

韓國 古代 유리의 분석적 研究(I)

李 仁 叔*

차 례

- I. 序言
- II. 韓國 古代 유리의 發展단계
- III. 유리의 科學的 분석과 검토
- IV. 結言

I. 序言

古代로부터 유리는 그 소재자체가 지니는 고유한 특이성 때문에 인류가 그 제작법을 발명한 이래로 오랜동안 愛好해 왔으며 현대에 이르러서는 우리 生活과 더욱 밀접해져 그 사용범위가 넓어지고 다양해진 순수한 人工物質이라 하겠다.

유리는 天然鑛物을 섞어 加熱용해하면 전연다른 성질의 원액이 생성되게 되는데, 이 원액을 원하는 형태의 물건으로 마음대로 加工할 수 있는 잇점을 가진 가볍고 아름다운 간편한 人工材料로서, 유리 제작과 사용의 역사는 5,000여년 이상이나 되지만 그 소재의 과학적 규명은 현대에 이르러서야 비로서 이루어졌다.

인류의 과거 文化가 남겨놓은 여러가지 고고학적 유물 가운데에서도 특히 유리관련 유물의 연구는 꼭 필요한데, 유리제작상 원자료의 배합비율, 높은 가열온도, 成型上的 문제 등 비교적 까다로운 기술이 요청되므로 화학지식이 없고, 기록이 불충분한 古代人에게는 오랜동안의 실험과 경험의 축적으로만 그 비법등이 어렵게 전수되어왔기 때문에 시대와 지역에 따른 특이성을 지니고 있어서, 이의 전파와 보급은 고대 기술의 발달수준을 가늠하고 기술사의 추적에 중요한 몫을 차지할 수 있다. 더우기 유리라는 물질은 古代엔 준 보석으로 취급되어 他지역과의 중요 교역 대상품으로서 古代 社會에 있어서 文物의 交易상황과 그 route를 밝혀주는데 확고한 단서를 제공할 수 있다고 생각한다. 즉, 우리는

*(서울大學校 博物館 學藝研究士)

古代 社會의 기술의 역사와 地域間的의 文化교류에 있어서 가장 눈길을 끄는 소재 中の 하나인 것이다.

유리의 용도는 古代社會에선 아름다운 장신구류와 용기류에 주로 쓰여 왔는데 우리나라에도 특히 三國期에 속하는 적지않은 遺物이 發見되고 있음은 주지의 사실이다. 우리에게서 이러한 古代 유리관련 자료들이 차지하는 학술적 비중을 중시하고 이의 발굴과 정리에 힘을 기울여 고고학적인 지식과 합하여 종합검토해 보는 다각적인 연구가 필요하다고 하겠다. 이를 위하여는 우선 國內 發見의 유리에 관한 시간적, 지역적 보급 상황에 따른 단계적인 분석적 고찰이 중요시되며 특히 유리의 제작 개시와 古代 諸國 건립 초기의 文物의 교역에 관한 단서가 제공될 수 있는 초창기, 이른시기의 유리 제품에 주목하여야겠다고 주장한다. 우리나라에서도 원삼국기의 유리구슬 등 최근 발굴 자료가 증가추세에 있고 유리에 관한 과학적 분석등 연구방법도 현재 여러가지로 國內外에서 개발되고 있어서, 이러한 여러방법 中 어느 것이 우리 古代유리의 고고학적 연구에 가장 유효 적절할 것인가를 가려내어 적용하는 것이 중요하며 他國의 근래 연구성과도 비교 검토 해야한다고 생각한다.

본고에서는 우선 그 첫 작업으로서 국내 유리 유물의 단계적 변화상을 추적하고 그 과학적 성분 분석을 一次 시도하였고, 이를 통하여 나타난 결과를 나름대로 해석 보고하여 보았다. 이는 어쩌면 우리 古代 諸國의 文化上的의 미스터리를 가장 과학적으로 풀어줄 수 있는 자료가 되고 앞으로의 종합적 심층적 연구의 밑거름이 되리라 믿는다. 여기서 세계 文化史 속에서의 유리의 발달 역사와 근래의 外國의 연구 현황등을 폭 넓게 수용하여 고찰해야 하나 이 문제에 대해서는 다음 기회에 언급하기로 하겠다.

II. 韓國 古代 유리의 發展단계

한국 古代 유리관련 유물의 지금까지 發見例를 종합적으로 고찰하는 데 있어서 필자는 유리제작과 도입, 보급에 대하여 지리적 분포 상황과 시기적 차이를 고려해 볼때, 삼단계의 과정으로 나누어 그 發展과 변천을 論하고저 한다. 즉, 이는 우리나라에서 발견된 유리유물 中 最古의 年代를 BC 1세기 ~2세기로 해서 그 후 약 AD 10세기까지의¹⁾ 기간을 우리 古代 초창기 유리의 보급과 제작의 주된 기간으로 보고 이 약 1,000여년의 시기를 시기적으로 3단계로 편의상 나누어 고찰 해보는 것이 유리 연구에 도움이 되리라 생각되기 때문이다.²⁾ 이러한 단계는 당시 우리 古代 社會에 가해졌던 문화적 충

1) 10세기 이후 대략 고려왕조 이후에도 물론 유리는 여러가지 형태로 제작되었을 것이나 지금 남아있는 유물이 많지 않아 확실히 말하기 어려운 상황이며 그 출토지가 확실한 경우는 별로 없다. 전반적으로 고려 이후에는 자기 등의 발달로 우리나라에선 유리 기물에 대한 선호도가 줄어드는 것 같으며 이러한 유리에 대한 명백의 단절은 이 조시기를 지나 부흥기를 맞지 못한 채 근세까지도 계속되어 유리공예면에서 다른나라에 비해 우리나라가 뒤지고 있다는 감이 있다.

2) In-Sook LEE "Ancient Glass in Korea" Annales du 11e Congrès de l'Association Internationale pour l'Histoire du Verre in Basel 1988. 9.

격과 파급의 반영 결과라고 볼 수 있으며 사회의 전체 文化相을 분석할때에도 중요한 한 기준을 제시할 수도 있다고 하겠다.

1단계는 대략 B.C. 1C로부터 A.D. 3C末까지의 기간으로서, 다시 일 단계의 前期는 B.C. 1C~A.D. 1C동안이며 그 後期는 A.D. 2C~3C 末까지라고 할 수있다. 다음의 2단계는 AD 4C로부터 대략 삼국시대가 끝나는 7C初로 보고, 前期 4C~5C 間, 後期 5C末~7C初로 생각된다. 마지막 3단계는 주로 신라통일기에 해당하는 A.D. 7C에서 A.D. 10C까지로 일단 설정하고자 한다. 이를 조금 부연 설명하면 다음과 같다.

첫째로 일단계에는 이미 그전에 우리나라에 들어와 있었을 것으로 생각되는 유리구슬등을 본따서 또는 자체적인 발명으로 국내에서도 유리 제작이 시작되었으리라 생각되어 지는데 이는 당시 가야등지에서 철생산을 기반으로 하는 발전된 기술과 교역이 있었음을 생각할때 가능하며, 더우기 초창기 유리의 제작공정은 철의생산 가공기술과 무관하지 않으리라 본다.³⁾ 물론 모든제품이 다 국내 생산품이라고 단정할 만한 확실한 단서는 아직까지 유리제작소나 제작 관련유품이 발견되지 않고 있어서 단언하기 어렵지만, 그중에는 교역품도 있었겠으나 일부는 국내에서도 만들어졌다고 보아도 무방하리라 보아 국내 유리제품의 제작과 보급의 일단계 시기로 설정해보았다. 이 기간 동안에는 주로 유리구슬류를 중심으로한 유리 제품이 出土品 中에서 보여지고 있어서 최근의 경남 의창군 다호리 목관內 出土例는 共伴된 五銖錢으로 B.C. 1C라는 비교적 확실한 年代 추정 가능한 중요한 자료가 되는데 국내 出土 유리구슬에 관한 한 지금까지 알려진 가장 오래된 확실한 例가 아닌가 생각된다.⁴⁾ 지금까지 우리나라에서는 적지 않은 수의 다양한 형태의 先史 또는 原史시대에 속하는 유리 구슬류들이 발견되어 왔으나, 그 소속시기나 지역적 분포상황 그리고 그 형태학적인 다양성에 주목하지 못한채 방치되어 왔으며 더우기 발굴 발견 당시 부주의 등으로 출토지나 출토상황의 확인 부족과 작은 것들은 그냥 흙 속에 유실된 것도 상당수 있었으리라 생각되어 심히 유감이라 하지않을 수 없다. 우선 유리라는 물질은 돌이나 옥등의 천연재료와는 달리 그 제작과정은 古代 玉帛 中에서는 고도의 기술과 경험의 축적을 요하는 것으로서 초기의 유리 구슬의 제작은 우리에게 古代사회에 대하여 많은 것을 말해주고 암시하고 있다고 생각한다. 이들은 古代 東西 文物의 交流의 직접적인 증거로서, 발달된 제작술의 시작과 시행을 말하여 주고 있고 또, 미술적 감각을 지닌 공예품으로 古代엔 보물의 하나이며 더우기 아주 신비한 물건으로도 간주되면서 古代 東西교역의 중요한것 item의 하나였기 때문이다.⁵⁾

3) 유리와는 물질의 본질상 다르지만 서양의 faience는 청동기의 제작 기술과 관계가 있다고 추측되어 왔다. G. Clark, Word Prehistory, 3rd Ed. 1977. p178. 유리의 발견은 여러가지 학설이 있지만 금속의 제련, 연마와도 어떤 밀접한 관련이 있을것으로 생각된다. Colin A. Shell, & Michael J. O'Kelly, Stone Objects and a Bronze Axe from Newgrange, Co. Meath. The origins of Metallurgy in Atlantic Europe, 1979. Dublin.

4) 李律茂, 義昌 茶戶里遺蹟 발굴조사 개보, 박물관신문 202호. 1988. 6. 1. 그러나 아직 정식보고되지는 않았지만 최근 부여에서는 유리관옥이 BC 2C~1C에 속하는 석관묘에서 출토되었다고 한다.

5) Namio Egami, The sea Route, The Grand Exhibition of Silk Road Civilization, 1988.

사실 우리가 종전에 생각했던 것 이상으로 古代사회에서는 먼나라 다양한 지역과의 교류가 이루어졌으며 이는 현재 각지의 여러 박물관등에 흩어져 남아있는 여러가지 보물류를 위시한 다양한 유리 제품의 종류나 형태에서도 짐작이 가능하다.

유리구슬은 그 형태상 크게 丸玉(둥근구슬), 管玉(대롱玉)(tubular bead), 卍玉, 多面玉, 대추玉, 曲玉 등으로 크게 구분되며 좀 더 자세히 관찰하면 줄무늬진 형태의 참외형구슬(melon head), 꽃잎모양 구슬(花形, 三花形, 五花形), 사면체, 육면체등의 角形, 마름모꼴(lozenge), 피라미드형 등이 있고 관옥 중에서도 角柱形, 円筒形, 타원형이 있어서 그 단면이 모진것, 둥근것 그리고 角柱形도 사면체와 다면체인 것으로 나누며 특히 관옥의 배가 약간 나온 형태(barrel)도 있어 잘 관찰해 보아야 한다. 또 몇개가 연이어 붙은 구슬(Segmented 連珠玉)등 이루 열거하기 어려울 정도로 다양한 형태가 있으며 또한 구슬에 시문된 장식요소와 색깔을 고려할 때에는 아주 여러가지 아름다운 것들이 더욱 다양하다.⁶⁶⁾ 필자의 관찰로는 그 중에는 서양 특히 중앙아시아가 기원인 잠자리 눈모양 구슬(睛蛤玉, 돈보우다마, eyehead)은 물론, 점박이 구슬, 연리문 구슬, 여러가지 technique의 상감구슬, 嵌玉用 구슬 등 용도에 따른 다양한 유리장식품들도 상당수 있다.

국내 발견의 이들 구슬에 대하여 우리는 좀더 주목해야 할 필요가 있으며 모두 체계적으로 형태적인 분류와 정리를 거쳐 他지역과의 비교 고찰이 요망된다. 특히 동남아 지역의 최근 출토품 중에는 둥근구슬은 물론 다면체의 상당히 특이한 형태의 것들이 있으며 이들 중 많은 것들이 국내 발견의 구슬 중에서도 특히 한반도 남부지역 出土品 中에서 상당수 보여지고 있다는 점은⁶⁷⁾ 아주 흥미로우며 앞으로의 계속적인 자료의 집성과 고찰이 요망되며 이는 앞으로의 과제라고 생각한다.

다음의 2단계에 이르러서는, 한국내에서의 풍부한 유리구슬의 出土로 유리구슬에 대한 유행은 계속 발전되면서, 특히 5C~6C경 경주를 중심으로 한 지역에서의 유리용기류의 出土로 특징지어진다. 지금까지 발견된 유리용기류는 거의 다가 신라 적석목곽분 출토품이며 형태는 잔종류에 속하는 것이 대부분으로서 台가 달린 高杯도 있으며 鉢, 杯, 碗, 瓶等 여러가지 형태이며 그 색깔과 제작법, 표면 장식기법도 다양한데 대략 20여개이상의 예가 이시기에 드는 유리용기류로 알려져 있다.

이 시기에 中口에서는 晉代이후 六朝시기에 이르러 그 前의 漢이나 以後의 隨·唐代보다 비교적 유리제품이 감소하는 일반적 경향이라 그 비교할 만한 자료가 충분치는 않은데 몇가지 유리유물과 비교될 만한 AD 3C~6C까지의 로마유리 용기류가 몇점 있지만⁶⁸⁾ 분명히 당시 중국측 유물보다는 한반도 내 유물이 더욱 다양하며 이점은 특이하다고 하겠다. 본고에서 용기류에 대한 세부적인 설명은 피하겠으나 일반적으로 Roman glass라고 말해지는 이들 용기들은 엄밀히 말하면 후기 로만(late Roman)

6) W. G. N. Vander Sleen, A Handbook of Beads, 2nd ed. 1973.

7) London 大學의 고고학 연구소가 최근 발굴한 타일랜드 유적에서는 2000개가 넘는 다량의 유리구슬이 발견되어 현재 자료 정리中에 있으며, Dr. Ian Glover와 Mr. Kisher Basa는 이에 관하여 필자에게 언급한 바 있다.

8) 安家瑤, 中國의早期(西漢~北宋) 玻璃器皿, 中國古玻璃研究 1987.
安家瑤, 中國의早期玻璃器皿, 考古學報 1984, 4期.

계통으로서 전부 직접적인 로마시대유리라고 하기 보다는 AD4세기경 싸이로-파레스타니안(Syro-Palestinian)과 그 이후 사싸니안 계통의 서양유리의 영향으로 제작된 것이라 하겠다.

물론 이들 중에는 직접 수입품도 있겠으며, 이를 본따 제작한 국내 모방품도 있고, 또 국내 제작이 확실한 창작품도 있다고 본다. 현재 이들 유리그릇들 중에 몇례는 후기 로마유리에 속한다고 알려지고 있으나⁹⁾ 광범위한 분포를 보이는 로마유리는 그 계통을 한마디로 단정키는 어려운데, 아마도 이는 직접적인 로마로부터의 교역품이라는 뜻은 아닌것 같다. 그중에 제일 이른 시기의 것으로 보이는 98호분 남분출토유리 봉수병 같은 것은 4C경 Eartem Mediterranean의 Syro-Palestinian 유리의 영향을 받은 것이 확실하며 또 98호분 북분 出土 Cutting design의 유리잔은 초기 Sassanian 유리의 기법이 전해진 것이 확실해서¹⁰⁾ 그 제작의 세부적인 상황은 앞으로 과학적 분석을 거쳐야 밝혀지겠지만 이들이 어떤 경로로 신라에 유입되어 영향을 주게되었는지 간에 당시 신라 文化的 西域 즉 中央Asia와의 특별한 관련성을 강조하는 또하나의 중요한 단서가 되고있다.¹¹⁾ 유리용기 외에도 우리나라 남부 특히 신라와 가야지역의 文化에서만 독특하게 서역과의 관련을 시사하는 여러가지 다른 증거도 점차 밝혀지고 있어서 이는 東西문화접촉에 어떤 특이한 경로가 있음을 말하여 주는 것이 아닌가 필자는 생각한다.

다음 3단계에서는 우리는 佛塔에 안치된 사리장엄구 중의 유리사리병들을 많이 가지고 있어 주목된다. 이 단계는 대략 신라 통일을 전후한 시기로부터 시작됨을 알 수 있는데 이는 중국에서는 唐나라가 시작되는 시기과도 관련이 있다. 즉, 7세기 이후부터는 불교가 정식 국교로 보편화 하면서 國內 불교관련 유물이 증가하고 있어서 이 중에서도 석가모니의 사리를 직접 넣어두게되는 佛者의 至高의 신앙대상인 사리장엄구를 온갖 정성을 들여 제작하게 되는데 그 가장 핵심인 사리병을 유리로 제작하였다는 것은 당대 유리가 얼마나 소중한 보물로 여겨졌는가를 말하여 주고 있기도 하다.¹²⁾ 지금까지 발견된 國內 유리사리병의 예는 경주지역에서만 약 10례를 넘고 있으며 전라도지방의 3례와 그외에도 발해 上京地에서도 發見이 보고되어있다.¹³⁾ 이들은 제작기법 上으로는 서양과 관련이 있는 점도 있으나 형태상으로는 서양의 유리기와는 전혀 다른 동양적인 고유한 특이한 형태라고 말할 수 있어서 이들이 서방 수입품이 아닌 자체 제작품인 것이 확실하며 우리의 사리병은 중국 出土品과도 비교되어 그 상호 영향이 보이고 있는 것도 사실이다.¹⁴⁾ 특히 이들 사리병은 지금까지 검토된 바로는 비중이

9) David Whitehouse, The Provenance and date of a distinctive Group of Late Roman Glass Objects, The Coming Museum of Glass.

10) David F. Grose, The Formation of the Roman Glass Industry, Archaeology Vol. 36. No. 4, 1983.

이스라엘의 유리연구가인 Dr. Dan P.Barag 교수도 이에 관하여 言及한 바 있음.

11) 金元龍, 古代韓國과 西域, 미술자료34, 1984.

12) 李仁淑, 韓國石塔의 佛舍利 安置位置와 莊嚴內容에 對한 考察, 韓國學論集 13. 한양대학교 한국학연구소. 1988. 2.

13) 東京城(渤海國上京龍泉府址)의發掘調査) 東方考古學 叢刊 第五册, 日本東亞考古學會. 1939.

14) "Rare Buddhist Relics unearthed at Quingshan, Lintong County in China(西安, 慶山寺址)" Oriental Art, Vol 33. No. 2. 1987. p. 208~221

Precious Cultural Relics in the Crypt of Famen Temple(法門寺 地宮珍寶), 陝西人民美術出版社, 1988. 4.

매우 높은 납유리 계통인 것으로 서양에서는 당시 납유리가 별로 쓰이지 않았기 때문에 분명히 재질 상으로도 중국이나 한국등 동양에서 만들어졌으며 이보다 먼저부터 쓰여오던 수정병과 함께 사리장엄병으로서 유리를 애용하여왔다고 하겠다.

물론 이 시기에 사리용기외의 유리용기가 사용되지 않은 것은 아니었을 것인데 지금 그 발견례가 확실하게 보고된 바가 없어 단언하기는 어려우나 황해도 등지에서 出土되었다고 傳해지는 유리 용기류들이 몇例 알려지고 있어서¹⁵⁾ 어쩌면 신라통일기나 그이후 고려시기에도 유리용기가 일상용도로도 쓰여지고 있었음을 말하여 준다고 하겠으며, 이들 용기류에 대한 과학적 분석과 그 出土 상황등의 자세한 검토와 더불어 앞으로 자료의 추가가 기대되는 바이다. 또 용기 외에도 장식용의 공예품이나 장식판 등으로서 어느정도는 다양한 용도로 유리가 쓰였을 것으로 추측된다.

물론 서력기원 전부터 사용되어 왔던 구슬류는 목걸이나 팔찌등에 쓰인 장신구의 보편적 형태로 유리를 재료로 가장 많이 만들어졌을 것인데 구슬의 제작은 어느시기를 막론하고 꾸준히 계속되어 애호되었음을 삼국기 신라통일기는 물론, 많지는 않으나 고려이후의 발견례들로서도 알 수 있다.

Ⅲ. 유리의 科學的 분석과 검토

지금까지 위에서 언급한 우리나라 고대 유리의 발전과 보급에 따른 삼단계의 상황중에서 필자는 먼저 일단계의 각종 유리구슬류의 분석에 먼저 연구가 이루어 지는것이 국내 유리의 생산과 기원 문제 해결에 좀 더 접근할 수 있는 길이라 생각되어 국내 발견품 중 초기의 유리 구슬류의 과학적 분석에 먼저 노력을 기우려 보았다. 그래서 최근에 발견이 점차 증가 추세에 있는 원삼국기(초기철기시대)의 出土 유리구슬을 중점적으로 취합하여 성분분석을 하였고¹⁶⁾ 그 일차적인 결과를 일단 여기에 보고하면서, 충분치 못한 필자의 과학적 지식으로나마 이 분석에 대한 해석을 시도하여 보았다. 여기서 미흡한 점이나 잘못된 것은 전적으로 필자의 책임이며 앞으로 분석이 추가되고 자료가 보충되는대로 계속 보완할 것을 약속하는 바이다.

古代로부터 널리 사용되어온 신비한 물질인 유리에 대하여 그 개념, 성분, 구조등이 과학적으로 분명히 밝혀진 것은 그리 오래 전의 일이 아니며 그 보편적 사용에 비하면 가장 늦게 최근 과학적으로 규명된 소재라 하겠다.¹⁷⁾ 일반적으로 유리는 규사에 알카리 성분을 섞어 용해하였다가 서서히 굳으면 생성되는 것으로서 이 과정에서 형태의 성형과 색깔이나 장식이 의도적으로 어느정도 자유로우므

15) 東京國立博物館 『奇蹟 小倉フレクション目録』 1982.

東京國立博物館 『東洋古代ガラス』, 1978.

16) 분석은 Umpire & Control Services Inc.의 Dr. Brandt A. Rising과 Mr. Rolando Gonzales에 의해 1988년 9월 중에 이루어졌다. 당시 바쁜 가운데서도 특별한 배려로서 서둘러 그 一次 분석결과를 통고 받을 수 있었다.

17) • 金炳麿 『유리工學』 1986.

• 成瀬省外, 『ガラス工學 ハントブック』 1984.

로 다양한 용도의 기물로 만들 수 있고, 아름다움과 가벼움 외에도 투명성, 비흡수성, 재생가능 등 다른 물질이 가질 수 없는 고유한 여러가지 성격으로 말미암아 우리들에게 계속적으로 애호되어 왔다. 유리의 물리적인 구조는, 結晶質을 이루는 일반적인 고체와는 달리 원소의 배열이 불규칙한 결정화되지 않은 상태로 되어 있어서, 엄격히 말하자면 아주 점성이 강한 액체로 정의되고 있다.¹⁸⁾

유리는 여러가지 성분조성으로 생성될 수 있으나 가장 보편적인 기본 3성분系 유리인 소다 석회 유리(Soda lime-glass)는 그 성분이 보통 규산(Silicate, SiO_2)을 주성분으로 하여 산화나트륨(Na_2O 15~25% 정도)과 산화칼슘(CaO , 5~10%정도)으로 이루어져 있다. 물론 石英만의 單成分으로도 유리는 형성될 수 있으며 용융상태나 성형작업 과정상의 여러가지 어려움을 용이하게 하는 첨가물로서 적당한 산화물을 融劑(flux)로 첨가하여 多成分化하게 되었는데 용융온도를 낮추고 서냉과정에서 결정화를 방지한다든가 내수성과 화학적 내구성을 강화하기 위하여 또, 유리의 여러가지 색깔을 내거나 색을 없애고 투명도를 높이기 위하여는 인위적으로 여러가지 특이한 성분을 첨가하기 때문에 시대적, 지역적으로 또 용도나 목적에 따라서는 그리고 원자료의 산지에 따라서도 특이한 다양한 성분으로 조성되기도 하여서 이들의 정밀한 분석을 통하여 보면 그 제작지와 年代결정등에 확고한 과학적 단서를 제공해 줄 수 있다. 그 예로 중국의 유리는 서양의 유리와는 달리 납과 바리움을 다량 함유한 유리라는 것이 1930年代에 최초로 확인되어 주목을 받기도 하였는데¹⁹⁾, 1960年代 Dr. R. Brill에 의해 알려진 납의 동위원소 비율(Lead Isotope Ratio Analysis)에 의한 연구방법을 이에 적용 실시하여 정확한 산지추정이 가능하여 졌으며²⁰⁾ 이 방법은 유리 외에도 銀이나 청동기등 납이 들어있는 모든 유물에 유효하여 앞으로 그 활용이 주목된다고 하겠다. 그리고 유리의 성분 분석에 있어서 특히 근래에 들어와서 원자료의 산지별 특성을 나타내거나 혹은 어떤 목적으로 의도적으로 추가되어 있는 성분들 즉, 코발트(Co), 마그네슘(Mg), 망간(Mn), 안티모니(Sb_2), 주석(Sn) 등의 미량원소들에 특히 주목하여 추적함으로써 특이한 지역성 내지 기술상의 교류 및 발전과정을 밝혀내고 있다.²¹⁾

최근에 들어 현대사회에서는 유리의 용도가 폭 넓고 다양하여져서 여러가지의 특수유리들도 점차 증가하고 있으나 古代엔 유리에 대한 화학적 지식이 없이 오랜기간 동안의 경험에 의해 축적, 전수된 지식으로 만 유리가 만들어져 왔는데 서양에서는 古代로부터 소다灰를 용제로 사용한 소다-석회-유리(Soda-lime-Silicate)($\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O-CaO}$)가 대부분을 차지하고 있는데 반하여 중국에서는 과거 전국시대 유리구슬이 납-바리움을 함유하는 특이한 성분으로 되어 있다고 알려져 이는 중국에서의 天然玉石을 본 딴 독자적인 유리제작이라고 강조되어 왔다. 일반적으로 서양에서 납유리가 알려진 것은

18) • Susan Frank, Glass and Archaeology, London, 1982.

• 連相炫, 『유리의 概念과 實際』 1986.

19) C. G. Seligman and H. C. Beck, Far Eastern Glass: Some Western Origins, Bulletin of the Museum of Far Eastern Antiquities, 1938.

20) R.H. Brill & J. M. Wampler, Isotope studies in Ancient Lead, American Journal of Archeology Vol, 71. 1967. 馬淵久夫, 平尾良光. 東アヅア鉛鑲石의 鉛同位體比 考古學雜誌 73:2. 1987.

21) Julian Henderson, The Iron Age of 'Loughy' and Meare: Some inferences from glass analysis, The Antiquaries Journal Vol LXVII, part I. 1987. the Oxford University Press.

분석번호	6151	6153	6154	6156	6160						6161					
출토유적	군곡리 (패총)	군곡리 (패총)	군곡리 (패총)	용담동 (옹관)	옥 전 (24호)	옥 전 (43호)	도계동 (2호분)	도계동	황오동 (1호분)	신라고분	신라고분	98호분	98호분	미륵사지	덕천리	
品 目	小 玉 (donut형)	관 옥	관 옥	관 옥	구 슬	구 슬	구 슬	구 슬	丸 玉	구 슬	구 슬	구 슬	용 기	유리片	유리片 (Slag)	
色	초록색	남 색	초록색	남 색	남 색	자주색	남 색	남흑색	남청색	남 색	회 색	남 색	남 색	초록색	초록색	
시 기	BC1c~AD1b			AD 2c~3c	4~5c		4~5c		5~6c			5c		7c		
SiO ₂ (%)	97.93	95.59	70.52	79.76					68.76	63.5	24.6			30.8	81.37	
Na ₂ O	1.27	3.36	17.91	1.13	11.2	0.022	0.010	0.008	19.42	17.8		0.110	0.267	0.02	0.89	
CaO										6.52				0.06		
K ₂ O	0.14	0.06	2.94	14.78	1.46	0.014	0.033	0.048	2.44				0.455	0.06	1.27	
MgO	0.13	0.40	0.95	0.38					5.78	3.61	0.01			0.06	1.05	
Al ₂ O ₃	0.39	0.43	6.33	2.60					2.33	3.9	0.48			0.24	13.91	
Fe ₂ O ₃	0.14	0.16	1.35	1.36	0.678	0.010	0.114	0.113	1.27			3.23	0.069	0.17	1.51	
TiO ₂	0.001	0.001	0.25	0.15					0.18						0.2	
Sb ₂ O ₅	0.01	0.01	0.01	0.01					0.01						0.01	
MnO	0.001	0.001	0.07	1.24					0.13					0.01	2.51	
CuO				0.01					0.03					0.16	0.005	
CoO	0.01	0.01	0.01	0.05					0.05						0.01	
SnO ₂	0.02	0.001	0.05	0.001					0.02						0.02	
Ag ₂ O	0.02	0.01	0.001	0.001					0.001						0.001	
PbO			0.05	0.01	0.055	0.190	0.065	39.3	0.05		73.9	0.135	27.3	68.1	0.02	
BaO	0.01		0.1	0.3					0.01						0.05	
B ₂ O ₃	0.01	0.01	0.01	0.02					0.01						0.05	
Na+K	1.41	3.42	20.85	15.91					21.86						2.15	
Ca+Mg	0.13	0.40	0.95	0.38					5.78						1.05	
Si+Al+Fe	98.46	96.18	78.20	83.71					72.36						96.79	
Pb+Ba	0.01	0.00	0.15	0.31					0.06						0.07	
Fe+Al	0.53	0.59	7.63	3.88					3.58						14.97	
Fe+Mn	0.14	0.16	1.41	2.57					1.39						3.98	
Fe+Mn+Al	0.53	0.59	7.70	5.12					3.71						17.48	
Co(ppm)					274	3.47	3.66	1.14				1.031				
Cr(ppm)					8.39	3.34	3.31	5.59				258				
Ru(ppm)					4.86	0.472	2.31	2.44				9.44				
Zn(ppm)					91.5	7.61	72.3	62.3				15.3				

※ 분석번호가 붙어있는 것은 필자가 의뢰하여 분석한 예이며, 그외의 경우는 기존에 발표된 분석치에서 인용하였는데, 필요한 부분만을 여기에 표시하였음을 밝혀둔다.

AD 17C 이후의 일로서²²⁾ 서양의 Mesopotamian, Egyptian, Hellenistic, Roman, Islamic 등의 유리는 거의 모두 소다-석회-유리로 알려지고 있다.

한편 국내 발견의 古代 유리제품에 대하여 우선 그 발생문제와 초기의 전래문제의 해결을 위하여 필자가 전장에 언급했던 삼단계의 과정 중 일단계의 유리구슬류에 특히 주목하여 그 성분분석을 하었는데(이를 위하여는 적지않은 분들의 도움을 받았다. 우선 국립박물관의 이진무학예관과 샘플을 제공해 주신 목포대학의 최성락 교수, 제주대학의 이청규교수와 그밖의 여러분들에게 감사의 뜻을 표하며, 필자의 유리연구에 많은 도움을 아끼지 않으신 미국 코닝유리 박물관의 Dr. R. Brill에게 이자리를 빌어 심심한 사의를 표하는 바이다), 지금 그 분석이 완결된 상태는 아니나 그 일부 결과는 위 표에 나타난 바와 같은데, 미비하나마 현상황에서 유출할 수 있는 사실 몇 가지만에 대하여 개략적으로 고찰해 보면 다음과 같다(그리고 필자의 분석결과 중에서도 그 일부는 사정에 의하여 본고에 실리지 못하였다).

우선 가장 초기에 속하는 것으로 보이는 전남 해남군 군곡리出土 구슬들은 그 성분상 대략 같은 부류에 넣어도 될 것 같으며 이들은 기본적으로 Silica外에 그 함량이 적긴하나 Na_2O 를 함유한 소다유리系로서 그 구성성분이 시기적으로도 다음에 오는 제주도 용담동 出土 구슬과는 다르다는 것을 알 수 있다. 즉 용담동 group은 Na_2O 대신 K_2O 를 많이 함유한 유리로 변화하고 있는데 여기서 주목할 점은 이들 포타쉬 glass($\text{SiO}_2\text{-K}_2\text{O-glass}$)는 그 성분이 中國 漢代 유리와 완전히 일치하며 이들은 망간(Mn)의 함유율이 높고 마그네슘(Mg)이 1% 미만인 中國產 $\text{SiO}_2\text{-K}_2\text{O glass}$ 의 특징을 그대로 가지고 있어서²³⁾ 그 문화상의 접촉을 그대로 반영한다 하겠다. 그 다음으로 서력기원 후 AD 4C경의 경남 玉田 고분군 出土의 구슬류에 대한 기존의 분석치를 인용하여 보면 이들은 Na_2O 의 함량이 비교적 높은 소다-유리로 나타나 있어서 이후 고분기 後의 각종 유리구슬이나 용기류로 근본적으로 연결되고 보여진다. 즉, 이들은 앞의 군곡리 유리구슬이나 또 용담동 例와는 달라짐을 알 수 있다.

유리구슬류만을 통해서 볼때 첫번째로 군곡리 group이 존재하며 그후 용담동 group, 그다음이 玉田 group으로 변해가는 추이를 엿볼 수 있으며, 이후 고분기 유리로 이어진다고 하겠다. 이러한 상황은 각각 당대 지배했던 어떤 각기 다른 문화상의 배경과 영향에 대하여 단편적으로 증거를 제시하고 있지 않나 성급하게 가정해 본다. 어쨌든 우리나라 유리제품의 극초기인 군곡리 group의 유리는 SiO_2 를 多量 함유한 특이한 성분으로서 이를 확실히 어디에서 제작되었다고 단언키는 어렵지만 망간(Mn)의 함유량이 낮은것등 당시의 중국서한의 $\text{K}_2\text{O glass}$ 와도 전혀 다른 계통으로서, 그 제작 기술이나 재료는 최초에 서방으로부터 직접적으로 영향을 받았든지 아니면 독자적으로 개발해 낸 기술일지도 모르겠다. 그리고 우리나라 고대 유리 중 칼륨함유 알칼리 유리와 일반적인 나트륨 함유 알칼리 유리는 별개의 群을 이루고 있으며 이 두 원소의 상관계수가 음을 나타내고 있음은 두 원소의 원료 공급원이

22) David F. Grose, The Origins and Early Histry of Glass, The History of Glass. 1984.

23) Zhang Fukang, Scientific Study on Early Glasses Excauated in China Shanghai Institute of Ceramics, Academia Sinica.

다름을 나타내고 있다²⁴⁾는 연구결과도 있어 이 두 가지 유리가 성분상 차이가 나고 그 제작기술의 유래나 산지가 별개의 것임을 분명히 말하고 있다고 하겠다.

그리고 한국 초기 고대유리는 표에서 나타난 바와 같이 모두 다 거의 칼슘(CaO)이 거의 나타나 있지 않은데 분석상의 문제 등 재검토해 보아야 하겠지만, 한편 중국의 유리도 칼슘이 극히 소량이거나 거의 포함되지 않은 경우가 있으므로, 이는 한국 고대 유리의 특징 중의 하나 일런지도 모르겠으나 확실치는 않다.

여기서 우리는 우리나라 古代의 일단계 유리구슬류를 적어도 Na₂O系와 K₂O系의 2가지 계통 이상으로 분류할 수 있는데, 더구나 Na₂O의 함유량에 있어서 초창기에는 5% 미만으로 소량 함유하고 있다가 칼륨함유 유리로 바뀌고 있음을 알 수 있다. (군곡리 출토 초록색 투명의 관옥은 그 색깔이 매우 아름답고 그 형태도 관옥의 허리부분이 약간 배가 나온 형태로 단면은 사각형(square barrel)의 관옥인데 이는 군곡리 出土 또 다른 남색 관옥과는 달리 SiO₂와 Na₂O의 량이 일반적 Soda-glass의 성분비율을 유지하고 있고 소량의 K₂O(2.94%)와 Al₂O₃도 6.33%나 함유한 특이한 성분인데, 그 형태상 특징 등 좀 더 검토하여 보아야 알겠지만 어쩌면 外地와의 교역품일지 모르겠다. Al₂O₃는 가열로 인한 알카리 증발을 막아주고 유리의 화학적 내구성을 크게 개선해 주며 결정화를 방지해 주기 위해 첨가되는 것으로 알려져 있어서 Na₂O, K₂O, Al₂O₃의 이와같은 구성은 상당히 발전된 유리임을 알수있다.

²⁵⁾ 그 다음 원삼국기나 삼국시대 초기에는 대부분 Na₂O 함유량이 10~20% 정도되는 일반적 소-다 유리로 변화하는데 중국에 있어서도 3C 후반 이후에 서진, 동진시기의 Na₂O위주 유리로 변하는 상황과도 일치하며 대체로 이러한 성분비율이 이후 삼국기의 구슬류나 용기류에서도 가장 많이 나타나고 있는것 같다. 물론 특이한 색깔이나 형태에 따라서는 미량성분이 다소 추가되거나 감소되어 약간의 차이가 보이는데 창원 도계동 出土 남흑색(Blue Black) 유리구슬은 납이 함유된(39.3%) 납유리로 나타나기도 하였고 98호 고분 出土 남색구슬중에는 K₂O가 10%이상 함유된 경우도 있고 또 서울대 박물관의 황오동 고분 出土 유리구슬은 MgO가 5% 정도 함유되어(중국산유리는 대부분 MgO 1%미만) 있는데 이는 서양의 영향이라고 생각해 볼 수도 있겠다. 이들은 이시기 이후의 유리제품이 다양한 조성과 그 계통을 보여주는 것이라 하겠으나, 더 많은 자료가 입수되고 좀더 분석적 검토를 해보아야 어떤 결론을 내릴 수 있을 것 같다.

그리고 지금까지 學界에서 논란이 많이 되어온 덕천리 요지 出土 유리편에 대하여도 분석결과가 나와 있는데 이들은 대체로 다량의 SiO₂와 Al₂O₃가 10%이상(CaO은 다른 분석결과에선 20%이상 나타나고 있다)²⁶⁾ 인데 이는 일반적 소다유리의 조성과는 조성의 차가 매우 심해서 필자의 의견과 여러 가지 견해를 종합해볼 때 이를 유리라고 보기는 어려우며 따라서 덕천리 요는 유리노지라고 단정하기 어려울 것 같다. 한국 과학기술원의 崔炷 박사도 현미경 사진에서 분명한 철성분이 보이고 있어서 Iron

24) 李澈, 權五千, 李仁鍾, 金洛培, 중성자 방사화 분석에 의한 한국산 고고학적 유물의 특성화 연구(II)-다변량해석법에 의한 고대유리제품의 분류연구, 大韓化學會誌 Vol. 31, No 6, 1987.

25) 連相炫 『유리의 概念과 實際』 1986.

26) 한국유리공업협동조합 『유리組合 25年史』 p.53, 1987

Slag가 분명하다고 언급한 바 있다.

지금까지 고찰한 필자의 1, 2단계 유리구슬류에 대하여는 대체로 다음과 같이 종합해 볼 수 있다.

① 군곡리 type

시기상 BC 1C~AD 1C에 해당하는데, 필자는 이시기를 1단계 前期로 분류하고자 한다.

그 조성성분은 다량의 Silica와 Na₂O가 소량 포함된 소다유리系라고 하겠다. 당시 중국은 西漢시기로서 일반적인 漢代의 중국 구슬류와는 다른데 중국계 유리에는 현재까지 이러한 성분이 알려진 것이 전혀 없다. 중국에서는 그 이전 BC 8C~5C의 春秋期에 소다유리 계통이 중동에서 유입되었던 것으로 밝혀진 바 있지만²⁷ 대체로 중국의 자체 독특한 유리 제작 발생은 BC 5C~3C경의 납-바리움함유 유리라고 알려져있다. 그 Na₂O의 함유율이 우리의 구슬이 아주 적어 일면 특이해 보이지만, 이들은 중국 춘추기 유리와 관련이 있거나 아니면 중국과는 달리 다른 Route로 독자적으로 우리나라 남부 지역에 유입된 것이 아닌가 추측해 볼 수도 있겠으며, 또 국내에서 독자적인 기술의 발전으로 자체 생산하였을 가능성도 배제할 수 없다. 근래에 조사된 경남 의창군 다호리 출토 유리 중에는 三花形 구슬도 있고 그 외 군곡리를 위시한 특히 영·호남지역의 구슬류에는 등근구슬 외에도 고리형, 관옥형, 마름모꼴등 특이한 형태도 많아 형태학적 측면에서도 특히 동남아등 外國의 다른지역의 出土品과 비교 고찰해 보아야겠다.²⁸ 日本에선 이 시기 동안 중국계 재료를 가져와 다시 녹여 만든 것으로 밝혀진 유리壁이 알려져 있어²⁹ 中國과 日本의 당대 교역을 확고히 해주고 있는데 우리나라에서도 앞으로 이러한 중국산 납-바리움 함유된 수입원료로 용해해 만든 유리제품이 나올 가능성은 충분히 있어서 이를 기대해 보며 이는 중국과 일본과의 교역에서 한국이 차지하는 역할을 밝혀줄 것이다.

② 용담동 type

시기적으로 1단계 後期라 하겠는데 대체로 AD 1C~3C 사이이며 앞의 군곡리 group과는 조성성분에서 차이가 뚜렷한데 중국 東漢시기에 해당된다. 중국에서는 동한과 서한을 통털어 K₂O 유리(Potash-Silicate)가 강세를 보이고 있다. 즉 이들은 중국 漢代 유리의 대표적 조성으로서 中國産 자연 硝石이 자료원이며(Mg은 1%미만의 소량이고 중국산 코발트 광석의 특징인 Mn의 비율이 높은 것으로 보아) 서양의 유리와는 확연한 차이가 있어 中國製品으로 분명히 밝혀져 있다. 우리의 용담동 出土 구슬은 이들 중국 漢代유리와 그 성분이 미량 성분에 있어서도 거의 완전 일치하므로 중국제이거나 그 재료의 유입으로 만들어진 것을 부인할 수 없어서 시기적으로 후한대의 중국과의 직접 교역품이었다고 말할 수 있다. 이는 용담동 出土의 거울, 화천등의 다른 유물 조합상으로도 증명되고 있다고 하겠다.

③ 옥전, 도계동 type

27) Zhang Fukang, 'Scientific study on Early Glasses Excavated in China' Shanghar Institute of Caramics, Academia sinica

28) •London 大學의 Mr. kisher Basa에 依함

•東京國立博物館, 『東洋古代ガラス』 東南アヅア地方. 1978.

29) Robert H. Brill, Kazuo Yamasaki, I. L. Barnes, K. J. R. Rosman & Migdalia Diaz, Lead Isotopes in Some Japanese and Chinese Glasses, Ars Orientalis XI, 1979.

필자의 2단계 前期에 드는 자료로서 현재 분석된 자료 中 불충분하나마 A.D. 3C, 4C경 가야시기에³⁰⁾ 해당되는 경상남도 옥전과 도계동 고분의 出土 유리들을 보면 대체로 다시 Na₂O 위주의 유리로 되어 있는데 이는 3C이후 중국의 西晉, 東晉, 내지 六朝초기시기로서 이 시기의 중국측 자료는 현격히 감소하는 경향이다. 대체적인 이시기 중국제품은 Na₂O유리가 등장하게 되는데 이후 주류를 이루는 조성성분상의 이러한 중국내 상황변화와 우리나라에서도 거의 궤를 같이하는 것이다.³¹⁾ 이후 이 Na₂O系유리 전통은 계속되어 유리기물이 풍부한 중국 隋·唐代에 이르러 용기류에는 납유리계통의 主流속에서 K₂O와 Na₂O함유의 알카리系유리도 혼재하고 있다.

④ 황오동 type

2단계 後期의 단계로서 우리나라 三國고분기의 유리구슬 목걸이, 유리용기류등 가장 화려하고 풍부한 고대 유리 유물이 출토되고 있으나 그 분석결과는 별로 나와 있지 않다. 고분기의 대형고분에서는 거의 빠짐없이 유리구슬이 다량 출토한다든가 특히 유리곡옥은 한국 고유의 제작이 분명한 것으로서 이들은 당시 유리제작이 얼마나 활발하고 다양하였는가를 말하여 준다 하겠다. 몇 가지 분석예에서 보면, Na₂O 위주의 유리가 대부분을 차지한다고 하겠으며 구슬이나 용기의 용도 및 색깔과 형태에 따라서는 납유리등 다양한 조성도 나타나고 있다.

98호 고분에서는 용기중에 납이 27.3% 포함된 경우도 있고 K₂O위주의 유리구슬도 보이며 도계동이나 다른 신라고분 出土의 유리구슬중에는 납유리로 밝혀진 것도 있어서 인체는 조성성분이 어느정도 다양해지고 있는데 여러가지 계통의 알카리계 유리와 또 납유리 계통도 같이 쓰이게 됨을 알 수 있다. 이는 수량도 많고 색깔, 형태, 용도 면에서 다양해지는 원인도 있겠으나 이 즈음이 되면서 다양한 유리제품에 따라서는 그에 따른 여러가지 文化계통이 섞여서 나타나는 것으로 생각해 볼 수도 있겠다. 서울대 박물관소장의 황오동 1호분 出土유리는 Na₂O系유리이나 특히 MgO이 5%이상 함유하고 있는 점은 일반적으로 Mg이 적은 중국산 유리와는 다르며³²⁾ 서방유리의 강력한 영향을 반영하고 있는데 이 시기의 중앙아시아 지역과의 직접적인 교역의 가능성을 시사하는 가장 강력한 증거중의 하나라 하겠다. 이미 중국과는 물론 서역과의 교역내용과 그 범위가 확고해 졌다고 말할수도 있다. 이들이 국산품인지 수입품인지에 관하여 확실한 연구결과가 없고 현재 유리제작의 증거는 과학적으로 뚜렷치는 않으나 出土되는 납색구슬의 엄청난 량과 곡옥과 같은 특이한 형태는 분명히 이땅에서 이들 유리제품이 다량으로 제작되었음을 시사하는 것이지만 자주 논의되어온 덕천리 요지문제는 앞에서도 언급한 바와같이 현단계에서는 유리요지는 아니라고 결론지을 수 밖에 없으며 앞으로 국내 유리제작에 관련된 적극적 자료의 출현을 기대해 볼 수 밖에 없겠다.

마지막으로 시기적으로는 3단계 이후에 드는 자료로서 그리고 7C 중엽의 백제 무왕때에 건립된 미

30) 李仁淑, 伽倻時代 裝身具 樣式考—冠類와 耳飾·頸飾을 중심으로—, 韓國學 論集 14, 1988. 8.

31) •Patrick D. Ritchie, Spectrographic Studies on Ancient Glass. Technical studies, Vol. V. No. 4. 1937.
•千福熹, 黃振發, 中國古玻璃化學組成的演變, 中國古玻璃研究. 1987.

32) •Patrick D. Ritchie, 前掲書. p.216
•千福熹·黃振發. 前掲書.

특사지 出土 유리편의 분석치는 규소(SiO₂)30%정도에 납이 68% 이상 함유된 납유리로 판명되었는데³³⁾ 이는 日本 고분기 후기에서 나라시기의 유리의 조성비율과 완전히 일치하며 또한 日本 정창원에 소장된 AD734년의 유리에 대한 386근의 납과 230근의 白石을 녹여 유리구슬을 만들었다는 문헌기록과도 그 조성비율이 거의 同一한 것을 알 수 있다.³⁴⁾ 더우기 日本 고분기 후기의 구슬중에는 바리움이 함유되지 않은 납유리 계통으로서 납의 산지는 중국으로 추측되는 것이 있고, 나라시기의 유리는 근래 납 동위원소 비율에 의한 분석 연구결과 日本 니이가다현 부도광산의 납으로 제작된 것이 확인되었는데³⁵⁾ 백제와 日本 조정간의 깊은 관련을 생각할 때 이러한 납유리의 조성비율에 의한 유리 제작은 중국에서 보다는 오히려 백제로부터 유래하였을 것이 더욱 타당하며 이는 우리측의 자료가 보충되는 대로 확실하게 말할 수 있을 것 같다. 앞으로 무령왕릉에서 출토된 다양한 구슬이나 또 日本 후지노키 고분 出土 구슬들의 분석과 비교를 통하여서 새로운 사실이 좀더 밝혀지리라 믿어 의심치 않는다. 그리고 불교의 보급으로 이 납유리 제작술은 사리병의 제작에 창조적으로 이용되어 통일기 이후의 유리용기는 비중이 4.5이상되는 납유리系가 主流를 이루며 계승된다고 생각된다.

IV. 結言

본고에서는 우리나라 유리제작의 초기상황을 먼저 파악하기 위하여 지금까지 국내에서 발견된 先史 原史시대 구슬류에 대하여 미흡하나마 과학적 성분분석을 거쳐 검토하였는데 이를 중국과 當代 日本 등지의 현재까지 밝혀진 자료들과 비교하여 論하여 보았다. 그 결과 우리나라 古代 유리들은 조성이 단순하지 않고 여러가지로 분류할 수 있었는데, 구슬류에 있어서는 삼국 고분기의 활발한 유리제작과 사용 이전에 이미 각기 다른 몇개의 부류로 나누어짐을 볼 수 있고 이들은 앞으로의 더욱 정밀한 분석과 자료의 추가로 더욱 자세한 상황이 밝혀지겠지만 古代사회에 있어서 시대에 따른 당시 사회 배경과 밀접한 관련을 가지고 있으며 특히 교역문제에 가장 확실한 단서를 제공할 수 있으리라 생각되는 바이다.

한국 古代유리 연구에 있어서 문제시 되는 문제들을 뽑아 밝혀진 결과와 예상되는 성과는 대체로 다음과 같다.

- 1) 고대 한국 유리의 제작과 도입, 보급에 대하여 지리적 분포상황과 시기적 차이를 고려해 볼 때 크게 3단계의 변화과정을 설정할 수 있으며, 이는 다시 유리의 구성성분상 몇개의 Type으로 분류된다. 이를 간단히 도식으로 표시하면 아래와 같다.

33) • 安田博幸·井内 功, 益山彌勒寺址에서 出土된 綠色 유리모양 物質의 分析, 백제문화 13집, 1980. 12.

• 李澈外 前掲書.

• 이호관, 益山彌勒寺址 出土 琉璃片研究, 손보기 박사 정년 기념 고고인류학 논총, 1988

34) Dorothy Blair, A History of Glass in Japan, 1973. p.103.

35) Robert H. Brill 外 註29의 前掲書.

- 1단계 前期(BC 1C~AD 1C) : 군곡리Type(소량의 나트륨(Na_2O) 함유한 Silica유리)
 後期(AD 2C~AD 3C末) : 용담동Type(포타쉬유리($\text{K}_2\text{O-SiO}_2$ glass))(中國漢代유리 계통과 同一)
- 2단계 前期(4C~5C) : 옥전·도계동Type(일반적 소다 유리主流)
 後期(5C~7C初) : 황오동Type(소다유리, 포타쉬유리, 납유리등 다양)
- 3단계 (7C이후 10C) : 신라통일기(납유리系가 主流)

각 단계의 주된 유리 出土 유물은

- 1단계 : 주로 구슬류에 국한됨 (형태나 용도는 다양)
 2단계 : 풍부한 구슬류와 장식품, 유리용기류 출현시작
 3단계 : 차리병이 주축을 이룸.
- 2) 이미 서력기원 전에 한반도 남부를 중심으로 외부와의 교역이 있었으며 유리 구슬류를 통한 유리 제작 기술을 습득하였다고 추측된다.
 - 3) 일본 야요이시대 유리유물은 중국문물의 한반도를 경유한 교역의 결과로서 중국과 일본의 교류에 는 한국이 결정적 역할을 수행하였을 것이다.
 - 4) 신라나 가야는 서양 문물 전래의 또 다른 직접적 창구를 가지고 있지 않았나 생각되며 그 루우트는 중국을 거치지 않은 해양이나 스텝 루우트도 가능하다.
 - 5) 일본 고분기 이후의 유리는 한반도계의 유물이며 나라시기에는 백제로 부터 그 제작기술이 직접적으로 전래되어 현지에서 자체 생산되었다.
 - 6) 國內 발견 납유리에 대한 납 동위원소 비율 분석으로 유리의 제작지가 밝혀질 수 있으며 이는 유리의 國內 생산 여부를 확실히 밝혀 줄 수 있을 것이다.
- 앞으로 기획 있는대로 다음 단계의 국내 유리 용기류에 대한 자세한 연구분석과 검토를 진행할 것을³⁶⁾ 약속하면서 이 글을 끝맺기로 한다.

〈補 記〉

아직 공식적으로 발표되지는 않았으나, 본고의 탈고후 최근에 충남 부여읍 合松里 石棺墓에서 8점의 유리제 管玉이 銅鐸, 鑄造鐵斧, 銅劍등과 함께 出土되었다 하는데(조선일보, 1989. 6. 1 참조) 그 시기는 B.C. 2C 前半으로서 지금까지 발견된 국내 유리제품 가운데 最古의 것으로 생각된다. 이 관옥은 日本 九州지방 야요이 시대 유적(B.C. 1C 후반~A.D. 1C 전반) 出土의 管玉과 색깔, 형태, 제작기

36) 또 근래 中國 돈황 벽화에 그려진 유리기물들이 조사 보고되고 있어 이들의 비교고찰도 우리에게 많은 새로운 사실을 밝혀 줄 수 있으리라 믿는다. Takashi Taniichi, Roman and Post-Roman Glass Vessels Depicted in Asian Wall Paintings, Orient Vol. XXII, 1986.

법이 유사해서 日本 야오이시기 유리 관옥의 한국으로 부터의 유입을 입증하는 것 같다.

이 유리는 성분상 납, 바리움을 함유한 납 유리系로(Silicate-lead-barium Glass) 판명되어 中國 戰國 시대의 中國製유리와 同一한 것으로 보이는데, 본고에서도 한국내 선사시대 납 유리 발견의 가능성을 지적한 바 있지만, 한국 청동기시대 末 내지 초기철기시대에 유리를 위시한 中國 交易의 유입과 전래의 또 하나의 확실한 자료가 된 셈이며, 이는 당대 중국, 한국, 일본 三國間의 交易 교류관계를 시사하는 과학적 증거를 제시하고 있다고 하겠다.

그리고 88年 初 조사된 경남 의창군 다호리 가야고분의 木棺內에서 수습된 유리구슬은 그 소속시기 및 여러가지 상황으로 미루어 보아 필자의 1단계 前期(B.C 1C, 가칭 군곡리 Type)에 든다고 생각되며, 경북 경주 조양동에서도 이미 유리구슬이 出土된 바 있었는데 이는 1단계 後期(용담동 Type)에 속하는 것으로 짐작됨을 언급하여 두는 바이다.

Analytical Study of Ancient Glass in Korea (I)

by In-Sook LEE

(Curator of Seoul National University Museum)

This paper discusses the initiation of ancient glass technology in Korea with reference to imported technology and objects from China and the West. A basic typology of glass objects is offered and a three-stage development of glass manufacturing is defined.

The first step began before the Christian era in the 1st century B.C., the second dates around the 4th century A.D., and the third begins in the 7th century A.D., during the Tang dynasty in China.

According to the result of scientific analyses of the prehistoric glass beads, at the first step, we can recognize two main different groups in composition; one is Gunkokri group(B.C. 1C~A.D. 1C) which is $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}$ glass type but unusual low percentage of Na_2O and also low Mn. The other is Yongdamdong group(A.D. 2C~3C) which is typical $\text{K}_2\text{O-SiO}_2$ (potash-silicate) glass type prevailed in Han dynasty, China(high Mn, $\text{Mg} < 1\%$).

At the second step author named Okjun-Dogyedong group(4C~5C A.D.) which became mainly $\text{Na}_2\text{O-SiO}_2$ glass type(one glass bead sample is lead-glass type), and Whangodong group(5C~6C A.D.) which basically alkali-silicate-glass but became more variable in composition owing to the vessel type and color, at the result of Western influence.

Glass samples from Miruksa temple belong to the lead-silicate glass type, almost same component as Nara glass in Japan.

After the 7thC A.D., Buddhistic relic containers(Sarira bottle) made of lead-silicate glass were noted and prevailed in Korea.

Samples from Dukchönri site are thought not to be glass object, but iron slag.

(Glass samples analyzed by courtesy of Dr. R.H. Brill, the Corning Museum of Glass are like below.)

6151; Gunkokri, Hainamgun, shell mound; 1st c. BC-1st c. AD. Medium round bead, donut shaped.

Brt. green transp., moderately w. D. 7mm, W. 2-4mm, bore 3mm.

6153; Gunkokri, Hainamgun, shell mound; 1st c. BC-1st c. AD. Large drawn bead, cylindrical. Blue opq., lightly w. D. 7mm, L. 2.1cm, bore 3mm.

- 6154 ; Gunkokri, Hainamgun, shell mound ; 1st c. BC-1st c. AD. Large drawn bead, tapered slightly, ground to rectangular section(broken). Pale green transp., little or no w. L. 1.4cm, W. 8mm, bore 2.5mm.
- 6156 ; Yongdamdong, Cheju Island, jar coffin ; 1st-2nd c. AD. Medium cylindrical drawn bead(broken). Medium blue transp. glass, moderately w. D. 7mm. L. 6mm, bore 1.5mm.
- 6160 ; Hwangodong, Kyungju, tomb ; 5th-6th c. AD. Medium spherical bead. Dk. bluetransp., lightly w. D. 1.2cm, bore 2-4mm(?).
- 6161 ; Dunkchonri, Wolsunggun, kiln site ; 6th c. AD(?). Chunk of cullet or waste glass. Dk. green opaq, somewhat frothy, some w. scum.