

용인시사총서 12

용인 서리 고려백자요지

도편분석 연구보고서

2004

용인시 · 용인문화원

여 주 대 학

용인시사총서 12

용인 서리 고려백자요지 도편분석 연구보고서

강경인
이종민
양정석

2004

용인시·용인문화원
여 주 대 학

이

백

目 次

I. 머리 말	9
II. 조사연구 경위 및 경과	12
III. 고려시대 용인의 역사와 유적	14
1. 고려시대 용인지역의 역사	14
2. 고려시대 용인지역의 가마터	15
3. 고려시대 용인지역의 도자소비유적	19
IV. 백자가마와 출토품의 특징과 편년	21
1. 용인 서리 백자가마의 구조와 특징	21
2. 용인 서리 가마터 출토 유물의 특징	24
3. 용인 서리 가마 및 출토품의 편년	35
V. 용인 서리 고려백자의 자연과학적 분석	51
1. 분석대상의 분류 및 특징	51
2. 분석방법	53
3. 중덕요지 백자와 청자의 특성	53
4. 상반요지 백자와 청자의 특성	66
VI. 종합고찰	71
1. 중덕요지의 백자 및 청자	71
2. 상반요지의 백자 및 청자	73
3. 중덕과 상반요지의 관련성	75
VII. 맺 음 말	77

圖 面 目 次

- 도면 1. 용인 서리 중석 요지 I기층 출토품
- 도면 2. 용인 서리 중석 요지 II기층 출토품
- 도면 3. 용인 서리 중석 요지 III기층 출토품
- 도면 4. 용인 서리 중석 요지 IV기층 출토품

表 目 次

- 표 1. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 과학적인 분석대상
- 표 2. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 과학적인 분석대상
- 표 3. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 과학적인 분석대상
- 표 4. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 과학적인 분석대상
- 표 5. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 과학적인 분석대상
- 표 6. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 과학적인 분석대상
- 표 7. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 과학적인 분석대상
- 표 8. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 과학적인 분석대상
- 표 9. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 태토 화학조성
- 표 10. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 태토 화학조성
- 표 11. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 태토 화학조성
- 표 12. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 태토 화학조성
- 표 13. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 태토에 함유된 미량원소
- 표 14. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 태토에 함유된 미량원소
- 표 15. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 태토에 함유된 미량원소
- 표 16. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 태토에 함유된 미량원소
- 표 17. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 유약 화학조성
- 표 18. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 유약 화학조성
- 표 19. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 유약 화학조성
- 표 20. 용인 서리 백자요지 출토 도편의 유약 화학조성

그림 目次

- 그림 1. 용인 서리 백자요지 출토 도편 태토의 $RO_2 - RO + R_2O$ 조성
- 그림 2. 용인 서리 백자요지 출토 도편 태토의 산성도 - 점토화율
- 그림 3. 용인 서리 백자요지 출토 도편 태토의 주성분 평균치 함량
- 그림 4. 용인 서리 백자요지 출토 도편 태토의 $K_2O - Na_2O$ 조성
- 그림 5. 용인 서리 백자요지 출토 도편 태토의 $K_2O - MgO$ 조성
- 그림 6. 용인 서리 백자요지 출토 도편 태토의 $Fe_2O_3 - TiO_2$ 조성
- 그림 7. 용인 서리 백자요지 출토 도편 태토의 금속산화물 - MgO 조성
- 그림 8. 용인 서리 백자요지 출토 도편 태토의 $CaO - Sr$ 조성
- 그림 9. 용인 서리 백자요지 출토 도편 태토의 $K_2O - Rb$ 조성
- 그림 10. 용인 서리 백자요지 출토 도편 태토의 $Sr - Rb$ 조성
- 그림 11. 용인 서리 백자요지 출토 도편 태토의 미량원소 평균치 함량
- 그림 12. 용인 서리 백자요지 출토 도편 태토의 미량원소 평균치 함량
- 그림 13. 용인 서리 백자요지 출토 도편 태토의 $La - Ce$ 조성
- 그림 14. 용인 서리 백자요지 출토 도편 유약의 $RO_2 - R_2O_3$ 조성
- 그림 15. 용인 서리 백자요지 출토 도편 유약의 열기성성분 - 금속산화물 조성
- 그림 16. 용인 서리 백자요지 출토 도편 유약의 $Fe_2O_3 - TiO_2$ 조성
- 그림 17. 용인 서리 백자요지 출토 도편 유약의 $CaO + MgO - Na_2O + K_2O$ 조성

寫眞 目次

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 사진 1. 용인 서리 중덕 요지 전경 | 사진 15. 고배 급내면의 명문 |
| 사진 2. 서리 중덕 요지 전축 구조 | 사진 16. 청자완(오대, 10세기) |
| 사진 3. 서리 상반 요지 갑발축대 | 사진 17. 청자완(당, 9세기) |
| 사진 4. 용인 서리 상반 요지 전경 | 사진 18. 청자완(당, 9세기, 부소산성출토) |
| 사진 5. 여주 중앙리 요지 전경 | 사진 19. 백자편(중덕 1기층 출토) |
| 사진 6. 서리 중덕 I, II기층 출토 완 | 사진 20. 백자편(중덕 1기층 출토) |
| 사진 7. 서리 상반 요지 출토 완사진 | 사진 21. 백자편(중덕 1기층 출토) |
| 사진 8. 서리 상반 요지 출토 접시 | 사진 22. 백자편(중덕 1기층 출토) |
| 사진 9. 서리 상반 요지 출토 화형접시 | 사진 23. 백자편(중덕 1기층 출토) |
| 사진 10. 서리 상반 요지 출토 철화장고 | 사진 24. 청자편(중덕 1기층 출토) |
| 사진 11. 서리 상반 요지 출토 대발 | 사진 25. 청자편(중덕 1기층 출토) |
| 사진 12. 서리 상반 요지 출토 타호 | 사진 26. 청자편(중덕 1기층 출토) |
| 사진 13. 서리 상반 요지 출토 제기 | 사진 27. 청자편(중덕 1기층 출토) |
| 사진 14. 원산리 2호 요지 출토 고배 | 사진 28. 청자편(중덕 1기층 출토) |

內 容 凡 例

1. 이 보고서는 용인시와 용인문화원이 기획하고 보고서비용을 전담하여 작성하였다.
2. 이 보고서에는 호암미술관과 기전문화재연구원에서 제공해 준 용인 서리 중턱과 상반의 가마터 출토 도편들을 분석한 결과를 담고 있다. 도편은 발굴조사시에 수집된 층위별 유물을 대상으로 하였다.
3. 본문속의 표에 수록된 사진은 분석대상이 되었던 도편들의 胎土色과 釉面色을 근접촬영한 것이며, 태토는 유약층을 연마한 후 촬영하였고 유면은 가장 대표적인 색조를 보이는 부분을 촬영하였다.
4. 본문의 표에 수록한 도편의 종류중에 사용된 청자, 백자라는 용어는 분석결과에 의한 판단이 아니라 외관상 드러난 색조를 기준으로 하였다.
5. 본문의 표에서 분석결과자료에 표기된 수치는 백분율로 표시한 경우 중량 %를 사용하였고, 도편에 포함된 미량원소의 함량을 표시할 때는 ppm의 단위로 표기 하였다.
6. 유물의 사진은 내·외면을 촬영하여 함께 게재하였다.

이

백

I. 머리말

용인 서리에는 고려시대에 도자수요를 담당했던 중요한 백자가마터가 두 곳 알려져 있다. 소재한 지역의 명칭을 따라 용인 서리 백자요지로 알려진 이 가마들은 이동면 서리 중덕과 상반지역에 위치하며 고려시대 초기로부터 중기 일부에 걸쳐 장기간 활동했던 몇 안되는 백자생산지로서 고려시대 도자사 연구에 중요한 역할을 하고 있다.

용인 서리의 백자가마는 첫 발굴조사가 이루어졌던 1980년대 중반부터 많은 관심을 불러 일으켰다. 조사에서는 가마의 구조와 규모, 축요방식과 전개과정, 퇴적층과 출토유물의 양식변화 등 광범위한 내용들이 밝혀졌으며 그 결과는 고려시대의 요업 구조와 생산품의 양식을 이해하는데 결정적인 기준을 제시해 주었다. 발굴조사결과는 고려시대 도자사연구에 하나의 이정표를 제시해 주었으며 지금에 이르기까지 학계에 기여한 바가 크다.¹⁾

지금까지 용인 서리 요지에 대한 관심은 주로 가마유적, 퇴적층, 출토유물의 양식적 변화와 더불어 편년이 어떻게 이루어지는가에 초점이 맞추어져 있었다. 즉, 고고학적 접근에 의한 해석이 서리窯蹟의 실체를 파악하는데 가장 중요한 방법론이 되어왔던 것이다. 이러한 연구방법은 상대적인 편년관계나 생산양식의 연속성을 이해하는데 도움이 될 수는 있어도 유물 자체가 갖는 기술적, 재료적인 기본속성을 이해하는데는 한계가 있다.

따라서 다양하고 객관성있는 자연과학적 연구방법의 활용을 통해 보다 근본적인 문제들을 밝혀야하는 요구가 절실하다고 하겠다. 다행히도 용인 서리의 출토유물을 대상으로 한 몇 건의 자연과학적인 분석결과는 양식적인 해석만으로 해결해줄 수 없는 부분들을 보완해주고 있다. 용인 서리 유적과 유물을 대상으로 과학적 분석이 이루어진 예는 가마터 봉통부의 불탄 점토시료를 활용하여 古地磁氣 연대측정 결과

1) 三星美術文化財團·湖岩美術館, 「龍仁西里高麗白磁窯 發掘調査報告書Ⅰ」(1987). ; 湖岩美術館, 「龍仁西里高麗白磁窯 發掘調査報告書Ⅱ」(2003). 이와 관련한 직접적인 석사논문으로는 金載悅, 「高麗白磁의 研究」(1987), 서울대학교대학원 석사학위 청구논문이 있다. 청자논문에 인용된 예는 일일이 수를 열거하지 못하리 만큼 인용예가 많다. 최근 2000년 12월에 용인시와 용인문화원 주최로 '용인 서리 고려백자요지의 재조명'이라는 심포지엄이 열렸으며 발표된 논문들이 용인시·용인문화원·용인시사편찬위원회, 「용인 서리 고려백자요지의 재조명」(2001)이라는 단행본에 수록되어 있다.

와, 窯壁片시료를 이용하여 T.L.측정을 한 결과가 1차 보고서에 게재되어 있다.²⁾ 또한 2차 보고서에서는 태토에 함유된 원소들을 검출하기 위하여 증성자 방사화 분석법을 이용하였으며, 분석된 자료를 다변량 해석법에 적용하여 그 결과가 고고학적 층위구분과 일치하는가를 확인하는 성과를 게재하기도 하였다.³⁾ 이것은 시료분석을 통해 그 안에 포함된 성분들을 통계처리함으로써 지역간의 특성을 확인할 수 있는 결과를 도출하는데 도움을 준다.

최근 용인 서리 상반지역에서는 1980년대에 호암미술관이 발굴조사했던 중덕지역의 가마와 거의 유사한 가마유구를 발굴조사중에 있다. 기전문화재연구원에 의해 조사가 진행중인 상반의 가마는 일부단계에 한정하여 유물이 수습되었으나 그럼에도 두 유적의 출토품을 비교할 수 있다는 것은 서리 일대의 도자연구에 좋은 기회가 될 것이다. 이러한 점에 착안하여 이 보고서에서는 용인 서리의 중덕과 상반 가마터 출토 도편들을 분석 및 비교 검토하여 도편의 분석결과가 갖는 의미를 확인하고자 하였다.

보고서작성은 2003년 8월 21일부터 2004년 1월 31일까지 이루어졌다. 보고서는 크게 두 가지 관점에서 작성하였다. 하나는 발굴조사에서 출토된 결과물을 가지고 연구하는 것이기 때문에 유물들의 형식학적인 변화를 비교함으로써 중덕 출토유물과 상반 출토유물이 서로 어떠한 위치에 있는가를 살피는 것이었다. 아쉽게도 상반의 가마는 발굴이 현재 진행중으로 완료된 시점이 아니어서 층위간의 세부적인 비교고찰을 하는데는 한계가 있었다. 그러나 현재 발굴중인 상반가마의 출토유물들이 중덕의 발굴조사결과와 비교해 보았을 때 어떠한 범주에 속해 있는지는 확인가능하였다.

보고서에 수록된 연구내용의 두 번째 관점은 중덕, 상반의 두 가마에서 수집한 도편들 속에서 태토와 유약에 함유된 주성분과 미량원소를 검출하여 그 결과를 기술적 측면에서 해석한 내용을 담았다. 여기에서는 태토와 유약에 함유된 주요 성분과 미량원소들이 어떠한 화학적 특성을 보이며, 그 특성에 따라 태토와 유약이 어떻게 구

2) 고지자기측정법에 의하면 용인 서리 중덕가마의 붕통부 시료의 분석결과는 西日本の 과거 2,000년간의 永年 변화곡선과 대비하여 보았을 때 A.D.1,150~1,200년과 같은 연대를 보였다고 하며 T.L.측정법의 결과는 A.D.1320±126년, 1310±128년, 1340±122년의 범위를 보인다고 하였다(三星美術文化財團·湖岩美術館, 앞의 책(1987), pp.220~222, 참고), 이들은 모두 연대추정에 도움이 되는 분석방법론이기는 하지만 고지자기측정법은 비교자료가 서일 본지역에서 추출한 자료를 절대기준으로 삼고 있으며 T.L.측정법은 오차의 범위가 너무 크다는 데에서 아직까지 이들을 전폭적으로 신뢰하기는 힘든 상황이다.

3) 湖岩美術館, 앞의 책(2003), pp.351-399.

성되고 도편에 내재되어 있는 재질적인 속성은 무엇인가를 밝히고자 하였다.

자연과학적 분석에서는 또한 서리와 상반의 출토유물들을 각각 출토된 유구 및 백자와 청자의 종류별로 구분하고, 구분된 내용에 따라 태토와 유약조성에 어떠한 차이가 있는지를 고찰하였다. 이를 통해 도편에 내재되어 있는 모든 특성에 따라 출토된 유구 및 백자와 청자의 종류별로 도편들이 어떻게 구분되는지와 외관적인 상태로 판단한 기준이 적합한지를 살펴보고자 하였다. 그리고 도편의 자연과학적 분석결과로 나타난 양상이 두 유적출토품간의 상대적인 선후관계문제와 어떠한 관련성이 있는가에 대해서도 알아보았다.

본래 이 학술용역에는 서리 요지의 백자에 사용되었던 원료산지를 조사 확인하고 수집된 자료를 분석하여, 향후 산지추정의 기본적인 자료로 활용가능하게 하려는 목적이 포함되어 있었다. 그러나 서리 일대에서 도자기 원료의 산지확인 은 수 차에 걸친 현장조사에도 불구하고 찾아지지 아니하였으며, 그로인해 이 보고서에는 원료의 산지추정과 관련된 조사결과는 게재할 수가 없었다.

이 보고서에는 용인시 서리 고려백자요지에서 발굴조사로 확인된 도편들을 선별하여 분석한 결과가 게재되어 있다. 이를 위하여 호암미술관에서는 서리 중덕 요지 출토품을, 기전문화재연구원에서는 서리 상반 요지 출토품을 기꺼이 대여해 주었다. 이 기회에 지면을 통해 감사드린다. 본 보고서는 다음과 같이 조사팀을 구성하고 작업을 진행하였다.

- 책임조사연구원 : 강 경 인(여주대학 도자기공예과 겸임교수)
- 자 문 위 원 : 마 순 관(도예가)
- 조 사 연 구 원 : 이 종 민(해강도자미술관 학예연구실장)
양 정 석(용인시 시사편찬위원회 상임위원)
- 조 사 원 : 한 성 욱(송광사 박물관 학예연구실장)
노 대 석(기전문화재연구원 연구원)
- 보 조 원 : 조 명 식(광호문화재단 연구원)

보고서 작성은 I, III, IV, VII장을 李鍾玟이 II, V장을 姜景仁이 작성하였으며 VI장은 공동기술하였다.

Ⅱ. 조사연구 경위 및 경과

조사의 목적 : 이 보고서작업의 학술용역명칭인 ‘용인 서리 고려백자의 과학적 분석과 산지추정을 위한 조사’는 용인 서리의 백자요지에서 출토된 도편에 대해 자연과학적인 방법으로 분석하고, 가마터에 인접한 범위를 대상으로 고려백자와 관련된 원료를 조사하기 위한 것이다.

용역계약의 체결 : 이러한 목적을 충족하기 위해 용인시 및 용인문화원은 2003년 8월 21일에 여주대학교 학술용역계약을 체결하였다. 학술용역계약의 명칭은 ‘용인 서리 고려백자의 과학적 분석과 산지추정을 위한 조사’였으며 조사연구 기간은 2003년 8월 21일부터 2004. 1. 31일 까지로 조사결과를 보고서로 제출하는 것까지가 포함되어 있다.

현장조사 : 이번 조사는 생산원료의 조달지역을 찾는 것이 중요한 목적중에 하나였다. 조선시대의 官窯운영과는 달리 고려시대의 청자나 백자는 대체로 가마터와 인접한 지역에서 원료조달이 이루어졌을 가능성이 높다고 판단하였다. 따라서 현장 조사는 도예가나 도자원료에 많은 지식을 가진 분들의 자문을 얻어 가마터 인근지역에서 백색의 고령토, 장석이나 도석이 있는지를 찾아보았다. 조사대상지역은 특히 이러한 흙들이 쉽게 노출될 수 있는 산구릉지대의 절토면들에서 이루어졌다. 그러나 수풀이 우거지고 부토층이 두껍게 형성되어 있어 점토의 굴토지를 찾는 작업은 한계를 가질 수 밖에 없었다. 결국 이 과업은 추후에 발견될 가능성을 뒤로 하고 다음을 기약하기로 하였다.

분석대상 도편의 수집 : 조사의 도편의 자연과학적 분석은 서리 지역에 있는 요지에서 발굴조사가 이루어지고, 발굴조사를 통해 출토상태가 명확한 도편들로 한정하였다. 그 이유는 분석대상이 된 도편들이 갖고 있는 층위간의 선후관계가 분석결과와 어떠한 상관관계가 있는지를 알아야 했기 때문이다.

분석을 위한 도편의 확보는 이미 발굴조사를 통해 유물이 정리되어 있는 湖岩美術館과 畿甸文化財研究院의 도움으로 가능하였다. 도편은 용인 서리 중덕 요지의 I, II, III, IV기층에서 각각 10점씩, 40점을 받았으며 상반 요지의 경우는 발굴이

완료되지 않은 상황인 관계로 구지표층까지 조사가 이루어진 S₂W₂지역을 중심으로 한 퇴적에서 역시 40점을 수집하여 총 80점을 분석자료로 활용하였다. 시료들은 보고서의 취지와 발굴조사자의 판단을 서로 충분히 상의함으로써 각 층위를 대표하는 유물들로 선정하였다.

시료분석과 통계처리 : 시료분석은 수집한 도편을 세척하여 내외면을 사진촬영한 다음, 주성분과 미량원소들을 알아보기 위해 태토면과 유층으로 분리하는 작업을 하였다. 태토는 분말화된 시료상태로 분석을 하였으며 유층은 단면을 정리하여 촬영한 후 각각 데이터를 확보하여 통계처리를 하였다. 이 기본적인 분석결과는 보고서의 목적에 따라 층위간, 유적간 비교를 시도하는데 활용하였으며 그로 인해 다양한 결론을 얻어낼 수 있었다.

Ⅲ. 고려시대 용인의 역사와 유적

1. 고려시대 용인지역의 역사

『世宗實錄』「地理志」의하면 龍仁縣은 조선 태종 13년(1413) 龍駒縣과 處仁縣을 합친 것으로 알려져 있다.⁴⁾

용인을 구성하는 두 縣중 구성현은 원래 漢城이 수도였을 때 백제땅이었으나 고려의 남진정책에 의해 長壽王 때 고구려로 편입되면서 駒城縣으로 불리워졌다. 이후 구성현은 신라의 영토확장에 따라 眞興王 14년(553)년에 新州에 속하게 되었으며 통일신라 神文王 5년(685)에는 한산주의 領縣으로서 巨黍縣으로 불리게 되었다. 고려시대에는 顯宗 9년(1018)에 다시 廣州의 영역에 붙였다가 明宗 2년(1172)에 監務를 두었으며 후에 縣令으로 승격시켰다. 용구현은 현재 용인시 구성읍 일대가 그 治所였다고 한다.⁵⁾

용인을 구성했던 또 하나의 縣인 處仁縣은 본래 水州(水原)에 소속된 部曲이었는데 이미 顯宗 9년(1018)에 이름이 알려지고 있었다. 이곳은 조선 太祖 6년(1397)에 들어와 비로소 현령을 둠으로서 縣으로서의 독자적인 행정구역을 갖게 된 것이다. 국가에서 파견된 현령이 처인현을 독자적으로 다스린 기간은 용구현과 합쳐진 1413년에 이르기까지 약 17년에 불과하다. 처인현, 즉 처인부곡은 오늘날 용인시 남사면과 이동면 일대가 영역이었다.⁶⁾

이 지역은 일찍이 삼국시대부터 영토확보경쟁의 각축장이었는데 나말여초시기에 와서도 신라의 중앙통제력이 약화되면서 호족들의 할거지로 변모한 역사가 남아 있다. 나말여초무렵 이곳에는 龍仁 李氏의 시조 李吉卷(904-1008)이 세력을 형성하고 있었으며 근거리의 竹山에는 箕萱과 朴赤鳥, 水原에는 金匕와 崔승규, 그리고 廣州에서는 王規가 세력을 잡고 있었다. 특히 이길권은 태조의 고려건국에 적극적으로 협조하여 駒城伯三韓壁上功臣三重大匡崇祿大夫太師에 봉해지고 태조의 누이를 부인으로 맞이하였다. 그러나 이길권은 다른 경기지역 출신 가문들처럼 문벌을 형

4) 『世宗實錄』卷148「地理志」, 龍仁縣條.

5) 용인시·용인문화원, 용인시사편찬위원회, 충북대학교중원문화연구소, 『처인성주변지역 지표조사 보고서』(2002), pp.15.

6) 주 5)와 같음.

성하여 지배세력의 중추로 성장하지는 못하였다.⁷⁾

13세기 전반, 전국이 몽고의 침입을 받았을 때 용인지역에서도 격렬한 항쟁이 있었는데 몽고의 2차 침입때에는 광주 日長山城(현 南漢山城)에 이어 處仁城(남사면 아곡리)에서 전투가 벌어져 몽고의 최고지휘관인 살레탐이 전사한 사례가 알려져 있다. 또한 14세기 중엽이후에는 왜구들이 침입하여 내륙지방까지 많은 피해를 입게 되었는데 우왕 4년 戶長 李富의 지휘로 현민들이 합세하여 왜구를 격퇴시키기도 하였다.⁸⁾

2. 고려시대 용인지역의 가마터

최근 지방자치제의 실시와 함께 불어온 지역 역사에 대한 관심과 개발의 바람은 용인의 경우도 예외가 아니다. 특히 1990년대에 들어와 용인 일대에는 수도권 인 구분산정책에 따른 택지분양사업이 활발해지고 각종 공장들이 위치하면서 전역이 개발의 바람을 타게 되었다. 이 과정에서 각종 지표조사와 발굴조사들이 많이 이루어졌는데 그동안 전혀 몰랐던 새로운 유적들과 문화유적들이 빛을 보게 되었다.

용인지역에서 고려시대 도자기와 관련하여 흔적을 찾을 수 있는 예들은 다른 지역에 비하여 비교적 많다. 도자기를 생산했던 가마터 유적은 물론이고 그것을 소비한 寺址와 각종 建物址, 古墳, 關防유적들이 다양하게 존재하기 때문이다. 따라서 생산과 유통의 구조가 확인될 수 있는 여건이 구비되어 있으며 발견되는 유적의 성격에 따라 어떠한 도자기들이 어떻게 소비되었는지 그 과정을 살피는 것도 가능하다. 도자기의 발견예가 거의 없거나 소량인 경우는 논외로 하고 여기에서는 생산유적인 가마터와 함께 도자기가 활용되었던 소비유적을 알아보기로 한다.

먼저 가마유적의 경우는 도자기를 생산한 가마터와 관련한 기록이 있어 주목된다. 『世宗實錄』 「地理志」龍仁縣 條에는 磁器所, 陶器所가 1개씩 있다고 알려져 있다. 이에 따르면 자기소는 옛 처인에 있는 窯山洞里(가마골)에 있으며 下品자기를 생산했고, 도기소는 역시 옛 처인지역의 甘岩里(감바위)에 있는데 下品도기를 생산했다고 하였다.⁹⁾ 이중에 자기소가 있는 요산동리는 현재 용인시 이동면 화산리 요

7) 용인시·용인문화원, 용인시사편찬위원회, 한신대학교박물관, 『용인의 도요지』(1999), p.16. 참고.

8) 주 8)과 같음. ; 尹龍燾, 「1232년 용인 처안성에서의 대몽승첩」 『고려시대의 용인』(용인시·용인문화원, 1998), pp.161~182.

9) ‘…上貢鳥足茸芝草磁器所一在古處仁窯山洞里下品陶器所一在古處仁甘岩里下品…’, 『世宗實錄』

산동으로 비정되고 있다. 이것을 보면 결국 용인에서도 처인으로 알려진 지역은 고려시대에 도자기를 집중 생산한 지역이었다는 것을 알 수 있다. 처인현과 처인부곡의 관할지역은 조선후기 面里制 실시를 통해 붙여진 이름으로 볼 때, 縣內面을 중심으로 4~5개의 면이 해당하는 것으로 보인다.¹⁰⁾

최근 용인지역의 도요지 지표조사에서는 고려시대부터 조선시대에 이르기까지 청자, 백자, 분청사기, 도기 등을 생산한 가마가 총 41개 지역에서 발견되었다.¹¹⁾ 그 내용에 따르면 고려시대에는 청자, 백자 등 자기가마가 3개 지역, 도기가마가 2개 지역이 있으며 조선시대에는 백자, 분청, 흑유자기 등의 자기가마가 35개 지역, 근대의 용기생산가마 1개 지역이 있는 것으로 되어 있다. 이것은 고려시대부터 이 지역이 왕성한 도자기 생산지였음을 알려주는 근거가 된다.

그중에서도 고려시대와 관련하여 주목되는 것은 이동면 서리의 백자가마 2기와 구성면 보정리의 청자가마 1기, 호동과 수지읍 죽전리, 동백지구에서 발견된 도기가마 등이 고려시대 요업의 특징을 파악할 수 있는 예에 속한다.

이들을 좀 더 구체적으로 살펴보자. 먼저 서리의 백자가마로는 1980년대에 호암미술관에서 발굴조사한 중덕의 백자가마와 현재 기전문화재연구원에서 발굴조사중인 상반의 백자가마가 있다.¹²⁾ 이들 가마들은 塙築窯로 시작하여 土築窯로 축조방식을 바꾸어 간 고려전기의 가마들로 조사결과에 의하면 요업초기단계에는 청자를 생산했으나 차츰 백자전용가마로 생산품을 바꾸어 간 것으로 확인되었다. 서리 상반요지의 경우 현재 발굴작업이 진행중인 관계로 정확한 결론은 조사가 끝난 이후로 유보해야할 상황이지만 가마의 구조나 생산양상은 서리 중덕요지와 크게 다르지 않을 것으로 추정하고 있다.¹³⁾ 이 두 기의 백자가마는 가마의 구조나 築窯材料, 窯業方式, 생산품의 종류와 품질 등에서 매우 유사하며 작은 산 하나를 두고 근거리 에 위치해 있다는 점에서 동일집단에 의해 운영되었다고 판단된다.

용인 일대에서 고려시대에 청자를 생산한 시설중에는 구성면 보정리에 위치한 가마터가 알려져 있다. 택지개발 지역인 '죽전지구'에서 확인된 이 가마는 2001년과 2002년 사이에 기전문화재연구원에서 발굴조사하였는데 조사를 통해 가마와 폐기

卷148「地理志」龍仁縣條.

10) 용인시·용인문화원, 용인시사편찬위원회, 충북대학교중원문화연구소, 앞의 책(2002), p.17.
11) 용인시·용인문화원, 용인시사편찬위원회, 한신대학교박물관, 앞의 책(1999).
12) 이들 가마에 대한조사 결과와 해석은 본 보고서의 IV장에서 자세히 다룰 예정이므로 여기에서는 소략하기로 한다.
13) 기전문화재연구원, 「용인 서리 상반 고려백자요지 1,2,3,차 발굴조사 지도위원회자료」(2002, 2003, 2004) 참고.

장, 공방터 등이 확인된 바 있다. 가마유구 2기가 확인된 이 가마터에서는 다양한 생활용 器皿과 요도구 등이 출토되었으며 보살상, 나한상 같은 청자소조불상이 발견되기도 하여 주목을 끌었다.¹⁴⁾

이 가마는 반지하식의 일자형 구조로 파손상태가 심하여 완전한 규모는 알 길이 없었으나 진흙으로 축조한 토축요로서 가마의 구조는 海南 珍山里 17호 청자요지나 大田 舊完洞 청자요지, 扶安 鎮西里 18호 청자요지 등과 유사한 구조였던 것으로 보인다.¹⁵⁾ 보정리 가마터에서 발견된 유물들은 陰刻, 陽刻, 壓出陽刻技法 등을 이용하여 鸚鵡文, 蓮瓣文, 雷文, 草花文 등을 시문하였으며 전체적인 느낌은 大田 舊完洞이나 忠北 陰城 笹里에서 확인된 청자들과 유사성을 갖고 있다.¹⁶⁾

구성면 보정리의 청자가마는 판단기준에 따라 운영시기가 여러 가지가 있을 것으로 추정되나 최근 압출양각기법이 한반도의 전역에서 유행하는 시기가 최소한 12세기 중엽 이후라고 보는 견해가 설득력을 얻고 있어¹⁷⁾ 그와 유사하거나 가까운 시기에 운영되었을 가능성이 높다고 판단된다. 현재까지 고려시대에 자기를 생산한 것으로 알려진 가마는 이들 3기가 전부이지만 앞으로 지표조사나 발굴조사가 진행된다면 더 많은 요지가 밝혀질 가능성이 높다.

한편 용인지역에서는 자기요지 이외에 도기요지의 발견에도 알려져 있다. 용인시 虎洞에 위치한 도기요지는 1999년 한신대학교를 중심으로한 지표조사에서 확인된 가마로 보존상태가 양호한 가마로 알려져 있다. 이 요지에서는 다수의 도기편과 가마벽편이 수습되었는데 확인된 器種은 광구병과 항아리편들이 중심을 이루며 黑釉를 얇게 입혀놓은 것처럼 광택이 도는 유물들이 많이 보이고 있다. 항아리의 파편 문양중에는 格字文, 斜格字文, 波狀線文, 도식화된 草文들이 섞여 있으며 보고서에서 언급한 가마의 운영시기는 고려초로 기술하고 있다.¹⁸⁾

지표조사로 알려진 또 하나의 도기요지는 용인시 水枝邑 竹田里에서 확인되었다.

14) 기전문화재연구원, 『용인 죽전택지개발지구내(12번) 청자가마터 발굴조사 지도위원회 자료』(2002, 12, 14) 참고.

15) 물론 각 가마들의 규모와 세부적인 구조는 분명히 차이가 있다. 가마구조의 유사성을 지적한 것은 일반적으로 土築窯의 구조를 갖고 있는 고려중기의 가마구조에 비추어 보았을 때 구조면에서 큰 차이가 발견되지는 않았다는 의미일 뿐이다.

16) 주 13)과 같음.

17) 張南原, 「高麗中期 靑瓷의 研究」(2003), 이화여자대학교 대학원 박사학위 청구논문 ; 동저, 「高麗中期 壓出陽刻靑瓷의 工藝的 性格」(2003, 9) 한국미술사학회 월례발표요지문 참조.

18) 용인시·용인문화원, 용인시사편찬위원회, 한신대학교박물관, 앞의 책(1999), pp.19~23. 참고.

부지조성으로 가마터가 훼손된 것으로 판단되는 이 가마 주변에서는 조금씩 세부의 형태를 달리하는 항아리파편들이 수집되었으며 병파편도 한 점 발견되었다고 한다. 항아리는 구연이 밖으로 외반한 대형항아리들이 섞여있고 자배기류도 포함되어 있는 듯하다. 보고서에는 11세기경에 운영된 가마라고 기술하고 있으나 편년은 좀 더 세심한 고찰이 필요한 상황이다.¹⁹⁾

2001년 기전문화재연구원에서는 용인 죽전지구 발굴조사를 실시한 후 발굴조사 결과를 공개하였다. 여러 지역에서 다양한 시기의 유적이 확인되었는데 그중에서도 도기요지는 죽전 1리 지역에서 발견되었다. 이곳에서는 모두 2기의 도기요지가 발굴조사되었는데 가마구조는 모두 구룡사면을 파고 조성한 지하식 평요로 가마의 전체 형태는 전형적인 고구마형을 이루고 있다. 보존상태가 양호한 1호 가마의 총 길이는 약 770cm, 최대 폭은 약 88cm로 연도부와 천정부의 일부만이 잔존하고 있으며 구조상 화성 매곡리, 안성 화곡리 가마유적에서 확인된 가마와 유사한 것으로 전해진다. 이 가마들은 통일신라~고려시대에 도기를 공급한 공급처역할을 담당하였던 가마로 평가받고 있다.²⁰⁾

도기생산시설과 관련하여 무엇보다도 주목받는 지역은 최근 발굴조사로 그 존재가 알려진 용인시 구성읍 동백리, 중리 일원의 도기요지들이다. 이곳은 2002년부터 2003년 사이에 택지개발을 위한 부지조성의 선행조사로 발굴이 이루어졌으며 4구역으로 구분된 구성읍 중리 산 33-4번지 일원농선에서 집단요지들이 발견되었다. 발견된 가마터는 도기요지 14기와 와요지 1기, 탄요지 2기였으며 크지 않은 지역안에 밀집되어 있는 양상을 보여주고 있다. 발굴조사단의 약보고서에 의하면 이곳의 도기요지들은 고려후기에서 조선후기로 폭 넓은 시기적 상황을 보여주는 것으로 보고되고 있다.²¹⁾

이곳에서 발견된 도기요지들은 잔존상태가 각각 다르고 출토유물의 일괄적 비교가 어려운 상황이어서 가마의 구조와 변화과정을 알기 어려우나 대체로 반지하식, 혹은 지하식의 구조를 갖고 있는 것으로 확인되었다. 이중에서 어떠한 가마가 고려시대에 속하는지 아닌지는 불분명하나 차후 면밀한 조사결과가 이루어지면 알 수 있을 것으로 기대한다.

19) 용인시·용인문화원, 용인시사편찬위원회, 한신대학교박물관, 앞의 책(1999), pp.56~60, 참고.
20) 畿甸文化財研究院, 「龍仁 竹田 宅地開發像定地區內 竹田里 陶器가마 I 遺蹟 發掘調査 略報告書」(2001). ; 同著, 「龍仁 竹田 宅地開發像定地區內 竹田里 陶器가마 II 遺蹟 發掘調査 略報告書」(2001).
21) 한국문화재보호재단, 「용인 동백지구 문화유적 발굴조사-1차 지도위원회의 자료-」(2002, 12) 참고.

지금까지 살펴본 바에 따르면 고려시대 용인지역에서 도자기를 생산한 대표적 생산유적인 가마는 자기가마와 도기가마가 모두 있는 것을 알았다. 그러나 고려시대 중·후기의 가마들과 고려시대 중기의 도기요지들의 존재가 미확인된 상태여서 앞으로 더 많은 조사가 이루어진다면 요업이 지속된 상황을 알 수 있을 것이라 생각한다.

3. 고려시대 용인지역의 도자소비유적

앞에서 살펴본 가마들의 도자기들은 결국 그것을 필요로 하는 소비처에 공급을 하기 위해 생산된 것이었다. 용인일대에는 일찍부터 여러 가지 성격의 소비유적에서 도자기들이 발견되고 있는데 이를 차례대로 살펴보기로 한다.

소비유적에서도 도자가 완형으로 발견되는 지역은 주로 고분이다. 용인일대에 산포되어 있는 수 많은 고분들중에서 고려시대의 유물을 동반하는 고려고분의 존재는 꽤 많이 있겠으나 대규모로 유구의 존재가 확인된 예는 좌항리, 마북리 일대에서 확인되고 있다.

1994년 明知大學校 博物館에 의해 조사된 佐恒里 고분군에서는 13기의 石槨墓와 3기의 土壙墓가 확인되었는데 출토유물로는 유구에 따라 고려시대의 청자 및 백자 완, 대접, 접시, 주자, 병 등과 토기류, 청동제 합, 접시, 동격, 과대, 가위, 동곳 등이 동반출토되었다. 무덤의 성격은 다르나 장축방향과 출토유물의 성격에서 이들은 동일한 시기에 활용된 묘제로 판단되고 있다.

이곳에서 출토된 도자유물은 청자, 백자, 토기류들이 섞여 있는데 각각 양질의 정세번조품과 조질번조품이 섞여 있으며 양질청자는 康津産, 조질청자는 仁川 景西洞, 그리고 조질백자류는 대체로 용인 서리 일대에서 공급한 백자로 판단하고 있다. 유물의 조형은 해무리굽완 제작층 이후에 해당되는 유형이 대부분이고 일부 압출양각기법의 청자가 섞여 있어 12세기경이 중심시기가 아닌가 판단된다.²²⁾

이와 관련하여 본 보고서의 후미에서도 재론하겠으나 좌항리 일대에 매납된 조질백자류는 용인 서리 가마퇴적의 IV기층 유물이 중심을 이루고 있어 서리 백자가마운영 후반부에 용인 지역의 縣民들에게도 공급이 이루어지고 있었음을 추측할 수 있다.²³⁾

22) 明知大學校博物館, 『龍仁 佐恒里 高麗墳墓群 發掘調査報告書』(1994) 참고. 이들 고분유적의 조영시기에 대하여 보고서에서는 11세기 중엽경이 될 것이라는 편년을 내리고 있다. 그러나 최근 학계에서는 해무리굽완의 제작하한을 11세기 후반까지도 보고 있기 때문에 이 유적에서 발견되는 유물들은 12세기경으로 볼 수도 있을 것이다.

23) 좌항리 고분군의 주인에 대하여 嚴翼成은 11세기경 용인지역(좌찬역)에 기반을 둔 봉분의

한편 용인시 구성면 마북리 고분군도 고려시대 도자기를 동반한 중요한 분묘유적이다. 이곳은 1997년에 경기도박물관에서 조사한 결과 土壙墓 3기와 石槨墓 4기가 확인되었다. 고분은 서로 시기차이가 없는 것으로 추정되며 이곳에서는 청자, 백자, 토기 등의 도자기류와 청동제품, 유리공예품 등이 함께 수습되었다. 器種은 대접, 접시, 잔, 유병, 광구병, 매병, 정병 등으로 구성되어 있다. 금속제품으로는 발, 수저, 동경, 동곳 등과 같은 청동기가 포함되어 있으며 철제가위, 유리구슬은 물론 중국동전인 皇宋通寶(1039년)도 수습되었다. 이들 고분들은 고려시대에 특별한 지위를 지니지 않은 일반인으로 추정하고 있으며 고분의 조성시기는 출토된 자기를 중심으로 보았을 때 11세기경이라 하였다.²⁴⁾

이곳에서 수집된 도자기들은 대체로 좌향리 고분군에서 발견된 도자기류와 埋納器種에서 유사성을 갖고 있으며 특히 조질백자류가 상당한 부분을 차지하여 용인 서리 가마에서 조달되었을 가능성을 대단히 높다. 좌향리 고분과 마찬가지로 이 지역의 고분에서 발견된 도자기들은 초기청자계통인 해무리굽완과는 시기적으로 차이가 있는 유형들이 중심을 이루고 있어 용인 서리 백자가마의 조업시기에서 가장 늦은 단계의 생산품이 활용되었음을 추측하게 해준다.

이밖에도 성곽유적으로는 남사면 아곡리에 소재한 처인성과 구성면과 포곡면의 경계에 위치한 삼국시대 축성추정의 할미성, 통일신라말에서 고려초에 축성한 석축산성인 보개산성 등이 지표조사를 통해 규모나 축성시기가 알려졌고²⁵⁾ 임진산성이 발굴조사로 화계에 보고되기도 하였다.²⁶⁾ 그러나 이들 유적에서는 고려시대 도자기의 발견예가 그리 많지 않아 고분을 제외한 다른 유적에서의 유통, 소비관계는 차후 더 많은 발굴조사가 이루어진 후에야 제대로 밝힐 수 있을 것이다.

높이가 8척(약 2.5m) 이내로 규정되어 있는 중류층으로 석곽묘와 토광묘를 선호하던 집단으로 해석하고 있다. (嚴翼成, 「高麗時代 古墳에 대한 一考察」, 『고려시대의 용인』(용인시·용인문화원, 1998), pp.245~285.

24) 김성태, 「용인 마북리 정광지구 고려고분군 발굴조사」 『97 京畿道博物館 發掘調査概報』(京畿道博物館, 1997); 京畿道博物館·(주)정광종합건설, 『龍仁 麻北里 高麗 古墳』(2001). 이곳에서 발견된 동전의 경우 11세기 전반에 해당하나 함께 발견된 도자기들은 고려중기의 특징을 보여주는 예들이 중심을 이루고 있다. 특히 동전은 실제 사용한 것이 아니라 부장을 위해 제작시점이 훨씬 지난 이후에 무덤에 넣어주는 경우가 얼마든지 있어 편년설정에 결정적인 역할을 하지 못한다. 아마도 도자를 중심으로 편년을 추정해야 한다면 11세기가 아닌 12세기 이후가 되어야 할 것이다.

25) 車勇杰·盧秉植·朴重均·趙順欽·尹大植, 『용인의 옛성터』(용인시·충북대학교 중원문화연구소, 1999).

26) 李仁淑·白種伍, 『龍仁 壬辰山城 緊急發掘調査報告書』(경기도박물관·三星物産(주)住宅部), 2000).

IV. 백자가마와 출토품의 특징과 편년

1. 용인 서리 백자가마의 구조와 특징

(1) 중덕 가마의 구조와 특징

용인 서리 중덕의 가마터는 원래 1930년대 일본인 도자사학자 淺川伯教에 의해 처음 발견되었던 것으로 알려져 있다.²⁷⁾ 이 가마는 湖岩美術館에 의해 1984년과 1987년, 1988년 모두 3차에 걸쳐 발굴조사되어 그 전모가 알려지게 되었다.²⁸⁾ 가마터 조사는 처음 조사시에 퇴적을 확인하고 차츰 유적을 노출시키는 방향으로 진행되었으며 2차 발굴조사에서는 83m에 달하는 土築窯의 노출과 함께 그 아래에서 약 40m 길이의 塼築窯가 확인되었다(사진 1). 또한 3차 조사에서는 토축요의 외벽을 연장조사하여 그 규모가 드러났는데 남한지역의 가마발굴조사에서 전축요의 존재가 드러난 것은 이 조사가 처음이었다.

전축요의 규모는 최종시기의 토축요보다 가마바닥의 폭이 넓어 1.8m에 달하며 현재 약 1.4m 정도가 남아있다고 한다. 가마벽은 7×15×32cm 정도의 장방형으로 생긴 다소 큰 벽들과 작은 벽들로 축조하였는데 생토층을 약 50cm 가량 파내고 벽들을 쌓아 구축한 것으로 보고되어있다(사진 2).²⁹⁾

맨 처음 이 지역을 발굴조사할 때 M자형으로 퇴적구멍이 형성되어 있었는데 토축요는 이들 퇴적폐기물을 걷어낸 아래쪽에서 발견되었다. 토축요는 전축요를 폐기한 후 축조된 것으로 밝혀졌으며 처음에는 30~40m 가량의 가마를 위아래로 옮기면서 사용하다가 나중에는 83m에 달하는 초대형 가마를 운용한 것으로 알려지고 있다.³⁰⁾ 또 보고서에 의하면 초벌칸이 있는 것으로 이해되고 있으나 현재까지 용인

27) 金載悅, 「龍仁 初期 白磁窯址 發掘調査報告」, 『韓國 磁器 發生에 관한 諸問題』(韓國考古美術研究所, 1990), p.47 ; 田勝昌, 「龍仁 西里窯址 出土遺物の 檢討」, 『용인 서리 고려백자요지의 재조명』(용인시·용인문화원·용인시사편찬위원회, 2001), p.15.

28) 三星文化財團·湖岩美術館, 『龍仁西里高麗白磁窯 發掘調査報告書Ⅰ』(1987). ; 湖岩美術館, 『龍仁西里高麗白磁窯 發掘調査報告書Ⅱ』(2003).

29) 湖岩美術館, 앞의 책(2003), p.23.

30) 국내에서 이러한 초대형 가마가 운영되었던 것은 전무후무한 경우에 속한다. 이러한 대형 가마의 경우 불조절이 쉽지 않았을 것이 분명하며 작업시에도 많은 인력과 재료가 필요함으로서 효율적인 작업은 어려웠을 것이라는 추측이 든다. 서리 중덕의 파편분석결과는 I,

서리 가마터에서 초벌이 이루어졌다고 확신할 파편은 없는 것으로 판단된다.³¹⁾

가마의 구조에서 측면출입구는 왼쪽 편에서 2.5~3m 간격으로 23개가 남아 있으나 가마의 오른쪽에도 퇴적이 많이 쌓여 있어서 또 다른 출입구가 있을 가능성도 제기되고 있다.

가마의 축조방식은 단면상에 벽돌→벽돌+진흙→진흙순으로 변화되어 가는 양상을 보이는데 이는 가마축조 중심재료의 변화를 반영하는 것이라 할 수 있다. 최종 단계인 진흙가마에서는 가마벽 축조시 대부분 진흙을 발라 축조하였으나 생토면 위에 갑발을 깔고 그 위에 속이 빈 원통형갑발을 차곡차곡 쌓아 뼈대를 만든 다음 진흙을 발라 다듬었다.³²⁾ 가마의 구조는 전축요시기나 토축요시기 모두 아궁이로부터 굴뚝부에 이르기까지 ‘一字形單室構造’를 보인다.

(2) 상반가마의 구조와 특징

서리에 존재하는 또 다른 백자가마인 상반가마는 현재 2001년부터 2004년 1월 현재까지 3차에 걸쳐 발굴이 진행되었으며 향후 몇 차에 걸친 추가조사로 발굴이 완결될 예정이다.

상반지역의 1차발굴에서는 가마유적의 범위를 확인하였고 2차발굴에서는 트랜치의 일부영역을 확장조사하여 石列遺構 1기와 성격미상의 竅穴, 폐기구멍이를 확인하였다. 3차 조사에서는 2차 발굴조사에서 확인된 석렬유구를 더 확연하게 확인하고 여러 방향으로 나 있는 갑발을 활용한 축대를 발견하였다(사진 3).

지금까지의 조사는 가마의 유구층이나 퇴적층조사가 아닌 가마주변의 일부퇴적만을 노출시킨 상태로서 가마의 구조나 규모를 논하기에는 이른 것이 사실이다.

현재까지 발굴조사된 결과만을 가지고 유추할 수 있는 상황은 용인 서리 상반가마는 중덕가마에서 발굴조사된 진흙가마와 유사한 구조를 갖추었으리라는 것이다. 墳墓로 인해 중간부분이 확인되지 못하였으나 유구운곽의 하단과 상단을 포함하면 가마길이는 47.8m에 이르는 것으로 추정되며 실제로는 그보다 약간 작을 수도 있다(사진 4).³³⁾

Ⅱ기층 시기보다도 Ⅲ, Ⅳ기층 시기가 환원염에 의해 번조되었을 가능성이 높은 것으로 나타나고 있다. 본문 V장 참고.

31) 용인 서리 중덕의 백자가마터에서 초벌칸으로 보고한 11m 범위의 유구는 초벌 파는 무관한 소성실의 일부라고 판단된다.

32) 湖岩美術館, 앞의 책(2003), p.24~26.

33) 京畿文化財團 畿甸文化財研究院, 『용인 서리 고려백자요지 3차 발굴조사 지도위원회 자료』

가마의 築窯材는 현재 지표층 제거후 노출된 윤곽이 토축요에 해당하므로 당연히 진흙이 가마축조의 중심재료였을 것이다. 그러나 발굴조사이전은 물론 중심퇴적의 일부에서도 가마축조에 사용된 것이 확실해 보이는 벽돌들이 적지 않게 수습됨으로서 토축요 밑에는 전축요가 자리하고 있는 것으로 보인다. 다시 말하면 상반의 가마도 중덕의 경우처럼 전축요로부터 시작하여 토축요로 가마축조방식을 바꾸어간 가마일 가능성이 높다는 의미이다.

용인 서리 중덕과 상반의 두 가마는 발굴이 완료되지 않은 상태에서 선부른 판단을 하기가 어렵겠지만 거의 유사한 구조를 갖고 있는 가마일 것이다. 또한 이들은 산등성이를 사이에 두고 그리멀지 않은 곳에 떨어져 있어 서로 다른 개별적인 집단이 운영한 것이 아니라 일정한 시기에 함께 운영되었을 가능성이 높다고 하겠다.

국내에서 이처럼 전축요에서 토축요로 축조방식이 바뀐 고려초기의 또 다른 가마는 驪州 中岩里 요지에서 찾을 수 있다. 여주 중암리 요지는 용인 서리의 가마들처럼 백자를 전문적으로 생산했던 가마흔적이다.

이곳의 가마유구는 2001년과 2002년, 경기도박물관에서 2차에 걸친 발굴조사를 실시함으로써 그 규모와 요업상태를 알 수 있었다. 노출된 가마는 총 길이가 20.4m, 변조실의 내부공간은 100~170cm 였으며 중요한 것은 전축요의 구조로 요업을 시작하였으나 어느 단계에서 토축요로 축조방식을 바꾸어 간 것이 확인되었다(사진 5).³⁴⁾ 특히 이 가마에서는 토축요단계에 들어와서도 전축요단계때에 사용했던 벽돌의 일부를 가마축조시에 재활용하고 있어 가마 新築이후 間斷없이 축요재만 바꾸어 간 것이 드러났다.

발굴조사결과에서 드러나지는 않았지만 같은 방식으로 요업이 이루어졌으리라고 추정되는 가마가 다른 지역에서도 확인되고 있다. 1983년 全北 高敞郡 雅山面 龍溪里에서는 圓光大學校 馬韓·百濟研究所에 의해 청자가마터가 발굴조사되었다.

이곳에서는 모두 3기의 가마가 노출되었는데 그중 완전하게 발굴이 이루어진 2기의 가마는 각각 14m와 38m의 길이에, 소성실은 약 110cm 가량의 내벽폭을 갖고 있다. 가마는 구릉상의 지표면을 깊이 파내고 어깨와 천정부를 조성하였으며 築窯 재료는 진흙, 폐갑발, 석재를 혼용하여 축조한 것으로 알려지고 있다.³⁵⁾ 이 가마는 발굴조사당시 토축요로 이해되어 왔으며 한동안 初築단계는 전축요일 가능성이 끊임없이 제기되어 왔다. 최근 湖林博物館 李喜寬 학예실장의 열성적인 조사에 의해

(2004, 1).

34) 京畿道博物館, 「여주 중암리 고려백자요지 발굴조사 현장설명회 자료」(2001).

35) 圓光大學校 馬韓·百濟文化研究所, 『高敞雅山潭水沒地區發掘調査報告書』(1985)

가마주변의 퇴적에서는 운영당시에 사용되었을 벽돌들이 여러 점 확인되면서 처음에는 전축요로부터 시작되었을 가능성이 훨씬 높아지게 되었다.³⁶⁾

이처럼 용인 서리가마 이외에 국내의 여러 지역에서는 그 수가 많지는 않지만 전축요에서 출발하여 토축요로 축요재료를 바꾸어간 예들이 발견되고 있어 일정한 시기에 요업방식이 일거에 전환되고 있음을 알 수 있다.

이렇듯 축요재료의 변화에서 나타난 가마구조상의 가장 큰 변화는 가마너비의 크기가 줄어드는 현상에서 찾을 수 있다. 기본적으로 벽돌을 활용한 축요방식은 공룡형 천정을 조성하는 과정에서 가마의 내구성이 강하기 때문에 높은 열과 압력을 견디는 힘이 상대적으로 강하다. 따라서 소성실의 폭이 200cm 내외에 이르더라도 천정이나 측벽의 보수요건이 많지 않았을 것으로 추정된다. 그러나 토축요에서 이와 같은 규모로 소성실의 폭을 조성하면 소성과정에서 가마가 주저앉을 가능성이 매우 많다. 따라서 가마의 폭을 줄이는 것이 당연한 결과였을 것으로 추정된다.

2. 용인 서리 가마터 출토 유물의 특징

(1) 중덕 가마터 출토 유물의 특징

용인 서리 중덕 가마터의 출토유물들은 주로 가마옆에 위치해 있는 퇴적층 조사를 통해 수집되었다. 크게 M 자형의 구멍을 이루는 퇴적은 그 깊이만 해도 5~6m에 달하며 모두 4개의 자연층위가 확인되었다.³⁷⁾ 퇴적의 구성은 주로 폐갑발편과 가마폐기물이 중심을 이루며 그 사이에소량의 자기편들이 끼워져 있는 양상을 보였다. 퇴적의 규모가 워낙 방대하여 이것을 전량 수거하여 조사하는 것은 불가능하였고 6개 지역에 걸쳐 트렌치를 넣음으로서 퇴적층 조사와 유물수집을 마무리했던 것으로 알려지고 있다.³⁸⁾

여기에서는 발간된 관련 보고서와 논문을 인용하여 4개의 층위에 확인된 유물의 출토양상과 특징을 정리하여 보기로 한다.

① I 期層 : 4기의 자연층위중에서 최하층에 속하며 시기적으로 가장 이른단계에

36) 李喜寬, 「高敞郡 龍溪里窯와 ‘太平丁戌’銘瓦片 및 埴築窯 問題」(한국미술사학회 제 139회 월례발표회 요약문, 2004, 4, 24).

37) 4개의 자연층위는 퇴적이 쌓인 순서에 따라 아랫층에서 윗층쪽으로 각각 I, II, III, IV기 층으로 불리우고 있다.

38) 湖巖美術館, 앞의 책(2003), pp.185~186.

속한다. 퇴적층의 두께는 약 2m에 달하지만 두께가 얇은 갑발과 소수의 벽돌편들이 중심을 이루고 있어 수집된 자기파편의 양은 많지 않다. 특히 발굴조사과정에서 퇴적의 함몰가능성으로 인해 아래층으로 내려갈수록 굴토범위를 좁혔기 때문에 수집된 유물의 양은 대단히 적다. 따라서 이 유물을 가지고 최하층의 상황을 정확히 파악하는데는 일정한 한계가 따른다고 판단된다.

퇴적에서는 장방형의 벽돌이 발견되었는데 이것은 적어도 I기층의 운영시기가 塼築窯단계였음을 증명하는 자료가 될 것이다. 발견된 유물은 청자와 백자가 함께 포함되어 있는데 백자의 그 비율은 약 73 : 27%로 청자의 생산이 중심을 이루던 시기였음을 알 수 있다. 생산기종은 잔편으로서 파악이 불가능한 예를 제외하면 대접이 46%, 완이 43%를 차지하며 접시, 화형접시 등과 같은 소형기물이 많아 茶道具관련 器種이 중심생산품이었음을 유추하게 해준다(도면 1).³⁹⁾ 이 중에서 완은 입지름이 약 14~17cm, 굽지름이 6~7cm 내외에 내면바닥은 원각이 없이 꼭면을 이루는 선해무리굽완이 대부분을 이루고 있다.

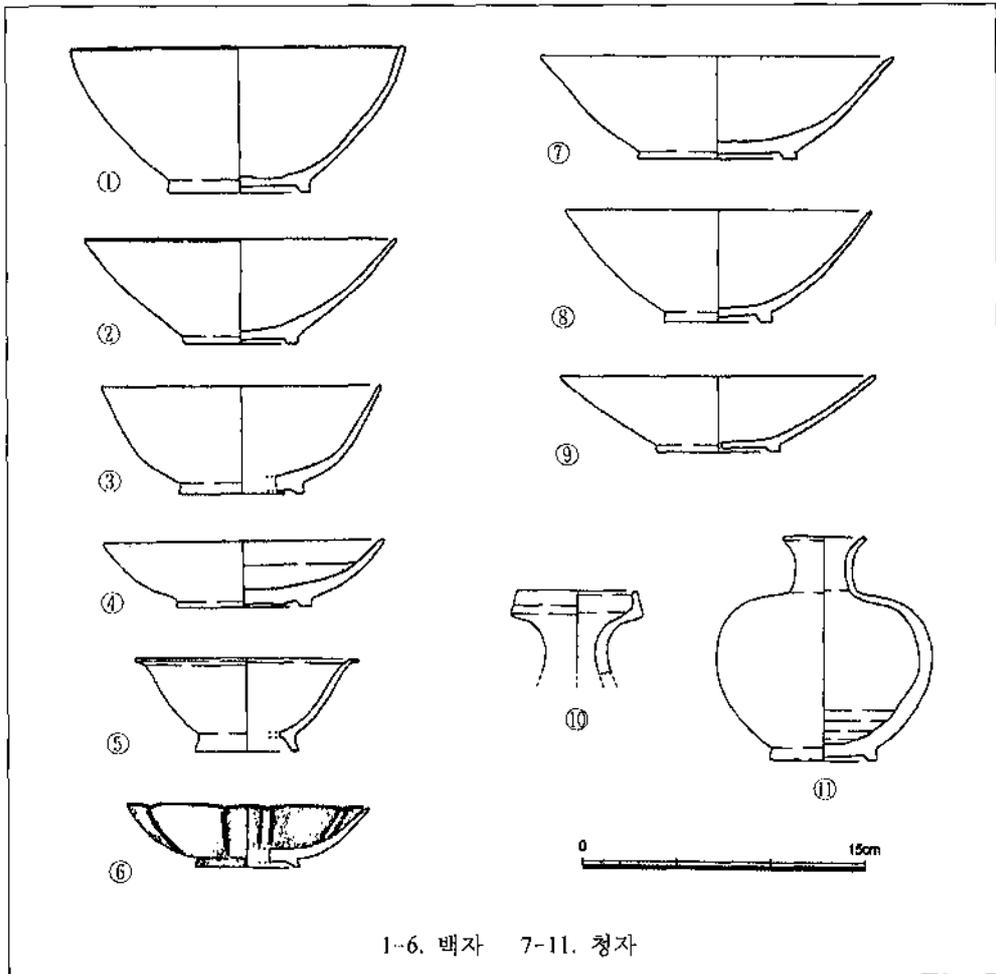
이때 제작된 청자의 태토는 입자가 매우 고우며 기벽의 두께가 얇고 굽짚음새가 매우 단정하다. 유색은 여러 가지가 있으나 암록색, 혹은 암갈록색을 띠는 경우가 매우 많고 빙열이 없다. 또한 굽의 접지면에는 4~6곳에 걸쳐 고온 내화토를 받친 흔적이 남아 있다. 이렇게 만들어진 청자는 번조과정에서 磁化가 잘 이루어짐으로서 치밀하고 硬度가 딱딱한 느낌을 준다.

같은 층위에서 발견된 백자는 기종의 조합이 청자와 유사하나 청자에 없는 화형 접시가 포함되어 있다는 점이 약간 다르다.⁴⁰⁾ 백자는 담청백색, 미백색, 연회백색의 유색을 띠며 釉面에는 미세한 빙열이 많다.

I기층 운영시기에 있어서의 번조방식은 모두 갑발을 활용한 匣燻이 활용되었다. 그러나 갑발안에 들어가는 기물은 두 개씩 疊燒하는 경우도 있어서 어떤 것은 깨끗한 釉面을 유지하나 어떤 경우는 매우 지저분하고 거친 것들도 포함되어 있다. 이때 사용한 갑발은 대부분 원통형으로 기벽이 얇고 입자가 고온 점토를 활용하였으며 버섯형의 받침을 사용한 예가 확인되었다.

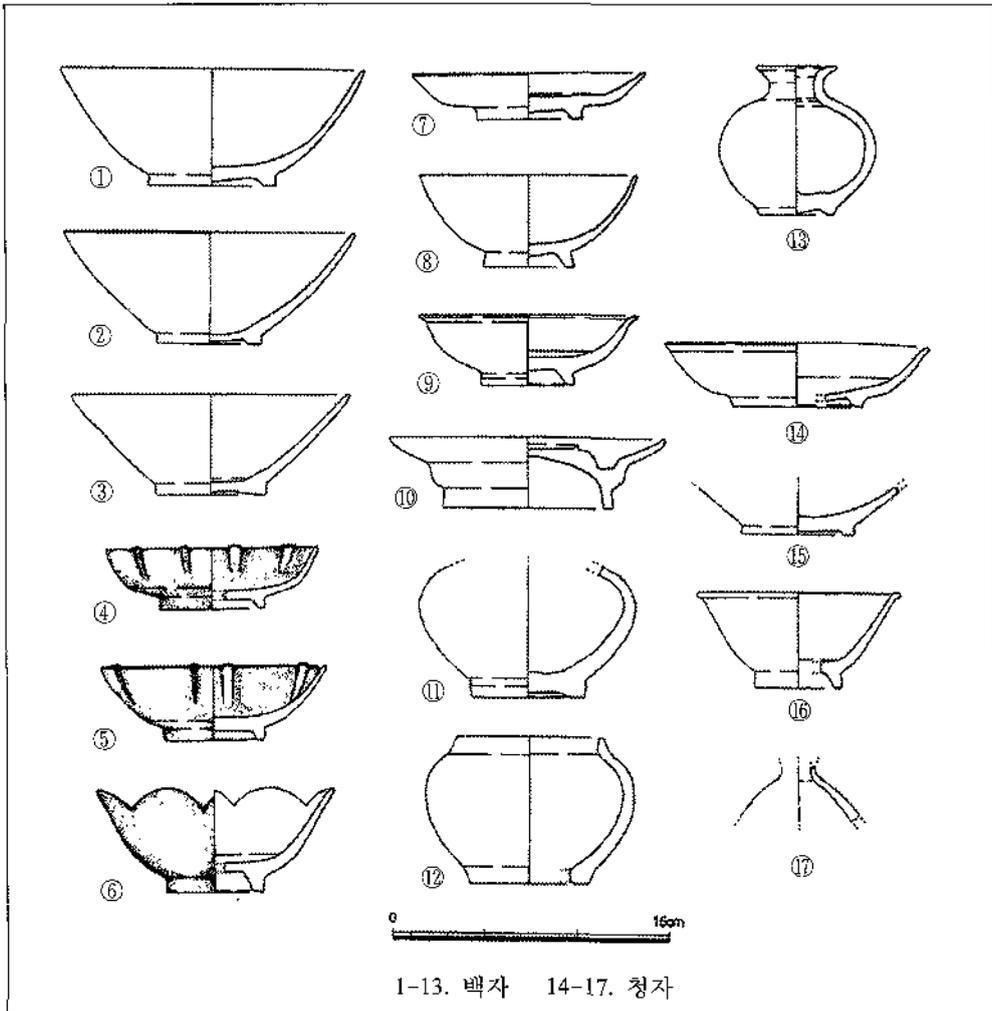
39) 2003년도에 발간된 용인 서리 발굴조사보고서에는 器種분류에 있어서 ‘鉢’과 ‘대접’을 구분하여 다른 종류로 파악하였다. 그러나 초기청자와 관련한 다른 지역의 발굴조사보고서에서는 이들을 모두 형식만 다른 ‘발’로 분류하고 있다.

40) 田勝昌, 앞의 논문(2001), p.18. 이 글에서는 화형접시가 I기층의 백자에서 발견되며 청자와 구분되는 특징이라고 보았으나 중덕가마터의 경우 수집유물의 수가 적고 충분한 조사가 이루어지지 않았다는 점에서 청자에도 화형접시가 있을 가능성은 충분히 있다고 생각된다.



도면 1. 용인 서리 중역 요지 I기층 출토품

② II期層 : 이 층위는 I기층의 바로 다음 단계에 해당하는 퇴적층으로 다량의 갑발편과 함께 자기편이 동반수집되었다. 구분가능한 도편은 총 2,206점으로 이 수치는 전체 수집유물량에서 19.32%를 차지하며 청자와 백자의 비율은 각각 87.9 : 11.6%의 비율을 보이고 있어 백자생산량이 급증하고 청자와 백자의 생산방식이 역전된 양상으로 나타난다. 수집된 파편속에서는 해무리굽완, 발, 잔, 호, 뚜껑, 잔탁 등이 새롭게 등장하며 I기층의 기종에서 약간씩 모양이 변화한 器皿들이 포함되어 있다(도면 2). 특히 70%에 가까운 정도로 많은 양적 비중을 차지하는 완은 선해무리굽계가 30.43%, 해무리굽계가 38.03%를 보이고 있어 두 형식의 완이 공존하고 있으며 중심이 해무리굽완으로 이동하는 양상을 볼 수 있다(사진 6). 특이한 것은



도면 2. 용인 서리 중덕 요지 II기층 출토품

해무리굽완의 경우도 내면바닥은 원각이 없는 內底曲面式으로 선해무리굽완과 유사하다는 것이다. I기층과 II기층에서 나타나는 완형식의 변화와 비율은 1997, 1998 년도에 해강도자미술관에서 발굴조사한 京畿道 始興市 芳山洞의 완 출토양상과 매우 유사하여 이들이 비슷한 시기에 조업했었을 가능성을 생각하게 해준다.⁴¹⁾

이 층에서 발견된 청자의 태토에는 잡물이 섞인 예가 포함되어 있으며 유색은 이전 단계처럼 암록, 암갈색을 띠는 경우가 많지만 시유상태가 고르지 못하여 불량한 경우도 보이고 있다. 동반품중에 백자는 청자와 기종을 공유하고 있는데 완에 있어

41) 海剛陶磁美術館·京畿道 始興市, 『芳山大窯』(2001).

서는 접지면이 선해무리굽과 해무리굽의 중간크기에 해당하는 예도 많이 보이고 있다. 화형접시는 네종류나 발견되고 있어 제작량과 종류가 증가하고 있음을 알 수 있다.

갑발은 기벽이 얇고 크기가 작은 것이 대부분이나 I기층에 비하여 두께가 다소 두꺼워진 예도 나타나며 드물게 측면에 작은 通氣孔이 뚫려 있는 예도 발견되었다.

전체적으로 II기층의 청자, 백자들은 같은 층위안에서도 하단부의 유물들이 품질이 좋은 반면 상단부의 유물은 器壁이 두껍고 釉面이 거친 경우가 많아 품질이 조금씩 하락해 가는 느낌을 준다. 전반적인 출토유물의 양식은 전형적인 甌窯의 하나인 시흥 방산동 출토품의 예와 유사성을 보이고 있다. 보고서에서는 이 층위의 단계가 어떤 가마와 연관이 있는지를 언급하지 않았으나 아마도 전축요 운영시기에 쌓인 퇴적이 아닌가 판단된다.

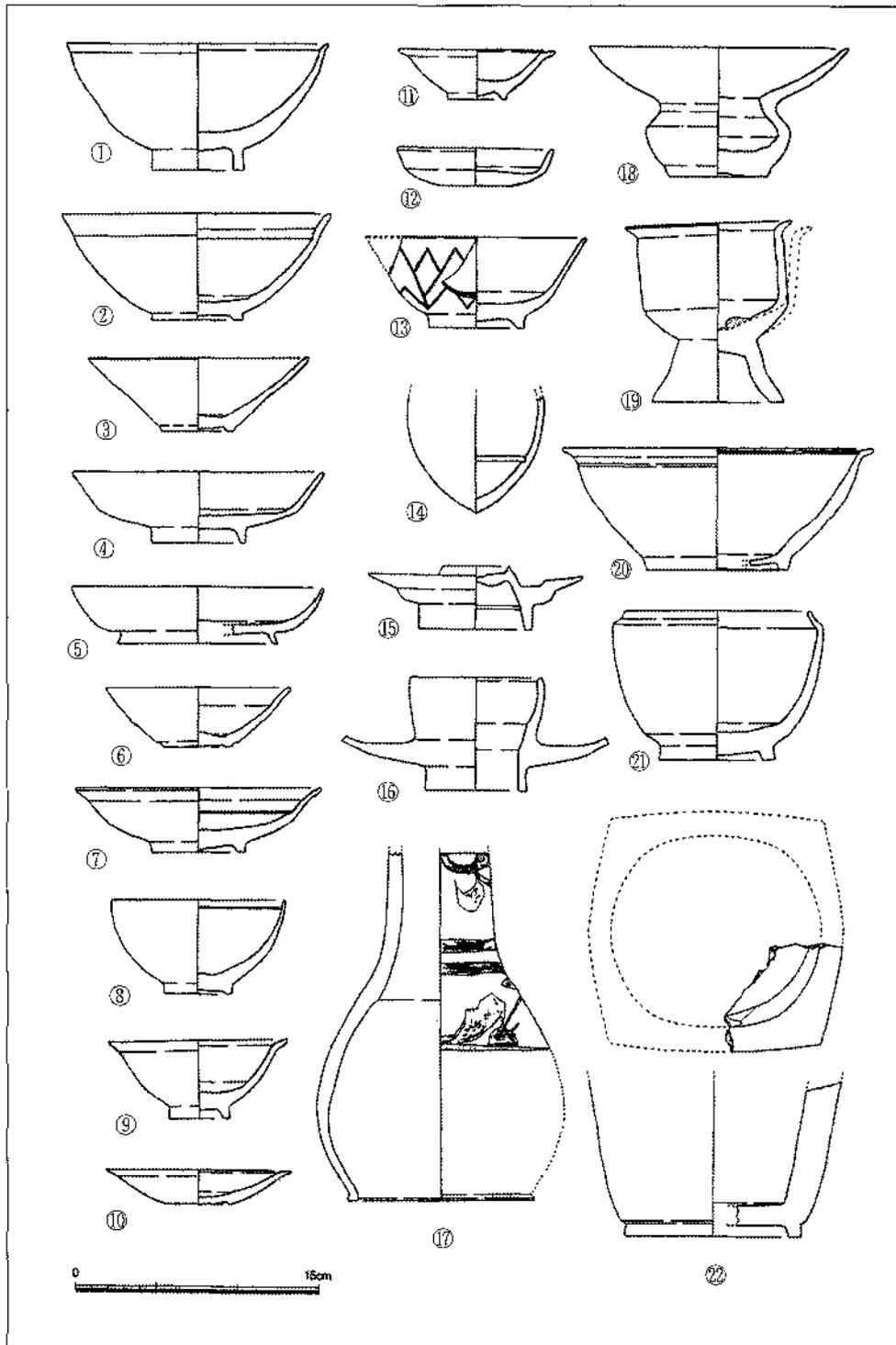
③ III期層 : 이 층위는 얇은 갑발이 일부 포함된 적갈색토층과 흑갈색토층으로 구분되며 많은 양의 자기편이 출토되었다. 분석대상유물은 총 8,548점으로 청자와 백자가 공존하고 있으나 여기에서 청자가 차지하는 수는 불과 91점에 달해 이 단계에서의 서리 중턱 가마는 백자전문 생산지로서의 기능을 하고 있는 것을 알 수 있다.

이 층에서 발견된 청자류는 기종이 단순한데 전에 제작되던 병, 잔, 호, 뚜껑, 잔 받침은 보이지 않으며 다른 예들도 수량이 급감하는 양상을 보여준다. 품질에 있어서도 I기층의 생산예와는 달리 잡물섞인 태토를 활용하고 거칠게 마감하고 있어 점점 조악해져가는 느낌을 준다.

단계에서 생산된 백자들은 기종과 기형에서 더욱 다양화된 모습을 보여주며 품질과 유색에서 예전과 다른 변화양상을 보여준다. 특히 흑갈색토층에서는 소량의 흑유자기편이 동반출토되고 있어 자기제작양상에서 시사하는 바가 크다.⁴²⁾

만들어진 기종은 합, 합뚜껑, 장고, 종지, 약연, 대발, 제기 등의 중대형 그릇들이 새롭게 나타나기 시작하였으며 해무리굽완, 접시, 잔, 호 등도 이전과 마찬가지로 꾸준하게 제작되고 있다(도면 3). 단일기종으로서 가장 많은 생산비중을 차지하는 예는 해무리굽완이다. 이 완은 측사면이 직선을 이루고 內底面에 圓刻이 있으며 전체적으로 두께가 두꺼워지고 크기가 줄어든 모습을 하고 있다. 이른바 ‘한국식해무리굽완’으로 불리워지는 형태가 33%를 차지하며 선해무리굽완이 0.64%, 또 다른 형식의 완이 4.8%로 구성되어 있어 아직까지 완의 생산이 가장 중요한 목적이었음

42) 이 층위에서 출토된 흑유자기는 완, 잔, 호를 중심으로 제작된 예가 알려져 있으며 그 수는 지극히 미미하다.



도면 3. 용인 서리 종덕 요지 III기층 출토품

을 알게 해준다.

甕面의 경직성과 크기의 축소, 굽다리의 모양이 인쪽으로 내만하는 현상은 최대 생산품인 완 뿐만 아니라 다른 여러 가지 기종에서 공히 나타나는 변화로서 기형들이 직선화되는 경향을 보이고 있다. 백자의 유색은 담갈색조가 중심이나 담청색, 담록색, 미백색, 암갈색 등으로 다양함을 보이며 청자와 가까운 釉調를 보이는 경우도 있다.

출토품중에 주목을 끄는 것은 담청색의 백자에서 보이는 상감기법의 존재이다. 보고서에 따르면 이 층위에서 출토된 상감파편은 작은 항아리에 횡선대를 선상감한 예와 杖鼓에 당초문을 면상감한 예가 보고되어 있다. 특이한 사실은 면상감의 경우 태토위에 紫土의 진흙물을 두껍게 바른 다음 특정부위를 음각하여 백토를 감입한 후 긁어내는 방법을 활용하였는데 이러한 상감기법은 고려청자에서 흔히 볼 수 있는 상감기법과는 거리가 먼 장식방법이라는 점이다.⁴³⁾

Ⅲ기층에서 출토된 요도구중 가장 많은 수량을 보이는 갑발들은 대부분 원통형으로 구성되어 있다. 갑발의 조성재료는 I, Ⅱ기층의 예와는 다르게 모래알갱이가 많이 섞인 태토를 사용하여 거칠며 지름이 작아졌다. 또한 원반형의 갑발받침중에는 측면에 작은 구멍이 뚫린 예들이 출토되기도 하였다.

Ⅲ기층의 출토유물들은 Ⅱ기층과 양식을 함께 하는 예들이 많으면서도 세부적인 형태나 완성도 등의 측면에서 거칠고 품질이 떨어진 느낌을 준다. 보고서상에서는 이 층위의 유물들이 어느 단계의 가마에서 만들어진 것인지를 밝히지 않았으나 다른 전축요 출토품과 비교해 보았을 때 전축요보다는 토축요에서 조성된 후 폐기되었을 가능성이 높다고 판단된다.

④ Ⅳ期層 : 서리 요지 퇴적의 최상층으로 가마터 전면에 넓게 분포하며 퇴적량이 많은 층위이다. 여기에서는 백자만 출토되었으며 발, 대접, 완, 접시, 잔, 합, 병, 뚜껑, 호, 반, 잔탁, 대발, 약연, 타호, 향로, 주자 장고, 종지, 제기 등 서리요지에서 가장 다양한 기종과 기형이 보이고 있다(도면 4).⁴⁴⁾

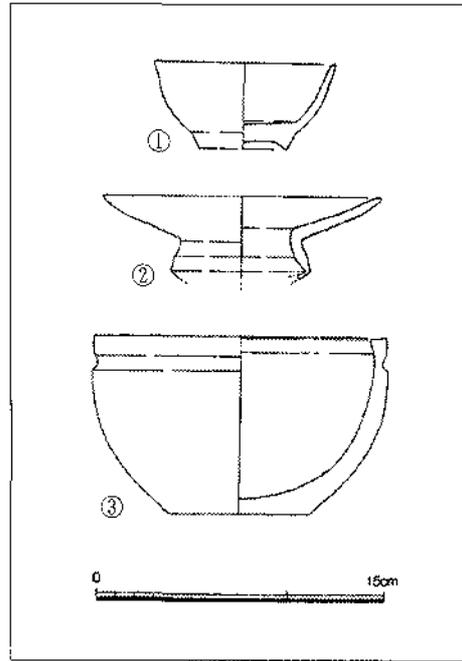
이들중에서 가장 많은 출토비율을 보이는 것은 대접, 접시, 잔, 합, 뚜껑, 대발

43) 金載悅은 이러한 기법을 黑地白象嵌이라 하였고 해남 진산리 17호 요지출토의 鐵彩白土泥象嵌기법과 동일유형으로 보았으며 이들을 대략 10세기경에 발생한 原象嵌技法의 한 유형으로 파악하였다. 金載悅, 「高麗陶磁의 象嵌技法 發生에 관한 一考察」, 『湖巖美術館 研究論文集』2號(三星文化財團, 1997), pp.55~98.

44) 田勝昌, 앞의 논문(2001), pp.22~23.

등이며 특히 잔과 대발의 비율이 각각 27.43%, 28.43%로서 예전에 비해 그 수가 증가한 것을 알 수 있다.

백자들의 태토는 이전 단계에 비해 입자가 크고 거칠며 白度도 떨어져 회색을 보이는 예가 많다. 유약은 전면을 시유하였으나 아마도 포개굽기 위험이었는지 접시와 잔계통에서 굽을 시유하지 않은 예들이 포함되어 있다. 또한 유색은 I, II기층의 단계와 비교할 때 훨씬 어두워져서 담갈색, 담회색조가 중심을 이루며 담청, 담록, 연회록색에 가까운 예들도 많다. 따라서 이들을 그냥 백자라고 판단하기에는 색조들이 어두운 편이며 다른 지역에서 수집된 청자류와 거의 구분이 가지 않는 경우도 많다.



도면 4. 용인 서리 중덕 요지 IV기층 출토품

여기에서 수집된 백자들의 만들새는 매우 거칠다. 성형과정에서 器面을 깎아 정리할 때 점토들이 한방향으로 밀리면서 미세한 틈새가 벌어진 예들이 많고 굽은 때 층 깎아 기면의 하단부와 굽다리의 구분이 애매모호한 모습을 보인다. 또한 번조과정에서 포개쌓은 경우는 내면바닥에 내화토가 들어붙어 있어 사용시에 매우 불편함을 감수해야 하는 문제점들이 있다.

생산된 도자류중에서 주목할 만한 것들은 완이다. 이 기종은 한국식해무리굽완이 중심을 이루었던 III기층과는 달리 완의 전체적인 크기가 작아지고 굽은 일반 다른 기종처럼 좁고 작게 깎는 輪形굽이 중심을 이룬다. 器面중에 側斜面은 직선형태로 뻗은 III기층과는 달리 약간 彎曲하여 곡면을 이루며 내면에는 작은 지름의 원각선이 뚜렷하게 남아 있다. 이러한 변화는 대접이나, 접시, 대발 등에서도 나타나고 있으며 구연이 살짝 밖으로 외반하고 구연부의 내면에 한 줄의 음각선이 둘러진 예들이 나타나기 시작한다.

생산품중에서 주목을 끄는 또 하나의 백자중에는 철화장고류가 있다. 장고는 III기층에서 黑地白象嵌을 한 예가 알려진 바 있는데 IV기층에서는 철분안료로 그림을 그린 것이 확인되고 있어 기법간에 차이가 있음을 알 수 있다. 이 밖에도 대발이나 함, 약연에는 알 수 없는 다양한 기호나 문자가 음각으로 적혀있는 파편이 발견되

는 것으로 알려져 있다.

동반출토품중 요도구류에는 갑발이 가장 보인다. 갑발은 원통형 갑발이 중심을 이루고 있는데 기벽이 두껍고 굵은 모래가 섞인 것이 많다. 크기는 직경 23~27cm, 높이 10~15cm, 두께 1.0~2.5cm로 I, II기층 단계에 비하여 크기가 작아진 것을 알 수 있다. 중요한 것은 이 단계부터 陶枕이 등장한다는 것이다. 도침은 圓柱形과 圓盤形이 공존하며 경우에 따라 다르게 사용한 것으로 판단된다.

IV기층의 유물들은 서리 중덕가마에서 생산된 도자기중에 가장 품질이 떨어진다. 그것은 가마구조의 변화나 생산여건의 변화 등 다양한 요인에 의해 영향을 받을 결과일 것이다. 특히 발굴조사시에 가장 먼저 드러난 가마유구는 83m에 달하는 土築窯였다. 아마도 IV기층에서 발견된 각종 백자들은 최종단계의 이 가마를 통하여 생산되었을 것이다.

(2) 상반 가마터 출토유물의 특징과 중덕 유물과의 비교

2001년부터 연차발굴중에 있는 용인 서리 상반의 백자가마터에서는 2001년도 1차발굴에서 가마의 위치와 유적의 범위를 확인하였고 2002년 2차조사에서는 트렌치중에 일부를 확장조사하면서 석렬유구와 성격미상의 수혈유구, 폐기구덩이 등을 파악한 바 있다. 2003년 3차조사에서는 가마의 윤곽을 노출하고 온돌시설과 갑발 축대, 가마의 아래쪽 윤곽을 확인할 수 있었다.⁴⁵⁾ 발굴조사가 진행중인 까닭에 가마의 우측에 있는 주퇴적의 조사가 이루어지지 않아서 아직까지는 폐기물들의 층위별 퇴적상태를 파악하기는 어려운 상황이다. 따라서 이 보고서에서는 보고서작성 현재시점까지 발견된 자료를 중심으로 출토유물의 특징을 말할 수 밖에 없어 일정한 한계가 있다고 하겠다. 상반유적의 여러 그리드중에서 지표층으로부터 아래쪽으로 깊이 조사된 지점은 주로 가마의 왼쪽에 해당하는 그리드들이며 아래에서 서술할 출토유물의 양상은 주로 이곳에서 수집된 것들을 대상으로 한 것이다.

상반의 백자가마터에서 출토된 유물의 종류는 고려시대의 청자, 백자는 물론 각종 도기류와 조선시대의 분청사기, 백자들까지 확인되고 있다. 이중에서 상반 가마의 생산품은 고려청자와 백자로 특히 백자가 가장 많은 비율을 차지하고 있다. 생산기종은 완, 대접, 접시, 화형접시, 잔, 잔탁, 뚜껑, 약연, 유병, 호, 소호, 병, 대발, 합, 향완, 제기(篋, 篋), 향아리, 장고, 벼루 등으로 매우 다양함을 보여준다(사진 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13).

45) 京畿文化財團 畿甸文化財研究院, 앞의 보고서(2004.1).

용인 서리의 중덕과 상반의 窯蹟은 가마구조뿐 아니라 출토품의 양상에서 상당한 유사성을 보이고 있다. 前言했듯이 상반가마터는 아직 발굴이 진행되고 있어 성급하게 결론을 말하기 어려운 단계이나 현재까지 출토된 양상으로 중덕의 예와 비견되는 부분을 찾을 수 있다. 여기에서 유물의 비교는 이미 층위간 양식의 변화가 확연하게 파악된 중덕 출토품을 기준한 상황에서 상반의 유물을 대비하는 형식으로 살펴볼 것이다. 그러면 상반의 출토품이 중덕의 어느 층위와 어느 단계에 속하는지를 알 수 있을 것이다.

① 碗 : 유물의 양식적 특성을 이해할 수 있는 기종은 여러 가지가 있는데 그중에서 쉽게 차이를 확인할 수 있는 것은 완이다. 출토빈도가 가장 많은 완계통은 한국식해무리굽완으로 형태는 측사면이 곧고 기벽이 두꺼우며 굽은 접지면이 넓고 그릇 안에는 내저원각이 있는 것을 특징으로 한다(사진 7의 ①, ②). 한국식해무리굽완은 중덕가마터의 경우 Ⅲ기층에서 집중적으로 발견된 바 있어(도면 3의 3) 적어도 상반지역의 이 완들은 중덕 Ⅲ기층과 유사한 시기에 제작되었음을 쉽게 알 수 있다.

② 花形접시 : 상반출토 유물중에서 주목해야할 제작 예증에는 해무리굽완과 더불어 항상 동반하는 花形접시를 들 수 있다. 이 기종은 구연을 꽃잎처럼 오려낸 흔적이 역력하고 내면바닥에는 측사면과 바닥면과의 경계에 원각의 흔적이 강하게 나타나는 모습을 볼 수 있다(사진 9). 이와는 다르게 중덕가마에서의 화형접시는 접시 외측면에 강한 세로줄의 누름선을 넣은 것이 일반적인 표현방법이었다. 시기적으로는 내외면에 강한 凹凸단면이 구연에 보이는 것이 이른 단계의 것이고 형식적으로 외면만 살짝 누르는 장식으로 바뀌는 것이 후대에 나타나고 있다.⁴⁶⁾

특이한 것은 이제까지의 많은 유물들이 중덕의 Ⅲ, Ⅳ기층의 출토품과 유사함을 보이는 것과는 달리 이 형태의 화형접시는 Ⅱ기층 출토품과 일치하고 있다는 점이다(도면 2의 6). 구연을 오려낸 화형접시는 중덕가마에서도 극히 한정된 수량을 보이며, 상대적으로 상반의 가마에서 구연을 누른 화형접시가 발견되지 않은 것은 지금까지의 유물발견양상에서 의문을 갖게 한다. 이것은 중덕가마가 전면발굴이 아닌 탐색구를 활용한 유물채집이 이루어졌다는 점과 상반가마가 발굴중이라는 점에서 향후 유물수집이 보완되면 자연스럽게 해결될 수 있을 것이라 생각한다.

46) 田勝昌, 앞의 논문(용인시·용인문화원·용인시사편찬위원회, 2001), pp.24~28.

③ 鐵畫杖鼓 : 서리 중덕의 가마터에서 수집한 유물양상과 유사한 모습을 보이는 또 다른 예는 철화백자장고편의 존재이다. 상반의 철화백자장고편에는 시유전에 당 초잎새와 點烈文 등을 철분안료로 투박하게 그렸으며 몸체의 가느다란 가운데 부분에는 두개로 분리성형한 것을 붙인 흔적이 확인되고 있다(사진 10). 이와 비슷한 양상은 중덕의 Ⅲ기층 출토 철화백자장고편에서도 유사하게 나타나고 있어(도면 3의 17) 같은 기술을 구사하는 장인집단에 의해 완성되었음을 알게 해준다.

④ 唾壺 : 서리 상반가마터의 출토유물중에는 몇 점의 타호가 있다.⁴⁷⁾ 여기에서 발견되는 타호의 형태는 구연부분이 사선형으로 넓게 벌어져 있고 몸체는 사과만한 크기로서 작은 항아리모양을 이룬다. 굽은 특별히 돌출시키지 않고 안쪽바닥을 짝아냄으로서 속굽의 형태로 정형하였다(사진 12).

이와 똑 같은 모습의 타호는 서리 중덕 가마터의 Ⅲ기층에서도 확인되고 있다. 중덕 출토품들중에는 굽치리를 편평하게 평굽으로 한 예와 속굽형태로 완성한 타호들이 한 층위 안에서 공존하고 있음으로 해서 시기적 편차를 의미하는 것이라기 보다는 장인의 솜씨에 의한 차이인 것으로 판단되고 있다(도면 3의 18).

타호의 제작방식과 형태는 중덕과 상반 출토품이 거의 일치하고 있다는 점에서 역시 상반 유적의 출토유물은 Ⅲ기층을 포함한 이후의 단계라고 판단된다.

⑤ 祭器 : 서리가마터에서 주목을 요하는 출토품은 제기이다. 『高麗史』『禮誌』에는 국가 및 왕실의 권위를 규범화한 예는 물론이고 팔관회와 같은 불교적인 행사까지 嘉禮의 범주에 넣어 雜儀로 처리하고 있으며 구체적으로 고려초부터 태후·태자의 책봉을 위시한 각종 의례와 함께 太廟, 別廟 및 景靈殿에 고하기 위한 여러 가지 祭儀가 행해졌다고 알려져 있다.⁴⁸⁾

고려초부터 이렇게 다양한 제례의식에 소용되는 제기의 공급은 아마도 近畿지역에 위치한 가마들로부터 이루어졌을 것으로 판단되는데 서리의 상반과 중덕에서도 적지 않은 제기류가 출토되었다. 그 예로는 먼저 상반 가마터에서 출토된 제기류중 外方內圓형의 篋와 內圓外方形의 篋를 들 수 있다. 특히 궤에는 사각형의 뚜껑

47) 낙수가 이루어지는 부분은 접시처럼 생겼고 용액이 저장되는 부분이 작은 이러한 용기를 흔히 唾壺로 알고 있으나 일각에서는 제례시에 사용하는 퇴주용기로 보아야 한다는 견해도 있다.

48) 李範稷, 『韓國中世禮思想研究』(一朝閣, 1996), pp.129~146 참고(張南原, 『高麗時期 京畿地域의 窯業性格에 관한 試考』 『고려시대 개성과 경기』(경기도 박물관, 2003), p. 59에서 재인용).

이 사용되었던 듯, 장식이 붙어 있는 사각형의 뚜껑류가 동반수집되고 있으며 궤의 구연 상부에는 자그마한 구멍이 뚫려 있는 모습을 발견할 수 있다(사진 13).

이와 같은 양상은 중덕 가마터에서도 확인되고 있는데 상반과 마찬가지로 Ⅲ와 Ⅳ기층 이후 단계부터 본격적으로 확인되고 있으며 세부적인 크기는 다르더라도 전반적인 제작방식은 거의 동일하다(도면 3의 22). 특히 궤의 뚜껑으로 사용되었을 것으로 추정되는 사각뚜껑에는 거북이 모양의 손잡이가 달려 있어 이채로운 느낌을 준다.

이러한 예로 볼 때 현재까지 상반지역에서 수집된 유물의 특징은 주중덕가마의 층위와 비교할 때 Ⅲ기층을 포함한 백자제작단계와 일치하고 있음을 알 수 있다.

이상에서 살펴본 것처럼 유물의 몇 점들은 중덕의 Ⅲ, Ⅳ기층에서 나타나는 현상과 거의 일치하는 형태와 조형을 보임으로 해서 조업의 상대적인 선후관계가 일정한 시간대에 겹치는 것을 알 수 있었다. 이렇게 비교가 가능한 유물들 이외에도 많은 부분에서 유사성을 보이는 요소들이 발견되고 있으나 구체적인 층위간의 비교는 발굴조사가 종료된 시점에서나 가능할 것으로 생각된다.

현재 발굴조사가 진행중인 용인 서리 상반에서는 발굴조사가 마무리되지 않아 성급한 결론을 내리는 것이 무리이다. 그러나 현재까지 조사된 결과가 말해주는 것은 용인 서리의 출토유물을 기준으로 하여 비교했을 때 주로 Ⅲ, Ⅳ기층에 해당하는 것이 집중적으로 산전되고 있다. 발굴조사된 지역이 일부이고 폐기물이 버려지는 장소가 일정한 패턴을 갖지 않고 무작위적인 것을 고려한다면 앞으로 발굴조사 결과에서는 이보다 더 선행하는 퇴적물들이 발견될 것으로 판단된다.

3. 용인 서리 가마 및 출토품의 편년

(1) 築窯方式을 통해 본 편년

용인 서리 중덕 가마터 발굴조사결과는 고려시대 전기에 있어서 도자요업의 변화가 어떻게 이루어졌는지를 알게 해주는 결정적 정보가 담겨져 있다. 특히 가마구조의 변화와 퇴적층 조사를 통한 도지양식의 변천은 모호했던 청자와 백자의 제작단계를 유추하게 해주는 단서를 제공한다. 이중에서 가마구조에 대한 정보들은 외부로부터 도자제작기술을 받아들이고 그것을 새롭게 변화시켜간 구체적인 내용들이 고스란히 잠겨져 있다. 그러면 용인 서리의 가마구조상에서 나타난 변화는 어떠한

것인지 살펴보기로 하자.

앞에서 언급했듯이 용인 서리의 가마는 전축요로부터 시작하여 토축요로 축요방법을 바꾸면서 도자기를 생산한 가마였다. 전축요가 토축요에 선행했다고 볼 수 있는 또 다른 예는 京畿道 驪州郡 中峯里 백자가마터와 全北 高敞郡 龍溪里 청자가마터에서도 확인되고 있다. 이러한 고고학적 자료들은 기본적으로 전축요가 토축요에 선행했었다는 사실을 알려주는 근거가 된다.

여기에서 한반도에 소재한 전축요들의 개시시기는 어떻게 보아야 하며 그 하한은 언제부터로 보아야 하는지에 대한 의문이 당연히 생길 수 있다. 전축요의 상한을 알 수 있는 자료를 가마구조에서 판단하는 것은 쉽지 않으나 다음節에서 출토유물에 대한 조업시기를 고찰하는 과정에서 이에 대한 궁금증은 어느정도 해소될 수 있을 것이다.

다행히도 전축요에서 토축요로 축요방식이 바뀌어 간 시기는 1989년과 1990년에 발굴조사된 黃海道 峰泉郡(현 배천군) 圓山里 가마터 유적을 통해 유추가 가능하다. 북한 사회과학원고고학연구소에서 발굴조사한 이 유적에서는 모두 4기의 가마터가 확인되었는데 그중 하나는 陶器가마였고 나머지 3기가 청자가마였다.

1호로 알려진 도기가마를 제외하고 각각 2, 3, 4호로 명명된 이들 가마의 규모는 길이가 38.9m, 10.7m, 22m 였으며 잔존해 있는 가마너비도 각각 다른 양상을 갖고 있다.⁴⁹⁾ 이들은 모두 벽돌로 축조한 흔적이 남아 있는데 가마의 길이가 다른 것은 지형적인 상황에 맞게 크기를 조정했을 가능성도 있고, 또는 약간의 시기적인 차이를 반영하는 것일 수도 있다.

전축요의 하한과 관련하여 주목할만한 사실은 가마의 규모가 크고 상태가 비교적 양호한 원산리 2호가마 소성실 최상층에서 <靑磁'淳化三年'銘高杯>로 알려진 祭器가 출토되었다는 사실이다(사진 14, 15). '淳化'는 北宋 太宗의 연호로서 순화 3년은 서기 992년에 해당한다. 뿐만 아니라 원산리 2호가마에서는 순화 4년 즉, 993에 해당하는 명문제기 파편들이 여러점 출토되었는데 이는 원산리 2호가마가 약 993년 정까지 요업을 진행하다가 폐요되었음을 알려주는 증거가 된다.⁵⁰⁾ 발굴조사결과 원산리 2호출토품과 3, 4호 출토품간에는 양식적인 차이가 확인되지 않고 있어 거의 유사한 시기에 조업했을 것으로 추정하고 있다.

이곳에서 확인된 窯構의 규모와 상태, 그리고 출토된 유물의 상황은 마침 海剛陶

49) 조선유적유물도감편찬위원회, 「봉천군 원산리 가마터」 『조선유적유물도감』12 (1992), pp.306~321.

50) 조선유적유물도감편찬위원회, 위의 보고서(1992).

磁美術館에서 발굴조사한 京畿道 始興市 芳山洞의 청자·백자 가마터나⁵¹⁾ 용인 서리의 전축요단계와 I, II기층의 퇴적양상에서 동질성을 느끼기에 충분하다. 따라서 10세기말, 혹은 좀 더 늦게 보더라도 11세기 초반경에 이르면 중서부지역의 전축요들은 하나같이 폐요되는 상황에 직면하였던 것으로 추정된다. 결국 용인 서리 중덕의 가마구조변화에서 전축요로부터 토축요로 축요방식이 이행한 시기는 10세기 말~11세기초 사이에 있었다고 보아도 좋을 것이다.⁵²⁾

용인 서리 상반유적의 경우 지표수집품이나 퇴적층에서 간간히 장방형 벽돌의 존재가 확인되고 있다. 이것은 상반가마에서도 중덕과 마찬가지로 어느 단계에서 분명히 塼築窯를 사용했었을 가능성을 말해주는 증거일 것이다. 현재까지 상반일대에서 노출된 가마유구는 土築窯단계의 측벽면선이 전부이나 아마도 발굴조사가 진행되면서 더 하강하여 굴토하게 되면 중덕가마의 경우와 마찬가지로 전축요가 드러날 것이다. 이것은 상반의 가마 역시 전축요에서 토축요로 이행하면서 조업했던 가마라는 것을 입증하고도 남는다.

(2) 출토유물을 통해 본 편년

용인 서리 중덕지역을 발굴조사했던 호암미술관에서는 이 가마의 운영시기를 9세기 전반의 늦은 시기로부터 11세기 중엽까지로 편년하고 있다.

이러한 판단은 중덕 가마 출토품중 가장 많은 비중을 차지하는 해무리굽완의 형식변화와 중국 월주요 출토 완의 편년자료를 비교한 것에 근거한 것이다. 즉, 중덕가마의 완들은 층위별로 선해무리굽 청자시기(I기-a)→선해무리굽 백자시기(I기-b)→선해무리굽·해무리굽 혼용시기(II기)→해무리굽 전성시기(III기)→퇴화해무리굽시기(III기말)→윤형굽시기(IV기)의 상대적인 선후관계를 갖고 있는 것으로 파악하였다. 그리고 한국의 해무리굽완은 唐代에 유행한 玉璧底碗과 같은 계통으로 설정한 다음 870년경에 소멸한 옥벽저완의 하한시기 이전에 영향을 받았다고 보아 적어도 한국에서는 870년 이전에 해무리굽완이 제작되었을 가능성을 암시하였다.⁵³⁾ 또

51) 海剛陶磁美術館·京畿道 始興市, 앞의 보고서(2001).

52) 李鍾玟, 「始興 芳山洞 初期青磁 窯址 出土品을 통해 본 中部地域 塼築窯의 運營時期」, 『美術史學研究』228·229(韓國美術史學會, 2001), pp.65~98. ; 同著, 「發掘窯蹟을 통해 본 塼築窯의 運營時期 考察」, 『용인 서리 고려백자요지의 재조명』(용인시·용인문화원·용인시사편찬위원회, 2001), pp.33~61. ; 同著, 「韓國의 初期青磁 研究」(홍익대학교 대학원 박사학위 청구논문, 2002.12), pp.111~114.

53) 龜井明德, 「唐代玉璧古台의 出現と消滅時期の考察」, 『貿易陶磁研究』13(貿易陶磁學會, 1993), pp.86~126.

한 층위상 가장 빠른 단계를 보이는 선해무리굽완에 대하여는 해무리굽완의 초반에 공존하거나 그보다 약간 빠를 것으로 상정하여 9세기 전반의 늦은 시기에 요업이 시작된 것으로 추정하였다.⁵⁴⁾

결국 이와같은 견해는 한국에서의 해무리굽완이 중국의 옥벽저완과 동일양식이라는 판단을 기초로 한 것이며 그보다 선행하는 형식인 선해무리굽완은 더 빠른 계통이라는 가설에서 성립된 것이다. 그러나 이러한 해석의 가장 큰 문제점은 선해무리굽완과 동일한 유형의 완이 과연 중국 唐代에 존재하느냐 하는 점이다. 불행하게도 이와같은 형식을 가진 동일한 완의 존재는 唐代에 생산된 중국도자중에서 그 예가 발견되지 않는다.

용인 서리를 포함하여 일반적인 전축요계통에서 발견되는 선해무리굽완은 발굴로 확인된 층위상 한국청자나 백자에서 가장 이른 형식을 갖고 있다. 한국자기제작의 시원이 중국에 있다는 점이 분명하다면 선해무리굽완은 분명히 중국적인 조형양식이 그대로 전수된 계통에 속할 것이다.

이 시점에서 선해무리굽완과 동일한 형식을 가진 중국에서의 완은 玉璧底碗 다음 단계에 유행하는 玉環底碗과 매우 유사하다는 점을 주목해야 한다. 완의 모양, 측사면의 기울기, 굽의 형태 및 지름과 접지면의 크기, 내저곡면식의 안바닥은 선해무리굽완이 옥환저완과 동일한 양식이라는 것을 입증해준다.⁵⁵⁾ 옥환저완은 현재까지 언제 시작되고 끝이 나는지를 알 수 있는 편년유물들이 거의 없으나 일반적으로 10세기대인 五代에 유행한 형식으로 잘 알려져 있다(사진 16). 그렇다면 우리나라의 선해무리굽완은 9세기경의 唐代양식이 아닌 10세기경의 五代양식을 받아들인 결과의 소산물로 보아야 할 것이다. 이러한 측면에서 전축요를 중심으로 발견되고 있는 선해무리굽은 10세기경에 제작되었다고 하는 것이 옳은 판단이라 생각한다.

그렇다면 그 다음 단계에 나오는 해무리굽완은 어떻게 보아야 할 것인가의 문제가 제기될 수 있다. 지금까지 많은 학자들이 한국의 해무리굽완을 중국 晚唐時期的 玉璧底碗과 동일한 양식으로 간주하여 왔다.⁵⁶⁾ 그러나 엄밀하게 말하면 용인 서리

54) 金載悅, 「VI. 考察 : 龍仁 西里 고려백자요지 발굴조사 내용 및 의의」 『龍仁西里高麗白磁窯 發掘調査報告書Ⅱ』(湖巖美術館, 2003), pp.192~199.

55) 李喜寬, 「韓國 初期青磁에 있어서 해무리굽 碗問題의 再檢討 : 韓國青磁 製作의 開始時期 問題의 解決을 위하여」 『美術史學研究』237(韓國美術史學會, 2003. 2), pp.5~48. ; 李鍾玟, 「韓國 初期青磁의 形成과 傳播-塲窯窯와 土築窯를 중심으로-」 『韓國美術史學會』240(2003.12), pp.51~75.

56) 吉岡完祐, 「高麗青磁의 發生에 關한 研究」(崇山大學校博物館, 1979). ; 金載悅, 「高麗白磁의 發生과 編年」 『考古美術』177(1988), pp.3~41. ; 崔健, 「韓國 青磁 發生에 關한 背景的 考

Ⅲ기층을 중심으로 발견되고 있는 해무리굽완은 중국의 옥벽저완과 다르다.

중국의 옥벽저완의 특징은 측사면이 삿갓처럼 직사선으로 벌어진 것과 더불어 보울(bowl)처럼 곡면을 이루는 두 계통이 존재하고 있다(사진 17, 18). 세부적인 크기는 굽의 직경이 7cm 내외로 크고 접지면은 1.5~2.0cm에 이르는 얼핏 보아도 구연 직경에 대비하여 굽이 차지하는 비율이 대단히 큰 모습을 보여준다. 또한 내면은 하나같이 등글어 곡면을 이루고 있는 모습이 확인된다.

이에 비하여 용인 서리 Ⅲ기층에서 주로 출토되는 해무리굽완은 측사면이 곧고 구경은 15cm 내외에 굽직경 5~6cm, 접지면은 1.0cm가 약간 넘으며 내면바닥에는 강한 원각이 나타나는 것이 특징이다. 이러한 완들이 중국의 옥벽저완을 모태로 제작된 것이라면 어찌해서 측사면이 삿갓처럼 생긴 형식만 모방하고 彎曲한 예는 그대로 둔 것인지 의문이 간다.⁵⁷⁾ 또한 중국제 완에는 없는 내저원각의 존재는 무엇이며 굽지름이 심하게 차이나는 요인은 어떻게 해석해야 할 것인지 매우 궁금하다. 따라서 한국의 해무리굽완이 외견상 중국의 옥벽저완과 비슷한 유형이라 판단하여 유사기종으로 파악하는 것은 무리한 해석으로 보인다.⁵⁸⁾

해무리굽완은 단지 용인 서리뿐만 아니라 전라도 일대의 토축요에서도 많이 발견되고 있다. 발굴조사나 지표조사로 확인된 해무리굽 생산지역은 康津 龍雲里, 桂栗里 일부, 高興 雲堡里, 海南 新德里, 海南 珍山里 일부, 高敞 龍溪里 등 주로 전라도 일대가 중심을 이룬다. 물론 이곳에서 생산된 해무리굽완은 백자가 아니라 청자로 제작된 것들이다. 아마도 이들 지역에서 생산된 청자해무리굽완은 용인 서리 Ⅲ기층의 활동시기에 함께 생산된 甝皿일 것이다.

이들 청자 또는 백자 해무리굽완의 생산시기를 판단할 수 있는 결정적인 편년자료는 현재 전무한 실정이다. 그러나 다행히도 창건연대가 알려진 寺址출토품들이 알려져 있어 이들 소비지출토품들을 통해 해무리굽완의 사용시기에 대한 추정을 조심스럽게나마 할 수 있다. 그 구체적인 예로는 11세기 초반에 창건된 全南 和順 雲住寺에서 〈해무리굽 청자완편〉이 수집된 바 있고,⁵⁹⁾ 1014년경에 세워진 것으로 추

察』『古文化』第 31輯(韓國大學博物館協會, 1987), pp.17~35. ; 鄭良謨, 『高麗青磁』『高麗青磁名品特別展』(通川文化社, 1989), pp.268~283.

57) 측사면이 만곡한 완의 형식이 국내에 적용되지 않은 것에 대한 견해가 최근 도자사를 연구하는 젊은 연구자들에 의해 제기되었으며 필자도 여기에 공감하고 있다.

58) 한국에서 선해무리굽완 다음에 접지면이 넓은 해무리굽완이 나온 경위에 대하여 자신있게 얘기할 수 있는 근거는 없다. 이와 관련하여 최근 해무리굽완의 제작이 晚唐期 玉璧底碗의 복고적인 경향에 의해 생겼을 것으로 추정할 견해가 있다. 金英美, 『越窯研究』(北京大學大學院 博士學位 請求論文, 2002).

정되는 慶南 泗川의 資福寺址에서도 <해무리굽 청자완편>이 수집되었다.⁶⁰⁾ 고려 文宗年間(1046-1083)에 세워진 것으로 알려진 全北 南原의 萬福寺址에서도 <청자해무리굽완>이 발견되었으며⁶¹⁾ 11세기경에 조성된 釜山廣域市 堂甘洞의 東平縣城址에서도 <청자해무리굽완>이 확인되었다.⁶²⁾ 이밖에도 日本 北九州지역에서는 11세기 후반으로 편년되는 유적에서 청자해무리굽완이나 퇴화기로 이행하는 해무리굽완이 소량 수집된 예가 알려져 있어⁶³⁾ 11세기에 국내뿐 아니라 일본에 이르기까지 광범위하게 소비되고 있음을 알 수 있다.

결국 이러한 예들은 용인 서리 중덕의 Ⅲ기층에서 볼 수 있는 해무리굽완의 제작 시기가 11세기임을 알게 해주는 근거자료가 된다. 따라서 이러한 구체적인 증거들을 도외시한 상태에서 단순히 양식적 유사성을 근거로 용인 서리 Ⅲ기층의 해무리굽완이 晚唐期의 玉璧底碗과 동일한 유형이라고 보는 견해는 재고되어야 할 것이다. 이상의 내용을 토대로 할 때 용인 서리 중덕에서 발견된 퇴적층의 형성시기는 I, II기층이 10세기대, III기층이 11세기대로 추정되며 IV기층은 12세기를 넘어갔을 것으로 볼 수 있겠다.

한편 상반의 경우 발굴조사가 완결된 상황이라면 중덕 가마 출토품과의 일괄적인 비교속에서 연대추정이 가능하겠지만 현재로서는 단편적인 추정만 가능한 상황이다.⁶⁴⁾ 앞서 언급한 것처럼 상반에서 수집된 유물중에서 가장 눈에 띄는 것은 해무리굽완의 존재이다. 해무리굽완은 중덕 가마의 경우 주로 Ⅲ기층에서 출토된 것이 확인되었기 때문에 상반의 이들 생산품 역시 중덕 Ⅲ기층과 생산시기를 공유한다고 하겠다.

59) 全南大學校博物館·利順郡, 『雲住寺Ⅲ 發掘調査報告書』(1990), pp.59~63.

60) 慶尙大學校博物館, 『泗川 本村里 廢寺址』(1997), p.116.

61) 全羅北道·全北大學校博物館, 『萬福寺』(1986), p.7.

62) 釜山廣域市立博物館, 『堂甘洞城址 I』(1996), pp.96~101.

63) 片山まび, 「北九州地域에서 出土된 高麗靑磁에 대하여-初期資料에 관한 編年問題를 중심으로-」 『對外交渉으로 본 高麗靑磁』(강진청자자료박물관, 2003), pp.43~65.

64) 발굴이 진행중인 상태에서 편년을 유추하는 것은 여러모로 많은 부담이 될 수 밖에 없다. 여기에서는 중덕출토품의 예와 비교하여 어떠한 위치에 해당하는지만 소략하여 밝히고자 하였다.



사진 1. 용인 서리 중덕 요지 전경



사진 2. 서리 중덕 요지 전축 구조



사진 3. 서리 상반 요지 감발축대



사진 4. 용인 서리 상반 요지 전경



사진 5. 여주 중앙리 요지 전경

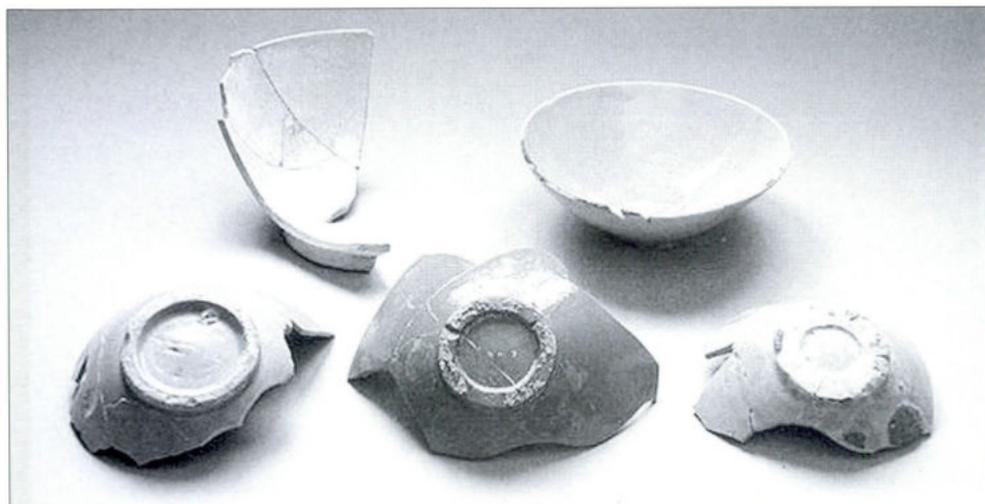


사진 6. 서리 중덕 I, II기층 출토 완

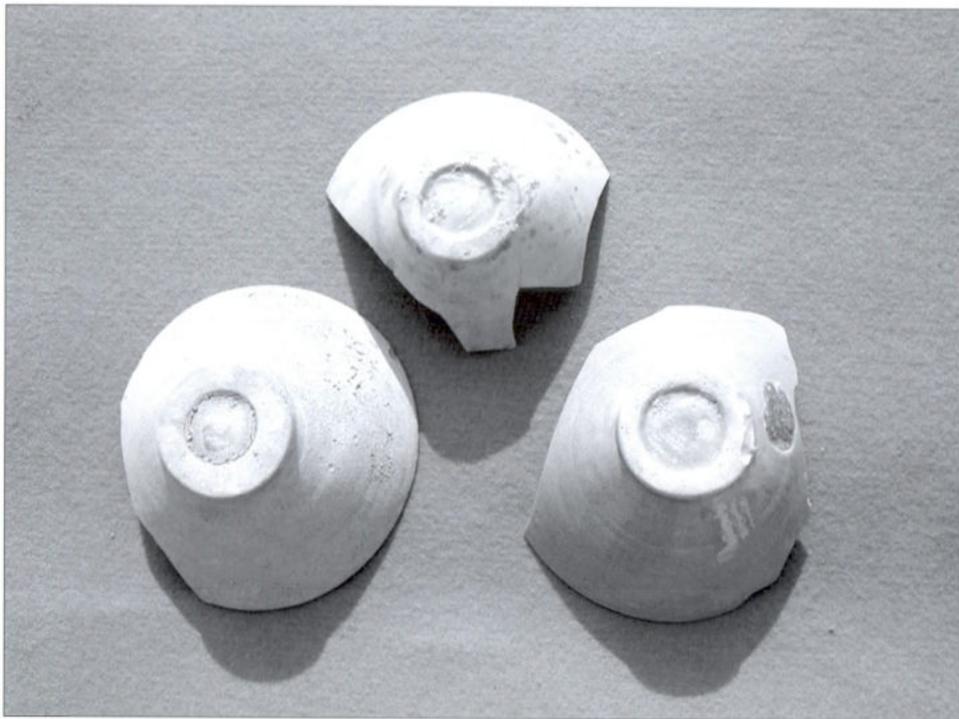
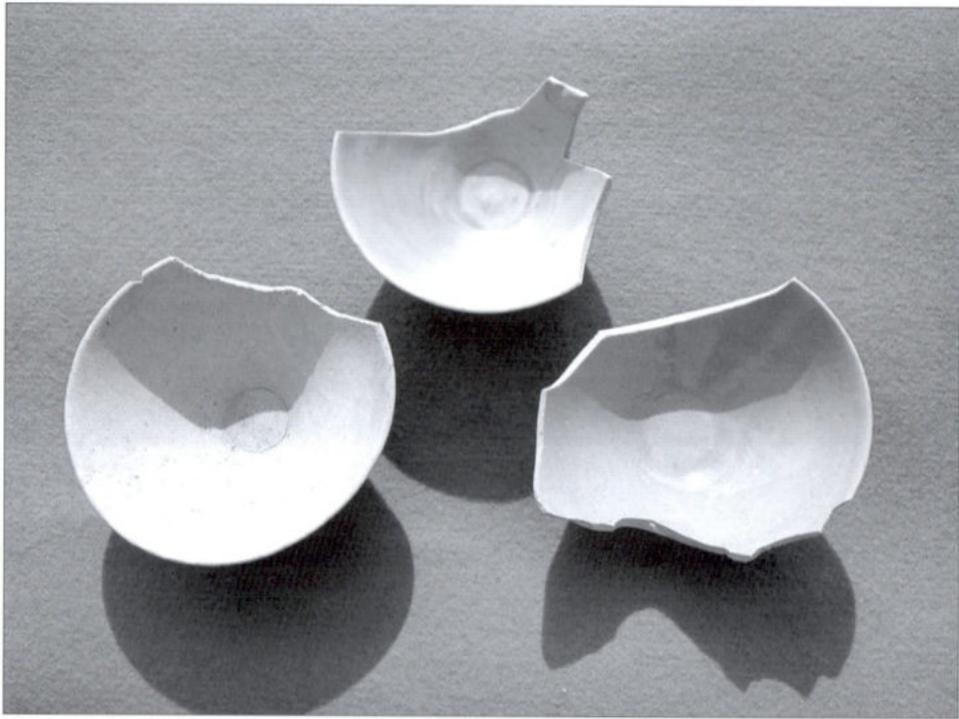


사진 7. 서리 상반 요지 출토 완사진

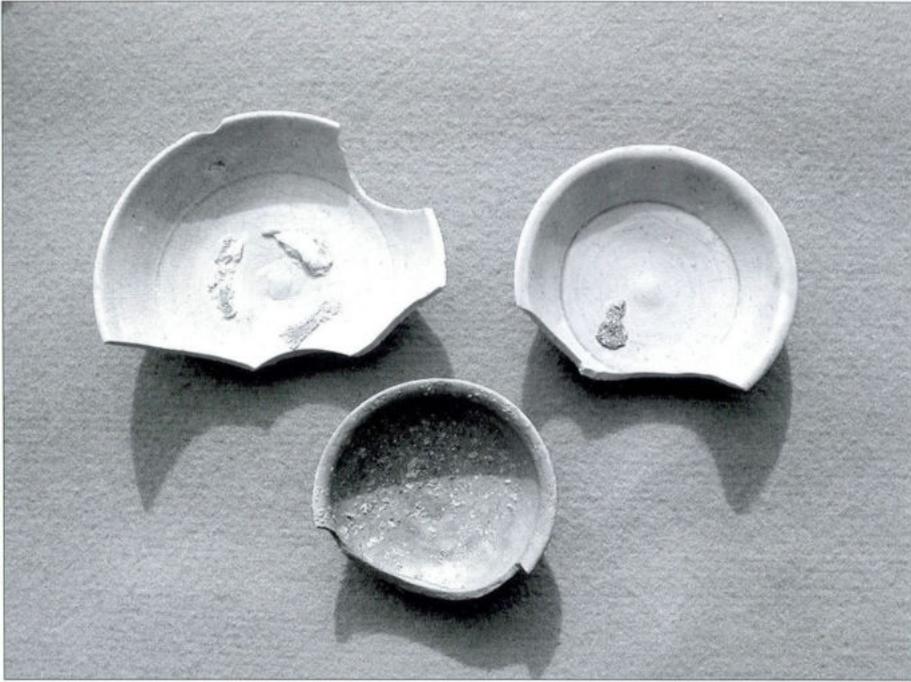


사진 8. 서리 상반 요지 출토 접시

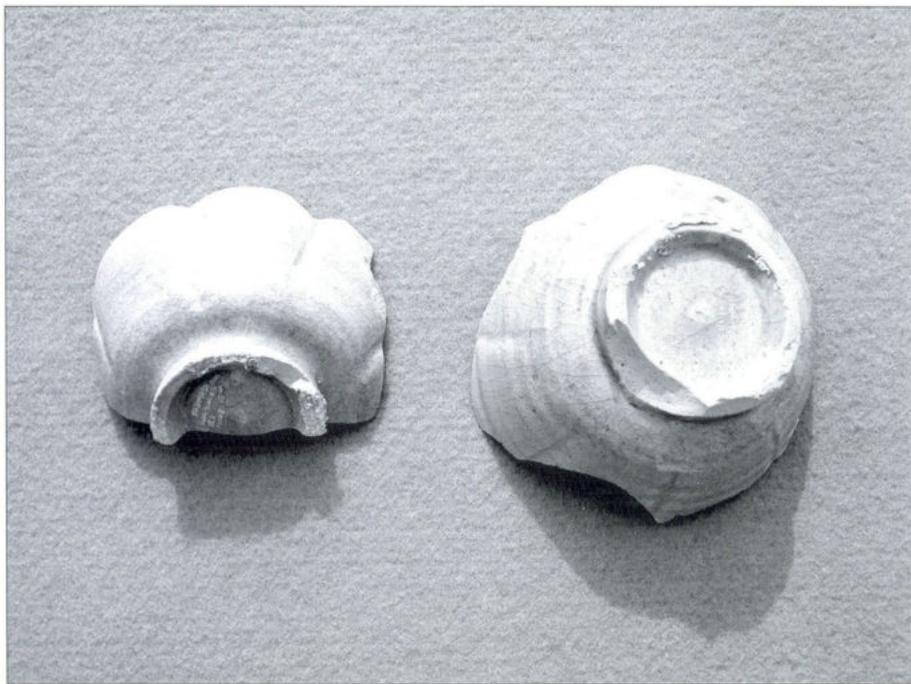


사진 9. 서리 상반 요지 출토 화형접시



사진 10. 서리 상반 요지 출토 철화장고

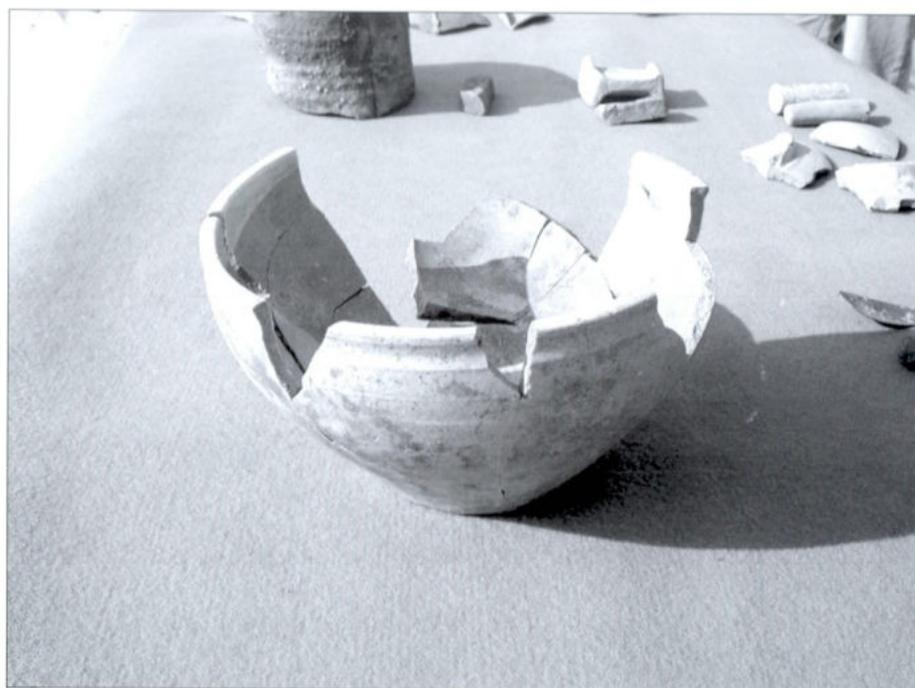


사진 11. 서리 상반 요지 출토 대발



사진 12. 서리 상반 요지 출토 타호



사진 13. 서리 상반 요지 출토 제기



사진 14. 원산리 2호 요지 출토 고배



사진 15. 고배 굽내면의 명문



사진 16. 청자완(오대, 10세기)



사진 17. 청자완(당, 9세기)



사진 18. 청자완(당, 9세기, 부소산성출토)

V. 용인 서리 고려백자의 자연과학적 분석

용인 서리 고려백자의 자연과학적 분석연구는 중덕과 상반의 요지에서 출토된 백자와 청자를 대상으로 수행된 것이다. 그리고 백자와 청자의 분석연구는 도자기의 기술적인 측면에서 용인 서리의 고려시대 백자와 청자의 기술적인 특성을 살펴본 것이다. 자연과학적 분석에 따른 백자와 청자의 기술적인 특성은 용인 서리 고려백자 요지의 발굴된 조사내용과 과학적 분석결과를 근거로 백자와 청자가 출토된 요지, 유구 및 백자·청자의 종류에 따라 비교하여 기술하였다.

1. 분석대상의 분류 및 특징

용인 서리 고려백자에 대한 자연과학적 분석은 용인 서리 지역에 위치하는 고려백자 요지에서 출토된 백자와 청자를 대상으로 이루어진 것이다. 분석대상의 백자와 청자는 중덕과 상반지역 요지의 발굴을 통해 출토된 백자와 청자편이다. 발굴조사 보고서에 의하면 중덕의 요지에서는 시기적으로 가장 이른 단계의 I기층으로부터 가장 늦은 IV기층에 이르기까지 모두 4개로 구분이 가능한 고고학적 자연층위가 확인된 바 있다.⁶⁵⁾ 따라서 서리 중덕의 요지에서 출토된 도편의 분석대상은 발굴조사의 결과에 의거하여 퇴적층의 층위에 따라 유구별로 세분하고, 4개의 층위에서 각각 10점씩을 추출하여 40점을 선정하였다.

상반의 요지는 현재 발굴조사가 진행 중에 있어서 전반적으로 요지와 관련하여 개략적인 내용만 확인이 가능하다. 상반에 위치하는 가마는 이미 조사된 중덕 요지의 III, IV기층에서 사용된 진흙가마와 유사한 구조로서 같은 시기에 폐쇄된 것으로 추정하고 있다.⁶⁶⁾ 이러한 내용을 기초로 상반의 요지에서 출토된 도편의 분석대상은 S₂W₂ 유구에서 발굴 출토된 백자와 청자를 중심으로 가장 보편적인 40점을 선정하였다. 이와 같이 자연과학적 분석대상은 중덕과 상반의 요지에서 출토된 백자와 청자로 총 80점이다. 모든 분석대상은 출토된 요지, 유구 및 백자·청자의 종류에 따라 분류하였다. 분석대상인 백자와 청자의 분류는 표 1~8과 같으며, 백자·청자의 색상을 세부적이고 객관적으로 살펴보기 위해서 태토와 유층으로 분리한 사

65) 湖巖美術館, 앞의 보고서(2003).

66) 畿甸文化財研究院, 앞의 회의자료(2004).

진을 표 1~8에 게재하였다.

표 1~8의 분석대상에 있어서 백자와 청자의 분류는 외관상 보이는 색조를 기준으로 한 것이다. 백자와 청자는 그 종류별로 분별함에 있어서 중요한 요건인 색상에 대해 객관적인 이해를 구하기 위해서 태토와 유층을 분리하여 사진촬영을 하였다. 외관상 태토와 유층의 색상을 개략적으로 살펴보면, 분석대상의 도편중에서 중덕 I, II기층의 백자는 양호한 백색도를 띠고 있다. 반면 중덕 III, IV기층의 백자로 갈수록 태토는 회색조의 색상으로 짙어지는 경향을 보이고, 유층의 색상은 다양한 양상을 보인다.

상반요지의 백자는 태토와 유층의 색상에 있어서 중덕 III, IV기층의 백자와 비슷한 양상이다. 상반요지에서 청자로 분류된 도편은 백자보다 태토와 유층의 색상이 다양하고 짙은 색조를 띠고 있다. 이러한 상반요지의 백자와 청자는 태토와 유층의 색상만을 기준으로 명확히 구분하는데 적합하지 않은 특징을 보인다. 중덕 I, II기층의 청자는 태토와 유층이 모두 청자에 부합되는 색상으로 회색에서 진한 회갈색의 태토 및 청색에서 녹색을 띠는 유층으로 이루어져 있다. 중덕 I, II기층의 백자와 청자는 태토와 유층만의 색상으로 명확하게 구분이 가능하다. 전반적으로 용인 서리 요지에서 출토된 백자와 청자는 중덕 I, II기층의 백자와 청자를 제외하고, 태토와 유층의 색상을 기준으로 백자와 청자로 분류하는 데는 다소 어려움이 있다. 태토와 유층의 색상은 태토와 유층의 화학적인 특성과 소성조건에 결부되는 것이므로 분석결과와 비교하여 살펴보는 것이 합리적이라고 판단된다.

그리고 백자 및 청자의 태토는 기공이 많아 치밀한 조직이 아니며, 대부분의 유층에는 毛狀 또는 微細龜裂이 발생되어 있다. 용인 서리의 백자와 청자에서 치밀하지 않은 태토의 조직은 유층의 균열발생에 많은 영향을 주었을 것이라고 판단된다. 이러한 내용은 일반적으로 태토와 유층의 열팽창차이에 기인하여 유층에 균열이 발생하고, 더불어 동일한 도자기에서도 치밀한 조직의 태토보다 치밀하지 않은 조직의 태토에서 유층에 균열이 많이 발생한다는 사실에 의해 유추가 가능하다.⁶⁷⁾ 따라서 분석대상의 백자와 청자는 고려시대에 생산된 것이므로 오랜 기간에 걸쳐 多孔質의 태토에 흡수된 수분의 영향으로 팽창하는 현상에 의해 유층에 균열, 즉 水和膨脹에 의해 균열이 발생되었을 가능성도 있는 것이다.⁶⁸⁾

67) 高嶋廣夫, 『實験陶磁器の科學』(內山老鶴編, 1998), pp.123~143.

68) 素木洋一, 김박윤 譯, 『釉藥과 그 顔料』(대광서림, 1988), pp.310~326.

2. 분석방법

백자와 청자의 분석은 도편을 대상으로 태토와 유약으로 분리하여 시편을 만들고, 분석목적에 부합되는 과학적인 방법을 이용하였다. 태토의 주성분 및 미량원소를 포함한 화학조성은 유도결합 플라즈마 원자방출 분광기(Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry, ICP-AES, Perkin Elmer Optima 3300RL)로 분석하였다. 태토의 주성분은 10종류의 산화물에 대해 중량백분율(%)로 검출되었으며, 미량원소는 21개의 원소에 대하여 ppm의 단위로 검출된 것이다. ICP-AES의 시료는 도편의 유층을 제거한 후 태토만을 분리하여 분말의 시료로 제작된 것이다.

유약의 화학조성은 주사전자현미경(Scanning Electron Microscope, SEM, Hitachi S-4700)에 부착된 에너지 분산 X-선 분광분석기(Energy Dispersive X-ray Spectrometer, EDX, KEVEX Inc. SIGMA MS2)에 의해 분석하였다. 유약의 주성분에 대한 표기방법은 태토의 표기방법과 동일하다. SEM-EDX 시편은 도편의 파단면에 위치하는 유층의 단면을 대상으로 하였으며, 유층의 단면은 sand paper와 diamond paste로 鏡面 연마하였다.

3. 중덕요지 백자와 청자의 특성

일반적으로 도자기는 점토를 중심으로 천연의 원료광물을 사용하고, 높은 온도에서 번조과정으로 치밀하게 이루어진 기물이다. 도자기의 태토와 유약은 다양한 화학적인 성분으로 구성되어 있으며, 과학적인 분석방법으로 검출된 화학성분의 비율을 화학조성이라 한다. 화학적으로 구성된 태토 및 유약조성은 번조조건과 연관되어 도자기의 재질적인 특성 등에 영향을 준다.⁶⁹⁾ 그리고 태토에 함유된 미량원소는 고대 도자기를 제작에 필요한 원료의 특성과 관련되어 있으므로 태토조성과 결부시켜 당시에 사용되었던 원료에 대한 정보를 얻을 수 있다. 이러한 내용을 토대로 중덕요지의 백자와 청자는 출토된 유구 및 기물의 종류에 따라 기술적인 특성을 살펴보고자 한다.

69) 素木洋一, 『工業用陶磁器』(技報堂, 1976), pp.169~171.

(1) 태토조성

표 9~10은 중덕요지에서 출토된 백자 및 청자의 태토에 대한 화학조성이다.⁷⁰⁾ 백자의 태토는 산화규소 72.3~76.8%, 산화알루미늄 15.3~19.3%, 산화칼륨 3.3~5.5% 범위의 화학조성으로 구성되어 있다. 그리고 청자의 태토는 산화규소 73.6~76.1%, 산화알루미늄 15.7~17.8%, 산화칼륨 2.6~3.4% 범위의 화학조성으로 이루어져 있다. 백자와 청자는 각 성분의 함량이 유사한 경향을 보이지만, 일부 성분에 있어서는 뚜렷하게 함량이 다르다. 백자와 청자는 산화칼륨, 산화철을 비롯하여 산화티타늄의 함량에 있어서 커다란 차이를 보인다. 그리고 중덕의 백자는 I, II, III, IV기층에 따라 산화철과 산화티타늄의 미소한 차이와 늦은 시기의 백자일수록 두 성분의 함량이 많아지는 경향을 갖고 있다.

태토의 전반적인 화학적 특성은 표 9~10의 화학조성을 Seger 식에 적용하여 산출된 산화물의 분자수 비율에 의해 살펴볼 수 있다. 태토에 대한 각 산화물의 분자수 비율은 중성성분의 분자수 비율을 1로 설정하고, 산성성분과 염기성성분에 대해 분자수 비율을 산출하는 것이다.⁷¹⁾ 그림 1은 용인 서리 요지의 백자 및 청자가 출토된 유구에 따라 분류하여 Seger 식으로 산출한 분자수 비에 대한 태토조성의 분포도이다. 산성과 염기성성분으로 표기되는 태토조성은 태토를 화학적으로 구성하고 있는 원료에 대한 정보와 번조공정으로 이루어진 태토의 물리적인 특성에 대하여 살펴보는 것을 가능케 한다.

중덕요지의 백자와 청자는 산성성분 6.3~8mole, 염기성성분 0.32~0.5mole 범위에 분산된 양상으로 출토된 유구 및 백자와 청자의 종류에 따라 명확하게 구분되는 않는다. 그러나 태토조성은 출토된 유구에 따라 다음과 같이 미소한 차이가 있다. I기층의 백자와 청자는 III, IV기층의 백자보다 산성성분의 함량이 적은 부분에 군집으로 태토조성의 특성상耐火도가 높은 태토로 이루어진 것이다.⁷²⁾ III, IV기층의 백자는 태토조성의 변화에 대한 폭이 크며, I기층 백자 및 청자의 태토보

70) 화학조성을 구성하는 성분의 화학식은 산화규소(SiO_2), 산화알루미늄(Al_2O_3), 산화철(Fe_2O_3), 산화마그네슘(MgO), 산화칼슘(CaO), 산화나트륨(Na_2O), 산화칼륨(K_2O), 산화티타늄(TiO_2), 산화인(P_2O_5), 산화망간(MnO)으로 표기한다. 본문에서는 화학성분의 명칭으로 표기하고, 표와 그림에서는 화학식으로 표기하였다.

71) 檜山眞平, 磯松嶺造, 『陶器・磁器』(日刊工業新聞社, 1976), pp.61~72. Seger식에서 중성성분(Al_2O_3)은 R_2O_3 , 산성성분(SiO_2)은 RO_2 , 염기성성분(MgO , CaO , Na_2O , K_2O)은 $\text{RO} + \text{R}_2\text{O}$ 로 표기한다. Seger식에 따라 산출하여 나타낸 태토조성의 그림에서는 이들의 표기를 사용하였다.

72) 日本 産業技術總合研究所의 研究情報公開 Database를 근거에 의해 도자기 태토의 化學組成으로 耐火度を 산출하여 확인한 것이다.

다 약간 낮은 내화도의 특성을 지니고 있다. 특히 IV기층의 백자는 태토조성에 있어서 염기성성분의 함량변화가 매우 크다. 그리고 II, III기층의 백자와 청자는 산성성분의 함량변화가 넓고, III기층의 백자는 IV기층 백자의 태토조성 범위에 분산된 군집을 이룬다. 한편 중덕 IV기층의 백자 1점은 염기성성분이 매우 높아 명확히 구분되고, 모든 백자에 있어서 내화도가 가장 낮은 특성을 지닌 태토이다.

백자와 청자는 태토에 사용되었던 원료광물의 점토화를 살펴보기 위하여 태토의 화학조성을 근거로 암석학에서 자주 사용되는 Normal 계산법을 적용하여 粘土化率을 산출하였다.⁷³⁾ 점토화율이란 점토화작용의 결과, 즉 본래의 母岩鑛物에서 점토로 이행된 비율을 일컫는다. 그림 2는 백자와 청자의 태토에 대한 점토화율과 산성도를 나타낸 분포도이다. 이 분포도는 Normal 계산법에서 얻어진 점토광물의 중량%를 점토화율로 하고, 석영의 중량을 酸性度로 설정한 것이다. 백자 및 청자는 태토의 점토화율에 따라 점토 및 석영의 함량을 상대적으로 비교할 수가 있다.

중덕요지의 백자와 청자는 점토화율 20~30% 범위에 속하고, 산성도 32~46%로 그 범위가 넓은 태토로 이루어져 있다. 점토화율과 산성도의 분포도에서 중덕의 백자와 청자는 출토된 유구 및 기물의 종류에 따라 명확히 구분되지 않는다. 하지만 세부적으로 살펴보면, 산성도 약 38%를 기준으로 I, II기층의 백자와 중덕 IV기층의 백자로 나뉘어지는 양상을 보인다. 즉 I, II기층의 백자는 태토에 석영의 함량이 적은 반면, IV기층의 백자는 석영의 함량이 많은 태토조성으로 이루어진 것이다. 그리고 III기층의 백자는 I, II기층과 IV기층 백자의 산성도에 있어서 중간 범위에 놓인 양상이다.

특히 I, II기층의 청자는 같은 기층의 백자보다 석영함량이 많은 태토조성으로 구분되는 특징을 지니고, I기층의 청자는 매우 균집된 양상을 보인다. IV기층 백자 1점은 다른 백자와 다르게 매우 낮은 점토화율을 갖는 태토조성으로 뚜렷이 구분되고 있다. 전반적으로 백자는 유사한 점토화율을 지니고, 산성도에 차이가 있는 태토에 의해 제작된 것임을 알 수 있다. 반면 I, II기층의 청자는 유사한 석영함량으로 점토의 함량에 있어서 그 양상이 다르다. 중덕의 백자와 청자는 태토에 대한 화학조성으로 광물조성을 유추해 보면, 태토에 있어서 점토광물의 함량은 유사하고, 태토에 따라 석영과 장석 또는 운모광물의 조성에 차이가 있는 것으로 추정할 수 있다.⁷⁴⁾

백자와 청자는 태토의 화학조성에서 산화규소와 산화알루미늄을 제외한 염기성성

73) 東村武信, 『考古學と物理化學』(學生社, 1990), pp.184~186.

74) 日本粘土學會, 『粘土ハンドブック』(技報堂, 1966), pp.531~534.

분과 착색금속산화물의 함유량에 대해 자세히 살펴보고자 하였다. 따라서 백자와 청자는 출토된 유구 및 기물의 종류에 따라 나누어 각 산화물 함량의 평균치를 산출하였다. 그림 3은 백자와 청자의 태토에 함유된 산화물의 평균치함량에 대한 분포도이다. 이 분포도에서 백자와 청자는 출토된 유구에 따라 각 산화물의 평균치함량에 분별성이 없으며, I, II기층의 청자는 백자에 비해 각 산화물의 함량분포가 다른 경향을 보인다. 즉 I, II기층의 청자는 백자에 비해 명확히 많은 양의 산화철과 산화티타늄, 적은 양의 산화칼륨으로 이루어진 상태이다.

백자와 청자는 태토에 대한 산화물의 평균치 함량특성을 토대로 태토조성에 대해 세부적으로 확인할 필요가 있다. 그림 4는 산화칼륨과 산화나트륨의 함량분포도이며, 이 분포도에서 백자와 청자는 부분적으로 출토된 유구나 기물의 종류에 따라 태토에 함유된 산화칼륨과 산화나트륨의 함량에 차이가 있다. 특징적으로 I, II기층의 백자와 청자는 산화칼륨의 함량이 다른 태토조성으로 명확히 구분된다. 즉, I, II기층의 백자는 산화칼륨의 함량이 많고, 청자는 산화칼륨의 함량이 적게 함유되어 분명히 태토조성에 차이가 있음을 의미한다. 이렇듯 유사한 시기와 동일한 요지에서 생산되었을 것으로 분류된 중덕 I, II기층 백자와 청자가 기물의 종류에 따라 구분되는 특성차이는 사용되었던 장식 또는 운모의 원료광물 종류가 각각 다르게 구성된 태토조합에 연유한 것으로 고려된다.⁷⁵⁾ 그리고 III, IV기층의 백자는 넓게 분산된 양상으로 두 성분의 함량변화 폭이 넓은 태토조성을 이루어져 있다. IV기층 백자 1점은 산화나트륨 함량이 매우 많아 다른 백자와 명확히 구분되고, 이러한 내용은 그림 1, 2에서 살펴본 태토조성의 내용과 일치하고 있다.

백자와 청자는 기물의 종류에 따라 산화칼륨의 함량차이가 가장 많고, 태토의 화학조성에서 산화마그네슘은 적은 양이 함유되어 있지만 태토에 따라 함량의 양상이 다르다. 이 산화칼륨과 산화마그네슘에 대한 그림 5의 분포도에서 중덕의 백자와 청자는 두 성분의 함량에서 차이를 보인다. 청자는 산화칼륨이 적고 산화마그네슘이 많은 속성으로 백자와 분명히 다른 양상의 태토조성임을 알 수 있다. 특히 I기층의 청자는 일정한 함량으로 뚜렷이 군집을 이루어 가장 분명하게 태토조성의 차이를 보인다. 대부분의 백자는 산화칼륨 4%이상과 산화마그네슘 0.5% 미만의 범위에 분산된 양상을 보인다. 이 범위에서 산화마그네슘 0.3%를 기준으로 III, IV기층의 백자는 산화마그네슘이 많은 범위에 위치하고, 산화마그네슘이 적은 범위에는 I, II기층의 백자들이 군집을 이루고 있다. 중덕 II기층의 청자는 산화칼륨과 산

75) 素木洋一, 『セラミックスの技術史』(技報堂出版株式会社, 1983), pp.11~12.

화마그네슘에 대하여 반비례의 함량관계를 형성하는 특성으로 태토조성에 있어서 유사성을 보이고 있다. 태토에 함유된 이들 성분으로 중덕의 백자와 청자는 I, II기층 백자, III, IV기층의 백자, I, II기층의 청자로 태토조성이 각각 다른 양상이다. 이러한 태토조성의 차이는 사용된 원료의 특성 또는 태토조합과 관련성을 갖는 것으로 판단된다.

백자와 청자는 태토의 색상과 관련된 내용을 태토의 화학조성에서 着色金屬酸化物的 함유량에 의해 살펴보고자 한다. 일반적으로 태토의 색상과 관련해서 도자기의 발색이나 백색도에 가장 많은 영향을 주는 성분은 착색금속 산화물인 산화철, 산화티타늄, 산화망간이며, 또 하나의 조건은 번조온도 및 분위기이다.⁷⁶⁾ 표 9~10의 태토 화학조성에서 산화망간의 함량은 매우 미미하여 태토의 발색과 백색도에 영향을 줄 정도는 아니다. 그림 6은 태토의 발색과 직접적으로 관련된 착색금속 산화물의 함량분포를 살펴보기 위한 산화철과 산화티타늄의 분포도이다.

이 분포도의 양상과 같이 산화철과 산화티타늄의 함량에 따라 백자는 산화철 1~2%의 범위에 군집을 이루고, 산화티타늄 0.1% 내외의 매우 적게 함유되어 있는 특징을 보이고 있다. 반면 I, II기층의 청자는 2%이상의 산화철과 백자에 비해 산화티타늄의 함량이 매우 높다. 이 금속산화물의 함량분포에 있어서 가장 뚜렷한 특징은 중덕의 백자와 청자가 화학적 특성에서 명확히 다르다는 점이다. I, II기층의 백자는 산화철 함량이 1.5% 미만이며, 산화티타늄 함량도 극히 미미하여 가장 양호한 백색도의 화학적인 특성을 지닌 태토로 이루어져 있다. 그러나 I, II기층의 청자는 산화철 함량이 2~3% 정도이고, 산화티타늄의 함량은 각각 다르다. 일반적으로 산화철이 함유된 도자기의 태토는 산화티타늄의 적은 함량변화에 따라 태토의 발색정도에 크게 영향을 받는다.⁷⁷⁾ 특히 중덕 I기층의 청자는 산화철 2.7% 내외 및 산화티타늄 성분도 1%에 근접한 함유량에 의해 태토색상의 발색이 가장 짙고, 모두 일정한 범위에 군집을 이루어 안정적인 발색의 화학적인 속성을 갖고 있다. 이러한 태토의 화학적인 속성은 실제 태토의 색상과 결부되어 일치하는 사실이다.⁷⁸⁾ 중덕 IV기층의 백자는 산화티타늄의 함량이 거의 유사하지만, 산화철의 함량 변화 폭이 넓어서 태토에 따라 백색도 또는 색상의 차이가 달라질 수 있는 화학적인 특성을 갖고 있다. 그리고 III기층의 백자는 부분적으로 산화철의 양이 일정하여도 산화티타늄의 함량에 미소한 변화 폭이 있어서 백자에 따라 I, II기층 또는 IV

76) 檜山眞平, 磯松嶺造, 앞의 책(日刊工業新聞社, 1976), pp.46~60.

77) Prudence M. Rice, 『Pottery Analysis』(The University of Chicago Press, 1987), p.336.

78) 素木洋一, 앞의 책(技報堂出版株式會社, 1983), pp.12~13.

기층의 범위에 속해 있다.

위에서 살펴본 바와 같이 태토의 화학조성에서 산화마그네슘과 착색금속산화물은 백자와 청자가 출토된 유구 및 기물의 종류에 따라 다른 양상이다. 그림 7은 산화마그네슘과 착색금속산화물에 대한 태토조성의 분포도이다. 백자와 청자는 태토에 함유된 산화마그네슘과 착색금속산화물의 함량에 있어서 비례관계를 형성한다. 이는 태토조합에 있어서 산화마그네슘과 착색금속산화물에 대한 공급원의 원료특성과 관련된 것임을 의미한다. 따라서 백자와 청자는 출토된 유구 및 기물의 종류에 따라 태토조성에 차이가 있다는 것이다. I, II기층의 백자는 이들 성분의 함량이 매우 적은 범위에 군집을 이루고 있으며, IV기층의 백자는 I, II기층의 백자보다 많은 양이 함유된 양상이다. 그리고 중덕 III기층의 백자는 태토에 따라 I, II기층 및 IV기층의 백자범위에 분산된 양상을 보인다. 한편 I기층의 청자는 산화마그네슘과 착색금속산화물 함량이 매우 많은 범위에 군집을 이룬다. II기층의 청자는 분산되어 I기층의 청자에 비해 적은 양이 함유되어 있다.

중덕의 백자와 청자는 태토의 색상과 관련하여 착색금속 산화물의 함량으로만 살펴보면 다음과 같다. 중덕요지 백자와 청자는 I, II기층의 백자, III, IV기층의 백자, II기층의 청자, I기층의 청자 순으로 짙은 색상이 발색되고, 백색도가 떨어지는 경향을 지닌 화학적인 특성의 태토로 이루어진 것이다. 이러한 색상과 관련된 태토조성의 화학적인 특성은 외관적인 색상과도 결부되어 있다. 실제 태토의 색상은 이들 착색금속 산화물의 함량차이와 더불어 번조조건에 영향을 받아서 다양한 발색을 이루고 있는 상태이다.⁷⁹⁾

(2) 태토의 미량원소

중덕요지는 주로 백자를 생산하던 곳으로 가마의 운영시기는 9세기 전반에서 11세기 중엽까지로 추정하고 있다. 이 요지에서 청자는 비교적 이른 시기에 백자와 같이 제작되다가 늦은 시기로 갈수록 백자만 제작된다.⁸⁰⁾ 이러한 내용과 더불어 백자와 청자가 광물학적으로 유사한 특성의 원료를 사용하여 제조되었다면, 중덕요지에서 출토된 백자 및 청자의 태토는 광물학적으로 유사한 속성을 지니고 있을 것이다. 그러나 동일한 요지에서 출토된 백자 및 청자의 태토가 각각 광물학적 특성이 다르

79) 素木洋一, 『セラミックス外論(3)』(窯業協會, 1970), pp.5~6. ; 同著, 위의 책(技報堂出版株式會社, 1983), p.13.

80) 湖巖美術館, 위의 책(삼성문화재단, 2003), pp.196~197.

다면, 백자와 청자의 제조에 있어서 태토조성의 변화가 있었거나 태토의 제조에 광물학적으로 특성이 다른 원료가 사용되었을 것이다.

일반적으로 도자기의 태토에 함유된 미량원소는 당시 도자기 제조에 사용된 원료의 광물학적 상황을 반영한다.⁸¹⁾ 따라서 본 자연과학적 분석에서는 중덕요지의 고고학적 자연층위로 구분하고, 백자와 청자의 태토에 함유된 미량원소를 검출하였다. 백자와 청자의 태토에 함유된 미량원소는 광물학적 특성과 연계해보고, 중덕요지에서 자연층위로 구분된 유구에 따른 관련성을 살펴보았다.

중덕요지에서 출토된 백자와 청자의 태토에 함유된 미량원소를 검출한 결과는 표 13, 14와 같다. 광물학적으로 장식광물은 산화칼륨을 함유한 正長石, 산화칼슘을 함유한 斜長石, 산화나트륨을 함유한 曹長石으로 분류된다. 이러한 장식광물에서 미량원소인 Sr은 사장석, Rb은 정장석에 濃集되어 있다.⁸²⁾ 태토에 함유된 미량원소가 어떤 주성분과 비례관계를 갖는가에 대해서 조사해보면, 미량원소가 존재한 광물종류를 추정해 보는 것이 가능하다. 그리고 원소에 있어서 주기율표상의 위치와 그 이온반경의 유사성으로 미량원소 Rb, Sr은 각각 주성분인 산화칼륨, 산화칼슘과 비례관계를 갖는 것으로 예상된다.⁸³⁾ 따라서 중덕요지에서 출토된 백자와 청자는 태토에 함유된 산화칼륨과 Rb, 산화칼슘과 Sr의 함량관계를 출토된 요지, 유구 및 기물의 종류에 따라 확인해 볼 필요가 있다.

그림 8은 중덕요지에서 출토된 백자와 청자의 태토에 함유된 산화칼슘과 Sr 조성의 분포도이다. 이 분포도에서 백자와 청자는 태토에 함유된 산화칼슘과 Sr 함량에 대해 대체적으로 비례관계를 나타내고 있고, 이는 광물학적으로 확인된 사실과 일치하는 내용이다. I, II기층의 백자와 청자는 기물의 종류에 따라 분별성을 보이고 있다. IV기층의 백자는 매우 넓은 범위에 분산된 상태로 일정하지 않으며, I, II, III기층의 백자는 두 성분의 함량이 적은 범위에 군집을 이루고 있다. 따라서 I, II, III기층 백자는 태토에 사용되었던 원료의 유사한 광물학적인 특성과 태토조합의 안정적인 점에 연유한 것으로 추정된다. 한편 중덕 I, II기층의 청자는 같은 층위에서 출토된 백자에 비해 상대적으로 Sr 함량이 많은 위치에 분포하고 있다. 따라서 I, II기층의 자연층위에서 출토된 백자와 청자는 광물학적 특성이 각각 다른 태토에 의해 제조되었음을 의미하는 것이다. 이러한 내용은 비유동성 원소

81) 河島達郎, 上西時司, 伊藤誠, 「中性子放射化分析による恵那および多治見地區古窯出土品の分別」 『考古學と自然科學』No18 (1989), pp.39~49.

82) 三辻利一, 「胎土分析による古代土器の産地推定」 『古文化談』(1979), p.229.

83) 松浦秀治, 上杉陽, 藁科哲男, 「考古學과 年代測定學・地球科學」(同成社, 1999), pp.294~296.

의 하나인 Sr의 함량차이가 광물학적으로 鑛化作用을 받는 동안에 생긴 것이라고 하기보다는 母岩에서 유래된다는 사실에 의해 살펴본 것이다.⁸⁴⁾

그림 9는 백자와 청자 태토에 함유된 산화칼륨과 Rb 조성의 분포도이다. I, II기층의 백자를 제외한 모든 백자와 청자들은 산화칼슘과 Sr의 관계처럼 산화칼륨과 Rb에 대하여 광물학적으로 확인된 내용과 같이 비례관계를 보이고 있다. 함량의 비례관계에 놓인 IV기층의 백자는 태토특성의 관점에서 볼 때 함량범위가 넓어 분산된 양상이다. III기층의 백자는 두 성분에 대한 관계를 설정하기 어려울 정도로 함량의 분포경향을 보인다. I, II기층의 청자는 산화칼슘과 Sr의 함량분포와는 반대로 산화칼륨과 Rb 함량이 적은 범위에 분포하고, I기층의 청자는 매우 균질을 이루고 있다.

I, II기층의 백자는 위에서 기술한 것처럼 두 성분의 관계가 일반적인 광물학적 특성과 다른 함량분포의 경향을 보인다. 즉, I, II기층의 백자는 일정한 산화칼륨의 함량에 있어서 수직적으로 Rb의 함량변화가 크다는 것이다. 이러한 I, II기층의 백자에 있어서 산화칼륨성분에 대한 Rb의 거동은 광물학적으로 장석광물이 아닌 다른 광물에서 나타나는 현상으로 고려된다. 이러한 내용은 강원도 양구 방산지역에서 출토된 조선시대 백자의 자연과학적 분석결과에서도 확인된 경우가 있다.⁸⁵⁾ 방산지역의 백자는 태토에 함유된 산화칼륨성분에 대한 Rb의 거동이 광물학적으로 확인된 사실과 일치하지 않았으며, 산화칼륨의 공급원으로 장석광물이 아닌 인근에서 산출되는 絹雲母質 陶石이 사용되었다고 확인된 것이다. 따라서 중덕요지의 백자와 청자는 광물학적인 특성에 의해 I, II기층의 백자와 IV기층의 백자로 크게 나뉘어진다. 또 태토조성에 있어서도 산화칼륨 성분의 근원이 되는 원료의 종류가 각각 다르므로 인해 태토의 광물학적 특성에 차이가 있다고 판단된다. III기층의 백자는 대체적으로 I, II기층의 백자계통에 속한 것으로 태토조합 또는 사용원료의 기술적인 변화과정에 수반된 것으로 고려된다.

중덕의 백자와 청자는 태토에 함유된 산화칼륨과 Rb, 산화칼슘과 Sr의 함량으로 광물학적 특성이 출토된 유구, 백자와 청자의 종류에 따라 다르다는 사실을 규명하였다. 그러므로 태토의 광물학적 특성이 확인된 미량원소인 Sr과 Rb만의 함량분포에 대한 양상을 살펴볼 필요가 있고, 그림 10은 두 원소의 함량분포도이다. 이 분포도에서 I, II기층의 백자를 제외하곤 대체적으로 두 원소의 함량에 따라 반비례

84) 申相琅, 『全南 西南部地域의 白堂基 火山活動에 隨伴된 蠟石, 古陵石, 明礬石鑛床에 대한 鑛物 및 地球科學的 研究』(전남대학교 대학원 박사학위 청구논문, 1990), p.98.

85) 이화여자대학교 박물관, 『楊口 方山の 陶窯址』(2001), pp.223~230.

관계를 형성하고 있다. 이러한 관계는 두 원소의 함량만으로 위에서 확인된 내용과 같이 주성분인 산화칼륨과 산화칼슘의 함량상태를 함께 고찰하는 것이 가능하다. 또한 장식광물 중에서 정장석과 사장석의 함량분포는 반비례관계를 형성한다는 내용과 점토에서도 K(칼륨), Rb의 양이 많으면 Ca(칼슘), Sr의 양이 적어지고, 반대로 K, Rb의 양이 적으면 Ca, Sr의 양이 많아지는 경향이 확인된 바 있다.⁸⁶⁾ 이러한 내용은 I, II기층의 백자를 제외한 백자와 청자의 태토조성에서 나타난 양상과도 결부되고 있다. 따라서 산화칼륨과 Rb, 산화칼슘과 Sr의 함량관계는 고대 도자기에 있어서 도편의 출토지를 포함한 산지추정의 가능성에 대해 유효하며, 정성적으로 도편이 출토된 지역의 차이를 표시하기 위해서 Rb-Sr 분포도를 사용하기도 한다.

백자와 청자의 Sr-Rb 분포도에서 I, II기층의 백자는 Sr의 함량이 적고, Rb의 함량이 많은 범위에 분산되어 IV기층의 백자와 분명히 다른 양상을 보인다. 또한 I, II기층의 백자는 동일한 기층의 청자와도 뚜렷이 구분된다. I, II기층의 백자는 IV기층의 백자, I, II기층의 청자와 산화칼륨의 공급원이 다른 태토로 제작되었다고 판단된다. 그리고 I기층의 청자는 태토조성만이 아니라 태토의 광물화학적 특성에 대한 명확한 차이로 도자기의 기술적인 특성이 다른 것이다. 태토조성과 광물학적 특성을 점토광물학의 측면에서 종합적으로 검토하면, 백자와 청자는 태토의 특성에 따라 몇 가지 계통으로 분류가 가능하다.⁸⁷⁾ I, II기층 백자는 고령토와 같은 1차점토가 태토의 주원료이고, III, IV기층의 백자는 퇴적점토, 즉 2차점토 등을 태토의 주원료로 사용하였던 것으로 판단된다. I, II기층의 청자는 원료의 순도 및 내화도가 낮은 저급의 속성을 지닌 2차점토에 의해 제작되었을 것이라고 추정된다.⁸⁸⁾

전반적으로 중덕요지의 백자와 청자는 출토된 유구 및 기물의 종류에 따라 태토 조성 및 광물학적 특성이 다르다. 이러한 내용을 토대로 백자와 청자는 태토에 합

86) 三辻利一, 「土器の産地推定」 『新しい研究法は考古學になにをもたらしたか』(クバプロ, 1988), pp.265~266.

87) 素木洋一, 앞의 책(技報堂, 1976), pp.37~51.

88) 素木洋一, 앞의 책(技報堂出版株式會社, 1983), pp.8~10. 이 문헌을 참고하면, 粘土는 일반적으로 長石이 風化作用 및 화학적인 腐蝕作用에 의해 분해되어 형성되는 것이다. 점토는 점토의 생성과정에 따라 1, 2차점토로 분류된다. 1차 점토란 母岩이 분해되어 점토화가 이루어진 위치에 존재하는 것이고, 2차점토란 분해된 위치로부터 물 등에 의해 이동되어 퇴적된 것이다. 1, 2차점토에서 두드러진 특징은 산화철 등 불순물의 함유량이 다르다. 일반적으로 번조된 점토의 색상과 관련해서 1차점토는 2차점토에 비해 훨씬 양호한 색상의 화학적인 속성을 지니고 있다.

유된 21종류의 미량원소에 대한 함량특성을 살펴볼 필요가 있다. 백자와 청자는 출토된 유구 및 기물의 종류에 따라 분류하고, 각각의 태토에 함유된 미량원소 함량의 평균치, 표준편차를 산출하였다. 그림 11은 출토된 유구에 따라 백자의 태토에 함유된 미량원소 평균치를 나타낸 것이다. 태토의 미량원소 평균치에 대한 함량분포의 양상은 출토된 유구에 따라 태토조성 및 광물학적 특성이 다른 양상을 보인바와 같이 I, II기층의 백자와 IV기층의 백자로 분별된다. 이러한 내용에 따라 중덕의 백자는 태토조성 및 광물학적 특성이 2가지 계통으로 다르다는 사실을 보다 명확히 입증된 것이다. 그리고 III기층의 백자는 대체적으로 IV기층의 백자계통에 속하지만, 이 백자와 일부 미량원소에 있어서 평균치의 함량에 약간 차이가 있다. 중덕의 백자는 미량원소 Li, Sr, Zn, La, Ce, Nd, Rb의 함량차이에 의해 2계통의 백자로 나뉘어지고, 이들 원소 중에서 La, Ce, Nd의 함량에 대한 경향은 매우 다르다.

중덕 I, II기층의 청자는 앞서 살펴본 태토조성 및 광물학적 특성에서 동일한 유구에서 출토된 백자와 구분된다. 이러한 내용에 따라 그림 12는 중덕 I, II기층에서 출토된 백자와 청자의 태토에 함유된 미량원소 평균치의 함량분포도이다. 이 분포도에서 백자와 청자는 기물의 종류에 따라 명확히 구분되고, 이러한 미량원소의 특성은 각각 태토의 제조에 광물학적으로 전혀 다른 원료를 사용하여 백자와 청자가 제작되었음을 의미하는 것이다. 이러한 내용은 조선시대 도자기의 자연과학적 분석에서 얻어진 결과이지만 몇 가지 예가 있다. 광주 충효동 분청사기요지에서 출토된 분청사기와 백자는 기물의 종류에 따라 미량원소에 있어서 전혀 다른 함량특성을 갖고 있다.⁸⁹⁾ 그리고 강원도 양구 방산의 도요지에서 출토된 백자는 광물학적으로 특성이 전혀 다른 원료를 사용했던 내용과 결부되어 태토의 미량원소에 있어서 전혀 다른 특성을 진고 있다.⁹⁰⁾ I, II기층에서 출토된 백자와 청자는 검출된 대부분의 원소에 의해 분별되고, 아주 적은 양을 함유한 원소에 의해서도 구분된다. 중덕요지에서 백자와 청자의 종류에 따라 분별할 수 있는 특성원소는 La, Ce, Nd를 비롯한 대부분의 미량원소이다.

모든 백자와 청자는 출토된 유구 및 기물의 종류에 따라 Sr, Rb, La, Ce의 함량이 다르고, 앞서 Sr, Rb에 대해 살펴보았으므로 La, Ce의 희토류원소에 대해 확인할 필요가 있다. 그림 13은 La과 Ce의 분포도이며, 이 분포도에서 중덕요지의 백자

89) 姜景仁, 『全南地域의 古代土器 및 陶磁器에 관한 自然科學的 研究』(全南大學校 大學院 博士學位 請求論文, 1997), pp.66~69.

90) 이화여자대학교박물관, 앞의 책(2001), pp.228~230.

와 청자는 출토된 유구 및 기물의 종류에 따라 태토조성 및 광물학적 특성에서 확인된 내용과 같이 구분되는 특성을 보다 명확히 살펴볼 수 있다. 출토된 유구에 따라 백자는 La에 의해 I, II기층과 III, IV기층의 백자로 구분되고, 태토의 대부분 특성에서 확인된 내용과 일치한다. I기층의 청자는 La과 Ce에 의해 매우 균질된 특성을 가지며, 같은 기층의 백자만이 아니라 모든 백자와 아주 명확히 구분된다. 한편 중덕 II기층의 청자는 같은 기층의 백자와는 명확히 구분되고, 동일한 청자계열인 중덕 I기층의 청자와 균질되는 범위와 그 양상에 차이가 있다.

(3) 유약조성

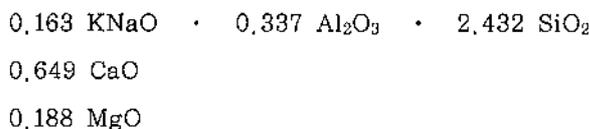
중덕의 백자와 청자에서 유층은 화학적으로 구성된 성분⁹¹⁾에 따라 示性式을 산출하고, 유약의 특성을 검토하였다. 그리고 유약은 화학적으로 함유되어 있는 매용제 성분의 특성에 따라 그 종류를 분류하였다. 백자 및 청자의 유약에 대한 화학조성은 표 17, 18과 같다. 백자 및 청자의 유약은 주요 성분인 산화규소, 산화알루미늄 이외에 매용제 성분인 산화칼륨, 산화칼슘으로 이루어져 있다. 유약에는 매용제 성분 중에서 산화칼슘의 함량이 가장 많으며, 유약의 색상과 직접적으로 관련된 산화철은 백자와 청자의 종류에 따라 그 함량차이를 보인다. 백자 및 청자의 유약에 대한 화학조성은 Seger 식에 적용하여 유약을 구성하고 있는 각 산화물의 분자수 비율을 산출하였다.⁹¹⁾ 유약에 있어서 Seger 식의 적용은 연기성성분에 대한 분자수 비율의 합을 1로 설정하고, 산성성분과 중성성분의 분자수 비율로 나타내는 것이다. 그림 14는 전반적인 유약조성을 백자와 청자가 출토된 유구 및 기물의 종류로 분류하여 나타낸 분포도이다.

백자 및 청자의 유약은 대체적으로 산성성분 2~3mole, 중성성분 0.25~0.5mole 범위에 놓여 있고, 두 성분의 함량에 대하여 비례관계를 형성한다. 이러한 함량의 비례관계는 두 성분의 양이 많고 적음에 따라 유약에 함유된 매용제 성분의 함량과 외관상의 상태인 유층의 투명성과 관련된 내용을 살펴볼 수 있다. 유약에 있어서 산성과 중성성분의 함량차이는 유약에 따라 용융특성에 영향을 주고, 번조공정을 거친 유층의 투명성 등 외관적인 상태와 직접적으로 관련된 것이다. 전반적으로 유약조성은 출토된 유구 및 백자와 청자의 종류에 따라 구분되지 않고, 태토특성에서 확인된 내용과 부합되지 않는다.

백자와 청자는 외관상 투명성 등과 관련된 화학적 특성이 비교적 일정한 유약조

91) 素木洋一, 김박윤 譯, 앞의 책(대광서림, 1988), pp.9~24.

성으로 이루어져 있다. 그러나 유약의 용융특성은 산성과 중성성분의 함량변화에 따라 약간 다른 양상이다. 일반적인 도자기 유약에 함유된 매용체의 특성을 기준으로 증덕요지의 백자와 청자에 사용된 유약은 평균적으로 다음과 같은 유약조성의 분자식을 갖는 라임계열의 유약으로 분류된다.⁹²⁾



이들 유약은 유약조성에 있어서 산화규소와 산화알루미늄의 분자수 비율이 7.2 : 1로 유약이 용융되는 온도에서 광택의 투명한 유층이 형성될 수 있는 화학적인 특성을 지니고 있다. 따라서 증덕요지의 백자와 청자는 태토조성과 부합되지 않게 안정적인 조성의 유약이 사용되었고, 투명성의 외관적인 상태변화는 번조조건에 영향을 받은 것으로 판단된다.⁹³⁾

유약조성에 내재되어 있는 염기성성분과 착색금속산화물은 백자 및 청자의 번조조건과 관련되어 유약의 외관적인 상태가 결정되는 중요한 조건이고, 각각 유약의 용융과 색상에 직접적으로 영향을 준다. 이러한 특성을 살펴보기 위한 그림 15는 염기성성분과 착색금속산화물의 분포도이다. 이 분포도에서 가장 특징적인 점은 유약에 함유되어 있는 착색금속산화물의 총 함량에 따라 I, II기층의 청자만이 모든 백자와 명확히 다르다는 것이다. 증덕요지의 모든 백자는 유약에 염기성 성분 20~27%와 착색금속산화물 1.3~3.2% 정도가 함유되어 있다. 개략적으로 I기층의 백자는 염기성성분의 함량에 의해 II, III기층의 백자와 약간 다른 양상이다. 그리고 이들 백자는 IV기층의 백자에 비해 유약에 착색금속산화물이 적게 함유되어 있다. IV기층의 백자는 착색금속산화물의 함량이 많은 양상으로 태토의 특성에서 나타난 내용과 일치하는 경향을 보인다. 전반적으로 증덕요지의 I, II, III기층 백자는 양호한 백색도를 부여할 수 있는 화학적인 특성의 유약과 결합되어 있는 상태이다. 그리고 이들 백자는 IV기층의 백자보다 백자라는 재질적인 속성에 적합한 유약을

92) 素木洋一, 김박윤 譯, 앞의 책(대광서림, 1988), pp.3~6. ; 高嶋廣夫, 앞의 책(内田老鶴圃, 1996), pp.21~25. 유약조성에 대한 시성식의 표현에서 KNaO는 산화칼륨(K₂O)과 산화나트륨(Na₂O)으로 알칼리성분의 총량을 의미한다. 이는 산화칼륨과 산화나트륨은 유약의 용융과정에서 동일한 역할을 하기 때문이다.

93) 高嶋廣夫, 앞의 책(内田老鶴圃, 1996), pp.25~27.

사용한 것이라고 판단된다.

I, II기층의 청자는 유약에 함유된 착색금속산화물의 함량이 4%내외로 모든 백자와 다른 화학적인 속성이 다른 유약이다. 외관적인 색상과 관련하여 청자와 백자는 각각 유약의 색상과 직접 관련된 착색금속 산화물의 함량에 영향을 받은 것이다. 그리고 이들 I, II기층 청자는 출토된 유구에 따라 각각 염기성분의 함량이 다르다. 이들 청자의 유약에서 염기성성분의 차이는 산화칼슘의 함량에 기인한 것이며, II기층 청자의 유약은 I기층 청자의 유약보다 더 높은 온도에서 용융되는 화학적인 특성을 갖고 있다.

위와 같이 백자와 청자는 출토된 유구 및 기물의 종류에 따라 유약에 함유된 착색금속산화물의 함량에 부분적으로 차이가 있다. 그리고 I, II기층의 백자와 청자는 유약에 함유된 착색금속산화물에 의해서도 구분된다. 따라서 유약의 색상에 가장 영향력이 높은 착색금속산화물에 대해서만 고찰할 필요가 있으며, 그림 16은 유약의 산화철과 산화티타늄의 분포도이다. 일반적으로 도자기 유약에 함유된 산화철과 산화티타늄은 강하게 발색되는 속성을 갖고 있으며, 그 함량과 번조조건에 따라 색상변화가 다양하다. I, II기층의 청자는 유약에 함유된 산화철과 산화티타늄의 영향으로 외관상 특징에 따른 형식학적인 분류에서 가장 명확히 청자로 구분된 것이다. 이들 청자는 유약에 함유된 산화철과 산화티타늄의 함량과 환원분위기의 번조로 청자에 부합되는 유층의 색상을 갖고 있다.

중덕요지 I, II기층의 백자는 IV기층의 백자보다 산화철과 산화티타늄의 함량이 적다. 이들 백자는 서리 요지의 백자에서 산화철과 산화티타늄의 함량이 가장 적은 유약이 사용되었음을 알 수 있다. IV기층의 백자는 유약에 있어서 산화철과 산화티타늄의 함량이 I, II기층의 백자보다 많다. III기층의 백자는 유약에 함유된 산화철과 산화티타늄의 함량변화 폭이 넓은 상태로 I, II기층의 백자 및 IV기층의 백자범위에 분산된 양상이다. 도자기의 유약에서 산화철과 산화티타늄의 화학적인 성분함량에 의해 야기되는 특성차이는 유약의 색상뿐만 아니라 도자기 전체의 외관적인 색상을 달리 보이게 한다. 중덕요지의 백자와 청자는 유약에 함유된 착색금속산화물의 양상이 태토에 함유된 양상과 유사하다. 즉 백자와 청자의 색상과 관련된 재질적인 속성이 각각 태토와 유층에서 화학적으로 동일하게 내재되어 있다. 이러한 양상은 실제 태토와 유층의 색상에 그대로 반영된 상태와 거의 일치한다.

백자와 청자의 유약에는 유약의 용융성과 관련된 염기성성분이 20~27% 정도가 함유되어 있다. 그림 17은 유약의 용융성과 관련된 매용제의 특성을 살펴보기 위하여 유약에 함유된 염기성 성분을 산화칼륨, 산화나트륨과 산화칼슘, 산화마그네슘

성분으로 구분한 분포도이다. 백자와 청자는 유약에 함유된 염기성 성분의 종류와 그 함량에 의해 출토된 유구 및 기물의 종류로 구분되지 않고, 일정한 범위에 군집된 상태이다. 백자와 청자의 유약은 산화칼륨과 산화나트륨 4~7%, 산화칼슘과 산화마그네슘 15~22%로 이루어지고, 산화칼슘과 산화마그네슘에 있어서 산화칼슘이 대부분의 함량을 차지하고 있다. 여기에서 중덕요지의 청자는 I, II기층에 따라 산화칼슘의 함량에 의해 분별되며, II기층의 청자는 유약에 비교적 산화칼슘 함량이 적은 상태이다.

4. 상반요지 백자와 청자의 특성

상반요지의 백자와 청자는 중덕요지의 백자와 청자에 대해 살펴본 내용을 토대로 백자와 청자라는 기물의 종류에 따라 기술적인 특성을 살펴보고자 한다.

(1) 태토조성

표 11~12는 상반요지에서 출토된 백자와 청자의 태토에 대한 화학조성이다. 대부분의 태토는 산화규소 74.4~77.5%, 산화알루미늄 15.3~17.6%, 산화칼륨 3.2~5.5% 범위의 화학조성으로 구성되어 있다. 백자와 청자는 대부분 성분의 함량이 유사하고, 산화철의 함량에서만 약간 다른 양상을 보인다. 백자와 청자는 각각 1.1~1.7%, 1.6~2.8%의 산화철이 함유된 상태이다. 상반요지의 백자 및 청자에 대한 전반적인 태토조성은 그림 1의 산성과 염기성성분으로 나타난 분포도에서 살펴볼 수 있다. 상반요지의 백자와 청자는 산성성분 6.8~8mole, 염기성성분 0.36~0.6mole 범위에 분포되어 기물의 종류에 관계없이 유사한 조성의 태토로 이루어진 상태이다. 이 요지의 백자와 청자는 중덕 IV기층의 백자와 같은 범위에 분산된 유사한 태토조성의 특성을 보인다. 한편 상반요지의 백자 4점은 다른 백자보다 염기성성분이 매우 높아 명확히 구분되고, 내화도가 낮은 태토특성을 지니고 있다.

상반요지에서 출토된 백자와 청자의 태토에 대한 점토화율과 산성도를 나타낸 분포도는 그림 2와 같다. 백자와 청자는 점토화율 21~28%, 산성도 38~46%로 이루어진 태토로 일정한 범위에 군집을 이룬다. 이 분포도에서도 백자와 청자는 유사한 점토와 석영의 함량을 지닌 태토에 의해 제작된 특성을 볼 수 있다. 상반요지의 백자와 청자는 석영함량이 많은 중덕 IV기층 백자의 태토조성과 유사하다. 그리고 이 요지 백자 4점과 중덕 IV기층 백자 1점과 같이 매우 낮은 점토화율을 갖는 태토

조성으로 뚜렷이 구분되고 있다. 전반적으로 상반요지의 백자는 안정적인 조성을 갖는 태토로 제작되었음을 볼 수 있다.

백자와 청자는 기물의 종류에 따라 염기성성분과 착색금속산화물의 함량특성에 대해 자세히 살펴보면 다음과 같다. 그림 3은 백자와 청자의 종류에 따른 산화물에 대한 평균치의 함량분포도이다. 이 분포도에서 백자와 청자는 기물의 종류에 따라 뚜렷이 구분되지 않고, 산화철과 산화칼륨의 평균치 함량에서 약간 다른 경향을 보인다. 그림 4는 기물의 종류에 따라 태토에 함유된 산화칼륨과 산화나트륨의 함량 분포를 나타낸 것이다. 백자는 매우 적은 산화나트륨과 산화칼륨의 함량이 많은 범위에 군집을 이룬다. 이러한 양상은 중덕요지의 백자에 비해 안정적인 태토조성으로 이루어졌음을 의미한다. 청자는 산화칼륨 4%를 기준으로 나뉘어지며, 산화나트륨의 함량변화가 커다란 태토조성이다. 이 요지의 백자 4점은 중덕 IV기층 백자 1점과 같이 산화나트륨 함량이 매우 많은 태토조성으로 명확히 구분된다.

상반과 중덕의 백자와 청자는 태토의 화학조성에서 산화마그네슘은 적은 양이 함유되어 있지만 태토에 따라 분별의 가능성이 있어서 산화칼륨과 산화마그네슘의 함량에 대해 확인할 필요가 있다. 그림 5는 산화칼륨과 산화마그네슘의 분포도이며, 상반의 백자와 청자는 약간 다른 분포 양상을 보인다. 백자는 중덕 III, IV기층의 백자와 유사한 범위에 속한다. 청자는 두 성분의 분포양상에 있어서 2그룹으로 나뉘어지는 특성을 보인다. 일부 청자는 중덕 II기층의 청자와 같이 산화칼륨과 산화마그네슘에 대하여 반비례의 함량관계를 형성하는 특성으로 태토조성이며, 나머지 청자는 상반의 백자와 같은 태토조성을 보인다. 청자에 있어서 이러한 태토조성의 차이는 태토의 제조에 사용된 원료의 특성 또는 태토조합과 관련된 것으로 판단된다.

상반요지의 백자와 청자는 외관상의 색상을 기준으로 기물의 종류를 분류하는데 다소 애매한 상황이다. 따라서 백자와 청자는 태토색상과 관련된 내용을 태토의 화학조성에서 着色金屬 酸化物の 함유량으로 살펴보고자 한다. 그림 6은 태토의 발색과 직접적으로 관련된 착색금속 산화물의 함량분포를 살펴보기 위한 산화철과 산화티타늄의 분포도이다. 백자는 산화티타늄이 일정한 상태에서 1.7%미만이 함유된 산화철의 범위에 군집을 이룬다. 백자에 있어서 태토색상의 변화는 산화철의 함량 변화와 관련된 것임을 알 수 있다. 청자는 대체적으로 산화철의 함량이 1.7% 이상으로 백자와 약간 다른 양상을 보인다. 그리고 청자는 산화티타늄의 함유된 양상이 매우 다르다. 일반적으로 도자기는 태토의 발색에서 산화철 함량이 동일하여도 산화티타늄의 적은 함량변화에 따라 태토의 발색정도에는 크게 영향을 받는다. 그래서 상반요지의 청자색상변화의 폭이 매우 다양한 특성을 지니고 있으며, 실제 외관

상의 색상에 따라 백자와 청자로 분류하기가 난해한 양상이다.

태토의 화학조성에서 산화마그네슘과 착색금속산화물은 백자와 청자의 종류에 따라 함량이 다르다. 그림 7은 산화마그네슘과 착색금속산화물에 대한 태토조성의 분포도이다. 백자와 청자는 기물의 종류에 따라 이들 산화물에 있어서 약간 다른 양상을 보인다. 백자는 중덕 III, IV기층의 백자와 같이 두 성분이 적은 범위에 근접을 이루고 있다. 반면 청자는 매우 분산된 상태로 같은 백자보다 착색금속산화물 또는 산화마그네슘의 함량이 많다. 상반요지의 청자는 전반적으로 착색금속산화물의 총량에 있어서 일부 백자와 겹치는 화학적인 특성을 지니고 있다. 따라서 백자와 청자는 앞서 살펴본 바와 같이 외관상의 색상에 있어서 명료하게 구분되지 않은 것으로 판단된다. 다만 산화티타늄을 많이 함유한 청자는 번조조건과 결부되어 구분되는 색상을 띠고 있는 것으로 보인다.

(2) 태토의 미량원소

상반요지에서는 발굴조사의 과정에서 백자와 청자가 출토되고 있다. 그리고 백자와 청자는 일부 청자를 제외하고, 기술적으로 태토에 있어서 유사한 조성으로 이루어진 것임을 앞서 살펴본 바 있다. 따라서 백자와 청자는 태토에 내재되어 있는 미량원소의 함량을 통해 사용되었던 원료와 기술적인 특성을 명확히 확인하고자 한다. 백자와 청자는 태토에 대한 광물화학적 특성과 관련하여 사용된 원료와 태토의 기술적인 특성을 살펴볼 수 있을 것이다. 태토에 함유된 미량원소는 백자와 청자의 광물학적 특성과 연계해보고, 중덕과 상반요지의 상호관계를 비교하고자 한다.

상반요지의 백자와 청자는 표 15, 16과 같이 태토에 함유된 미량원소를 검출하였다. 그림 8은 백자와 청자의 태토에 함유된 산화칼슘과 Sr의 분포도이다. 이 분포도에서 백자와 청자는 태토에 함유된 산화칼슘과 Sr 함량에 대해 대체적으로 비례관계를 나타내고 있으며, 광물학적으로 확인된 사실과 일치하는 양상이다. 상반의 백자와 청자는 이 두 성분의 함량에 따라 매우 넓은 범위에 분산된 상태로 구분되지 않고, 중덕요지 IV기층의 백자와 같은 범위에 속해 있다. 그림 9는 태토에 함유된 산화칼륨과 Rb의 분포도이다. 이 분포도에서 백자와 청자는 산화칼슘과 Sr의 관계처럼 산화칼륨과 Rb에 대하여 광물학적으로 확인된 내용과 같이 비례관계를 보인다. 백자와 청자는 두 성분의 함량범위가 넓은 편으로 중덕 IV기층의 백자와 유사한 분포의 양상이다. 청자는 2그룹으로 나뉘어져 산화철과 산화티타늄의 함량이 많은 청자는 중덕 II기층의 청자범위에 근접되는 특성을 갖고 있다. 일반적인

광물학적 특성과 관련하여 상반요지의 백자와 청자는 기물의 종류에 따라 구분되지 않고, 청자에 있어서만 미소한 차이를 보인다.

그림 10은 태토의 광물학적 특성을 확인할 수 있는 주요 미량원소인 Sr과 Rb의 분포도이다. 상반요지의 백자와 청자는 두 원소의 함량에 따라 반비례관계를 형성하고 있다. 이러한 관계는 두 원소의 함량만으로 위에서 확인된 내용과 같이 주성분인 산화칼륨과 산화칼슘의 함량상태를 함께 고찰하는 것이 가능하다. 상반요지의 백자는 두 원소에 대한 함량분포가 매우 넓은 양상으로 안정적이지 못한 태토의 광물학적 특성을 지니고 있다. Sr이 많은 일부 백자의 범위에는 같은 요지의 청자만이 아니라 중덕 IV기층의 일부 백자와 중덕 II기층의 청자도 속해 있다. 이러한 내용에 따라 상반요지에서는 폭 넓은 광물학적 특성의 태토로 백자를 제작하였다고 추정된다. 그리고 백자와 청자는 장식광물을 함유한 2차 점토를 주원료로 사용하였고, 청자는 백자보다 산화철 함량이 많은 저급의 2차점토를 사용하였던 것으로 판단된다.

전반적으로 상반요지의 백자와 청자는 기물의 종류에 따라 태토조성 및 광물학적 특성에 크게 차이가 없고, 일부 청자만이 다른 양상을 보인다. 이러한 내용을 토대로 21종류의 미량원소에 대한 함량을 살펴보면, 백자는 상기의 내용과 동일한 미량원소의 함량에 대한 특성을 갖고 있다. 반면 청자는 전반적으로 미량원소의 평균치 함량에 대한 표준편차의 폭이 크고 불안정하여 명확하게 규명할 수 없다. 백자는 그림 11과 같이 중덕 III, IV기층의 백자와 유사한 미량원소의 분포경향을 지니고 있다.

그림 13은 백자와 청자에 대한 La과 Ce의 분포도이다. 이 분포도는 중덕요지의 백자와 청자에 대해 살펴본 바와 같이 출토된 유구 및 기물의 종류에 따라 태토조성 및 광물학적 특성의 차이를 가장 명확히 볼 수 있는 것이다. 이 분포도에서 청자는 태토조성 및 광물학적 특성에서 확인된 내용과 같이 2그룹으로 나뉘어진다. 일부 청자는 백자범위에 속하고, 나머지 청자는 백자의 범위에 벗어나 중덕 II기층의 청자와 같은 양상을 보인다. 상반요지의 백자는 같은 요지의 일부 청자를 비롯하여 중덕 III, IV기층의 백자와 일정한 범위에 분산된 군집의 양상을 보인다. 전반적으로 상반요지의 백자와 청자는 일부 청자를 제외하고, 모든 태토의 특성에서 중덕 III, IV기층의 백자와 같다고 판단된다.

(3) 유약조성

표 19, 20은 상반요지에서 출토된 백자 및 청자의 유약에 대한 화학조성이다. 백자 및 청자의 유약은 주요 성분인 산화규소, 산화알루미늄이외에 매용제 성분인 산화칼륨, 산화칼슘으로 이루어져 있다. 그림 14는 상반요지 백자와 청자의 유약조성을 백자와 청자로 분류하여 나타낸 분포도이다. 백자 및 청자의 유약은 대체적으로 산성성분 2~3mole, 중성성분 0.25~0.5mole 범위에 놓여 있고, 두 성분의 함량에 대하여 비례관계를 형성하는 양상으로 분포하고 있다. 전반적으로 유약조성은 중덕요지의 백자와 청자와 같이 기물의 종류에 따라 구분되지 않고, 태토특성에서 확인된 내용과 부합되지 않는다.

백자와 청자는 전반적인 유약조성의 특성에 따라 상반 및 중덕요지와 같이 라인 계열의 유약이 사용되었음을 알 수 있다. 물론 상반요지의 백자와 청자는 동일한 유약조성이고, 태토조성과 부합되지 않게 유약의 착색금속산화물에 대한 함량도 유사하다. 상반요지의 백자와 청자는 유약조성에 있어서 중덕 III, IV기층의 백자와 같이 착색금속산화물의 함량이 많은 유사한 양상으로 같은 범위에 군집하고, 태토의 특성에서 나타난 결과와 일치하는 경향을 보인다. 그리고 상반의 백자는 백색을 기본으로 하는 재질적인 속성과 약간 다른 유약을 사용한 것이라고 판단된다. 상반요지의 청자는 청자 1점을 제외하고, 중덕 I, II기층 청자의 유약과 착색금속산화물의 함량에서 두드러진 함량차이를 보인다. 결론적으로 유약의 색상과 관련된 특성에 따라 상반요지의 청자는 중덕요지의 청자와 화학적인 특성이 다른 유약을 사용한 것이며, 같은 요지의 백자와 동일한 특성을 지닌 유약이라고 판단된다.

VI. 종합고찰

-용인 서리의 백자 및 청자의 양식적·기술적 특징-

용인 서리 고려백자의 형식학적, 자연과학적 분석은 중덕과 상반요지에서 출토된 백자 및 청자의 흐름과 기술적인 특성에 대해 살펴보는 것을 가능하게 하였다. 이 두 지역 가마출토품의 양식적, 기술적 특징을 분석한 결과는 유물에 대한 객관적이고 타당성있는 해석을 도출해 내는데 많은 도움을 줄 수 있을 것이다.

형식학적 측면에서의 접근은 결국 층위비교가 가능했던 중덕 가마터 출토품의 유물변화를 기준으로 하여 상반 출토품을 대비하였으며 자연과학적 측면에서의 분석 역시 같은 방식이 활용되었다. 특히 본 연구의 중심주제라 할 수 있는 자연과학적 특성분석에서는 태토 및 유약에 내재되어 있는 화학적인 속성을 규명하였고, 백자, 청자간의 기술적인 차이도 확인할 수 있었다.

여기에서는 이상의 내용들을 함께 정리하여 양식적 특징과 기술적 특징이 어떻게 상관관계를 이루는지를 살펴보기로 한다.

1. 중덕요지의 백자 및 청자

중덕요지에서는 상대적인 선후관계를 살펴볼 수 있는 고고학적 자연층위가 발굴 조사를 통해 확인되었다. 조사결과 중덕의 가마는 전축요에서 토축요로 축요방식이 변화한 것을 알 수 있었고 4개의 층위가 확인된 퇴적층에서는 층위간 유물의 변화상을 구체적으로 살필 수 있었다. 그러나 무엇보다도 중요한 것은 가마구조의 변화와 퇴적층의 상관관계일 것이다. 그것은 도자기술의 전환이 이루어진 단계와 구체적인 시기에 대한 증거를 확보할 수 있는 자료들이 내재해 있기 때문이다.

발굴보고서에서는 자세한 언급이 게재되어 있지 않으나 않았으나 유물의 형식학적, 자연과학적인 분석은 분명하게 기술의 변화가 있었음을 알게 해주는 결과들을 보여준다. 이 중에서 형식학적 분석은 적어도 I, II기층과 III, IV기층사이에 하나의 획을 그을 수 있는 변화가 있었음을 알게 해주고 있다. 그러한 구체적인 증거는 가장 많은 생산량을 보이는 碗에서 극명하게 보이고 있는데 바로 I, II기층에서는 선해무리굽완이, 그리고 III, IV기층에서는 해무리굽완의 비율이 가장 높은 점유율을 보인다는데서 찾을 수 있다.

앞장에서 고찰한 것처럼 선해무리굽완은 중국 五代의 玉環底碗형식을 모델로 한

국에서 제작한 가장 중국적인 器種이다. 다른 지역의 전축요에서와 마찬가지로 중국 越州窯의 가마구조속에서 제작된 중국도자의 初傳양식에 속하며 시기적으로도 가장 빠른 유형에 해당하는 것이다. 그러나 해무리굽완은 이 완의 제작 이후단계에 등장하는 한국화된 완의 형식으로서 국내에서는 다른 지역의 토축요에서도 많이 확인되고 있다. 따라서 전축에서 토축으로 축요방식의 변화와 더불어 용인 서리 중덕의 가마에서는 주력생산품인 완의 모양까지도 변화된 것으로 판단할 수 있다.

그러나 이렇게 器皿의 형태가 변화하는 사실과 생산품목이 청자에서 백자중심가로 이행하는 것과는 아무런 관계가 없는 듯하다. 가마에서 생산하는 품목이 청자나 백자나 하는 것은 운영자가 무엇을 선택하느냐의 문제이지 구조가 바뀌거나 유형이 바뀌는 것과 무관한 것으로 보이기 때문이다. 이러한 점에서 가마구조와 기형의 변화는 백자전용가마로 製磁性格이 바뀌는 것과 다른 방향으로 해석해야 할 것이다.

이러한 출토양상의 차이는 태토의 조성과 광물학적 특성이라는 관점에서 보아도 I, II기층의 백자와 III, IV기층의 백자사이에 두 그룹이 형성되는 것을 볼 수 있다. 이 결과는 자연과학적 분석방식의 하나인 중성자 방사와 분석법으로 태토의 미량원소를 분석하여 다변량 해석법으로 규명된 바 있다.⁹⁴⁾

중덕 가마터의 백자가 고고학적 층위와 연계하여 태토에 따라 2계통의 백자로 구분된다는 것은 도자기 제조기술의 변화 및 태토에 사용된 원료의 종류가 다른 것을 말해준다. 당시 백자의 제조에 사용되었을 것이라고 추정되는 원료의 종류는 점토광물학의 측면에서 접근해 보았을 때 원료의 차이가 있었던 것으로 보인다. 즉, 중덕 I, II기층의 백자는 고풍토와 같은 1차점토 또는 도석이 태토의 주원료이고, 중덕 III, IV기층의 백자는 퇴적점토, 즉 2차점토 등을 태토의 중심원료로 사용하였다고 판단된다.

한편 試片으로 활용한 결과중에는 성격이 모호한 예가 나타나기도 하였다. 총 10편을 분석한 중덕 III기층의 시험편중에 백자 2점은 I, II기층 백자와 같은 태토조성을 보이고, II기층의 백자 2점은 III, IV기층의 백자와 유사한 태토조성을 보이는 것으로 확인되었다. 이러한 결과는 II, III기층간에 층위간의 구별이 모호한 곳에서 백자편이 수집되었을 경우 충분히 나타날 수 있는 양상일 수 있다. 반면 분석대상이 된 백자와 청자가 각 층위에서 대표성을 갖고 있는 도편이 확실하다면, 당시 도자기의 생산시기에 있어서 태토의 제조기술에 대한 변화가 II, III기층의 형성시

94) 湖巖美術館, 앞의 책(2003), pp.354~396, 을 참고할 것.

기에 있었던 것을 의미한다고 볼 수 있을 것이다.

중덕 가마의 I, II기층에서 수집된 청자는 백자와 비교했을 때 외관상 색조에서 명확하게 구분이 되었다. 이들의 자연과학적 분석결과에서도 청자와 백자는 태토 및 유약에 함유된 산화철(Fe_2O_3), 산화티타늄(TiO_2) 등 색상의 발색과 관련된 화학 성분이 명확히 구분된다. 청자는 태토 및 유약조성에서 일반적인 청자의 속성에 부합하고 있으나 백자는 분명히 청자와는 다른 속성을 보인다.

중덕의 I, II기층에서 보이는 청자의 원료는 백자와는 다르게 순도와 내화도가 낮은 저급의 속성을 지닌 2차점토였을 것으로 추정된다. 이것은 중덕 가마의 운영 초기에 백자와 청자생산에서 의도적으로 각각 다른 원료를 사용했다는 것을 의미한다. 특이한 것은 얼핏 같은 요업구조속에서 생산되었으리라고 추정되는 I, II기층에서도 청자의 색상과 관련된 성분에 있어서 약간의 차이가 감지되고 있다. 즉, II기층으로 청자에 함유된 착색금속산화물의 분석결과는 불안정한 분포양상을 보이고 있는데 이것은 아마도 이 단계의 도자생산에서 백자로 생산품이 이행했던 사실과 무관하지 않을까 생각된다.

백자에 내재되어 있는 기술적인 특성과 외관상 특징은 중덕요지에 있어서 백자생산의 기술적인 변화과정을 담고 있다. 백자의 재질적인 속성인 색상과 태토조직의 치밀성과 관련하여 백자의 품질은 I, II기층에서 III, IV기층으로 갈수록 나빠진 것이다. 백자의 품질에 영향을 준 것은 도자기의 제조기술 중에서 원료의 사용과 더불어 번조기술의 차이라고 할 수 있다. 결국 중덕 요지에서 백자에 대한 제조공정상의 기술수준은 초기에서 늦은 시기로 갈수록 떨어지는 양상을 보이며, 이러한 양상은 태토와 유약의 특성에 그대로 반영되어 있다.

백자의 생산에 있어서 시대의 흐름에 따라 양질의 원료에서 저급의 원료를 사용하게 되고, 백자의 본래 속성에서 벗어나 백색도가 점차 떨어지는 백자를 생산할 수밖에 없는 상황에 대해서는 여러 측면의 검토가 있어야 할 문제라고 생각한다. 기술적 측면에서 생각해 볼 수 있는 상황은 양질원료의 고갈에 따른 수급문제와 가마구조 등을 중심으로 번조기술이 얼마나 안정성을 보이느냐가 고려되어야 할 것이다.

2. 상반요지의 백자 및 청자

앞서 언급한 것처럼 상반 가마의 출토유물은 대체로 중덕 가마의 III, IV기층과 매우 유사한 것을 알 수 있었다.

상반 가마는 현재 발굴조사가 진행중으로 층위간 분석대상을 선정할 수 없는 난제가 있어 대표성을 보이는 파편들을 중심으로 試片을 선정하여 분석하였다. 상반의 백자는 태토와 유약조성에서 그 특성이 일정한 범주를 갖는다고 보기 어려울 만큼 변화의 폭이 넓고 다양하다. 그리고 백자의 생산에 사용되었던 주원료의 종류도 광물학적으로 안정적이지 못한 2차점토였을 것으로 추정된다.

상반의 백자는 태토와 유약에 있어서 색상과 관련된 화학성분의 불안정과 소성조건의 차이에 영향을 받아 發色이 다양하다. 일부 상반의 백자는 짙은 색상을 갖고 있어 백자라는 본래의 성격에서 벗어나 백자라고 지칭하기 어려운 범주에 속하는 것도 포함되어 있다. 따라서 상반 가마터 출토 도자기는 다양한 색상으로 인하여 백자와 청자의 구별이 쉽지 않았으며 1차적으로는 시각적 구분을 통해 분류할 수밖에 없었다. 그런데 결과는 놀랍게도 시각적으로 구분한 청자, 백자의 태토, 유약조성결과가 별 차이를 보이지 않았다. 약간의 차이가 있다면 청자로 구분한 시편의 경우 태토성분에서 색상과 관련된 산화철, 혹은 산화티타늄함량이 높은 예가 각각 포함되어 있다는 점이 다를 뿐이다. 결국 백자, 청자의 태토조성은 시각적으로 구분한 것과 일부에서 일치하고 있는 것과는 달리 유약은 화학적인 특성에서 대체로 유사성을 보이고 있어 유색만으로 청자, 백자를 구분하는 것이 많은 문제가 있음을 알게해 주었다. 이것은 중덕의 시편에서 시각적으로 구분가능했던 청자, 백자의 차이가 화학적 속성에서도 확연히 다르게 나타나는 것과는 다른 양상이라고 하겠다.

상반의 가마에서는 안정적이지 못하지만 동일한 계통의 원료를 사용하여 백자와 청자가 제조된 것으로 볼 수 있었다. 다만 청자는 백자에 비해 좀 더 순도가 떨어지는 원료를 사용한 태토로 만들어졌다고 판단된다. 이것은 태토와 釉質의 색상 및 氣孔을 중심으로 태토조직의 치밀도를 살펴보면 이해가 가능하다. 태토의 색상이 백자에 비해 일부 청자가 짙은 것은 분석결과에서 확인된 바와 같이 산화철과 산화티타늄의 함량에 의한 것이다. 백자와 청자에서 동일한 유약조성임에도 불구하고 백자와 청자의 유층색상이 비교되는 것은 청자의 태토에 많이 함유된 산화철과 산화티타늄의 성분이 유층의 發色에 영향을 준 것이다. 그리고 태토내에 존재하는 기공의 수나 형태에 따라 살펴본 태토조직은 백자보다 청자가 치밀하지 못한 상태를 말해주며 청자는 유기물과 같은 불순물이 많이 포함된 저급의 원료를 사용한 태토로 만들어졌음을 의미하는 것이다.

결과적으로 상반요지에서는 유사한 태토와 유약으로 백자와 청자가 제조되고, 백자보다 청자가 좀더 저급의 원료를 사용하였다는 분석내용은 실제 태토와 유층의 색상 및 태토조직의 치밀성으로 입증된 것이다.

3. 중덕과 상반요지의 관련성

중덕과 상반요지에서는 출토된 백자와 청자의 자연과학적 분석결과를 토대로 두 요지간에 기술적인 관련성을 찾아볼 수가 있다. 중덕과 상반요지와 관계는 중덕의 고고학적 자연층위에 따른 분석결과를 기준으로 상반의 백자와 청자와 비교하면 확인이 가능하다. 상반의 백자는 태토의 모든 특성에서 중덕 III, IV기층 백자와 유사성을 보이고, III, IV기층의 백자 중에서도 IV기층의 백자와 더 깊게 관련되어 있다. 이러한 내용은 기술적으로 백자의 제조에 있어서 동일한 계통의 원료를 사용하였다는 것을 의미한다. 그리고 백자는 태토와 유층의 색상 및 태토조직의 치밀성으로 두 가마간에 번조기술의 수준도 관련되어 있음을 알 수 있다. 결과적으로 상반요지의 가마는 중덕 요지의 III, IV기층에서 사용된 진흙가마와 유사한 구조로서 백자의 생산기술 및 제작시기에 연관되는 특성이 분석결과로 확인된 것이다.

두 요지에서 청자의 분석결과를 보면 상반의 청자중에서 일부 청자는 중덕 II기층 청자의 태토특성과 유사성을 보인다. 하지만, 중덕 II기층의 분석대상 도편수량이 3점이라는 한계와, 분석결과가 분산되어 명확히 고찰하는데는 다소 애매한 점이 있다. 중덕 I기층과 상반의 청자는 각각 모든 태토특성에서 차이를 보여 기술적으로 전혀 관련이 없다.

한편 두 지역의 가마유구와 중덕 가마터에서 확인된 퇴적층의 고찰에서 확인된 것처럼 요업기간중에는 부분적으로 기술적인 차이가 있음에도 불구하고 백자와 청자는 전반적으로 동일한 계열의 유약을 사용하였다. 두 가마에서 모두 다 백자, 청자의 유약조합은 큰 변화가 없었다고 판단된다. 유약은 주로 발색과 관련된 착색금속산화물에서만 조성변화가 있으며 이 변화는 태토조성의 결과와 일치한다. 중덕과 상반의 요지에서는 유약의 매용제 특성에 따라 유사한 라인계열의 계열의 유약이 오랜 기간에 걸쳐 사용되었던 것으로 판단된다.

전반적으로 중덕 및 상반요지의 백자와 청자는 자연층위에서 확인된 가마의 운영시기 및 기물의 종류에 관계없이 동일한 계열의 유약이 사용되었던 점이 하나의 특징이라 하겠다. 그러나 용인 서리의 고려백자는 중덕 I, II기층 백자, III기층 백자, IV기층과 상반의 백자 순으로 백자의 품질과 제조기술의 수준이 떨어지는 양상을 보인다.

전반적으로 중덕과 상반의 요지에서 출토된 백자는 산화철과 관련된 태토의 색상을 보이고, 청자의 태토색상 발색에는 산화철뿐만 아니라 산화티타늄의 영향력이

지배적이다. 따라서 용인 서리에서 백자와 청자는 화학적인 특성에서 산화철과 더불어 특징적으로 산화티타늄의 함량이 다른 것이다. 시흥 방산동 요지에서 출토된 고려시대 백자와 청자도 과학적인 분석에 의해 태토에 함유된 산화철과 산화티타늄의 성분으로 구분된 바 있다.⁹⁵⁾ 그리고 중덕과 상반요지의 백자와 청자는 현재까지 자연과학적으로 분석된 여러 지역의 고려청자, 조선시대 분청사기 및 백자의 태토 조성과의 비교하여 살펴보면 대부분 고려시대 청자의 태토조성과 유사한 특성을 지니고 있다.⁹⁶⁾ 한편 중덕 및 상반의 백자와 청자에 대한 유약조성은 강진, 부안 지역에서 출토된 고려청자의 유약조성 범위와 비슷하다.⁹⁷⁾

95) 김규호 외 4명, 「시흥 방산동 가마터에서 출토된 청자와 백자에 대한 과학기술적 연구」, 『芳山大窯』(海剛陶磁美術館·京畿道 始興市, 2001), pp.346~354.

96) 姜景仁, 앞의 논문(全南大學校 大學院 博士學位 請求論文, 1997), pp.51~58. ; 이영은, 「조선분청의 성분 및 미세구조연구」(중앙대학교 대학원 박사학위 청구논문, 1998), pp.21~34.

97) 姜景仁, 앞의 논문(全南大學校 大學院 博士學位 請求論文, 1997), pp.73~75.

VII. 맺 음 말

지금까지 용인 서리 중덕과 상반의 도편들을 대상으로 형식학적 분석과 과학적 분석을 시도한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

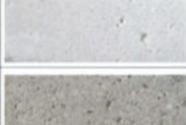
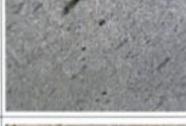
먼저 용인 서리 중덕과 상반지역에서 운영된 가마들은 특정한 시기에 같은 집단에 의해 요업이 진행된 것임을 알 수 있었다. 가마의 구조는 전축요로부터 토축요로 축요재를 바꾸어가며 요업을 지속하였고 백자전용가마로서 대략 10세기로부터 12세기까지 운영된 사실을 알았다. 또한 기형분석에서는 이미 발굴조사로 형식변화가 알려진 중덕가마 출토품을 기준으로 비교해 보았을 때 상반의 가마는 중덕지역의 가마보다 약간 늦은 시기에 요업을 시작하여 함께 병용되었다고 추측된다.

다음으로 중덕요지의 백자는 태토 및 유약의 기술적인 특성에 따라 I, II 기층 및 III, IV 기층에서 출토된 백자로 크게 구분된다. 상반의 백자는 중덕 III, IV 기층의 백자와 공유되는 기술적인 특성으로 유사한 요업상황에서 제작된 것으로 볼 수 있다. 그리고 중덕과 상반의 가마터에서는 가마의 구조변화 및 운영시기와 관련하여 늦은 시기로 갈수록 백자의 품질이 떨어지는 기술변화의 과정이 일어난 것임을 알 수 있다.

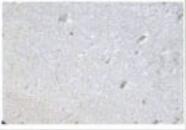
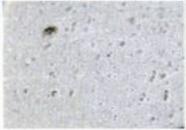
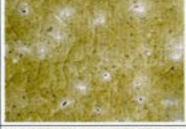
중덕 I, II 기층의 청자는 청자에 부합되는 속성의 태도와 유약을 사용하여 백자와 다른 재질적인 특성이 부여되도록 백자와 분명히 구분하여 제작된 것이다. 또한 중덕 I, II 기층의 청자는 각각 기술적인 특성의 변화, 즉 색상과 관련된 화학적인 속성의 변화를 보인다. 상반의 청자는 같은 요지인 상반의 백자와 유사한 기술적 특성이 부여된 상태이며, 일부 청자만이 백자와 다르게 제작된 것이라 할 수 있다. 이러한 내용을 용인 서리 요지의 발굴조사의 내용 및 도편의 형식학적 분류에 의해 확인된 내용과 대체적으로 일치한다.

용인 서리 고려백자의 자연과학적 분석은 분석목적, 형식학적인 분류에 의한 분석대상의 선정, 결과의 해석 등 도자사 연구자와 공동으로 연구가 수행되었다는 점에 있어서 커다란 의의가 있다.

〈표 1〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 과학적인 분석대상

번호	출토지역	출토유구	종류	태토	유약	도편 사진
1	중덕	I 기층	백자			19
2	중덕	I 기층	백자			20
3	중덕	I 기층	백자			21
4	중덕	I 기층	백자			22
5	중덕	I 기층	백자			23
6	중덕	I 기층	청자			24
7	중덕	I 기층	청자			25
8	중덕	I 기층	청자			26
9	중덕	I 기층	청자			27
10	중덕	I 기층	청자			28

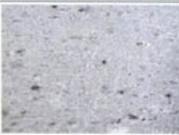
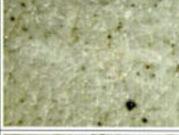
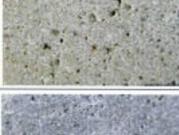
〈표 2〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 과학적인 분석대상

번호	출토지역	출토유구	종류	태토	유약	도편 사진
11	중덕	Ⅱ기층	백자			29
12	중덕	Ⅱ기층	백자			30
13	중덕	Ⅱ기층	백자			31
14	중덕	Ⅱ기층	백자			32
15	중덕	Ⅱ기층	백자			33
16	중덕	Ⅱ기층	백자			34
17	중덕	Ⅱ기층	백자			35
18	중덕	Ⅱ기층	청자			36
19	중덕	Ⅱ기층	청자			37
20	중덕	Ⅱ기층	청자			38

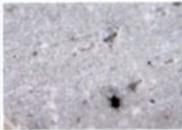
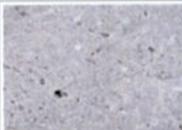
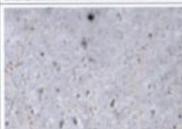
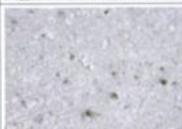
〈표 3〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 과학적인 분석대상

번호	출토지역	출토유구	종류	태토	유약	도편 사진
21	중덕	Ⅲ기층	백자			39
22	중덕	Ⅲ기층	백자			40
23	중덕	Ⅲ기층	백자			41
24	중덕	Ⅲ기층	백자			42
25	중덕	Ⅲ기층	백자			43
26	중덕	Ⅲ기층	백자			44
27	중덕	Ⅲ기층	백자			45
28	중덕	Ⅲ기층	백자			46
29	중덕	Ⅲ기층	백자			47
30	중덕	Ⅲ기층	백자			48

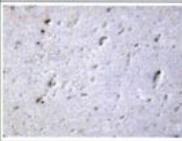
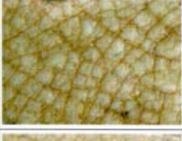
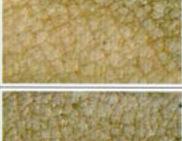
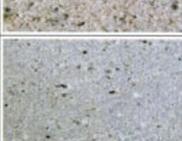
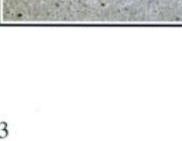
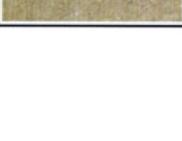
〈표 4〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 과학적인 분석대상

번호	출토지역	출토유구	종류	태토	유약	도편 사진
31	중덕	IV기층	백자			49
32	중덕	IV기층	백자			50
33	중덕	IV기층	백자			51
34	중덕	IV기층	백자			52
35	중덕	IV기층	백자			53
36	중덕	IV기층	백자			54
37	중덕	IV기층	백자			55
38	중덕	IV기층	백자			56
39	중덕	IV기층	백자			57
40	중덕	IV기층	백자			58

〈표 5〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 과학적인 분석대상

번호	출토지역	출토유구	종류	태도	유약	도편 사진
41	상반	S2W2	백자			59
42	상반	S2W2	백자			60
43	상반	S1W2	백자			61
44	상반	S1W2	백자			62
45	상반	S2W2	백자			63
46	상반	1호유구	백자			64
47	상반	S2W2	백자			65
48	상반	S2W2	백자			66
49	상반	S2W2	백자			67
50	상반	S2W2	백자			68

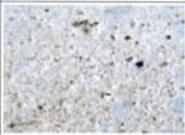
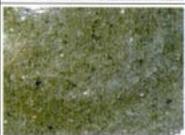
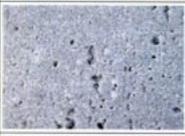
〈표 6〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 과학적인 분석대상

번호	출토지역	출토유구	종류	태토	유약	도편 사진
51	상반	S2W2	백자			69
52	상반	S2W2	백자			70
53	상반	S2W2	백자			71
54	상반	S2W2	백자			72
55	상반	S2W2	백자			73
56	상반	S2W2	백자			74
57	상반	S2W2	백자			75
58	상반	S2W2	백자			76
59	상반	S2W2	백자			77
60	상반	S2W2	백자			78

〈표 7〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 과학적인 분석대상

번호	출토지역	출토유구	종류	태토	유약	도편 사진
61	상반	S2W2	백자			79
62	상반	S2W2	백자			80
63	상반	S2W2	백자			81
64	상반	S2W2	백자			82
65	상반	1호유구	백자			83
66	상반	1호유구	백자			84
67	상반	S2W2	백자			85
68	상반	S2W2	백자			86
69	상반	S2W2	백자			87
70	상반	S2W2	백자			88

〈표 8〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 과학적인 분석대상

번호	출토지역	출토유구	종류	태토	유약	도편 사진
71	상반	S2W2	청자			89
72	상반	S2W2	청자			90
73	상반	S2W2	청자			91
74	상반	S2W2	청자			92
75	상반	S2W2	청자			93
76	상반	S2W2	청자			94
77	상반	S2W2	청자			95
78	상반	S2W2	청자			96
79	상반	S2W2	청자			97
80	상반	S2W2	청자			98

〈표 9〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 태토 화학조성

번호	화학조성(%)									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO
1	74.64	18.85	1.20	0.29	0.08	0.78	4.10	0.02	0.02	0.02
2	74.69	18.19	1.25	0.18	0.07	0.64	4.90	0.02	0.03	0.03
3	73.09	19.00	1.42	0.22	0.16	1.05	4.99	0.02	0.02	0.04
4	73.95	18.27	1.17	0.18	0.19	1.04	5.13	0.02	0.02	0.03
5	74.56	18.79	1.06	0.26	0.13	0.69	4.45	0.02	0.03	0.01
6	73.46	17.68	2.80	0.94	0.36	1.00	2.75	0.97	0.02	0.02
7	74.20	17.16	2.77	0.93	0.33	1.00	2.63	0.94	0.02	0.02
8	73.73	17.52	2.68	0.92	0.46	1.14	2.57	0.94	0.02	0.02
9	74.45	17.07	2.65	0.90	0.41	0.99	2.56	0.93	0.02	0.02
10	73.67	17.79	2.62	0.91	0.33	1.15	2.56	0.94	0.02	0.01
11	74.99	17.50	1.25	0.20	0.18	1.07	4.70	0.02	0.03	0.06
12	75.22	17.42	1.16	0.21	0.14	1.14	4.62	0.01	0.03	0.05
13	76.28	16.17	1.31	0.24	0.12	1.09	4.70	0.04	0.02	0.03
14	74.54	17.40	1.26	0.21	0.32	1.33	4.83	0.01	0.04	0.06
15	74.40	18.04	1.42	0.36	0.16	0.59	4.89	0.08	0.03	0.03
16	74.90	17.37	1.30	0.25	0.05	1.22	4.83	0.03	0.02	0.03
17	72.35	19.32	1.75	0.40	0.12	0.79	5.11	0.10	0.03	0.03
18	74.90	16.76	2.45	0.76	0.34	0.97	3.04	0.73	0.03	0.02
19	76.09	15.75	2.10	0.59	0.23	1.35	3.39	0.47	0.01	0.02
20	74.88	16.69	2.24	0.70	0.28	1.27	3.15	0.75	0.02	0.02

〈표 10〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 태토 화학조성

번호	화학조성(%)									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO
21	75.81	16.33	1.36	0.34	0.11	1.02	4.86	0.12	0.03	0.02
22	75.03	16.86	1.33	0.42	0.21	0.49	5.51	0.10	0.03	0.02
23	76.17	16.12	1.23	0.34	0.14	0.52	5.34	0.10	0.03	0.01
24	75.90	16.38	1.12	0.20	0.10	1.13	5.10	0.02	0.02	0.03
25	75.22	17.34	1.33	0.46	0.05	0.67	4.81	0.08	0.02	0.02
26	73.70	18.39	1.51	0.32	0.11	0.89	4.99	0.04	0.02	0.03
27	75.06	17.84	1.30	0.22	0.03	0.57	4.90	0.01	0.03	0.04
28	74.41	17.67	1.34	0.30	0.07	1.23	4.88	0.06	0.02	0.02
29	75.82	16.69	1.42	0.46	0.17	0.50	4.76	0.13	0.03	0.02
30	76.61	16.12	1.89	0.50	0.56	0.35	3.72	0.14	0.05	0.06
31	76.64	16.12	1.56	0.44	0.15	0.38	4.55	0.12	0.03	0.01
32	76.16	17.26	1.55	0.48	0.10	0.55	3.76	0.11	0.02	0.01
33	77.17	15.29	1.35	0.46	0.44	0.95	4.17	0.12	0.04	0.01
34	76.03	16.78	1.75	0.48	0.32	0.72	3.71	0.14	0.04	0.03
35	76.85	16.70	1.88	0.41	0.42	0.23	3.35	0.09	0.04	0.03
36	76.38	16.56	1.95	0.52	0.34	0.38	3.68	0.12	0.04	0.03
37	75.73	15.93	1.63	0.48	0.34	0.78	4.93	0.12	0.04	0.02
38	76.66	15.84	1.66	0.49	0.81	0.56	3.74	0.11	0.07	0.06
39	75.06	16.27	1.77	0.52	0.29	0.87	5.01	0.14	0.05	0.02
40	76.06	15.32	1.21	0.41	0.73	1.85	4.25	0.12	0.04	0.01

〈표 11〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 태토 화학조성

번호	화학조성(%)									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO
41	75.38	16.98	1.36	0.41	0.25	0.42	5.03	0.12	0.03	0.02
42	76.40	15.44	1.18	0.36	0.46	1.89	4.10	0.12	0.04	0.01
43	75.59	16.70	1.37	0.43	0.25	0.44	5.07	0.11	0.03	0.01
44	77.48	15.54	1.17	0.34	0.13	0.28	4.96	0.07	0.01	0.02
45	76.10	15.78	1.28	0.41	0.42	1.74	4.10	0.12	0.04	0.01
46	76.45	16.32	1.31	0.43	0.06	0.51	4.74	0.11	0.05	0.02
47	76.76	16.10	1.45	0.35	0.11	0.42	4.68	0.10	0.02	0.01
48	75.96	15.71	1.23	0.38	0.46	1.90	4.18	0.13	0.04	0.01
49	77.52	15.75	1.25	0.36	0.33	0.42	4.25	0.08	0.03	0.01
50	77.49	15.84	1.19	0.23	0.06	0.32	4.76	0.07	0.02	0.02
51	74.64	17.64	1.57	0.38	0.12	0.40	5.08	0.12	0.04	0.02
52	76.17	16.87	1.52	0.33	0.14	0.30	4.53	0.09	0.04	0.01
53	76.94	15.84	1.23	0.34	0.04	0.45	5.04	0.09	0.01	0.02
54	76.40	15.35	1.06	0.35	0.64	1.76	4.29	0.10	0.04	0.01
55	75.86	16.45	1.17	0.35	0.19	0.31	5.55	0.07	0.03	0.02
56	75.55	16.94	1.41	0.35	0.21	0.38	5.02	0.09	0.03	0.02
57	75.41	16.72	1.47	0.42	0.15	0.50	5.16	0.12	0.03	0.02
58	75.70	16.56	1.63	0.59	0.66	0.62	4.04	0.12	0.05	0.03
59	75.40	17.17	1.49	0.34	0.21	0.36	4.88	0.11	0.03	0.02
60	76.17	16.64	1.46	0.32	0.11	0.31	4.85	0.10	0.03	0.01

〈표 12〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 태토 화학조성

번호	화학조성(%)									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO
61	74.90	17.23	1.46	0.54	0.12	0.66	4.94	0.09	0.04	0.02
62	76.88	15.99	1.20	0.36	0.10	0.39	4.94	0.10	0.03	0.02
63	75.79	16.40	1.51	0.41	0.22	0.73	4.78	0.11	0.03	0.02
64	76.89	16.08	1.58	0.39	0.21	0.35	4.32	0.12	0.04	0.02
65	74.80	17.49	1.45	0.37	0.32	0.30	5.11	0.11	0.03	0.02
66	76.14	15.81	1.50	0.45	0.83	0.41	4.67	0.12	0.05	0.02
67	76.28	16.72	1.51	0.34	0.38	0.20	4.40	0.12	0.03	0.02
68	75.28	16.24	1.68	0.51	0.71	0.40	4.98	0.14	0.04	0.02
69	75.65	16.61	1.40	0.49	0.21	0.38	5.12	0.10	0.03	0.01
70	76.60	15.79	1.25	0.32	0.11	0.76	5.04	0.10	0.02	0.01
71	76.69	16.32	1.89	0.49	0.41	0.39	3.59	0.13	0.05	0.04
72	75.33	16.82	2.13	0.58	0.31	0.36	4.26	0.13	0.06	0.03
73	74.83	16.68	2.82	0.71	0.24	0.75	3.34	0.59	0.02	0.02
74	75.37	16.64	1.97	0.56	0.17	0.57	4.40	0.27	0.03	0.02
75	76.60	15.76	2.10	0.57	0.86	0.41	3.44	0.17	0.05	0.04
76	74.43	17.13	2.04	0.51	0.58	0.37	4.71	0.15	0.06	0.02
77	75.26	16.76	1.76	0.45	0.50	0.35	4.73	0.13	0.04	0.02
78	76.22	16.16	1.87	0.55	0.37	0.77	3.46	0.56	0.02	0.02
79	76.74	15.37	1.60	0.43	0.56	0.47	4.63	0.12	0.06	0.03
80	76.09	15.81	2.19	0.66	0.36	0.94	3.23	0.68	0.02	0.02

〈표 13〉 용인 서리 고려백자요지에서 출토된 도편의 태토에 함유된 미량원소

번호	미량원소(ppm)																				
	Ba	Co	Cr	Cu	Li	Ni	Sc	Sr	V	Y	Zn	Zr	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Dy	Yb	Pb	Rb
1	125	0	3	3	43	6	3	34	1	19	51	23	15	30	18	5.7	0.2	4.1	0.6	25	372
2	91	1	2	2	73	3	3	25	1	18	80	23	11	24	14	4.5	0.1	3.8	0.5	19	454
3	109	2	3	4	76	4	3	33	0	17	84	29	11	20	14	3.1	0.1	3.6	0.5	21	464
4	99	1	2	3	79	3	3	31	1	17	77	20	11	25	14	3.1	0.0	3.4	0.5	24	428
5	118	0	3	3	55	5	2	33	1	17	57	29	11	28	14	4.5	0.1	3.7	0.6	24	347
6	599	10	106	18	55	27	16	101	101	29	54	95	55	106	56	7.7	1.6	4.8	2.6	28	136
7	602	9	107	17	54	27	15	101	96	25	52	81	55	100	56	7.8	1.5	4.7	2.4	28	134
8	629	8	108	21	65	26	16	115	104	27	52	79	54	102	55	8.9	1.7	5.0	2.6	32	133
9	601	9	101	20	62	27	15	97	96	32	51	89	58	102	60	8.0	1.7	5.3	2.8	28	134
10	621	8	117	19	64	26	17	111	110	28	49	85	54	114	55	7.9	1.7	5.0	2.6	29	132
11	100	1	2	4	77	6	3	28	0	14	69	22	13	24	15	3.9	0.1	3.3	0.5	25	474
12	106	0	1	3	71	4	3	27	1	14	65	25	9	21	11	2.7	0.0	2.9	0.5	22	461
13	228	1	4	4	43	6	3	36	1	14	52	28	14	19	16	3.2	0.4	3.0	0.7	37	344
14	112	1	2	4	69	7	3	39	0	17	75	21	15	22	18	4.4	0.2	3.7	0.5	24	460
15	248	0	4	5	55	6	3	41	7	22	81	24	25	34	27	4.4	0.6	3.8	1.1	26	382
16	235	0	2	3	45	5	2	39	1	15	56	23	16	20	18	3.0	0.4	3.0	0.6	30	333
17	312	0	4	3	31	5	3	53	6	29	61	28	32	38	35	5.4	1.2	5.2	1.8	46	345
18	503	7	86	15	59	23	13	87	77	25	55	74	46	81	48	6.9	1.2	4.7	2.2	29	189
19	426	5	60	12	36	16	9	66	57	19	41	55	39	51	40	4.7	1.1	3.6	1.7	41	160
20	513	7	86	18	66	24	13	89	74	29	55	85	53	90	54	7.5	1.5	4.9	2.3	29	158

〈표 14〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 테토에 함유된 미량원소

번호	미량원소(ppm)																				
	Ba	Co	Cr	Cu	Li	Ni	Sc	Sr	V	Y	Zn	Zr	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Dy	Yb	Pb	Rb
21	311	1	5	5	25	6	3	48	6	19	45	29	36	36	37	4.5	0.9	3.4	1.1	40	280
22	331	0	3	4	16	4	2	39	5	12	50	27	39	33	39	4.4	0.9	2.2	0.7	35	298
23	314	0	3	5	14	4	2	36	4	12	43	22	31	39	31	3.2	0.7	2.1	0.7	31	294
24	208	1	1	3	43	4	2	39	1	10	49	22	13	20	14	2.1	0.3	2.4	0.4	35	328
25	253	0	2	4	21	5	2	35	4	19	45	27	32	25	33	3.6	0.8	3.2	1.1	43	310
26	216	0	5	5	36	7	3	37	2	14	66	23	20	28	21	3.1	0.4	2.8	0.6	35	337
27	138	0	2	2	70	7	3	20	0	13	83	22	10	20	12	3.3	0.1	2.8	0.4	24	421
28	234	1	2	4	24	4	2	43	2	14	57	22	24	32	25	3.4	0.6	2.8	0.7	34	290
29	372	1	6	5	26	6	3	51	7	20	45	33	44	42	45	4.9	1.1	3.4	1.2	41	293
30	552	3	3	6	53	4	2	76	12	12	63	49	42	37	42	4.4	1.2	2.4	0.7	37	190
31	450	1	4	5	22	5	2	55	9	19	51	25	37	27	38	4.3	1.2	3.1	1.2	34	214
32	524	3	9	6	39	11	2	54	12	11	71	49	27	33	27	2.5	0.8	2.2	0.7	30	169
33	659	3	6	7	37	7	2	78	11	10	40	30	22	31	22	1.2	0.7	1.6	0.6	29	194
34	492	2	8	6	43	7	2	58	14	13	56	51	39	40	39	3.8	1.1	2.4	0.8	30	183
35	370	3	4	5	42	3	2	56	8	12	59	53	39	29	39	3.9	1.2	2.4	0.8	33	181
36	407	3	6	6	71	4	2	54	10	13	62	55	42	30	42	3.9	1.2	2.3	0.8	29	190
37	601	2	5	5	19	5	2	75	10	16	46	24	37	31	37	5.4	1.3	2.8	1.0	34	200
38	524	4	4	6	41	4	2	91	9	10	59	45	38	33	38	4.3	1.1	2.1	0.6	36	180
39	631	4	5	7	19	5	2	78	12	21	49	21	55	60	55	7.1	1.7	3.7	1.3	34	201
40	680	3	4	9	25	6	2	95	11	10	35	20	22	37	22	1.3	0.6	1.3	0.4	29	176

〈표 15〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 태토에 함유된 미량원소

번호	미량원소(ppm)																				
	Ba	Co	Cr	Cu	Li	Ni	Sc	Sr	V	Y	Zn	Zr	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Dy	Yb	Pb	Rb
41	362	1	3	4	21	4	2	68	6	15	43	34	37	36	37	3.9	0.9	2.6	0.9	31	264
42	609	3	4	5	23	5	2	89	11	6	33	20	20	26	20	1.1	0.5	1.1	0.4	25	168
43	404	1	3	4	19	4	2	57	6	14	42	31	34	34	34	3.6	0.8	2.3	0.8	30	246
44	293	1	3	7	20	4	2	30	3	13	35	21	35	30	35	4.3	1.0	2.5	0.7	35	249
45	605	4	4	4	24	5	2	79	10	9	34	19	26	31	26	1.4	0.6	1.5	0.4	30	171
46	337	1	3	4	22	5	2	43	5	20	43	21	50	43	50	7.1	1.3	3.5	1.2	35	311
47	477	2	3	4	18	5	2	51	8	15	44	26	37	39	37	3.9	1.1	2.6	0.9	40	206
48	607	3	4	5	23	5	2	90	11	6	31	19	21	27	21	0.8	0.5	1.1	0.4	21	167
49	560	1	3	5	23	5	2	50	8	9	35	21	25	26	30	3.5	0.7	1.5	0.6	25	215
50	260	1	2	5	23	4	2	32	2	15	42	21	34	39	35	5.3	0.9	2.8	0.9	34	239
51	436	1	4	6	22	8	2	51	8	13	53	37	35	41	35	3.3	0.8	2.1	0.8	38	250
52	443	1	4	5	23	5	2	49	8	16	50	28	34	34	34	4.4	1.0	2.5	1.0	39	192
53	331	0	2	7	19	4	2	31	4	14	45	24	39	37	39	5.0	1.0	2.7	0.8	40	263
54	552	2	5	5	20	5	2	84	9	5	29	20	19	28	19	1.1	0.5	1.1	0.3	28	171
55	353	0	3	4	18	4	2	34	3	12	39	22	28	30	28	2.3	0.6	1.8	0.6	34	297
56	412	1	3	6	20	4	2	51	6	11	40	24	28	33	28	2.2	0.7	2.0	0.6	39	226
57	401	1	4	5	17	4	2	54	10	13	48	25	37	44	37	3.3	0.9	2.3	0.8	51	266
58	622	2	4	7	35	6	2	96	10	17	71	34	34	30	34	2.9	1.0	2.4	0.8	39	194
59	456	1	3	4	18	5	2	53	7	13	42	26	29	30	29	3.8	0.9	2.3	0.9	39	225
60	441	1	4	6	18	6	2	47	8	11	42	24	29	32	29	2.1	0.7	2.1	0.6	35	215

〈표 16〉 용인 서리 고려백자 오지에서 출토된 도편의 태토에 함유된 미량원소

번호	미량원소(ppm)																				
	Ba	Co	Cr	Cu	Li	Ni	Sc	Sr	V	Y	Zn	Zr	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Dy	Yb	Pb	Rb
61	684	1	3	6	41	6	2	69	7	15	75	27	41	43	41	4.8	1.3	2.9	0.9	27	237
62	301	1	3	6	21	4	2	38	4	25	40	24	41	35	42	5.2	1.3	4.2	1.4	30	271
63	433	1	3	5	18	4	2	61	8	10	38	26	21	29	21	2.1	0.7	1.7	0.5	37	214
64	519	2	4	5	27	4	2	59	10	17	42	27	36	33	36	4.5	1.1	2.8	1.0	33	205
65	349	0	3	5	21	3	2	60	6	14	43	32	31	42	31	4.0	0.9	2.3	0.8	36	278
66	588	2	4	5	22	4	2	78	9	9	44	50	21	32	21	2.1	0.6	1.4	0.6	30	201
67	362	1	3	5	22	3	2	49	7	15	43	32	36	33	36	4.0	0.8	2.3	0.8	38	231
68	956	2	5	4	22	6	2	82	11	12	51	42	27	32	27	2.6	0.9	1.7	0.6	33	192
69	342	1	4	3	18	4	2	38	9	9	41	22	28	30	28	1.4	0.5	1.4	0.5	38	229
70	292	0	2	6	19	3	2	34	4	17	38	21	37	37	38	4.5	1.0	3.0	0.9	31	273
71	522	4	4	6	49	5	2	71	11	12	53	47	42	37	42	4.4	1.1	2.3	0.7	29	186
72	689	2	8	5	21	9	2	77	12	21	67	41	49	43	49	5.9	1.4	3.5	1.4	33	189
73	468	7	56	14	41	18	10	75	64	23	42	65	44	61	45	5.3	1.2	3.9	1.9	32	150
74	399	4	20	8	26	9	5	57	29	15	44	32	38	43	38	4.3	0.8	2.5	1.1	35	196
75	585	5	8	6	46	5	3	86	16	14	57	47	46	53	45	4.8	1.2	2.4	0.9	29	183
76	854	3	8	5	22	8	3	79	13	14	57	52	34	38	34	3.1	1.1	2.4	1.0	39	185
77	780	3	5	6	19	6	2	72	11	19	53	42	41	39	42	4.7	1.4	3.2	1.2	33	190
78	500	7	60	13	42	17	9	78	52	25	40	61	48	79	49	5.9	1.4	4.5	2.1	39	163
79	879	2	5	5	18	6	2	76	9	10	50	44	25	31	25	1.8	0.9	1.8	0.6	32	186
80	521	6	68	14	49	19	11	85	68	30	41	70	49	87	50	6.8	1.4	4.6	2.1	32	149

〈표 17〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 유약 화학조성

번호	화학조성(%)									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO
1	57.71	15.39	1.05	1.90	17.42	1.74	2.90	0.29	1.06	0.54
2	56.95	14.57	0.99	2.11	19.29	1.21	3.10	0.33	0.97	0.48
3	57.15	14.69	1.10	2.82	18.18	1.46	3.22	0.26	0.42	0.70
4	56.10	14.89	1.06	2.30	18.25	2.29	2.86	0.43	1.09	0.74
5	55.41	14.34	1.41	2.05	20.27	2.01	2.94	0.33	0.81	0.43
6	56.01	15.71	2.41	3.52	14.51	2.41	1.94	0.90	1.61	0.97
7	57.82	13.29	2.06	3.24	15.80	2.31	1.59	0.93	1.94	1.03
8	56.16	12.52	2.32	3.95	17.18	2.70	1.66	1.05	1.72	0.74
9	58.54	12.93	2.27	3.81	14.58	2.68	1.60	1.00	1.45	1.14
10	58.07	14.02	2.80	3.31	14.11	2.47	1.97	0.98	1.39	0.88
11	58.82	14.26	0.81	2.90	15.04	2.29	3.09	0.36	2.04	0.39
12	58.40	15.07	0.90	2.66	14.99	2.29	2.94	0.19	2.28	0.28
13	63.39	15.33	1.05	2.99	9.16	2.37	3.22	0.41	1.77	0.32
14	57.79	13.91	0.90	3.23	15.46	2.31	3.07	0.29	2.50	0.55
15	58.77	15.67	0.88	2.46	14.71	1.67	3.45	0.26	1.66	0.47
16	58.71	15.38	0.97	2.39	14.46	1.80	2.93	0.38	2.31	0.68
17	58.19	15.14	0.75	2.46	16.44	1.53	2.71	0.33	1.97	0.49
18	61.60	15.61	2.38	4.26	8.52	2.17	2.67	0.81	1.39	0.59
19	60.66	13.88	2.25	3.54	11.24	2.32	2.23	0.79	2.10	0.99
20	61.95	14.36	2.53	3.68	9.56	2.43	2.43	0.76	1.48	0.82

〈표 18〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 유약 화학조성

번호	화학조성(%)									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO
21	61.46	14.14	1.01	2.54	13.80	2.14	3.57	0.25	0.57	0.52
22	62.02	13.49	1.36	2.22	13.35	1.39	3.71	0.46	1.76	0.24
23	58.01	15.04	0.84	3.52	15.39	1.52	3.48	0.35	1.28	0.57
24	57.09	13.87	0.86	3.61	15.45	2.75	2.98	0.22	2.74	0.43
25	60.60	14.41	1.19	2.85	12.67	1.94	3.61	0.26	1.82	0.65
26	58.87	13.96	1.15	2.97	13.96	2.27	3.23	0.47	2.54	0.58
27	59.12	15.18	0.93	2.18	14.46	1.62	3.48	0.36	1.97	0.70
28	58.47	13.55	1.34	3.26	15.58	1.19	3.68	0.25	2.04	0.64
29	59.86	13.97	1.03	2.93	13.59	1.78	3.86	0.21	2.08	0.69
30	62.91	13.88	1.33	3.48	10.89	1.42	2.68	0.55	1.90	0.97
31	60.48	11.75	1.55	2.60	16.15	0.78	3.85	0.59	1.75	0.50
32	61.06	11.67	1.68	2.98	13.54	2.15	3.99	0.55	1.89	0.49
33	60.05	11.97	1.51	3.38	13.71	1.98	4.63	0.69	1.47	0.61
34	57.97	11.59	1.46	3.22	17.52	1.40	3.76	0.33	2.20	0.55
35	57.17	13.57	1.81	3.59	14.28	2.27	3.88	0.59	2.08	0.76
36	56.71	13.78	1.54	3.48	16.45	1.70	3.68	0.27	1.78	0.61
37	54.85	13.23	1.73	3.27	17.52	3.02	3.57	0.55	1.62	0.64
38	58.56	12.29	1.51	2.62	15.64	2.53	3.84	0.64	1.81	0.56
39	55.15	15.57	1.86	2.88	13.89	2.61	5.38	0.34	1.83	0.49
40	56.00	12.84	1.64	3.52	16.39	2.19	3.96	0.68	2.39	0.39

〈표 19〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 유약 화학조성

번호	화학조성(%)									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO
41	60.78	13.75	1.02	2.98	13.21	1.13	3.84	0.59	1.92	0.78
42	59.95	12.97	1.32	3.26	12.71	3.36	3.46	0.43	2.03	0.51
43	61.67	12.21	1.47	2.90	14.12	1.12	3.68	0.30	1.89	0.64
44	59.67	11.09	1.25	2.78	18.21	1.04	3.44	0.43	1.12	0.97
45	60.64	12.97	1.29	3.29	13.86	2.30	3.41	0.39	1.29	0.56
46	57.87	14.28	1.09	3.28	15.40	1.66	4.02	0.26	1.67	0.47
47	57.43	13.15	1.64	3.77	16.21	1.78	3.60	0.61	1.13	0.68
48	58.49	13.28	1.50	3.13	14.69	3.11	3.29	0.48	1.17	0.86
49	59.48	13.25	1.54	2.92	15.47	1.40	3.28	0.42	1.46	0.78
50	58.61	12.65	1.72	2.97	16.38	1.07	3.55	0.56	1.87	0.62
51	58.52	13.27	1.74	1.73	16.75	1.24	3.57	0.44	1.78	0.96
52	58.85	11.90	0.98	0.87	17.80	1.73	4.74	0.41	2.35	0.37
53	57.27	14.24	1.54	3.01	16.83	1.04	3.53	0.36	1.23	0.95
54	57.36	13.97	1.59	3.31	15.62	2.38	2.76	0.59	1.45	0.97
55	59.77	11.81	1.71	2.92	15.48	1.19	3.89	0.52	1.97	0.74
56	56.71	13.16	1.43	3.61	16.98	1.81	2.99	0.62	1.86	0.83
57	57.63	13.38	1.46	2.37	15.82	1.99	4.16	0.47	1.98	0.74
58	59.71	15.10	1.47	2.46	11.83	2.69	4.12	0.48	1.33	0.82
59	58.07	14.69	1.59	2.18	14.16	2.07	3.95	0.54	1.95	0.81
60	59.00	12.37	1.59	2.58	15.49	1.84	3.80	0.59	2.11	0.64

〈표 20〉 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편의 유약 화학조성

번호	화학조성(%)									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO
61	56.09	15.86	1.29	3.29	14.06	2.30	3.99	0.75	1.27	1.10
62	58.51	14.77	1.12	3.80	13.87	1.38	3.47	0.61	1.75	0.71
63	61.09	13.74	1.83	3.60	12.25	1.62	3.40	0.15	1.33	0.99
64	57.75	14.81	1.46	3.47	15.36	1.22	3.16	0.55	1.55	0.68
65	56.36	13.45	1.43	4.03	16.01	2.34	3.52	0.52	1.77	0.57
66	57.86	15.48	1.33	2.87	13.80	1.72	4.45	0.28	1.53	0.67
67	59.27	13.64	1.21	3.46	14.24	1.20	3.81	0.59	1.93	0.66
68	60.14	15.27	1.25	2.51	13.92	1.24	3.21	0.27	1.54	0.65
69	57.39	13.09	1.58	3.03	17.03	1.75	2.77	0.61	1.79	0.97
70	57.57	13.21	1.32	3.72	15.97	1.62	2.87	0.63	2.20	0.90
71	59.00	13.07	1.29	3.34	15.54	1.35	3.35	0.38	1.91	0.77
72	59.11	12.96	1.32	3.10	15.21	1.77	3.42	0.33	1.99	0.79
73	59.29	13.54	1.81	2.35	15.30	2.13	2.74	0.42	1.65	0.77
74	57.17	13.70	1.66	3.55	15.79	2.30	3.53	0.49	1.34	0.47
75	60.00	14.95	1.63	3.38	12.10	1.19	3.53	0.35	2.07	0.81
76	60.32	14.51	1.50	3.43	11.66	1.19	3.94	0.49	2.03	0.93
77	58.94	14.28	1.42	3.38	13.85	1.35	4.08	0.53	1.59	0.59
78	59.73	14.26	1.72	3.93	13.97	1.61	2.29	0.40	1.43	0.67
79	60.41	13.22	1.30	3.92	12.97	1.52	3.75	0.62	1.35	0.94
80	56.28	13.78	1.89	3.42	15.16	2.83	2.53	0.90	2.05	1.15

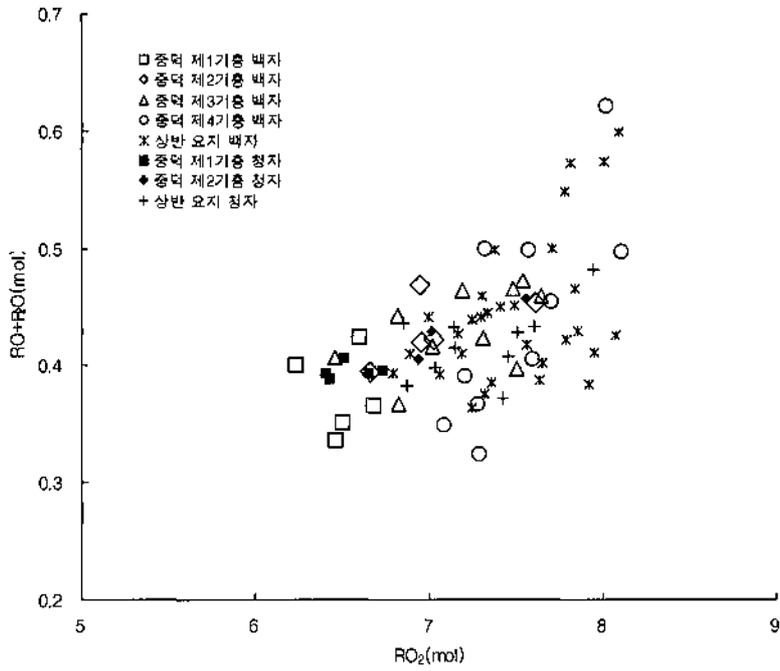


그림 1. 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편 태토의 $RO_2 - RO + R_2O$ 조성

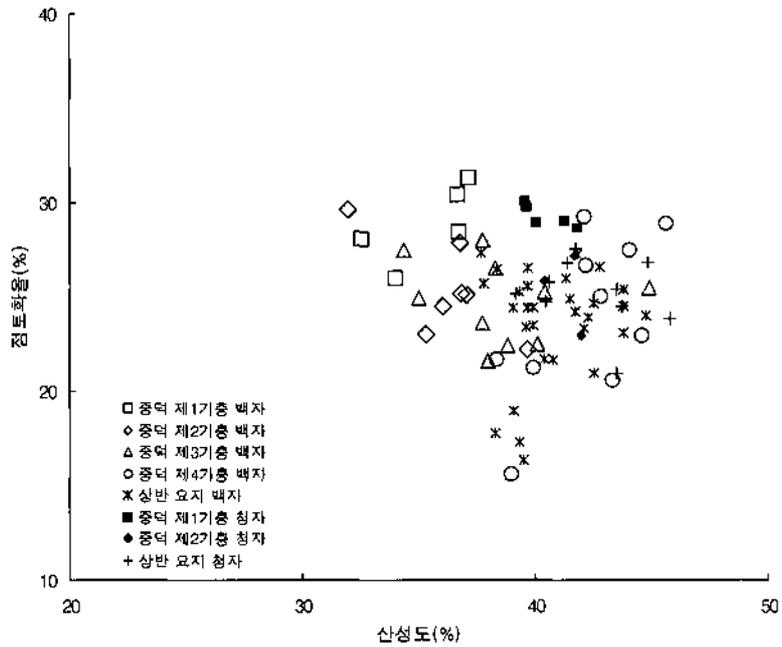


그림 2. 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편 태토의 산성도 - 점토화율

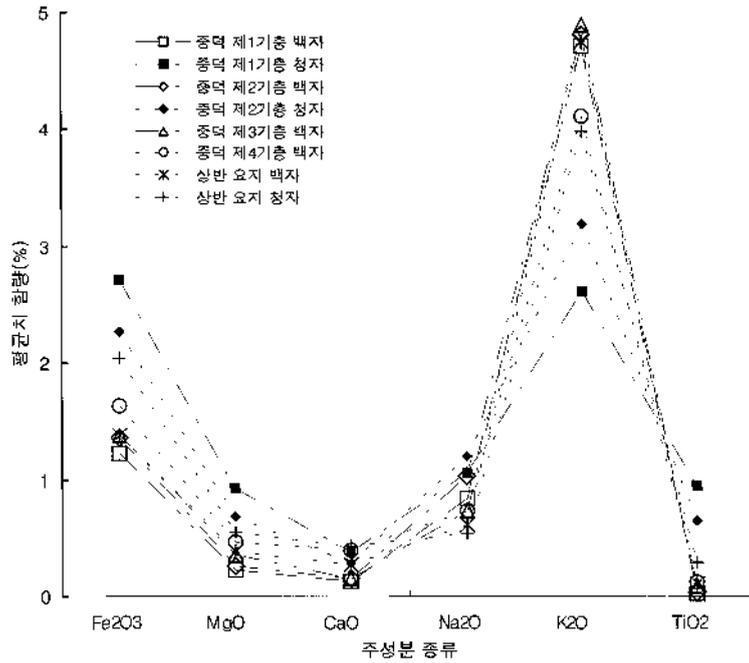


그림 3. 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편 태토의 주성분 평균치 함량

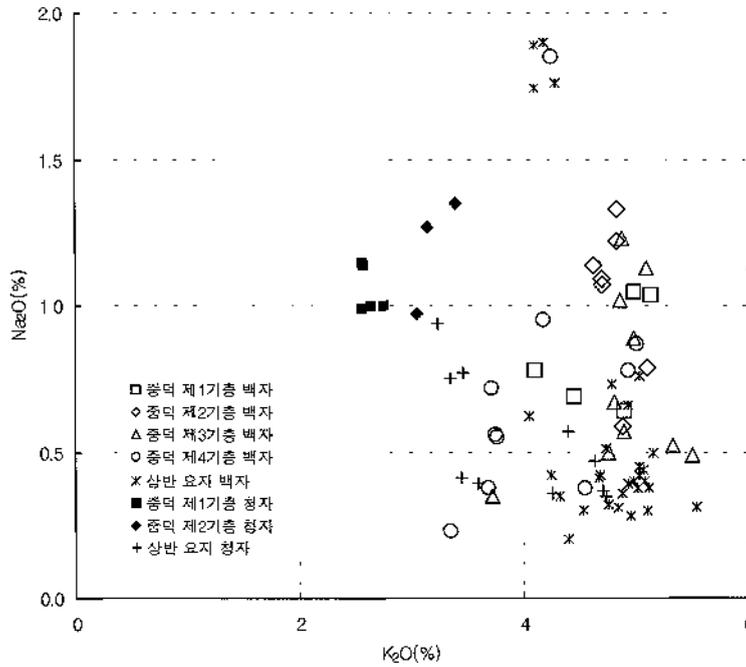


그림 4. 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편 태토의 K₂O - Na₂O 조성

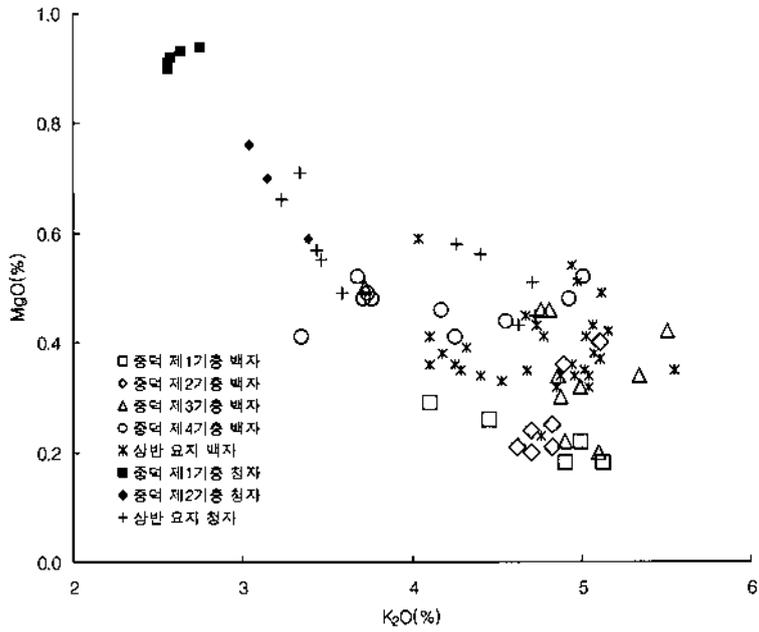


그림 5. 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편 태토의 $K_2O - MgO$ 조성

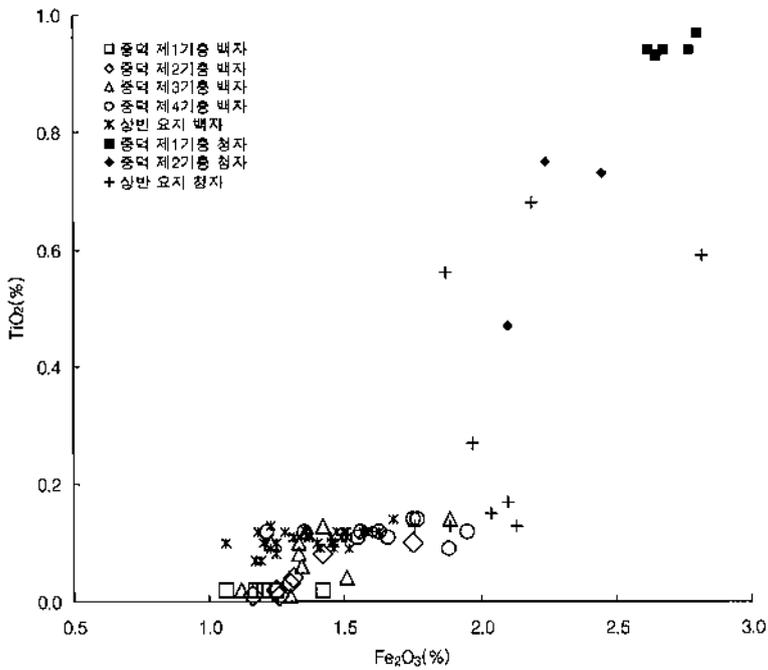


그림 6. 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편 태토의 $Fe_2O_3 - TiO_2$ 조성

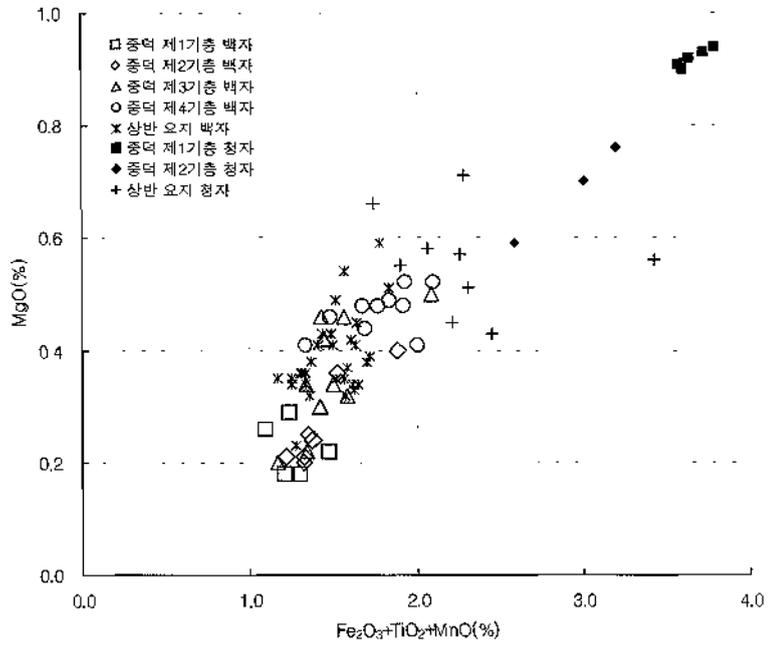


그림 7. 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편 태토의 금속산화물 - MgO 조성

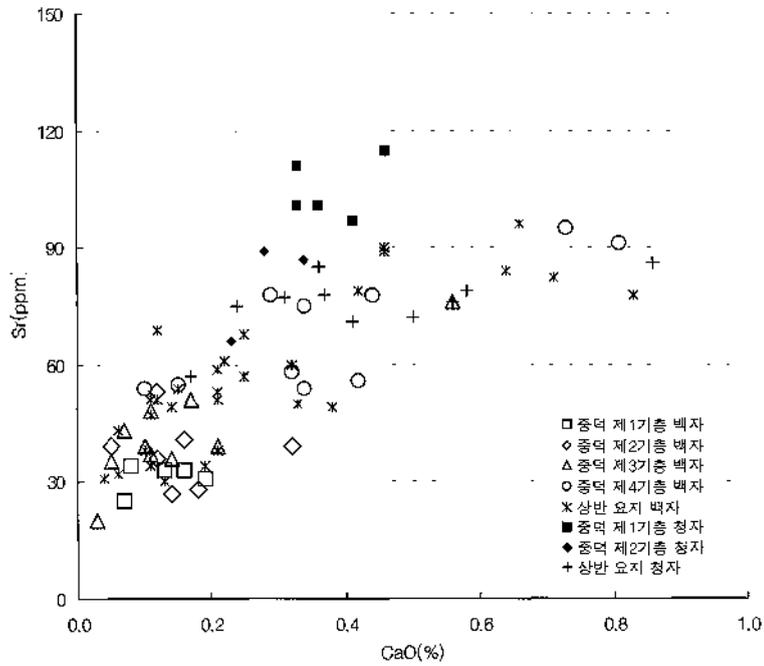


그림 8. 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편 태토의 CaO - Sr 조성

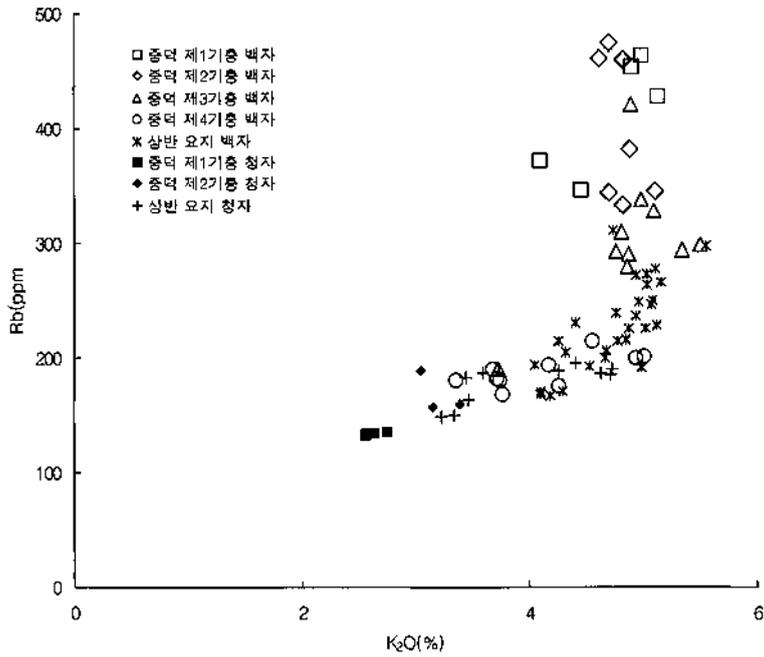


그림 9. 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편 태토의 $K_2O - Rb$ 조성

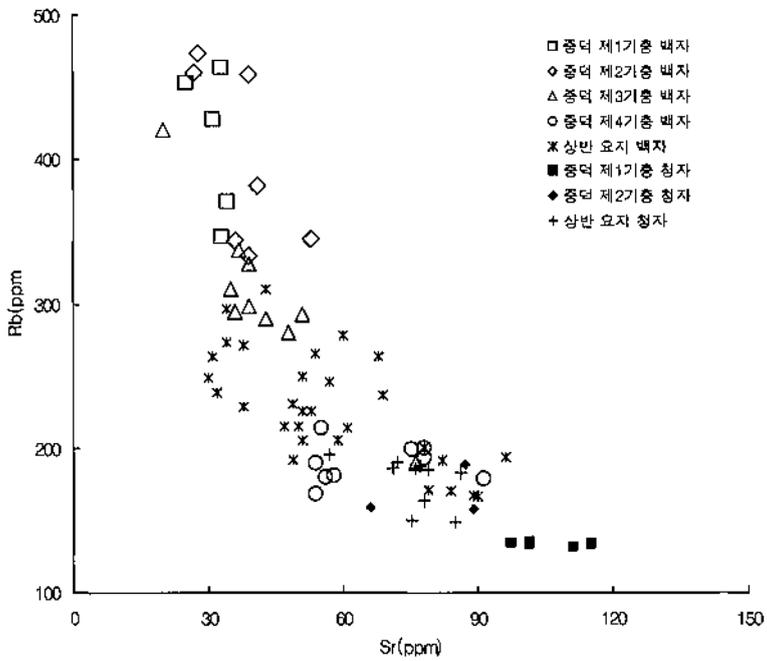


그림 10. 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편 태토의 $Sr - Rb$ 조성

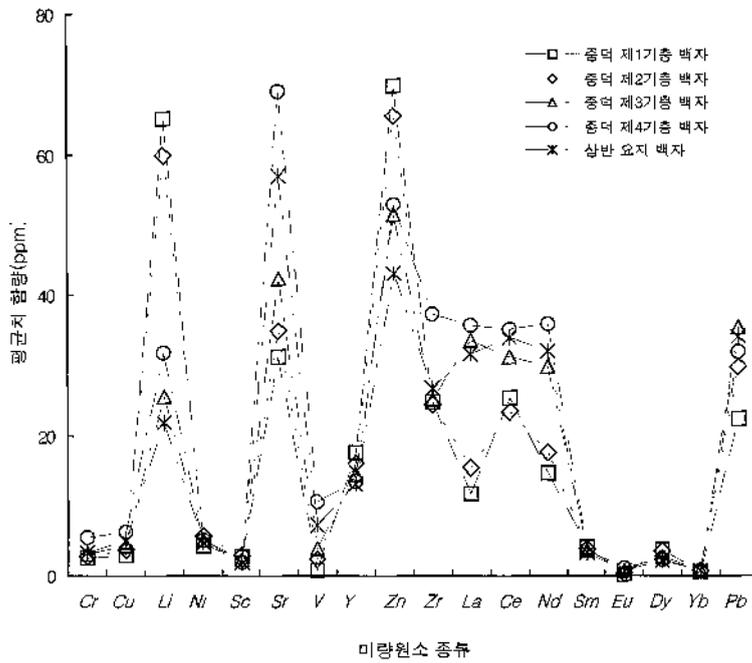


그림 11. 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편 태토의 미량원소 평균치 함량

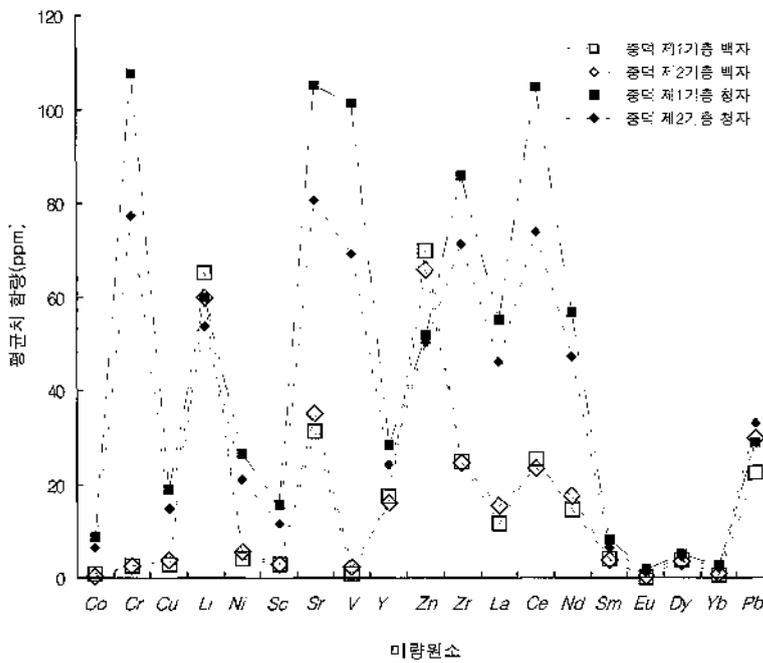


그림 12. 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편 태토의 미량원소 평균치 함량

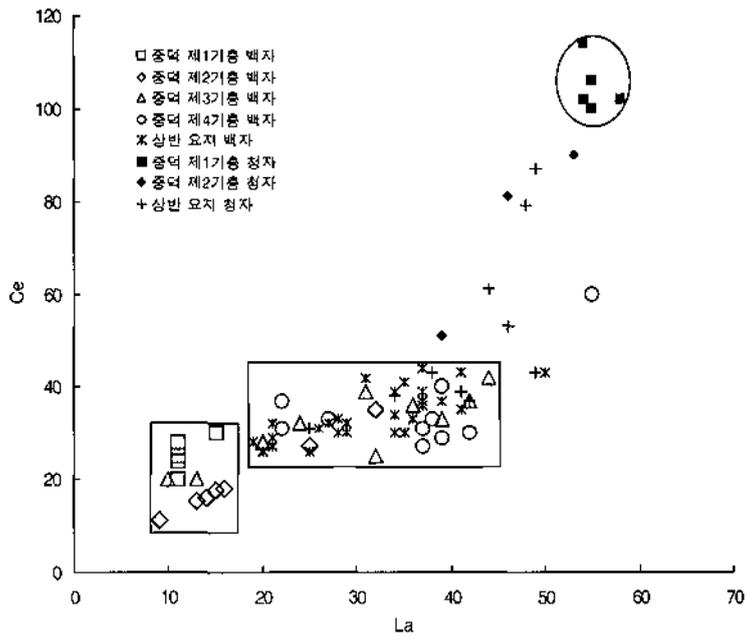


그림 13. 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편 태토의 La - Ce 조성

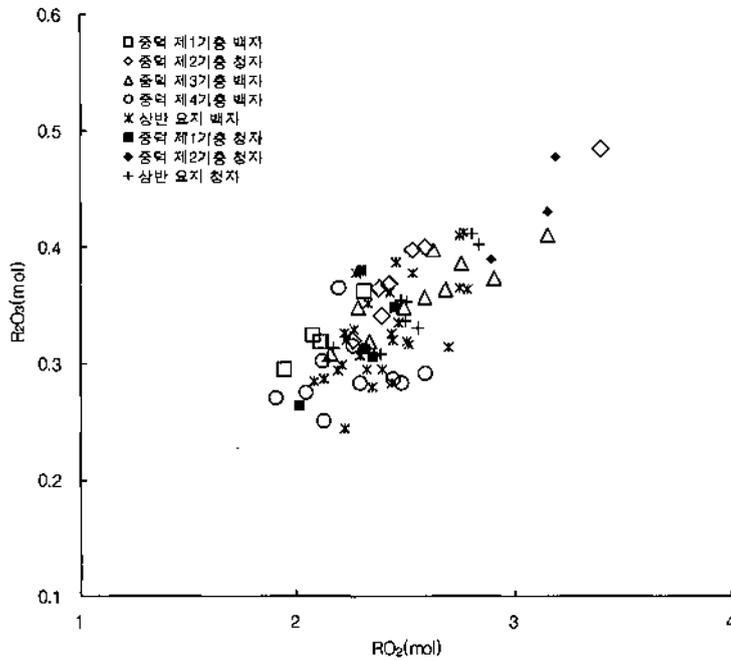


그림 14. 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편 유약의 RO₂ - R₂O₃ 조성

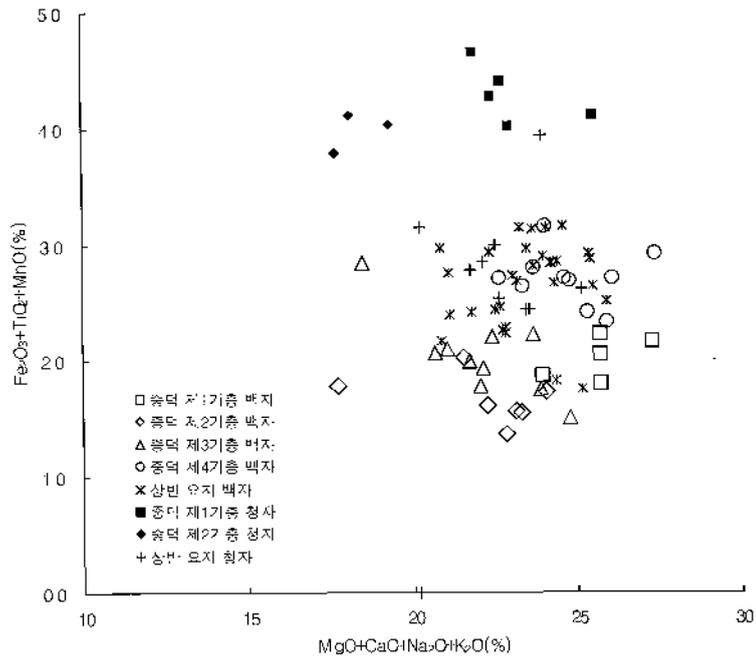


그림 15. 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편 유약의 염기성성분 - 금속산화물 조성

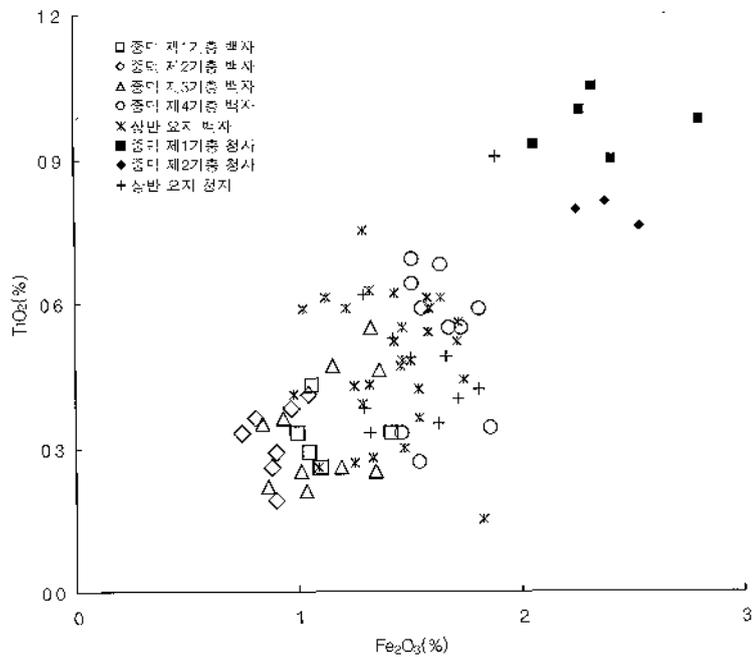


그림 16. 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편 유약의 $Fe_2O_3 - TiO_2$ 조성

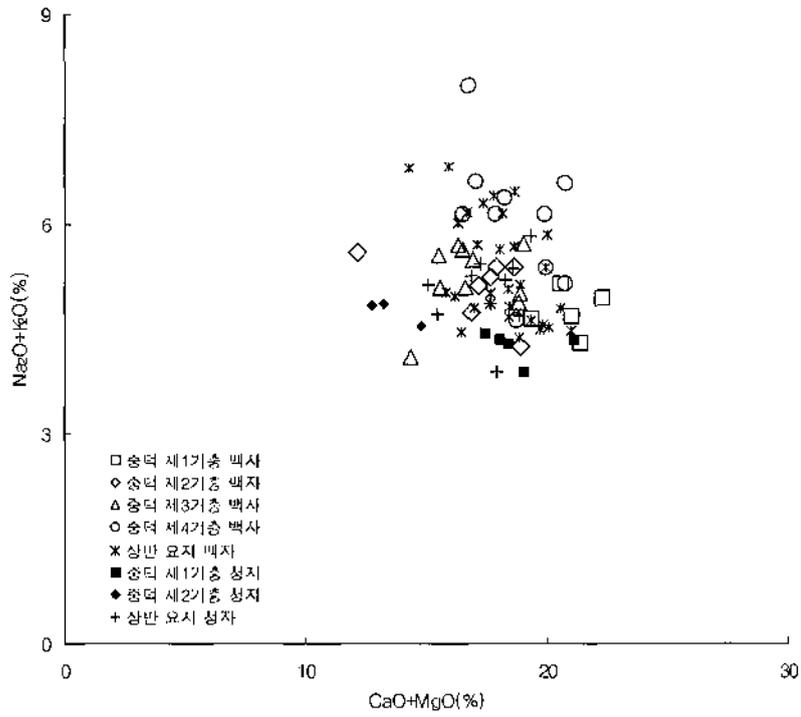
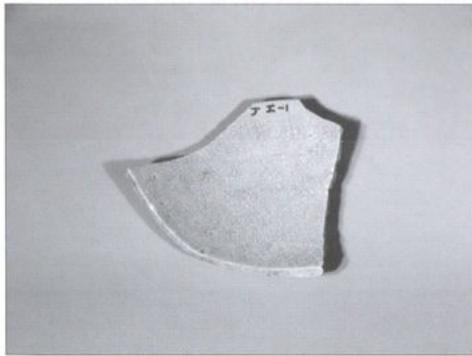
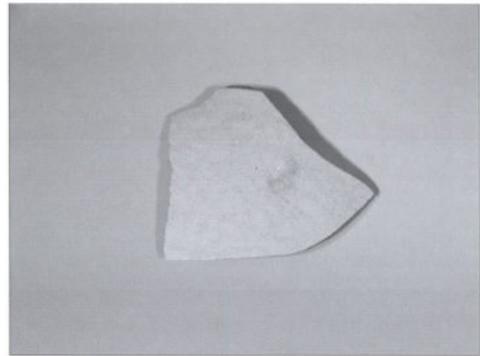


그림 17. 용인 서리 고려백자 요지에서 출토된 도편 유약의 CaO+MgO - Na₂O+K₂O 조성



① 내면

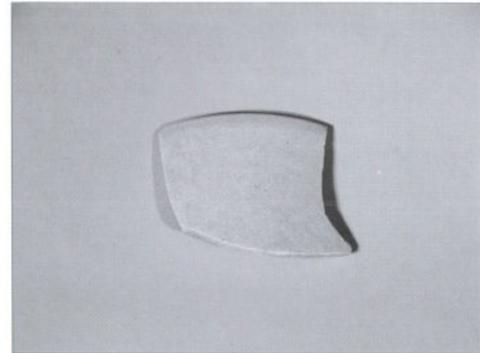


② 외면

사진 19. 백자편(중덕 I 기층 출토)

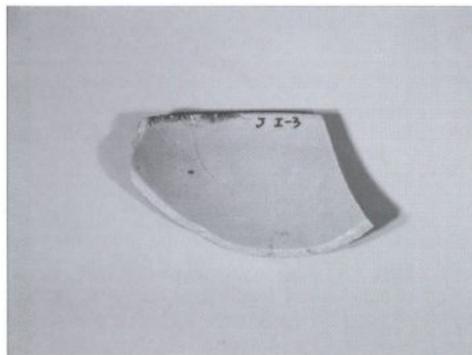


① 내면



② 외면

사진 20. 백자편(중덕 I 기층 출토)

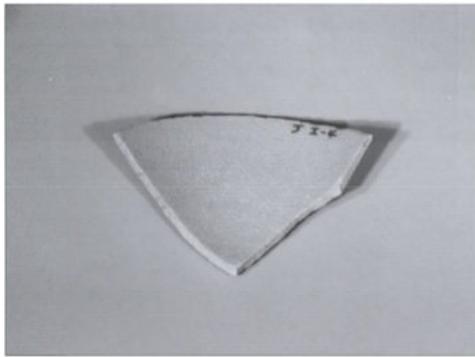


① 내면

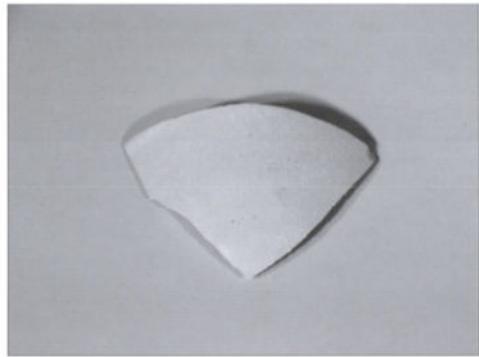


② 외면

사진 21. 백자편(중덕 I 기층 출토)

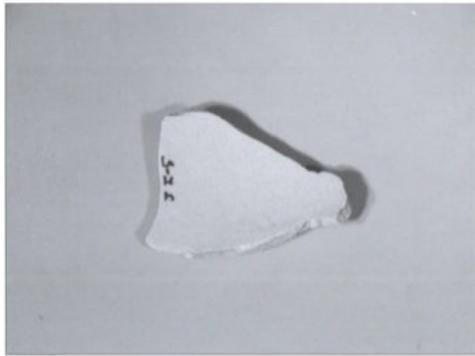


① 내면



② 외면

사진 22. 백자편(중덕 1기층 출토)

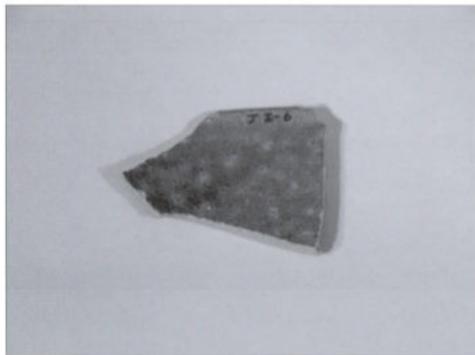


① 내면

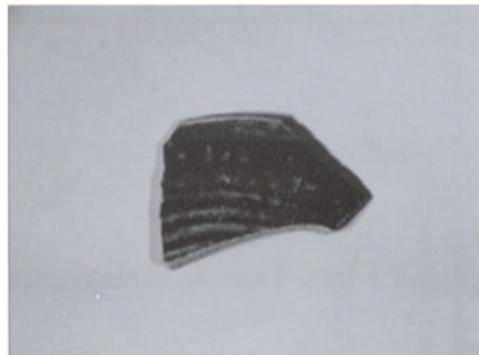


② 외면

사진 23. 백자편(중덕 1기층 출토)

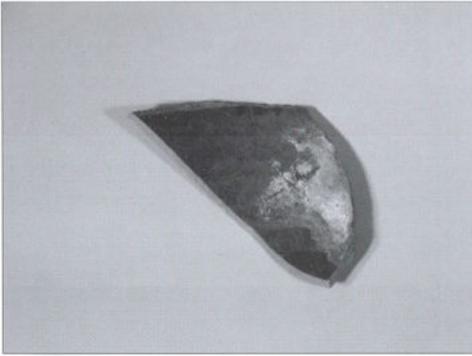


① 내면



② 외면

사진 24. 청자편(중덕 1기층 출토)

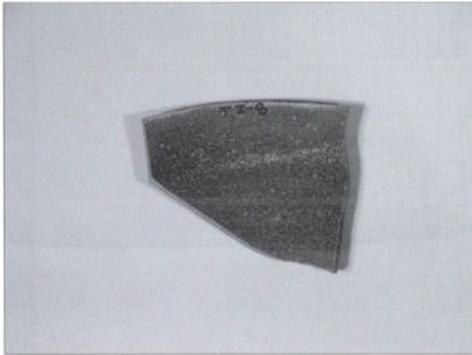


① 내면

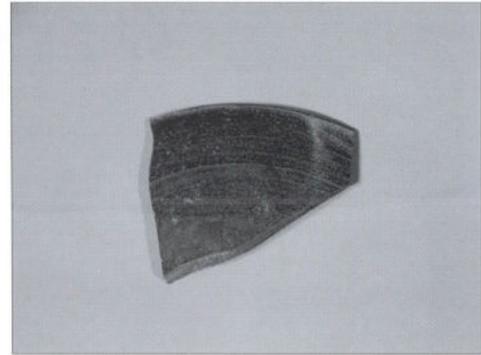


② 외면

사진 25. 청자편(중덕 I 기층 출토)

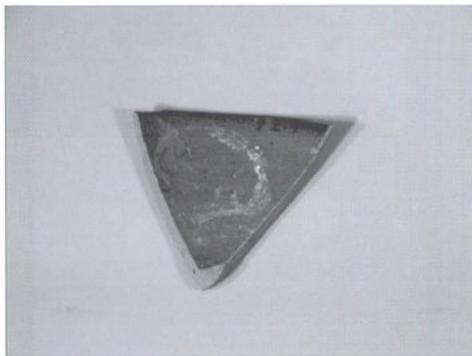


① 내면

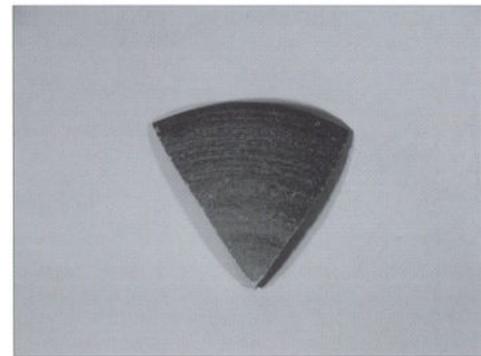


② 외면

사진 26. 청자편(중덕 I 기층 출토)



① 내면

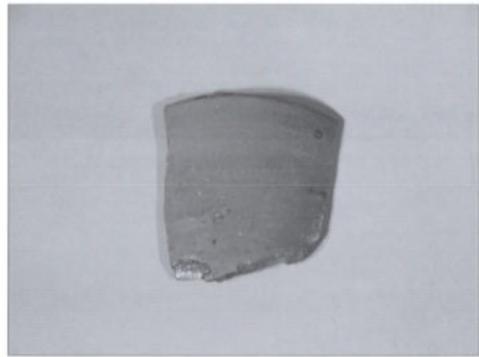


② 외면

사진 27. 청자편(중덕 I 기층 출토)

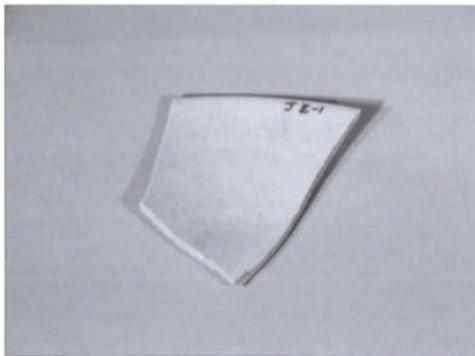


① 내면



② 외면

사진 28. 청자편(중덕 I기층 출토)



① 내면



② 외면

사진 29. 백자편(중덕 II기층 출토)

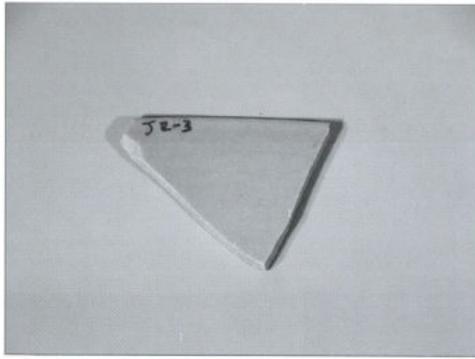


① 내면

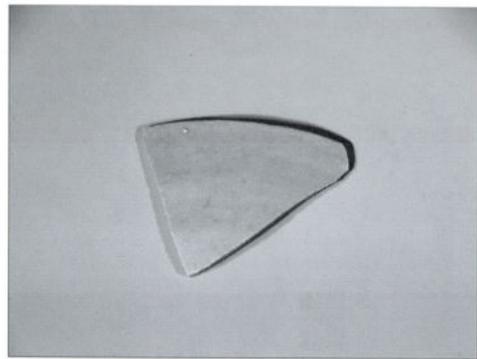


② 외면

사진 30. 백자편(중덕 II기층 출토)



① 내면

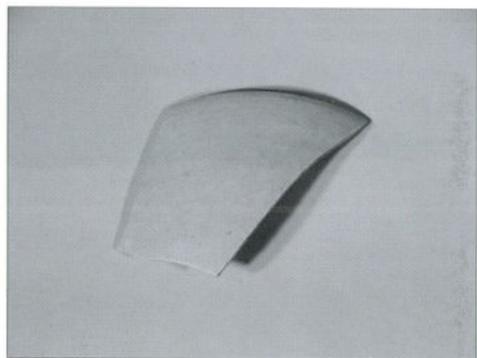


② 외면

사진 31. 백자편(중덕 II기층 출토)

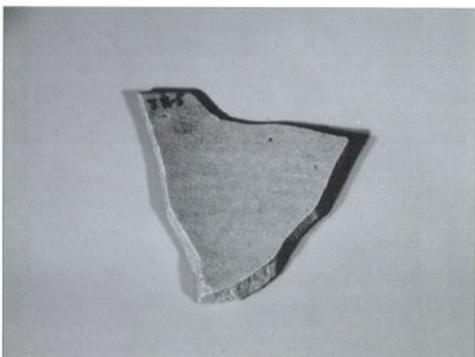


① 내면

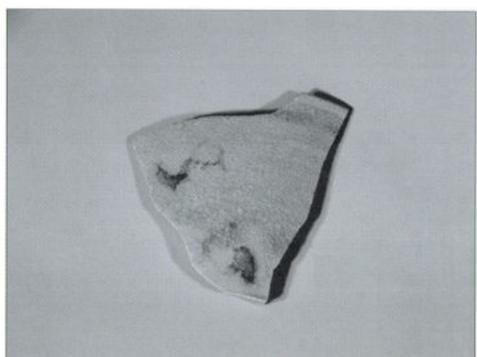


② 외면

사진 32. 백자편(중덕 II기층 출토)

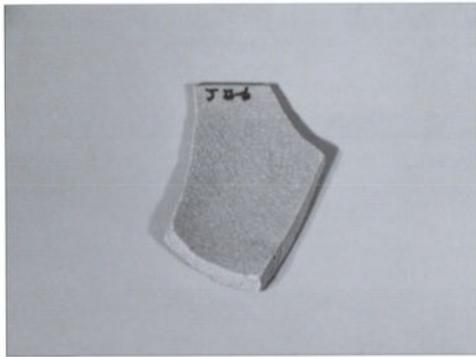


① 내면



② 외면

사진 33. 백자편(중덕 II기층 출토)



① 내면



② 외면

사진 34. 백자편(중덕 II기층 출토)

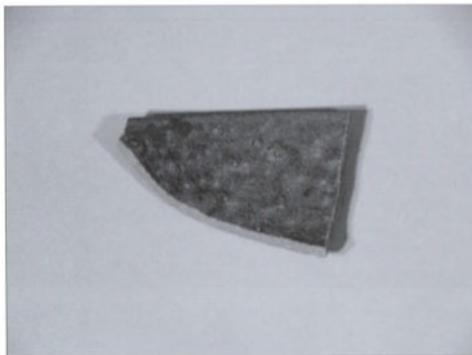


① 내면

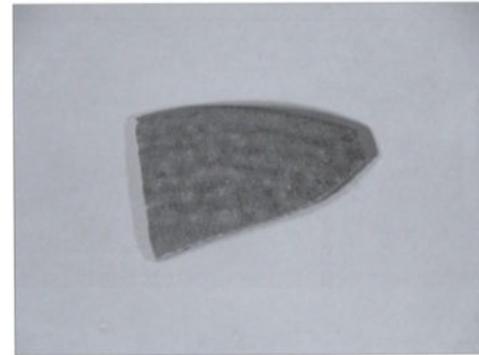


② 외면

사진 35. 백자편(중덕 II기층 출토)

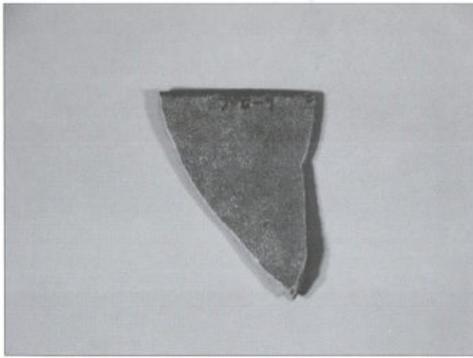


① 내면



② 외면

사진 36. 청자편(중덕 II기층 출토)

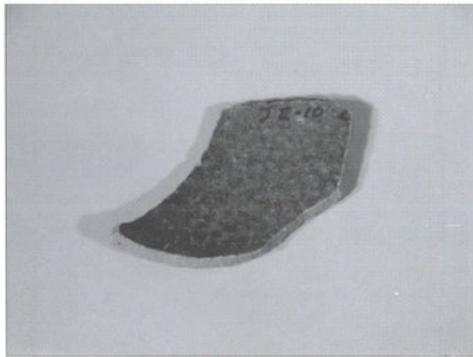


① 내면

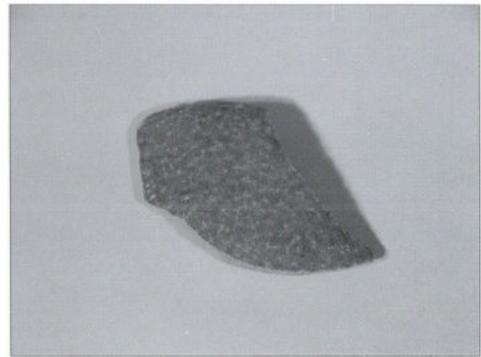


② 외면

사진 37. 청자편(중덕 II기층 출토)



① 내면

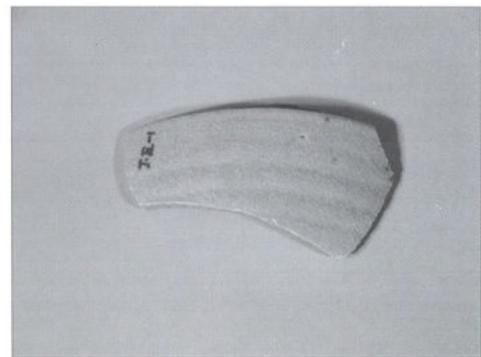


② 외면

사진 38. 청자편(중덕 II기층 출토)

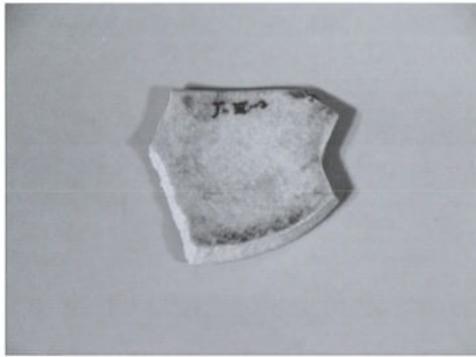


① 내면



② 외면

사진 39. 백자편(중덕 III기층 출토)

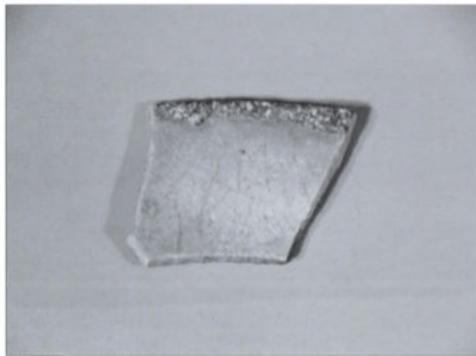


① 내면



② 외면

사진 40. 백자편(중덕 III기층 출토)



① 내면



② 외면

사진 41. 백자편(중덕 III기층 출토)

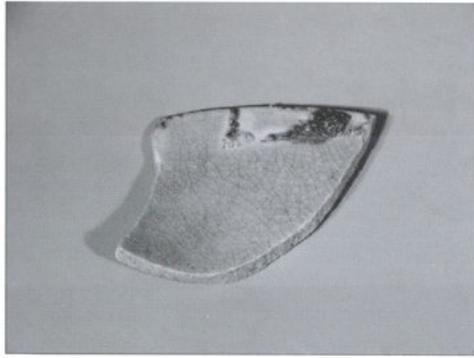


① 내면

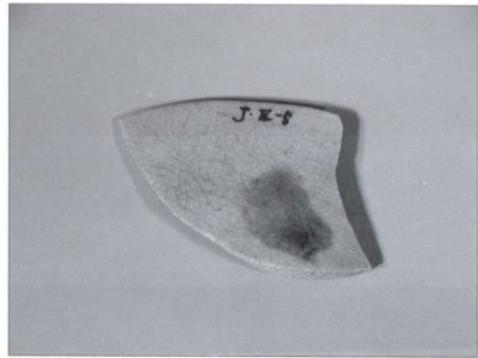


② 외면

사진 42. 백자편(중덕 III기층 출토)

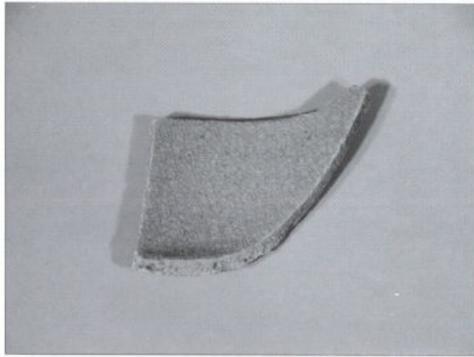


① 내면

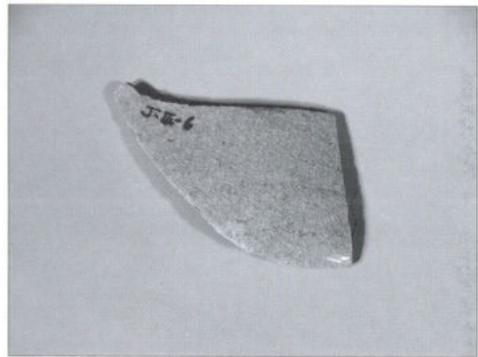


② 외면

사진 43. 백자편(중덕 III기층 출토)

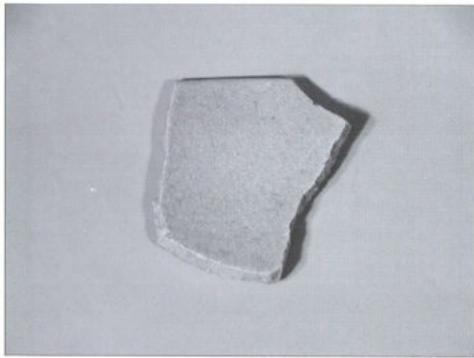


① 내면



② 외면

사진 44. 백자편(중덕 III기층 출토)

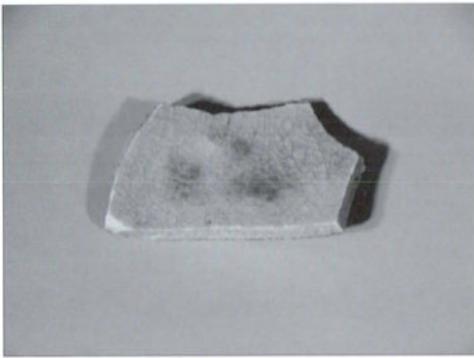


① 내면

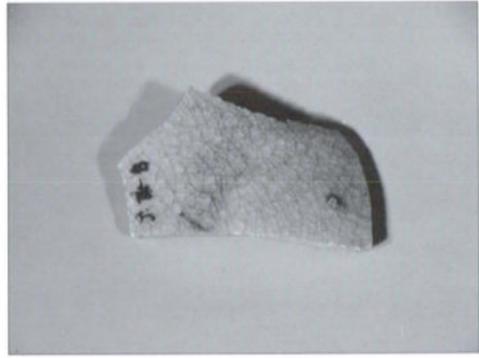


② 외면

사진 45. 백자편(중덕 III기층 출토)

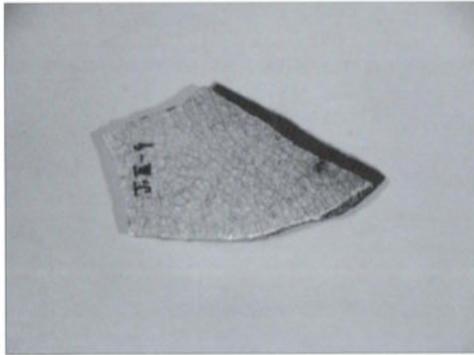


① 내면

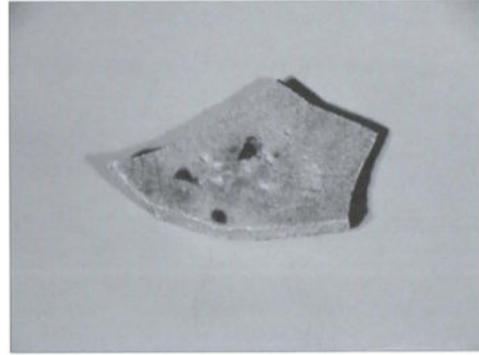


② 외면

사진 46. 백자편(중덕 III기층 출토)

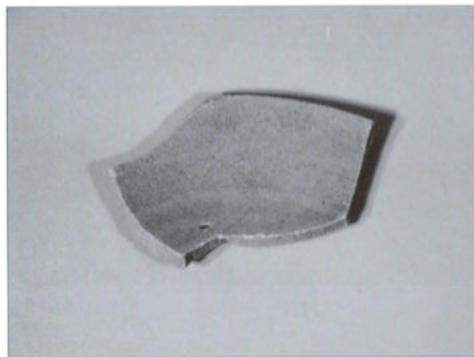


① 내면



② 외면

사진 47. 백자편(중덕 III기층 출토)

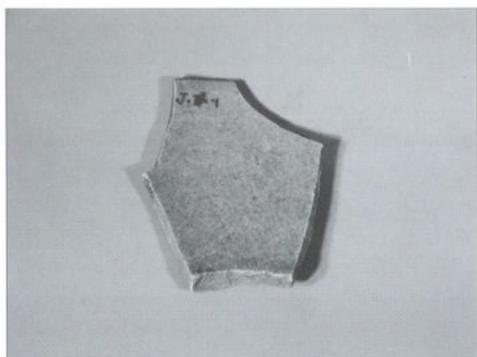


① 내면



② 외면

사진 48. 백자편(중덕 III기층 출토)



① 내면



② 외면

사진 49. 백자편(중덕 IV기층 출토)

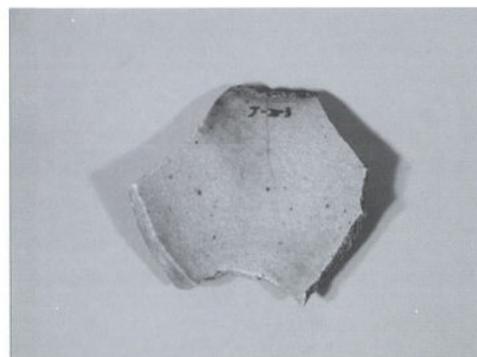


① 내면



② 외면

사진 50. 백자편(중덕 IV기층 출토)

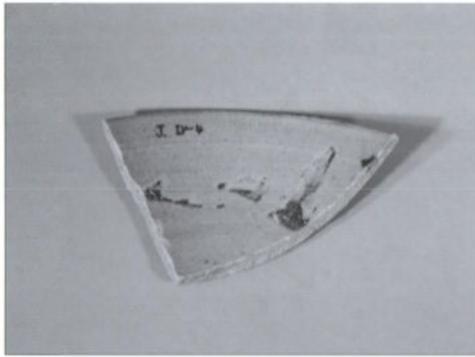


① 내면

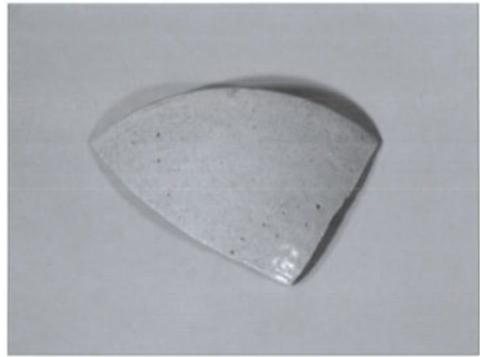


② 외면

사진 51. 백자편(중덕 IV기층 출토)

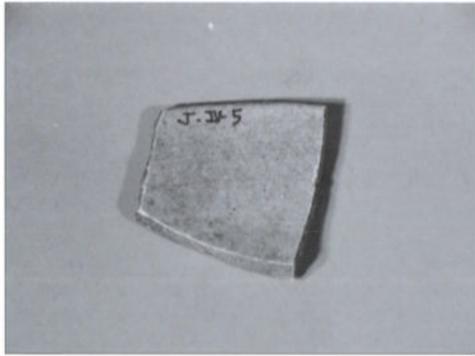


① 내면

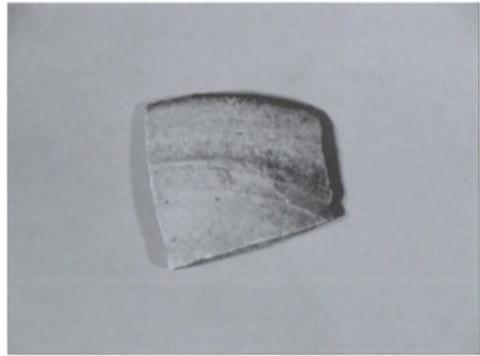


② 외면

사진 52. 백자편(중덕 IV기층 출토)

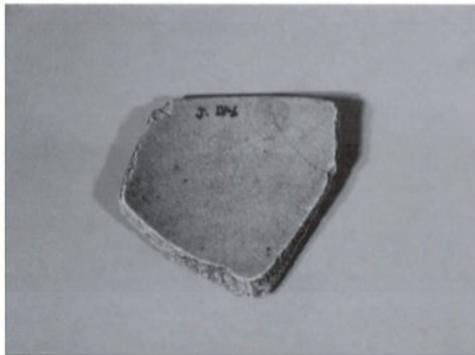


① 내면



② 외면

사진 53. 백자편(중덕 IV기층 출토)

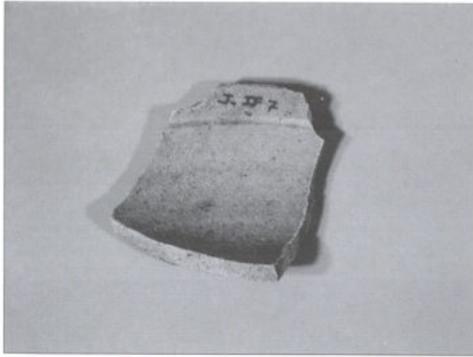


① 내면



② 외면

사진 54. 백자편(중덕 IV기층 출토)

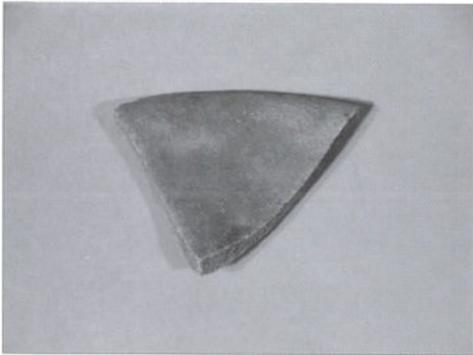


① 내면

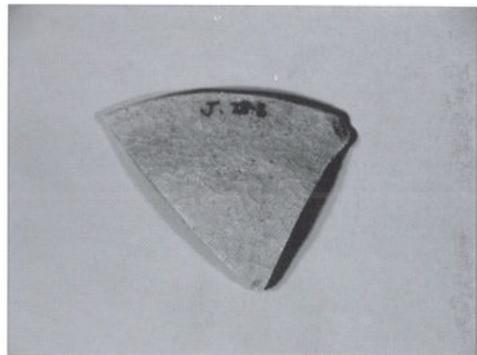


② 외면

사진 55. 백자편(중덕 IV기층 출토)

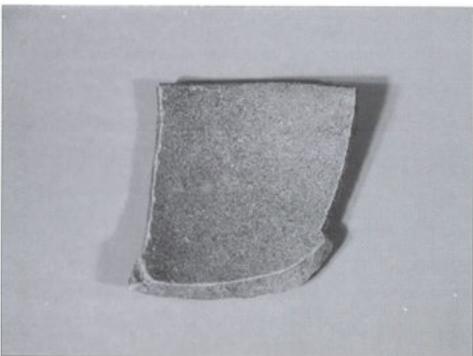


① 내면



② 외면

사진 56. 백자편(중덕 IV기층 출토)

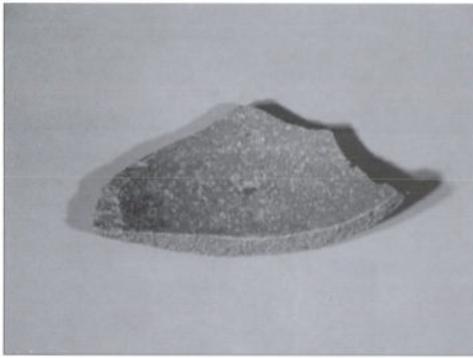


① 내면

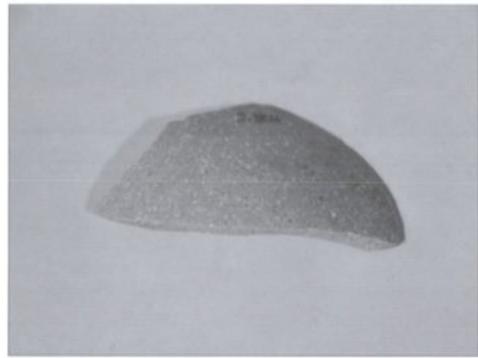


② 외면

사진 57. 백자편(중덕 IV기층 출토)

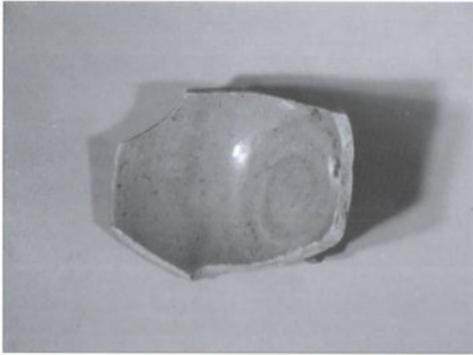


① 내면



② 외면

사진 58. 백자편(중덕 IV기층 출토)

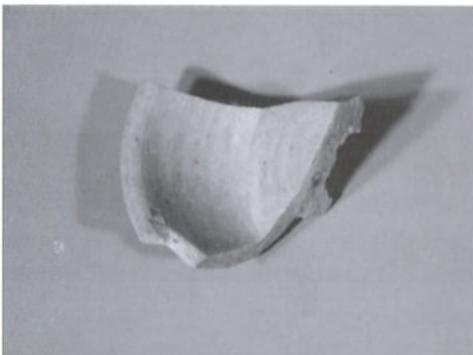


① 내면



② 외면

사진 59. 백자편(상반 S2W2 출토)

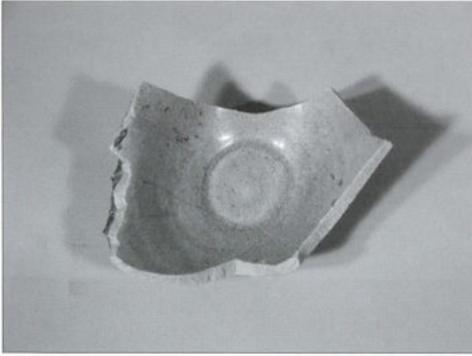


① 내면

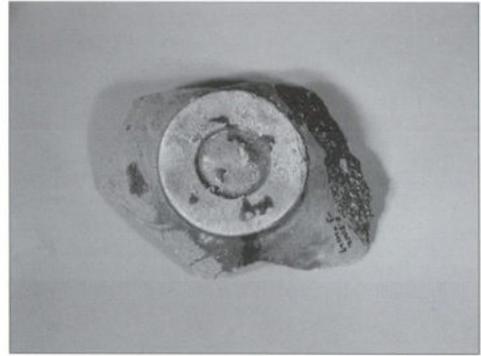


② 외면

사진 60. 백자편(상반 S2W2 출토)

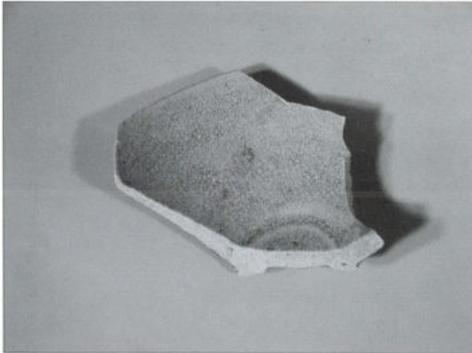


① 내면



② 외면

사진 61. 백자편(상반 S1W2 출토)

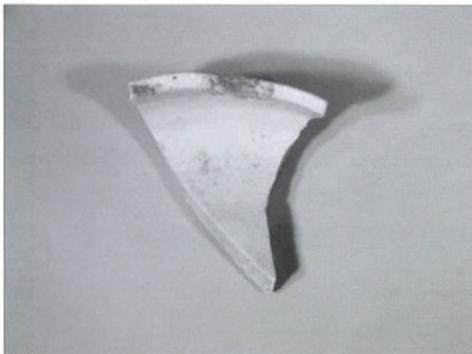


① 내면



② 외면

사진 62. 백자편(상반 S1W2 출토)

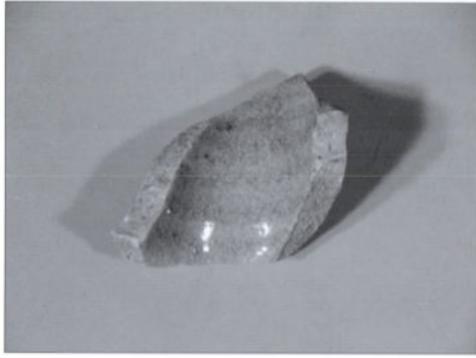


① 내면

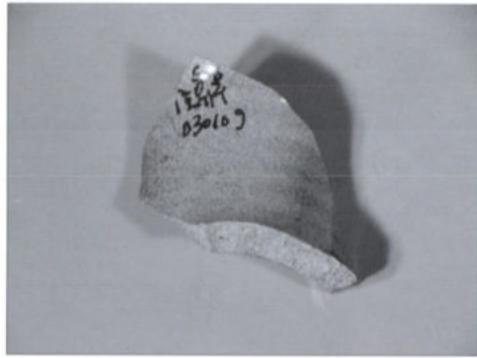


② 외면

사진 63. 백자편(상반 S2W2 출토)



① 내면



② 외면

사진 64. 백자편(상반 1호유구 출토)

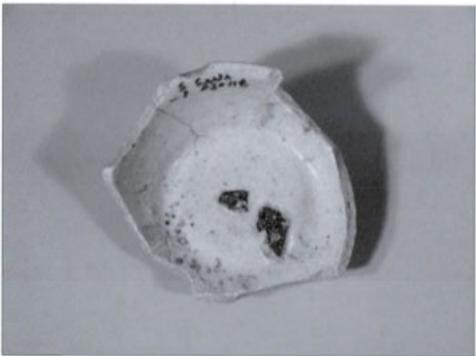


① 내면



② 외면

사진 65. 백자편(상반 S2W2 출토)

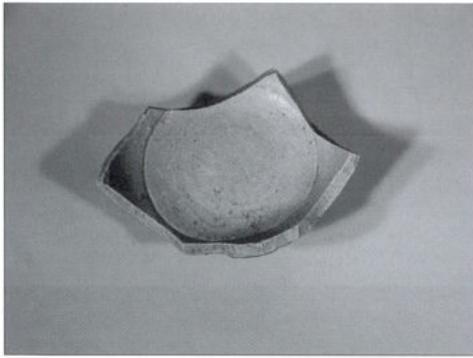


① 내면

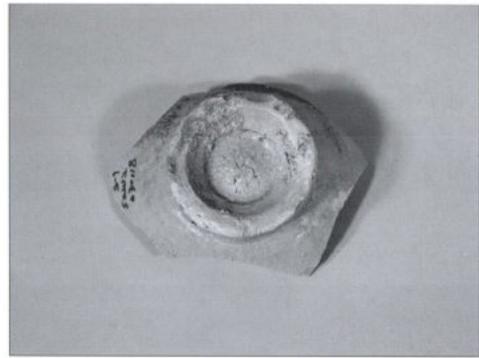


② 외면

사진 66. 백자편(상반 S2W2 출토)

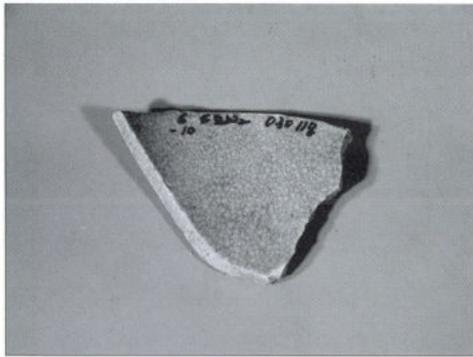


① 내면



② 외면

사진 67. 백자편(상반 S2W2 출토)

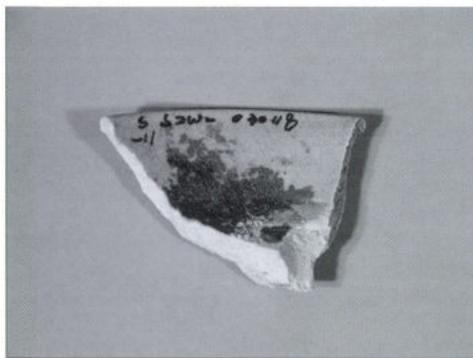


① 내면



② 외면

사진 68. 백자편(상반 S2W2 출토)

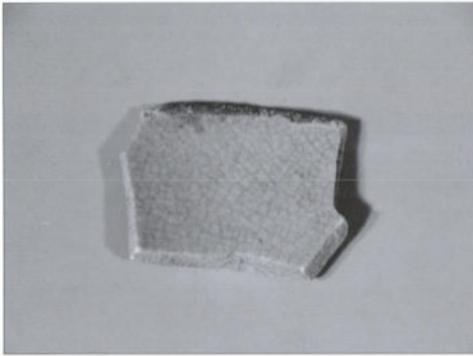


① 내면



② 외면

사진 69. 백자편(상반 S2W2 출토)

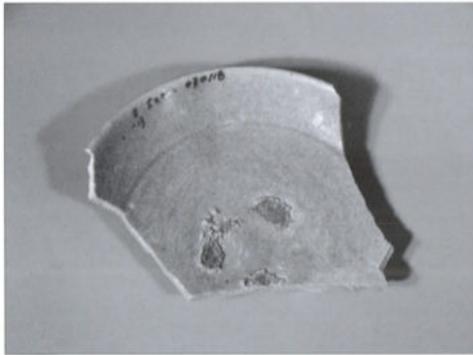


① 내면



② 외면

사진 70. 백자편(상반 S2W2 출토)

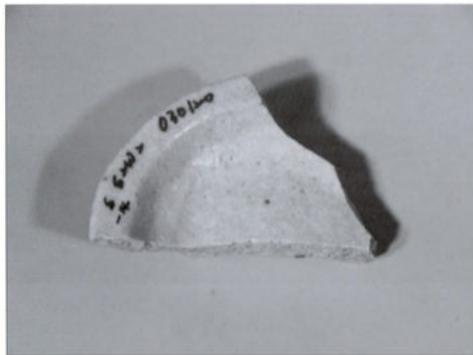


① 내면

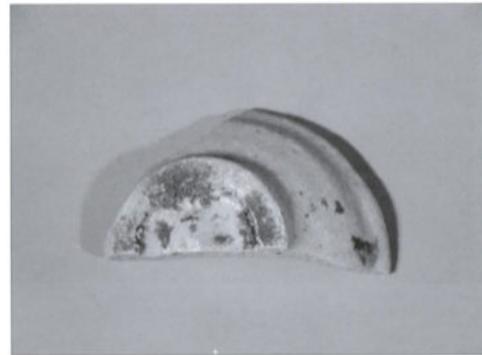


② 외면

사진 71. 백자편(상반 S2W2 출토)

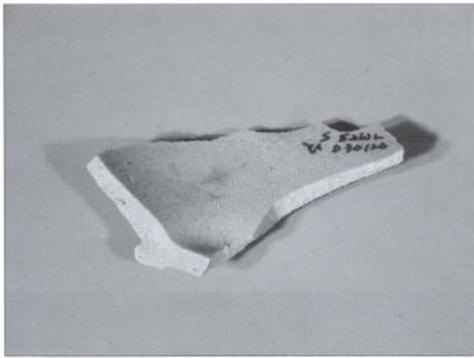


① 내면



② 외면

사진 72. 백자편(상반 S2W2 출토)

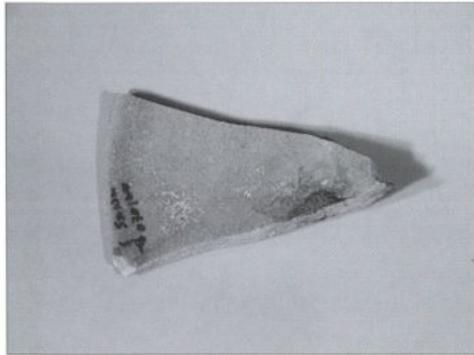


① 내면

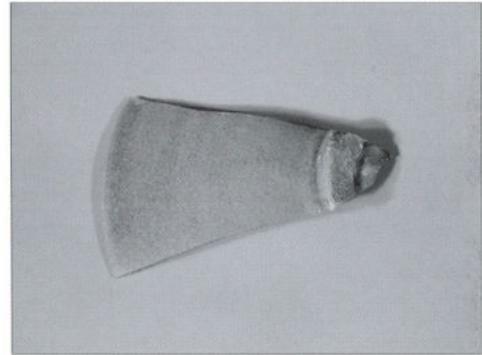


② 외면

사진 73. 백자편(상반 S2W2 출토)



① 내면



② 외면

사진 74. 백자편(상반 S2W2 출토)

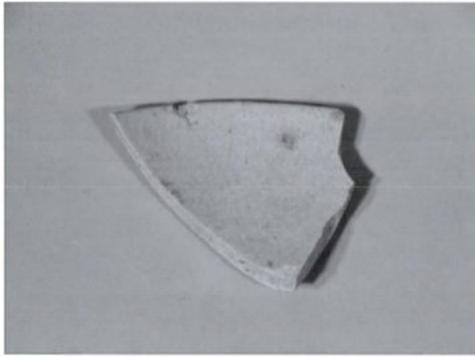


① 내면

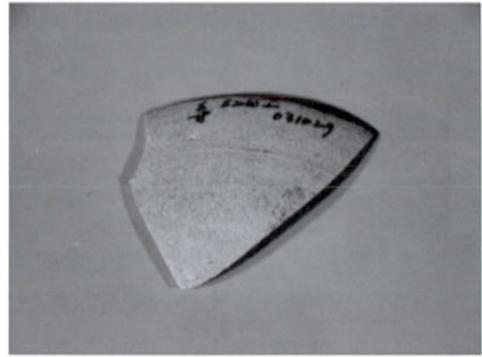


② 외면

사진 75. 백자편(상반 S2W2 출토)

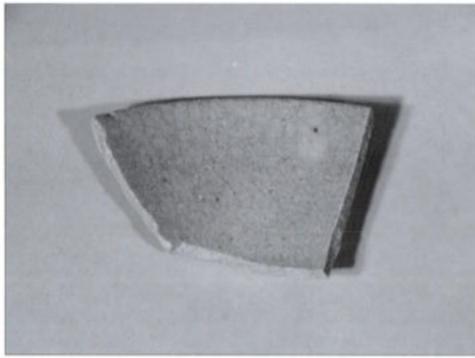


① 내면

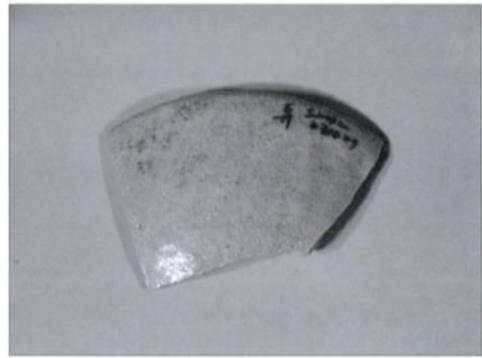


② 외면

사진 76. 백자편(상반 S2W2 출토)

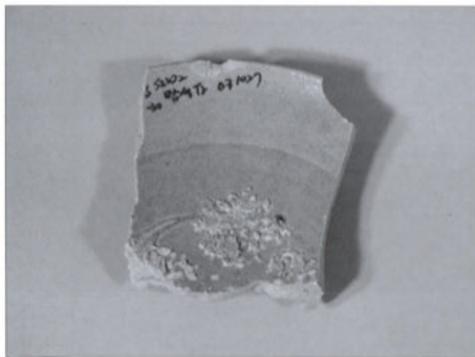


① 내면



② 외면

사진 77. 백자편(상반 S2W2 출토)

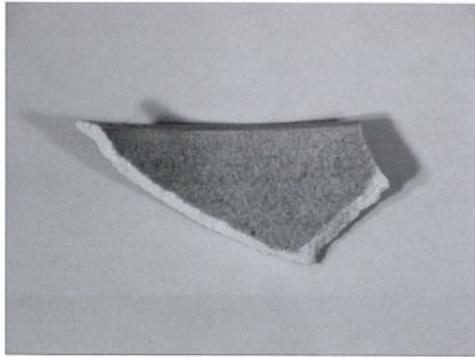


① 내면



② 외면

사진 78. 백자편(상반 S2W2 출토)

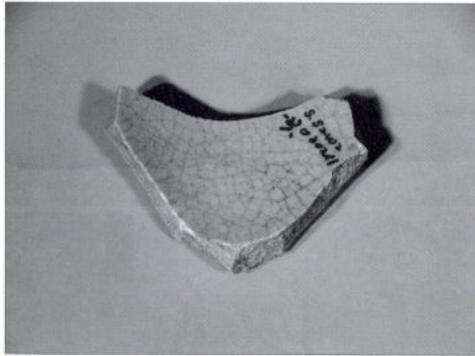


① 내면



② 외면

사진 79. 백자편(상반 S2W2 출토)



① 내면



② 외면

사진 80. 백자편(상반 S2W2 출토)

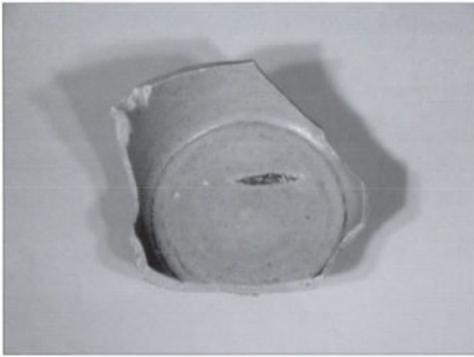


① 내면



② 외면

사진 81. 백자편(상반 S2W2 출토)

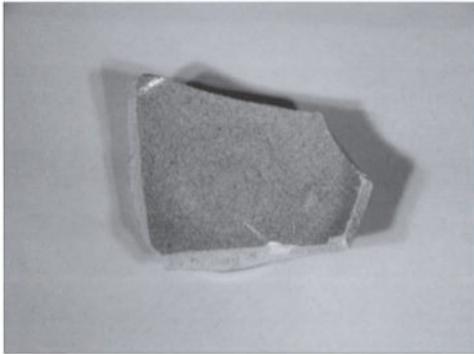


① 내면



② 외면

사진 82. 백자편(상반 S2W2 출토)

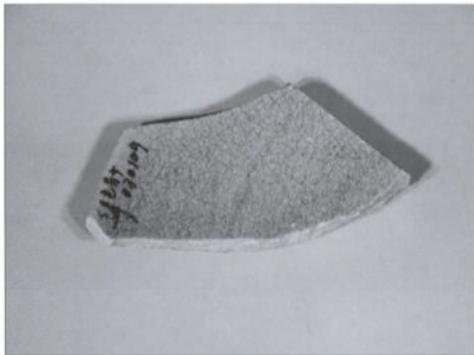


① 내면

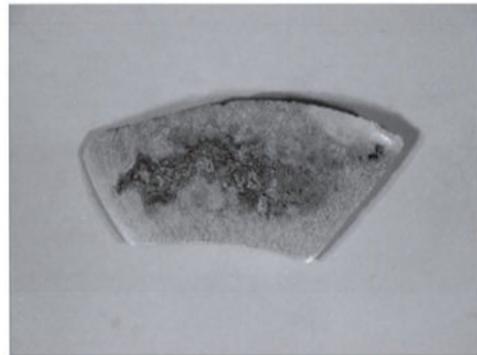


② 외면

사진 83. 백자편(상반 1호유구 출토)

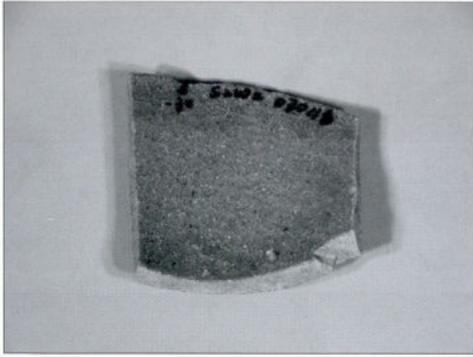


① 내면



② 외면

사진 84. 백자편(상반 1호유구 출토)

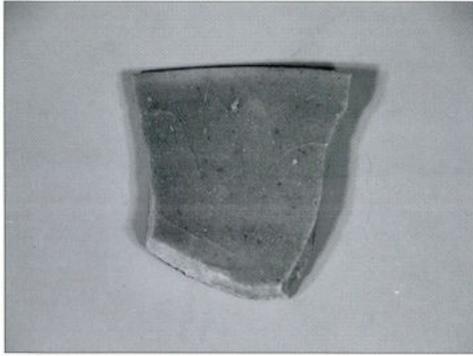


① 내면

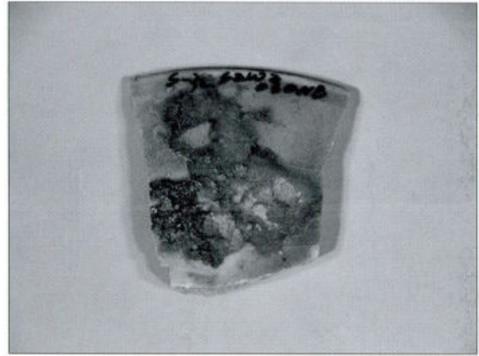


② 외면

사진 85. 백자편(상반 S2W2 출토)



① 내면



② 외면

사진 86. 백자편(상반 S2W2 출토)

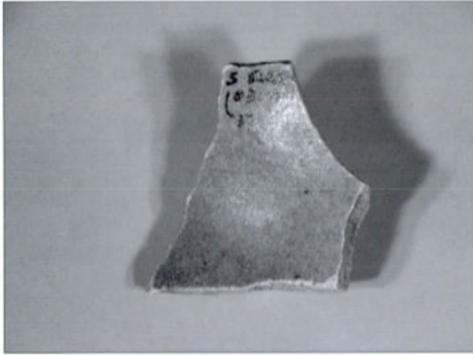


① 내면

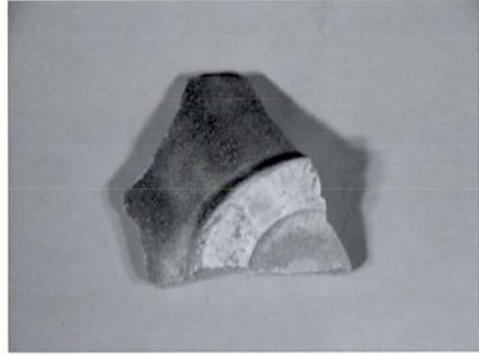


② 외면

사진 87. 백자편(상반 S2W2 출토)

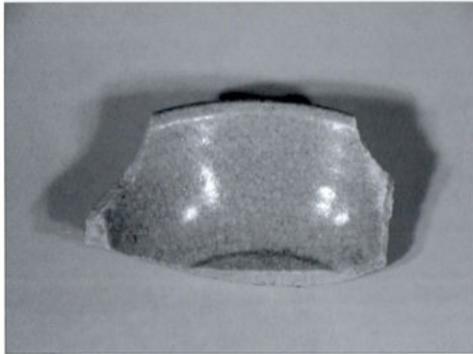


① 내면

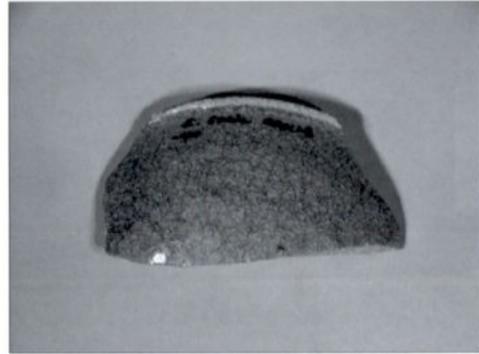


② 외면

사진 88. 백자편(상반 S2W2 출토)

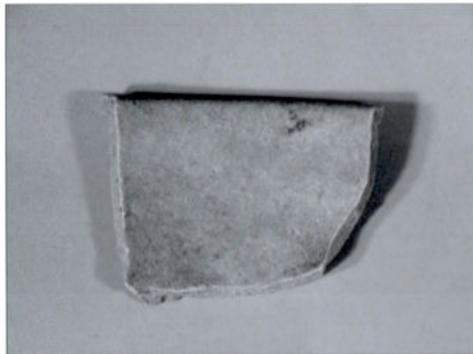


① 내면



② 외면

사진 89. 청자편(상반 S2W2 출토)



① 내면



② 외면

사진 90. 청자편(상반 S2W2 출토)

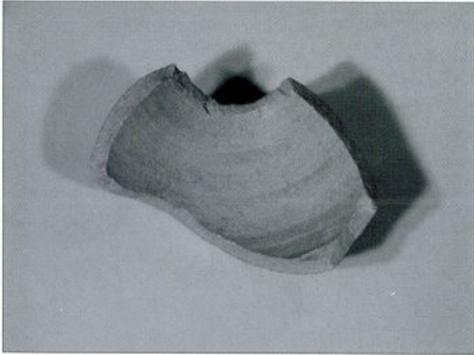


① 내면



② 외면

사진 91. 청자편(상반 S2W2 출토)

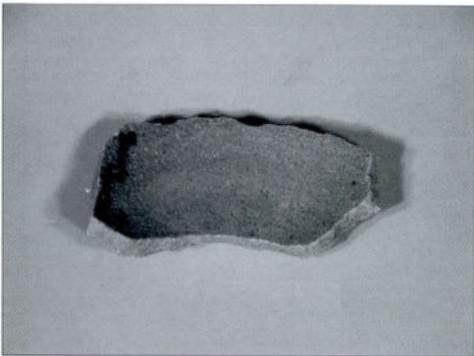


① 내면

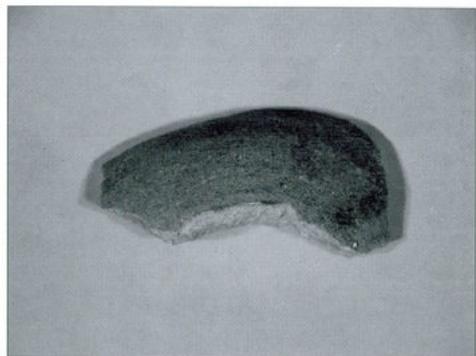


② 외면

사진 92. 청자편(상반 S2W2 출토)

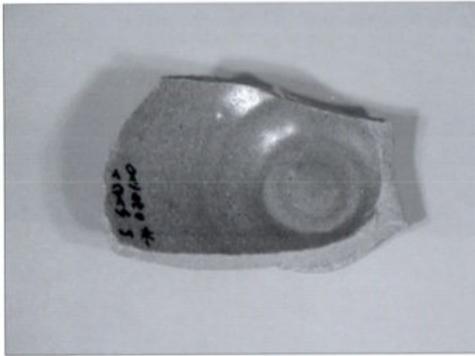


① 내면

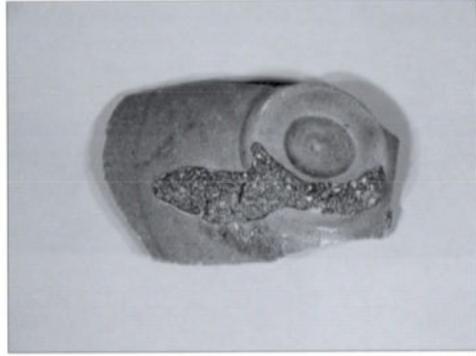


② 외면

사진 93. 청자편(상반 S2W2 출토)

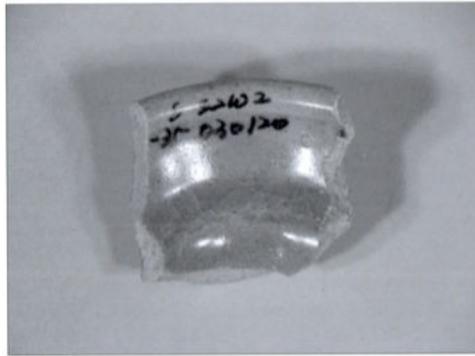


① 내면



② 외면

사진 94. 청자편(상반 S2W2 출토)

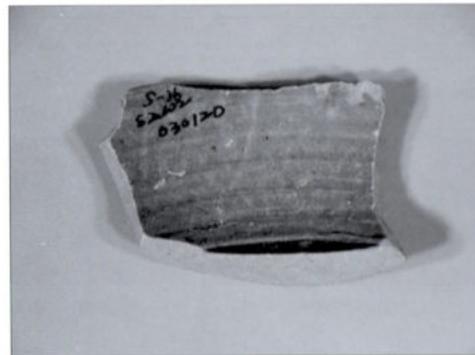


① 내면



② 외면

사진 95. 청자편(상반 S2W2 출토)



① 내면



② 외면

사진 96. 청자편(상반 S2W2 출토)

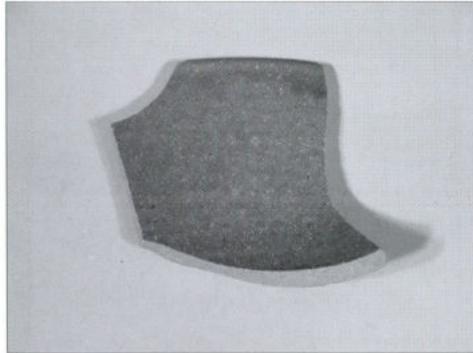


① 내면



② 외면

사진 97. 청자편(상반 S2W2 출토)



① 내면



② 외면

사진 98. 청자편(상반 S2W2 출토)

이

백

용인시사총서 12

용인 서리 고려백자요지 도편분석 연구보고서

인 쇄 2004년 1월
발 행 2004년 1월
편 집 강경인 · 이종민
발 행 처 용인시 · 용인문화원 여주대학
인 쇄 처 백 산 문 화
TEL. 02-2268-8668

여

백



용인 서리 고려백자요지
도편분석 연구보고서