

수종분석을 통한 영산강 유역 취락 식생구조 분류: 마한백제계 유적을 중심으로

Mahan-Baekje settlements and forest
composition in the Yeongsan River Basin

김민구
전남대학교 문화인류고고학과 교수

I. 서론

II. 선행연구 검토: 영산강 유역 식생 변화

III. 자료와 분석 방법

IV. 분석 결과

V. 고찰

VI. 결론

국문 요약

본 연구에서는 수종 식별과 군집분석 결과에 근거하여 영산강 유역 취락 인근의 식생구조를 분류하고 그 특성을 파악하였다. 취락에서 발견된 고목재는 건축재, 연료, 목제 생활도구 등의 잔존물이며, 그 소재는 대부분 유적 인근에서 벌채되어 조달되었을 것이다. 따라서 복원된 수종 구성은 일차적으로 주변 식생 환경에 관한 정보를 제공한다. 영산강 유역에 위치한 선·역사시대 유적 18개소의 고목재를 식별하고 목재군을 군집분석한 결과, ①밤나무, ②소나무, ③참나무류-활엽수, ④참나무류 우세군의 네 집단으로 분류할 수 있었다. 참나무류-활엽수와 참나무류 우세군은 온난 습윤한 기후와 장기간 교란이 없는 안정적인 환경을 의미한다. 반면 소나무 우세군의 등장은 식생교란에 따른 이차림 확대와 선별적 목재 선택을, 밤나무 우세군의 등장은 과실수 관리와 재배를 반영한다. 밤나무는 특히 200년 CE 이후 마한백제계 유적에서 출현 비율이 높다. 선사시대에는 야생 상태의 도토리를 식용하여 굳이 견과류 수목을 재배하지는 않았으며, 역사시대에 들어와 취락이 장기간 점유되고 영역성이 강화되면서 수목재배가 활성화되었다고 판단된다. 마한백제계 취락에서 보이는 밤나무 재배의 흔적은 마한 관련 사서에서 밤이 비중 있게 언급된 점과도 상통한다.

주제어 : 마한, 백제, 수종분석, 군집분석, 수목재배, 밤나무

I . 서론

본 연구에서는 영산강 유역을 중심으로 한 전남지역 유적에서 채집된 고목재(古木材)의 수종 식별과 군집분석을 통해서 유적 인근의 식생구조를 분류하고 그 문화적 의미를 고찰하였다. 유적에서 채집된 고목재는 기후, 식생, 재배 활동 등과 관련한 정보를 제공한다. 기후변화가 수종 구성상의 변화를 초래한다는 점에서, 고목재가 제공하는 중요한 정보는 기후와 환경이다. 일반적으로 한랭 건조한 기후는 침엽수림과, 온난 다습한 기후는 활엽수림과 밀접한 관련이 있다. 하지만 수종 변화는 자연적인 요인과 더불어 인위적인 요인에 의해서도 초래된다. 선·역사시대를 거치면서 심화된 인구집중과 집약적 농경은 개활지와 이차림의 확대를 가져와 촌락 인근의 수종 구성을 크게 변화시켰다(공우석 1994).

주지하는 바와 같이 영산강 유역은 청동기시대 이래 농경활동이 활발하게 이루어진 지역이고, 역사시대에 들어서면서는 마한이라고 기록된 정치체가 성장한 지역이다. 영산강 유역의 식생변화에 관한 연구는 주로 화분분석(花粉分析)에 의존하여 진행되었다(金原正子·金原正明 2009; 박정재·김민구 2011; 최기룡 외 2005; 호남문화재연구원 2007·2011·2014; Lim et al. 2007; Park & Kim 2015; Park et al. 2013). 기존 연구에서는 극상림을 구성하였던 참나무류 수목과 저습지 일대의 오리나무가 청동기시대를 시작으로 감소하고, 이후 소나무를 중심으로 한 이차림이 번성하게 된 변화상이 잘 드러난다. 화분은 식물종에 따라 비산거리(飛散距離)가 길어 유적 주변의 광역적 식생변화를 나타낼 수 있다. 특히 소나무 같은 풍매화 화분들은 수킬로미터에 달하는 장거리를 비산하는 것이 가능하다.

미세식물유체인 화분과 대조적으로 대형식물유체인 고목재는 촌락 인근의 비교적 한정적 공간의 식물변화상을 반영한다. 목재는 예외적인 경우를 제외하면 대부분 촌락 인근에서 조달되기 마련이며, 인간에 의해 특정 수종이 집중적으로 선택 또는 배제되지 않았다면 촌락 인근의 전반적인 수종 구성을 반영한다. 하지만 식물상과 관련한 중요한 정보를 줄 수 있음에도 불구하고 목재분석 연구는 소수의 유적에서만 제한적으로 행해졌다. 아울러 채집되는 시료나 유구의 개수가 소수에 그쳐 분석 결과의 통계적 유의성을 확보하기 어려운 경우가 많다. 계량적 분석을 위해서는 충분한 양의 목재시료가 채집될 필요가 있고, 시료가 채집되는 유구도 다양화할 필요가 있다. 특히 목탄은 과편화가 쉽게 발생하여 특정 수종이 양적으로 과대 반영될 수 있다.

따라서 가능한 많은 수의 유구에서 수종분석 시료를 채집하는 것이 필요하다.

여러 제약에도 불구하고 목재분석은 꾸준히 시행되었고, 몇몇 선행연구는 고목재와 화분자료를 근거로 장기간에 걸친 식생변화를 복원함과 동시에 삼국시대에 이르러 수목이 관리, 재배되었을 가능성을 제기한 바 있다(안소현 2020 · 2022; 안승모 2012; Kim 2011; Kim & Park 2013; Li 2022; Park et al. 2013). 이에 본 연구에서는 영산강 유역을 중심으로 한 호남지역의 18개소 유적에서 발견된 고목재의 수종을 식별하고 이를 계량적으로 분석하여 유적 인근의 식생구조를 분류하였다. 유적은 시기적으로는 신석기시대부터 조선시대까지를 아우르지만, 이 중 13개 유적을 마한백제 기로 분류할 수 있어 역사시대로 진입한 초기의 양상을 보여준다. 본 논문의 분석은 크게 두 가지로 구분된다. 첫째는 고목재의 수종 식별이며, 이는 탄화나 수침상태 고목재를 구성하고 있는 목재세포 및 조직의 유무와 구조를 검정하여 실시하였다. 둘째는 발견된 수종 구성을 기반으로 한 계층적 군집분석이다. 이를 통해 유적 인근의 수종 구성을 우세종의 증감에 따라 몇 개의 집단으로 분류하였다. 최종적으로 분류된 군집을 근거로 그 문화적 의미를 논하였다.

Ⅱ. 선행연구 검토: 영산강 유역 식생 변화

영산강 유역의 기존 식생변화 연구는 발굴과정에서 확인된 습지 퇴적물의 화분분석을 기반으로 행해졌다. 화분분석이 시행된 유적은 광주광역시 산월동 봉산들(최기룡 외 2005), 동림동(호남문화재연구원 2007; Lim et al. 2007), 연산동 화전(박정재 · 김민구 2011; 호남문화재연구원 2011), 선암동(Park et al. 2013), 장성 월정리(호남문화재연구원 2014; Park & Kim 2015) 등이 있으며, 장기간에 걸친 화분 변화상을 보이는 것은 아니지만 벼농사의 증거를 제시한 신창동 유적의 분석 사례(金原正子 · 金原正明 2009)도 있다. 도작 농경사회의 등장과 관련하여 중요한 화분조성상의 변화는 소나무속의 증가, 참나무속과 오리나무속의 감소, 재배벼 타입의 화분과(禾本科) 화분의 급증 등으로 요약된다.

소나무림의 확대는 산불, 산사태, 농지개간과 같은 생태교란이 참나무류가 우점하는 극상림(極相林)으로의 천이(遷移)를 저지하면서 생기는 현상이다. 교란이 지속해서 이루어지면 참나무림의 영역은 줄어들고 소나무림이 넓어진다. 물론 교란은 인간

활동과 무관한 자연적인 요인에서 비롯될 수 있다. 특히 소나무림의 번성은 약산성의 사질 토양이나 한랭 건조한 기후에 의해서도 촉진된다. 하지만 청동기시대 이래 나타나는 대규모 정주촌락과 농경활동의 정황으로 볼 때, 농지개간, 화전, 벌채 등을 포함한 다양한 인간활동은 소나무림이 증가하는 주된 원인의 하나이다(공우석 1994; 김준호 · 이규송 1995; Lee et al. 2018).

농경 촌락의 등장은 오리나무림의 축소와도 밀접한 관련이 있다. 자작나무과에 속하는 낙엽활엽수인 오리나무는 대표적인 습지성 수목이다(조준희 외 2020). 한반도 남부지역의 화분분석 결과에 의하면 벼농사가 시작되기 전에는 하천 연안의 저지대 습지에는 오리나무림이 넓게 형성되었다. 하지만 벼농사가 시작되면서 논 조영을 위해 저지대가 개간되고, 인근 지역에 마을이 형성되면서 오리나무의 별목과 제거가 광범위하게 일어났을 것이다. 이런 변화는 화분분석에서 오리나무의 감소와 동시에 재배벼 화분이 증가하는 현상으로도 나타난다. 일반적으로 지름이 35 μm 이상인 화분과 화분을 재배형으로 간주하며(Chaturvedi et al. 1998; Yang et al. 2012), 이런 재배형 화분은 청동기시대부터 급증한다.

상기한 바와 같은 추세의 식생변화는 광주광역시 봉산들, 동림동, 화전 유적과 장성 월정리 등 영산강 유역에 있는 유적들에서 공통으로 보인다. 하지만 구체적인 양상과 변화 시기에는 차이가 있다. 산월동 봉산들의 화분분석은 만년 이상에 걸친 장기간의 식생변화를 보여주는데, 재배벼 · 소나무속 증가와 오리나무속 · 참나무속 감소라는 변화는 2100 BCE 경에 감지된다. 연구자들은 식생변화가 기후 한랭화와 벼농사와 연관되는 것으로 보았다(최기룡 외 2005). 봉산들에서 4km 정도 남동쪽에 있는 동림동 유적에서는 비슷한 변화가 1300 BCE 전후에 나타난다. 전체적으로 수목류 화분이 우세한 가운데 이 시기를 기점으로 오리나무속이 감소하고 초본류가 증가한다(호남문화재연구원 2007; Lim et al 2007). 봉산들에서 북서쪽으로 5km 떨어진 장성 월정리 유적의 화분분석에서는 1200 BCE 경에 큰 식생변화가 있었다. 수목구성의 중요한 변화는 참나무속과 오리나무속의 감소, 소나무속의 증가 등이며, 재배벼와 더불어 환경교란을 나타내는 쑥속과 사초과 화분도 이 시기를 기점으로 증가한다(박정재 외 2014).

탄소연대로 볼 때, 영산강 유역의 청동기시대 취락들은 대체로 1500 BCE 이후에 점유된 것이다(이재언 2021; 홍밝음 2010). 따라서 식생변화 기점을 1300-1200 BCE 경으로 판단한 동림동이나 월정리의 화분분석은 식생변화의 원인 중 하나가 농

경과 같은 인간활동이었음을 암시한다. 하지만 비슷한 변화를 2100 BCE까지 올려본 봉산들 분석은 청동기시대의 개시 시점보다 수 세기를 상회한다. 영산강 유역의 신석기시대 유적은 극히 빈약하므로, 봉산들의 연대가 정확하다면 이는 식생변화가 인간활동이 아닌 기후 한랭화, 건조화 같은 외부적인 요인에서 시작되었다는 것을 의미한다. 하지만 하천변의 퇴적물은 퇴적률이 일정하지 않고 흥수 같은 자연적 요인에 의한 교란 가능성도 크다. 식생변화의 요인을 명확히 밝히려면 화분분석에 기반한 식생복원은 더 세밀한 연대측정과 병행되어 이루어져야 할 것이다.

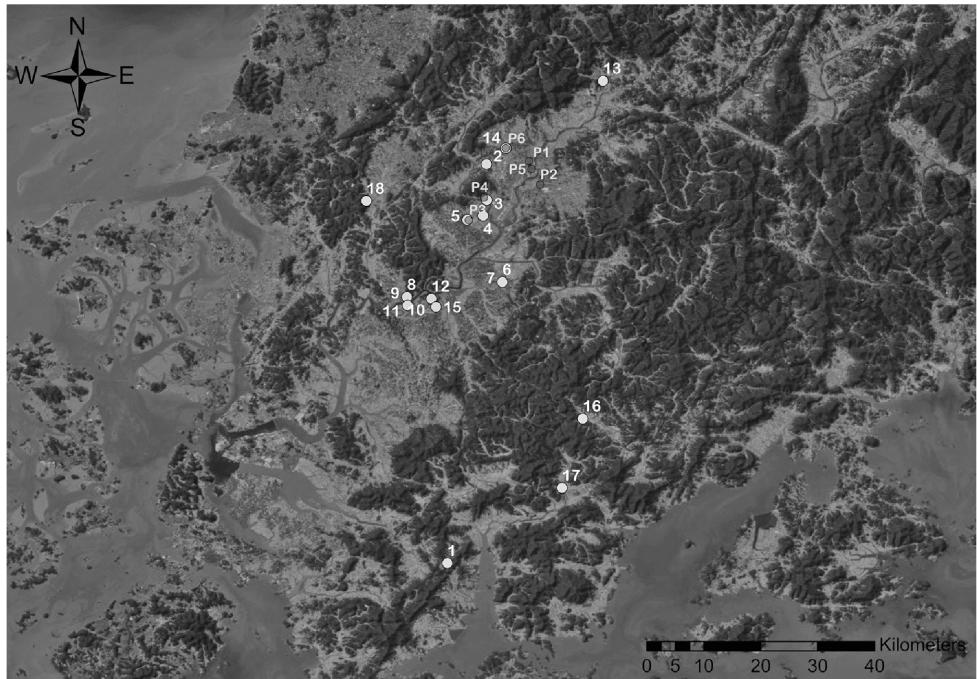
정확한 연대에 관해서는 이견이 있을 수 있지만, 영산강 유역에서 청동기시대가 중요한 식생 변화의 시기였다는 점은 앞에서 소개한 여러 연구에서 공통으로 나타난다. 호남지역의 신석기시대 유적 밀도는 높지 않으며 식생은 참나무군락 위주의 극상림으로 구성되었다고 추정된다. 청동기시대 개시를 전후하여 소나무군락이 많아지고 저지대의 오리나무군락은 감소한다. 이후 역사시대에 들어서면 농경과 인간활동에서 비롯된 환경교란은 더 심해져서 소나무군락 중심의 산림생태계가 형성되었다. 이런 식생변화는 마을 주변에서 조달할 수 있는 목재의 구성에도 영향을 주었을 것이다.

III . 자료와 분석 방법

1. 연구 유적

본 연구를 위한 고목재 시료가 채집된 전남지역 유적은 총 18개소(도면 1)이며 세부적인 내용은 [표 1]과 같다. 유적의 기능은 취락 · 가마 · 저습지 등으로 분류할 수 있고, 고목재의 보존상태는 탄화와 수침으로 구분된다. 수혈주거지에서 발견된 목탄은 대부분 건축재였을 것으로 추정되며 주거지 화재로 인하여 탄화된 것이다. 하지만 연료나 목제 도구의 잔존물도 일부 혼재할 것으로 추정된다. 수혈주거지 조영, 취사, 난방, 생활도구 제작 등을 위한 대부분 목재가 유적 근거리에서 조달되었을 것이기 때문에 식별된 고목재는 취락 주변의 수종 구성을 반영한다. 분석 유적 18개 중 13개가 마한백제기에 해당하여 원삼국, 삼국시대의 영산강 유역 일대의 양상을 보여준다. 단 몇몇 유적은 시기적, 지리적으로 차이가 있어 대조군으로 활용하였다.

고찰 대상 중 시기적으로 가장 이른 유적은 광주 화전이다. 화전 유적에서는 청동



[도면 1] 연구 대상 유적: 1. 강진 양유동, 2. 광주 고룡동 창암, 3. 선암동, 4. 평동, 5. 화전, 6. 나주 도민동 I, 7. 도민동 II, 8. 나주 복암리(1~3차 발굴), 9. 복암리(7, 8차 발굴, 구상유구), 10. 복암리(7, 8차 발굴, 우물), 11. 오랑동, 12. 운곡동, 13. 담양 회방리 물구심리들, 14. 장성 월정리, 15. 장산리, 16. 장흥 봉림리 오산, 17. 행원리 행원, 18. 함평 우치리
(이상 고목재 분석 유적), P1. 봉산들, P2. 동림동, P3. 연산동 화전, P4. 선암동, P5. 신창동, P6. 월정리 (이상 화분분석 유적)

기시대 무문토기편과 삼국시대 연·경질토기편 등이 발견되었으며, 유구는 저습지와 폐기장 등으로 구분된다(호남문화재연구원 2011). 유물은 주로 폐기장에서 발견되었는데, 청동기시대 무문토기편이 주류이고 삼국시대 시루와 파수부 토기 등도 혼재한다. 고목재 시료가 채집된 곳은 폐기장보다 아래층인 저습지 층이다. 저습지에서 유물은 전혀 발견되지 않았고 고목재도 가공된 흔적이 없는 자연목만 확인되었다. 저습지 퇴적층 자연목의 탄소연대 측정 결과는 3000 BCE 경이어서 신석기시대에 형성된 충임을 알 수 있다. 화전 유적은 신석기시대에 저습지가 형성되었지만, 당시에는 인간에 의해 점유된 유적은 아니며 이후 청동기, 삼국시대에 이르러서는 토기가 폐기된 장소로 쓰였다고 볼 수 있다. 영산강 유역의 신석기시대 인간활동의 흔적은 매우 빈약하여 광주 노대동에서 발견된 수혈과 토기편이 거의 유일한 증거이다(정일 2006). 화전 유적 저습지 층에서 인공유물이 발견되지 않음에 따라 여기에서 발견된 자연목은 농경민이 도래하기 이전 저지대 습지 인근의 수종 구성을 반영한다고 할 수 있다.

[표 1] 고목재 시로 분석 유적

번호	유적	유적 기능	표본조사 유구	표본 고목재 용처	보존상태	시대	참고문헌
1	강진 양유동	취락	수혈주기지([07])	건축재, 연료 등	탄화	마한백제 (c. 4세기 CE)	전남문화재연구원 2010
2	광주 고릉동 칭암	가마	기마(3기)	연료	탄화	조선	영해문화유산연구원 2012
3	광주 신암동	취락	저습지 수로	말목	수침	마한백제 (c. 3~5세기 CE)	호남문화재연구원 2012a
4	광주 평동	취락	수혈주기지([1기])	건축재, 연료 등	탄화	청동기(c. 800~400 BCE)	호남문화재연구원 2012b
5	광주 회전	저습지, 폐기장	저습지 바닥	자연목	수침	신석기 (c. 3000 BCE)	호남문화재연구원 2011
6	나주 도민동 I, 3B구역	취락	수혈주기지([3기])	건축재, 연료 등	탄화	마한백제 (c. 300 CE)	미한문화연구원 2014
7	나주 도민동 II	취락	수혈주기지([17기])	건축재, 연료 등	탄화	청동기(c. 1400 BCE)	전남문화재연구원 2012
8	나주 농암리 (1~3차 발굴)	고분, 제철, 구상유구 등	수혈(1호)	연료 폐기물 및 미상	탄화, 수침	마한백제 (c. 6~7세기 CE)	국립나주문화재연구소 2010
9	나주 농암리 (7, 8차 발굴)	고분, 제철, 구상유구 등	구상유구(7기), 수혈(2기) 소성유구(1기)	미상	탄화	마한백제 (c. 1~4세기 CE)	국립나주문화재연구소 2022
10	나주 농암리 (7, 8차 발굴)	고분, 제철, 구상유구 등	우물(1기)	미상	탄화, 수침	마한백제 (c. 5~6세기 CE)	국립나주문화재연구소 2022
11	나주 오량동	가마	기마(3기)	연료	탄화	마한백제 (c. 4~6세기 CE)	국립나주문화재연구소 2011
12	나주 운곡동	취락	수혈주기지([1기])	건축재	탄화	마한백제 (c. 3~4세기 CE)	미한문화연구원 2011
13	담양 흘방리 물구십리들	수로, 구상유구	구상유구(3열)	말목, 자연목	수침	청동기, 마한백제	영해문화유산연구원 2013
14	장성 월정리	구하도	구하도 바닥	자연목	수침	마한백제 (c. 2~3세기 CE)	호남문화재연구원 2014
15	장성 증산리	취락	수혈주기지([4기])	건축재, 연료 등	탄화	마한백제 (c. 3~4세기 CE)	호남문화재연구원 2013
16	장흥 봉리 오산	취락	수혈주기지([17기]), 구상유구(1열)	건축재, 연료 등	탄화	마한백제 (c. 3~4세기 CE)	전남문화재연구원 2015
17	장흥 행원리 행원	취락, 구상유구, 저습지	저습지 바닥	자연목	수침	청동기, 초기철기, 마한백제	영해문화유산연구원 2014
18	함평 우치리	수로	수로(2열)	말목, 가공목, 자연목	수침	청동기	호남문화재연구원 2020

저습지는 여러 시기에 걸쳐 퇴적되었거나 하천수 이동에 따라 오염물질이 유입되었을 수 있다. 따라서 고목재의 연대는 탄소연대를 통해 추정하는 것이 바람직하다. 함평 우치리 저습지에서는 수로 2기에서 청동기시대 무문토기와 목주열, 가공목, 자연목 등이 발견되었다. 탄소연대와 토기편으로 볼 때 고목재는 청동기시대인 400 BCE 정도로 판단되지만, 퇴적층 내에는 신석기시대 식물 종자도 일부 혼재한다(호남문화재연구원 2020). 담양 화방리 물구심리들 유적에서는 수리시설의 일부인 보, 말목열과 수로로 보이는 구상유구 등이 발견되었다. 저습지 퇴적층에는 신석기에서 원삼국시대까지 이르는 유물들이 공존하는 양상이다. 목탄은 다소 이른 연대를 보이지만, 수리시설의 말목이었던 수침 목재는 2-5세기 CE 경이다(영해문화유산연구원 2014). 광주 선암동 유적에서도 수리시설과 말목열이 발견되었으며 탄소연대로 보아 3-5세기 CE에 해당한다(호남문화재연구원 2012a).

광주 평동, 나주 도민동 I·II, 운곡동, 장성 장산리 등은 취락 유적이며 목탄은 화재로 폐기된 수혈주거지에서 채집되었다. 주거하는 바와 같이 마한백제계 취락의 수혈주거지는 사주식(四柱式)으로 분류되는 방형계 주거지들이 많으며, 네 개의 중심기둥, 벽구, 노지 등을 특징으로 한다. 일정한 사회통념과 기준에 따라 주거지가 조영되었기 때문에 건축재료도 무작위로 채집되었다기보다는 목재 성질과 문화적 관념에 따른 일정한 선택 기준이 존재했을 것이다. 아울러 인접했던 동시기 취락들 간에는 비슷한 기준이 적용되었을 것으로 가정할 수 있다.

일부 유적은 영산강 유역에서 다소 떨어진 곳에 있어 식생의 변화상을 알 수 있는 대조군 역할을 한다. 영산강 수계는 주로 범람원과 구릉지로 구성되어 있고 하류에는 간석지가 분포한다. 중상류는 용수 조달이 쉬운 범람원이 분포하고 낮은 구릉지가 산재하여 농경에 적합한 조건을 갖추고 있다. 따라서 청동기시대 이래 벼농사와 인구 집중의 장소였을 것이다. 반면 장흥, 강진지역은 상대적으로 해발고도가 높아 영산강 수계와는 지형적으로 뚜렷하게 구분된다. 아울러 상록활엽수 등 난대림성 수종이 출현할 수 있는 지역이다(공우석 1994; 국립수목원 2016).

2. 수종 식별

수습된 고목재는 보존환경과 무관하게 모두 횡단면(橫斷面), 방사단면(放射斷面), 접선단면(接線斷面)의 조직구조를 관찰하여 식별하였다. 활엽수는 관공의 분

포(환공재, 반환공재, 산공재 등), 배열(집선상, 방사상 등)과 복합 양식, 고립관공의 형태, 방사조직의 형태와 배열, 천공판의 종류, 도관 벽공의 형태 및 내강의 나선비 후 유무 등이 식별기준이며. 침엽수는 연륜계의 명확도, 춘재·추재의 이행 패턴, 수평·수직 수지구, 방사유세포 분야벽공의 형태, 가도관 유연벽공의 배열 수와 형태 등이 기준이다(Richter et al. 2004; Wheeler et al. 1989).

수침목재는 현장 채집 후 플라스틱 지퍼백으로 밀봉하여 2°C에서 냉장 보관하였다. 분석 시에는 실체현미경(Leica S8APO)으로 검경 부위를 결정하고 각 단면을 마이크로톱으로 절단하여 두께 $15\sim20\mu\text{m}$ 정도의 삼단면 절편을 만들었다. 절단된 절편들을 에탄올 용액으로 단계적으로 탈수하고 최종적으로 사포라닌 용액으로 염색하여 프레파라트를 제작하였다. 탄화목재는 현장 채집 시 알루미늄 포일과 지퍼백으로 밀봉하였고 수일간 20°C 내외에서 건조한 후 검경하였다. 미세구조는 수침목재 절편은 광학현미경(Olympus CHS, CX33)을, 탄화목재는 금속현미경(Leica DM2500M)을 이용하여 10~500배의 배율에서 관찰하였고, 이를 이필우(1997), 박상진 외(2006), 伊東隆夫(1995, 1996, 1997, 1998, 1999) 등을 참조하여 식별하였다.

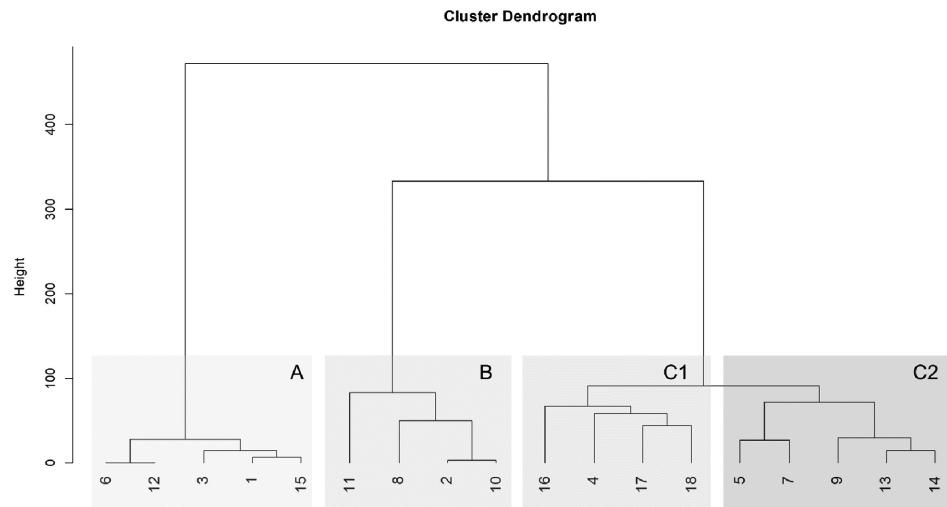
3. 군집분석

최종적으로 유적별로 출현한 수종의 편수를 기반으로 계층적 군집분석을 실시하였다. 군집분석은 각 개체에서 관찰된 여러 변수값에 기반하여 개체들을 유사한 성격을 가지는 소수의 군집으로 집단화한 후, 형성된 군집의 특성과 군집들 사이의 관계를 분석하는 다변량분석 방법이다. 이 가운데 계층적 군집분석은 가장 유사한 개체들을 묶어가는 과정을 반복하여 개체들을 군집으로 분류하는 통계적 방법이다 (Drennan 2009; Shennan 1997). 각 개체는 하나의 군집에만 속하게 되며, 분석 결과는 덴드로그램으로 시각화할 수 있다. 본 연구에서 개체(유적) 간의 거리 계산은 수종의 편수를 통해 산출한 유클리드 거리를 이용하였다. 군집 간의 연결은 최단·최장·평균 연결법 등 다양한 방법이 사용될 수 있는데, 본 연구에서는 와드 연결법을 사용하였다. 와드 연결법은 군집 간의 거리에 기반하는 다른 연결법과 달리 군집 내 오차제곱합의 증가량이 가장 작아지는 방향으로 군집을 형성하여, 군집 내 유사도는 최대한으로 유지하면서 군집 간 유사도는 낮추는 장점이 있다. 분석과 도면 작성은 R(ver. 4.2.2)의 hclust 기능을 이용하여 실시하였다(R Core Team 2022).

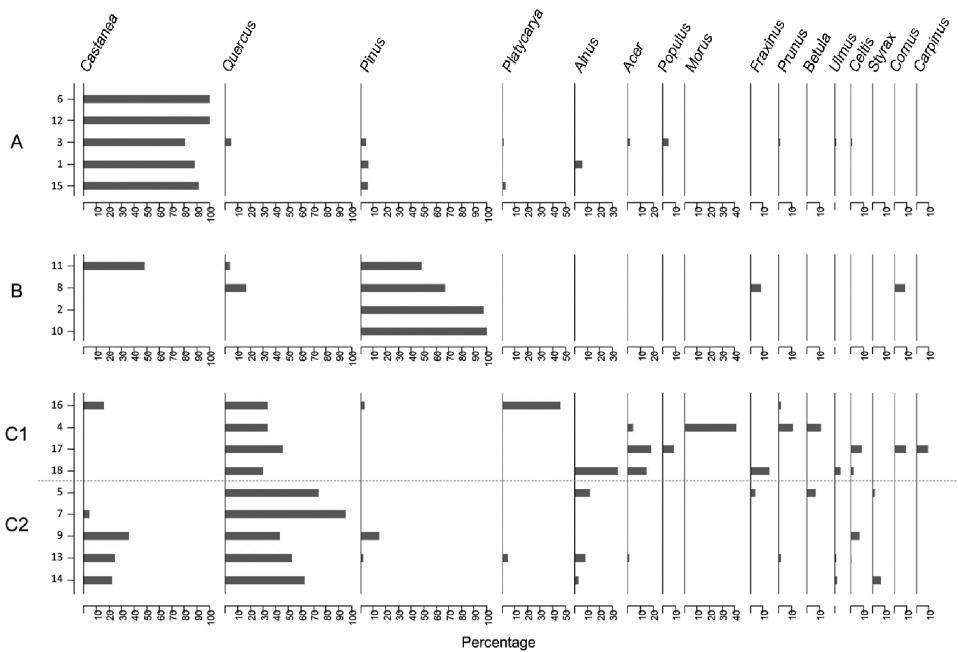
IV. 분석 결과

분석 결과는 [도면 2, 3]으로 요약하였다(부록 참고). 군집의 수는 군집의 개수별로 전체 분산 중에서 그룹 간 분산의 비율을 계산하여 정할 수 있는데, 본 자료는 3~4개의 군집으로 분류하는 것이 가능하다. 군집의 특징이 되는 가장 중요한 변수는 우점종의 수량이다. A, B, C 군집의 우세종은 각각 밤나무, 소나무, 참나무류이다. 참나무류가 우세종인 군집 C는 다시 참나무류가 우세하기는 하지만 다른 수종의 고목재들도 혼재하는 참나무류-활엽수 혼재형(C1)과 참나무류가 독보적으로 우세한 유형(C2)으로 구분된다. 이에 연구 유적들을 밤나무(A), 소나무(B), 참나무류-활엽수(C1), 참나무류(C2)가 우세종인 4개의 군집으로 분류하였다.

군집 A는 나주 도민동 I, 운곡동, 광주 선암동, 장흥 장산리와 같이 영산강 수계에 인접한 유적들과 강진 양유동 유적 등이 해당한다. 이 유적들에서 밤나무속 (*Castanea*) 목재는 80% 이상을 점하는 높은 출현율을 보인다(도면 3). 밤나무속은 밤나무(*C. crenata* Siebold & Zucc.)와 약밤나무(*C. mollissima* Blume)로 구분할 수 있다. 밤나무는 한반도와 일본이 원산지이며 중국 동북 지방에도 분포한다. 약밤나무는 중국 본토가 원산지이며 한반도에서는 중부 이북에 분포한다(국립수목원 2023). 목탄으로 두 종을 구분하기는 힘들지만, 분포 범위로 보면 영산강 유역에서 발견되는



[도면 2] 수종 분석에 기반한 군집분석 결과
(1. 양유동, 2. 청암, 3. 선암동, 4. 평동, 5. 화전, 6. 도민동 I, 7. 도민동 II, 8. 복암리(수혈), 9. 복암리(구상유구),
10. 복암리(우물), 11. 오랑동, 12. 운곡동, 13. 물구심리들, 14. 월정리, 15. 장산리, 16. 오산, 17. 행원, 18. 우치리)



[도면 3] 군집 별 주요 수종의 출현 비율:

A군(6. 도민동 I, 12. 운곡동, 3. 선암동, 1. 양유동, 15. 장산리); B군(11. 오량동, 8. 복암리(수혈), 2. 창암, 10. 복암리(우물));
C군(16. 오산, 4. 평동, 17. 행원, 18. 우치리, 5. 회전, 7. 도민동 II, 9. 복암리(구상유구), 13. 물구심리들, 14. 월정리)

밤나무속 목재는 밤나무(*C. crenata*)로 볼 수 있다.

특정 수종의 상대적 중감은 샘플링 방법에 영향을 받는다. 목탄은 잘게 부서지기 마련이어서, 한 유구에서 채집된 다수의 목탄이 사실 하나의 목재에서 기원했을 가능성을 배제하기 힘들다. 따라서 분석하는 목탄의 편수가 많더라도 반드시 표본 규모가 크다고 할 수는 없다. 샘플링 방식으로 인해 특정 수종이 과대 반영될 수는 있지만, 군집 A에 속하는 사례들을 자세히 살펴보면 이 문제의 영향력은 제한적이다. 나주 운곡동의 경우, 발견된 밤나무 목탄 30편은 한 기의 수혈주거지에서 출토된 것이지만 기둥을 구성하던 서로 다른 건축재에서 채집된 것이다. 강진 양유동에서는 분석된 목탄 17편 중 15편이 밤나무였는데, 10개의 수혈주거지에서 골고루 출토된 것이어서 하나의 개체였을 가능성은 작다. 나주 도민동 I과 장성 장산리 유적에서도 다수의 밤나무 목탄이 발견되었는데, 각각 세 기와 네 기의 수혈주거지에서 골고루 출토된 것이며 특정 유구에 편중되지는 않는다. 마지막으로 선암동 시료는 고목재 대부분이 저습지 말목이기 때문에 목탄 파쇄 문제가 적용되지 않는다. 특정 수종이 과대 반영되

는 문제로부터 완전히 자유롭지는 않지만, 이런 점들을 고려하면 A형으로 분류된 유적들에서 밤나무가 상대적으로 중요했다는 점은 인정할 수 있다. A형 유적들은 모두 마한백제기의 취락 유적이다.

군집 B는 소나무속(*Pinus*) 우세군이며 나주 오량동, 복암리(수혈, 우물)와 광주 고룡동 창암 유적이 해당한다. 소나무와 밤나무의 비율이 비슷한 오량동을 제외하면, 다른 세 유적에서는 소나무가 60% 이상을 점한다. 소나무속에는 경송류(*Diploxyylon*)와 연송류(*Haploxyylon*)가 있는데, 방사가도관에 거치상비후가 발달하여 있는 것은 경송류이며 소나무(*P. densiflora*) 같이 2개의 침엽으로 구성된 이엽송들이 여기에 해당한다.

소나무의 우세는 유적 인근의 식생구성을 반영함과 동시에 소나무 목재가 선별되었기 때문에 생긴 현상이다. 특히 B형으로 분류된 유적들은 가마(오량동, 창암)나 제철 유구(복암리 수혈)이며, 여기에서 발견된 목탄은 주로 화목(火木) 잔존물이다. 소나무는 화력이 강하고 재가 빨리 되어 작업이 쉽다는 점에서 화목으로 선호되는 대표적 수종이다(김민구 외 2011). 아울러 복암리 유적 7, 8차 벌굴에서 발견된 우물이 소나무만을 이용하여 조영된 것도 목재 선별을 반영한다.

마지막으로 군집 C는 참나무속이 우세한 유형이다. 신석기시대인 화전 유적과 청동기시대인 도민동 II 유적을 포함하여 역사시대에 해당하는 다수의 유적이 C형에 해당한다. 참나무속은 상록활엽수인 가시나무아속(*Cyclobalanopsis*)과 낙엽활엽수인 참나무아속(*Lepidobalanus*)으로 구분할 수 있는데, 전자는 방사공재이고 후자는 환공재이다. 참나무아속은 다시 소관공이 후벽·원형인 상수리나무류와 소관공이 박벽·다각형인 졸참나무류로 구분한다(박상진 외 2006). 본 연구에서는 참나무속을 목재 획단면의 특징과 함께 단열방사조직과 광방사조직을 갖춘 복합방사조직의 유무로 식별하였다.

C형의 유적들은 세부적인 특징에 따라 다시 하위 군집으로 분류할 수 있다(도면 2, 3). C1형은 참나무류가 우점하기는 하지만 다른 활엽수들도 혼재하는 유형이다. 오리나무속(*Alnus*), 단풍나무속(*Acer*), 벚나무속(*Prunus*) 등 다양한 수종이 출현한다. C2형은 참나무류가 우점하고 다른 수종의 비율은 적은데, 일부 유적에서는 밤나무가 발견되기도 한다. C2형은 다시 화전과 도민동 II 유적처럼 참나무류가 압도적 다수를 점하는 유적과 복암리(구상유구), 물구심리들, 월정리처럼 밤나무가 20% 이상을 점하는 마한백제기 유적으로 세분할 수 있다.

V. 고찰

1. 식생변화와 목재 이용

본 분석을 통해 분류된 수종군집은 시간성과 동시에 개별 유적 고유의 목재 선별과 생업 차이를 반영한다. [표 2]는 시대별 수종군집의 추이를 정리한 것이다. 선사시대인 신석기, 청동기시대에는 참나무류 중심의 C형 위주이지만, 역사시대로 진입하면서 수종 구성이 다양해진다. 특히 주목되는 부분은 화분분석에 의하면 청동기시대부터 소나무 중심의 이차림이 확대된 것으로 나타나지만 청동기시대는 물론이고 마한백제기에 이르러서도 여전히 참나무류 목재 이용이 줄지 않았다는 점과 마한백제기에 이르러서는 소나무와 밤나무 중심의 목재 이용 양상이 새롭게 등장하는 점 등이다. 특히 밤나무 위주의 수종 구성은 기존의 화분분석 연구에서는 잘 확인되지 않는 특징이다.

[표 2] 시대별 수종군집 추이

시대	수종군집			
	A (밤나무 우점)	B (소나무 우점)	C1 (참나무류, 활엽수 우점)	C2 (참나무류 우점)
조선	광주 창암			
마한백제	강진 양유동, 광주 선암동, 나주 도민동 I, 나주 운곡동, 장성 장산리	나주 복암리(수혈, 우물), 나주 오량동	장흥 오산, 장흥 행원	나주 복암리(구상유구), 딤양 물구심리들, 장성 월정리
청동기			광주 평동, 함평 우치리	나주 도민동 II
신석기				광주 화전

인간활동이 본격적으로 행해지기 이전의 식생 양상을 반영하는 것은 화전 유적이다. 영산강 유역에서 구석기시대 유적이 발견되기는 하지만 신석기시대의 흔적은 미미하다(이현중 2006; 정일 2006). 따라서 3000 BCE 경에 해당하는 화전 유적은 저습지라는 한정된 장소이기는 하지만 인간활동에 의한 식생교란 이전의 상황을 보여준다. 본 연구에서 화전 유적은 참나무류가 우세한 C2형으로 분류하였는데, 이 중에서도 다른 수종이 극히 적고 참나무류가 독점적으로 우점하는 양상을 보인다. 이는 참나무류가 극상림을 이루는 수종이며 신석기시대 동안 온난 다습한 기후 환경에서 번창하였다는 통념에 잘 부합한다.

하지만 참나무류 우세형인 C1, C2형은 청동기시대 취락인 나주 도민동 II, 광주 평동 유적 뿐 아니라 역사시대로 들어선 담양 물구심리들, 장성 월정리, 장흥 오산 유적 등지에서도 확인된다. 전술한 바와 같이, 화분분석으로 보면 청동기시대 개시를 전후하여 소나무가 증가하기 시작하였고 역사시대에 진입한 이후에도 소나무 우세 현상은 계속되었다. 반면 고목재 분석에서 보이는 것은 일종의 지체현상이다. 즉, 영산강 유역 식생 전체로 보면 소나무가 증가하는 추세에 있었지만, 이에 즉각적으로 반응하여 소나무 목재 이용이 증가한 것은 아니다. 목재 이용은 식생 변화에 비해 다소 보수적인 변화를 보여, 농경사회에 진입한 후에도 상당 기간 참나무류가 주로 사용되었다.

목재 이용의 지체현상에는 두 가지 요인이 작용한 것으로 판단된다. 첫째는 화분 자료에서 소나무가 과대 반영되는 현상이다. 소나무는 대표적 풍매화(風媒花)로 다량의 꽃가루를 생산할 뿐 아니라 꽃가루의 비산거리도 길다. 아시아 지역 화분분석에서 삼림 내 소나무속 수목 비율에 비하여 화분이 과대 반영되는 현상은 종종 보고된다(Li et al. 2005; Roy et al. 2018; Xu et al. 2007). 즉, 청동기시대의 농경활동과 식생 교란을 거치면서 소나무군락이 확대되는 것은 인정되지만, 기준의 참나무림이 완전히 대체되는 것은 아니고 여전히 마을 주변에는 참나무군락이 존재했을 것이라는 추정이다. 지체현상이 보이는 또 다른 이유로 참나무류 목재가 주거지 조영과 생활도구 제작에 계속 선호되었기 때문임을 들 수 있다. 참나무류 목재는 강도와 내구성이 높아 여러 가지 용도로 선호된다. 마한백제기 취락 주변에 소나무를 포함한 다양한 수목이 존재했지만, 사회문화적 요인으로 참나무류 목재를 지속해서 선호했다면 고목재 시료에 참나무류가 우점하는 패턴이 나올 수 있다.

역사시대로 들어서면 심화된 식생교란의 영향으로 소나무군락이 번성했을 것으로 추정되며, 이와 동시에 대형식물유체에도 소나무가 우점하는 수종 구성이 등장한다. 참나무류에서 소나무로 우점 수종이 변화하는 모습은 경주 월성 같이 인구집중이 이루어진 고대 정치 중심지에서도 관찰된다(안소현 2020). 하지만 전술한 바와 같이 나주 복암리나 오량동 등에서 보이는 소나무 우점 현상은 가마 연료로 소나무 목재가 선호되면서 실제 종 구성보다 과대 반영되어 나타나는 현상이다. 전통 방식으로 도자기를 제작하는 현대 장인들의 진술에 따르면 토기 종류와 무관하게 뱜감으로 선호되는 목재는 소나무이다. 소나무는 송진이 있어 화력이 강하며, 고온에 쉽게 도달하고 재가 빨리 되어 작업이 쉽다는 장점이 있다. 다른 수종의 나무도 뱜감으로 쓸 수 있지만, 소나무보다 선호되지는 않는다(김민구 외 2011).

2. 밤나무 관리와 재배

중요한 변화 중의 하나는 마한백제기에 이르러 밤나무 목재가 우점하는 군집(A형)이 등장하는 것이다. 안승모(2012)는 선사시대에 비해 원삼국·삼국시대 유적에서 밤 열매와 목재가 많이 출토되는 점에 주목하여 역사시대에 진입하여 밤나무가 보호와 관리의 대상이 되었을 것으로 보았다. 화분분석에서 밤나무 화분은 종종 발견되지만 대부분 참나무, 소나무, 오리나무보다는 훨씬 낮은 비율을 점한다. 화분자료로만 판단하면 인근 삼림에 밤나무가 생장하고 있다는 것은 알 수 있지만 취락 주변에 밀생했다는 증거는 없다. 광역적 식생 양상을 반영하는 화분자료에서는 대체로 낮은 비율인 밤나무가 고목재 자료에서는 높은 비중을 차지하는 현상은 유적 인근에 밤나무 군락이 형성되었다는 것을 나타낸다. 이는 인간 간섭으로 밤나무 외의 수종이 제거되었거나 밤나무가 식재되었기 때문일 가능성이 크다.

전남지역 마한백제기 유적 중 밤나무가 우점하는 유적은 종종 발견된다, 하지만 모든 유적에서 밤나무 출현율이 높은 것은 아닌데, 유적별로 취락 지역의 우점 수종이 다소 상이했기 때문으로 해석된다. 주지하는 바와 같이 광주 신창동 유적은 혐기성 환경으로 인해 식물유체의 보존상태가 양호한 유적이다. 신창동 고목재는 자연목과 목제유물로 나눌 수 있으며 총 120점의 수종이 식별되었는데, 밤나무 목재는 4편에 불과한 미미한 출현율이다(국립광주박물관 2009). 기원전후로 비정되는 보성 조성리 저습지 유적에서는 18편의 수종을 식별했는데 10편이 상수리나무류이고 밤나무는 보고되지 않았다(이종신 2011). 해남 신금 유적에서는 수혈주거지 출토 목탄 62편 중 3편만이 밤나무였다(김민구 2009). 이런 유적들에서는 밤나무가 수종 식별된 전체 고목재 대비 5%를 넘지 않는다.

반면 일부 유적에서는 밤나무의 비율이 30% 내외이거나 이보다 높은 출현율을 보인다. 광주 외촌 유적에서는 21편 시료 중 6편이 밤나무였다(호남문화재연구원 2005). 광주 동림동 유적에서는 46편 중 13편이 밤나무였다(호남문화재연구원 2007). 두 유적 모두 저습지 유적인데 밤나무 목재가 30%에 달한다. 무안 양장리 유적에서는 밤나무 목재가 전체 21편 중 11편으로 50%를 상회한다(김윤수 1999). 영광 군동 유적에서 밤나무 목재 비율은 더 높아져서 90%에 달한다(박원규·김요정 2003). 즉, 모든 마한백제기 유적에서 밤나무 목재가 우점하는 것은 아니지만 적어도 몇몇 유적에서는 자연 삼림에서 관찰되는 것보다 훨씬 높은 비율로 밤나무가 출현한다.

밤나무 목재가 매우 높은 비율로 출토되는 현상은 일본 조몬시대 유적들에서도 보이고, 이는 밤나무 군락의 관리나 재배의 결과로 해석된다(能城修一·佐々木由香 2014; 鈴木三男·能城修一 1997; Noshiro & Sasaki 2014). 대표적인 유적은 조몬 전·중기에 해당하는 산나이마루야마(三内丸山) 유적과 후·만기의 주노(寿能), 아카야마진야(赤山陣屋), 테라노히가시(寺野東) 유적 등이다. 이들 유적에서는 약 300~1,000편의 고목재가 식별되었는데 밤나무 목재는 전체 고목재의 50~80%를 점한다. 산나이마루야마 유적에서는 밤나무 화분의 출현도 수목화분 대비 40~90%에 달해 점유 시기 동안에 인근에 밤나무가 밀생했을 것으로 판단된다.

반면 한반도 선사시대에는 밤나무의 생장을 인위적으로 촉진하였거나 밤나무를 관리·재배하였다는 증거는 없다. 신석기시대에는 도토리를 생산하는 참나무류가 자연 상태에서 우점종이었기 굳이 밤을 재배하지 않았으며, 이어지는 청동기시대에는 곡류 재배가 우선시되었던 것으로 보인다. 밤나무 관리나 재배가 시작된 것은 역사시대에 진입한 이후인데, 이는 삼국지 위치동이전 마한조에 “굵기가 배만 한 밤이 난다”라는 기록이나 후한서에 “큰 밤을 생산하는데 굵기가 배만 하다”라는 기록이 있는 등 마한 관련 사서에서 다른 작물에 비해 밤이 비중 있게 다뤄진 것과 관련이 있다고 판단된다.

VII. 결론

영산강 유역을 중심으로 한 전남지역 18개소 유적에서 발견된 고목재의 수종을 기준으로 계층적 군집분석을 한 결과 4개의 수종군집(밤나무, 소나무, 참나무류-활엽수, 참나무류 우세군)으로 구분할 수 있었다. 영산강 유역의 선사시대 식생변화는 다수의 유적에서 실시된 화분분석 결과로 드러난다. 전반적인 추세를 정리하면, 신석기시대의 참나무류·오리나무 중심의 식생이 청동기시대 이후 소나무 중심으로 바뀌는 것이다. 하지만 취락의 목재 이용은 광범위한 식생변화와 몇 가지 측면에서 일치하지 않는 경향을 보인다. 그 이유는 목재가 유적 주변의 근거리에서 채집되어 취락 인근의 식생구조를 집중적으로 반영하고, 유용한 수종이 인간에 의해서 선택되면서 특정 수종이 과대 또는 과소 반영되었기 때문이다.

식생교란에 따른 이차림 형성으로 청동기시대 개시 이후에 참나무류는 줄어들고

소나무는 점점 많아졌지만, 여전히 취락 주변에서는 참나무류 목재를 조달하는 것이 가능했다. 소나무의 증가에도 불구하고 마한백제기에 이르기까지 참나무류는 계속 사용되었다. 주지하는 바와 같이 참나무속 수목의 열매인 도토리는 신석기시대의 주된 식량이었으며 신석기시대 취락의 입지 조건으로 참나무군락이 선호되었을 것이다. 청동기시대에 이르면서 쌀을 위시한 곡류가 중요시되었지만, 여전히 취락 주변에는 참나무류 수목이 생장하였다.

역사시대로 진입하면서 취락 인근의 우점 수종은 변화하기 시작한다. 중요한 변화 중의 하나는 소나무군락의 등장이다. 마한백제기뿐 아니라 이후 역사시대에는 소나무속 수종의 비율이 증가하는 경향이 있는데, 소나무가 대표적인 양수(陽樹)이고 교란된 식생에서 잘 자라는 수종임을 감안하면 소나무가 마을 주변의 이차림을 형성했다고 볼 수 있다. 다만 본고의 자료가 주로 가마와 관련된 것이라 소나무의 수종 구성이 과장되게 반영되었을 가능성성이 있다. 다른 특징 중 하나는 밤나무군락의 등장이다. 밤나무는 자연상태에서도 자라지만 소나무, 참나무류에 비해 삼림 내 구성 비율은 현저히 낮다. 반면 고목재에서 50~90%를 달하는 현상은 밤나무 생장에 인간의 영향력이 작용했음을 나타낸다. 비슷한 현상은 일본의 조몬시대 유적에서도 나타나는데, 이는 인간이 밤나무를 관리하거나 재배하는 단계에 이르렀음을 보여준다.

청동기시대부터 벼, 맥류, 두류와 같은 한해살이 식물에 기반을 둔 농경사회가 확립된 것은 주지의 사실이다. 역사시대에 들어서면 이에 더하여 다양한 수종의 나무가 재배의 대상이 되었을 것이다. 재배 가능성성이 큰 수종으로 왜계 수종인 삼나무(*Cryptomeria japonica*)을 포함하여 칠기 제작을 위한 옻나무(*Toxicodendron vernicifluum*), 비단 제작을 위한 뽕나무(*Morus alba*), 과실류인 복숭아(*Prunus persica*)와 대추(*Zizyphus jujuba*) 등을 들 수 있다. 영산강 유역은 물론이고 한반도 다른 지역에서도 다양한 수종의 재배가 이루어졌을 가능성이 크며, 향후의 자료 축적을 통해 수목 이용과 변화상이 더욱 자세히 규명되기를 기대한다.

투고일 2023. 4. 16 | 심사완료일 2023. 5. 31 | 게재확정일 2023. 6. 5

참고문헌

- 공우석, 1994, 「홀로세 중 한국의 식생사」, 『제4기 학회지』 8(1): 9-22.
- 국립광주박물관, 2009, 『광주 신창동 저습지유적 출토 식물과 동물: 분석과 해석』.
- 국립나주문화재연구소, 2010, 『나주 복암리유적 I: 1-3차 발굴조사보고서』.
- _____, 2011, 『나주 오량동 요지 I: 1~4차 발굴조사보고서』.
- _____, 2022, 『나주 복암리유적 III: 7-8차 발굴조사보고서』.
- 국립수목원, 2016, 『한국 관속식물 분포도』.
- _____, 2023, 『국가생물종지식정보시스템 (www.nature.go.kr)』.
- 김민구, 2009, 「화재 주거지 출토 단화물을 통한 식량자원 구성의 복원: 해남 신금유적의 예」, 『한국고고학보』 71: 46-69.
- 김민구 · 정성목 · 왕준상 · 남성자 · 권경숙, 2011, 「나주 오량동과 광주 고룡동 창암 가마의 화목」, 『호남고고학보』 39: 65-84.
- 金原正子 · 金原正明, 2009, 「신창동 저습지유적의 화분분석 및 기생충란의 분석」, 조현종 · 박영만(편)『광주 신창동 저습지유적 출토 식물과 동물』, 국립광주박물관, pp. 31-39.
- 김윤수, 1999, 「수중분석」, 목포대학교박물관(편)『무안 양장리 유적 종합연구』, 목포대학교박물관, pp. 59-85.
- 김준호 · 이규송, 1995, 「화전 후 묵밭의 식생 천이 진행에 따른 종소성의 변화」, 『Journal of Ecology and Environment』 18(2): 275-283.
- 能城修一 · 佐々木由香, 2014, 「遺跡出土植物遺体からみた縄文時代の森林資源利用」, 『国立歴史民俗博物館研究報告』 187: 15-48.
- 鈴木三男 · 能城修一, 1997, 「縄文時代の森林植生の復元と木材資源の利用」, 『第四紀研究』 36: 329-342.
- 마한문화연구원, 2011, 『나주 운곡동유적 IV』.
- _____, 2014, 『나주 신도리 도민동 I. 신령 II 유적』.
- 박상진 · 이원용 · 이화영, 2006, 『목재조작과 식별』, 향문사.
- 박원규 · 김요경, 2003, 「군동유적 “가” 지구 출토 숫의 수종과 재질 분석」, 이기길 · 김선주 · 최미노(편)『영광 마전 · 군동 · 원당 · 수동유적』, 조선대학교박물관, pp. 370-377.
- 박정재 · 김민구, 2011, 「홀로신 중기 광주광역시 연산동 일대의 고식생 및 고기후 변화」, 『대한지리학회지』 46: 413-424.
- 박정재 · 오난영 · 김민구, 2014, 「광주 진곡산업단지 진입도로 장성 월정리 구하도유적 식물유체 분석 연구」, 호남문화재연구원(편), 『장성 월정리 구하도유적』, 호남문화재연구원, pp. 137-147.
- 안소현, 2020, 「화분분석으로 본 신라 왕경 식생사와 문화경관」, 『한국고고학보』 117: 71-103.
- _____, 2022, 「식물유체로 본 신라 왕경 도시생태계 예비연구」, 『신라문화』 60: 7-31.
- 안승모, 2012, 「식물유체로 본 선사 · 고대 견과류 이용의 변화 -도토리 · 참나무와 밤 · 밤나무-를 중심으로-」, 『호남고고학보』 40: 5-47.
- 영해문화유산연구원, 2012, 『광주 고룡동 창암유적』.
- _____, 2013, 『담양 화방리 물구심리들유적』.
- _____, 2014, 『장흥 축내리 상리, 행원리 행원리 유적』.
- 伊東隆夫, 1995, 「日本産広葉樹材の解剖学的記載 I」, 『京都大學 木質科學研究所 木材研究・資料』 31: 81-181.
- _____, 1996, 「日本産広葉樹材の解剖学的記載 II」, 『京都大學 木質科學研究所 木材研究・資料』 32: 66-176.
- _____, 1997, 「日本産広葉樹材の解剖学的記載 III」, 『京都大學 木質科學研究所 木材研究・資料』 33: 83-201.
- _____, 1998, 「日本産広葉樹材の解剖学的記載 IV」, 『京都大學 木質科學研究所 木材研究・資料』 34: 30-166.

- 伊東隆夫, 1999, 「日本産広葉樹材の解剖学的記載 V」,『京都大學木質科學研究所木材研究・資料』35: 47-175.
- 이재언, 2021, 「영산강유역 청동기시대 주거유적의 분포양상」,『호남고고학보』69: 6-35.
- 이중신, 2011, 「목기류의 수종 분석」, 대한문화유산연··센터(편)『보성 조성리 저습지유적』, 대한문화유산연··센터, pp. 205-240.
- 이필우, 1997, 「한국산 목재의 성질과 용도 1, 2」, 서울대학교 출판부.
- 이현종, 2006, 「영산강유역 구석기시대 편년연구」,『선사와 고대』25: 221-247.
- 전남문화재연구원, 2010, 『강진 양유동 유적』.
- _____, 2012, 『나주 도민동, 상아유적』.
- _____, 2015, 『장흥 봉림리 오산유적』.
- 정일, 2006, 「광주 효천2지구 주택건설부지내 광주 노대동유적」,『한국신석기연구』12: 117-124.
- 조준희 · 배관호 · 오승환 · 김준수 · 조현제, 2020, 「우리나라 오리나무립의 군락생태학적 연구」,『한국산림과학회지』109(2): 124-135.
- 최기룡 · 김기현 · 김종원 · 김종찬 · 이기길 · 양동운 · 남옥현, 2005, 「영산강 유역 범람원 퇴적물의 화분분석 연구」,『한국생태학회지』28: 37-43.
- 호남문화재연구원, 2005, 『광주 외촌유적』.
- _____, 2007, 『광주 동림동유적 I』.
- _____, 2011, 『광주 화전유적』.
- _____, 2012a, 『광주 선암동 유적 I』.
- _____, 2012b, 『광주 평동유적 I』.
- _____, 2013, 『장성 장산리 1 유적』.
- _____, 2014, 『장성 월정리 1 하도유적』.
- _____, 2020, 『함평 우치리유적』.
- 홍밝음, 2010, 「호남지역 청동기시대 전기 주거지의 변천과정」,『호남고고학보』36: 5-35.
- Chaturvedi, M., K. Datta & P. K. K. Nair, 1998, Pollen morphology of Oryza (Poaceae), *Grana*, 37, 79-86.
- Drennan, R. D., 2009, *Statistics for archaeologists* (고고학을 위한 통계학, 김범철역, 2019). Springer-Verlag US.
- Kim, M., 2011, Woodland management in the ancient Mahan statelets of Korea: an examination of carbonized and waterlogged wood, *Journal of Archaeological Science*, 38, 1967-1976.
- Kim, M. & J. Park, 2013, Vegetation history, agricultural intensification, and changes in wood-resource utilization in ancient Southwest Korea (1500 BC–AD 700), *The Holocene*, 24, 118-129.
- Lee, C. S., Y. M. Chun, H. Lee, J. H. Pi & C. H. Lim, 2018, Establishment, regeneration, and succession of Korean Red Pine (*Pinus densiflora* S. et Z.) forest in Korea. In *Conifers*, ed. G. Ana Cristina, 47-75. Rijeka: IntechOpen.
- Li, B., 2022, 『고대 한반도 과수와 수목재배 (ca. 6000 BC-AD 600)』, 전남대학교 문화인류고고학과 박사학위논문.
- Li, Y. C., Q. H. Xu, X. L. Yang, H. Chen & X. M. Lu, 2005, Pollen-vegetation relationship and pollen preservation on the Northeastern Qinghai-Tibetan Plateau, *Grana*, 44, 160-171.
- Lim, H. S., C.-H. Chung, C.-B. Kim, Y. Il Lee, H. Jong Lee & Y. Chul Lee, 2007, Late-Holocene palaeoclimatic change at the Dongnimdong archaeological site, Gwangju, SW Korea, *The*

- Holocene*, 17, 665–672.
- Noshiro, S. & Y. Sasaki, 2014, Pre-agricultural management of plant resources during the Jomon period in Japan—a sophisticated subsistence system on plant resources, *Journal of Archaeological Science*, 42, 93–106.
- Park, J. & M. Kim, 2015, Pollen-inferred late Holocene agricultural developments in the vicinity of Woljeong-ri, southwestern Korea, *Quaternary International*, 384, 13–21.
- Park, J., M. Kim, H. S. Lim & J. Choi, 2013, Pollen and sediment evidence for late-Holocene human impact at the Seonam-dong archeological site, Gwangju, Korea, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 193, 110–118.
- R Core Team, 2022, *R: A language and environment for statistical computing* (<https://www.R-project.org>), R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Richter, H. G., D. Grosser, I. Heinz & P. E. Gasson, 2004, IAWA List of microscopic features for softwood identification, *IAWA Journal*, 25, 1–70.
- Roy, I., P. S. Ranhotra, M. Sherkhar, A. Bhattacharyya, A. K. Pal, Y. K. Sharma, S. P. Singh & U. Singh, 2018, Over-representation of some taxa in surface pollen analysis misleads the interpretation of fossil pollen spectra in terms of extant vegetation, *Tropical Ecology*, 52, 339–350.
- Shennan, S. 1997, *Quantifying archaeology*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Wheeler, E. A., P. Baas & P. E. Gasson, 1989, IAWA list of microscopic features for hardwood identification, *IAWA Bulletin*, 10, 219–332.
- Xu, Q., Y. Li, X. Yang & Z. Zheng, 2007, Quantitative relationship between pollen and vegetation in northern China, *Science in China Series D: Earth Sciences*, 50, 582–599.
- Yang, S., Z. Zheng, K. Huang, Y. Zong, J. Wang, Q. Xu, B. V. Rolett & J. Li, 2012, Modern pollen assemblages from cultivated rice fields and rice pollen morphology: Application to a study of ancient land use and agriculture in the Pearl River Delta, China, *The Holocene*, 22, 1393–1404.

Mahan-Baekje settlements and forest composition in the Yeongsan River Basin

Kim, Minkoo(Professor, Department of Anthropology, Chonnam National University)

Forest vegetation was classified based on the identification of archaeological wood remains and cluster analysis. The wood remains from archaeological contexts represent building materials, fuel, or wooden tools, and it is likely that most of them were sourced from the vicinity of the site. Consequently, the identified wood remains primarily provide information about the composition of the surrounding vegetation.

The identification of wood remains from 18 archaeological sites in the Yeongsan River basin, combined with hierarchical cluster analysis, revealed that the wood composition could be categorized into four groups: (1) chestnut tree dominant, (2) pine tree dominant, (3) oak and broad-leaved tree dominant, and (4) oak tree dominant. The presence of the oak and broad-leaved tree dominant groups suggests a warm humid climate and a stable environment without ecological disturbance. Conversely, the appearance of the pine tree dominant group indicates the expansion of secondary forests and selective timber collection. The presence of the chestnut tree dominant group implies the management and cultivation of fruit trees.

Notably, the Mahan-Baekje settlements exhibit significantly higher proportions of chestnut wood. This suggests that arboreal cultivation began during the historical period, as the settlements were occupied for longer periods and

territoriality became more pronounced. Historical records on Mahan also support the possibility of chestnut cultivation in Mahan-Baekje villages.

Key words : Mahan; Baekje; wood identification; cluster analysis; arboretum; chestnut

번호	유적	밤나무 <i>Castanea</i>	참나무 <i>Quercus</i>	소나무 <i>Pinus</i>	굴피나무 <i>Platycarya</i>	오리나무 <i>Alnus</i>	단풍나무 <i>Acer</i>	Populus	Morus	뽕나무 <i>Fraxinus</i>	율프레나무 <i>Prunus</i>	Betula	자작나무 <i>Betula</i>	느릅나무 <i>Ulmus</i>	팽나무 <i>Celtis</i>
1	강진 양유동	15	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	광주 고룡동 청암	0	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	광주 선암동	169	10	9	2	0	3	10	0	0	0	2	0	2	2
4	광주 평동	0	9	0	0	0	1	0	11	0	3	3	0	0	0
5	광주 회전	0	42	0	0	7	0	0	0	2	0	4	0	0	0
6	나주 도민동 1	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	나주 도민동 Ⅱ	3	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	나주 복암리(수월)	5	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	나주 복암리(구성유구)	0	2	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	나주 복암리(우물)	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	나주 오량동	13	1	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	나주 운곡동	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	담양 회방리 물구심리들	29	62	2	5	10	1	0	0	0	2	0	1	1	1
14	장성 월정리	14	39	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0
15	장성 장신리	32	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	장흥 별령리 오산	10	21	2	29	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
17	장흥 허원리 행원	0	5	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	1
18	함평 우치리	0	14	0	0	16	7	0	0	7	0	0	2	1	1
	합계	403	278	87	37	36	14	11	11	10	8	7	6	6	6

번호	유적	때죽나무 <i>Styrax</i>	이팝나무 <i>Chionanthus</i> <i>thus</i>	총총나무 <i>Cornus</i>	두릅나무 <i>Aralia</i>	계수나무 <i>Cercidiphyllum</i>	화살나무 <i>Euonymus</i>	오동나무 <i>Paulownia</i>	서어나무 <i>Carpinus</i>	감탕나무 <i>Ilex</i>	느티나무 <i>Zelkova</i>	대나무 <i>Bambusoideae</i>	미상	합계
1	강진 양유동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
2	광주 고릉동 청암	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9	49
3	광주 신암동	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	19	230
4	광주 평동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	30
5	광주 회전	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	64
6	나주 도민동 I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	102
7	나주 도민동 II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	82
9	나주 복암리(수월)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
8	나주 복암리(구성유구)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	20
10	나주 복암리(우풀)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
11	나주 오량동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
12	나주 운곡동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
13	담양 희방리 물구심리들	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	15	132
14	장성 월정리	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	67
15	장성 장산리	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	40
16	장흥 봉드리 오산	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63
17	장흥 행운리 행운	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	12
18	함평 우치리	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	54
	합계	5	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	111	1043

