J. Kor. Soc. Fish. Tech., 42(4), 203 – 209, 2006 韓國漁業技術學會誌, 42(4), 203 – 209, 2006

채낚기에 의한 북서대서양 캐나다 일렉스오징어 (*Illex illecebrosus*)의 어획특성

오택윤* · 김진영 · 김순송 · 김영승 · 양원석 · 문대연
국립수산과학원 해외자원팀

Catching characteristics of northern shortfin squid by the experimental jig fishery in the Northwest Atlantic Ocean (NAFO area)

Taeg-Yun OH*, Jin-Young KIM, Sun-Song KIM, Young-Song KIM, Won Seok YANG and Dae-Yeon MOON

Distant-Water Fisheries Resources Team, National Fisheries Research and Development Institute, Busan 619-902, Korea

This paper described the experimental squid jigging fishery conducted by a commercial fishing vessel in the Northwest Atlantic Ocean from August to October 2005. Author carried out experimental jiggings of 65 times during 57 days by three type of jigs which were pick jig, soft jig and soft luminous jig. The total catch, effort/day and catches/line-day of northern shortfin squid (*Illex illecebrosus*) were 12,726kg, 35 auto jigging machine and 3.5kg, respectively. Higher CUPE was observed in September, August and October. Catch ratio of pick jig was higher by 57-86% than those of soft jig and soft luminous jig. Higher catch was recorded at the 42° 55′N, 62° 10′W with surface temperature ranging 18-21°C. The range of the dorsal mantle length was from 13.5cm to 23.0cm with average 17.2cm for female and from 13.0cm to 20.0cm with average 17.0cm for male. Sex ratio showed 55.4% of female.

Key words : *Illex illecebrosus*, Jigging, Northern shortfin squid

서 론

북서대서양은 대륙붕과 뱅크가 발달하여 있고, 멕시코 해류(난류)와 래브라도 해류(한류)가 만나서 조경어장이 형성되는 어장으로서 북서대서양수산기구(NAFO)에서 TAC를 설정하여 관리하는 수역이다. 이 어장은 우리나라가 1982년부터 1993년까지 트롤어선을 출어시켜 연간 2,000 – 33,000톤 범위의 적어류, 가자미류 등을 어획하는 중요한 원양어장이었지만, 1995년부터는 일정량의 어획쿼타를 배정 받지만 경제성이

*Corresponding author: tyoh@nfrdi.re.kr Tel:82-51-720-2324 Fax: 82-51-720-2337

맞지 않아 이 어장을 이용하지 못하는 실정이었다. 그러나 2000년 이후 매년 5만8천톤의 TAC가 산정된 빨강오징어과(*Ommastrephidae*), 일렉스오징어아과(*Illicina*), 캐나다 일렉스오징어(*Illex illecebrosus*)의 2001 – 2004년의 년 평균 어획량이 10,400톤(Hendrickson .et al., 2005)에 불과하여 앞으로 우리나라의 원양 오징어 채낚기어업의 새로운 어장으로서 개발의 여지가 많은 해역이다.

지금까지의 연구에 의하면, 캐나다 일렉스오징어의 수명은 1년 미만인 것으로 알려져 있고(González et al., 2000), 분포해역은 뉴펀드랜드에서 미국 플로리다의 하테라스만까지 광범위하게 분포하는 천해성 자원이고(Dawe and Hendrickson. 1998; Arkhipkin et al., 2000), 동장은 34 – 250mm 범위이며, 플로리다 중앙의 하테라스만의 멕시코만 난류 주변에서 연중 산란하지만, 주요 산란군은 동계 발생군(Oct. – Feb.)과 춘계 발생군(Feb. – Mar.)으로 나누어져 있고(Dawe and Beck. 1997; Hendrickson, 2004), 멕시코만 난류 주변에서 발생한 유생은 멕시코만 난류 따라 북동쪽으로 이동하여 5 – 6월경에 성육장인 뉴펀드랜드까지 북상하여 연안으로 접근한 후, 다시 연안을 따라 산란장으로 색이 회유하는 것으로 보고 되어있다(Dawe et al., 2000). 그렇지만 국내에서는 이 종에 관한 연구는 전무하다.

최근 들어 국제적인 자원관리와 연안국들의 조업규제 강화로 우리나라의 해외어장은 갈수록 축소되는 어려운 상황에서 우리나라 원양 채낚기어업의 주어장인 포클랜드 어장이 불황을 보이고 있어, 안정적으로 조업할 수 있는 해외어장과 대체어장의 확보가 절실한 실정이다. 따라서 본 연구는 2005년 하계의 북서대서양 채낚기 어획시험조사 결과를 분석하여 원양 채낚기업계에 NAFO 수역에 대한 오징어 채낚기 어업정보를 제공하는 것을 목적으로 한다.

재료 및 방법

북서대서양 NAFO 수역에서의 오징어 채낚기 어선의 어획 특성을 조사하기 위하여 통영산업(주) 소속 원양오징어 채낚기 조업선(424G/T, 829HP)을 사용하여 2005년 8월 6일부터 10월 5일까지 61일간 NAFO 수역의 3, 4수역(41°20′ – 46°05′N, 67°25′ – 50°00′W)에서 오징어 채낚기 어획시험을 실시하였다(Fig. 1). 시험조업은 일몰 후 오후 8시경 시작하여 익일 오전 5시 – 6시경 일출과 동시에 종료하였으며, 어획 수심은 65 – 209m(주로 80 – 160m)에서 실시하였다. 그리고 조업중 집어등 사용 갯수는 어획상황에 따라 조정하였으며, 조획기의 속도는 1.28m/sec로 항상 일정하게 조정 하였다.

어획시험에 사용한 어로장비 및 기기는 어탐기(CVS – 8816, KODEN Co.), 묘박을 위한 해묘(130폭×54가닥×80m), 브릿지에 자동컨트롤 시스템을 부착한 자동조획기 (SE – IK2, SANMEI MARINE Co.) 45대, 집어등(2kW 메탈할라이트등) 174개, 수중 집어등(5kW) 2개 등이었다.

채낚기의 구성은 윗줄(nylon monofilament, ϕ 1.28mm)과 아릿줄(nylon monofilament, ϕ 0.90mm)로 구성하되, 아릿줄은 Fig. 2와 같은 공기물방울 야광낚시(luminous soft jigs) 5개, 공기물방울낚시(soft jigs) 6개, 피크낚시(pick jigs) 12개를 1m 간격으로 부착하여 한 셋트로 구성하였다.

일일 노력량은 매 어획지점마다 조상기 작동 시작 시간과 종료시간 그리고 작동 대수를 조사하였고, 일일 어획량은 오징어 어획 상자수에 상자당 평균 중량을 곱하여 조사하였으며, 단위노

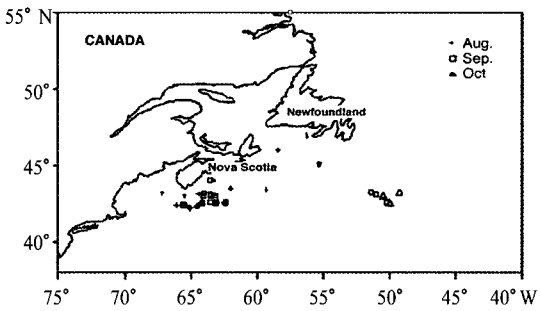

Fig. 1. NAFO convention area and location of jigging job experiment.

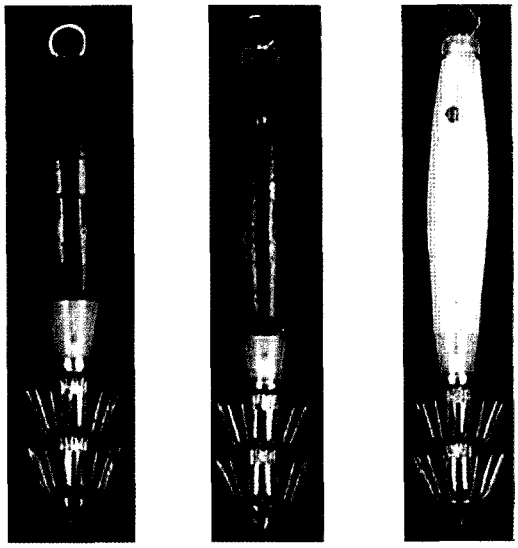

Fig. 2. Photo of trial jigs(1.0mm × 2)

력당어획량(CPUE(kg/line. day))은 어획량에 사용한 낚시 셋트 수로 계산되었다. 또한 낚시 종류별 어획량도 조사하였다.

어획물 생물조사는 성별, 동장(DAL: dorsal mantle length)은 mm 단위까지, 체중(BW)은 g단위까지 측정하였고, 위내용물 조사는 플랑크톤, 갑각류, 소형어류, 공위로 구분하였다. 또한 어획시험 기간 중 표층 수온 자료는 미국 NOAA 소속 인공위성에서 어획시험 기간의 중간 시기인 8월 28일 측정한 표층수온을 사용하였다.

결과 및 고찰

조업 상황

8월의 조어상황은 대체로 집어 시작 후 2시간 30분 정도 지나서 표층에 낱마리 수준의 작은 오징어 어군이 목격되었으나, 낚시에 대한 반응이 약하고, 한편으로는 돌고래 군들이 자주 출현하여 어획이 매우 부진하였으며, 어획된 것들 중 상

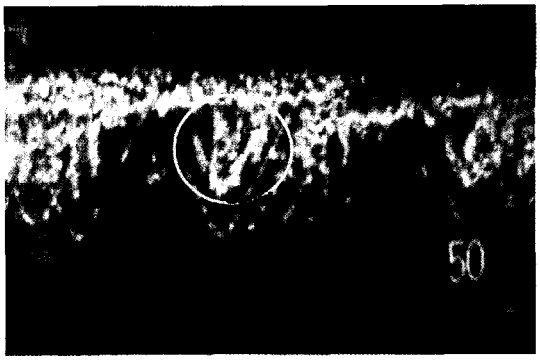

Fig. 3. Photo of squid school on the fish finder.

당수가 미끼에 대한 반응 행동으로 볼 수 없는 몸통이 낚시에 걸려 어획되었다. 그리고 9월 중순 이후에는 Fig. 3과 같이 가끔 어탐기상에 오징어 군이 나타났고, 돌고래 군도 출현하지 않았지만, 전반적으로 어획량이 부진하고 동장의 크기도 제품 등급 SS, 3S로 작아서 제품처리 하기에는 부적합하였다. 또한 집어된 오징어군은 어군이 배 주위에 계속 머물지 않고 나타났다가 사라지는 현상을 보였으며, 표면에 떠다니는 오징어군들은 낚시에 대해 소극적으로 반응하였다. 그리고 10월에도 뉴펀들랜드 남쪽해역 3개 정점에 어획시험을 실시하였으나, 어획량은 전무하였다.

어획 노력량

어획시험에 사용된 어획노력량은 Table 1과 같으며, 어장을 이동하면서 실시한 일일 조업회수는 1 – 3회로, 시험기간중 일일 평균 어장이동회수는 1.2회로 나타났다. 그리고 조업 시작 시간은 대략 20시00분 – 21시 30분이고, 6시 30분경에 종료하여 일일 평균조업시간은 6시간 40분이었다.

사용한 자동조상기 사용 대수는 매일 10 – 45대 범위였으며, 일일 평균 사용조상기 대수는 35

Table 1. Experimental jigging fishing effort of range

	No. of fishing/day	Use of jigging m.	Start time of fishing	Finish time of fishing	Time of fishing
Range	1 – 3	10 – 45	20:00 – 21:30	06:30	1h 30m – 10h
Average	1.2	35	20:21	04:19	6h 40m

대로 나타났다.

어획량 및 단위노력당 어획량

어획시험 기간 중 실제로 조업한 57일간 자동조상기 연 1,820대로 어획실험을 실시하여 캐나다 일렉스오징어 12,726kg을 어획하였으며, 일일평균어획량은 223.3kg이었다. 월별 어획량을 살펴보면 9월 11,529kg, 8월 1,006kg, 10월 0kg 순이었다. 그리고 단위노력당 어획량(kg/line – day)은 3.5kg/line – day으로 나타났으며, 월별로는 9월 7.4kg/line – day, 8월 0.6kg/line – day, 10월 0.0kg/line – day 순으로 나타났다. 이것은 Kim and Kim (2004)이 보고한 같은 속의 아르헨티나 짧은지느러미오징어(*Illex argentinus*)의 단위노력당 어획량 100 – 200kg/line – day 보다는 매우 낮고, 또한 NFRDI(2005)가 보고한 북태평양 빨강오징어의 단위노력당 어획량인 15.3kg/line – day 보다도 낮게 나타났다. 이와 같이 캐나다 일렉스오징어의 어획량과 단위노력당 어획량이 다른 종 보다 낮게 나타나는 것은 Hendrickson at. el (1996)과 MAFMC (1998)가 저층 트롤에서 오징어의 주 어획시기를 6월 중순부터 9월 초순까지로 보고한 것 같이 주어기가 불일치한 면과 새로운 어장에서 처음으로 조업함에 따라 발생하는 어장에 대한 정보 부족으로 주 어장을 찾지 못한 경우로 볼 수도 있지만, 그것보다는 표층에 떠다니는 오징어군의 낚시에 대한 반응이 소극적이고, 집어된 오징어군이 집어등 주위에 계속 머물지 않고 사라지는 어군행동 특성이 더 큰 이유라고 판단된다. 이와 같은 어군 행동은 단위노력당 어획량이 아르헨티나 짧은지느러미오징어보다 낮게 나타난 북태평양 빨강오징어(*Ommastrephes bartrami*) 채낚기 조업에서도 관찰할 수 있다(NFRDI, 2005).

어획량 분포

총 65개 어획시험 정점의 어획량을 표층 수온 분포에 나타내면 Fig. 4와 같다. Nova Scotia 남쪽 해역 14개 어획시험 정점에서만 어획실적이 있었으며, 뉴펀들랜드 남쪽에서는 어획량이 없었다. 특히, 그 중 42°55′N, 62°10′W 부근에서 3일 동안 연속하여 1,000kg 이상 어획 되었고, 나머지 11 정점에서는 미미한 어획량을 보였다. 어획량이 있는 정점의 표층 수온은 18° – 21° 범위를 나타내었다. 이는 Dawe at. el., (2000)가 뉴펀들랜드 남쪽 42° – 46°N 해역에서 저층트롤 어획시험에서는 저층수온이 5°C 등온선, 남쪽해역의 표층수온이 8° – 16°인 해역에서 주로 어획되는 것으로 보고한 것에 비해 표층 수온과는 상당한 차이가 있다. 이와 같은 차이는 160m 이천에서 부상한 오징어군을 대상으로 조업하는 채낚기와 저

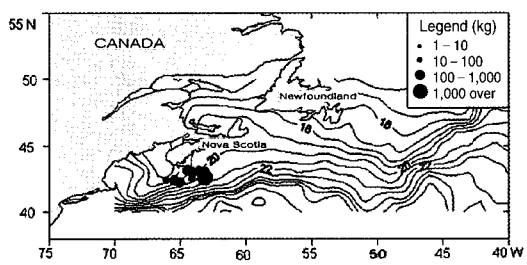

Fig. 4. Surface temperature of 28th August by NOAA data and distribution of catches.

Table 2. Monthly catches(kg) and catch per unit effort

(CPUE: kg/day, kg/line-day)

Month	Catch(kg)	Effort		CPUE	
		no. of fishing day	no. of auto. jigging	kg/day	kg/line-day
Aug.	1,197.0	26	1,009	46.0	0.6
Sep.	11,529.0	28	774	411.8	7.4
Oct.	0.0	3	37	0.0	0.0
Total	12,726.0	57	1,820	223.3	3.5

층에 부착하여 조업한 트롤어구간의 어획수심과 어구 특성에 의한 것으로 추정할 수 있다.

낚시 종류별 어획시험

어획시험 기간 중 5일간 자동조상기 64대에 대하여 피크낚시, 공기물방울 낚시와 공기물방울 야광낚시에 대한 낚시 종류별 어획량 조사 결과는 Table 3과 같다. 이들 낚시로 총 3,864마리가 어획되었으며, 피크낚시에 2,517마리가 어획되어 가장 많았고, 공기물방울야광낚시 679마리, 공기물방울낚시 668마리 순으로 어획되었다. 23개 낚시를 한 라인으로 구성한 낚시 종류별 단위노력당어획량(no./line - day)은 피크낚시가 15.1마리로 가장 많이 어획되었고, 공기물방울야광낚시 9.6마리, 공기물방울낚시 8.1마리 순으로 어획되어, 피크낚시의 단위노력당어획량이 다른 두 종류의 낚시보다 57 - 86% 높았다. 따라서, 캐나다 일렉스오징어를 어획하기 위해서는 공기물방울 낚시와 공기물방울 야광낚시 보다는 피크낚시를 사용하는 것이 좋은 것으로 판단된다.

성비 및 동장조성

어획시험결과 캐나다 일렉스오징어의 성별 비율은 암컷 55.4% 이고, 수컷 44.6%였다. 성별 월별동장은 Fig. 5에 나타내었는데, 8월의 암컷 동장 범위는 135 - 230mm(평균 172mm)이고, 수컷의 동장 범위는 130 - 200mm(평균 170mm)이었으며, 9월의 암컷 동장 범위는 130 - 240mm(평균 181mm)이고, 수컷의 동장 범위는 145 - 205mm(평균 175mm)로 암수 공히 9월의 동장이 8월 보다 각각 9mm 와 5mm 성장한 것으로 나타났다. 이와 같은 동장 조성은 Dawe at. el (2004)가 뉴펀드랜드의 뉴보나벤츄 연안에서 8월에 어획된 암컷 동장 범위 130 - 270mm(평균

Table 3. Catch efficiency according to the kind of jigs

	No. of use machine	No. of use jigs	Catch (number)	ratio(%)	CPUE (catch/line-day)
Pick jigs	64	768	2,517	65.1	15.1
Soft jigs	64	320	668	17.3	9.6
Soft luminous jigs	64	384	679	17.6	8.1
Total		1,472	3,864	100.0	12.1

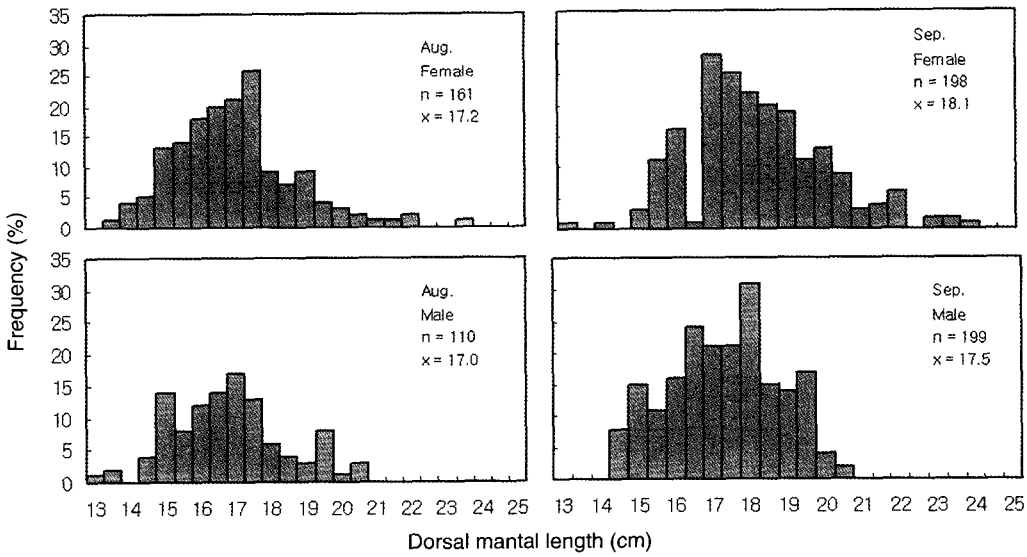

Fig. 5. Dorsal mantle length frequency distribution of *I. illecebrosus* by sex, during Aug. 2005.

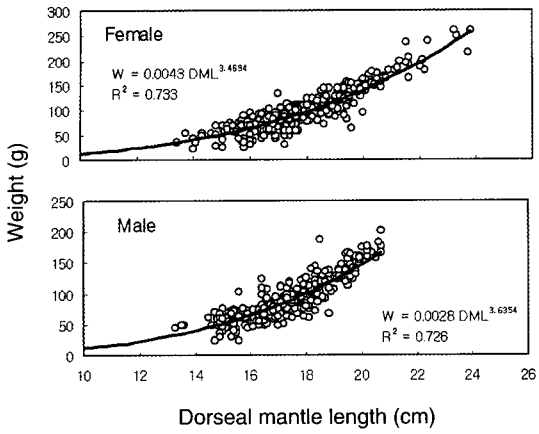

Fig. 6. Relationship between weight and dorsal mantle length.

186mm), 수컷 130 – 260mm(평균 182mm)와 9월의 암컷 동장 범위 130 – 280mm(평균 179mm), 수컷 130 – 260mm(평균 172mm)와는 약간의 차이가 있다. 이와 같은 차이는 본 조사에서 나타나지 않은 대형군이 Dawe at. el 의 연구에는 포함되었기 때문이다. Hendrickson (2004) 보고에 의하면 동계 발생계군이 20주가 되면 암컷 동장 모드는 160mm, 수컷 동장 모드는 140mm로 보고한 것과 본 조사에서 어획된 동장조성을 비교해 보면, 본 조사에서 어획된 계군은 동계 발생계군(Oct. – Feb.)으로 판단된다.

본 조사에서 어획된 캐나다 일렉스오징어의 동장의 범위는 133 – 238mm(평균 175mm)이고, 체중의 범위는 23 – 260g(평균 96g) 이었으며, 성별에 따른 동장과 중량의 관계는,

암컷 $W = 0.0043DML^{3.4694}$ $(R^2 = 0.773)$

수컷 $W = 0.0043DML^{3.6354}$ $(R^2 = 0.726)$

으로 나타났다(Fig. 6).

위내용물 조성

본 조사에서 어획된 캐나다 일렉스오징어에 대하여 위 내용물조사를 실시한 결과는 Fig. 7과 같다. 캐나다 일렉스오징어 696마리 중에서 367마리가 갑각류인 Crustacea를 섭이하여 52.7%로

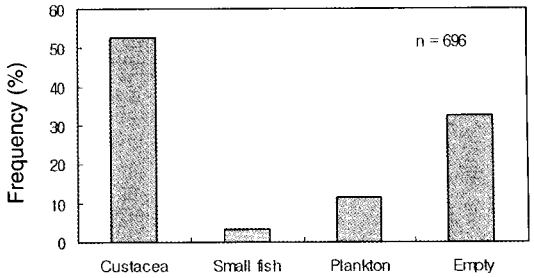

Fig. 7. Feeding object of Northern Shortfin Squid.

가장 높게 나타났고, 다음으로 80마리가 플랑크톤 섭이하여 11.5%, 22마리가 소형 어류 섭이하여 3.2%를 차지하였고, 나머지 캐나다 일렉스오징어 227마리는 위 내용물이 없는 상태로 32.6%를 차지하였다. 이와 같은 결과는 Kim and Kang(1998)의 동해남부해역에서 어획되는 살오징어(*Todarodes pacificus*)의 주요 먹이 생물이 어류라고 보고한 것과는 차이가 있으며, 이와 같은 먹이 생물의 차이는 종에 의한 차이인지 아니면 서식해역의 먹이 생물의 분포밀도에 따른 차이지 추가적인 조사가 필요한 것으로 생각된다.

결 론

북서대서양 NAFO 수역에서 원양오징어 채낚기 조업선을 사용하여 2005년 8월 6일 – 10월 5일까지 61일간 공기물방울 야광낚시, 공기물방울낚시, 피크낚시에 대한 오징어 채낚기 어획시험을 실시한 결과는 다음과 같다. 일일 평균 35대 조상기로 6시간 40분간 어획시험을 실시하여 220kg의 캐나다 일렉스오징어를 어획하였으며, 어획시험기간 중 총 어획량은 12,726kg이었다. 공기물방울낚시와 공기물방울 야광낚시 그리고 피크낚시간의 어획율 시험에서는 피크낚시가 다른 두 종류의 낚시 보다 어획율이 57 – 86% 높게 나타났고, 어획물의 동장조성은 암컷 130 – 240mm, 수컷 130 – 205mm 범위였고, 위 내용물은 갑각류인 Crustacea를 52.7% 섭이하여 가장 많은 것으로 나타났다. 일일 라인당 어획량(kg/line – day)은 3.5kg으로 다른 종보다 매우 낮게 나타났다. 오징어군의 낚시에 대한 반응이 소

극적이고, 집어된 오징어군이 주위에 오래 동안 머물지 않고 곧 사라지는 것은 북태평양 빨강오징어와 유사한 어군행동으로 보이며, 이러한 반응을 나태내는 오징어는 채낚기로 어획하기에는 적합하지 않은 종으로 판단된다. 따라서 보다 확실한 결과를 얻기 위해서는 추가적인 연구가 필요하고, 한편으로 다른 어법에 대한 실험도 이루어져야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

Arkhipkin, A., P. Jereb and S. Ragonese, 2000. Growth and maturation in two successive seasonal groups of the short – finned squid, Illex illecebrosus from the strait of Sicily (central Mediterranean). ICES Journal of Marine Science, 57, 31 – 41.

Dawe, E.G. and P.C. Beck, 1997. Population structure, growth, and sexual maturation of short – finned squid (*Illex illecebrosus*) at Newfoundland. Can. J. Fish. Aqua., 54, 137 – 146.

Dawe, E.G. and W. Warren, 1993. Recruitment of short – finned squid in the Northwest Atlantantic Ocean and some environmental relationships. Journal of Cephalopod Biology, 2, 1021.

Dawe E.G. and L.C. Hendrickson, 1998 A review of the biology, population dynamics, and exploitation of shortfinned squid in the northwest Atlantic Ocean, in relation to assessment and management of the resourece. NAFO SCR DOC. 98/59, Ser. No. N3051, pp 33.

Dawe, E.G., E.B. Colbourne and K.F. Drinkwater, 2000. Environmental effects on recruitment of short – finned squid (*Illex illecebrosus*). ICES Journal of Marine Science 57, 1002 – 1013.

Laptikhovsky, V. V. and C. M. Nigmatullin. 1993. Egg size, fecundity and spawning in females of the genus Illex (Cephalopoda, Ommastrephidae). ICES Journal of Marine Science, 50, 393 – 404.

González, A.F., E.G. Dawe, P.C. Beck and J.A.A. Perez, 2000. Bias associated with statolith-based methodologies for ageing squid; a comparative study on *Ilex illecebrosus* (Cephalopoda: Ommastrephidae). J. Exp. marine Biology and Ecology, 244, 161 – 180.

Hendrickson, L.C, 2004. Population biology of northern shortfin squid (*Illex illecebrosus*) in the Northwest Atlantic Ocean and initial documentation of a spawning area. ICES Journal of Marine Science, 61, 252 – 266.

Hendrickson, L.C. and D.R. Hart, 2006. An age – based cohort mpdel for estimating the spawning mortality of semelparous cephalopods with an application to per – recruit calculations for the northern shortfin squid, *Illex illecebrosus*. Fisheries Research, Article in press.

Hendrickson, L.C, 2004. Population biology of northern shortfin squid (*Illex illecebrosus*) in the Northwest Atlantic Ocean and initial documentation of a spawning area. ICES Journal of Marine Science, 61, 252 – 266.

Hendrickson, L.C., E.G. Dawe and M. A. Showell, 2005. Interim monitoring report for the assessment of northern shortfin squid (*Illex illecebrosus*) in subarea 3 + 4 during 2004. NAFO SCR DOC. 05/45, Ser. No. N5131, pp 9.

Hendrickson, L.C., Brodziak, J., Basson, M., P. Rago, 1996. Stock assessment of northern shortfin squid in the Northwest Atlantic during 1993. NEFSC Ref. Doc. 96 – 65g, pp 63.

Kim, Y.H. and Y.J. Kang, 1998. Stomach contents analysis of common squid, *Todarodes pacificus Steenstup* in Koean Waters. J. Korean Fish. Soc., 31(1), 26 – 30.

Kim, Y.S. and D.N. Kim, 2004. Abundance of Argentine shortfin squid, *Illex argentinuse* in relation to fluctuation of water temperature in the southwestern Atlantic Ocean. Bull. Korean. Soc. Fish. Tech., 40(4), 282 – 294.

MAFMC, 1998. Amendment 8 to the Atlantic mackerel, squid, and butterfish fishery mangement plan. mid – Atlantic Fisheries Management Council, pp. 292.

NFRDI, 2005. Research survey of neon flying squid in the Northwest Pacific Ocean. Report of NFRDI, pp. 277.

2006년 7월 10일 접수
2006년 9월 25일 수리