

Morphological Development and the Early Life History of the Seahorse, *Hippocampus spinosissimus* Reared in the Laboratory

강수연¹·고정락²·정승범¹·김수암³

¹부산아쿠아리움· ²국립수산과학원 해외자원과· ³부경대학교

서론

해마류는 실고기목(Order, Syngnathiformes), 실고기과(Family, Syngnathidae), 해마속(Genus, *Hippocampus*)에 속하는 이동이 미약한 정착성 어류로, 열대 및 온대연안의 해조숲, 산호초, 암반지대 혹은 기수지역에서 서식한다. 해마류는 말의 두상과 골절판의 표피, 휘감는 꼬리, 수컷의 육아낭 등의 형태적 특이성과 연중 다산하는 특성이 있다. 최근 외부 형태적 특징과 유전학적 특징 등을 토대로 하여 전 세계적으로 32종이 있는 것으로 보고되었다 (Lourie *et al.*, 1999). 국내에는 *H. coronatus*, *H. kuda*, *H. histrix*, *H. mohnikei*, *H. trimaculatus* 등 5종이 기재되고 있다 (Kim and Lee, 1995).

해마류는 서식지 파괴와 한약재 및 관상생물로서의 수요에 따른 과다어획으로 최근 그 개체군이 급격히 감소하였다 (Lourie *et al.*, 1999; Vincent 1996). 따라서 이들 개체군을 보전 및 복원하기 위하여 인공양식에 대한 관심이 고조되고 있다. 그러나 자치어의 초기 생존율이 낮아 인공양식의 어려움을 겪고 있어 이와 관련된 연구들이 활발히 진행되고 있다 (Woods, 2000a). 반면 종의 분류, 초기생활사, 생태학적 연구는 이에 미치지 못하는 실정이다. 형태적인 발달이나 분류학적 형질이 밝혀지지 않은 *H. spinosissimus*를 이용하여 외부 형태 발달 및 초기생활사를 알아봄으로써 해마류 자원보존과 증대의 기초자료를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

본 실험을 위하여 2003년 5월 1일과 8일 인도네시아에서 30마리의 성어가 반입되었다. 이후 7회 산출 중 5월 24일 산출된 자치어를 이용 본 실험을 실행하였다. 사육조는 수온 26.2 - 28.1°C, 염분도 33-35 ppt, pH 7.9- 8.2, 암모니아 0.03ppm이하, 광주기 14H/10D를 유지하였다. 먹이생물은 발달단계에 따라 *Chlorella sp.*, *Artemia nauplii*, live and frozen mysids를 혼합 급여하였다. 산출 자치어의 중명 판명과 외부 골격 발달은 Lourie *et al.*, (1999)에 기술하였으며 내부 골격 발달은 Dingerkus and Uhler(1977)에 따라 연골 및 골격을 Alician blue와 Alizarin red 염색 후 관찰하였다.

결과 및 요약

교미 행동은 오전 6 - 8시 사이에 짝을 이룬 암 수의 채색이 다갈색에서 은회색으로 변화하면서 시작되었다. 암 수가 서로 꼬리를 감고 기저에서 표면까지 수직, 반복 유영한 후 암컷이 수란관을 수컷의 육아낭에 밀어 넣어 산란하는 것을 관찰하였다. 이후 육아낭이 팽배해진 수컷이 몸을 구부러다 폈다를 반복하면서 수중에 자치어를 산출하였다.

산출 직전 자치어는 가슴지느러미 줄기수는 15-16개, 등지느러미 줄기수는 19-20개로 발달되어있었다. 산출 1일 째 가슴지느러미와 등지느러미 줄기수는 각각 17개와 20개로 증가했다. 이 시기에 안구 전반부의 비공이 열리고 안상극과 안하극 그리고 아래턱에 1개씩의 극과 두부극 위에 출수공이 형성되었다. 산출 2일 째 가슴지느러미, 등지느러미, 뒷지느러미 줄기수가 17, 20, 4개로 정수에 도달하였다. 산출 3일 째 몸통 체륜의 1, 4, 6, 8번째 극이 급신장 하였다. 산출 5일 째 9번째 몸통의 체륜이 뚜렷해지기 시작하였고 꼬리부분 체절의 극이 7개로 늘어났다. 산출 7일 째 11번째 몸통의 체륜이 완전해졌고 분류형질의 한 요소가 인 체반돌기극이 5개의 썩기형으로 분할되어 이 시기부터 성어의 분류 형질을 보였다. 산출 9일 째 비공 위에 1개의 몽푼한 극이 형성되었다. 산출 15일 째 몸통의 11개의 체륜이 완전히 연결되었다. 산출 20일 째 출수관의 피막이 높아졌으며 안구에 색소포가 침착되어 중심에서 끝부분의 경계선까지 5 - 6개의 불규칙한 방추형의 띠가 형성되었다.

자치어의 성장률을 살펴보면 미장이 급신장 하였다. 이는 유영능력이 떨어지는 해마가 해조류 등에 몸을 지탱, 에너지 소비를 최소화하는 습성과 관련이 있다. 자치어는 산출 1-2 시간 내에 섭이 활동을 개시하였다. 이는 자치어의 환경에 빠른 적응과 먹이의 포식을 위해 육아낭 속에서 난황의 흡수, 등지느러미 발달, 두부의 발달이 이루어지기 때문으로 볼 수 있다. Pham *et al.*,(1998)에서도 같은 견해를 보인다.

참고문헌

- Adams, M.B., M.D. Powell and G.J. Purser. 2001. Effect of acute and chronic ammonia and nitrite exposure on oxygen consumption and growth of juvenile big bellied seahorse, *Hippocampus abdominalis*. J. Fish biol., 58: 848-860.
- Dingerkus and Uhler 1977. Enzyme clearing of Alician blue stained whole vertebrates for demonstration, Stain Technology, 52: 229-232.
- Kim, I. S. and W. O. Lee. 1995. First record of the seahorse fish, *Hippocampus trimaculatus* (Pisces: Syngnathidae) from Korea. Korean j. Zoo., 38: 74-77.
- Lourie, S.A., A.C. J. Vincent and H.J. Hall. 1999. In: Seahorse: An identification guide to the world's species and their conservation. Project Seahorse, London, 214 pp.
- Pham, T.M., E.S. Komienko and A.L. Drozdov. 1998. Embryonic and Larval Development of the seahorse *Hippocampus kuda*. Russ. J. Mar. biol., 24(5): 325-329.
- Vincent, A.J. 1996. the international trade in seahorse, TRAFFIC international, Cambridge
- Woods, C.M.C. 2000a. Improving initial survival in cultured seahorse, *Hippocampus abdominalis* Lesson, 1827 (Teleostei: Syngnathide). Aquaculture, 190, 377-388.