

한국고고학의 석재 연구 현황과 문제점*

이 기 성**

목 차

- I. 들어가며
- II. 한국고고학의 석재 연구 현황
- III. 청동기시대 고고학의 석재 연구
- IV. 역사시대 고고학의 석재 연구
- V. 석조문화재의 석재 연구
- VI. 한국고고학의 석재 연구 문제점과 가능성
- VII. 맺음말

국문초록 | 한국고고학에서 석재 연구의 중요성은 많은 연구자들이 인식하고 있으며, 선사시대와 역사시대, 그리고 고고학의 범위는 아니지만 석조문화재를 대상으로 한 다양한 석재 연구가 시도되고 있다. 각 분야의 석재 연구에 있어 석재 동정, 지질도를 기초로 한 주변 지역의 석재 환경 파악, 현지 조사, 산지 추정 등의 조사 방법론은 거의 유사하지만, 분석 대상과 목적에 따라 각 단계별 분석 방법은 차이를 보이고 있다. 그러나 분석 자체는 모두 지질학 연구자에 의해 이루어지고 있기 때문에 각 시대별 전공의 고고학 연구자는 방법론에 대해서는 잘 알지 못하는 경우가 적지 않다. 예를 들어 청동기시대 석기 석재 연구에 있어 풍화면의 육안 관찰에 의한 석재 동정은 석조문화재에서도 동일하다. 그러나 석조문화재의 보수,

* 이 논문은 「2022년도 한국전통문화대학교 교원 학술연구 지원사업」의 지원을 받아 수행된 연구임.

** 李基星 한국전통문화대학교 융합고고학과 교수 huare@hanmail.net

투고일: 2023. 11. 14. 심사완료일: 2023. 12. 11. 게재확정일: 2023. 12. 19.

DOI URL: <http://dx.doi.org/10.17792/kcs.2023.45..7>

복원에 사용되는 석재를 찾기 위한 연구는 석재 산지 추정에 그치는 청동기시대 고고학에 비해 분석 결과에 대한 엄정함을 더욱 필요로 한다. 그렇기에 육안 관찰의 한계를 극복하기 위해 여러 방법을 시도하고 있으며, 이러한 방법론은 청동기시대 석재 연구에도 충분히 적용할 수 있을 것이다. 본고에서는 청동기시대, 역사시대, 석조문화재를 대상으로 한 석재 연구의 방법론과 사례를 살펴보고 각각의 문제점과 상호 적용 가능성을 살펴보았다.

핵심어 | 고고학, 석재, 석조문화재, 석재 동정, 산지 추정

I. 들어가며

한국고고학에서 석재 연구의 중요성은 많은 연구자들이 인식하고 있으나 실제 석재 연구가 활발하게 이루어지고 있다고는 보기 어려우며 여러 문제점들이 지적되고 있다. 특히 선사시대 물자 유통을 파악할 수 있는 유일한 자료로서의 석기 석재 연구는 파괴분석이 불가능하기에 육안관찰에 의존해야 한다는 점, 고고학 연구자가 아닌 지질학 연구자에 의해 분석이 이루어지고 있다는 점, 소요되는 시간과 비용에 비해 분석 결과가 후속 연구로 이어지지 않고 있다는 점 등이 가장 큰 문제로 이야기되고 있다.

한국고고학의 석재 연구는 선사시대와 역사시대, 그리고 고고학의 범위는 아니지만 석조문화재 등 여러 분야에서 시도되고 있다. 이러한 여러 분야의 석재 연구는 석재 동정, 지질도를 기초로 한 주변 지역의 석재 환경 파악, 현지 조사, 산지 추정 등의 조사 방법론은 거의 유사하지만 분석 대상과 목적에 따라 각 단계별 분석 방법에서는 차이를 보인다. 그러나 이러한 분석이 모두 지질학 연구자에 의해 이루어지고 있기 때문에 실제 각 시대별 전공의 고고학 연구자는 상호 방법론에 대해서는 잘 알지 못하는 경우가 적지 않다. 예를 들어 청동기시대 고고학에서 석기 석재 연구의 가장 큰 문제점으로 지적되는 풍화면의 육안 관찰에 의한 석재 동정은 석조문화재에서도 동일하다. 석조문화재의 보수, 복원에 사용되는 석재를 찾기 위한 연구

는 석재 산지 추정에 그치는 청동기시대 고고학의 석재 연구에 비해 분석 결과에 대한 엄정함이 더욱 필요하며, 그렇기에 육안 관찰의 한계를 극복하기 위해 여러 분석법을 시도하고 있다. 이것은 청동기시대 석기 연구에도 충분히 적용할 수 있을 것이다.

본고에서는 청동기시대, 역사시대, 석조문화재를 대상으로 한 석재 연구의 방법론과 사례를 살펴보고 각각의 문제점과 상호 적용 가능성을 살펴볼도록 한다.

Ⅱ. 한국고고학의 석재 연구 현황

한국고고학에서 석재 연구는 크게 선사시대와 역사시대, 고고학의 범위는 아니지만 석조문화재를 대상으로 한 연구로 크게 구분할 수 있다. 선사시대의 경우, 구석기시대·신석기시대의 흑요석과 청동기시대의 마제석기를 대상으로 한 연구로 나눌 수 있는데, 자연과학적 분석을 통한 흑요석의 산지 추정 등은 일찍부터 시작되어 상당한 성과를 이루었다.¹⁾ 청동기시대 마제석기에 대한 석재 연구 역시 당시의 사회를 이해하는데 있어 다양한 정보를 제공할 수 있다는 중요성은 많은 연구자들이 인식하고 있다. 특히 석기의 용도에 맞는 물리적 성질을 가진 석재를 선택하여 석기를 제작한다는 석재의 선택성과 원거리에서 유입된 석재로 제작된 석기의 출토 양상을 바탕으로 선사시대의 물자 유통을 추정하는 연구의 필요성은 지속적으로 제기되어 왔다.²⁾ 이러한 문제점에 대한 인식을 바탕으로 2000년대부터 본격적으로

1) 장용준, 「한반도 출토 선사시대 흑요석 원산지 연구」, 『한국고고학보』 111, 2019, 등.

2) 이기성, 「석기 석재의 선택적 사용과 유통」, 『호서고고학회』 15, 2006; 황창한, 「암석의 분석방법과 고고학적 적용」, 『동아문화』 2:3, 2007b; 황창한, 「청동기시대 석기 생산 체계 연구」, 부산대학교 대학원 박사학위 논문, 2019; 손준호, 「청동기시대

발굴 보고서에 석기 석재 명칭이 기재되고 지질학 전공자들에 의한 석재 분석 결과 등이 발굴 보고서의 부록 형태로 게재되기 시작하였다. 2020년도까지의 청동기시대 유적 및 유물에 대한 자연과학분석 사례를 집성한 최근의 연구에 의하면 석재의 동정과 산지 추정은 총 116건, 11, 233개 시료에 대한 분석이 이루어졌으며, AMS 연대 측정 다음으로 가장 많은 분석 건수에 해당한다.³⁾

이러한 작업들을 거쳐 석기 기종별로 선호되는 석재의 종류 등에 대해서는 어느 정도의 이해가 자리잡았다고 생각되지만,⁴⁾ 이와 같은 물리적 특성에 기반한 석재 선택성 연구 외에 자연과학적 분석 결과가 구체적인 고고학 연구로 이어진 경우는 일부⁵⁾를 제외하고는 그리 많지 않다고 할 수 있다.⁶⁾

이전에도 지적하였듯이 많은 연구자들이 석기 석재 연구의 가능성과 중요성을 인식하고 있음에도 불구하고 활발한 연구가 이루어지지 못하는 것에는 여러 이유가 있을 것이다. 유물인 석기는 파괴분석이 불가능하기 때문에 원칙적으로 육안 동정만이 가능하다는 한계, 석재 동정은 암석에 대한 전문적인 지식이 필요하다는 막연한 두려움⁷⁾과 석재의 유통 등을 확인하기 위해서는 유적 출토 석기에 대한 분석뿐 아니라 주변 지역에 대한 석재 환경 조사를 실시해야 하지만,⁸⁾ 많은 시간과 비용이 소요된다는 문제점 등이

석기 연구의 최신 동향], 『승실사학』 31, 2013; 손준호, 「청동기시대 석기 관찰 및 기록 방법」, 『승실사학』 39, 2017; 이기성·성민주, 「부여 서북부지역 석재 환경조사」, 『한국청동기학보』 30, 2022. 등

- 3) 박동주, 「청동기시대 자연과학분석 사례 검토」, 고려대학교 대학원 석사학위논문, 2022, 2~4쪽.
- 4) 손준호, 「청동기시대 석기생산 체계에 대한 초보적 검토」, 『호남고고학보』 36, 2010, 45쪽.
- 5) 안민자, 「전기 무문토기시대 석기의 특성 검토」, 공주대학교 대학원 석사학위 논문, 2001; 황창한, 앞의 논문, 2007b; 황창한, 앞의 논문, 2019 등.
- 6) 이기성·성민주, 앞의 논문, 2022.
- 7) 이기성, 앞의 논문, 2006, 34쪽.
- 8) 이기성·성민주, 앞의 논문, 2022, 88쪽.

그것이다.

이러한 여러 문제점 중 가장 기초적이면서 석재 연구의 진입 장벽이 되는 것이 바로 석재 동정이다. 기존에 반복적으로 지적되었듯이 마연되고 풍화된 표면을 육안 관찰하여 석재를 동정하는 것은 오류의 가능성이 있으며,⁹⁾ 연구자에 따라 서로 다른 암석으로 동정할 가능성도 적지 않다. 이러한 일차적인 석재 동정의 문제점은 한국에 비해 상대적으로 석재 연구가 활발한 일본의 경우도 마찬가지이며,¹⁰⁾ 이러한 문제점은 결국 석재 연구의 기초 자료의 신뢰성에 의심을 가지게 되고 후속 연구를 방해하는 요인이 된다.¹¹⁾ 또한 석재 동정은 극히 일부의 경우를 제외하면 고고학 연구자가 아닌 지질학 전공자에 의해 이루어지며, 자연과학적 분석 결과는 발굴 보고서의 부록으로만 게재되고 그러한 자료를 바탕으로 한 후속 연구는 찾아보기 어렵다. 앞에서 이야기했듯이 청동기시대 석기 석재에 대한 분석이 AMS 연대 측정 다음의 많은 건수가 이루어졌음에도 불구하고, 한국고고학의 자연과학적 방법론을 정리한 글¹²⁾에서는 흑요석 등을 제외하면 마제석기의 석재 분석과 산지 추정에 대해서는 다루어지지도 않을 정도로 고고학 자체의 연구로 이어진 사례는 매우 적다. 이러한 후속 연구의 부재는 고고학 연구자가 석재 연구에 관심을 덜 가지게 되는 요인이 되고, 석재 연구에 대한 적은 관심으로 인해 결국 발굴 보고서에 석기 석재 동정 결과 자체가 언급되지 않는 경우도 적지 않다.¹³⁾

가장 바람직한 것은 발굴 조사와 유물 정리를 담당하는 고고학 연구자가 일관된 기준으로 출토 유물에 대한 석재 동정과 주변 지역의 석재 환경

9) 손준호, 앞의 논문, 2017, 137쪽; 황창한, 앞의 논문, 2019, 16쪽.

10) 杉野森淳子, 「青森県埋蔵文化財調査センターにおける石材標本作製」, 『研究紀要』 第19号, 2014, 1쪽.

11) 이기성·성민주, 앞의 논문, 2022, 74쪽.

12) 이성주, 「한국 고고학의 과학적 방법론」, 『영남고고학』 91, 2021.

13) 이기성·성민주, 앞의 논문, 2022, 74쪽.

조사를 실시하고 그 결과가 발굴보고서에 게재되는 것이다. 그러한 방안으로 유적 주변의 석재 환경 조사 필요성을 제기¹⁴⁾하거나, 대표적 석재의 샘플을 만들고 암질 판별 기준에 대한 교육의 필요¹⁵⁾ 또는 구체적으로 풍화 정도, 마연 정도에 따른 지역별 석재 샘플을 제작하여 석기 석재 동정에 사용하지는 제안¹⁶⁾ 등이 제기되었다. 당연히 지질학 전공자와의 공동 연구가 필요하고 상당한 비용과 시간이 소요되겠지만, 신뢰할 수 있는 기초 자료를 만들기 위해서는 반드시 이루어져야 할 작업이다.

위에서는 청동기시대 석기 석재 연구를 대상으로 문제점을 살펴보았지만, 석재 연구는 선사고고학뿐 아니라 역사고고학, 그리고 고고학의 범위는 아니지만 석탑, 불상 등의 석조 문화재에서 광범위하게 이루어지고 있다. 특히 석조문화재의 복원을 위해 부재와 동일한 암석을 찾기 위한 산지 추정은 문화유산 보존과 복원의 시점에서 일찍부터 다양한 분석 방법이 활용되었다. 이러한 석재 연구는 대상물의 성격과 목적에 따라 파괴분석의 가능 여부, 자연과학분석법의 종류 등에 따라 조금씩 다르기는 하지만 기본적인 방법론은 유사하다. 그러나 청동기시대 고고학과 마찬가지로 분석에 고고학 연구자가 적극적으로 참여하고 분석 결과가 고고학적 해석에 적극적으로 사용된 사례를 찾기 어려운 것 역시 사실이다.

다음에서는 석재 연구의 가장 기초가 되면서 여러 문제점을 가지고 있는 석재 동정 방법과 고고학적 해석의 중심이 되는 산지 추정 방법에 초점을 맞추어 청동기시대 고고학, 역사시대 고고학, 석조문화재에서의 방법론을 정리해보고, 그 차이와 상호 방법론의 적용 가능성을 검토해본다.

14) 이기성, 앞의 논문, 2006.

15) 손준호, 앞의 논문, 2017.

16) 황창한, 앞의 논문, 2019.

Ⅲ. 청동기시대 고고학의 석재 연구

일반적으로 청동기시대의 석재 연구는 ① 분석 대상(석기, 고인돌 또는 석관묘 부재 등)의 암석명 동정 → ② 석재 종류와 분석 대상(개별 기종 등)의 상관 관계 파악 → ③ 지질도 등을 이용한 유적 주변의 지질 환경 파악 → ④ 현지 조사로 석재와 유사한 암석 채집 → ⑤ 유적 출토 석재와 주변 지역 암석의 비교 분석의 순으로 이루어진다.

석재 동정, 현지 조사, 석재 산지 추정 등의 각 단계에는 다양한 방법이 사용되며, 이러한 과정을 통해 개별 기종의 석기와 석재와의 관계, 석재 채집 장소, 석재의 외부 반입 여부 등을 추정한다. 그러나 당연히 이러한 과정 전체가 이루어지는 경우는 극히 드물며, 이 중 일부 과정, 흔히 석재 동정과 그 결과를 바탕으로 석기 기종별 석재 차이의 확인 등에 머무르는 것이 일반적이다.

앞에서 이야기했듯이 석재 연구의 현황과 문제점 등은 여러 연구자에 의해 언급되었는데, 특히 청동기시대 석기 생산 체계 중 석재 산지 연구 현황을 정리한 손준호는 2010년까지의 사례를 세밀히 검토하여 노두만을 석재 산지로 파악하는 인식, 외부 유입 석재 판단 기준의 문제점 등을 지적하였다.¹⁷⁾ 이러한 기존 연구 성과를 포함해 청동기시대 유적을 대상으로 한 석재 연구 현황을 정리한 것이 표 1이다.¹⁸⁾

17) 손준호, 앞의 논문, 2010.

18) 표 1중, 1~26번까지의 유적은 손준호의 기존 집성(2010)을 참고하였고, 27~52번까지는 발굴조사 보고서에 석재 분석이 게재되어 있는 유적을 대상으로 필자가 새롭게 집성하였다. 손준호의 기존 연구는 석재 동정과 함께 석재 산지 추정 결과에 초점을 맞추었으나, 필자는 석재 동정 방식과 현지 조사 유무를 중심으로 정리하였다. 기존 연구에서는 구체적인 분석 절차 등이 제대로 표기되지 않은 사례가 많아 지질도가 보고문에 제시되어 있는 지를 근거로 지질 조사 실시 여부를 판단(손준호, 앞의 논문, 2010, 42쪽)하였으나, 본고에서는 실제 현지 조사를 실시했다는 내용이 기재되어 있는 경우만을 현지 조사 실시로 판단하였다. 다만 현지 조사를 실시했다고는

표 1. 청동기시대 유적 석재 분석 일람

번호	유적명	분석대상	석재 동정						야외조사	참고문헌
			육안 관찰	실체 현미경	편광 현미경	전암 대자율	XRF	XRD 외		
1	화천 용암리유적	석기	○	×	×	×	×	×	×	김권중 2007b
2	춘천 천전리유적	석기	○	×	×	×	×	×	×	김권중 2008
3	화성 반송리유적	석기	○	×	×	×	×	×	×	이형원 2007
4	당진 자개리유적	석기	○	×	○	○	○	○	○	이찬희 외 2006
5	아산 장재리 안강골유적	석기	○	×	○	○	○	○	○	이찬희 외 2008
6	아산 시전리유적	옥기	○	×	×	○	×	○	×	이찬희 외 2007
7	천안 운전리유적	석기	○	×	○	○	×	○	×	이찬희 외 2003
8	보령 관창리유적	석기	○	×	×	×	×	×	×	도성재 2001
9	서천 봉선리유적	석기	○	×	○	×	×	×	×	서광수 2005
10	부여 나복리유적	석기	○	×	○	×	×	×	×	서광수 2004
11	영광 마전유적	석기	○	×	×	×	×	×	×	이기길 2003

하지만 현지 조사 사진 등이 없어 실제 어떠한 방식으로 현지 조사를 실시했는지 불명인 경우도 일부 포함되어 있다. 또한 유적 출토 석재와 추정 산지 채집 암석의 비교 분석의 경우, 일반적으로 파괴분석을 실시한다. 파괴분석은 암석의 광물 조성을 확인하기 위한 X-선 회절분석(XRD)과 암석의 주성분 원소 분석을 위한 X-선 형광분석(XRF), 미량 및 희토류 원소는 유도결합 플라즈마 원자방출분광기(ICP-AES), 유도결합 플라즈마 질량분석기(ICP-MS), 중성자방사분석기(INAA) 등을 사용하는 데, 모든 분석이 함께 실시되는 경우가 많아 표 1에서는 ‘XRD 외’로 분류하였다. 단 XRF의 경우, 휴대용 XRF를 사용한 비파괴분석이 실시된 사례가 있어 별도의 항목을 설정하였다.

12	영암 장천리유적	석기	○	×	×	×	×	×	×	최성락 1986
13	순천 죽내리유적	석기	○	○	×	○	×	×	○	이운수 2000
14	진주 상촌리	석기	○	×	×	×	×	×	×	임효택·조현복 2002
15	진주 대평리 옥방 4지구	석기	○	×	×	×	×	×	○	류춘길 2008
16	진주 이곡리	석기	○	×	×	×	×	×	×	손민주 2007
17	대구 상인동 123-1번지유적	석기	○	×	×	×	×	×	○	류춘길 외 2007
18	포항 인덕동	석기	○	×	×	×	×	×	○	백인성 2006
19	경주 충효동 도시개발사업 지구	석기	○	×	×	×	×	×	○	류춘길 외 2009
20	경주 문산리유적 I	석기	○	×	×	×	×	×	○	류춘길 외 2009
21	경주 문산리 청동기시대유 적	석기	○	×	×	×	×	×	×	한국지질환경 연구소 2010
22	경주 덕천리유적 I	석기	○	×	×	×	×	×	○	류춘길 외 2008
23	경주 덕천리유적	석기	○	×	×	×	×	×	○	류춘길 외 2008
24	경주 월산리	석기	○	×	×	×	×	×	×	백인성 2003
25	울산 신천동	석기	○	×	×	×	×	×	○	류춘길·노상건 2010
26	울산 매곡동	석기	○	×	×	×	×	×	×	황창한 2007a
27	울산 동부	석기	○	×	×	×	×	×	○	황창한 2007b
28	연천 차탄리 고인돌	상석, 지석 등	○	×	○	×	×	×	×	김주용 2014
29	강화 신봉리·장정리 유적	석기	○	×	×	×	×	×	○	황창한 2013
30	광주 역동유적	석기	○	×	×	○	×	×	×	세계유산연구 원 2012

31	화천 거례리유적	석기	○	○	×	×	×	×	×	최기주, 김다람 2013
32	춘천 중도동유적	석기	○	○	×	×	×	×	○	최기주, 2020
33	보령 창암리·황율리 유적	석관묘 /석기	○	○	○	○	○	○	○	이찬희 외 2019
34	논산 황화정리 석관묘유적	석관묘	○	×	○	×	×	×	×	한국지질환경 연구소 2017
35	익산 어량리 마산유적	석재 1점	○	○	×	×	○	×	×	장수비 외 2014
36	광주 삼거동유적	지석묘 상석	○	×	×	×	×	×	○	한국지질환경 연구소 2018a
37	나주 도민동·상야유 적	석기	○	×	○	×	×	×	○	한국지질환경 연구소 2012a
38	나주 영평리유적	상석, 하부시 설	○	×	○	×	×	×	○	한국지질환경 연구소 2017
39	영암 서호리 소서호 가근 지석묘II	상석, 석기	○	×	○	×	×	×	○	류춘길 외 2020
40	거창 송정리유적IV	석기	○	×	×	×	×	×	×	부경문화연구 원 2017
41	진주 평거동유적 2지구	석기	○	×	×	×	×	×	○	한국지질환경 연구소 2010b
42	진주 초전 환호취락유적	석기	○	×	×	×	×	×	×	한국지질환경 연구소 2012b
43	함안 용정리유적	석기	○	×	×	×	○	×	×	한서대학교부 설 문화재보존과 학연구센터 2020
43	영주 가흥동유적	석기	○	×	×	×	×	×	×	황창한 2012
45	경주 문산리유적II	석기	○	×	×	×	×	×	○	한국지질환경 연구소 201

46	경주 방내리고분군	석기	○	×	×	×	×	×	○	한국지질환경 연구소 2009
47	경주 어일리유적Ⅳ	석기	○	×	×	×	×	×	○	한국지질환경 연구소 2013
48	경주 친군동유적	석기	○	×	×	×	×	×	○	한국지질환경 연구소 2018b
49	경주 충효동 산156번지유적	석기	○	×	×	×	×	×	×	한국고환경연구 센터 2009
50	경주 충효동 100-14번지유적	석기	○	×	×	×	×	×	×	한국지질환경 연구소 2010a
51	경주 하구리 청동기시대 생활유적	석기	○	○	×	×	×	×	×	최기주 2017a
52	경주 하구리청동기 시대 취락유적	석기	○	○	×	×	×	×	×	최기주 2017b

우선 분석 대상 시료는 크게 석기와 지식묘나 석관묘 등의 분묘 부재로 구분된다. 석기의 경우 비파괴분석이 원칙이기 때문에, 출토 맥락이 확실하고 기종이 판별되는 석기가 파괴분석의 시료가 되는 경우는 거의 없으며, 대부분 불명 석기 또는 유구 출토 석재가 파괴분석의 시료로 사용된다. 2010년대 이후에는 지식묘나 석관묘의 석재에 대한 파괴분석이 시도되기도 한다.

석재 연구의 가장 기초가 되는 석재 동정의 경우, 육안 관찰이 가장 일반적인 방법이다. 훼손이 불가능한 유물을 대상으로 하기 때문에 어쩔 수 없는 부분이기도 하지만 풍화, 마연된 표면의 관찰만으로 이루어지는 육안 관찰의 한계에 대해서는 여러 연구자가 지적하고 있다.¹⁹⁾ 잘못된 석재 동정은 단순히 개별 석기의 원재료를 잘못 판단하는 것에 그치지 않고 석재 동정을 바탕으로 한 이후의 연구, 석기 기종별 석재의 선택성, 현지 석재와 외부

19) 손준호, 앞의 논문, 2017, 137쪽; 황창한, 앞의 논문, 2019, 16쪽.

유입 석재의 판단 등에 영향을 주게 된다. 이러한 한계를 극복하기 위해 최근에는 육안 관찰과 함께 유물 표면에 대한 현미경 관찰, 전암대자율 측정 등의 방식을 사용하는 사례가 증가하고 있다. 육안 관찰의 경우, 암석의 조직, 색조, 광물 조성, 구성 입자의 크기 등의 특징을 확인하여 동정을 실시하는데, 육안 관찰이 어려운 경우 현미경을 이용해 보다 세부적인 특징을 관찰할 수 있다. 전암대자율은 암석의 전체 자화강도를 구분하기 위한 암석학 연구 방법으로, 비파괴로 석재 표면을 측정하는 방식이기에 석조 문화재에 많이 이용되고 있다.²⁰⁾ 석기 석재와 추정 산지 암석의 동일성을 파악할 수 있는 방법으로,²¹⁾ 청동기시대 유구 출토 석기에도 일부 사용되기도 했다. 최근 비파괴분석이 가능한 휴대용 X-선 형광분석(pXRF)을 통해 암석 동정을 시도하기도 하는데, 함안 용정리유적의 경우 육안 관찰에서는 유문암 또는 안산암으로 판단된 마제석검을 pXRF 분석 결과 안산암으로 동정하였으며, 석축 석재인 세일은 다른 두 종류인 것으로 확인되기도 하였다.²²⁾

이러한 육안 관찰을 비롯한 비파괴분석 외에 일부 불명 석기나 지석묘, 석판묘의 부재에 대한 편광현미경 관찰과 XRF, XRD 등의 파괴분석이 실시되기도 하였다. 암석의 박편을 제작하여 편광현미경으로 단면을 관찰하는 것은 암석 동정의 가장 일반적인 방법이며, XRF, XRD 등은 석기 석재와 추정 산지에서 채집한 암석의 동일성을 확인하기 위한 분석이다. 그러나 표 1에서 볼 수 있듯이 파괴분석을 실시한 사례는 매우 적다. 물론 유물에 대한 파괴분석이 불가능하다는 것이 가장 큰 이유이겠지만, 파괴분석에는 상당한 비용과 시간이 소요됨에도 불구하고 결론은 유적과 인접 지역에서

20) 이명성·최명주, 「석조문화유산의 재질분석과 산지해석」, 『무기질 문화유산 분석의 이해』, 국립문화재연구원, 2022, 81쪽.

21) 세계유산연구원, 「부록 6. 석기의 암종 분류」, 『광주 역동유적』, 2012, 579쪽.

22) 한서대학교부설 문화재보존과학연구소, 「함안 용정리 유적 출토 토기 및 석재 분석」, 『함안 용정리유적』, 2020, 210~211쪽.

석재를 채집하였다는 예상에서 크게 벗어나지 않기 때문인 것으로 생각된다.

석재 동정 후에는 기종별 석기의 석재 사용 양상을 확인한다. 석기 석재의 선택성에 대해서는 일찍부터 지적되었는데,²³⁾ 지역별로 입수할 수 있는 석재에 따라 조금씩의 차이는 있지만 대개 석축의 경우 가공하기 쉬운 세일 등의 퇴적암, 석점은 이암과 혼펠스 등, 석도는 입자가 너무 치밀하지 않은 세일, 사암 유문암 등, 석부류는 충격에 강한 단단한 재질인 혼펠스, 오희암, 편마암 등, 지석과 연석은 마찰을 요하는 도구이기에 화강암, 유문암, 사암 등이 주로 사용된다.²⁴⁾

일반적으로 고고학 연구자가 다루는 분야는 여기까지로, 개별 기종의 석재 사용 빈도를 확인하는 정도이다. 다음 단계인 석기 제작 재료인 석재를 어디에서 채집했는지에 대해서는 보다 복잡한 조사가 필요하다. 우선 유적이 위치하고 있는 지역의 지질도 등을 이용해 주변 지역의 지질 환경을 파악하여, 동정된 석기 석재와 비교한다. 석기 석재와 동일 종류의 암석이 분포하고 있으면 지형 등을 고려해 지점을 선정하고 현지 조사를 실시하여, 추정 산지 암석을 채집한다(그림 1). 실제 유적에서 출토된 석기가 추정 산지 암석으로 제작되었는지를 파악하기 위해서는 주성분, 미량 및 희토류 원소를 분석하는 X선 형광분석(XRF), 유도결합 플라즈마 분광분석기와 질량분석기(ICP-AES, ICP-MS), 중성자방사화분석기(INNA) 등의 파괴분석이 필수적이다. 유적 출토 석기 석재와 추정 산지 채집 암석의 동일성을 확인하는 것으로, 유사한 암석이 주변 지역에서 확인되지 않으면 석재의 외부 유입, 즉 석재의 유통을 고려할 수 있다. 여기에서 문제가 되는 것은 두 가지로 어느 정도의 거리까지를 채집 가능한 거리로 볼 것인지와 석재를 채집할 수 있는 장소를 노두만으로 볼 것인지이다.

23) 이기성, 앞의 논문, 2006, 35쪽.

24) 손준호, 앞의 논문, 2010, 45쪽; 황창한, 앞의 논문, 2019, 27쪽 등.

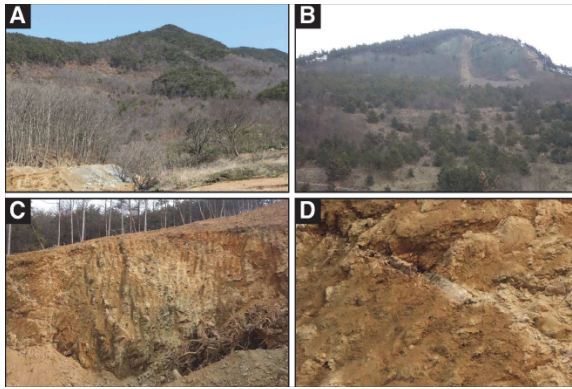


그림 1. 보령 창암리·황율리유적 석관묘 석재 추정 산지 조사 사진(이찬희 2019: 240쪽 그림 37 전재)



그림 2. 보령 창암리·황율리유적 석관묘 주변 추정 산지 암석 산출 현황(이찬희 2019: 258쪽, 그림 50 전재)

기존 분석 사례의 검토에서는 수렵 채집 단계 유적의 상용 자원 개척 가능 영역²⁵⁾을 근거로 반경 10km를 조사 대상 지역으로 하는 듯한데,²⁶⁾ 지형 등에 따라 차이가 있다. 발굴 보고서에 게재된 분석 결과에서 이야기하

25) 추연식, 『고고학 이론과 방법론』, 1997, 38쪽.

26) 손준호, 앞의 논문, 2010, 42쪽.

는 범위는 유적에서 암석 분포 지점까지 지질도상에서 확인되는 직선 거리로 (그림 2), 실제 이동 거리와는 큰 차이가 있기에 보고서에 제시된 수치만을 근거로 외부 유입 석재로 판단하는 것은 문제가 있다.²⁷⁾

가장 많이 논의되는 것은 석재 산지로, 크게 노두와 하천변으로 보는 의견으로 나뉜다. 하천변을 석재 산지로 이해하는 것은 후술할 지식묘나 석축 고분 등에 사용되는 대형 석재와는 달리 청동기시대 석기를 제작할 수 있는 크기의 석재는 하천변에서 쉽게 구할 수 있기에 하천변을 석재 채집 장소로 보는 것이며,²⁸⁾ 노두를 석재 채집 장소로 보는 것은 하천의 석재는 마제석기를 제작하기에 적합하지 않고 청동기시대 미완성 석기에 자연면이 남아있는 경우가 거의 없다는 점을 근거로 하고 있다.²⁹⁾

실제 석재 산지를 특정하는 작업은 거의 불가능하다. 현재 이루어지고 있는 석재 산지 연구 역시 어떠한 분석 방법일지라도 유적에서 사용되었던 석기 석재와 암석학적으로 동일한 암석을 채집할 수 있는 장소를 확인하는 정도이며, 유적에서 가깝고 용도에 적합한 석재를 채집할 수 있는 곳이라면 하천변이나 노두나 큰 문제는 없다. 하천변에서는 발원지서부터의 다양한 암석이 굴러와 채집할 수 있으며, 노두의 경우는 풍화되지 않은 신선한 상태의 대형의 석재를 채집할 수 있는 각각의 장점이 있다.³⁰⁾ 문제는 석재 산지 연구에 있어 하천을 고려하지 않고 노두만을 석재 산지로 파악하여 외부 유입 가능성을 이야기하는 것으로, 특히 유적 주변 지역의 현지 조사로 지질 환경을 파악하는 작업을 생략한 채, 지질도에 표시된 암상만으로 산지를 추정하거나 혹은 현지 조사를 실시하여도 노두만을 조사 대상으로 하는 경우가 그것이다. 이것은 청동기시대 고고학의 석재 연구가 ‘석기 제작에 사용되는 석재’의 채집 가능한 지역을 산지로 이해하는 것에 비해 지질학에

27) 이기성·성민주, 앞의 논문, 2022, 76쪽.

28) 이기성, 앞의 논문, 2006, 38쪽; 손준호, 앞의 논문, 2013, 48쪽.

29) 황창환, 앞의 논문, 2019, 22쪽.

30) 이기성·성민주, 앞의 논문, 2022, 79쪽..

서는 지형적으로 암석이 노출되어 채집 가능한 곳을 산지로 이해하고 있기 때문이다. 이에 대해서는 신송리유적 출토 석축의 석재 산지를 모두로 파악 하였으나³¹⁾ 주변 지역 하천에서 해당 석재를 채집한 사례³²⁾도 있으며, 부여 서북부 지역을 대상으로 한 석재 환경 조사에서는 지질도에서 확인되는 것보다 더 많은 종류의 석재가 채집되기도 하였다.³³⁾

물론 하천변을 산지로 이해한다고 해도 인근 지역에 전혀 존재하지 않는 석재를 하천에서 채집할 수 있는 것은 아니며, 발원지부터의 수계 인근 산지의 암석들이 굴러와 하천의 중하류에서 채집할 수 있다는 점을 염두에 두어야 할 것이다. 최근에는 지질학 전공자에 의한 석재 산지 추정에서도 노두와 함께 유적 주변의 하천을 석재 산지로 파악하는 경우도³⁴⁾ 점차 증가하고 있지만, 역시 하천변에 대한 현지 조사가 실시된 것은 아니다. 향후에는 노두뿐 아니라 하천변에 대한 현지 조사를 통해 석재 산지를 추정해야 할 것이다.

이상의 청동기시대 석기 석재 연구를 정리하면 다음과 같다. 기본적으로 육안 관찰로 암석 동정을 실시하지만 보다 세밀한 관찰을 위해 실체현미경을 사용하거나 또는 추정 산지 암석과의 비교를 위해 전암대자율 측정 등이 사용되고 있다. 그리고 기존에는 석기만이 분석 대상이었으나, 최근에는

31) 지민주, 「서산신송리유적청동기시대취락에서관찰되는석기제작과정」, 『서산신송리유적』, 2010, 261쪽.
 32) 庄田愼矢 외, 「청동기시대 마제석축 제작공정의 복원」, 『한국상고사학보』 79, 2013.
 33) 이기성·성민주, 앞의 논문, 2022.
 34) 류춘길 외, 「경부고속철도 경주구간 덕천리 2차 문화유적의 석기 분석」, 『경주 덕천리유적』, 2008; 류춘길 외, 「경주 충효동 도시개발사업지구 내 문화유적에서 출토된 석기의 고고지질학적 분석」, 『경주 충효동 도시개발사업지구 유적』, 2009; 한국지질환경연구소, 「석기의 고고지질학적 분석」, 『경주 문산리유적Ⅱ』, 2011; 한국지질환경연구소, 「석기 및 회백색점토에 대한 고고지질학적 분석」, 『나주 도민동-상야유적』, 2012a 등.

적은 수이지만 지식묘나 석관묘 부재 등, 파괴분석이 가능한 석재에 대한 분석이 시도되고 있다. 파괴분석이 가능함에도 지금까지 지식묘나 석관묘에 대해 석재 분석이 시도되지 않았던 것은 석기 석재와는 달리 다양한 종류가 사용되는 것이 아니며 석재의 크기 때문에 산지가 노두로 한정되고, 원거리로 불릴 정도의 거리에서 운반되었을 가능성을 고려하지 않았기 때문일 것이다. 실제로 지식묘나 석관묘 부재 분석 결과는 대부분 유적이 위치한 곳 또는 멀어도 수 km의 거리에 분포한 석재를 사용했다는 것을 보여준다. 황화정리유적 석관묘의 석재는 편암으로 유적에서 최대 약 7km 떨어진 지역,³⁵⁾ 차탄리 고인돌의 경우 꾀돌은 편암, 덮개돌과 추정 꾀돌은 안산암질 응회암으로, 유적에서 대략 1~2km 내외의 지역,³⁶⁾ 광주 삼거동유적 지식묘의 상석은 안산암질 응회암으로 유적이 위치한 곳 주변,³⁷⁾ 서호리 서호호 가운 지식묘 상석은 유문암질 응회암류로 조사 지역 인근³⁸⁾이 산지로 지목되고 있다. 크기와 무게 등으로 인해 석기 석재와는 달리 일정 거리 이내 지역에서 채집 가능한 석재로 분묘를 조성했겠지만, 영평리유적의 경우는 약간 양상이 다르다. 영평리유적의 지식묘와 석관묘의 석재는 흑운모화강암, 안산암, 안산암질 응회암으로, 흑운모 화강암과 안산암은 5km 이내의 지역에서 채집 가능하다. 그러나 안산암질 응회암은 약 20km 정도 떨어진 지역에 분포하고 있으며 분석 대상 9기의 석관묘 중 한 기에만 안산암질 응회암이 사용되었다는 점³⁹⁾은 앞으로의 해석이 필요한 부분이다. 이러한 점을 고려한다면 지식

35) 한국지질환경연구소, 「나주IC~동신대간 지방도 확장구간 내 유적의 지식묘 및 석관 석곽묘 석재에 대한 암석 동정과 산지 추정」, 『나주 영평리 유적』, 2017.

36) 김주용, 「연천 차탄리 일대의 고인돌 암종 연구」, 『연천 차탄리 고인돌 발굴조사 보고서』, 2014.

37) 한국지질환경연구소, 「광주 빛그린 국가산단 진입도록 확장부지 내 유적의 지식묘 석재에 대한 암석 동정 및 산지 추정」, 『광주 삼거동유적』, 2018a.

38) 류춘길 외, 「지식묘와 석기에 대한 암석 동정과 산지 추정」, 『영암 서호리 서호호 가운 지식묘Ⅱ』, 기호문화재단연구원, 2020.

39) 한국지질환경연구소, 「나주IC~동신대간 지방도 확장구간 내 유적의 지식묘 및 석관

묘나 석관묘의 분묘 부재에 대한 분석 역시 중요한 의미를 가지고 있다.

IV. 역사시대 고고학의 석재 연구

역사시대 고고학에서의 석재 연구는 의외로 일찍부터 시작되었는데, 부여 능산리사지에서 출토된 각종 건축 부재에 대해 암석 동정을 실시하고 주변 지역의 현지 조사를 통해 산지를 추정하여 역사적 의의까지 살핀 논문이 이미 1990년대에 발표되었다.⁴⁰⁾ 그러나 이 논문은 고고학 전공의 학술잡지에 게재되기는 했지만 지질학 전공자들에 의한 연구로, 이후 후속 연구로 이어지지 못하고 2010년대 이후에 들어와 다시금 본격적으로 역사시대 석재 연구가 등장한다.

역사시대 석재 연구는 주로 석축 고분의 구성 부재를 대상으로 하고 있기 때문에, 비파괴분석만 가능한 선사시대 석기와 달리 파괴분석을 통한 다양한 연구가 가능하다. 이러한 분석의 자유로움 때문에 개별 유적의 고분 축조 석재에 대한 연구⁴¹⁾ 외에 호남 지역 전체를 대상으로 고분 축조 석재를 정리한 연구⁴²⁾가 시도되기도 하였다.

석곽묘 석재에 대한 암석 동정과 산지 추정, 『나주 영평리 유적』, 2017, 216쪽.

40) 이현구·송석환·이찬희, 「부여 능산리 백제 사찰지에 사용된 석재의 특성과 산지의 추정」, 『한국고고학보』 35, 1996.

41) 윤석태 외, 「신안 상서고분군 석재에 대한 암석학적 특성과 석재 유통 고찰」, 『한국도서연구』 30-1, 2018; 조지현·이찬희, 「김천 제석리 석곽묘 석재의 암석학적 특성과 공급지 해석」, 『자연환경지질』 51-6, 2018; 고영구 외, 「함평 대덕리, 월호리, 구산리 고분석재의 암석학적 특성」, 『호남문화연구』 66, 2019; 김지영, 「부여 능산리 서고분군 1·2호분 석재 분석」, 『부여 능산리고분군 I 서고분군』, 2019; 김지영, 「부여 능산리 서고분군 3·4호분 석재 분석」, 『부여 능산리고분군 II 서고분군』, 2020; 오강호 외, 「전남 해남 월송리와 신월리 고분의 석재에 관한 암석학적 고찰」, 『한국도서연구』 35-2, 2023 등)

42) 국립문화재연구소, 『호남지역 고대 고분 축조 석재 자연과학적 분석을 통한 유통망

앞에서 살펴본 청동기시대 석재 연구가 2000년대 들어와 본격적으로 시작된 것에 비해 역사시대의 석재 연구가 조금 늦게 시작된 것은 청동기시대의 지식묘나 석관묘와 마찬가지로 기본적으로 석축 고분의 석재는 인근의 석재를 사용했을 것으로 예상하며 원거리 유입은 고려하지 않기에 석재 연구의 필요성을 인식하지 못했기 때문일 것이다. 또한 원거리로부터의 물자 유입을 통한 교류 관계의 해명은 유물, 특히 부장품 등을 대상으로 한 연구가 활성화되어 있다는 점 역시 또 다른 이유로 볼 수 있다. 그렇기에 최근 석축 고분 구성 석재에 대한 암석 동정, 산지 추정 등이 시도되고 있기는 하지만 고고학 전공자에 의한 연구는 거의 없으며, 지질학 전공자에 의한 분석이 거의 전부를 차지하고 있다.

고분 구성 석재 연구 방법은 ① 석재 암석 동정 → ② 지질도 등을 참고해 주변 지역 지질 환경 조사 → ③ 고분 구성 석재와 유사한 암석이 분포하는 지역의 현지 조사 → ④ 고분 석재와 추정 산지 채집 암석의 비교의 순서로, 기본적으로 석기 석재 연구와 동일하다. 청동기시대 석기 연구에서는 석기 기종별 석재의 사용 양상을 파악하는 것에 비해 고분 석재 연구에서는 구성 석재 전체를 대상으로 동정을 실시하고 벽석, 바닥석 등 용도에 따른 차이가 있는지를 확인하는 점이 차이라고 할 수 있다. 아래에서는 고분 석재 연구의 대표적인 사례로 예산 목리·신리유적의 고분을 대상으로 한 분석 사례를 살펴본다.⁴³⁾

예산 목리·신리유적에서는 백제에서 통일신라시대까지의 석축 고분이 총 218기 확인되었는데, 그중 잔존상태가 양호하여 석재가 잘 보존된 고분 27기를 대상으로 분석을 실시하였다. 고분 구성 석재에 대해서는 우선 육안 관찰을 실시하고 암석 일부에 대해서는 박편을 제작하여 편광현미경 관찰로

복원』, R&D 용역보고서, 2014.

43) 세계유산연구원, 「내포 신도시 3지역 출토 석축 고분군 석재의 재질분석 및 산지추정」, 『예산 목리·신리유적』, 2014.

석재를 동정하였다. 동정 결과 고분 구성 석재는 우백질화강암, 홍장석화강암, 세립질화강암, 화강섬록암, 규장암 및 석영장석반암의 총 6종이었으며, 각 석재별로 용도와 시기별 차이를 확인하기 위하여 이 분류를 기준으로 27기 고분의 구성 석재 전체에 대해 암종을 판별하고 이를 도면화하였다(그림 3). 분석 결과 고분의 바닥을 구성하는 석재는 80.9%가 홍장석화강암으로 일정한 점유율을 보이는 반면에, 벽면석은 우백질화강암 49.8%, 홍장석화강암 47.7%로, 바닥석과는 사용 석재에서 차이가 있다. 이러한 석재 사용 양식은 시기별로도 차이가 있는데, 6세기 고분에는 홍장석화강암이 벽면석과 바닥석에서 80% 이상의 점유율을 보이지만, 7세기에 이르면 점차 우백질화강암의 점유율이 증가하는 경향을 보인다. 이러한 분석을 통해 시간이 지날수록 석재를 혼용했다는 것을 알 수 있다.

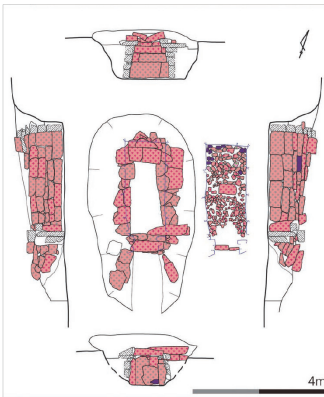


그림 3. 예산 목리·신리유적 2-2지점 7호분 암석 분포도(세계유산연구원 2014 232쪽, 그림 9 필자 일부 편집)

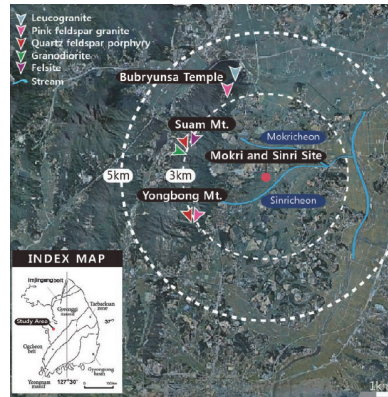


그림 4. 예산 목리·신리유적 출토 석축고분 구성암석 산지(세계유산연구원 2014 298쪽, 그림 63 필자 일부 편집)

석재 산지는 역시 지질도 확인과 현지 조사를 통해 추정하였다. 조사 결과

고분 석재인 홍장석화강암, 우백질화강암, 규장암, 석영장석반암, 화강섬록암 및 세립질화강암이 유적에서 3km 이내에 위치하는 용봉산 및 수암산 일대에 분포하고 있는 것을 확인하였다. 추정 산지 암석에 대해서는 육안관찰과 전암대자율 측정 등을 통해 고분 구성 석재와 유사하다는 것을 확인한 후, 조암 광물의 동일성을 확인하기 위해 편광현미경 관찰, X-선 회절분석 등을 실시하였다. 다음으로 암석의 동질성 유무에 대한 보다 개연성 높은 해석을 위해 X-선 형광분석기(XRF), 유도결합 아르곤 플라즈마 분광 및 질량분석기(ICP-OES 및 MS), 중성자방사화분석기(INAA) 등을 사용한 다양한 분석을 실시하였으며, 분석 결과 고분 구성 석재와 추정 산지 암석의 지구화학적 거동 특성이 매우 유사한 점을 확인하여 해당 지역에서 석재를 채집하여 고분을 축조했다고 판단하였다(그림 4).

이상을 정리하면 다음과 같다. 고분 구성 석재에 대한 암석 동정은 육안 관찰을 기본으로 하지만 파괴분석이 가능하기에 보다 정확한 암석 동정을 위해 박편을 제작해 편광현미경 관찰을 실시한다. 또한 추정 산지 채집 암석과의 비교를 위해 종류별 석재에 대해 전암대자율을 측정한다. 이후 개별 고분의 구성 석재를 암종별로 구분하여 벽면석, 바닥석 등의 사용 용도의 차이, 시기별 차이 등을 확인한다. 석재 산지 추정을 위해서는 지질도를 기초로 현지 조사를 실시한다. 역사시대이기는 하지만 석재 채집에 관한 고문헌이나 운반 경로를 추정할 수 있는 고지도 등이 없기에, 지질도 등을 기준으로 유사한 암석이 분포하는 지역에 대한 현지 조사를 실시하고 육안 관찰 및 전암대자율 측정 등을 통해 석재의 유사성을 확인한다. 육안관찰 및 전암대자율 측정으로 석재의 유사성이 확인되면 암석을 채집하여 석재 구성 암석과 함께 편광현미경 관찰, XRD, 주성분, 미량 및 희토류 원소를 분석하는 X선 형광분석(XRF), 유도결합 플라즈마 분광분석기와 질량분석기(ICP-AES, ICP-MS), 중성자방사화분석기(INNA) 등의 분석을 실시하여 암석의 동일성을 확인한다.

실제 고분 구성 석재 분석 결과는 모두 주변 지역을 산지로 추정하고 있다. 예산 석곡리유적은 인근 지역,⁴⁴⁾ 김천 제석리유적 석곽묘의 경우도 유적에서 1,390m 정도 떨어진 지역,⁴⁵⁾ 함평 대덕리, 월호리, 구산리 고분 석재도 인근 지역,⁴⁶⁾ 신안 상서고분군 석재도 유적 주변,⁴⁷⁾ 청양 룡평리유적 석곽묘는 유적 주변 500m 이내,⁴⁸⁾ 예산 목리·신리유적은 3km 이내⁴⁹⁾를 산지로 추정하고 있다. 이러한 분석 결과가 기존의 예상과 크게 다른 것은 아니지만, 파괴분석이 가능하며 산지를 노두로 한정하여 조사를 실시할 수 있다는 점에서 청동기시대 석기 석재 연구에 비해 훨씬 다양한 분석이 가능할 것이며, 고분 구성 석재 연구를 통해서 산지 추정 외에도 시기별, 지역별 고분의 석재 사용 양상을 파악할 수 있다는 점은 역사시대 석재 연구의 또 다른 가능성이라고 할 수 있다.

V. 석조문화재의 석재 연구

엄밀하게 이야기하면 고고학의 범위는 아니지만 문화재 분야에서 석재 연구가 가장 활발하게 이루어지고 있는 것은 석조문화재 분야이다. 고고학에서 지질학적 분석을 이용한 석재 연구가 2000년대 들어와 시작된 것에 비해 석조문화재의 석재 연구는 1990년대 초부터 시작되었다. 초기의 연구는 불상, 탑 등의 석조 문화재에 대해 지질 및 암석학적 특징을 파악하고 풍화

44) 지질유산환경연구소, 「예산 석곡리유적 석재 분석과 산지 추정연구」, 『예산 석곡리 유적』, 2020.

45) 조지현·이찬희, 앞의 논문, 2018.

46) 고영구 외, 앞의 논문, 2019.

47) 윤석태 외, 앞의 논문, 2018.

48) 최일규 외, 「청양 룡평리 유적 석곽묘 석재의 재질특성 및 산지탐색」, 『자원환경지질』, 56-2, 2023.

49) 세계유산연구원, 앞의 논문, 2014.

상태 등을 검토하는 것이었다.⁵⁰⁾ 석조문화재는 다른 재질의 문화재에 비해 내구성이 강한 암석으로 구성되어 있어 현존하는 비율이 높지만 대부분 야외에 위치하고 있어 다양한 환경적 요인에 의해 풍화되고 훼손된 상태로 남아있는 경우가 대부분이다. 특히 대기오염과 산성비 등으로 훼손이 가속되고 있어 석조문화재의 보수와 복원에 대한 필요성이 대두되었으며, 이러한 과정에서 남아있는 석조문화재의 부재와 동일한 암석을 찾는 작업이 필요해졌고,⁵¹⁾ 관련되어 석재 산지 연구가 활성화되었다. 석조문화재의 석재 연구는 청동기시대나 역사시대 석재 연구와 마찬가지로 과거의 석재 사용 양식과 석재 산지 추정을 목적으로 하는 것은 동일하지만, 고고학에서의 석재 연구가 산지 추정에서 끝나는 것에 비해, 석조문화재의 복원에 실사용될 암석을 찾는다는 점에서 큰 차이가 있다.

석재 연구의 방법론은 기본적으로 ① 석재 동정 → ② 지질도 등을 이용한 산지 추정 → ③ 현지 조사를 통해 암석 채집 → ④ 석조문화재 석재와 추정 산지 암석의 동일성 비교의 순으로, 앞에서 설명한 고고학의 석재 연구와 동일하다. 다만 역사적 배경을 알고 있는 석조문화재라는 성격상 세부적인 방법에서 조금씩 차이가 있다.

보수와 복원이 실시되는 석조문화재는 대부분 국보 또는 보물로 지정되어 있기에, 고분 구성 석재처럼 암석 동정을 위해 박편을 제작한다든지 하는 훼손은 불가능하다. 그렇기에 일반적으로 석조문화재에 사용된 부재를 육안 및 확대경으로 관찰하는데, 장기간의 야외 노출로 인한 풍화로 암석학적인 정확한 감정이 어려운 경우가 적지 않다. 이 점은 선사시대 석기 관찰과 유사한 측면이 있다. 육안 관찰을 통해 구성 암석의 색상, 조직, 광물 조성을 확인하고, 지질도를 바탕으로 가장 인접한 동일 암석 분포 지역을 선정하여

50) 이상현·박경립, 「석조문화재의 특징과 암석에 대한 지질학적 연구(I) -강원도 원주시, 원주군, 횡성군 및 홍천군 지역」, 『보존과학회지』 1-1, 1992 등.

51) 이명성·최명주, 앞의 논문, 2022, 78쪽.

야외 조사를 실시한다. 그리고 추정 산지에서 채집한 암석을 대상으로 다양한 방식의 자연과학적 분석을 실시하여 산지를 추정한다. 산지가 추정되면 석조 문화재의 창건 배경이 되는 고지리적 위치 및 문화적 특색을 참고해서 석재의 원산지 해석 및 이동 경로의 가능성을 파악한다.⁵²⁾

아래에서는 석조문화재 복원용 석재 연구의 사례로 여주 고달사지 원종대 사탑비의 복원용 석재 연구를 살펴본다.⁵³⁾

여주 고달사지 원종대사탑비는 비신을 제외한 귀부와 이수만 보물로 지정되어 있었으나, 문화재청과 여주시가 파손된 비신을 새로 제작하여 탑비를 원형으로 보존할 계획을 세우고, 이에 따라 탑비 구성 암석의 재질과 원산지 및 비신 복원용 석재 선정을 위한 석재 산지 연구가 시도되었다. 원종대사탑비는 시료 채집이 불가능했기에 육안관찰에 의한 기재적 특징을 조사하고 전암대자율을 측정하였다(그림 5). 그 결과 비신은 자철석 계열의 세립질 흑운모화강암, 귀부 및 이수는 중립 내지 조립질 흑운모화강암으로 동정하였다. 육안 관찰시에는 풍화면과 신선한 면의 색조 등도 기록하였다.

52) 이명성·최명주, 앞의 논문, 2022, 79쪽.

53) 이명성 외, 「전암대자율을 이용한 여주 고달사지 원종대사탑비 비신의 복제용 석재 선정 연구」, 『암석학회지』 25-3, 2016.

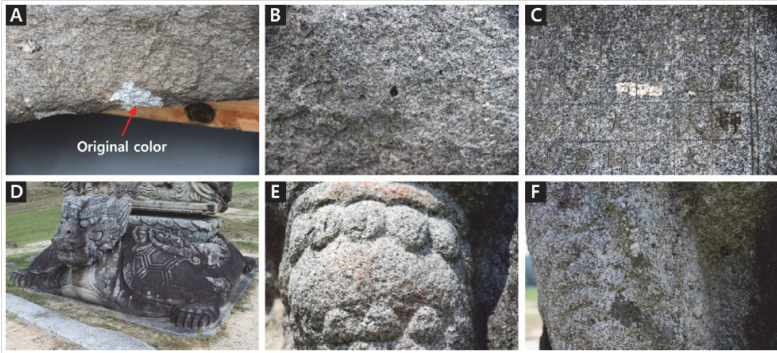


그림 5. 여주 고달사지 원종대사탑비 비신, 귀부 및 이수 사진
(이명성 외 2016: 302쪽, Fig. 2. 전제)

이러한 암석 동정 결과를 바탕으로 역사학 및 지질학의 선행 연구를 검토하였다. 석조 부도와 탑비는 국왕이 파견한 국공이 제작을 하는 경우가 많으며, 고달사지에 현존하는 여주 고달사지승탑 역시 국공에 의해 제작되었다는 기록이 있으며 일반적으로 탑비의 귀부와 이수 석재는 사찰에서 준비하지만 비신은 국왕이 석재를 하사했다는 기록에 근거해, 석재 역시 주변 지역이 아닌 보다 넓은 지역을 대상으로 산지를 추정하였다. 또한 지질학의 기존 연구를 바탕으로 각 지역의 화강암의 특징과 전암대자율을 확인하여 원종대사탑비와 동일한 특징을 보이는 화강암이 없다는 것을 확인하였다. 이후 여주시의 화강암 분포지역에 대한 정밀조사를 실시하여, 탑비 부재와 유사한 암석을 확인하고 전암대자율을 측정하여 동일성을 확인하였다. 그 결과 귀부와 이수의 석재인 중립 내지 조립질 흑운모화강암이 여주 지역에 분포하고 있음을 확인하였고, 비신 석재인 세립질 흑운모화강암의 산지를 찾기 위해 여주 인근인 양평, 이천, 원주, 충주와 고문헌에 석조물을 제작하기 위해 석재를 채집했다는 기록이 확인되는 음성, 괴산, 문경, 강화, 양주 등까지 조사 범위를 확장하였다. 그러나 비신과 유사한 전암대자율 측정치의 세립질

흑운모 화강암은 확인할 수 없었으나, 중국을 통해 국내로 수입되는 해주 화강암의 분석 결과 육안관찰과 전암대자율 측정에서 비신 석재와 매우 유사한 특징이 확인되어, 해주 화강암의 박편을 제작하여 편광현미경 관찰과 XRD분석으로 광물 조성을 검토하였다. 이러한 과정을 거쳐 귀부와 이수에는 여주 지역에 분포하는 중립 내지 조립질 흑운모화강암을 사용하였고 비신은 북한의 해주 화강암을 사용했을 것으로 추정하였다. 이것은 역사적 사실과도 충분한 개연성을 가지는 것으로 당시 수도인 개경과 가까운 해주 지역에 분포하는 화강암을 수급하여 탑비를 완성했을 것이기에, 복원용 석재로 가장 적합할 것으로 판단하였다.⁵⁴⁾

이상을 정리하면 다음과 같다. 복원 및 보수 작업이 필요한 석조문화재는 대부분 국보 또는 보물로 지정되어 있어 시료의 파괴가 불가능하다. 그렇기에 육안 및 현미경 관찰을 통해 암석 동정을 실시하고, 이후 추정 산지 암석과의 비교를 위해 전암대자율을 측정한다. 그리고 석재 산지 추정 대상 지역을 결정하기 위해 문헌사 분야의 선행 연구에서 석조문화재의 역사적 배경을 파악한다. 그와 더불어 지질학의 선행 연구를 통해 조사 대상 지역의 범위를 결정하고 현지 조사를 실시해 석조문화재의 부재와 암석 조직과 전암대자율이 가장 유사한 암석을 확인한다. 이러한 과정을 거쳐 산지가 추정되면 문헌 기록 등을 통해 당시의 운반 경로와 역사적 배경 등을 추정한다.

단순히 추정에 그치는 것이 아니라 실제 석조문화재의 보수, 복원에 사용될 석재를 찾는 작업이라는 점에서 고고학의 석재 연구와는 방향성이 다르다고 할 수 있다. 그럼에도 비파괴분석을 전제로 하기 때문에, 풍화된 면을 대상으로 육안 관찰과 전암대자율 측정으로 암석을 동정하고 산지를 추정하는 작업은 고고학의 석재 연구에도 방법론적으로 적용 가능할 것으로 생각된다.

54) 이명성 외, 앞의 논문, 2016, 308쪽.

Ⅶ. 한국고고학의 석재 연구 문제점과 가능성

이상에서 청동기시대 고고학, 역사시대 고고학, 석조문화재의 각 분야에서 어떠한 방식으로 석재 연구가 이루어지고 있는지를 살펴보았다. 기본적인 방법론은 모든 분야에서 유사하지만 분석 대상과 연구 목적에 조금씩 적용 가능한 방법에 차이가 있다. 아래에서는 석재 연구 각 단계의 문제점과 다른 분야에서 사용되는 방법론의 적용 가능성을 살펴보도록 한다.

1. 석재 동정

앞에서 살펴보았듯이 석재 동정의 방법에는 파괴분석과 비파괴분석이 있으며, 가장 이상적인 것은 박편을 제작해 편광현미경 관찰을 통해 석재를 동정하는 것이다. 편광현미경 관찰은 지금까지 주로 역사시대 고분 구성 석재를 대상으로만 실시되었지만 최근 청동기시대의 분묘에도 일부 사용되고 있다. 청동기시대의 분묘, 특히 석관묘는 청동기시대 유적에서 상당히 빈번하게 발견되는 것이며 발굴이 완료된 후에 유물로 수습되지 않는 경우가 대부분이다. 이 경우 석관묘에 대해 편광현미경 관찰을 통해 암석을 동정하고 석재 산지 추정 작업 등을 실시하는 작업이 필요하다. 석관묘의 석재와 동일 유적에서 출토된 석기 석재가 육안 관찰에서 유사할 경우, 동일 산지일 가능성이 높기 때문에 석관묘 석재의 분석 결과는 석기 석재의 분석에 중요한 정보를 제공할 수 있을 것이다.

또한 석조문화재의 석재 동정 방법은 청동기시대 석기 석재 동정에 큰 시사점을 준다. 앞서도 이야기했지만 청동기시대 고고학의 석재 연구에서 가장 큰 문제점으로 지적되고 있는 육안 관찰의 한계는 석조문화재의 석재 동정에도 동일하다. 석조문화재의 석재 연구는 그러한 한계를 극복하기 위해 풍화면의 색조 기록, 실체현미경 관찰, 전암대자율 측정 등을 적극적으로

활용하고 있으며, 최근에는 청동기시대 석재 연구에도 일부 이러한 방법을 이용하고 있다. 향후 청동기시대 석기 석재 동정에도 적극적으로 다양한 방법을 적용한다면 석재 동정의 한계를 상당 부분 극복할 수 있을 것으로 생각된다.

2. 현지 조사

석재 연구에서 현지 조사는 필수적인 것으로, 시간과 비용이 소요되기는 하지만 가능한 발굴이 이루어지는 시점 또는 보고서 작업 중에 유적 주변의 석재 환경 조사를 실시하여 채집된 석재와 유물을 비교하는 작업이 필요하다.⁵⁵⁾ 또한 현지 조사의 경우 지질도만을 기준으로 할 것이 아니라 유적 주변에 노두가 노출되어 있는 지역과 함께 유적 주변의 하천에서 다양한 석재를 채집하여 전체적인 석재 환경을 파악할 필요가 있다. 기존에는 유적 출토 석재와 유사한 암석이 분포하는 지역을 대상으로 현지 조사를 실시하는 것이 일반적이었지만, 가능한 유적 주변에 분포하는 석재의 전체상을 파악하기 위한 현지 조사가 실시되어야 할 것이다. 그리고 현지 조사의 방법론 정립 역시 필요하다. 필자가 실시한 부여 서북부 지역의 석재 환경 조사에서도 어느 지점을 채집 지점으로 선정하고 각 지점 당 어느 정도 수량의 석재를 채집할 것인지, 석재는 무작위로 채집할 것인지 또는 무작위 채집과 더불어 특정 석재를 목적으로 채집할 것인지 등에서도 여러 문제점이 확인되었다.⁵⁶⁾ 지속적인 현지 조사를 통해 각 지역별로 석재 환경을 파악하는 것과 함께 현지 조사의 방법론에 대한 다양한 시도 역시 필요하다.

55) 이기성·성민주, 앞의 논문, 2022, 88쪽.

56) 이기성·성민주, 앞의 논문, 2022, 89쪽.

3. 산지 추정

앞에서 지적하였듯이 석재 산지는 분석 대상 시료가 고인돌, 석관묘 또는 고분 축조 석재 등 대형 석재일 경우 노두를 산지로 전제하고 현지 조사를 실시한다. 그러나 석기 석재의 경우 하천변에서 채집할 수 있는 가능성을 염두에 두어야 하며, 고분 구성 석재의 경우에도 바닥석과 같은 경우 하천에서 채집한 석재를 사용한 사례도 있기에⁵⁷⁾ 하천변을 산지로 인식하고 산지를 추정해야만 한다. 물론 그 경우 유적 주변의 수계망 주변의 석재 환경을 고려해야 함은 물론이다.

대부분의 석재 연구에서 산지 추정을 위해서는 유적 출토 석재와 추정 산지 채집 석재의 동일성을 확인하는 다양한 파괴분석을 실시하고 있다. 그러나 예상되는 결론에 비해 너무 많은 비용과 시간이 소요되기에 현실적으로 모든 유적에서 이러한 분석을 실시할 수는 없을 것이다. 그렇기에 육안 관찰과 전암대자율 측정 등을 통해 유적에서 출토되는 석재가 주변 지역에서 확인되지 않는 경우, 즉 명확하게 외부 유입으로 판단되는 석재에 한해 분석을 실시하는 편이 현실적일 것으로 생각된다.

VIII. 맺음말

한국고고학에서는 선사시대, 역사시대, 석조문화재 등 다양한 분야에서 석재 연구가 시도되고 있다. 각 분야별 석재 연구의 기본적인 방법론은 유사하지만, 대상 시료의 성격과 연구 목적에 따라 조금씩 다른 분석 방법을 적용하고 있다. 이렇게 분야별로 상이한 분석 방법은 다른 분야에도 서로 적용 가능한 부분이 있다. 예를 들어 석조문화재의 육안 관찰에 의한 석재

57) 세계유산연구원, 앞의 논문, 2014, 300쪽.

동정의 한계를 극복하기 위한 다양한 방법론은 청동기시대 석기 석재 연구에도 충분히 적용할 수 있을 것이다.

또한 석재 동정뿐 아니라 현지 조사, 산지 추정 등 석재 연구의 각 단계에서 아직 여러 방법론적 문제점이 남아있다. 이러한 문제점은 고고자료라는 분석 대상 시료의 특성에 의하기도 하며 시간과 비용의 문제도 있을 것이지만, 극히 일부의 경우를 제외하고는 지질학 연구자에 의해 분석이 이루어지고 있어 분석과 해석에 명확한 한계가 있다는 것이 가장 큰 문제일 것이다. 고고학 연구자의 시각에서 석재 연구의 방법론을 정리하고 연구 목적에 적합한 방법론을 적절히 사용할 수 있도록 방법론에 대한 이해와 기초적인 교육이 반드시 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- 고영구.오강호.김해정, 「함평 대덕리, 월호리, 구산리 고분석재의 암석학적 특성」, 『호남문화연구』 66, 2019, 231-256쪽.
- 국립공주대학교 문화재진단보존기술연구실, 「천안 도립리 유적 백제시대 분묘 사용석재의 암석학적 특징과 산지 해석」, 『천안 유리.독정리.도립리유적』, 충청문화재연구원, 2011, 499-542쪽.
- 국립문화재연구소, 『호남지역 고대 고분 축조 석재 자연과학적 분석을 통한 유통망 복원』, R&D 용역보고서, 2014.
- 김권중, 「석기」, 『용암리』, 강원문화재연구소, 2007, 533-540쪽.
- 김권중, 「석기」, 『천전리』, 강원문화재연구소, 2008, 128-142쪽.
- 김주용, 「연천 차탄리 일대의 고인돌 암종 연구」, 『연천 차탄리 고인돌 발굴조사 보고서』, 세 종대학교박물관, 2014, 84-104쪽.
- 김지영, 「부여 능산리 서고분군 1.2호분 석재 분석」, 『부여 능산리고분군 I 서고분군』, 한국전통문화대학교 고고학연구소, 2019, 201-211쪽.
- 김지영, 「부여 능산리 서고분군 3.4호분 석재 분석」, 『부여 능산리고분군 II 서고분군』, 한국전통문화대학교 고고학연구소, 2020, 231-240쪽.
- 도성재, 「충남 보령시 주교면 관창리에서 출토된 석기유물들에 대한 고고암석학적 연구」, 『관창리유적』, 고려대학교매장문화재연구소, 2001, 567-603쪽.
- 류춘길, 「남강댐 수몰지구 내 진주 옥방 4지구 유적의 석기 분석」, 『진주 대평리 옥방 4지구 선사유적 I』, 동의대학교박물관, 2008, 363-378쪽.
- 류춘길.김용탁.강소라.전용문, 「대구 상인동 일서초등학교 신축부지유적 석기 분석」, 『대구 상인동 123-1번지 유적』, 영남문화재연구원, 2007, 224-250쪽.
- 류춘길.김용탁.전용문.소윤환, 「경주 덕천리유적 출토 석기 분석」, 『경주 덕천리 유적 I』, 영남문화재연구원, 2008, 369-397쪽.
- 류춘길.김용탁.전용문.소윤환, 「경주 문산리유적 I 석기 분석」, 『경주 문산리유적』, 신라문화유산연구원, 2009, 265-295쪽.
- 류춘길.김용탁.정승호, 「경부고속철도 경주구간 덕천리 2차 문화유적의 석기

- 분석」, 『경주 덕천리유적』, 신라문화유산조사단, 2008, 1-26쪽.
- 류춘길·노상건, 「울산 신천동 공동주택부지 내 문화유적에서 출토된 석기류의 고고지질학적 분석」, 『울산 신천동유적』, 한국문화재보호재단, 2010, 1-21쪽.
- 류춘길·노상건·김용탁, 「경주 충효동 도시개발사업지구 내 문화유적에서 출토된 석기의 고고지질학적 분석」, 『경주 충효동 도시개발사업지구 유적』, 신라문화유산조사단, 2009, 405-423쪽.
- 류춘길·최미경·김성현·김세진, 「지석묘와 석기에 대한 암석 동정과 산지 추정」, 『영암 서호리 서서호 기군 지석묘Ⅱ』, 기호문화재단연구원, 2020, 223-253쪽.
- 박동주, 「청동기시대 자연과학분석 사례 검토」, 고려대학교 대학원 석사학위논문, 2022.
- 박준형·이규혜·이찬희, 「부여 능산리고분군 동하층 석재의 암석기재적 특성과 안구상편마암의 역사적 활용성 고찰」, 『자연환경지질』 52-1, 2019, 91-106쪽.
- 백인성, 「월산리유적 암석 및 지질조사 결과보고문」, 『경주 월산리유적』, 국립경주문화재연구소, 2003, 1051쪽.
- 백인성, 「포항 인덕동 청동기시대 주거지 출토 석기 기원지 조사」, 『포항 인덕동유적』, 한국문화재보호재단, 2006, 341-346쪽.
- 부경문물연구원, 『거창 송정리유적 IV』, 2017.
- 서광수, 「부여 나복리유적 출토 석재 유물의 광학적 분석」, 『부여 나복리유적』, 충청남도역사문화원, 2004, 314-320쪽.
- 서광수, 「봉선리 유적지에서 출토된 석기 분석」, 『서천 봉선리유적』, 충청남도역사문화원, 2005, 668-677쪽.
- 세계유산연구원, 「부록 6. 석기의 암종 분류」, 『광주 역동유적』, 한얼문화유산연구원, 2012, 557-584쪽.
- 세계유산연구원, 「내포 신도시 3지역 출토 석축 고분군 석재의 재질분석 및 산지추정」, 『예산 목리·신리유적』, 충청문화재단연구원, 2014, 211-304쪽.
- 손민주, 「진주 이곡리 선사유적의 청동기시대 분묘 출토 석기 소고」, 『진주 이곡리 선사유적 I』, 동아세아문화재단연구원, 2007, 278-288쪽.

- 손준호, 「청동기시대 석기생산 체계에 대한 초보적 검토」, 『호남고고학보』 36, 2010, 37-62쪽.
- 손준호, 「청동기시대 석기 연구의 최신 동향」, 『승실사학』 31, 2013, 49-81쪽.
- 손준호, 「청동기시대 석기 관찰 및 기록 방법」, 『승실사학』 39, 2017, 119-148쪽.
- 안민자, 「전기 무문토기시대 석기의 특성 검토」, 공주대학교 대학원 석사학위 논문, 2001.
- 오강호·고영구·정철환·박재봉, 「전남 해남 월송리와 신월리 고분의 석재에 관한 암석학적 고찰」, 『한국도서연구』 35-2, 2023, 99-113쪽.
- 윤석태·고영구·오강호·김해정·신자경·김해경, 「신안 상서고분군 석재에 대한 암석학적 특성과 석재 유통 고찰」, 『한국도서연구』 30-1, 2018, 101-114쪽.
- 이기길·김선주·최미노, 『영광 마전·군동·원당·수동유적』, 조선대학교박물관, 2003.
- 이기성, 「석기 석재의 선택적 사용과 유통」, 『호서고고학회』 15, 2006, 33-60쪽.
- 이기성·성민주, 「부여 서북부지역 석재 환경조사」, 『한국청동기학보』 30, 2022, 72-94쪽.
- 이명성·최명주, 「석조문화유산의 재질분석과 산지해석」, 『무기질 문화유산 분석의 이해』, 국립문화재연구원, 2022, 78-95쪽.
- 이명성·전유근·김지영, 「전암대자울을 이용한 여주 고달사지 원종대사탑비 비신의 복제용 석재 선정 연구」, 『암석학회지』 25-3, 2016, 299-310쪽.
- 이상현·박경립, 「석조문화재의 특징과 암석에 대한 지질학적 연구(Ⅰ) -강원도 원주시, 원주군, 횡성군 및 홍천군 지역」, 『보존과학회지』 1-1, 1992, 40-59쪽.
- 이윤수, 「석재분석」, 『순천 죽내리유적』, 조선대학교박물관, 2000, 291-300쪽.
- 이성주, 「한국 고고학의 과학적 방법론」, 『영남고고학』 91, 2021, 5-54쪽.
- 이찬희·김경희·김란희·박성희·이명성, 「해미-갈산간 도로부지내 문화유적 출토 토기와 토층의 자연과학적 분석」, 『서산 신송리유적』, 충청문화재연구원, 2009, 453-517쪽.
- 이찬희·김란희·어언일, 「한반도 중서부 청동기시대 유물의 융합과학적 연구 -서산 신송리유적 석기의 재질특성과 산지추정-」, 『보존과학회지』 30-2, 2014, 205-217쪽.

- 이찬희·김재철·나건주·김명진, 「아산 시전리유적 출토 옥기(천하석)의 재료과학적 특성과 원산지 추정」, 『아산 시전리유적』, 충청문화재연구원, 2007, 133-152쪽.
- 이찬희·양수현·김동우·아라키 나루토·박준형, 「3. 보령 창암리·황율리 유적에 대한 석기 및 석곽묘 재질분석과 산지추정」, 『보령 창암리·황율리유적』, 한강문화재연구원, 2019, 196-264쪽.
- 이찬희·오규진·이효민·이명성, 「천안 운전리 청동기 유적지에서 출토된 석기의 정량분석과 고고지질학적 해석」, 『보존과학회지』 12-1, 2003, 31-47쪽.
- 이찬희·이명성·김지영·한이현·조선영, 「아산 신도시 I 지역 출토 토기, 석기 및 토층의 정량분석과 고고지질학적 고찰」, 『아산 장재리 안강골유적 I』, 충청문화재연구원, 2008, 281-339쪽.
- 이찬희·이명성·문은정·김정훈·이선명, 「당진 자개리 선사유적지의 토양층의 고고지질학적 연구」, 『당진 자개리유적 I』, 충청문화재연구원, 2006, 523-627쪽.
- 이현구·송석환·이찬희, 「부여 능산리 백제 사찰지에 사용된 석재의 특성과 산지의 추정」, 『한국고고학보』 35, 1996, 153-172쪽.
- 임효택·조현복, 『상촌리유적』, 동의대학교박물관, 2002.
- 장수비·조남철·이재희, 「익산 어량리 마산유적 출토 석재 표면 분석」, 『익산 어량리 마산유적』, 호남문화재연구원, 2014, 151-159쪽.
- 장용준, 「한반도 출토 선사시대 흑요석 원산지 연구」, 『한국고고학보』 111, 2019, 8-45쪽.
- 庄田愼矢·梅崎恵司·池珉周·長井謙治·柚原雅樹, 「청동기시대 마제석촉 제작 과정의 복원」, 『한국상고사학보』 79, 2013, 145-162쪽.
- 조지현·이찬희, 「김천 제석리 석곽묘 석재의 암석학적 특성과 공급지 해석」, 『자연환경지질』 51-6, 2018, 595-606쪽.
- 지민주, 「서산 신송리유적 청동기시대 취락에서 관찰되는 석기 제작 과정」, 『서산 신송리유적』, 충청문화재연구원, 2010, 258-269쪽.
- 지질유산환경연구소, 「예산 석곡리유적 석재 분석과 산지 추정연구」, 『예산 석곡리유적』, 겨레문화유산연구원, 2020, 255-269쪽.
- 최기주, 「경주 하구리 청동기시대 생활유적 출토 석기유물의 지질학적 분석」,

- 『경주 하구리 청동기시대 생활유적』, 성림문화재연구원, 2017a, 121-142쪽.
- 최기주, 「경주 하구리 청동기시대 취락유적 출토 석기유물의 지질학적 분석」, 『경주 하구리 청동기시대 취락유적』, 성림문화재연구원, 2017b, 79-84쪽.
- 최기주, 「춘천 중도동유적(순환도로부지) 출토 석기유물의 지질학적 분석」, 『춘천 중도동유적 VI.부록』, 춘천 중도동유적 연합발굴조사단, 2020, 541-574쪽.
- 최기주·김다람, 「화천 거례리 유적 출토 석기유물에 대한 지질학적 분석」, 『화천 거례리유적 4대강 살리기 북한강 12공구 거례1지구 4구간 A-C-F 구역』, 한백문화재연구원, 2013, 35-150쪽.
- 최성락, 『영암 장천리 주거지Ⅱ』, 목포대학박물관, 1986.
- 최일규·송준호·이보선·이찬희, 「청양 록평리 유적 석곽묘 석재의 재질특성 및 산지탐색」, 『자원환경지질』, 56-2, 2023, 201-215쪽.
- 추연식, 『고고학 이론과 방법론』, 학연문화사, 1997.
- 한국고환경연구센터, 「경주 충효동 충효배수지 신축예정부지내 유적에서 출토된 석기류의 고고지질학적 분석」, 『경주 충효동 유적 산156번지 유적』, 영남문화재연구원, 2009, 210-224쪽.
- 한국지질환경연구소, 「경주 방내리 고분군에서 출토된 석기류의 고고지질학적 분석」, 『경주 방내리 고분군』, 영남문화재연구원, 2009, 640-656쪽.
- 한국지질환경연구소, 「경주 충효동 공동주택 건립부지(A지구) 내 유적에서 출토된 석기류의 고고지질학적 분석」, 『경주 충효동 100-14번지 유적 -A지구』, 신라문화유산연구원, 2010a, 189-206쪽.
- 한국지질환경연구소, 「진주 평거 3택지 개발사업지구(2지구) 유적 출토 및 석기 및 석재의 고고지질학적 분석과 14C AMS 연대 측정」, 『진주 평거동 유적Ⅳ -종합고찰-부록』, 경남문화재연구원, 2010b, 363-395쪽.
- 한국지질환경연구소, 「경주 외동 2일반지방산업단지 조성부지 내 유적 조사Ⅱ 구역 출토 석기에 대한 고고지질학적 분석」, 『경주 문산리 청동기시대 유적』, 성림문화재연구원, 2010c, 663-680쪽.
- 한국지질환경연구소, 「석기의 고고지질학적 분석」, 『경주 문산리유적Ⅱ』, 신라

- 문화유산연구원, 2011, 259-287쪽.
- 한국지질환경연구소, 「석기 및 회백색점토에 대한 고고지질학적 분석」, 『니주도민동-상야유적』, 전남문화재연구원, 2012a, 479-500쪽.
- 한국지질환경연구소, 「진주 초전지구 도시개발사업 부지 내 진주 초전 환호취락 유적 출토 석기의 암석 동정」, 『진주 초전 환호취락유적(下)』, 한국문화유산연구원, 2012b, 3691-3811쪽.
- 한국지질환경연구소, 「경주 신월성원자력 직원사택부지유적 석기의 고고지질학적 분석」, 『경주 어일리 유적IV』, 신라문화유산연구원, 2013, 281-320쪽.
- 한국지질환경연구소, 「논산 황화정리 석관묘 유적 석재 암석 동정」, 『논산 황화정리 석관묘 유적』, 백제고도문화재단, 2016, 103-114쪽.
- 한국지질환경연구소, 「니주IC-동신대간 지방도 확장구간 내 유적의 지석묘 및 석관·석곽묘 석재에 대한 암석 동정과 산지 추정」, 『니주 영평리 유적』, 전남문화재연구원, 2017, 188-217쪽.
- 한국지질환경연구소, 「광주 빛그린 국가산단 진입도로 확장부지 내 유적의 지석묘 석재에 대한 암석 동정 및 산지 추정」, 『광주 삼거동유적』, 경남문화재연구원, 2018a, 175-194쪽.
- 한국지질환경연구소, 「청동기시대 석기 및 토기에 대한 자연과학적 분석」, 『경주 천군동유적』, 흥익문화재연구원, 2018b, 369-424쪽.
- 한서대학교부설 문화재보존과학연구센터, 「함안 용정리 유적 출토 토기 및 석재 분석」, 『함안 용정리유적』, 한국선사문화연구원, 2020, 191-216쪽.
- 황창한, 「청동기시대」, 『울산 매곡동 신기유적III』, 울산문화재연구원, 2007a, 68-74쪽.
- 황창한, 「암석의 분석방법과 고고학적 적용」, 『동아문화』 2-3, 2007b,
- 황창한, 「인화-강화 도로건설공사 A구간 발굴조사 출토 석기의 암질동정 및 산지 추정에 대한 분석」, 『강화 신봉리·장정리유적』, 중원문화재연구원, 2013, 597-610쪽.
- 황창한, 「영주 가흥동 유적 내 출토 석기의 석재 분석」, 『영주 가흥동 유적』, 동국문화재연구원, 2014, 221-232쪽.
- 황창한, 「청동기시대 석기 생산 체계 연구」, 부산대학교 대학원 박사학위 논문,

2019.

杉野森淳子, 「青森県埋蔵文化財調査センターにおける石材標本作製」, 『研究紀要』第19号, 2014, 1-20頁.

CURRENT STATUS AND PROBLEMS OF RESEARCH ON STONE
MATERIALS IN KOREAN ARCHAEOLOGY

YI KISUNG (YI, KI SUNG)

Many researchers are aware of the importance of research on stone materials in archaeology in Korea and a variety of studies on stone materials are under progress targeting prehistoric times, historical times, and stone-built cultural properties, although it is not within the scope of archaeology. These studies in each field are similar in terms of methodologies, which involve identification of stone materials, investigation of rock environment in the surrounding area based on geological maps, field surveys, and estimation of production area. However, the analysis methods at each analytical phase differ according to the study subject and purpose. All of these analyses are conducted by geologists, and hence, in many cases, archaeological researchers specializing in each era are not fully aware of the methodology. In the research of polished stone tools in the Bronze Age, for example, identification of stone materials through visual observation of weathered surfaces is the same for the study of stone-built cultural properties. Compared to than Bronze Age archeology, however, which is limited to estimating the stone production area, rock studies searching for stone materials used in the repair and restoration of stone-built cultural properties require more rigor in the analysis. Diverse

methods are being tested, aiming at overcoming the limitations of visual observation, which can be applied to the study on stone material of Bronze Age. This study examined the methodology and case studies of stone material research focusing on the Bronze Age, the historical era, and stone-built cultural properties, and investigated the research problems separately as well as the mutual applicability.

Key Words : archaeology, stone materials, stone-built cultural properties, identification of stone materials, estimating of origin area