

연안에 내유한 산란기 도루묵, *Arctoscopus japonicus* 의 행동습성

안희춘 · 이경훈 · 이성일 · 박해훈 · 배봉성 · 양재형 · 김종빈
국립수산과학원

서론

도루묵은 수심 약 100~200m의 대륙붕의 모래 또는 펄 지역에 서식하며(Yang, 2009; Sakuramoto et al., 1997), 산란시기가 되면 수심 1~5m 의 해조류가 무성한 얕은 연안으로 회유해 온다(Lee et al., 2007). 한국 동해안에서는 11월~12월에 강원도 양양군의 동산항을 비롯하여 기사문, 고성군 오호리항 인근 해역 등에 도루묵이 회유해 와서 모자반을 비롯한 수초에 산란을 하고 있다. 그러나, 최근에는 해양오염과 환경 변화 등의 영향으로 모자반과 같이 도루묵이 산란할 수 있는 연안역의 해조류가 현저하게 줄어들고 있는 실정이며, 국립수산과학원에서는 도루묵 자원의 회복을 위하여 도루묵이 회유해 오는 강원도 양양군의 동산항을 비롯하여 고성군 오호리 등에 인공산란초를 조성해 오고 있다.

본 연구는 도루묵이 산란기에 연안으로 회유하여 왔을 때의 행동 습성을 구명하여 도루묵 자원의 회복을 위한 기초자료를 제공하고자, 강원도 고성군의 오호리항 앞의 죽도 해역에서 잠수부에 의한 도루묵의 행동 조사와 자망어구로 채포한 도루묵의 특성을 분석하였다.

재료 및 방법

연안에 회유해온 도루묵의 행동습성은 강원도 고성군의 오호리항 앞 죽도 해역에서 수중비디오카메라 및 스틸 카메라에 의한 촬영과 잠수부의 목시 관찰로 조사하였다. 잠수조사는 2항차에 걸쳐 수행되었으며, 1차가 2009년 12월 7일부터 8일까지, 2차가 2009년 12월 21일부터 12월 22일까지 이틀에 걸쳐 각각 야간 2회, 주간 1회 실시하였다.

그리고, 자망에 의한 어획조사는 시험선 광명호(0.86톤)로 도루묵 자망어구 5폭을 오후에 죽도 남쪽에 부설하고 다음날 오전에 양망하여 폭당 어획량과 체장, 체중 등의 어체 조사를 하였다. 조사에 사용된 도루묵 자망은 홀자망으로 망사는 경심 2호이고 망목의 크기

는 39.4mm, 한쪽의 길이는 55m인 것을 사용하였으며, 총 4회에 걸쳐 조사하였다.

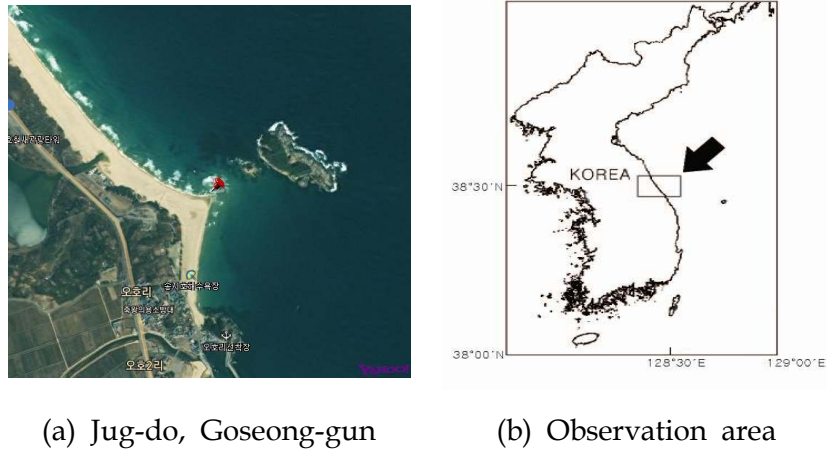


Fig. 1. Observation area around Jug-do, Goseong-gun.

결과 및 고찰

조사장소인 죽도 해역은 저질이 모래이며 섬 남쪽의 수심 5~7m 보다 얇은 곳은 바위나 큰 돌이 혼재되어 있다. 도루묵은 주로 섬의 남쪽으로 많이 회유해오는 것으로 알려져 있으며, 도루묵을 포획하는데 주로 사용되는 자망은 수심 7m 이내의 얇은 곳에 집중적으로 부설된다.

금번 조사에서 산란기 도루묵은 대체적으로 주간에는 외해에 머물다가 일몰 후 야간에 얇은 수심으로 이동해 오는 것으로 밝혀졌다.

야간 조사에서 도루묵은 균을 이루어 유영하는 경우가 많이 보였으며, 카메라의 조명에는 회피 반응을 나타내었다. 또한, 일부 개체는 한 마리씩 떨어져서 바닥에 접근하여 몸을 흔들며 모래 속으로 잠입하고 머리 부분만 밖으로 내어 놓고 있는 경우도 있었으며, 몸을 절반 정도 잠입하는 경우도 있었다.

주간 조사에서는 도루묵을 발견하기 어려웠다. 야간에 도루묵이 모래에 잠입하는 습성을 보였으므로 주간에 잠수부가 모래를 파 보았으나 도루묵은 발견되지 않았다. 따라서, 도루묵은 일몰 이후에 연안의 얇은 곳으로 접근하여 산란을 하고 날이 밝아지면 깊은 곳으로 이동하는 일주운동을 하는 것으로 추정된다.

도루묵의 알은 모자반이나 잘피와 같은 해초에 부착된 것도 많았으나 정치망의 멍줄이나 멍을 감싸고 있는 그물이나 로프에 부착되어 있는 것도 많이 발견되었다.

도루묵의 산란 행동을 보면, 수초 사이의 공간에서 몸을 수평으로 한 상태에서 머리와 꼬리 부분을 흔들며 알을 몸 밖으로 내보내는 산란 행동을 나타내었다. 알이 해초에 부착

된 후 여러 마리의 수컷이 접근하여 정액을 방사하는 광경이 포착되었다.



(모래바닥의 도루묵)



(모래에 잠입한 도루묵)



(자망에 걸린 도루묵)



(청각에 부착된 알)



(그물에 부착된 알)



(주간 도루묵 확인 작업)

Photo 1. Behaviour of sailfin sandfish during spawning season.

도루묵의 행동을 관찰한 해역에서, 상업어선을 이용하여 도루묵자망을 1회에 5폭씩 사용하여 2009년 12월 8일부터 12월 23일 사이에 4회에 걸쳐 어획 시험한 결과는 Table 1과 같다. 조사기간 중 1회차인 12월 8일은 기상 악화로 2일간 침지하였다가 양망하게 되었으며, 그외 3회는 1일간 침지하였다. 도루묵의 어획량은 중량으로 692.4kg, 개체수로는 약 16,074마리가 어획되었다. 어획된 도루묵 수컷의 체장범위는 9.9~21.8cm였고 평균체장은 17.0cm였으며, 암컷의 체장범위는 14.6~24.5cm였고 평균체장은 19.4cm로 자망 망목의 크기 39.4mm에 포획된 암컷이 수컷보다 2.4cm 큰 것으로 나타났다. 자망 폭당 도루묵의 평균 어획개체수(CPUE)는 486.0마리였고, 수컷이 385.8마리, 암컷이 53.7마리로 수컷과 암컷의 비는 7.2:1였다(Table 2). 이러한 결과는 본 조사의 시기가 12월중하순이므로 조사해역에 회유해온 도루묵 중 수컷이 월등히 많았기 때문이거나 사용한 자망의 망목크기가 수컷의 체장에 대해 더 선택적이었기 때문인 것으로 추정된다.

Table 1. Number and weight of sailfin sandfish caught by gillnet

Date	Soak duration (day)	Weight(g)	Numbers
2009-12-08	2	524,559	12,712
2009-12-09	1	21,167	444
2009-12-22	1	73,368	1,260
2009-12-23	1	73,317	1,658
합계		692,411	16,074

Table 2. CPUE of gillnet for sailfin sandfish

Date	Male		Female		Total	
	weight(g)	number	weight(g)	number	weight(g)	number
2009-12-08	49,834	1,233	2,622	38	52,456	1,271
2009-12-09	2,516	59	1,460	24	4,233	89
2009-12-22	1,988	39	7,071	106	14,673	252
2009-12-23	8,575	212	3,231	47	14,664	332
Total	54,338	1,331	11,153	168	86,026	1,944
Mean	15,728	385.8	3,596	53.7	21,507	486.0

참고문헌

- Lee, H. W. Y. J. Kang, S. H. Huh and G. W. Baeck, 2007. Feeding habits of the Sandfish, *Arctoscopus japonicus* in the East Sea of Korea. Korean J. Ichthyol. 19(1), 44-50.
- Sakuramoto, K. T. Kitahara, and H. Sugiyama, 1997. Relationship between temperature and fluctuations in sandfish catch(*Arctoscopus japonicus*) in the coastal waters off Akita Prefecture. ICES Jour. Marine Sci., 54, 1-12.
- Yang, J. H. 2009. Fisheries ecology and physiological studies of the Sandfish, *Arctoscopus japonicus* in the East Sea of Korea. Doctor of Ph. D. Thesis, University of Gangneung-WonJu National University, Gangneung, Korea. 1-57.