

아프리카 왕달팽이(*Achatina fulica*) 난모세포 성숙에 관한 미세구조

장남섭, 한종민*

목원대학교 자연과학대학 생명과학부

서 론

복족강(Gastropoda) 달팽이류의 난정소(ovotestis)는 생식세포인 정자와 난자를 생성 성숙시키는 양성 생식기관으로 알려져 있다. 그러므로 정자의 형성과 변태 과정은 지금까지 많이 연구되어 왔으나(Gall, 1961; Azevedo and Corral, 1985; Healy and Jamieson, 1989; Griffond et al, 1991; Cuezzo, 1994; Chang, 1996, 1998), 왕성한 정자 형성에 비해 상대적으로 그 수가 극히 적은 난자의 생성과 성숙과정에 대해서는 그 연구 실태가 매우 드문 실정이다. 난모세포는 성숙시 난모세포의 핵질에 두 개의 인(amphinucleolus)을 소지하는 경우가 많은데, 그 중 하나는 진정한(eunucleolus)이고 다른 하나는 진정한의 물질대사 활성화로부터 형성된 큰 단백질체(larger protein body)라고 하였다(Bottke, 1973). 이어 Bayne(1968)는 복족강 유포류 6종(*Agriolimax reticulatus*, *Agriolimax carvanae*, *Arion ater*, *Helix aspera*, *Cepaea nemordis*, *Limnaea stagnalis* 등)의 난세포 표면을 감싸는 막(capsule)의 층을 연구한 결과 그 수와 성분이 종에 따라 각기 다르다는 사실도 확인한 바 있다. 특히 달팽이류 난자형성에 관한 미세구조적 연구는 난자형성(oogenesis) 과정을 제3기로 나눈 Hill 과 Bowen(1976)과, 제5기로 나눈 Jong-Brink 등(1976)이 있다. Jong-Brink 등(1976)은 제5기 중 제2기에 난모세포의 주위에 여포세포가 밀접되고, 제3, 4기에는 여포세포에 의해 완전히 둘러싸인 후 제5기에서는 여포세포와 난모세포 사이에 여포 틈(follicular gap)이 형성된다고 하였다. 그러나 Hill과 Bowen(1976)은 제1기에서부터 영양세포나 종세포와 군집을 형성한 다음, 제2기가 되면 여포세포와 영양세포에 의해 난모세포가 완전히 둘러싸인 바 있다고 하였다. 또한 난모세포의 난황과립 형성에 관해서는 *Biomphalaria glabrata*를 대상으로 한 Jong-Brink 등(1976)의 연구가 있다. 난황과립 중 단백질 성난황과립들은 골지복합체나 과립성소포체에서 분리된 소포로부터 형성되는데 이들은 전난황과립(pro-yolk granule)을 거쳐 미성숙난황과립(immature yolk granule)과 성숙형 난황과립으로 발전한다고 하였다. 그러나 Hill과 Bowen(1976), Barre 등(1991)은 난모세포의 성숙은 세포질내 존재하는 세포소기관들의 출현과 난황과립의 생성 및 숙성과정을 통해 이루어진다고 하였다. 그러나 이러한 현상은 종에 따라 다양하게 나타나고 있는바, 식용으로 널리 이용하고 있는 아프리카 왕달팽이를 대

상으로 한 전자현미경을 통한 미세구조적으로 상세히 관찰한 논문은 매우 드문 실정이다. 이에 아프리카 왕달팽이를 재료로 난모세포의 성숙과정을 상세히 밝히고자 본 실험을 시도케 되었다.

재료 및 방법

아프리카 왕달팽이를 30% ethyl alcohol로 마취시킨 다음 개복한 후 난정소를 적출 하였다. 재료는 실험에 사용할 수 있도록 적당한 크기로 잘라낸 후, 2.5% paraformaldehyde- 3% glutaraldehyde로 1시간 30분 전고정하고, 이어서 OsO₄로 2시간 후고정하였다. 고정이 끝난 재료는 0.2M phosphate buffer(pH 7.3)로 3회 세척하고, ethanol 농도순으로 탈수시킨 다음, 통상법에 의하여 Epon 812로 포매하였으며 60℃ 파라핀 오븐에서 40시간 경화시켰다.

Epon블럭은 LKB-V ultramicrotome을 사용하여 1 μm 두께의 박절편을 만들고 이를 methylene blue-basic fuchsin 이중염색 후 광학현미경하에서 정확한 부위를 확인한 다음, 초박절편을 만들었다. 초박절편을 uranyl acetate와 lead citrate로 이중염색을 한 후, Hitachi H-600 투과전자현미경(80KV)으로 관찰하였다.

결과 및 요약

아프리카 왕달팽이(*Achatina fulica*)의 난모세포 성숙과정을 전자현미경을 통해 관찰한 결과 3단계 과정으로 나눌 수 있었다.

제1기 난모세포는 그 크기가 30~50μm정도의 작은 타원형의 세포로서 밝은 핵질 속에 2개의 인이 존재하였다. 세포질에는 많은 수의 사립체와 조면소포체 그리고 리보솜이 있었으며 난황과립들은 관찰되지 않았다.

제2기 난모세포의 핵은 세포질의 용적에 비해 비교적 크고 한 개의 인을 소지하고 있었다. 내,외 이중막으로 구성된 핵막에는 많은 핵공이 관찰되고 이를 통해 물질이동 현상이 관찰되었다. 세포질에는 많은 수의 사립체, 골지체 그리고 지방성 난황과립들이 출현하였으며, 대, 소형의 공포(직경, 0.8~3.0μm)들 속에는 단백질성난황과립들이 형성, 성숙되고 있었다.

제3기 난모세포는 핵에 비해 핵소체의 크기가 증대되었고 핵공을 통한 물질이동현상은 관찰되지 않았다. 세포질 속에는 성숙된 단백질성난황과립과 지방성난황과립들로 가득 차 있었으며, 난막의 주위에는 미세융모가 발달해 있었다.

참고문헌

Barre, P., Bride, M., Beliard, R. and Petracca, B. 1991. Localization of yolk

- proteins and their possible precursors using polyclonal and monoclonal antibodies, in *Helix aspersa*. Cell Moll Biol 37:639–650.
- Bayne, C.J. 1968. Histochemical studies on the egg capsules of eight gastropod molluscs. Proc Malac Soc Lond 38:199–212.
- Bottke, W. 1973. Lampenbürstenchromsomen und Amphinukleolen in Oocytenkernen der Schnecke *Bithynia tentaculata* L. Chromosoma 42:175–190.
- Chang, N.S. 1996. Ultrastructural Study on the spermatogenesis of Korean slug *Incilaria fruhstorferi*. Korean J Electron Microscopy 26:33–45.
- Cuezzo, M.G. 1994. Ultrastructure of the mature spermatozoa of the land snail *Epiphragmophora tucumanensis* (Doering, 1874)(Gastropoda: Helicoidea). J Moll Stud 61:1–7.
- Griffond, B., Dadkhah-Teherani, Z., Medina, A. and Bride, M. 1991. Ultrastructure of *Helix aspersa* spermatogenesis: Scanning and transmission electron microscopical contribution. J Mollusc Stud 57:277–287.
- Healy, J.M. and Jamieson, B.G.M. 1989. An ultrastructural study of spermatozoa of *Helix aspersa* and *Helix pomatia*(Gastropoda, Pulmonata). J Mollusc Stud 55:389–404.
- Hill, R.S. and Bowen, I.D. 1976. Studies on the oogenesis of the slug *Agriolimax reticulatus*(Müller). 1. The oocyte. Cell Tissue Res 173:465–482.
- Jong-Brink, M. de, Wit, A. de, Kraal, G. and Boer, H.H. 1976. A light and electron microscope study on oogenesis in the freshwater pulmonate snail *Biomphalaria glabrata*. Cell Tissue Res. 171: 195–219.