

동해 생분해성 통발의 어획성능 평가

배봉성* · 안희춘 · 정의철¹ · 박해훈¹ · 박성욱¹ · 박창두¹

국립수산과학원 동해수산연구소 해역산업과, ¹국립수산과학원 시스템공학과

Fishing power estimation of biodegradable traps in the East Sea

Bong-Seong BAE*, Heui-Chun AN, Eui-Cheol JEONG¹, Hae-Hoon PARK¹,

Seong-Wook PARK¹ and Chang-Doo PARK¹

Aquaculture Industry Division, East Sea Fisheries Research Institute, National Fisheries Research & Development Institute, Gangneung 210-861, Korea

¹Fisheries System Engineering Division, National Fisheries Research & Development Institute, Busan 619-902, Korea

For an effective management of fisheries resources, it is very important that to make clean inhabitation environment and to preserve fisheries resources. The material which is mainly used as fishing gear in modern times, is polyethylene, polypropylene, polyamide, etc., chemical fiber. And lost fishing gears which are made of these, occur ghost fishing and ocean pollution. To solve these problem, we developed biodegradable fishing trap using the polybutylene succinate (PBS). Developed traps are for red snow crab (*Chionoecetes japonicus*) and shrimp, major traps in the East Sea, and we carried out fishing research using two kind traps in the coastal sea of Ayajin-port (Goseong) to analyze fishing efficiency of PE trap and PBS trap. As a result for fishing experiment (year 2005 – 2006) of red snow crab trap, two kind traps were almost the same in catches and length composition. During an experiment, parts of meshes, used for over 1 year, were cut by biodegradation. As a result for fishing experiment (year 2007) of shrimp trap, northern shrimp (*Pandalus eous*), coonstripe shrimp (*Pandalus hypsinotus*) and morotoge shrimp (*Pandalopsis japonica*) were caught, and the almost is northern shrimp. Two kind traps were almost the same in catches and length composition. In accordance with these result, it is recommended that the developed traps are have to be commercialized because the fishing powers of PE traps and PBS traps were same. But biodegradation speed is have to be controlled in consideration of ocean microorganism volume and traps life.

Keywords: Biodegradation, Trap, Crab, Shrimp

*Corresponding author: asako@nfrdi.go.kr, Tel: 82-33-660-8523, Fax: 82-33-661-8513

서론

수산자원을 효율적으로 관리하기 위해서는 해양오염을 방지하여 수산자원이 서식할 수 있는 깨끗한 환경을 만드는 것과 어업자원 보호가 매우 중요하다. 현재 어구에 가장 많이 사용하고 있는 재료는 PP, PA, PE 등과 같은 화학섬유이며, 이러한 재료로 만들어진 어구는 폐기 시, 소각할 경우에는 다이옥신 등 매우 유해한 환경호르몬을 배출하고 매립할 경우에는 장기간 썩지 않고 토양을 오염시킨다 (Ryu and Kim, 1998; Reville and Dunlin, 2003; Park et al., 2007a; Park et al., 2007b). 또한 바다에 유실된 어구는 일부에서 어획성능을 유지하므로 유령어업을 발생시켜 어업자원을 파괴하고 있다 (Tschernij and Larsson, 2003; Ayaz et al., 2006; Brown and Macfadyen, 2007). 이러한 문제를 해결을 위하여 미생물에 의하여 자연 분해되는 생분해성 지방족 PE인 Polybutylene succinate (PBS)을 이용하여 그물실을 개발하게 되었으며 생분해성 그물실을 이용한 자망, 통발 어구용 그물이 제작되어 관련 연구가 다양하게 진행되고 있다 (Park et al., 2007a; Park et al., 2007b; Park and Bae, 2008; Park et al., 2009; Park et al., 2010a). 또한, 생분해성 어구의 산업화에 맞추어 해양환경개선의 관점에서 생분해성 어구의 사용에 따른 경제적 가치에 대한 분석도 이루어지고 있다 (Park et al., 2010b).

국립수산과학원에서는 2005년 생분해성 그물을 개발한 이래, 대게 자망, 새우 및 고등통발, 붉은대게 통발 및 자망, 임연수어 자망, 꽃게 자망, 조기 자망, 붕장어 통발 등 다양한 어구를 개발하였다. 그러나 생분해성 어구가 기존 어구에 비하여 어획성능과 기타 성능에서 기존 어구와 같다는 것을 장기간의 시험조업 결과를 가지고 어업인에게 홍보하는 것이 우선 중요하며 그 다음 단계로 개발 어구의 보급이 필요하다. 본 연구는 개발한 생분해성 어구의 보급을 위해 생분해성 그물로 동해의 주요 통발어구인 붉은대게 통

발과 새우 통발을 제작하고 강원도 고성군 인근 해역에서 2005-2007년에 거쳐 기존 통발과 함께 어획비교시험을 실시하여한 것이며 어획물의 어획량 및 체장조성의 분석을 통해 기존 통발과 생분해성 통발의 어획성능을 알아보려고 하였다.

재료 및 방법

시험어구

동해의 주요 통발어구인 붉은대게 통발과 새우 통발을 대상으로 기존 통발과 생분해성 통발의 어획성능을 비교하기 위하여 시험에 사용한 어구는 각각 Fig. 1, 2 및 Table 1과 같다. 붉은대게

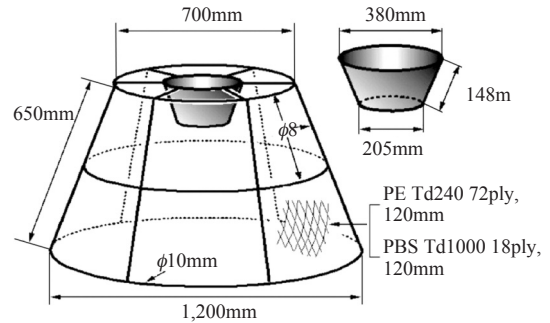


Fig. 1. The standard of red snow crab trap in the East Sea.

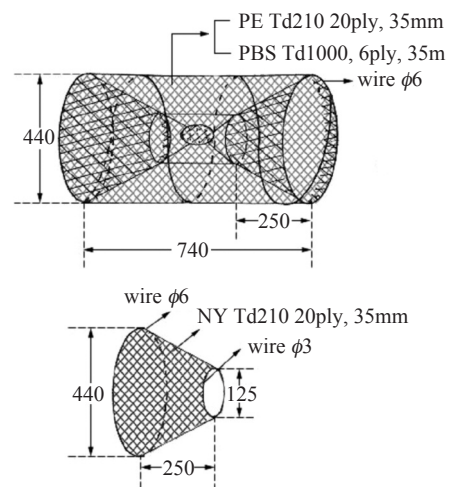


Fig. 2. The standard of shrimp trap in the East Sea.

Table 1. Detail specification of experimental traps

Target fish	Item	Current traps	Biodegradable traps
Red snow crab	Size of trap	1,200 × 700 × 650mm	←
	Material of net	PE	PBS
	Size of net	Td240 72ply	Td1000 18ply
	Mesh size of net	120mm	←
	Color of net	Green	White
Shrimp	Size of trap	740 × 440mm	←
	Material of net	PE	PBS
	Size of net	Td210 21ply	Td1000 6ply
	Mesh size of net	35mm	←
	Color of net	Black	Translucent white

통발은 밑면의 직경이 1,200mm, 윗면의 직경이 700mm, 높이가 650mm인 원뿔대형 통발로서 비교적 큰 통발이다. 통발 입구의 직경은 380mm이고 그물코크기는 120mm이다. 또 그물의 재질은 PE (Polyethylene), 그물실은 Td240 72합사를 사용하고 색상은 녹색이다. 시험에 사용한 생분해성 통발은 기존 통발과 그물 재료만 다르며 기타 주요 규격은 같다. 생분해성 통발의 그물 재질은 PBS (Polybutylene succinate), 그물실은 Td1000 18합사를 사용하고 색상은 백색이다. 어구의 구성은 기존 통발과 생분해성 통발을 한 개씩 번갈아가며 각각 25개씩, 총 50개를 1조로 하여 총 2조의 어구를 시험에 사용하였고 1회 시험에 1조의 어구를 양승하였다. 통발 사이의 간격은 50m, 아릿줄의 길이는 3m이다.

새우 통발은 한쪽면의 직경이 440mm, 길이가 740mm인 장구형 스프링 통발로서 동해안에서 가장 많이 사용하고 있는 통발이다. 통발 입구의 직경은 125mm이고 그물코크기는 35mm이다. 또 그물 재질은 PE, 그물실은 직경 Td210 21합사를 사용하고 색상은 흑색이다. 시험에 사용한 생분해성 통발은 기존 통발과 그물 재료만 다르며 기타 주요 규격은 같다. 생분해성 통발의 그물 재질은 PBS, 그물실은 직경 Td1000 6합사를 사용하고 색상은 백색이다. 어구의 구성은 기존 통발과 생분해성 통발을 한 개씩 번갈아가며 각각 75개씩, 총 150개를 1조로 하여 1조의 어구만 시

험에 사용하였고 1회 시험에 1조의 어구를 모두 양승하였다. 통발 사이의 간격은 7m, 아릿줄의 길이는 2m이다.

두 종류의 생분해성 그물을 제작할 때, 그물실의 올실 (yarn)이 기존 PE 그물실의 올실만큼 가늘게 제작하지 못한 것은 시험당시의 방사기술로 Td1000보다 더 가는 실을 만들 수 없기 때문이다. 또한, 비교대상 통발 그물의 색상이 다른 것은 보편적으로 생산되는 색상을 사용했기 때문이며 매우 깊은 바다에서 조업이 이루어지므로 어획성능에 색상이 미치는 영향은 없을 것으로 판단하였다.

어획시험 및 분석 방법

붉은대게 통발의 시험조업은 Table 2에 나타난 바와 같이, 2005년 5월에서 10월, 2006년 6월에서 11월에 강원도 고성군 아야진항 소속의 선박 (제3장명호, 23톤)을 이용하여 아야진항 기점 북북동 방향 약 10-20마일 해상, 수심 900-1,000m 내외에서 수행되었다. 시험횟수는 2005년에 6회, 2006년에 4회, 총 10회를 수행하였으며 침지일수는 10-23일이 보통이었으나 2회의 시험에서는 128일이었다. 투승은 어장에 도착하여 두 종류의 통발을 번갈아가면서 하고 미끼는 냉동 오징어와 정어리를 사용하였다. 양승은 갑판 우현에 설치된 양승기를 이용하여 모릿줄을 양승하는데 통발이 올라오면 개별 통발 한 개의

Table 2. Experimental period and fishing area of red snow crab

Trial number	Date	Submerged time (day)	Fishing area	
			Beginning point	Ending point
1	2005.5.10 - 6.1	22	N38°32.90' E128°42.50'	N38°31.50' E128°42.30'
2	2005.5.10 - 6.2	23	N38°29.50' E128°43.50'	N38°38.50' E128°43.60'
3	2005.6.1 - 10.7	128	N38°33.00' E128°43.00'	N38°31.65' E128°42.80'
4	2005.6.2 - 10.8	128	N38°28.50' E128°43.70'	N38°29.50' E128°43.50'
5	2005.10.7 - 10.28	21	N38°33.20' E128°43.20'	N38°32.30' E128°41.70'
6	2005.10.8 - 10.29	21	N38°28.20' E128°43.20'	N38°39.20' E128°43.70'
7	2006.6.6 - 6.16	10	N38°33.20' E128°43.20'	N38°32.30' E128°41.70'
8	2006.8.30 - 9.14	15	N38°28.20' E128°43.20'	N38°39.20' E128°43.70'
9	2006.9.14 - 9.27	13	N38°32.90' E128°42.50'	N38°31.50' E128°42.30'
10	2006.10.19 - 11.04	15	N38°29.50' E128°43.50'	N38°38.50' E128°43.60'

Table 3. Experimental period and fishing area of shrimp

Trial number	Date	Submerged time (day)	Fishing area	
			Beginning point	Ending point
1	2007.4.18 - 4.20	2	N38°20.21' E128°34.40'	N38°20.09' E128°34.30'
2	2007.4.21 - 4.23	2	N38°20.50' E128°34.36'	N38°20.45' E128°34.60'
3	2007.4.25 - 4.27	2	N38°20.60' E128°35.10'	N38°20.42' E128°35.50'
4	2007.4.28 - 4.30	2	N38°20.15' E128°34.45'	N38°19.90' E128°34.95'
5	2007.5.1 - 5.3	2	N38°20.25' E128°34.85'	N38°19.85' E128°35.31'
6	2007.5.6 - 5.8	2	N38°20.05' E128°34.80'	N38°20.02' E128°35.30'
7	2007.5.9 - 5.11	2	N38°20.50' E128°34.36'	N38°20.45' E128°34.60'
8	2007.5.13 - 5.15	2	N38°20.15' E128°34.45'	N38°19.90' E128°34.95'

어획물을 모두 따로 수납하여 붉은대게의 최대 갑장, 갑장 및 체중을 1mm, 1g 단위로 조사하였다. 측정된 자료를 이용하여 붉은대게의 체장조성과 기존 통발과 생분해성 통발의 어획량을 비교하였다.

새우 통발의 시험조업은 Table 3에 나타난 바와 같이, 2007년 4월에서 5월에 강원도 고성군 오호항 소속의 선박 (에덴호, 4.04톤)을 이용하여 오호항 기점 북동 방향 약 10마일 해상, 수심 240-620m 내외에서 수행되었다. 시험횟수는 총 8회를 수행하였으며 침지일수는 2일 이었다. 투승은 어장에 도착하여 두 종류의 통발을 번갈아 가면서 하고 미끼는 냉동 정어리를 사용하였다. 양승은 갑판 우현에 설치된 양승기를 이용하여 모릿줄을 양승하는데 통발이 올라오면 개별 통발 한 개의 어획물을 모두 따로 수납하여 새우

의 두흉갑장 및 체중을 0.1mm, 0.1g 단위로 조사하였다. 측정된 자료를 이용하여 새우류의 체장조성과 기존 통발과 생분해성 통발의 어획량을 비교하였다. 어획량에 대한 통계적 검정은 t-검정 (쌍체 비교, 양측검증)을 사용하였고 유의수준은 0.05이다.

결과 및 고찰

붉은대게 통발

생분해성 그물을 이용하여 붉은대게 통발을 제작하고 강원도 고성군 인근 해역에서 기존 통발과 생분해성 통발을 동시에 사용하여 어획시험을 한 결과는 다음과 같다. 10회의 시험에서 붉은대게 이외에 어획된 기타 어종은 불가사리가 간혹 혼획되는 경우 외에 거의 없었다. 2005년 시험에서는 수컷과 암컷을 모두 수집하여 분

Table 4. Catch comparison of red snow crab

Trial number	Sexuality	Current trap		Biodegradable trap	
		Catch number	Weight (g)	Catch number	Weight (g)
1	Male	305	71,436	322	72,874
	Female	19	2,310	16	2,044
2	Male	281	47,262	251	45,051
	Female	130	16,300	178	21,428
3	Male	176	41,709	218	52,170
	Female	0	0	0	0
4	Male	218	48,640	214	47,768
	Female	6	744	4	595
5	Male	143	41,269	146	41,752
	Female	13	1,345	8	1,042
6	Male	205	41,989	206	43,749
	Female	38	3,915	39	4,355
Subtotal	Male	1,328	292,305	1,357	303,364
	Female	206	24,614	245	29,464
7	Male	208	63,396	226	59,520
8	Male	488	113,110	511	118,080
9	Male	406	77,968	431	75,878
10	Male	226	54,577	238	53,670
Subtotal	Male	1,328	309,051	1,406	307,148
Total	Male	2,656	601,356	2,763	610,512

석에 이용하였으나 2006년 시험에서는 당시 여건상 업계에서 암컷을 채포하지 못하도록 하여 수컷만 분석할 수 있었다. 기존 통발과 생분해성 통발에서 어획된 붉은대게의 어획마리수와 어획량을 Table 4에 나타내었다. 어획물 중 붉은대게 수컷의 어획량은 기존 통발과 생분해성 통발에서 각각 601,356g (평균 226.41g, 2,656마리)과 610,512g (평균 220.96g, 2,763마리)으로 생분해성 통발이 다소 많았으나 통계적으로는 거의 같은 것으로 나타났다 (t 통계량 0.69, t 기각치 2.26). 암컷의 경우는 기존 통발과 생분해성 통발에서 각각 24,614g (평균 119.49g, 206마리)과 29,464g (평균 120.26g, 245마리)으로 생분해성 통발이 다소 많았으나 그 차이가 크지 않아 두 통발의 어획 성능은 거의 같은 것으로 나타났다 (t 통계량 0.93, t 기각치 2.57). 한편 2005년 시험에서 어획된 붉은대게 수컷의 어획마리수와 어획량은 기존 통발과 생분해성 통발에서 각각 1,328마리, 292,305g (평균 220.11g)과 1,357마리, 303,364g

(평균 223.55g)으로 생분해성 통발에서 모두 높게 나타났으나 (t 통계량 1.11, t 기각치 2.26), 2006년 시험에서는 각각 1,328마리, 309,051g (평균 232.72g)과 1,406마리, 307,148g (평균 218.46g)으로 생분해성 통발에서 어획마리수는 많았으나 어획량은 적게 나타나 기존 통발에 비하여 다소 작은 개체를 많이 잡은 것으로 나타났다.

상품으로 판매되는 최대갑장 90mm 이상인 수컷 붉은대게의 어획마리수와 어획량을 Table 5에 나타내었다. 최대갑장 90mm 이상인 수컷 붉은대게의 어획량은 기존 통발과 생분해성 통발에서 각각 415,928g (평균 275.27g, 1,511마리)과 393,067g (평균 273.34g, 1,438마리)으로 생분해성 통발이 다소 적었다. 특이한 것은 2005년 시험에서 어획된 최대갑장 90mm 이상인 붉은대게 수컷의 어획마리수와 어획량은 기존 통발과 생분해성 통발에서 각각 689마리, 188,729g (평균 273.92g)과 721마리, 197,451g (평균 273.85g)으로 생분해성 통발에서 높게 나타났으나 2006

Table 5. Catch comparison of red snow crab (male, Max. CL ≥ 90mm)

Trial number	Current trap		Biodegradable trap	
	Catch number	Weight (g)	Catch number	Weight (g)
1	215	56,892	197	52,935
2	60	14,354	81	18,797
3	119	31,447	147	39,298
4	116	31,652	111	30,599
5	106	34,867	105	34,283
6	73	19,517	80	21,539
Subtotal	689	188,729	721	197,451
7	132	51,786	104	37,666
8	272	75,000	255	72,930
9	282	60,283	239	50,130
10	136	40,130	119	34,890
Subtotal	822	227,199	717	195,616
Total	1,511	415,928	1,438	393,067

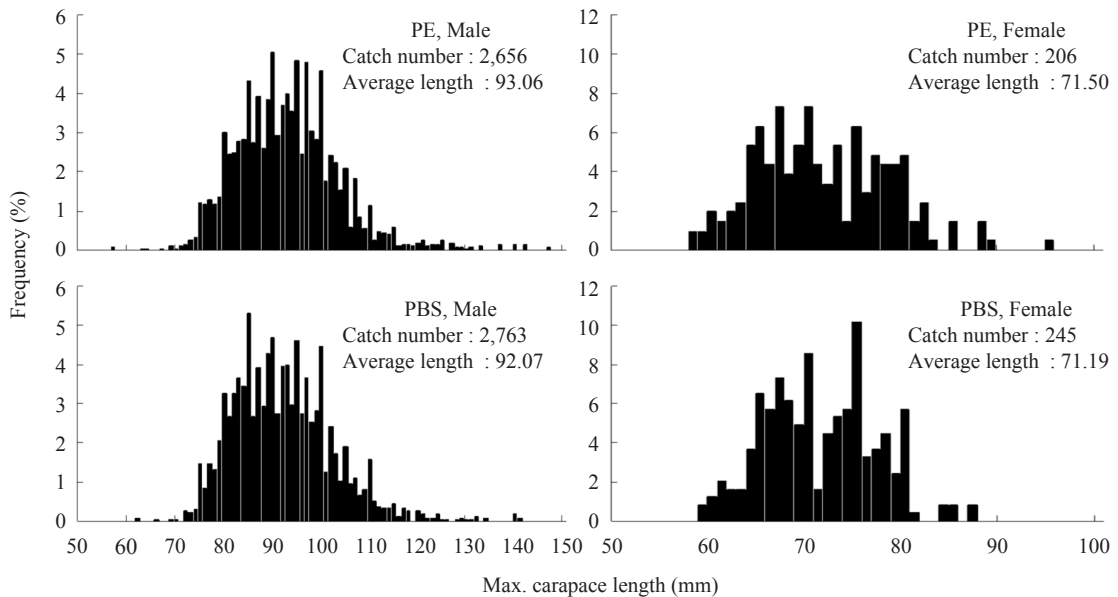


Fig. 3. Distribution of frequency by max. carapace length.

년 시험에서는 각각 822마리, 227,199g (평균 276.40g)과 717마리, 195,616g (평균 272.83g)으로 생분해성 통발에서 모두 적게 나타나 전체적으로 생분해성 통발의 어획이 적게 나타난 원인이 되었다.

본 시험에서 기존 통발과 생분해성 통발에서 어획된 붉은대게의 체장 분포를 Fig. 3에 나타내

었다. 수컷의 최대갑장별 분포는 생분해성 통발에서 크기가 비교적 큰 100-105mm 붉은대게가 조금 적은 경향이 나타나긴 했지만 전체적으로 매우 유사한 형태를 나타내어 두 통발의 어획기구상 성능차이는 없는 것으로 나타났으며 두 통발에서 어획된 붉은대게의 평균 최대갑장도 생분해성 통발의 것이 92.07mm로 약 1mm 정도

작았지만 이것은 생분해되어 끊어진 그물코로 큰 개체가 탈출했기 때문으로 판단된다. 암컷의 경우에도 평균 최대갑장이 각각 71.50mm, 71.19mm로 차이가 거의 없었으며 두 통발에서 어획된 붉은대게의 체장분포가 매우 유사한 형태를 띠어 두 통발의 어획기구상 성능차이는 없는 것으로 나타났다. 최대갑장 63-64mm 사이에서 분포차이가 크게 나타난 것은 Jeong (2000)의 연구에도 나타난 바와 같이, 망목 120mm인 그물코의 선택 특성으로 보인다.

본 시험에서 어획된 붉은대게 수컷 (5,419마리)의 갑장 (CL)에 대한 체중 (BW)의 관계를 Fig. 4에 나타내었다. 관계식은 아래와 같이 지수식으로 나타내었다.

$$BW=0.0011CL^{2.79}, R^2=0.77$$

한편 2005년 시험에서 기존 통발보다 생분해성 통발의 어획이 많았으나 2006년 시험에서는 작은 개체가 많이 어획되었고 특히, 최대갑장 90mm 이상인 수컷의 어획이 현저히 떨어지는 것은 다음과 같은 원인이 있기 때문이다. 본 시험에 사용한 통발은 2005년 5월부터 마지막 시험까지 약 18개월간 수중에 침지되어 있었으며 마지막 시험에서 건져 올린 생분해성 통발 중에서 일부 그물실이 끊어져 있는 것이 발견되었다. 이것은 생분해에 의하여 그물실의 강도가 약해

져 있는 상태에서 조업중 선체와 부딪히거나 선원의 손에 의하여 끊어진 것이다. 따라서 2006년 시험 시 생분해성 통발에서 큰 붉은대게가 쉽게 빠져나갔을 것으로 추측된다. 즉, 작은 붉은대게는 손상되지 않은 통발에서도 탈출할 수 있지만 큰 붉은대게는 손상된 통발에서만 탈출할 수 있기 때문에 이러한 결과가 나타난 것으로 보인다. 생분해성 통발의 손상만 없었다면 생분해성 통발의 어획이 다른 경우와 같이 다소 좋았을 것으로 판단된다. 일반적으로 통발어구의 어획기구상 그물코의 크기가 같으면 망목에 의한 선택체장은 같아야 한다. 그러나 본 어획시험에서는 생분해성 통발이 그물코가 손상되지 않는다면 어획이 다소 많은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 다음의 현상이 원인일 것으로 판단된다. 시험 기간 동안 생분해성 그물을 관찰한 결과, 수축 현상이 발견되었으며 따라서 그물코가 다소 팽팽해져 있는 것을 알 수 있었다. 결론적으로 본 시험의 결과, 두 종류 통발의 어획능은 거의 같은 것으로 판단되며, 붉은대게용 생분해성 통발을 제작할 때에는 생분해성 통발이 사용 후 약간 줄어들 것을 감안하고 현재의 기술로 통발의 사용수명에 맞게 생분해성 그물의 생분해 속도를 조절할 수 있으므로 생분해 속도를 적절히 조절한다면 개발된 생분해성 통발을 실용화 보급하여 사용해도 좋을 것으로 판단된다.

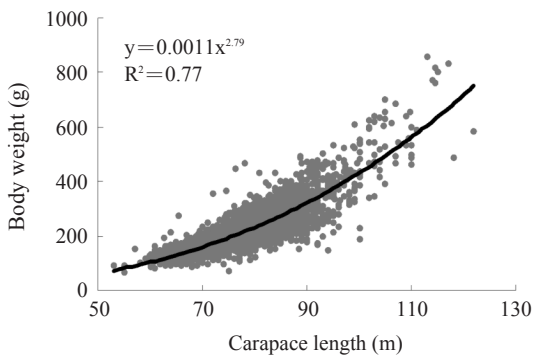


Fig. 4. Relation of carapace length and body weight (male).

새우 통발

생분해성 그물을 이용하여 새우 통발을 제작하고 강원도 고성군 인근 해역에서 기존 통발과 생분해성 통발을 동시에 사용하여 어획시험을 한 결과는 다음과 같다. 8회의 시험에서 새우류 외에 어획된 기타 어종은 몇몇 통발에서 고등류가 1-2마리 혼획되는 경우 외에 거의 없었으며 이들은 목적어가 아니었고 어획량이 적었기 때문에 본 분석에서는 제외하였다. 시험조업 가운데 7회차 시험에서 양승 중 모릿줄 절단으로 기존 통발과 생분해성 통발 각각 30개씩을 유실하

Table 6. Catch comparison of shrimp

Trial number	Species	Current trap		Biodegradable trap	
		Catch number	Weight (g)	Catch number	Weight (g)
1	A	189	2,026	198	1,981
	B	14	70	25	122
	C	35	491	28	366
2	A	220	2,216	210	2,020
	B	10	54	1	7
3	A	269	3,045	305	3,255
	B	0	0	1	4
4	A	140	1,452	113	1,104
	B	22	118	12	73
5	A	205	2,036	183	1,722
	B	8	37	13	73
	C	2	24	0	0
6	A	283	2,704	296	2,872
	B	16	108	4	27
	C	2	19	0	0
7	A	114	1,214	128	1,431
	B	5	35	3	16
8	A	278	2,993	259	2,543
	B	1	8	3	17
Total	A	1,698	17,686	1,692	16,928
	B	76	430	62	339
	C	39	534	28	366

* A: Northern shrimp B: Coonstripe shrimp C: Morotoge shrimp

였으며, 그 이외의 실험에서는 투승된 통발 모두를 양승할 수 있었다. 기존 통발과 생분해성 통발에서 어획된 새우류의 어획마리수와 어획량을 Table 6에 나타내었다. 본 시험에서 어획된 새우류는 북쪽분홍새우, 도화새우, 물렁가시붉은새우 3종이었으며 어획량은 기존 통발과 생분해성 통발에서 북쪽분홍새우가 각각 17,686g (1,698마리), 16,928g (1,692마리), 도화새우가 각각 430g (76마리), 339g (62마리), 물렁가시붉은새우가 각각 534g (39마리), 366g (28마리)로 그 차이가 거의 없이 나타나 두 통발의 어획성능은 비슷한 것으로 나타났다(북쪽분홍새우 t 통계량 0.99, t 기각치 2.36). 기존 통발과 생분해성 통발에서 어획된 새우류의 평균 체중은 북쪽분홍새우가 각각 10.42g, 10.00g으로 기존 통발에서 어획된 것이 약간 크게 나타났다.

본 시험에서 기존 통발과 생분해성 통발에서

어획된 북쪽분홍새우의 체장 분포를 Fig. 5에 나타내었다. 두홍갑장별 분포는 전체적으로 매우 유사한 형태를 띠는 것으로 나타났으며 두 통발에서 어획된 북쪽분홍새우의 평균 두홍갑장도 생분해성 통발의 것이 25.72mm로 0.31mm 정도 작았지만 매우 작은 차이로 나타나 두 통발의 어획기구상 성능차이는 없는 것으로 나타났다. 두홍갑장 24-25mm 사이에서 분포차이가 크게 나타난 것은 망목 35mm인 그물코의 선택 특성으로 보인다. 어획된 북쪽분홍새우는 모두 두홍갑장 약 20-28mm에 82.92%가 포함되었다. 도화새우와 물렁가시붉은새우의 체장분포는 어획마리수가 저조하여 체장분포에 대한 분석이 그다지 의미가 없을 것이므로 분석에서 제외하였다. 결론적으로 본 시험의 결과, 기존 통발과 생분해성 통발의 어획성능 차이는 거의 없는 것으로 판단된다. 시험기간이 짧아 그물의 생분해에

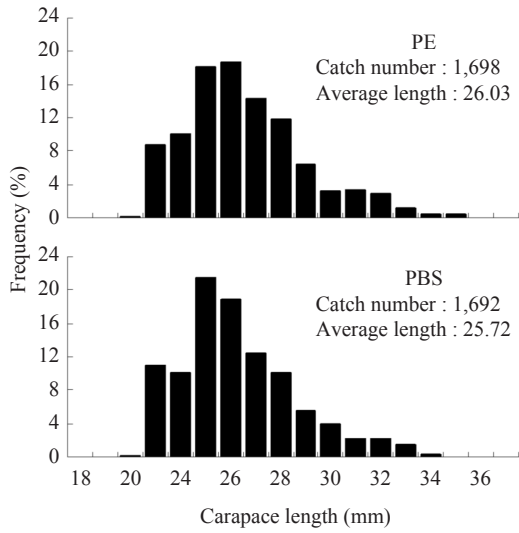


Fig. 5. Frequency distribution of northern shrimp by carapace length.

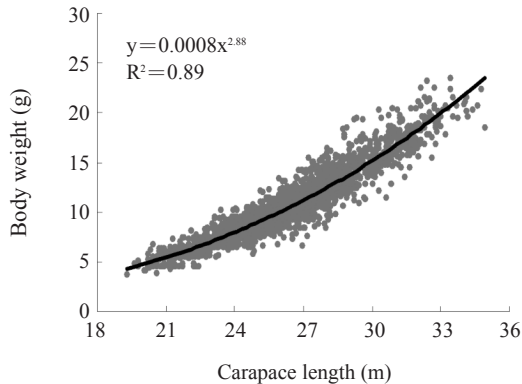


Fig. 6. Relation of carapace length and body weight of northern shrimp.

따른 영향은 분석하지 못했으나 통발의 사용수명에 맞게 생분해 속도를 조절할 수 있으므로 개발된 생분해성 통발(장구형 스프링 통발)을 실용화 보급하여 사용해도 좋을 것으로 판단된다.

본 시험에서 어획된 북쪽분홍새우 (3,390마리)의 두흉갑장 (CL)에 대한 체중 (BW)의 관계를 Fig. 6에 나타내었다. 관계식은 아래와 같이 지수식으로 나타내었다.

$$BW = 0.0008CL^{2.88}, R^2 = 0.89$$

결론

해양오염과 유령어업 방지를 위한 생분해성 어구의 보급을 위해 동해의 주요 통발어구인 붉은대게 통발과 새우 통발에 대하여 생분해성 통발을 기존 통발과 같이 제작하고 강원도 고성군 인근 해역에서 2005-2007년에 거쳐 어획비교 시험을 실시하였으며 그 결과는 다음과 같다. 총 10회의 붉은대게 통발 어획시험 결과, 붉은대게 수컷의 어획량은 기존 통발과 생분해성 통발에서 각각 601,356g과 610,512g으로 생분해성 통발이 다소 많았으나 통계적으로는 거의 같은 것으로 나타났다. 최대갑장 90mm 이상인 수컷 붉은대게의 어획량은 각각 415,928g과 393,067g으로 생분해성 통발이 다소 적었다. 암컷의 경우에는 기존 통발과 생분해성 통발에서 각각 24,614g과 29,464g으로 생분해성 통발이 다소 많았으나 그 차이가 크지 않아 두 통발의 어획성능은 거의 비슷한 것으로 나타났다. 수컷의 최대갑장별 분포는 생분해성 통발에서 크기가 비교적 큰 100-105mm 붉은대게가 조금 적은 경향이 나타나긴 했지만 전체적으로 매우 유사한 형태를 띠는 것으로 나타났으며 두 통발에서 어획된 붉은대게의 평균 최대갑장도 생분해성 통발의 것이 92.07mm로 약 1mm 정도 작았지만 매우 작은 차이였다. 암컷의 경우에도 평균 최대갑장이 각각 71.50mm, 71.19mm로 차이가 거의 없었으며 두 통발에서 어획된 붉은대게의 체장분포가 매우 유사한 형태를 띠어 두 통발의 어획성능은 비슷한 것으로 나타났다. 총 8회의 새우 통발 어획시험 결과, 어획된 새우류는 북쪽분홍새우, 도화새우, 물렁가시붉은새우 3종이었으며 어획량은 기존 통발과 생분해성 통발에서 북쪽분홍새우가 각각 17,686g, 16,928g, 도화새우가 각각 430g, 339g, 물렁가시붉은새우가 각각 534g, 366g로 그 차이가 거의 없이 나타나 두 통발의 어획성능은 같은 것으로 나타났다. 기존 통발과 생분해성 통발에서 어획된 새우류의 평균 체중은 북쪽분홍새우가 각각 10.42g, 10.00g으로 기존 통발에서

어획된 것이 약간 크게 나타났으나 거의 비슷하였다. 두홍갑장별 분포도 전체적으로 유사한 형태를 띠었으며 평균 두홍갑장의 크기도 거의 같은 것으로 나타나 두 통발의 어획기구상 성능차이는 없는 것으로 나타났다. 본 시험의 결과, 붉은대게 및 새우용 생분해성 통발은 기존 통발과 어획성능이 거의 같은 것으로 나타나 실용화 보급하여 사용해도 좋을 것으로 판단된다.

사 사

이 연구는 국립수산물학원 (저비용 고효율 어업기기 개발연구, RP-2010-FE-019)의 지원에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

- Ayaz, A., D. Acarli, U. Altinagac, U. Ozekinci, A. Kara and A. Ozen, 2006. Ghost fishing by monofilament and multifilament gill nets in izmir bay, Turkey. *Fish. Res.*, 79, 267-271.
- Brown, J. and G. Macfadyen, 2007. Ghost fishing in European waters: Impacts and management responses. *Marine Policy*, 31, 488-504.
- Jeong, E.C., 2000. Size Selectivity of Tubular Pot and Trap with the Extended SELECT Model. Ph.D. thesis, Pukyong National university, Korea, 48-53.
- Park, S.K., S.W. Park and H.J. Kwon, 2009. Economic analysis of biodegradable snow crab gill net model project. *J. Kor. Soc. Fish. Tech.*, 45 (4), 276-286.
- Park, S.W., C.D. Park, J.H. Bae and J.H. Lim, 2007a. Catching efficiency and development of the biodegradable monofilament gill net for snow crab (*Chionoecetes opilio*). *J. Kor. Soc. Fish. Tech.*, 43 (1), 28-37.
- Park, S.W., J.H. Bae, J.H. Lim, B.J. Cha, C.D. Park, Y.S. Yang and H.C. Ahn, 2007b. Development and physical properties on the monofilament for gill nets and traps using biodegradable alopahatic polybutylene succinate resin. *J. Kor. Soc. Fish. Tech.*, 43 (4), 281-290.
- Park, S.W. and J.H. Bae, 2008. Weatherability of biodegradable polybutylene succinate (PBS) monofilaments. *J. Kor. Soc. Fish. Tech.*, 44 (4), 265-272.
- Park, S.W., H.J. Kwon and S.K. Park, 2010a. Estimation of economic benefits of biodegradable fishing net by using contingent valuation method (CVM). *J. Kor. Soc. Fish. Tech.*, 46 (3), 265-273.
- Park, S.W., S.H. Kim, H.S. Choi and H.H. Cho, 2010b. Preparation and physical properties of biodegradable polybutylene succinate/polybutylene adipate-co-terephthalate blend monofilament by melt spinning. *J. Kor. Soc. Fish. Tech.*, 46 (3), 257-264.
- Revill, A.S. and G. Dunlin, 2003. The fishing capacity of gillnets lost on wrecks and on open ground in UK coastal waters. *Fish. Res.*, 64, 107-113.
- Ryu, K.E. and Y.B. Kim, 1998. Biodegradation of polymers. *Polym. Sci. Tech.*, 9 (6), 464-472.
- Tschernij, V. and P.O. Larsson, 2003. Ghost fishing by lost gill nets in the baltic sea. *Fish. Res.*, 64, 151-162.

2010년 10월 4일 접수

2010년 10월 22일 1차 수정

2010년 10월 22일 수리