

# 충남 안면도 고남리 패총 출토 말백합 *Meretrix petechialis* (Lamarck) 의 성장선 분석을 이용한 패류 채집의 계절성 연구

안덕임, 류동기<sup>1</sup>

한서대학교 문화재보존학과, <sup>1</sup>군산대학교 해양생명과학과

Seasonality of shellfish collection based on growth-line analysis of the hard clam, *Meretrix petechialis* (Lamarck), recovered from the Konam-ri Shell Midden, Anmyeon Island, Taean-gun, Chungcheongnam-do, Korea

Deog-im An and Dong-Ki Ryu<sup>1</sup>

Hanseu University, Seosan 31962, Korea

<sup>1</sup>Kunsan National University, Gunsan 54150, Korea

## ABSTRACT

Growth-line analysis was carried out on 221 hard clam (*Meretrix petechialis*) from the Bronze Age Konam-ri Shell Midden B-4, Anmyeon Island, Korea, to determine the seasonality of the clam collection and site occupation. Growth increments and the marginal index (MI) of the specimens were examined. And then the marginal index was compared to the monthly MI of modern specimens under the assumption that the growth pattern was the same as it is today. MI of the archaeological specimens ranged from 0.050 to 1.65 and was divided into four categories: < 0.63, spring; 0.63-0.76, summer; 0.76-0.89, fall;  $\geq$  0.89, winter collection. As a result, 193 specimens (87.33%) of 221 specimens represented spring, 14 (6.33%) summer, 6 (2.71%) fall and 8 (3.62%) winter collection. These results show that the collection of the clam at the Konam-ri Shell Midden during the Bronze Age could be carried out year-round, especially with an emphasis on spring.

**key words:** Konam-ri Shell Midden, Bronze Age, seasonality, hard clam (*Meretrix petechialis*), growth-line analysis

## 서 론

고남리 패총은 충남 태안군 안면도에 위치한다. 한양대박물관과 한서대박물관에 의해 1988년부터 1997년까지 모두 9차례에 걸쳐 이루어진 고남리 일원의 패총 유적에 대한 발굴조사

를 통해 신석기시대와 청동기시대 패총 6기가 확인되었다. 고남리 패총에서는 패총을 구성하는 주요 구성물인 패류뿐 아니라 서해안지역 패총에서는 발견 예가 드문 어류, 포유류, 조류 등 각종 동물뼈가 출토되고 있어 주목받고 있다. 이러한 음식물 유체는 당시의 식생활과 주거 양상, 고환경 등에 관한 정보를 제공해주고 있다. 특히 고남리 패총은 우리나라에서 처음 발굴 조사된 청동기시대 패총 유적으로서 그 중요성을 인정받아 2002년 고남패총박물관이 건립되기도 하였다.

우리나라의 선사시대에는 농경기술의 발달이 미비하여 식량 자원의 자연의존도가 높았다. 선사시대인은 부족한 식량자원의 확보를 위해 계절적인 이동생활을 하기도 하였다. 따라서 선사시대 패총에서 출토되는 패각이 채집된 계절을 규명하는 것은 그 시대를 살았던 사람들의 생계활동 전략, 주거 양상 등 생활

Received: September 10, 2020; Revised: September 20, 2020;  
Accepted: September 29, 2020

Corresponding author: Dong-Ki Ryu

Tel: +82 (010) 3680-1083, e-mail: dongki@kunsan.ac.kr  
1225-3480/24765

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.

상을 밝히는데 중요한 자료가 된다.

패류채집의 계절성 연구 방법에는 통계학적 분석법, 성장선 분석법, 산소동위원소 분석법, 민족지적 연구 방법 등이 있다 (An and Ryu, 2010). 이 가운데 비교적 간편하면서 신뢰할 수 있는 결과를 얻을 수 있는 방법은 성장선 분석법이다. 성장선 분석법을 이용한 패총에서 출토된 패류의 채집 계절성 연구는 패각에 형성된 연령을 분석하고 현생패류와 비교하여 패총에서 출토된 패류의 채집시기를 분석하는 방법을 사용하고 있다. 우리나라의 경우 백합과 바지락을 주 연구대상으로 하였는데, 백합은 신석기시대의 서산시 대죽리 패총 (An and Ryu, 2013) 과 인천시 을왕동 패총 (An and Ryu, 2016) 에서, 바지락은 청동기시대의 태안군 안면도 고남리 패총 (An and Ryu, 2010) 에서 연구된 바 있다.

고남리 패총지역에서의 점유 계절과 계절적인 자원 이용 양상을 밝히기 위한 연구가 계속 진행되어 오고 있다. 그러한 연구로서는 참돔 비늘의 성장선분석 (An, 2017), 산소동위원소 분석 (An, 1997), 바지락 성장선 분석 (An and Ryu, 2010), 동물유체 분석 (An, 1993) 등이 진행된 바 있다.

본 연구에서는 패각에 형성된 윤문을 분석하는 성장선 분석을 통하여 청동기시대에 형성된 안면도 고남리 B-4 패총에서 출토된 말백합 (*Meretrix petechialis*) 의 채집 계절과 나아가 유적이 점유된 계절을 밝히고자 한다.

## 시료 및 방법

### 1. 시료

본 연구의 대상 패류인 말백합은 이치목 (Heterodonta) 백합과 (Veneridae) 에 속하는 이매패류로서 주로 우리나라 서해안과 중국 연안의 조간대 아래 수심 10 m의 사니질에 서식한다 (Kwon *et al.*, 1993). 백합류의 패류는 남해안지역의 부산 동삼동 패총, 김해 수가리 패총, 통영 상노대도 패총, 사천 구평리 패총과 서해안지역의 서산 대죽리 패총, 인천 을왕동 패총 등의 신석기시대의 패총에서 출토되고 있어, 신석기시대부터 식용되어 왔음을 알 수 있다.

백합류 패류는 성장선 분석에 적합한 패류로 선사시대의 고환경과 채집계절을 밝히는 목적에 이용되어 왔다 (Koike, 1980; Koike and Matsushima, 1984). 우리나라의 신석기시대부터 식용되어 온 말백합은 성장선 분석을 통하여 채집계절을 밝힐 수 있기 때문에 (An and Ryu, 2013; An and Ryu, 2016) 이러한 연구 목적에 활용하기에 적합한 패류라 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 청동기시대의 안면도 고남리 B-4 패총에서 출토된 말백합의 성장선 분석을 바탕으로 당시의 패류 채집 활동과 유적의 점유 계절을 밝히고자 한다.

본 연구 대상의 말백합 시료가 출토된 태안군 안면도 고남리

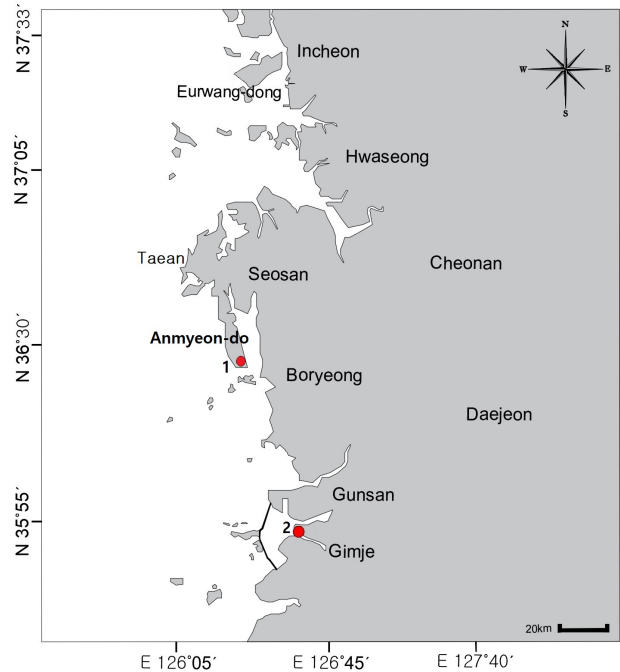


Fig. 1. Location of the Konam-ri Shell Midden (1) and Modern hard clam Sampling Site (2) (Ryu *et al.*, 2006).

B-4 패총 (태안군 고남리 1580번지 일원) 은 충청남도 태안군 안면도의 남쪽에 위치한다 (Fig. 1). 안면도는 남북길이 24 km, 동서길이 5.5 km의 남북으로 길게 뻗은 섬으로 총면적은 113.46 km<sup>2</sup>이다. 안면도 고남리 패총은 1988년부터 1997년까지 한양대학교와 한서대학교 박물관에 의해 모두 9차례에 걸쳐 발굴조사가 이루어졌다. 패총은 A지구와 B지구에 분포한다. A지구에서는 신석기시대 패총 (A-2 패총) 과 청동기시대 패총 (A-1) 패총이 위치한다. B지구에서는 청동기시대 패총 B-1, B-2, B-4 패총이 위치한다. B지구의 B-3 패총은 신석기시대와 청동기시대 패각층이 중복 퇴적된 신석기시대-청동기시대에 형성된 유적이다.

1997년에 발굴 조사된 청동기시대의 고남리 B-4 패총은 해발 20-25 m의 동-서로 기울어진 30° 이상의 경사면에 형성되었다 (Fig. 2). 조사 당시 건물 신축을 위한 굴착공사로 인해 단애부 하단이 이미 각인 상태였다. 잔존하고 있던 B-4 패총의 규모는 동서 약 10 m, 남북 약 18 m이다. 패총 조성 분석을 위해 발굴과정 중 채집된 패각층의 켈럼시료와 블럭시료 대한 분석 결과 식용패류는 복족류 20종, 부족류 13종 등 모두 33종이 확인되었다 (An and Yoo, 1999). 성분 조성 분석이 진행된 37개의 패각층 시료에서 각 패류가 차지하는 비중은 달랐으나 이 가운데 굴 (*Crassostrea gigas*) 이 40.3-90.6% (평균 68.0%) 로 가장 높은 비중을 차지하였다. 다음으로 바지락 (*Ruditapes philippinarum*) 의 함량이 높아 4.0-50.5% (평균 23.1%) 를



Fig. 2. Cross section view of the Konam-ri Shell Midden B-4.

보였다. 바지락 다음으로 피빨고둥 (*Rapana venosa venosa*), 대수리 (*Reishia clavigera*), 두드럭고둥 (*Reishia bronni*) 순으로 함량이 높으나 전체 패각층에서 차지하는 비중은 낮았다. 말백합의 경우 패각층 구성 식용패류 가운데 1% 이하의 낮은 함량을 보이고 분석된 패각층 시료 33개 가운데 9개의 시료에서만 검출되었다. 따라서 고남리 B-4 패층을 구성하는 주요 패류는 아니었으며 당시 집중적인 채집 대상 패류는 아니었던 것으로 볼 수 있다. 고남리 B-4 패층 유적의 방사성탄소 연대는 BP 2,570 ± 70, 2,690 ± 70년, 2,580 ± 70년, 2,430 ± 80년이다 (An and Yoo, 1999).

본 연구의 말백합 시료는 패층 조성 분석을 위해 발굴과정 중 채집된 패각층 시료에 포함되어 있는 백합 패각층 환경 시료와 발굴 과정 중 분석을 위해 선별 채집한 환경 패각들로 모두 222점이다.

## 2. 방법

본 연구에서 이용한 패층 출토 패류의 채집 계절에 관한 연구방법은 패각에 형성된 윤문을 육안으로 관찰하여 분석하는 성장선 분석 (An and Ryu, 2010) 이다. 이 방법은 많은 표본을 비교적 간편하게 판독하여 통계적으로 분석하는 방법으로 현생시료는 Ryu *et al.* (2006), 패층시료는 An and Ryu (2013) 의 방법 (Fig. 3) 에 따라 분석하였다.

즉, 현생 말백합의 패각에 나타난 성장선 분석을 통하여 연령을 판독하고 연변부성장지수 (Marginal Index; MI) 를 산정하였다 (Ryu *et al.*, 2006). 이 현생 말백합의 연변부성장지수를 이용하여, 고남리 B-4 패층 출토 말백합의 채집 계절을 밝히기 위한 계절별 연변부지수의 기준을 다음과 같이 설정하였다. 즉, 봄철의 연변부지수 값은 0.63 미만, 여름은 0.63-0.76, 가을은 0.76-0.89, 겨울은 0.89 이상으로 하였다.

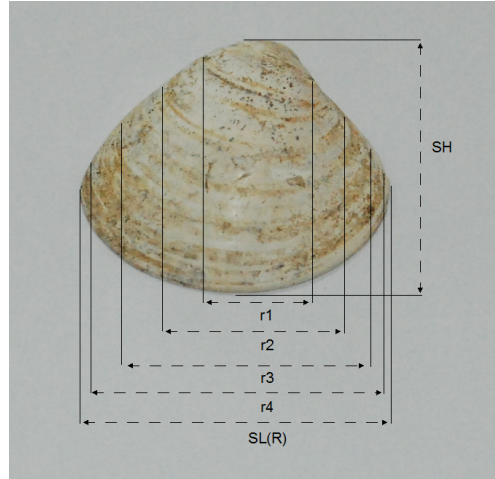


Fig. 3. Measurements of shell length (SL) and height (SH) and ring radius ( $r_n$ ) of the hard clam (*Meretrix petechialis*). (An and Ryu, 2013, Fig. 2).

## 결 과

### 1. 패층 출토 말백합의 연령 사정

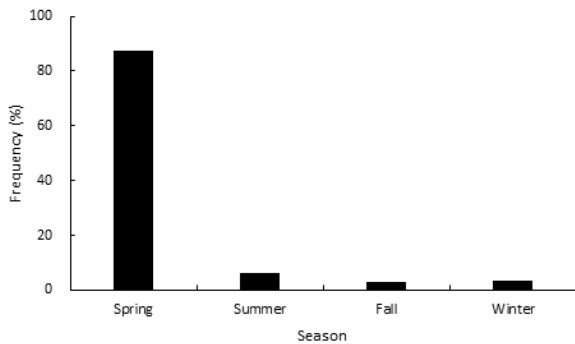
분석 대상 말백합 시료 222점 가운데 성장선의 판독이 불가능한 1점을 제외한 나머지 221점의 성장선 데이터를 얻을 수 있었다. 이들 시료의 최대 각장 (R) 은 39.46-93.19 mm 범위에 분포하고, 윤문은 2-7개까지 확인되어 2-7세군으로 구성되었음을 알 수 있었다. 연령별로 보면 2세군 28점 (12.67%), 3세군 53점 (23.98%), 4세군 87점 (39.37%), 5세군 28점 (12.67%), 6세군 19점 (8.60%), 7세군 6점 (2.71%) 으로 4세군이 가장 높은 비율을 차지하였다. 연륜 형성 시기의 평균 각장은  $r_1$  27.14 mm,  $r_2$  43.69 mm,  $r_3$  53.91 mm,  $r_4$  62.38 mm,  $r_5$  70.76 mm,  $r_6$  77.45 mm,  $r_7$  89.04 mm이었다.

### 2. 말백합의 채집 계절 결정

고남리 B-4 패층 출토 말백합 시료 221점의 채집 계절을 결정하기 위해 산출한 연변부지수는 0.050-1.165 사이에 분포하였다. 현생 말백합 자료를 바탕으로 앞에서 제시한 계절별 연변부지수 기준에 따라 이러한 연변부지수 값을 보인 고남리 B-4 패층 말백합의 채집 계절을 추산한 결과는 다음과 같다. 총 221점의 시료 가운데 계절별로 봄 193점 (87.33%), 여름 14점 (6.34%), 가을 6점 (2.71%), 겨울 8점 (3.62%) 이었다 (Table 1, Fig. 4). 봄에 채집된 것이 특히 많았고 (87%) 여름, 겨울, 가을 순으로 가을에 채집된 것이 가장 낮았다. 이러한 결과로 미루어 안면도 고남리 B-4 패층의 말백합은 연중 채집되었으며 특히 봄에 집중적으로 집중되었던 것으로 추정된다.

**Table 1.** Seasonal distribution of the hard clam (*Meretrix petechialis*) collection in the Konam-ri Shell Midden B-4

Season	No.	%
Spring	193	87.33
Summer	14	6.34
Fall	6	2.71
Winter	8	3.62
Total	221	100.00



**Fig. 4.** Seasonal distribution of the hard clam (*Meretrix petechialis*) collection in the Konam-ri Shell Midden B-4.

### 고 찰

패류는 식량 확보가 불안정하였던 선사시대에는 중요한 식량자원이었다. 채집이 어렵지 않고 비교적 안정적으로 확보할 수 패류는 식량이 부족할 때 손쉽게 이용할 수 있는 일종의 저축과 같은 존재였다. 우리나라에서 패류를 식량자원으로 적극적으로 이용하기 시작한 것은 신석기시대부터이다. 특히 신석기시대에는 패류를 채집할 수 있는 바닷가나 도서지방을 생활터전으로 삼을 만큼 패류를 중요한 식량자원으로 생각하였다. 그 결과 부산 동삼동 패총, 통영 연대도 패총과 같은 대규모 패총유적이 출현하게 된 것이다.

청동기시대에 이르러 농경이 자리를 잡게 되면서 바다나 도서지방보다는 농사를 지을 수 있는 넓은 농경지를 확보할 수 있는 내륙에 생활터전을 마련하고 농경에 집중을 하게 된다. 청동기시대의 고남리 패총에서도 조, 보리, 쌀과 같은 곡물 낱알이 발견되어 (An, 1993) 고남리 일원에 거주하였던 청동기시대인들도 농경을 하였음을 알 수 있다. 패총에서 발견된 인골에 대한 동위원소분석 결과도 당시 식생활에서 조가 중요한 역할을 하였음을 보여주었다 (An, 2006). 그럼에도 불구하고 고남리 패총에서는 어류, 포유류, 조류 등의 동물 유체가 발견되어 이 지역 사람들에게 있어 패류채집, 수렵, 어로가 농경의

보조적인 역할로서 생업경제 활동의 중요한 부분을 차지했던 것으로 판단된다. 청동기시대의 고남리 일원에서는 농경지가 부족한 해안지역이라는 특수한 환경에서 농경과 더불어 수렵, 채집, 어로활동이 활발히 이루어진 독특한 생계유형을 보유했던 것으로 추정된다. 그 결과 고남리 일대에는 소규모의 청동기시대 패총이 점점이 분포를 하고 있으며 이 가운데 일부 유적이 발굴조사된 것이다. 따라서 고남리 패총은 청동기시대의 생활상과 생업경제를 전반적으로 이해하는데 중요한 유적이라 할 수 있다.

패류는 서식환경에 따라 성장패턴이 달라지나 고남리 B-4 패총을 구성하는 패류 조성 (An and Yoo 1999) 으로 미루어 당시 환경은 현재와 크게 다르지 않았을 것으로 판단된다. 따라서 고남리 B-4 패총과 인접한 지역의 현생자료를 이용하여 이 패총의 말백함의 채집된 계절을 추정하는 것은 무리가 없을 것으로 판단된다. 청동기시대의 고남리 패총 지역에서의 말백함의 채집활동을 밝히기 위한 성장선 분석을 통해 산출된 연변부지수 값은 0.05-1.165 사이에 분포하였다. 현생 개체군의 연변부지수 값 (Ryu *et al.*, 2006) 과의 비교를 통해 추정된 채집 계절은 봄 87.33%, 여름 6.34%, 가을 2.71%, 겨울 3.62% 이었다. 이와 같은 결과에 의하면 청동기시대의 안면도 고남리 B-4 패총을 남긴 사람들은 패총 지역에 연중 머물면서 말백함을 연중 채집하였던 것을 알 수 있다. 특히 연중 식용이 가능한 말백함이 봄에 채집된 것이 대부분을 차지하여 주목된다. 우리나라에서 봄철은 계절적으로 저장된 식량이 부족해지고 야생 자원이 부족한 때이므로 봄철에 집중 채집되었을 것이다. 또한 백합조개는 봄철이 체철로 이때가 육량도 많고 맛도 좋기 때문에 이 때 집중적으로 채집되었을 것이다. 한편 겨울철에도 식량자원이 부족하였을 것이나 겨울에는 말백함의 채집이 좀 더 어렵기 때문에 비교적 채집이 쉬운 굴에 집중한 결과 겨울에 채집된 말백함의 비중이 낮아졌을 것으로 추정된다. 말백함은 우리나라 패총을 구성하는 주 패류인 굴에 비하여 채집이 어렵다. 특히 수온이 내려가는 겨울에는 10-15 cm의 좀 더 바다 깊숙이 파고 들어가 겨울을 나기 때문에 (Chungnam IFR, 2019) 채집이 좀 더 어려웠을 것이다. 말백함의 채집 계절에

관한 연구가 이루어진 신석기시대의 서산 대죽리와 인천 을왕동 패총에서도 봄에 집중적으로 채집되었으며 겨울에 채집된 것은 비중이 낮다 (An and Ryu, 2010, 2016). 일본의 죠평시대 패총에서도 백합조개의 채집은 주로 봄에 집중된 양상을 보인다 (Koike 1980).

그런데 청동기시대의 고남리 지역에서의 식량부족 상황은 비교적 심각하지 않았던 것 같다. 본 연구에서 밝혀진 고남리 B-4 패총 출토 말백합의 연령군은 2-7세로 신석기시대의 인천 을왕동 패총의 2-6세군 (An and Ryu, 2016) 과 서산시 대죽리의 2-5세군 (An and Ryu, 2013) 보다 비교적 많은 연령군으로 구성되어 있다. 패각의 크기도 대부분 각고 4 cm 이상이며, 최대 크기는 각고 77.82 cm에 이른다. 각고 약 5.5 cm의 패각이 27%를 차지하며 가장 빈도가 높다. 각고 약 6 cm 이상의 것도 26.6%를 차지한다. 이러한 고남리 B-4 패총 말백합의 크기 분포는 각고 4.5 cm 정도가 가장 빈도가 높고, 3 cm 정도의 소형 패각도 있는 반면 6 cm 이상의 패각이 없는 대죽리 패총 (안, 2010) 에 비해 뚜렷하게 큰 양상을 보인다. 일본 키도사쿠 유적의 경우도 죠평시대 백합은 각장 2.5-3.5 cm가 70%를 차지하며, 역사시대의 것보다 훨씬 작고 현재 상업적으로 집중 채집되는 백합의 크기 분포와 같은 양상을 보이고 있어 죠평시대에 집중적인 채집 압력을 받았음을 보여준다 (Koike and Matsushima, 1984). 따라서 각고 약 5.5 cm 이상의 패각이 53% 이상을 차지하는 고남리 B-4 패총 출토 말백합의 크기 분포는 신석기시대에 비하여 뚜렷하게 크므로 그 당시 패류 채집 활동이 이러한 패류 자원에 크게 영향을 미칠 정도로 강도가 높지 않았음을 추정할 수 있다. 다시 말해서 집중적인 채집으로 인한 말백합의 크기 감소를 가져올 만큼 식량부족이 심하지 않았던 것으로 생각된다.

이처럼 신석기시대의 대죽리 패총이나 죠평 유적에 비해 청동기시대의 고남리 B-4 패총에서 출토된 말백합의 크기가 증가한 것은 청동기시대에 농경사회가 되면서 앞선 시대에 비해 안정적인 식량 확보가 가능하게 된 변화를 반영하는 것으로 추정된다. 이에 따라 패류의 채집 강도가 낮아지면서 패류 자원 여건의 개선과 크기가 증가된 것으로 판단된다. 고남리의 신석기시대와 청동기시대 패총의 대부분을 구성하는 굴의 크기 변화도 이러한 양상을 반영하는 것으로 보인다. 고남리 패총의 청동기시대 패총에서 채집된 굴은 신석기시대에 비하여 뚜렷하게 큰 양상을 보인다 (Kim, 2020).

패류는 부족한 식량을 보충해 줄 수 있고, 손쉽게 획득할 수 있는 중요한 자원이었다. 이와 관련하여 선사시대 사람들이 가장 선호하였던 패류인 굴은 간조 시 쉽게 채집할 수 있기 때문일 것이다. 그러나 굴의 경우 여름철에 식용이 어렵다. 만약 청동기시대의 B-4 패총이 형성될 당시에 식량 부족이 심각하였다면 굴을 대체해서 여름에 식용할 수 있는 말백합이 여름철에

집중적으로 채집되었을 것이다. 그러나 여름철에 채집된 비율은 6.34%로 높지 않고 백합류 조개의 육량이 풍부하고 맛이 좋은 봄철에 집중적으로 채집되었다. 이것은 당시 농경의 결과 비교적 식량자원이 안정되었음을 보여주는 것으로 판단된다. 동위원소분석 결과에서도 청동기시대의 고남리에서는 조 중심의 식생활을 바탕으로 수렵, 어로, 패류채집이 보충적으로 행해졌을 것으로 추정되었다 (An, 2006).

## ACKNOWLEDGEMENT

이 논문은 2019년도 한서대학교 교내 연구지원사업에 의하여 연구되었음.

## REFERENCE

- An, D.I. (1993) Animal Remains from Shell Midden Sites: a case study of Konam-ri shell middens, Anmyon Island, Korea, *Journal of The Korean Archaeological Society*, **29**: 51-75 (in Korean).
- An, D.I. (1997) A study on Seasonality determination of prehistoric shellfish gatherig by oxygen isotope analysis, *Prehistory and Ancient History*, **8**: 47-54 (in Korean with English abstract).
- An, D.I. (2006) Dietary reconstruction by stable isotopic analysis: the Konam-ri shell middens in Korea, *Journal of Korean Ancient Historical Society*, **54**: 5-20 (in Korean with English abstract).
- An, D.I. (2017) Seasonality of fishing and site occupation based on growth-line analysis of the red sea bream (*Pagrus major*) scales recovered from the Konam-ri Shell Midden Sites, Korea, *Journal of Korean Ancient Historical Society*, **95**: 5-19 (in Korean with English abstract).
- An, D.I. and Ryu, D.K. (2010) Seasonality of shellfish collection and site occupation based on growth increment analysis of the short-necked clam (*Ruditapes philippinarum*) recovered from the Konam-ri shell middens, *Journal of Korean Ancient Historical Society*, **69**: 5-18 (in Korean with English abstract).
- An, D.I. and Ryu, D.K. (2013) Seasonality of shellfish collection determined by growth-line analysis of the hard clam (*Meretrix petechialis*) recovered from the Daejuk-ri Shell Middens, Sosan, Korea, *The Korean Journal of Malacology*, **29**(1): 77-82 (in Korean with English abstract).
- An, D.I. and Ryu, D.K. (2016) Seasonality of shellfish collection determined by growth-line analysis of the hard clam (*Meretrix petechialis*) recovered from the Eurwang-dong Shell Midden, Incheon, Korea, *The Korean Journal of Malacology*, **32**(1): 25-30 (in Korean with English abstract).
- An, D.I. and Yoo, B.L. (1999) The Excavation Report of Konamri Shellmidden at Anmyon Island (in Korean).

- Chungnam Institute of Fisheries Resources (2019) Development of Technology for the Production of *Meretrix petechialis* in the West Coast (in Korean).
- Kim, H.S. (2020) A Study on the Shellfish Gathering Patterns of the Bronze Age in Shell Mound B-3 in Gonam-Ri, Anmyeon Island, M.A. Dissertation, International Graduate School of Convergence Design, Hanseo University ((in Korean with English abstract).
- Koike, H. (1980) Seasonal Dating by Growth-line Counting of the Clam, *Meretrix lusoria*, The University Museum, The university of Tokyo, Bulletin No.18.
- Koike, H. and Matsushima, Y. (1984) Intensity of Shell Collection Activities among the Jomon Shellmound People: an Estimation based on Paleotopography and Recent Fishery Data, In 50,000 Years of Japanese Prehistory: A Transcript of the Symposium of November 1, 1978, University of Manitoba, G. G. Monks, ed., pp. 55-85, Anthropology Papers No. 29, Department of Anthropology, University of Manitoba.
- Kwon, O.K., Park, G.M. and LEE, J.S. (1993) Coloured Shells of Korea, Academy Publishing Company (in Korean).
- Ryu, D.K, Chung, E.Y. and Kim, Y.M. (2006) Age and Growth of the Hard Clam, *Meretrix lusoria* (Bivalvia: Veneridae) on the West coast of Korea, *The Sea: Journal of the Korean Society of Oceanography*, **11**(4): 116-21 (in Korean with English abstract).
- 안덕임. 2010. 「서산 대죽리 패총의 패각층 분석」, 『瑞山 大竹里 貝塚』, 백제문화재연구원, pp. 41-52.