

## 경산 조영동 222번지 유적 출토 인골의 안정동위원소 분석을 통해 본 식단 복원

정 상 수\* · 최 경 철\*\*

- I. 서론
- II. 경산 조영동 222번지 유적 및 출토 인골
- III. 경산 조영동 222번지 유적 출토 인골의 안정동위원소 분석 결과
- IV. 안정동위원소 결과의 비교 · 검토
- V. 결론

### 국문초록

경산시 조영동 222번지 출토 인골의 안정동위원소 분석과 그 결과를 이용하여 당시 식생활에 대해 알아보았다. 지금까지 임당 유적 중 사적인 조영동 고총군의 안정동위원소 분석 등을 통해서 당시 살았던 사람들의 식생활 등에 대한 많은 정보를 얻었다. 이번 연구는 고총군에 묻히지 못한 경산 조영동 222번지 출토 인골의 안정동위원소 분석과 그 결과를 가지고 이곳에 묻힌 사람들의 식생활을 알아보았다.

이들의 식단을 보면 탄소 안정동위원소 분석값은 벼, 맥류(밀, 보리), 두류(콩, 팥)와 같은 C3계 식물을 주로 먹은 것으로 보이며, 질소 안정

\* (재)다운문화유산연구원 원장, 제1저자 / jssmih@hanmail.net

\*\* 한양대학교 문화인류학과 교수, 교신저자 / skrtn@hotmail.com

동위원소 분석값은 사슴과 멧돼지가 아니면 임당 유적의 조영동 고총군 출토 인골의 분석 결과에서 밝힌 야생 꿩이나 기러기 같은 조류 등을 통해 육류를 섭취한 것 같다. 그렇지만 경산 조영동 222번지 출토 인골의 안정동위원소 분석값은 조영동 고총군에서 출토된 인골의 안정동위원소 분석값과 비교할 때 상대적으로 낮은 어패류 소비와 높은 조와(또는) 기장과 같은 발작물의 소비 양상을 보여 이들 집단은 이른바 최상위 지배층이라기보다 이보다 낮은 (사회적) 지위를 가진 집단의 식생활 패턴이라 유추할 수 있다.

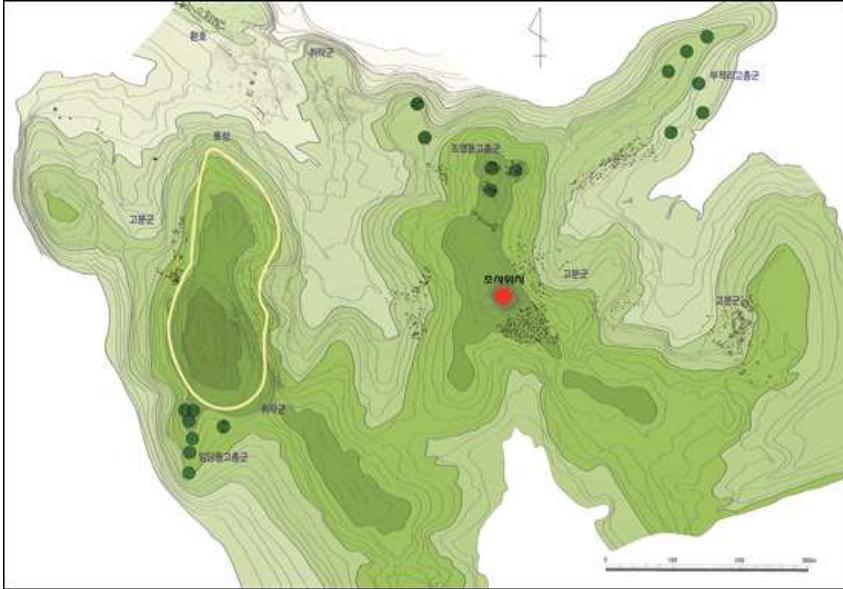
이번 연구는 안정동위원소 분석과 그 결과를 통해서 삼국시대 임당 유적에서 조영동 고총군에 묻히지 못한 사람들의 식생활을 어느 정도 파악할 수 있었으며, 삼국시대 경산지역의 사회구조를 좀 더 명확히 알 수 있는 자료가 아닌가 한다.

◆ 주제어

안정동위원소 분석, 임당 유적, 조영동 고총군, 조영동 222번지, 식생활

경산 조영동 222번지 유적 출토 인골의 안정동위원소 분석을 통해 본 식단 복원(정상수,최경철)

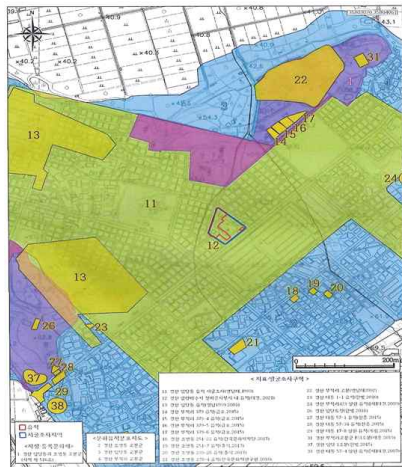
## I. 서론



〈그림 1〉 경산 임당 유적 유구 분포도와 조영동 222번지 위치도 (축척부동)

우리나라 발굴조사에서 인골이 많이 출토된 유적은 김해 예안리 고분군<sup>1)</sup>과 경산 임당 유적<sup>2)</sup>으로 학계에 알려져 있다. 특히 경산 임당 유적

- 1) 부산대학교 박물관, 『김해예안리 고분군 I』, 부산대학교 박물관, 1985.  
부산대학교 박물관, 『김해예안리 고분군 II』, 부산대학교 박물관, 1993. 등
- 2) 세종문화재연구원, 『慶山 夫迪里古墳群 BVI號墳』, (재)세종문화재연구원, 2019.  
嶺南大學校 博物館, 『慶山 林堂地域 古墳群』 I ~ XVI, 영남대학교 박물관, 1991 · 1994 · 1998 · 1999 · 2000 · 2002 · 2003 · 2005 · 2012 · 2013 · 2014 · 2015 · 2016 · 2017 · 2019 · 2021.  
嶺南文化財研究院, 『慶山 林堂洞遺蹟』 I, (재)영남문화재연구원, 1999.  
嶺南文化財研究院, 『慶山 林堂洞遺蹟』 II ~ IV, 영남문화재연구원, 2001.  
한국문화재보호재단, 『慶山 林堂遺蹟』 I ~ VI, 한국문화재보호재단, 1998.  
한빛문화재연구원, 『경산 임당 1호분』, 한빛문화재연구원, 2020. 등이 있음.  
임당 유적이란 <그림 1>과 같이 경산시 임당동, 조영동과 압랑면 부적리 일대에 있는 유적을 통칭하며, 영남대학교 박물관, 한국문화재보호재단과 영남문화재연구원 등에



〈그림 2〉 조영동 222번지 위치 및 주변 유적 분포도 (보고서 도면 7. 인용)

대한 性과 年齡, 질병 등에 대한 인류학적 정보<sup>4)</sup>와 동물뼈 등에 대한 정보<sup>5)</sup>, 이 논고와 같이 안정동위원소를 이용한 식생활 분석<sup>6)</sup>, DNA 분

은 근년(2018년 이후)에 있었던 발굴조사에서 人骨과 동물뼈 등이 출토되고 있으며, 이에 대한 보고<sup>3)</sup>가 있었다. 그래서 이 論考는 임당 유적 중에서 최근에 발굴조사된(조영동 222번지) 곳에 출토된 인골에 대한 안정동위원소 분석 결과(식단 복원)에 대한 보고 내용이다. 원칙적으로 보고서에 게재되어야 하지만 여러 연유로 보고서 출간에서 제외되었기에 이렇게 이번 紙面을 빌려 학계에 그 내용을 알리고자 한다.

경산 임당 유적에서 출토된 인골과 수골 등을 이용한 연구는 인골에

서 발굴조사한 곳과 조사되지 않은 곳을 말한다. 임당동 고분군은 <그림 1>의 좌하측에 있는 임당동 고총군과 행정구역상에 임당동 있는 고분들을, 조영동 고분군은 <그림 1>의 중상측에 있는 조영동 고총군과 행정구역상에 조영동에 있는 고분들을, 부적리 고분군은 <그림 1>의 우상측에 있는 부적리 고총군과 행정구역상에 부적리에 있는 고분들을 의미한다. 본고는 조영동 222번지 고분의 분석과 이미 연구된 조영동 고총군의 결과를 비교·분석하였다.

- 3) 대경문화재연구원, 『경상북도 경산시 암랑배수지 정비공사부지 내 경산 조영동 222번지 유적』 I·II·III, 경산시·(재)대경문화재연구원, 2023.

세종문화재연구원, 앞의 보고서, 2019. 등.

- 4) 영남대학교 박물관, 『인골연구자료집』, 영남대학교 박물관, 2013.
- 5) 영남대학교 박물관, 『경산 임당유적의 동물유존체 I』, 영남대학교 박물관, 2021. 영남대학교 박물관, 『경산 임당유적의 동물유존체 II』, 영남대학교 박물관, 2022.
- 6) Kyungcheol Choy, Hee Young Yun, Seung Hee Kim, Sangsoo Jung, Benjamin T. Fuller & Dae Wook Kim, Isotopic investigation of skeletal remains at the Imdang tombs reveals high consumption of game birds and social stratification in ancient Korea, *scientific reports* (2021)11:22551, www.nature.com/scientificreports, 2021.

경산 조영동 222번지 유적 출토 인골의 안정동위원소 분석을 통해 본 식단 복원(정상수,최경철)

석을 통한 친족 연구<sup>7)</sup> 등이 있다. 또 인골의 인류학적 결과를 비교하는 연구<sup>8)</sup>가 있었으며, 그 외 출토 유물이나 유구 그리고 임당 유적에 대한 연구<sup>9)</sup> 등이 있었다.

최근에 임당 유적 중 조영동 고총군과 가까운 거리에 있는 조영동 222번 발굴조사에서 많은 유물과 인골이 추가 노출되었다. 이번에 보고된 조영동 222번지는 기존에 연구된 임당 유적 중 조영동 고총군과 50m 정도 거리에 있으며, 발굴 이전에는 임당 유적 일대에 있는 마을에 수돗물을 공급하기 위한 배수지가 있던 곳이다(<그림 1><sup>10)</sup> 참조). 그래서 여러 가지 자연적인 경관과 고고학적 여건으로 볼 때 기존에 연구된 조영동 고총군과 연결하여 볼 수 있으며, 이와 관련 조영동 222번지 유적도 조영동 고총군과 같이 당시 사람들이 묻힌 묘지이다. 특히 이번 조영동 222번지 유적은 사적인 조영동 고총군과는 유적의 규모나 특징에서 다른 양상을 나타내고 있다. 따라서 조영동 고총군의 안정동위원소 분석과 비교분석을 위하여 조영동 222번지 출토 인골의 안정동위원소 분석을 하여 이들의 식생활이 어떠한 특징이 있는지를 밝히고자 하였다.

---

최경철, 김대옥, 정상수, 「조영동고분군 출토 인골과 동물 뼈의 분석을 통한 고대 경산 지역의 계층별 식단 복원」, 『한국의 고고학보』 4호, 한국고고학회, 2022.

신지영·이준정, 2009, 「인골 추출 콜라겐의 탄소, 질소 안정동위원소 분석을 통해 본 경산 임당 유적 고총군 피장자 집단의 식생활」, 『한국고고학보』 70, 한국고고학회, 2009, 84~109쪽. 등

- 7) 이준정·하대룡·박순영·우은진·이청규·김대환·김종일·한영희, 「경산 임당 유적 고총 고분군 피장자 집단의 성격 연구- 출토 인골의 미토콘드리아 DNA 분석을 중심으로」, 『한국고고학보』68, 한국고고학회, 2008, 128~155쪽.

정충원, 「고대 압독국 사람들의 DNA 분석」, 『고대 인골 연구와 압독국 사람들』, 영남대학교 박물관, 2019. - 이와 관련하여 영남대학교 박물관이 소장하고 있는 임당 유적 출토 인골을 대상으로 더 심화한 연구가 현재 진행되고 있다고 한다.

- 8) 영남대학교 박물관, 『경산 임당유적과 그 주변의 고인골』, 2023, 영남대학교 박물관.

- 9) 대표적인 논문으로는 아래와 같으며 더 많은 논문이 있다.

김대옥, 「임당 고총의 축조와 그 장제」, 영남대학교 박사학위 논문, 2014.

장용석, 「임당유적의 토성 축조와 세력 집단의 성격」, 영남대학교 박사학위 논문, 202

3. 등

- 10) 영남대학교 박물관, 『경산 임당지역고분군 X』-조영EIII-3호분-, 2013.에서 인용·편집하였다.

이 논고는 조영동 222번지 유적에서 출토된 인골 가운데 과학적 분석이 가능한 5개체의 인골(4호, 5호, 9호, 17호, 47호)의 안정동위원소 분석 결과로 이곳(조영동 222번지 일대)에 매장된 당시 사람들의 식생활을 복원하고자 하는 시도이다.

안정동위원소 분석에 앞서서 이번 논고의 대상이 되는 조영동 222번지 유적에 대해서는 보고서에 조사의 내용과 고분들의 조성 시기 등이 개진되어 있어 이를 따랐다. 그렇지만 견해 차이가 있다면 김용성의 시기 편년<sup>11)</sup>을 적용하였다. 다시 말하면 신라 토기를 이용한 시기 편년은 여러 연구가 있지만 경산지역을 중심으로 시기 편년 논문은 김용성 연구가 대표적이기에 때문이다. 주지하다시피 조영동 222번지의 전체적으로 편년은 앞서 언급한 바와 같이 보고서의 고찰에 언급된 편년을 기준으로 하였다.

## II. 경산 조영동 222번지 유적 및 출토 인골

경산 조영동 222번지는 ‘압량배수지’가 있었던 곳으로 정비 공사를 하기에 앞서 주변에 있었던 고대 유적이 여기에 분포하고 있는지를 파악하기 위하여 2차례의 시굴조사가 있었고, 이 결과에 따라 2번의 (정밀)발굴조사<sup>12)</sup>가 있었다. 이 발굴조사 결과 삼국시대 목곽묘 62기, 적석목곽묘 1기, 옹관묘 4기에서 토기류와 금속류 등 총 1,035건, 1,117점의 유물이 출토<sup>13)</sup>되었다. 이 67기의 유구에서 인골이 관찰된 유구는 48기이며, 인골의 인류학적 감정 결과 49개체로 보고<sup>14)</sup>되었다. 이와 함께

---

11) 金龍星, 「大邱・慶山地域 高塚古墳의 研究」, 영남대학교 박사학위논문, 1997.

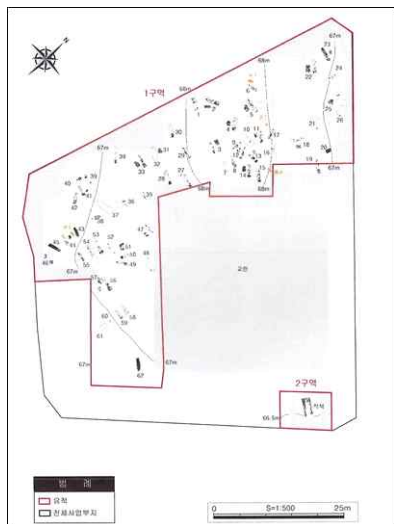
金龍星, 「土器에 의한 大邱・慶山地域 古代古墳의 編年」, 『영남고고학보』35, 영남고고학회, 1996, 79~151쪽.

12) 대경문화재연구원, 앞의 보고서 I, 2023, 9~14쪽.

13) 대경문화재연구원, 앞의 보고서 II, 2023, 248쪽.

14) 대경문화재연구원, 앞의 보고서 II, 2023, 251~297쪽.

경산 조영동 222번지 유적 출토 인골의 안정동위원소 분석을 통해 본 식단 복원(정상수,최경철)



〈그림 3〉 조영동 222번지  
유구배치도(보고서 도면 12. 인용)

동물 유존체가 발견된 유구가 있어 이에 대한 감정과 결과가 보고서에 게재<sup>15)</sup>되었다.

조영동 222번지는 1구역과 2구역으로 나뉘는데, 1구역에서 66기, 2구역에서 1기가 노출되었다. 이 1구역의 66기 중 목곽묘가 62기, 옹관묘가 4기이며, 2구역은 적석목곽묘가 1기가 조사되었다. 유구의 시기에 대해서는 보고서의 고찰을 인용한다.

고찰에서 유구별 편년을 보면 4세기의 전기에서 후기에 해당하는 유적으로 10호와 54호라고 하였다. 즉 유구의 시기를 어느 정도 정확하게 말하지 않고 대략적인 시기만 언급하

였다. 다음으로 5세기 말기의 유구인데 고찰에서 1기라고 한 유구로 25호, 33호를, 2기에 속하는 유구로 3호, 14호, 15호, 18호, 19호, 27호, 28호, 41호, 53호로 구분하였다. 또 5세기 말에서 6세기 전기의 유구로 3기로 하여 2호, 13호, 46호를 두었고, 6세기 전기로 보는 시기 4로 명명한 유구는 1호, 5호, 8호, 11호, 22호, 29호, 34호, 39호, 40호, 42호, 44호, 47호, 51호, 56호, 57호이다. 다시 말하면 조영동 222번지에서 고찰의 시기 4로 6세기 전기에 속하는 유구가 가장 많이 조사되었다. 그리고 6세기 중기, 즉 고찰에서 5기라고 한 유구는 4호, 6호, 23호, 30호, 45호, 49호, 50호이며, 이로 볼 때 이곳의 무덤은 5세기 말기에서 6세기 중기 사이에 조영되었다. 이를 김용성의 편년<sup>16)</sup>과 대비하면 고찰의 5세기 말기인 고찰 1기와 2기는 5세기 4/4분기로 476년에서 500년 사이로, 6세기 전기인 고찰의 4기는 6세기 1/4분기로 501년에서

15) 대경문화재연구원, 앞의 보고서Ⅱ, 2023, 298~305쪽.

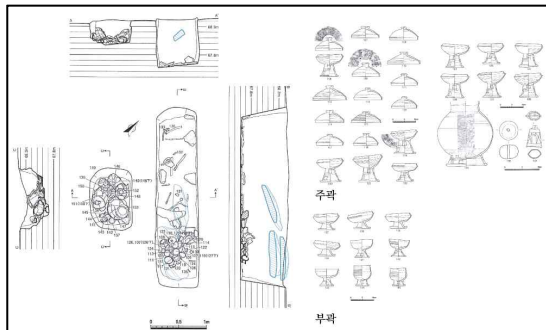
16) 金龍星, 앞의 논문, 1997., 앞의 논문, 1996.

525년 사이에, 6세기 중기인 고찰 5기는 6세기 2/4분기인 526년에서 550년 사이에 해당한다. 그러면서 고찰의 3기는 5세기 4/4분기와 6세기 1/4분기에 걸친 시기로 분류하였는데 시기 편년에서 새로운 시기 구분 방법의 하나이다.

지금부터 안정동위원소 분석 결과가 나온 유구에 대해 알아보고자 하며, 다음 장에 나오는 <표 1>에 게재된 유구를 대상으로 한다. 즉 해당 유구와 유물을 간략하게 설명하겠으며, 보고서<sup>17)</sup>에서 인용하였기에 주(註)를 기록하지 않았다.

## 1. 4호

1구역 북쪽의 해발 68.4m에 있는 이혈주부곽식 묘로 청석암반층을 굴착하고 조성되었다. 이 4호 주곽의 평면 형태는 세장방형이며, 크기는 길이 324cm, 너비 76cm이다. 또 주곽의 남서쪽에 30cm 정도 거리를 두고 있는 부곽의 평면 형태는 방형에



<그림 4> 4호 유구 및 출토 유물 (보고서에서 인용; 이하 생략)

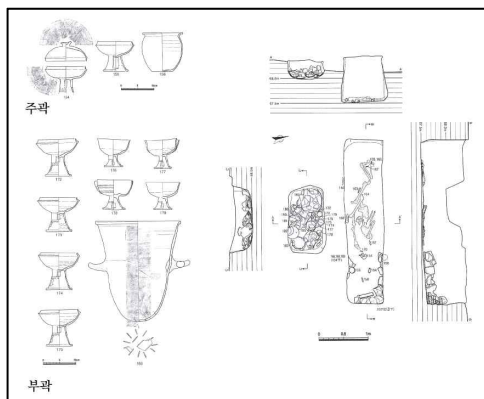
가까운 장방형으로 그 크기는 길이 110cm, 너비 76cm이다. 그리고 주곽의 유물은 남동쪽으로 머리 방향에서 출토되었는데, 유개고배, 고배, 대부장경호 등의 토기류와 함께 방추차와 철물류 등이 같이 매장되어 있었다. 반면 부곽에서 출토된 유물은 고배, 대부완 등 모두 토기류들이다.(<그림 4> 참조)

17) 대경문화재연구원, 앞의 보고서, 2023.



## 2. 5호

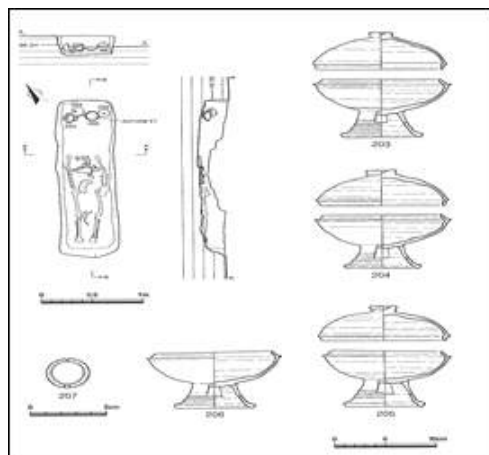
1구역 북쪽의 해발 68.1m에 있는 5호는 기반층인 청석임빈층을 굴착하여 주부곽식으로 만든 묘이다. 이 5호의 주곽 평면형태는 세장방형으로 길이 334cm, 너비 76cm이고, 머리쪽, 즉 동쪽에서 유개고배, 고배 등과 철착, 철부, 척검 등 토기와 철기가 같이 출토되었다. 그리고 주곽에서 남쪽으로 30cm 떨어져 평면형태가 방형에 가까운 장방형의 부곽이 있는데, 그 크기가 길이 136cm, 너비 75cm이다. 이 부곽에서는 고배, 대부완 시루 등 토기류들이 노출되었다.(<그림 5> 참조)



<그림 5> 5호 유구 및 출토 유물

## 3. 9호

9호는 1구역 해발 68.5m에 있으며, 기반암반층인 청석암반층을 굴착하여 평면형태 세장방형의 단곽 묘이다. 이 9호의 묘 크기는 길이 246cm, 너비 56cm이며, 유물은 머리쪽인 북동쪽에서 출토되었다 5호묘에서 출토된 유물은 유개고배, 고배,

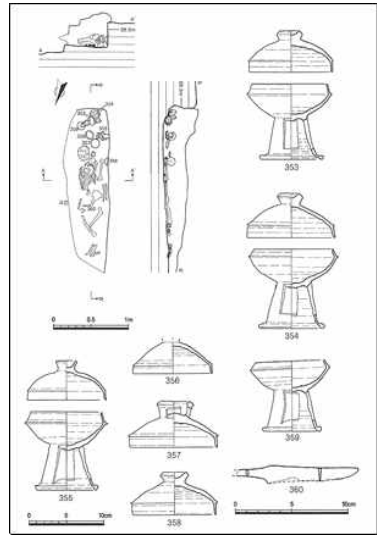


<그림 6> 9호 유구 및 출토 유물

철환 등이다.(〈그림 6〉 참조)

#### 4. 17호

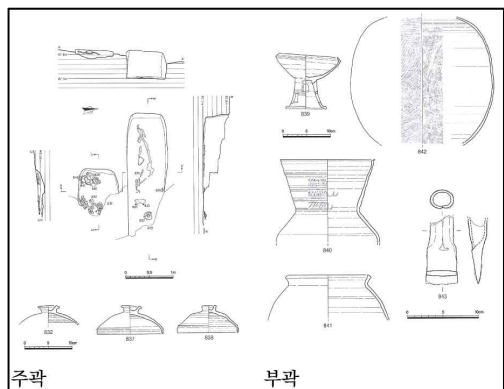
1구역 해발 68.1m에 있는 17호는 후대 경작과 배수장부지 조성 등으로 북동쪽이 유실된 상태로 노출되었다. 이 묘는 기반암반층인 청석암반층을 굴착하여 단곽식으로 축조되었는데, 평면형태는 후대 교람 등의 유실로 인해 정확히 알 수 없다. 하지만 이번 발굴 조사한 유구의 형태로 보아 세장방형으로 추정되며, 잔존하는 크기는 길이 222cm, 너비 64cm이다. 유물은 머리쪽인 남동쪽에서 출토되었는데, 이들 유물은 유개고배, 고배, 개 그리고 도자 등이다.(〈그림 7〉 참조)



〈그림 7〉 17호 유구 및 출토 유물

#### 5. 47호

1구역 해발 67.6m에 있는 47호는 기반층인 청석암반층을 굴착하여 조성한 이혈주부곽식이며, 유구의 동편 일부가 유실되어 정확한 형태를 알 수 없다.(〈그림 13〉 참조) 이 47호의 주곽은 평면형태가 세장방형으



〈그림 8〉 47호 유구 및 출토 유물

경산 조영동 222번지 유적 출토 인골의 안정동위원소 분석을 통해 본 식단 복원(정상수,최경철)

로 추정되는데, 그 잔존 크기가 길이 260cm, 너비 83cm이다. 이 주곽의 유물은 머리쪽인 남쪽에서 출토되었다는데, 개, 이식, 철도자 등이 내부 토에서 개 등이 수습되었다.(〈그림 14〉 참조) 47호의 부곽은 주곽의 남쪽에 30cm 거리를 두고 있으며, 평면형태는 후대 교란으로 알 수 없다. 잔존하는 부곽의 크기는 길이 99cm, 부곽 84cm이고, 고배, 장경호, 단경호, 철부 등의 유물이 출토되었다.(〈그림 15〉 참조)

이상과 같이 인골이 출토되어 안정동위원소 분석을 한 유구에 대해 알아보았으며, 유구의 편년에는 크게 문제가 없는 듯하다. 또 연구자는 지금까지 시기가 중복되는 유물이 출토될 때 주곽과 부곽이 있는 경우는 주곽을 우선하였으며, 단곽일 경우 수량이 많은 시기의 유물을 그 유구 시기로 하였다. 그렇지만 본고는 유구의 시기를 언급하는 것이 목적이 아니라 인골을 통한 안정동위원소 분석 결과를 가지고 논해야 하기에 편년 관련은 더 이상 언급하지 않는다.

### Ⅲ. 경산 조영동 222번지 유적 출토 인골의 안정동위원소 분석 결과

경산 조영동 222번지의 67기의 유구 가운데 48기 유구에서 49개체의 인골이 출토<sup>18)</sup>되었다. 49개체의 인골에서 시료를 추출하여 분석하였지만, 5개체에서 유의미한 결과를 얻을 수 있었고, 안정동위원소 분석 결과는 <표 1>과 같다.

지금부터 분석 과정에 대해서 간략하게 설명하면 먼저 시료 세척과 추출 전처리 과정으로 48기에서 출토된 49개체 인골 중 시료를 채취하여 실험실로 가져왔으며, 실험에 필요한 양(0.5g)을 얻어 인골의 표면에 있는 오염 물질을 제거한 뒤 추출을 위해 준비하였다. 다음으로 콜라겐

---

18) 대경문화재연구원, 앞의 보고서Ⅱ, 2023, 251~297쪽. 참조

추출을 하였는데, 그 방법은 대략 뼈를 500mg의 조각으로 약 4주 동안 염산에 넣어 미네랄을 제거하였다. 이렇게 처리한 후 남은 물질은 70도의 온도에서 젤리틴화를 실시<sup>19)</sup>하였다. 필터를 이용해서 나머지 녹지 않은 물질을 제거하고 30kDa의 필터를 사용하여 오염원을 제거하고 냉동건조한 뒤에 최종적으로 추출된 콜라겐의 질량을 측정하고 보관<sup>20)</sup>하였다. 이번에 실험한 49점의 시료 가운데 콜라겐이 추출된 시료는 5점이다. 아쉽게도 대부분의 인골 시료에서는 거의 콜라겐이 추출되지 않은 것으로 볼 때 경산 조영동 222번지 유적에 매장된 인골들은 보존 상태가 양호하지 않았다.

그리고 기기 분석을 하였는데, 추출된 콜라겐의 약 0.5mg을 주석 캡슐(tin foil capsule)에 넣은 후 질량분석기에서 분석하였다. 이 콜라겐 캡슐의 안정동위원소 값은 미국의 알래스카 주립대학교 (University of Alaska Fairbanks) 동위원소 연구소(Stable Isotope Facility)에 보내어 그 값을 측정하였다. 이렇게 분석값을 얻기 위한 분석 과정은 건조된 콜라겐(0.5mg)은 주석 캡슐에 넣어 원소 분석기에서 연소시킬 때 발생하는 CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> 가스를 연결된 질량분석기로 보내어서 탄소(<sup>13</sup>C/<sup>12</sup>C), 질소(<sup>15</sup>N/<sup>14</sup>N)의 동위원소 비를 측정한다. 이렇게 측정된 시료의 탄소, 질소 동위원소의 비는 각각 국제표준물질 Vienna Pee Dee Belemnite(VPDB)와 대기 중의 질소(AIR)를 표준으로 하여 식을 이용하여 편차천분율(‰)로 산출한다. 이때 안정동위원소 측정 오류는 탄소와 질소 동위원소 값이  $\pm 0.2\%$ 를 넘지 않아야 하며, 얻어진 콜라겐은 C/N 원자량 비율을 확인하여 오염도를 측정한다. 그래서 탄소와 질소의 원자량 비율이 2.9에서 3.6 사이에 있으면 오염되지 않았음을 의미하기에 안정동위원소 분석의 결과값으로 이용되며, 이 범위 밖의 값이 나오면 시료는 분석의

- 
- 19) Richards, M.P., Hedges, R.E.M., Stable isotope evidence for similarities in the types of marine foods used by Late Mesolithic humans at sites along the Atlantic coast of Europe. *Journal of Archaeological Science* 26, 1999, 717~722쪽.  
20) Brown T. A. Nelson D. E. and Southon J. R., Improved collagen extraction by modified Longin method, *Radiocarbon* 30, 1988, 171~177쪽.

경산 조영동 222번지 유적 출토 인골의 안정동위원소 분석을 통해 본 식단 복원(정상수, 최경철)

결과로 사용할 수 없다.<sup>21)</sup>

<표 1> 탄소 및 질소 안정동위원소 분석결과표

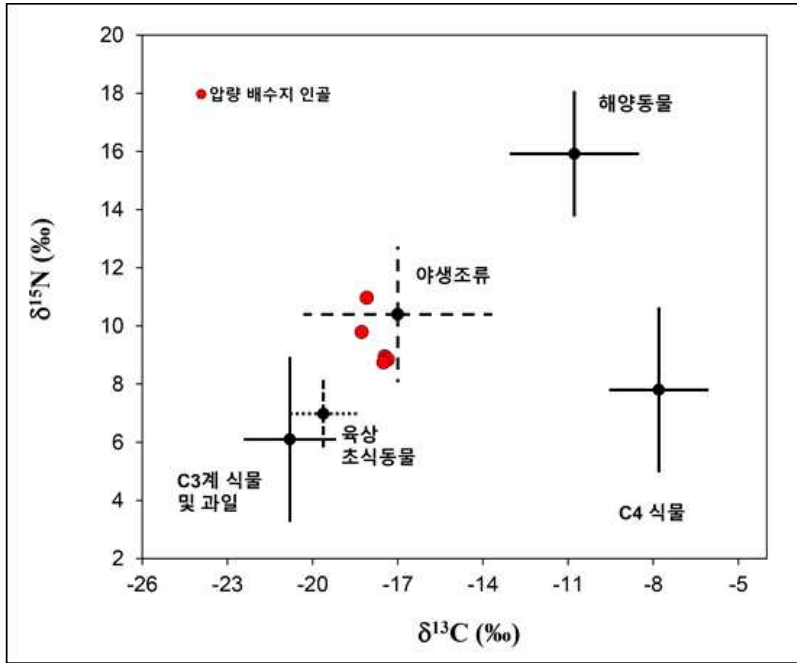
유구번호	성(性)	연령(年齡)	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$	%C	%N	C:N	콜라겐 추출(mg)
1구역 4호	여성추정	20세 전후 (18~25세)	-17.3	8.8	28.1	10.6	3.1	17.37
1구역 5호	남성	18~30세	-18.1	11.0	35.3	12.8	3.2	3.26
1구역 9호	남성	25~40세	-17.5	9.0	28.5	10.4	3.2	7.12
1구역 17호	여성	20~30세	-17.5	8.7	30.8	11.7	3.1	6.33
1구역 47호	불명	18~25세	-18.3	9.8	17.8	6.5	3.2	1.87

그래서 경산 조영동 222번지에서 출토된 인골에서 얻은 안정동위원소 분석 결과를 보면 콜라겐이 추출된 인골 5점 시료의 콜라겐 C:N 원자량 비율은 3.6을 초과하지 않아 오염되지 않았음(<표 1>의 C:N 참조)을 의미하며, 탄소/질소 안정동위원소 분석 결과는 <표 1>과 <그림 9>과 같다. 이 <그림 9>는 기존에 연구된 임당 유적의 조영동 고총군<sup>22)</sup>에서 출토된 동물과 식물의 안정동위원소 값과 이번 경산 조영동 222번지 출토 인골의 동위원소 값을 표시한 것이다. 이번 분석 결과 경산 조영동 222번지 출토 인골의 탄소 안정동위원소 값을 살펴보면 전체적인 범위는  $-17.4 \pm 0.4\text{‰}$ 로 해양보다 육상의 C3계 식물(벼, 맥류, 두류)과 과일 그리고 육상 동물에 더 많이 의존했음을 나타낸다. 또 질소 안정동위원소 값이  $9.5 \pm 0.9\text{‰}$ 로 육상 초식동물(사슴, 멧돼지)과 가축(소, 돼지), 야생조류(꿩, 기러기, 고니)와 같은 육상의 동물 단백질 중심으로 소비한 것을 보여준다.

21) DeNiro MJ, Epstein S.. Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals. *Geochim Cosmochim Acta* 42, 1978, 495~505쪽.

22) Kyungcheol Choy, Hee Young Yun, Seung Hee Kim, Sangsoo Jung, Benjamin T. Fuller & Dae Wook Kim, 앞의 논문, 2021.

최경철 · 김대욱 · 정상수, 앞의 논문, 2022.



<그림 9> 인골의 탄소 및 질소 안정동위원소 결과 그래프

#### IV. 안정동위원소 결과의 비교 · 검토

인골에서 추출한 콜라겐의 탄소 및 질소 안정동위원소 값은 개인의 오랫동안 살면서 유지한 식생활의 패턴<sup>23)</sup>을 잘 보여준다. 이런 결과는 하루나 한 끼의 식단이 아니라 장기간(평생)에 걸쳐 소비했던 식재료들

23) Choy, K. O.—R. Jeon, B. T. Fuller, and M. P. Richards, Isotopic evidence of dietary variations and weaning practices in the Gaya cemetery at Yeanri, Gimhae, South Korea, *American Journal of Physical Anthropology* 142, 2010, 74~84쪽.

최경철, 「안정동위원소 분석을 이용한 한반도 선사시대의 식생활 변화연구」, 『뼈로 읽는 과거사회』 서울대학교출판문화원, 2020, 183~216쪽.

을 알 수 있는데, 경산 조영동 222번지에서 출토 인골의 탄소와 질소 안정동위원소 값은 각각 탄소는  $-17.4\%$ 과 질소는  $9.5\%$ 이다. 이 값으로 볼 때 탄소 안정동위원소 값은 곡물 등 곡류, 채소, 과일 등의 식물류 섭식인데, 곡물류는 벼, 맥류(밀, 보리), 두류(콩, 팥)와 같은 C3 식물계통의 곡물류와 이외에도 삼국시대 알려진 복숭아, 살구와 그 종류를 알 수 없는 야생 과일<sup>24)</sup> 등도 소비<sup>25)</sup>하였다. 이로 보아 당시 조영동 222번지의 사람들이 벼나 보리와 같은 곡식에 의존하는 농경사회였다는 사실을 알려주며, 그 당시에 상당한 비중의 농업이 이루어졌을 것으로 추측할 수 있다. 이 탄소 안정동위원소 값은 오늘날의 한국인( $-21\sim-19\%$ )보다 상대적으로 높은 탄소 동위원소 값의 결과로 볼 때 조, 기장 등 높은 탄소 동위원소 값을 보이는 곡물인 밭작물(C4 식물)도 부수적으로 어느 정도 섭취했음을 나타낸다. 그렇지만 이번 분석 결과, 경산 조영동 222번지 출토 인골의 취식에 중심이 되었던 식재료는 벼, 맥류, 두류와 같은 C3 식물 계통의 곡물이었음을 명확히 알 수 있었다.

또한 질소 안정동위원소 값은 동물성 단백질의 섭식을 알려 주는데, 해양성 동물(어패류)보다는 대부분 육상 동물의 단백질 섭취이다.(〈그림 9〉참조) 여기서 말하는 육상 동물의 단백질 식재료는 주로 소나 돼지와 같이 가축화된 동물이나 사슴과 멧돼지 그리고 꿩과 기러기와 같은 야생조류이다. 특히 경산 조영동 222번지 인골들은 기존에 안정동위원소 분석을 한 조영동 고총군에 묻힌 인골들과 비교할 때, 전반적으로 해양 동물자원보다는 육상 동물자원 위주로 단백질을 섭취했다는 점에서 큰 차이를 나타내지 않았다. 이런 결과 해석은 기본적으로 경산 조영동 222번지에 매장된 인골들의 식생활과 조영동 고총군에 묻힌 인골들과 식생활에 큰 차이를 보이지 않았음을 말한다. 이에 더하여 이번에 확인

---

24) 복숭아, 살구 등은 삼국사기 등의 기록과 발굴조사에서 씨 등이 출토되어 학계에 알려진 과일이지만 관련 자료가 없어 과일의 이름을 알지 못하는 과일을 야생 과일이라고 하였다. 이 야생 과일은 재배하였지만 이름을 알 수 없거나 자연에서 채집하여 섭취하였던 과일 모두를 말한다.

25) 최경철, 김대욱, 정상수, 앞의 논문, 2022, 859~886쪽.

한 경산 조영동 222번지 출토 인골의 안정동위원소 값은 다른 지역에서 조사된 삼국시대 인골의 분석 결과와 크게 다르지 않았다. 지금까지 출토 인골의 안정동위원소 분석이 이루어진 삼국시대의 유적으로는 김해 예안리 고분군, 경산 임당 유적, 순흥 읍내리 고분군, 창녕 송현동 15호분 등의 신라와 가야계 고분과 완주 은하리, 당진 우두리 백제계 석실묘 유적이 있다.<sup>26)</sup> 이들 분석 결과를 종합하면 삼국시대 사람들은 벼, 맥류(밀, 보리), 두류(콩, 팥)와 같은 C3계 식물과 가축(소, 돼지)과 육상 동물(멧돼지, 사슴, 꿩)에 의존한 생활하였다는 것을 알 수 있다.

그러지만 이번 경산 조영동 222번지 출토 인골은 삼국시대의 기본인 C3계 곡물과 육상 동물 중심의 식생활 패턴은 대체로 일치하지만, 동시에 볼 수 있는 조영동 고총군에서 출토된 인골의 분석 결과와 비교할 때 매우 다른 양상을 보인다. 요컨대 조영동 고총군에 매장된 지배층으로 보이는 인골들은 높은 비중의 야생 조류와 어패류의 섭취이다. 하지만 조영동 222번지의 인골은 상대적으로 조영동 고총군 인골보다 C4계 식물(조, 기장)의 비중은 높고, 해양 동물(어패류)의 비중이 낮은 경향을 보인다.

26) 최경철, 김대욱, 정상수, 앞의 논문, 2022, 859~886쪽.

신지영, 이준정, 「인골 추출 콜라겐의 탄소, 질소 안정동위원소 분석을 통해본 경산 임당 유적 고총군 피장자 집단의 식생활」, 『한국고고학보』 70, 2009, 84~109쪽.  
신지영, 이준정, 「석실묘 출토 인골의 안정동위원소 분석을 통해 본 백제시대 생계경제의 지역적 계층적 특징」 『호남고고학보』 48, 2014, 103~125쪽.

이준정, 「작물섭취량 변화를 통해 본 농경의 전개과정- 한반도 유적 출토 인골에 대한 안정동위원소 분석결과를 중심으로」, 『한국상고사학보』 73, 2011, 31~66쪽.  
지상현, 「그들은 누구이고 무엇을 먹었나? 고대 인골의 친연관계·식생활 규명 연구」, 『1500해앞 16살 여성의 삶과 죽음: 창녕 송현동 15호분 순장인골의 복원연구』, 국립가야문화재연구소, 2009.

Choy K, Jung S, Nehlich O, Richards M. P., Stable Isotopic Analysis of Human Skeletons from the Sunhung Mural Tomb, Yeongju, Korea: Implication for Human Diet in the Three Kingdoms Period, *International Journal of Osteoarchaeology* 25, 2015, 313~321쪽.

Choy, K., O. R. Jeon, B. T. Fuller, and M. P. Richards, Isotopic evidence of dietary variations and weaning practices in the Gaya cemetery at Yeanri, Gimhae, South Korea, *American Journal of Physical Anthropology* 142, 2010, 74~84쪽.



다. 이러한 특징은 조영동 고총군에 매장된 주체와 조영동 222번지에 매장된 주체 간의 사회적 지위<sup>27)</sup>가 달랐던 것에 기인한다고 예상할 수 있다. 이런 결과는 같은 지역의 단일 집단 내에서 개개인의 차이는 삼국시대 인골의 동위원소 값에서도 종종 관찰되고 있으며, 지금까지 삼국시대 사람들은 집단 내에 속한 사회적 위치에 따라 동위원소 값에 커다란 차이가 있었다. 그리하여 경산 임당 유적의 고분군<sup>28)</sup>에서 출토된 인골에서는 같은 유적에서 출토되더라도 지배자와 순장자 등의 신분에 따른 커다란 차이<sup>29)</sup>가 있었다. 그래서 이번에 분석한 경산 조영동 222번지 출토된 인골의 분석 결과는 조영동 고총군에서 나온 최상위 지배층으로 보이는 인골에서 얻은 동위원소 값( $\delta^{13}C=-18.2\%$ ,  $\delta^{15}N=13.2\%$ )보다는 오히려 같은 고총군에서 출토된 순장자의 인골에서 얻은 안정동위원소 값( $\delta^{13}C=-17.5\%$ ,  $\delta^{15}N=10.0\%$ )과 유사한 결과<sup>30)</sup>를 보인다. 따라서 경산 조영동 222번지 출토 인골은 임당 유적의 지배층으로 보는 고총군 인골이라기보다 그 지위가 낮은 (피지배층으로 짐작되는 그렇다고 노예는 아닐 것으로 보이는) 인골에서 얻은 값과 유사한 값을 보인다. 다시 말해 당시 무덤을 축조할 수 있는 지위에는 있지만 그렇다고 고총을 만들 수는 없는 그런 (사회적) 지위의 집단이 가진 식생활 패턴이 아닌가 한다.

---

27) 삼국시대 무덤 위에 있는 봉토가 남아 있는 고총에 묻힌 사람, 봉토가 있었거나 없었을 무덤에 묻힌 사람과는 신분이 다른 것으로 보는 것이 타당하다. 그래서 본 고에서는 사회적 지위가 다르다고 보고 기술하였다.

28) 각주 3)의 내용을 다시 설명하면 임당 유적이란 <그림 1>과 같이 경산시 임당동, 조영동과 압량면 부적리 일대에 있는 유적을 통칭하며, 고분군이란 임당동, 조영동, 부적리의 고총군과 각각 행정구역상에 있는 고분을 말한다.

29) 최경철, 김대옥, 정상수, 앞의 논문, 2022, 859~886쪽.

신지영, 이준정, 앞의 논문, 2009, 84~109쪽.

30) 최경철, 김대옥, 정상수, 앞의 논문, 2022, 859~886쪽.

신지영, 이준정, 앞의 논문, 2009, 84~109쪽.

## V. 결론

경산 조영동 222번지 출토 인골의 안정동위원소 분석과 그 결과를 이용하여 식생활에 대해 알아볼 수 있었다. 지금까지는 임당 유적의 조영동 고총군 출토 인골의 식생활 분석 등을 통해서 많은 정보를 얻을 수 있었다. 이에 더하여 이번 연구는 경산 조영동 222번지 출토 인골의 과학적 분석 결과를 이용하여 경산지역의 삼국시대 고총군에 묻히지 못한 집단의 식생활을 추측해 볼 수 있었다. 탄소/질소 안정동위원소 결과 중 탄소 안정동위원소 값으로 볼 때 그들이 먹었던 식단은 벼, 맥류(밀, 보리), 두류(콩, 팥)와 같은 C3계 식물을 주로 섭식하였으며, 질소 안정동위원소 값으로 보아 사슴과 멧돼지가 아니면 조영동 고총군 출토 인골의 분석 결과에서 확인되는 꿩이나 기러기 같은 야생 조류 등의 사냥감에서 단백질을 섭취하였다고 보인다. 그렇지만 조영동 고총군에서 출토된 인골의 동위원소 값과 비교했을 때 상대적으로 낮은 어패류 소비와 높은 조와(또는) 기장과 같은 발작물의 소비 양상을 보아 조영동 222번지 출토 인골은 고총을 만드는 최상위 지배층이라기보다 고총에 묻히지 못 하지만 개인의 무덤은 조성할 수 있는 사회적 지위를 가진 집단의 식생활 패턴이라 유추할 수 있었다.

이번 경산 조영동 222번지 출토 인골 분석을 통해서 삼국시대 경산 임당 유적의 고총군에 묻히지 못 하지만 개인의 무덤을 만들 수 있는 이곳 사람들의 식생활을 어느 정도 이해할 수 있었으며, 삼국시대 경산 지역의 식생활 유형에 따른 사회구조를 좀 더 명확히 파악할 수 있는 자료가 아닌가 한다. 이번 분석과 함께 추가로 임당 유적과 근접한 삼국시대 고분(무덤) 등에서 출토된 인골 시료를 분석한다면 중심지와 주변의 상호관계 더 나아가 중앙과 지방의 식생활 차이 등의 사회 현상을 파악할 수 있을 것이다. 그러나 이번 연구에서는 아쉽게도 49개체의 인골 가운데 5개체의 인골만이 안정동위원소 분석이 가능하였으며, 이번 연구 외에 이번 연구 대상과 유사한 추가적인 인골 분석이 있다면 이 연구의 해석이 더 명확해질 수 있을 것이다.

경산 조영동 222번지 유적 출토 인골의 안정동위원소 분석을 통해 본 식단 복원(정상수,최경철)

※ 이 논문은 2024년 10월 28일에 투고 완료되어  
2024년 12월 02일부터 12월 16일까지 심사위원이 심사하고,  
2024년 12월 17일 편집위원회에서 게재 결정된 논문임.

## 참고문헌

- 國立文化財研究所, 『韓國考古學事典』, 2003.
- 國立文化財研究所, 『韓國考古學專門事典』-古墳篇-, 2009.
- 김대욱, 「임당 고총의 축조와 그 장제」, 영남대학교 박사학위논문, 2014.
- 金龍星, 「大邱·慶山地域 高塚古墳의 研究」, 영남대학교 박사학위논문, 1997.
- 金龍星, 「土器에 의한 大邱·慶山地域 古代古墳의 編年」, 『영남고고학보』35, 영남고고학회, 1996, 79~151쪽.
- 대경문화재연구원, 『경상북도 경산시 압량배수지 정비공사부지 내 경산 조영동 222번지 유적』 I · II · III, 경산시 · (재)대경문화재연구원, 2023.
- 嶺南大學校 博物館, 『慶山 林堂地域 古墳群』 I ~ XVI, 영남대학교 박물관. 1991 · 1994 · 1998 · 1999 · 2000 · 2002 · 2003 · 2005 · 2012 · 2013 · 2014 · 2015 · 2016 · 2017 · 2019 · 2021.
- 嶺南文化財研究院, 『慶山 林堂洞遺蹟』 I, (재)영남문화재연구원, 1999.
- 嶺南文化財研究院, 『慶山 林堂洞遺蹟』 II ~ IV, (재)영남문화재연구원, 2001.
- 부산대학교 박물관, 『김해예안리 고분군 I』, 부산대학교 박물관, 1985.
- 부산대학교 박물관, 『김해예안리 고분군 II』, 부산대학교 박물관, 1993.
- 세종문화재연구원, 『慶山 夫迪里古墳群 BVI號墳』, (재)세종문화재연구원, 2019.
- 신지영 · 이준정, 2009, 「인골 추출 콜라겐의 탄소, 질소 안정동위원소 분석을 통해 본 경산 임당 유적 고총군 피장자 집단의 식생활」, 『한국고고학보』 70, 한국고고학회, 2009, 84~109쪽.
- 신지영 · 이준정, 「석실묘 출토 인골의 안정동위원소 분석을 통해 본 백제시대 생계경제의 지역적 계층적 특징」, 『호남고고학보』 48, 호남고고학회, 2014, 103~125쪽.
- 영남대학교 박물관, 『경산 임당유적과 그 주변의 고인골』, 영남대학교 박물관 · 경상북도 · 경산시, 2023.
- 영남대학교 박물관, 『경산 임당유적의 동물유존체 I』, 영남대학교 박물관, 2021.
- 영남대학교 박물관, 『경산 임당유적의 동물유존체 II』, 영남대학교 박물관, 2022.
- 영남대학교 박물관, 『인골연구자료집』, 영남대학교 박물관, 2013.
- 이준정, 「작물섭취량 변화를 통해 본 농경의 전개과정- 한반도 유적 출토 인골에

경산 조영동 222번지 유적 출토 인골의 안정동위원소 분석을 통해 본 식단 복원(정상수,최경철)

- 대한 안정동위원소 분석결과를 중심으로, 『한국상고사학보』 73, 한국상고사학회, 2011, 31~66쪽.
- 이준정 · 하대룡 · 박순영 · 우은진 · 이청규 · 김대환 · 김종일 · 한영희, 「경산 임당 유적 고층 고분군 피장자 집단의 성격 연구- 출토 인골의 미토콘드리아 DNA 분석을 중심으로」, 『한국고고학보』 68, 한국고고학회, 2008, 128~155쪽.
- 장용석, 「임당유적의 토성 축조와 세력 집단의 성격」, 영남대학교 박사학위 논문, 2023.
- 지상현, 「그들은 누구이고 무엇을 먹었나? 고대 인골의 친연관계·식생활 규명 연구」, 『1500해앞 16살 여성의 삶과 죽음: 창녕 송현동 15호분 순장인골의 복원연구』, 국립가야문화재연구소, 2009.
- 최경철, 「안정동위원소 분석을 이용한 한반도 선사시대의 식생활 변화연구」, 『뼈로 읽는 과거사회』, 서울대학교출판문화원, 2020.
- 최경철, 「사람 뼈의 화학적 분석을 통한 고식단 연구」, 『한국의 고고학』, 주류성출판사, 2021.
- 최경철 · 김대옥 · 정상수, 「조영동고분군 출토 인골과 동물 뼈의 분석을 통한 고대 경산지역의 계층별 식단 복원」, 『한국고고학보』 2022권 4호, 한국고고학회, 2022, 859~886쪽.
- 한국문화재보호재단, 『慶山 林堂遺蹟』 I ~ VI, 한국문화재보호재단, 1998.
- 한빛문화재연구원, 『경산 임당 1호분』, 한빛문화재연구원, 2020.

- Brown T. A., Nelson D. E. and Southon J. R., Improved collagen extraction by modified Longin method, *Radiocarbon* 30, 1988, p171~177.
- Choy K, Jung S, Nehlich O, Richards M. P., Stable Isotopic Analysis of Human Skeletons from the Sunhung Mural Tomb, Yeongju, Korea: Implication for Human Diet in the Three Kingdoms Period, *International Journal of Osteoarchaeology* 25 2015, p313~321.
- Choy, K., O. R. Jeon, B. T. Fuller, and M. P. Richards, Isotopic evidence of dietary variations and weaning practices in the Gaya cemetery at Yeanri, Gimhae, South Korea, *American Journal of Physical Anthropology* 142, 2010, p74~84.

- DeNiro MJ, Epstein S., Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals. *Geochim Cosmochim Acta* 42, 1978, p495~505.
- Kyungcheol Choy, Hee Young Yun, Seung Hee Kim, Sangsoo Jung, Benjamin T. Fuller & Dae Wook Kim,, Isotopic investigation of skeletal remains at the Imdang tombs reveals high consumption of game birds and social stratification in ancient Korea, *scientific reports* (2021)11:22551, [www.nature.com/scientificreports](http://www.nature.com/scientificreports), 2021.
- Lee-Thorp, J.A., On isotopes and old bones. *Archaeometry* 50, 2008, p925~950.
- Pate D F., Bone Chemistry and Palaeodiet, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2, 1994, p161~209.
- Richards, M.P., Hedges, R.E.M., Stable isotope evidence for similarities in the types of marine foods used by Late Mesolithic humans at sites along the Atlantic coast of Europe. *Journal of Archaeological Science* 26, 1999, p717~722.
- Van der Merwe NJ., Carbon isotopes, photosynthesis, and archaeology. *American Scientist* 70, 1982, p596~606.

※ 참고문헌 중 본문에 인용되지 않은 글은 안정동위원소 분석에 대한 참고 논문이다.

Abstract

Reconstruction of Human Diets Using Stable Analysis  
of Human Bones from the tombs of 222  
*Joyeong-dong*(造永洞), *Gyeongsan*(慶山)

Jung, Sang-soo

Choy, Kyung-cheol

In this study, we tried to find out the dietary habits of the Three Kingdom period's *Silla*(新羅) territory using the analysis of stable isotopes of human bones from tombs of 222 *Joyeong-dong*(造永洞), *Gyeongsan*(慶山). Previous studies showed that dietary reconstruction on the *Silla* population in *Gyeongsan* areas were obtained through the analysis of stable isotopes of *Joyeong-dong* great tumulus(造永洞 古塚群) of *Imdang* site(林堂 遺蹟). In this study, we tried to reconstruct human diets through the stable isotope analyses of human remains from the tombs of 222 *Joyeong-dong*(造永洞), which are composed of plain burials next to well-known high burial mounds: *Joyeong-dong* great tumulus(造永洞 古塚群). Our results indicate that the people in 222 *Joyeong-dong*(造永洞) have mainly consumed C3 plant species such as rice, wheat, barley, soybean. Isotope data revealed that deer, wild boar, and wild birds (pheasants, wild geese) are important animal protein sources in the tombs of 222 *Joyeong-dong*(造永洞). Furthermore, people in the tombs of 222 *Joyeong-dong*(造永洞) consumed less marine fish and more C4 plants than people in high burial mounds: *Joyeong-dong* great tumulus(造永洞 古塚群). Thus, we can suggest that people buried in tombs of 222 *Joyeong-dong*(造永洞) are not elite class rather than common people in *Silla* society.

**keywords :**

analysis of stable isotopes, *Imdang* site(林堂 遺蹟), *Joyeong-dong*  
great tumulus (造永洞 古塚群), tombs of 222 *Joyeong-dong*(造永洞),  
dietary habits