Distribution of the carapace length of the coonstripe shrimp and the pink shrimp caught by sampling trap.

성게(*Strongylocentrotus intermedius*) 4.1%, 장갱이(*Stichaeus grigorijewi*) 1.8%로 나타났으며 단일어종으로는 꼼치의 어획량이 가장 많은 것을 알 수 있었다. 혼획된 명태, 장갱이, 꼼치류, 가자미 등은 자망어업 등에서는 출하의 대상이 되는 어종이지만 시험조업시 어획된 어획물은 대부분 크기가 작고, 시기적으로 출하가격이 낮으며, 어획량이 많지 않아 전량 투기를 하는 것을 알 수 있었다. 그 외에 불가사리류, 성게류 등의 비유용어획물의 어획비율이 높은 것을 알 수 있다.

조업과정 상에서의 투기발생 여부를 파악하기 위해 조업 전 과정을 녹화하여 영상을 분석한 결과에서는, 통발을 양망한 후 선별대 위해서 주대상물과 혼획물로 분류후 자기소비되는 어종을 제외하고는 바로 해상으로 투기하고, 주대상어획물은 전량 별도의 용기에 수납으로 이어지므로 조업과정 중에 일어나는 혼획되어 투기되는 것 외에 별도의 투기물은 발생하지 않았다.

Table 2의 데이터를 기초로 하여 투기비와 투기율 그리고, 단위노력당 투기량을 산출하였으며, 그 결과는 Table 3에 나타내었다.

새우통발어업에 있어서 주대상인 도화새우는 두흉갑장 25 mm 이하는 자원관리 측면에서 자체적으로 방류를 하도록 권고하고

있으나, 선상에서 선별작업이 곤란하여 어획된 새우는 전량 출하하기 때문에 사실상 주대상종의 투기는 발생하지 않았다. 뿐만 아니라 새우통발에 어획된 북쪽분홍새우를 제외한 혼획물은 전량 투기되고 있다. 이러한 결과를 기초로 산출한 투기율은 평균 27.4%, 투기비는 평균 0.38이었다. 또한, 총 3회 조업을 기준으로 DPUE는 약 33.4 kg/haul로 평균 양륙량 87.4 kg/haul에 대해 약 38%를 차지하는 것을 알 수 있었다.

본 연구에서 DPUE는 단순히 각 조사마다의 투기량에 대해서 산술평균한 값을 사용하였지만 여기에는 어장의 조건, 조업상의 조건 등 여러 가지 조건을 고려하여 산출하는 방법에 대해서 심도 있는 고찰이 필요할 것으로 사료된다.

투기의 발생원인은 타 업종에서는 조업과정상의 어획물의 손상, 비상품성 등이 원인이 되고 있으나 새우통발어업에서는 주대상생물은 크기에 상관없이 모두 상품으로 취급하고 있으며, 조업상에서도 특별히 어획물에 손상을 줄만한 과정이 없는 것이 타 업종과 차이가 있으며 이로 인해 주대상어종의 투기는 거의 발생하지 않는 것을 알 수 있었다. 또한 새우통발에 어획된 혼획물은 대부분 상품성이 없는 어종이거나, 출하하기에 가격이 낮은 이유로 투기되는 것을 알 수 있었다.

새우통발어업에서는 조사결과와 같이 혼획물은 투기의 대상이 되기 때문에 어획되기 이전의 단계에서 혼획을 저감할 수 있는 방법이 필요하며, 새우통발의 구조적인 특성상 망목선택성을 높이는 것보다는 통발이 높이, 모양, 입구의 형태 등 구조적인 면을 개량하여 어종선택성을 높이는 방법을 모색해야 할 것으로 사료된다.

FAO (2005)와 Matsuoka (2005)에 의하면, 혼획·투기조사는 어업종별로 구분하여 조사방법을 제시하고 있지는 않지만 조사대상어업에 있어서 어구, 어장, 어기, 총어획량 및 DPUE 등을 명확히 표시하기를 권고하고 있으며 반드시 상업적인 어업을 대상으로 조사하도록 하고 있다. 조사는 어업별로 차이는 있으나 연중조업을 하는 어업의 경우 월1회씩 조사하여 연간 혼획·투기량의 변화에 대해 분석할 것을 권고하고 있다. 뿐만 아니라 조사자료에 있어서 단위노력당 투기량, 투기비, 투기율 등 정량적인 값을 제시하도록 하고 있다.

최근 우리나라도 업종별로 혼획과 투기의 정도에 대해 지대한 관심을 가지고 있다. 이러한 이유는 동일어장에 있어서 조업하는 어선의 밀집도가 높고, 타업종에서 동일어종이 어획되는 등 특정 어법에 대해 주대상어종을 명확히 구분하는 것이 현실적으로 불가능하다. 따라서 자원관리보호의 측면에서 치어나 산란친어의 혼획에 대해서는 엄격히 할 필요가 있다. 이러한 관점에서 우리나라 어업허가상 특정업종에 규정된 이외의 혼획물에 대해서는 적합성을 고려하여 적절히 관리해야 할 필요가 있으며, 혼획된 어획물은 무단히 투기되지 않도록 다각적인 방법을 강구해야 할 것으로 사료된다.

혼획문제는 근본적으로 투기어를 조금이라도 줄이고, 이용 효율을 높이는 것에 있다(Arimoto, 1995). 그러므로 혼획과 투기를 줄이기 위해서는 선택적 어업이 가능하도록 하여야 하며,

대상생물의 어획메커니즘과 특성을 잘 파악하여 그에 맞는 적절한 어구의 개발이 필요할 것으로 생각된다.

사 사

본 연구는 국립수산물과학원(친환경 수산자재 및 어구어법 개발 연구, RP-2011-FE-002)의 지원에 의해 수행되었다.

참고문헌

- Arimoto T. 1995. In : Suisan series No. 105, By-catch in Japanese fisheries. Matsuda K, ed. Hangseong-sa Press, Tokyo, Japan, 11-20.
- FAO. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Fisheries technical paper, 339, 1-233.
- FAO. 2005. Discard in the world's marine fisheries. FAO Fisheries technical paper, 470, 1-131.
- Hokkaido oshimasichyou. 2006. In : Oshimanosuisan, Hokkaido oshimasichyou Press, Hakodate, Japan, 1-50.
- Kim SH, Lee JH and Kim HS. 2008. Size selectivity by alter the slope length and angle of coonstripe shrimp(*Pandalus hypsinotus*) pot using in Hokkaido, Japan. J Kor Soc Fish Tech 44, 273-281.
- Kim SH, Lee JH, Kim HS and Park SW. 2010. Optimal design escape vent for the dome type coonstripe shrimp(*Pandalus hypsinotus*) pot. J Kor Soc Fish Tech 46, 115-125.
- Kim SH, Hiraishi T, Yamamoto, K and Lee JH. 2008. Stability of three kinds of pots for catching shrimp used in Hokkaido. Nippon suisan gakkaiishi, 74, 1030-1036.
- Matsuda K. 1995. In : Suisan series No. 105, By-catch in Japanese fisheries. Matsuda K, ed. Hangseong-sa Press, Tokyo, Japan, 1-5.
- Matsuoka T. 2005. Cooperation in standardized researches on discards toward its estimation and reduction of wastage. The steering committee for the colloquium on fishing technology round table meeting for fishing technology No.50, Kagoshima, Japan, 1-3.
- Nakame Y. 2003. In : Fisheries and Aquatic life in Hokkaido. Ueda Y, Maeda K, Shimada H and Takami T, ed. The Hokkaido shinbun Press, Sapporo, Japan, 364-365.

2011년 3월 7일 접수
2011년 4월 12일 수정
2011년 7월 6일 수리