

넙치, *Paralichthys olivaceus*의 정자형성에 관한 미세구조적 연구

김재원 · 이정식* · 진평

부경대학교 · 여수대학교*

서 론

어류에서 정자의 형태 및 구조에 관한 연구는 진화 유연관계 추적을 위해 그들의 변이성을 토대로 행해지고 있다. 어류 정자의 형태 및 미세구조는 종간 또는 그들의 생식생태와 관련하여 그 변이가 아주 다양하다. 일반적으로 어류의 정자는 수정 장소에 따라 체외수정형(aquasperm type)과 체내수정형(introsperm type)으로 나뉘고, 이는 다시 첨체의 유무에 따라 첨체형(acrosomal type)과 무첨체형(anacrosomal type)으로 나누어진다(Jamieson, 1991). 경골어류의 정자형성과정과 정자의 형태 등은 고등척추동물과는 다르며, 경골어류들 사이에도 정자형태는 다양하게 나타나고 있어 이에 대한 형태학적 연구 결과들이 많이 보고되고 있다. 넙치, *Paralichthys olivaceus*는 넙치과(Bothidae)에 속하는 체외수정 경골어류로서 산란 및 방정기는 2~6월이다(Chyung, 1977). 가자미목의 정자에 관한 연구는 *Platichthys flesus*(Jones, P. R. et al. 1988)를 비롯하여 문치가자미, *Limanda yokohamae*(An et al. 1999), turbot, *Scophthalmus maximus*(Suquet M. et al. 1993) 그리고 물가자미, *Eopsetta grigorjewi*(An et al. 1999) 등의 연구들이 있다. 본 연구는 넙치 정자의 변태과정과 정자의 외부형태 및 내부구조로 전자현미경을 통하여 밝힘으로서 가자미목의 유연관계와 체외수정 경골어류의 정자형성과정에 관한 기초생물학적 자료를 마련하고자 한다.

재료 및 방법

본 연구에 사용한 재료는 전장 35.0 cm 넙치를 활어상태로 실험실로 옮겨 연수절단 방법으로 죽인 다음, 정소를 적출하여 조직표본을 제작하였다. 광학현미경 조직표본은 파라핀 절편법으로 제작되었으며, 제작된 조직표본은 Mayer's hematoxylin 과 0.5 % Eosin (H-E)의 비교염색과 Mallory 삼중염색 그리고 Periodic Acid-Schiff (PAS) 반응을 실시하였다. 투과전자현미경 (TEM)의 조직표본 제작은 피부를 적출하여 0.1M phosphate buffer (pH 7.2)로 완충시킨 2.5 % glutaraldehyde 용액으로 4 °C에서 2~4시간 동안 전고정 하였다. 그리고 1 % osmium tetroxide (OsO₄)로 4 °C에서 2시간 동안 후고정 하였다. 고정이 끝난 조직은 0.1 M phosphate buffer로 세척하고 ethanol을 이용하여 실온에서 15분 간격으로 단계별로 탈수하여 epon 812에 포매하였다. 포매된 조직은 두께 0.5 μm의 semithin section과

70 nm의 ultrathin section을 하였다. Ultrathin section은 copper grid (200 mesh)에 올려 uranylacetate와 lead citrate 용액으로 이중염색하여 투과전자현미경 (JEM-1200EXII, JEOL)으로 관찰하였다.

결과 및 요약

넙치의 정자형성과정을 미세구조적으로 관찰한 결과는 다음과 같다.

간기의 정원세포는 세포질이 미약한 반면, 커다란 핵과 뚜렷한 인을 가진다. 제1정모세포의 핵내에서는 synaptonemal complex가 뚜렷하고 세포질내에서는 세포소기관이 증가한다. 제2정모세포의 핵질은 응축되어 높은 전자밀도를 나타낸다. 정세포는 세포질과 핵질이 응축되면서 타원형의 형태를 취하고, 미토콘드리아는 핵의 하방으로 위치한다. 변태를 마친 정자는 두부와 미부로 구성되며 무침체형이다. 두부, 후방에서는 cytoplasmic collar는 6개의 미토콘드리아를 가진다. 미부에서는 잘 발달된 axonemal lateral fin을 관찰할 수 있다. 미부 편모축사의 횡단면은 “9+2”의 미세소관 구조를 나타낸다.

참고문헌

- An, C.M., J.S. Lee and S.H. Huh. 1999. Spermiogenesis and Spermatozoal Ultrastructure of the Roundnose Flounder, *Eopsetta grigorjewi*(Teleostei: Pleuronectidae). J. Korean Fish. Soc., 32(6), 730-736.
- An, C.M., J.S. Lee and S.H. Huh. 1999. Ultrastructural study on the spermatogenesis of the marbled sole, *limanda yokohamae*(Teleostei: Pleuromectidae). Korean J. Electron Microscopy,(in press) (in Korean).
- Chyung, M.K. 1977. The fishes of Korea. Ilji-sa Pub. Co. Seoul, 727pp. (in Korean)
- Jamieson, B.G.M. 1991. Fish evolution and systematics: Evidence from spermatozoa. CambridgeUniversity Press. New york, 319pp.
- Jones, P. R., and Butler, R. D. 1988. Spermatozoan ultrastructure of *Platichthys flesus*. J. ultrastruc. Mol. Struc. Res., 98: 71-82.
- Suquet, M., G. Dorange, M.j. Omnes, Y. Normant, A. Le Roux and C. Fauvel. 1993. Composition of the seminal fluid and ultrastructure of the spermatozoon of turbot (*Scophthalmus maximus*). J. Fish Biol., 42, 509-516.