

## 한국산 동사리과(Family Odontobutidae) 어류의 분자계통분류학적 연구

양혜영 · 조미란 · 송춘복  
제주대학교 해양과학부

### 서론

동사리과(Family Odontobutidae) 어류는 전 세계적으로 아종을 포함하여 4과 20종으로 구성된다. 이들 어류는 망둥어과 어류와 형태적으로 유사한 특징으로 인해 Miller(1973)와 Hoese(1984)는 망둥어과(Gobiidae)로 분류되었지만 Hoese and Gill (1993)와 Neson (1994)에 의해서 동사리과로 분류되었으며 많은 연구자들이 이 분류 체계를 따르고 있다. 우리나라의 동사리과 어류는 2속 4종이 서식한다. 즉 *Odontobutis* 속인 동사리(*O. platycephala*), 얼룩동사리(*O. interrupta*), 남방동사리(*O. obscura*) 및 *Micropopercoptes* 속인 좁구굴치(*M. swinhonis*)가 있으며 강의 상류보다 물 흐름이 없는 중하류의 지역인 모래가 있는 갈대 숲에 서식한다. 특히 동사리과 내에 동사리속 어류는 형태가 매우 유사하기 때문에 초기 연구자는 아종(Subspecies)으로 취급 하였지만 isozyme 분석법을 통한 연구결과 아종 간 유전적으로 큰 차이를 나타난다고 하여 종(Species)으로 다시 분류하였다(Sakai et al., 1993). 이들 분포지역은 얼룩동사리는 전북지역과 서해로 흐르는 일부 지역에 서식하며 남방동사리는 거제도과 일본의 남서부에, 동사리는 우리나라의 전 지역에, 좁구굴치는 전북지역과 서해로 흐르는 일부 지역 및 중국대륙이다. 이러한 동사리과에 관련된 연구는 산란습성 및 초기발생(Iwata et al., 1998), 서식분포(Jeon, 1996)와 형태(Iwata, 1984) 등 기초적 연구에 치중되고 있다. 또한 isozyme 분석법을 이용한 동사리, 얼룩동사리 및 일본산 남방동사리의 3종간 유전적 차이를 보고하였다(Sakai et al., 1993). 그러나 cytochrome b 유전자를 이용한 동사리과 어류의 계통분류학적 연구는 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 동사리과 어류의 cytochrome b 유전자를 이용하여 분자계통분류를 조사하였다.

### 재료 및 방법

동사리과 어류의 분자계통학적 관계성을 조사하기위해 동사리는 산청에서, 얼룩동사리는 만경강, 남방동사리는 거제도에서 채집을 하였으며 좁구굴치는 함평 민물고기 박물관에서 가져와 연구를 수행하였다. 중국에 서식하는 *O. potamophila* 종을 추가하였으며, 참조분류군으로는 망둥어과인 꼭저구와 밀어를 이용하였다.

Genomic DNA는 Genomic isolation kit를 이용하여 분리한 후 Glu-F3와 Pro-R primer를 이용하여 PCR (Polymerase Chain Reaction) 반응을 통해 cytochrome b gene를 증폭하였다. 증폭된 cytochrome b 유전자는 cloning을 한 후, 자동서열분석기를 이용하여 DNA 서열 데이터를 확인하였다. 유전자서열은 DNAsist 프로그램을 통해서 다중 정렬하였다. 염기서열

차이(p-distances) 와 염기조성은 MEGA 3.0 그래프를 이용하여 계산하였다. 분자계통분류학적 관계성은 MEGA 3.0과 PAUP 4.0d54 프로그램을 이용하여 MJ tree와 MP tree를 작성하였다.

## 결과 및 고찰

동사리과 어류 4종의 미토콘드리아 DNA의 cytochrome *b* 유전자 서열은 1,141 bp이며 시작코돈 ATG에서 종결코돈 TAA으로 종결되었다. 염기조성에 있어서 낮은 조성을 나타내고 있는 G(Guanine) 염기조성(13.5%)과 거의 균일한 나머지 T(Thymine), C(Cytosine) 및 A(Adenine)의 염기조성(T:29.8%, C:29.6%, A:27.2%)을 나타내었다. Transversion에 대한 transition의 비율은 전체적으로 평균 1.5를 나타내었다.

NJ와 MP 방법으로 통해서 작성된 동사리과 어류의 계통수의 있어서 *Odontobutis* 속은 단진화군을 형성하였으나 좁구굴치가 outgroup가 묶이는 현상으로 인해 단진화군을 형성하지 못하였다. 따라서, 이들 동사리과 어류의 분류에 있어서 일본이나 중국에 있는 서식하고 있는 동사리과 어류나 근연종을 추가하여 세밀한 검토를 필요하다. *Odontobutis* 속의 진화는 동사리, 얼룩동사리, 남방동사리 및 *O. potamophila*가 동시에 분화된 양상을 보였다. 거제와 일본산의 남방동사리가 같이 묶이는 현상이 나타났지만 이들 개체간 유전자 차이는 0.130의 높은 *p*-distance를 보였다. 이러한 높은 유전자 차이는 형태의 차이에 영향을 줄 수 있기 때문에 면밀한 검토가 필요할 것이다. 동사리과 어류의 *p*-distance 범위는 0.130-0.253을 나타내었고 최대 *p*-distance는 일본산 남방동사리와 좁구굴치 사이에서 보였다. *Odontobutis* 속내의 *p*-distance는 0.130-0.206을 나타내었다.

## 참고문헌

- Hoese, D.F., and A.C. Gill. 1993. Phylogenetic relationships of Eleotride fishes (Perciformes: Gobioidae). Bull. Mar. Sci. 52 (1), 415~440.
- Hoese, D.F. 1984. Gobioidae: relationships. In: Moser, H.G., W.J. Richards, D.M. Cohen, M.P. Fahay, A.W. Kendall Jr, and S.L. Richardson. (Eds), Ontogeny and Systematics of Fishes. In: American Society Ichthyology and Herpetology Special Publication No. 1. Allen Press, Lawrence, KS, pp. 588~591.
- Jeon, S.R. 1996. Studies on the key and distribution of the genus *Odontobutis* (Gobioidae; Odontobutidae) from Korea. J. Basic Sci., 9(1), 1~26.
- Iwata, A., S.R. Jeon, N. Mizuno, and K.C. Choi. 1995. A Revision of the eleotrid goby genus *Odontobutis* in Japan, Korea, and China. Japan. J. Ichthyol. 31(4), 373~384.
- Iwata, A., S.R. Jeon, N. Mizuno, and K.C. Choi. 1998. Larval development of a gobiid fish, *Odontobutis obscura obscura* in comparison with that of *O. o. interrupta* and of *O. platycephala*. Japan. J. Ichthyol. 35(3), 371~381.
- Nelson, J.S. 1994. Fishes of the World. third edition, Wiley Interscience, New York. ix+600 pp.
- Miller, P.J. 1973. The osteology and adaptive features of *Rhyacichthys aspro* (Teleostei: Gobioidae) and the higher classification of gobioid fishes. J. Zool. (London) 171, 397~434.
- Sakai, H., A. Iwata, and S.R. Jeon. 1993. Genetic evidence supporting the existence of three distinct species in the genus *Odontobutis* (Gobiidae) from Japan and Korea. Japan. J. Ichthyol. 40(1), 61~64.