

[단보, Short communication]

새조개, *Fulvia mutica* 치패의 저질잠입특성

이시우, 김위식¹, 김정², 이덕찬³, 김소희³

국립수산과학원 기후변화연구과, 전남대학교 수산해양대학 수산생명의학과¹,
전남대학교 수산해양대학², 국립수산과학원 남동해수산연구소 패류연구팀³

A Characteristic on the Sediment Immersion Activity of Cockle, *Fulvia mutica* Spat

Si-Woo Lee, Wi-Sik Kim¹, Jung Kim², Deok Chan Lee³ and So Hee Kim³

Oceanic Climate & Ecology Research Division, NIFS, Busan 46083, Korea

¹Department of Aqualife Medicine, Chonnam National University, Yeosu 59626, Korea

²The Fisheries science Institute, chonnam National University, Yeosu, 550-749, Korean

³Shefish Research Team Southeast Sea Fisheries Research Institute, NIFS, Tongyeong 53085, Korea

ABSTRACT

This study investigated the characteristics of sediment immersion activity in order to utilize them as a basis for suitable site selection when releasing cockle, *Fulvia mutica* spat. The cockle, *F. mutica* spat were spawned from natural broodstock in April, and the cockle spat (shell length 17.96 ± 4.78 mm) were reared in a 2 ton FRP square tank ($300 \times 100 \times 70$ cm) for 185 days in a flow-through system. To investigate the sediment immersion activity characteristics, 30 were placed in each sediment grain size of fine sand (0.12 ± 0.03 mm), medium sand (0.93 ± 0.24 mm) and coarse sand (2.69 ± 0.67 mm), and the immersion rate and immersion time of each individual spat were investigated. As a result, the in rate of each 10-20 mm cockle spat was more than 90% within 60 minutes except for the coarse sand, and the immersion time was more than twice as long.

Keywords: Cockle, *Fulvia mutica*, Immersion activity, Sediment

서 론

이때패류 양식에서 비부착성 패류는 일부 채롱이나 바구니를 이용한 수하식양성을 실시하고 있지만, 가무락조개 (*Cyclina sinensis*), 바지락 (*Ruditapes philippinarum*) 과 같이 비교적 소형 종이고, 간출 시 노출되는 환경에서 서식하며 이동성이 크지 않은 양식대상 종은 성장하기에 적합한 서식지에 일정한 구획을 정하여 치패를 살포하여 양성한다(Jeong *et al.*, 2003, 2005). 그에 비해 왕우럭조개 (*Tresus keenae*), 북방대합 (*Spisula sachalinensis*), 피조개(*Scapharca*

broughtonii), 말백합 (*Meretrix petechialis*) 등 수심이 깊고 비노출성 환경에서 서식하는 종들은 일반서식지에 치패를 대량으로 방류하고 일정 기간 양성하여 수확하는 방식으로 이루어진다 (Kim *et al.*, 1999; Lee *et al.*, 2003, Kim *et al.*, 2007, 2012). 이렇게 인공종묘 생산된 조개류의 양성은 일부 종을 제외하고 대부분 치패를 자연서식지에 방류하여 이루어지며, 이때 치패의 저질잠입능력은 초기 생존율에도 영향을 줄 수 있다. 특히, 저질에 빠른 잠입은 포식자로부터 도피하고 방류서식환경에 빠르게 적응할 수 있어 방류시기와 적지를 조사하는 데 중요한 요인이라고 할 수 있다(Landau, 1992; Lee *et al.*, 2003; Rha *et al.*, 2007).

새조개 (*Fulvia mutica*) 는 우리나라를 비롯해 동중국해, 홍콩, 일본 등 연안에 분포하며, 동아시아에서는 식용으로서 부가가치가 매우 높은 종으로 알려져 있다 (Xu and Zhang, 2007; Liu *et al.*, 2008a). 특히, 국내에서 새조개는 1990년대 중반까지 대부분 일본으로 수출되었으나, 1990년대 후반부터 일부 미식가에 의해 맛이 소개되면서 국내 소비량이 급격히 증가하여 현재는 대부분 생산물량이 내수로 소비되고 있

Received: March 17, 2024; Revised: March 21, 2024;
Accepted: March 29, 2024

Corresponding author: So Hee, Kim

Tel: +82 (55) 860-7728, e-mail: thgml1327@korea.kr
1225-3480/24858

This is an Open Access Article Distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License with permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproducibility in any medium, provided the original work is properly cited.

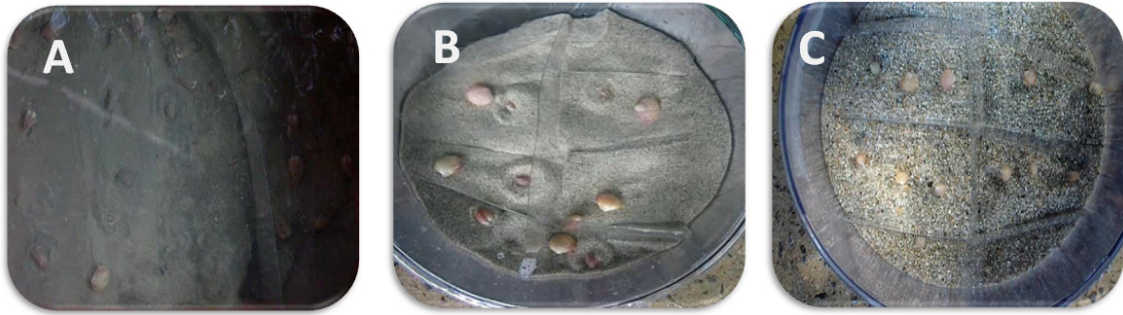


Fig. 1. Sediment for Immersion activity of Cockle, *Fulvia mutica*, spat. A: Fine sand (0.12 ± 0.03 mm), B: Medium sand (0.93 ± 0.24 mm), C: Coarse sand (2.69 ± 0.67 mm).

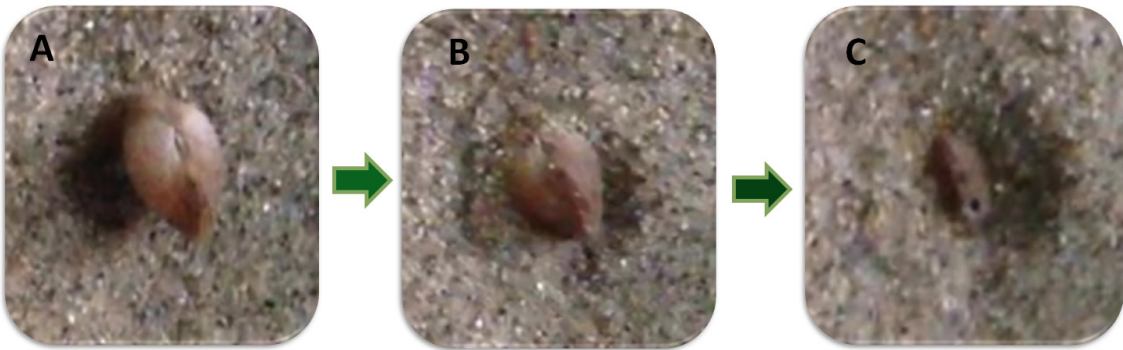


Fig. 2. Immersion activity process of Cockle, *F. mutica* spat. A: Immersion activity ready, B: Immersion activity start, C: Immersion activity finish

다. 새조개 관련 연구에서는 생식세포의 형성과정 및 생식주기 (Chang and Lee, 1982), 초기발달 (Li *et al.*, 1994), 성장, 성숙 및 산란기 (Tian and Shimizu, 1997a, b), 성장률과 부화일 (Tian and Shimizu, 1998), 계절별 생식활성과 생화학적 조성과 연간 생식주기 동안의 estradiol-17 β 와 testosterone 변화 (Liu *et al.*, 2008a, b), 계절별 생식 및 생화학적 조성 변화 (Yang *et al.*, 2011), 수온에 따른 난 발생 및 유생성장 (Kim *et al.*, 2012), 개체군에 따른 지리적 변이 (Kang and Yoon, 2013), 수온 및 먹이와 관련된 생식소 저질함량과 지방산 조성에 따른 생식주기의 계절적 변화 (Liu *et al.*, 2013), 식물플랑크톤 섭취에 따른 성장률 (Nagasoe *et al.*, 2019) 등이 보고되어 있으나, 새조개 초기 방류를 위한 저질별 잠입특성은 보고된 바 없다.

본 연구는 새조개 치패를 방류할 때 적지선정 기초자료로 활용하고자 저질별 잠입특성을 조사하였다.

재료 및 방법

1. 실험생물

본 실험에 사용된 새조개 시료는 2013년 4월에 자연산 모패 (평균각장 63.78 ± 3.32 mm) 에서 산란시켜 185일 동안 2 ton FRP 사각수조 ($300 \times 100 \times 70$ cm) 에서 유수식으로 사육된 치패 (평균각장 17.96 ± 4.78 mm) 를 사용하였다. 사육기간 동안 먹이생물은 *Isochrysis galbana*, *Tetraselmis suecica*, *Nitzschia* sp.를 혼합하여 15×10^4 cells/mL 농도로 1일 2회 공급하였다. 수온은 20°C 이상을 유지하였고, 수조바닥에 깊이 3 cm 이상의 중립사 ($\emptyset 0.93 \pm 0.24$ mm) 를 깔고 사육하였다.

2. 저질잠입특성

새조개 치패의 저질잠입특성 조사를 위한 저질입도는 Friedman and Sander (1978) 와 Rha *et al.* (2007) 에 따라 세립사 (fine sand, 0.12 ± 0.03 mm), 중립사 (medium sand, 0.93 ± 0.24 mm), 극조립사 (coarse sand, 2.69 ± 0.67 mm) 로 구분하여 실시하였다 (Fig. 2). 잠입률 조사를 위해 무작위로 새조개 치패 30마리를 채집 후 저질입도별로 수용하여 5분 간격으로 60분간 조사하였다. 개체별 잠입시간 조사를 위하여 30개체에 대해 순번을 정한 후,

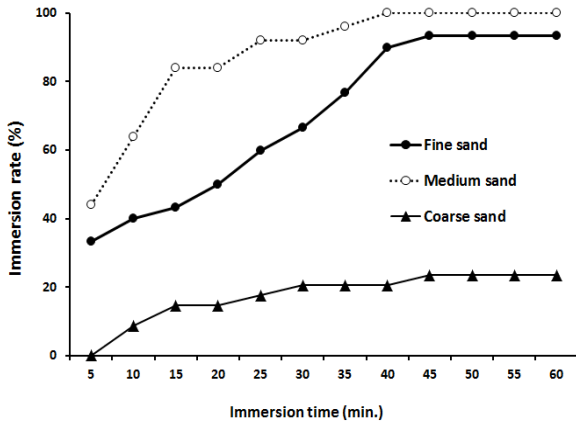


Fig. 3. Immersion rate (%) changes of Cockle, *F. mutica* spat with different sediment.

패각을 일자로 세우는 치패의 잠입시도 행동부터 패각이 보이지 않을 때까지 완전잠입하는 시간을 초단위로 측정하였다. 각 실험은 유수식으로 수행하였고, 수온은 22.3°C, 염분은 32.3 psu이었다.

3. 통계처리

새조개 잠입시간은 IBM SPSS Statistics program (ver. 21, 2012) 을 사용하여 one-way ANOVA로 비교하였으며, 사후분석은 Duncan 's multiple range test (Duncan, 1955) 로 각 평균 간의 유의성을 95% 신뢰수준에서 검정하였다.

결과 및 고찰

이매패류에게 있어 저질의 구성은 서식하는 공간을 결정하는 물리적 매개변수 중 하나이며, 낮은 에너지 또는 물의 흐름이 적은 곳은 미세한 저질이 주로 나타나고, 에너지가 높은 해역은 모래 같은 거친 저질로 구성된다 (Dame, 2011). 일반적으로 퇴적물섭식 (deposit-feeding) 이매패류들은 더 미세한 저질에서 주로 확인되고, 여과섭식 (filter-feeding) 이매패류는 더 거친 저질에서 흔하게 볼 수 있다 (Rhoads and Young, 1970). 이러한 이매패류의 공간적 변화 중 일부는 지역 유체역학 (local hydrodynamics) 및 먹이 가용성에 기인하지만, 일부는 변화하는 퇴적물 표면에 살거나 퇴적물 속으로 파고드는 특정 종의 능력에 기인하기도 하며, 퇴적물은 입자 크기에 따라 구분되는 경우가 많기 때문에 조간대 모래와 펄에서 서로 다른 이매패류 군락이 서식하는 것도 확인될 수 있다 (Peterson, 1991). 이렇게 퇴적물 입자별로 서식하는 비부착성 이매패류들은 대부분 유생시기에 부유생활이 끝나는

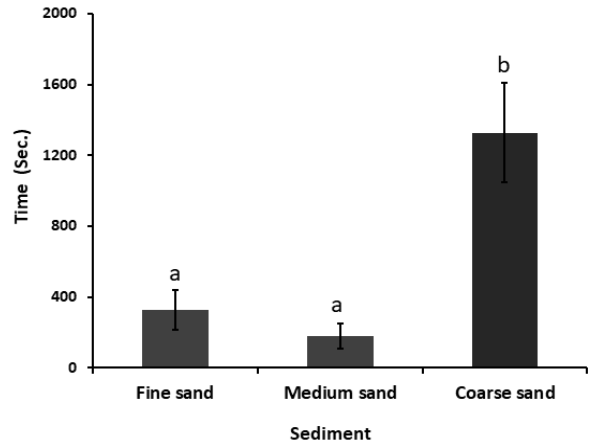


Fig. 4. Immersion time (Sec.) of Cockle, *F. mutica* with different sediment. (P<0.05). Bars with different letter differ significantly (P < 0.05).

시기에 저질 위에 침강하거나 기질에 부착하게 되며, 특히 저질에 부착한 유생은 잠입을 시도하게 된다 (유, 2003). 그러나, 양식을 목적으로 하는 잠입형 이매패류는 대부분 생존율을 높이기 위해 유생 상태가 아닌 소형 치패로 성장시켜 구획된 해역 내에 살포하는 방식으로 이루어지게 된다. 이렇게 살포된 소형 치패는 빠르게 저질잠입에 성공하면 생존에 유리하게 되지만, 실패하는 개체는 포식자나 급격한 환경노출 등으로 인해 생존에 불리할 수 있다. 또한, 잠입성 이매패류는 저질에 잠입하여 생활하기 때문에 저질환경은 패류 성장에 중요한 요소이다 (Yoo and Yoo, 1973; Rha *et al.*, 2007). 특히, 새조개와 같이 패각이 가볍고 쉽게 깨질 수 있는 종들은 저질에 따라 잠입시간과 잠입 성공에 영향을 줄 수 있으며, 곧 생존에도 영향을 미칠 수 있다.

새조개 치패의 저질입도별 잠입률에서 세립사는 치패 투입 후 30분까지 66%가 잠입하였으며, 60분 후에는 93%의 잠입률을 보였다. 중립사는 저질 투입 후 5분 뒤에 44%의 잠입률을 보였으며, 15분 후에는 84%를 나타낸 후 40분에는 100%의 잠입률을 보였다 (Fig. 3). 극조립사에서는 30분까지 20%, 60분까지 23%의 잠입률을 나타내었다. 저질입도별 잠입시간 측정에서 세립사가 평균 326.00 ± 113.25초이었으며, 중립사는 181.92 ± 70.73초, 극조립사는 1,328.40 ± 278.56초를 나타내어 중립사가 유의적 (p < 0.05) 으로 낮았다 (Fig. 4). Kang *et al.* (1980) 은 피조개 (*Anadara broughtonii*) 치패의 잠입에 있어 각장이 작을수록 빠르게 잠입한다고 하였으며, Lee *et al.* (2003) 은 북방대합 치패 (각장 2-5 mm) 의 잠입은 10분 이내에 이루어지며, 저질 입도 (0.5 mm 이하, 0.5-1 mm, 1 m 이상) 에 따른 유의적 차이는 없다고 하였다. 그러나 살조개 (*Protothaca jadoensis*) 는 평균각장

3.56 mm의 치패가 중립실트 (0.008-0.016 mm), 세립사 (0.125-0.25 mm), 중립사 (0.25-0.5 mm), 극조립사 (0.5-2.0 mm) 중에 중립사를 제외하고 유의적 차이를 보이지 않았다고 보고하였다 (Rha *et al.*, 2007). 본 연구에서 나타난 새조개 치패는 저질입도가 미세할수록 잠입률과 잠입시간이 빨라 북방대합과 살조개와 차이를 보였다. 이러한 결과는 새조개가 북방대합과 살조개와 서식지 차이에서 나타날 수 있으며, 특히 패각이 가볍고 깨지기 쉬운 새조개는 저질입도가 높을수록 불리하게 작용한 것으로 보인다.

새조개는 수심이 10-50 m의 사니질에서 서식하는 비노출성으로 알려져 있다 (Chang and Lee, 1982). 비노출성 대형조개류에서 선호하는 저질은 종마다 다르지만, 특히 새조개와 같이 이동성이 높은 이매패류에서 저질 선택은 생존에 있어 중요한 요소로 작용할 수 있다. 특히, 이매패류 크기가 작을수록 북쪽류와 같은 포식자들이 선호하는 것으로 보여 (Seed, 1993) 생존 가능성이 더욱 낮아질 수 있으며, 빠르게 잠입할 수 있는 저질에 인위적으로 살포하는 것이 유리할 수 있다. 새조개가 이매패류 중 우점으로 나타난 한려해상국립공원의 퇴적상은 주로 펄, 모래 및 죽은 패각 등이 포함된 매우 이질적인 분포양상을 보이거나 혹은 펄 또는 모래로만 구성된 단순한 퇴적상을 나타낸다 (Yoon *et al.*, 2009). 퇴적물의 조성과의 이질성 (heterogeneity)의 정도는 대형저서동물의 행동이나 먹이섭취 양상에 직접적으로 영향을 미치기 때문에 대형저서동물의 군집과 분포를 결정하는 중요한 요인이 된다 (Gray, 1981; Weston, 1988; Levinton, 1995; Szedlmayer and Howe, 1997; Demestre *et al.*, 2000; Yoon *et al.*, 2009). 그러므로 새조개는 퇴적물 입도와 조성에 따라 이동하면서 서식지를 선택하면서 저질잠입을 시도할 수 있다.

본 연구에서는 각장 10-20 mm 새조개 치패의 잠입률은 극조립사를 제외하고 60분 이내에 90% 이상이며, 잠입시간도 2배 이상 차이가 발생하므로 새조개 방류에 있어 저질 크기가 1 mm 미만인 곳에서 이루어지는 것이 유리할 것으로 판단된다.

요 약

본 연구는 새조개 치패를 방류할 때 적지선정 기초자료로 활용하고자 저질별 잠입특성을 조사하였다. 새조개 치패는 4월에 자연산 모패 (평균각장 63.78 ± 3.32 mm)에서 산란시켜 185일동안 2 ton FRP 사각수조 (300 × 100 × 70 cm)에서 유수식으로 사육된 치패 (평균각장 17.96 ± 4.78 mm)를 사용하였다. 저질잠입특성 조사를 위한 저질입도는 세립사 (fine sand, 0.12 ± 0.03 mm), 중립사 (medium sand, 0.93 ± 0.24 mm), 극조립사 (coarse sand, 2.69 ± 0.67 mm)로 구분하여 새조개 치패 30마리를 저질입도별로

수용하여 잠입률과 개체별 잠입시간을 조사하였다. 조사결과, 각장 10-20 mm 새조개 치패의 잠입률은 극조립사를 제외하고 60분 안에 90% 이상 잠입하였으며, 잠입시간에도 두배 이상 차이가 발생하였다. 따라서, 새조개 치패 방류에 있어 저질 크기가 1 mm 미만인 곳에서 방류하는 것이 유리할 것으로 판단된다.

사 사

본 연구 수행에는 전남대학교 수산과학연구소와 국립수산물연구원 수산과학연구사업인 ‘패류양식 먹이생물 확보 및 생산 기술 개발 (R2024047)’이 지원하였으며, 이에 감사드립니다.

REFERENCES

- Chang, Y.J. and Lee, T.Y. (1982) Gametogenesis and Reproductive Cycle of the Cockle of *Fulvia mutica* (Reeve). *Bulletin of Korean Fisheries Society*, **15**: 241-253.
- Dame, R.F. (2011) Ecology of Marine Bivalves ‘An Ecosystem Approach’. Chapter 3. Physical Environmental Interaction. pp. 57-58.
- Demestre, M., Sanchez, P. and Kaiser, M.J. (2000) The Behavioral Response of Benthic Scavengers to Oter-trawling Disturbance in the Mediterranean. pp. 121-129. *In*: Effects of Fishing on Nontarget Species and Habitats (ed. by Kaiser, M.J. and de Groot, S.J.). Blackwell Science, Oxford.
- Duncan, D.B. (1955) Multiple Range and Multiple F-tests. *Biometrics*, **11**: 1-42.
- Friedman, G.M. and J.E. Sanders. (1978) Principles of Ssedimentology. Wiley, NY, pp. 208.
- Gray, J.S. (1981) The Ecology of Marine Sediments-An Introduction to the Structure and Function of Benthic Communities. 185 pp. Cambridge University Press.
- Jeong, E.Y., Hur, Y.B., Kwak, O.Y. and Choi, K.H. (2003) Reproductive Biology of the Female Manila Clam, *Ruditapes philippinaru* Ovarian Maturation, Artificial Spawning and Spawning Frequency of the Venus Clam, *Cyclina sinensis*, in the Gimje Coastal Waters of Korea. *The Korean Journal of Malacology*, **19**: 153-159.
- Jeong, E.Y., Hur, Y.B., Shin, M.S. and Kim, Y.M. (2005) Reproductive Biology of the Female Manila Clam, *Ruditapes philippinarum* (Bivalvia: Veneridae) on the West Coast of Korea. *The Korean Journal of Malacology*, **21**: 1-11.
- Kang, H.W., Cheong, S.C. and Kim, J.D. (1980). Experiments on the Burrowing of Seeds Ark Shell, *Anadara broughtonii* (Schrenck) into the Bottom Mud. *Bulletin of Fisheries Research and Development Agency*, **25**: 63-67. (in Korean).

- Kang, S.K. and Yoon, J.M. (2013) Geographic Variations of Three *Fulvia mutica* Populations. *The Korean Journal of Malacology*, **29**: 163-169.
- Kim, B.H., Shin, Y.K., Choi, N.J., Oh, B.S., Sohn, S.G., Jung, C.G., Son, T.S. and Kang, K.H. (2007) Effects of Size and Environmental Condition on Burrowing of Artificial Seeding of Ark Shell, *Scapharch broughtonii* (Schrenck). *The Korean Journal of Malacology*, **23**: 1-8. (in Korean).
- Kim, D.H., Lim, H.K., Min, K.S. Chang, Y.J. and Kim, T.I. (1999) Reproductive Cycle of Surf Clam (*Tresus keenae*) in Southern Coast of Korea. *Korean Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **32**: 659-663. (in Korean).
- Kim, J.M., Kim, S.C., Hur, J.W., Lim, S.M. Kim, Y.H., Seon, S.C. and Kang, K.H. (2012) Effects of Water Temperatures on the Larval Development and Spat Growth of the Cockle Shell, *Fulvia mutica*. *The Korean Journal of Malacology*, **28**: 7-12. (in Korean).
- Kim, T.I., Ko, C.S., Hur, Y.B., Jin, Y.G., Lee, J.Y. and Chang, Y.J. (2012) Mass Production of Artificial Seedling in Hard Clam *Meretrix petehialis* (Lamarck). *The Korean Journal of Malacology*, **28**: 313-319. (in Korean).
- Landau, M. (1992) Introduction to Aquaculture(1th Ed.). pp. 178-180. Jone Wiley & Sons Publishing, Hoboken in New Jersey.
- Lee, J.Y., Kim, W.K., Lee, C.S. and Park, Y.J. (2003) Survival on Water Temperature, Salinity and Air Exposed Time and Sand Immersion Ability of the Surf Clam, *Spisula sachalinensis* spat. *Bulletin of Fisheries Research and Development Agency*, **16**: 229-232. (in Korean).
- Levinton J.S. (1995) Marine Biology-Function, Biodiversity, Ecology 420 pp. Oxford University Press Inc., New York.
- Li, S.Y., Lu, N., Jiang, S. and Bi, Y.P. (1994) Early development of *Fulvia mutica* Reeve. *Journal of Fisheries Science*, **13**: 3-5. (in Chinese).
- Liu, W. Li, Q. and Kong, L. (2008a) Estradiol-17 β and Testosterone Levels in the Cockle *Fulvia mutica* during the Annual Reproductive Cycle. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, **42**: 417-424.
- Liu, W. Li, Q., Yuna, Y. and Zhang, S. (2008b) Seasonal Variations in Reproductive Activity and Biochmical Composition of the Cockle *Fulvia mutica* from the Eastern Coast of China. *Journal of Shellfish Research*, **27**: 405-411.
- Liu, W. Li, Q. and Kong, L. (2013) Reproductive Cycle and Seasonal Variations in Lipid Content and Fatty Acid Composition in Gonad of the Cockle *Fulvia mutica* in Relation to Temperature and Food. *Journal of Ocean University of China*, **12**: 427-433. (in Chinese).
- Nagasoe, S., Hisada, T., Nishitani, G., Takeuchi, H. and Sakiyama, K. (2019) Phytoplankton Uptake and Growth Rate in the Japanese Egg Cockle *Fulvia mutica*. *International Aquatic Research*, **11**: 359-375.
- Peterson, C.H. (1991) Interidal Zonation of Marine Invertebrates in Sand and Mud. *American Scientist*, **79**: 236-249.
- Rha, S.J., An, Y.K., Park, I.W., Kim J. and Choi, S.D. (2007) Immersion rate of *Protothaca jedoensis* spat on Different Grain Sizes. *Journal of Auqculture*, **20**: 127-131.
- Rhoads, D.C. and Young, D.K. (1970) The Influence of Deposit-Feeding Organisms on Sediment Stability and Community Trophic Structure. *Journal of Marine Research*, **28**: 150-78.
- Seed, R. (1993) Invertebrate Predators and Their Role in Structuring Coastal and Estuarine Populations of Filter Feeding Bivalves. **In**: Bivalve Filter Feeders in Estuarine and Coastal Ecosystem Processes (ed. by Dame, R.) pp. 149-195. Springer-Verlag, Heidelberg.
- Szedimayer, S.T. and Howe, J.C. (1997) Substrate preference in age-0 red snapper, *Lutjanus campechanus*. *Environmental Biology of Fishes*, **50**: 203-207.
- Tian, Y. and Shimizu, M. (1997a) Growth, Maturation and Spawning Season of *Fulvia mutica* (Reeve) in Tokyo Bay. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, **63**: 585-593. (in Japanese).
- Tian, Y. and Shimizu, M. (1997b) Growth Increment Patterns in the Shell of the Cockle *Fulvia mutica* (Reeve) and Their Use in Age Determination. *Nippon Suisan Gakkaishi*, **63**: 361-369. (in Japanese).
- Tian, Y. and Shimizu, M. (1998) Hatch Dates and Growth Rates of the Cockle *Fulvia mutica* Estimated From Daily Growth Lines in Chondrophore in Tokyo Bay. *Fisheries Science*, **64**: 251-258.
- Weston, D.P. (1988) Macrobenthos-sediment relationships on the continental shelf off Cape Hatteras, North Carolina. *Continental shelf Research*, **3**: 267-286.
- Xu, F. and Zhang, S. (2007) Auillustrated Bivalvia Mollusca Fauna of China Seas 151 p. Science Press, Beijing, China. (in Chinese).
- Yang, H.S., Kang, D.H., Park, H.S. and Choi, K.S. (2011) Seasonal Changes in Reproduction and Biochemical Composition of the Cockle, *Fulvia mutica* Reeve (1884), in Cheonsu Bay off the West Coast of Korea. *Journal of Shellfish Research*, **30**: 95-101.
- Yoo, S.K. and Yoo, M.S. (1973) Biological Studies on Oyster Culture (II) Morphological Characteristics of the Oyster, *Crassostrea gigas*. *Bulletin of Korean Fisheries Society*, **6**: 66-75. (in Korean).
- Yoon, K.T., Seo, I.S., Kim, K.B., Choi, B.M. and Son, M.H. (2009) Community Structure of Macrobenthic Fauna in the Hallyeohaesang Nationl Park from Korea Strait, Korea. *Korean Journal of Environmental Biology*, **27**: 124-133. (in Korean).
- 유성규 (2003) 천해양식(6판) pp. 13-21. 구덕출판사, 부산.

