

전북 완주 갈동 유적 출토 유리환의 고고화학적 고찰

송유나, 김나영, 한수영*, 김규호
공주대학교 문화재보존과학과, * 호남문화재연구원

Interpretation of Archaeological Chemistry on Glass Rings Excavated at Gal-dong, Woanju, Cheonbok, Korea

Yu-Na SONG, Na-Young KIM, Soo-Young HAN* and Gyu-Ho KIM
Department of Cultural Heritage Conservation Science, Kongju National University,
Kongju 314-701, Korea

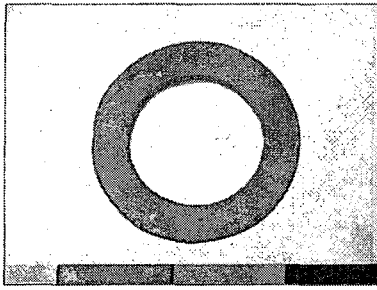
*Honam Cultural Properties Research Institute, Gwangju 506-458, Korea

I. 서론

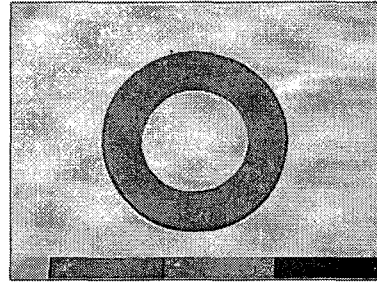
본 연구는 호남문화재연구원에서 발굴 조사한 전북 완주 반교리 갈동 유적 2호 토광묘에서 출토된 유리제품 2점에 대하여 비파괴 분석을 기초로 고대유리의 조성 및 특성을 고찰하고자 하였다. 초기철기시대로 추정하고 있는 완주 갈동 유적 유리제품 2점은 우리나라에서 출토된 예가 없는 유리환의 특이한 형태로 이에 대한 고고화학적 연구는 백제의 고대유리의 유입과 전파 경로를 제시하는 중요한 단서를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

II. 분석시료 및 방법

연구 대상인 유리환 2점은 전북 완주 갈동 유적 2호 토광묘의 목관과 묘광 사이 층전토에서 발굴되었다.¹ 유리제품 2점은 모두 원판형으로 Fig. 1의 gd-1은 gd-2보다 크며 미세한 색상 차이는 있으나 전반적으로 녹색색을 띄고 있다.



(a) gd-1



(b) gd-2

Figure 1. 전북 완주 갈동 유적 2호 토광묘 출토 유리환 2점.

갈동 유적 유리환의 조성은 처음으로 비파괴 분석방법인 X-선형광분석기(XRF, X-Ray Fluorescence Sequential Spectrometer, Model: Seiko Instruments Ins. SEA 2220A, Japan)를 사용하여 분석하였다. 측정 조건은 Rh target에서 분석면적 10 mm, 측정시간 100초로 본 연구실에서 설정한 고대유리의 조성 분석 조건에 따라 행하였다. 고대유리의 표면 조성은 동일한 분석 조건에서 5회 측정한 평균값과 표준편차로 결정하였다.

III. 분석 결과 및 고찰

1. 분석 결과

완주 갈동유적 2호 토광묘에서 출토된 유리환 2점에 대한 특성과 조성 분석 결과는 Table 1과 같다. 이 결과는 유리환 표면에 대한 비파괴 분석으로 매장 상태에 따라 형성되는 풍화층의 조성이 측정될 가능성도 배제할 수는 없으나, 육안 및 현미경 관찰에서 유리의 표면 상태가 양호하므로 측정된 분석 결과는 활용 가능성이 높다고 판단된다.

Table1. 전북 완주 갈동 2호 토광묘 출토 유리제품의 특성과 조성 분석 결과

Sample number	Color ^{a)}	Air ^{a)} bubble	Surface state ^{a)}	Crack ^{a)} state	Oxide cor					
					SiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	PbO	CaO	Al ₂ O ₃
gd-1	lt-gB(o)	M-S	G-D	X	57.1	4.2	0.02	23.8	0.41	0.57
		L-B			0.2	0.2	0.01	0.2	0.05	0.14
gd-2	gB(o)	M-S	G-D	X	52.3	4.2	0.01	21.7	0.41	0.37
		L-B			0.4	0.3	0.01	0.2	0.02	0.32
a) abbreviation										
Color : lt-gB; light greenish Blue(밝은 녹청색), gB; greenish Blue(녹청색)										

분석 결과, 완주 갈동 유리환 2점은 각각 SiO₂ 57.1%와 52.3 %, PbO 23.8 %와 21.7 % 그리고 BaO 8.7 %와 16.2 %를 함유한 납바륨유리이다. 이외에 Na₂O는 약 4.2 %인 반면에 K₂O는 거의 없으며 안정제인 CaO와 Al₂O₃는 각각 0.41 %와 0.37~0.57 %를 함유하고 있다. gd-1과 gd-2로 구분한 유리환 2점은 SiO₂, PbO, BaO 등 주성분의 함량 차이가 나타나므로 서로 다른 조성일 수 있다. 이 결과는 유리환 2점이 형태적인 측면에서 크기와 색상이 다르다는 점과도 일치되는 자료로 앞으로 비교 검토가 필요하다. 유리환 2점은 다소 색상 차가 보이지만 전반적인 색상은 녹청색 계통으로 착색제는 구리와 납일 가능성이 높은 것으로 판단된다.

2. 분석 고찰

한국, 중국, 일본 등 동아시아 지역에서만 나타나는 납바륨유리는 Fig. 2에 도식된 바와 같이 CaO와 Al₂O₃ 성분 함량이 상대적으로 높고 낮음에 따라 I 형과 II형, 그리고 BaO이 없는 납유리를 III형으로 세분할 수 있다.² I형은 CaO성분이 2% 이하로 II형에 비하여 Na₂O와 MgO 성분이 상대적으로 낮다. 현재까지 발표된 결과에서 부여 합송리, 대구 팔달동, 김해 임당동, 나주 북암리 1점과 이번 연구 대상인 완주 갈동 등이 이 그룹으로 분류된다. 반면에 II형은 포항 옥성리, 경주 황남대총 남분, 나주 북암리 1점이 포함된다. III형은 BaO 외에도 CaO 및 Al₂O₃가 거의 존재하지 않고 SiO₂와 PbO의 상대비가 약 3 : 7의 비율로 나타나는 납유리로 익산 미륵사지 및 왕궁리에서 다량 출토된 유리 편이 이에 속한다.

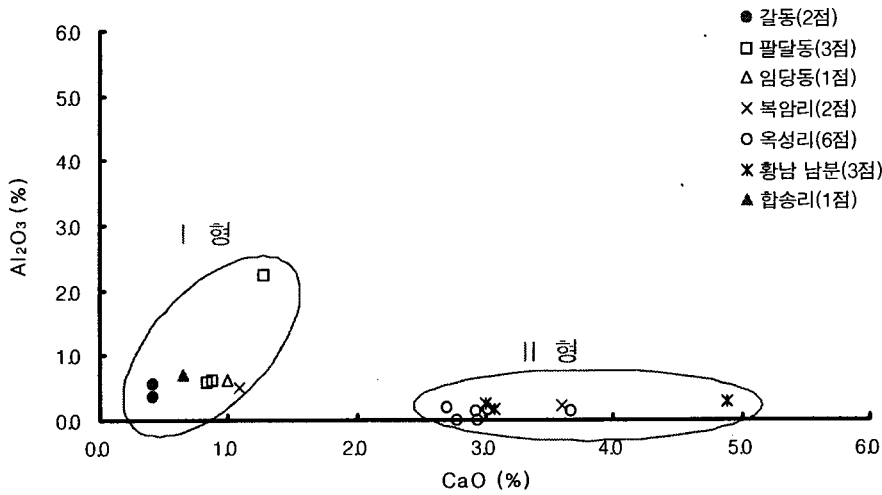


Figure 2. 납바름유리에서 CaO와 Al₂O₃의 상관관계.

지금까지 확인된 납바름유리의 시대적 흐름은 I 형이 II 형보다 빠르며 기원후 3세기를 전후하여 변화되는 양상이 나타나는 것으로 볼 수 있다. 이와 같은 분류 기준에서 완주 갈동 유리환 2점은 납바름유리 I 형으로 Table 2에 정리한 부여 합송리 출토 납바름유리와 유사한 조성을 가지고 있다. 그러나 완주 갈동 유리환의 조성 분석은 비파괴 분석법으로 표면에서 얻어진 조성 결과이므로 이에 대한 비교 자료의 검토가 필요하다.

Fig. 3은 지금까지 발표된 납바름유리 I 형을 PbO와 SiO₂의 함량에 따라 세분하여 도식한 결과이다. 이 결과에서 납바름유리 I 형은 다시 2가지로 분류되는데, I-a형에는 완주 갈동과 부여 합송리 출토 유리제품이, I-b형에는 대구 팔달동과 경산 임당동 출토 유리구슬이 포함된다. 이와 같은 분류에서 유리 형태가 I-a형은 유리환 및 관옥인 반면, I-b형은 구슬류인 점이 특이하다.

Table 2. 부여 합송리 출토 납바름유리의 조성 분석 결과³

Sample number	Oxide concentration(wt. %)												
	SiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	PbO	CaO	Al ₂ O ₃	MgO	Cl	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	CuO	BaO
Is	51.4	6.3	0.40	26.7	0.65	0.69	0.53	nd	nd	nd	0.26	1.1	12.0

nd: 검출한계 이하

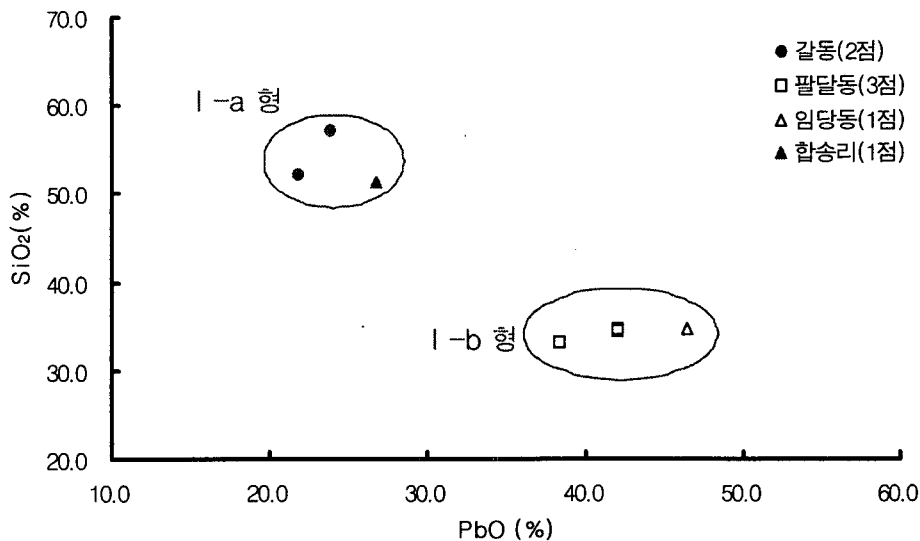


Figure 3. 납바름유리 I 형에서 PbO와 SiO₂의 상관관계.

IV. 결론

전북 완주 반교리 갈동 유적 2호 토광묘 출토 유리제품 2점은 비교적 크기가 큰 납작한 고리 형태의 유리환으로 우리나라에서 출토 예가 없는 특이한 형태이며 납바름유리 I 형에 속하는 한국 고대유리의 초기에 해당되는 것으로 볼 수 있다. 특히, 고대유리의 조성은 지금까지 우리나라에서 제일 오래된 것으로 알려진 부여 합송리 관옥과 유사한 조성으로 동일 문화권으로 포함할 수 있다는 점이 특이하다. 경상도 지역에서 확인된 납바름유리 I 형과는 SiO₂, PbO, BaO 등 주성분 차이가 있으므로 사용 원료가 다른 가능성이 높다고 생각된다.

이와 같은 결과는 본 연구에서 처음 확인하는 납바름유리의 자료로 앞으로 다른 분석 결과와 지속적인 비교가 필요하지만, 우리나라 초기의 고대유리에 대한 전반적인 흐름을 체계화하는 결정적인 단서이다. 즉, 완주 갈동 출토 유리환의 분석 결과는 우리나라 고대유리의 발생과 유입 그리고 변천에 대한 중요한 단서로 제시될 수 있으며 앞으로 충청도 및 호남 지역의 고대유리의 연구에 기초 자료로 활용되기를 기대해 본다.

참고문헌

1. 「완주 갈동유적 2차 현장설명회 자료」 ;(재)호남문화재연구원: 2003. 9.
2. 김규호, 「한국에서 출토된 고대유리의 고고화학적 연구」 ; 중앙대 박사학위논문
2001.
3. 李仁淑, 「한국의 古代유리」 ; 창문 : 1993.