

황남대총(남분)의 서역계 유리제품 특성화 연구

강형태 · 정영동* · 허우영** · 신용비***

국립중앙박물관 보존과학실, *국립경주문화재연구소

호암미술관 문화재보존연구소, *국립경주박물관

Characterization of Western Asia Glassware excavated from Hwangnamdaechong Great Tomb

Hyung-tae Kang, *Young-dong Chung
and **Woo-young Huh, ***Yong-bi Shin

Conservation Science Laboratory, National Museum of Korea

**Kyungju National Research Institute of Cultural Property*

***HO-AM Conservation Institute of Cultural Properties*

****Gyeongju National Museum*

Abstract

A lot of foreign objects(ceramics, pottery, bronze, glassware and coins, etc.) have been found in the archaeological sites in Korea. These foreign objects are the evidences of the cultural exchanges of that time, whose scale and routes are an important part of the studies in ancient history. So it is crucial to accumulate basic reference information such as the raw materials and the production method of these objects through scientific researches, along with archeological researches. These scientific research materials provide a basis for finding the importing route and the origin of these objects. Besides, we can find out extraordinary and distinctive production technique by comparison with the domestic objects.

This article reports the result of an analysis, performing on 36 samples of

the glassware fragments excavated from the South Tomb of the Hwangnamdaechong, to verify their components and note peculiar features. We have analyzed the major and minor components of 10 elements, and then by using these data examined the differences in the composition of components, varying with the origin and color of glassware. We used the PCA(principal component analysis) as the statistical method to classify the sample in order to find out how the samples formed groups.

국내 고대 유적에서 많은 외래품(도자기, 토기, 청동기, 유리, 동전 등)이 발견된 바 있다. 이러한 외래품은 당시 문화교류의 증거로서 그 규모 및 전달과정은 고대사 연구에 중요한 부분이다. 따라서 이들 외래품에 대한 고고학적 연구와 함께 자연과학적 연구를 통하여 제조원료, 제작방법 등 기초 자료를 축적하는 것이 중요시된다. 이러한 과학적 자료는 당시 외래품이 어떠한 경로를 통하여 국내에 유입되었고, 어디에서 제작된 것이었는지를 밝힐 수 있는 근거가 마련된다. 또한 국내 생산품과의 비교를 통하여 제작기술 상의 특징 및 그 차이점을 알아 낼 수 있다.

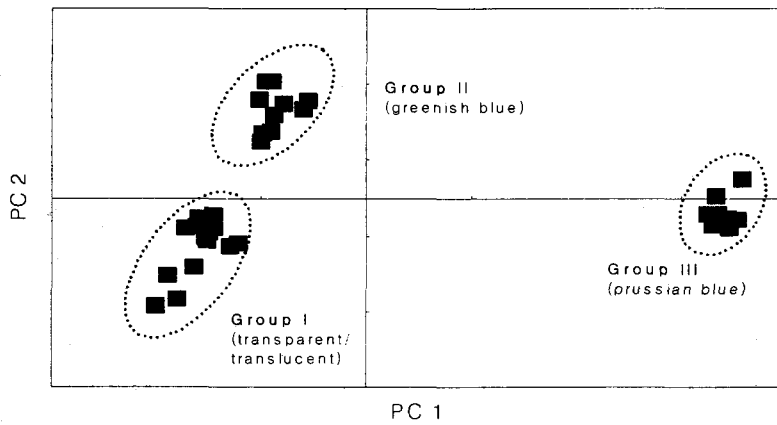
본 연구는 경주 황남대총 남분에서 입수한 유리용기 조각편 36 종을 대상으로 성분조성을 분석하고 그 특성을 정리한 결과이다. 10종의 주요성분 및 미량성분을 분석하고 이들 함량데이터를 사용하여 유리제품의 계통 및 색깔에 따른 성분조성의 차이점 등을 검토하였다. 시료를 분류하기 위한 통계 분석법으로서 주성분분석(principal component analysis, PCA)을 사용하여 시료들이 어떻게 군을 형성하는지를 살펴보았다.

[Table 1] The Range of Chemical Composition of Each Three Group from Hwangnamdaechong

성분조성 \ 군별	Group I	Group II	Group III
Na ₂ O (%)	13~15	13~16	16~18
MgO (%)	2.9~3.9	2.7~3.1	0.7~1.1
Al ₂ O ₃ (%)	0.70~1.4	1.9~2.2	2.2~2.5
SiO ₂ (%)	70~72	68~71	70~72
K ₂ O (%)	3.7~4.5	4.0~4.3	0.4~0.5
CaO (%)	6.0~7.2	5.1~5.4	6.0~6.3
TiO ₂ (%)	0.0~0.6	0.0~0.2	0.1~0.3
MnO (%)	0.0~0.2	0.5~0.7	0.0~0.1
FeO (%)	0.3~0.6	0.6~0.9	1.7~2.1
CuO (%)	0.0~0.3	2.1~2.7	0.2~0.8

황남대총 유리용기의 SEM/EDS 분석결과 모두 소다유리계통임을 알 수 있는데 Na₂O는 12~18% 이며 K₂O 및 CaO는 각각 3~7% 범위이었다.

주성분분석(PCA)결과를 그림 1에 나타낸 결과 황남대총 남분 유리용기는 크게 세 개의 군으로 잘 분류가 된다는 것을 알 수 있다. 색깔별로 살펴보면 I 군은 투명/반투명(transparent/translucent) 유리편이 군을 이루고 있으며, II 군은 녹청색(greenish blue) 유리편, III 군은 감색(prussian blue) 유리편이 각각의 군을 형성하고 있다. 이들 각 군별 성분조성의 차이를 표 1에 나타내었다. I 군에 속하는 것은 투명 또는 반투명 유리로서 다른 군에 비하여 MgO의 함량이 다소 높으나 Al₂O₃ 농도는 낮다는 것을 알 수 있다. II 군에 속하는 유리는 녹청색인데 Al₂O₃ 농도가 다소 높으면서 CuO의 농도는 약 2%로 높아 색깔을 내는데 역할을 한 것으로 보인다. III 군은 감색으로서 FeO의 농도와 관계가 있다고 판단된다. 즉, 유리를 환원분위기에서 녹여 Fe⁺² 이온의 농도를 증가시켜줌으로서 감색의 유리를 만들었다는 것과 관련지을 수 있다. 유리의 제조를 위해서 사용되는 원료는 K₂O 와 MgO의 농도관계로부터 추정하고 있다. 즉, 이들 농도가 2% 이상이 되면 나무 재 또는 초재료를 사용하여 유리를 제작한 것으로 보고 있다. 따라서 I 군 및 II 군의 유리제품은 제조시 나무 재를 첨가한 것으로 생각된다.



[Fig. 1] Three groups of glassware of Hwangnamdaechong by PCA

참고문헌

1. Zvi Goffer, Glass, Glaze and Enamel, Archaeological Chemistry (Chap. 10), John Wiley & Sons, 1980.
2. 조경미, 유혜선, 강형태, 황남대총 98호분 출토 유리의 과학적 분석, 박물관보존과학, 창간호, 국립중앙박물관, 61~74, 1999.9.
3. 김규호, 경주 황남대총 남분 출토 유리의 과학적 연구, 황남대총의 제조명, 제1회 국립경주문화재연구소 국제학술대회, 129~151, 2000.11.