

유클리드 기하학과 그리스의 미술

고신대학교 컴퓨터과학부 계영희

Abstract

In this paper, we consider relationship between the mathematics and the fine arts. The former is one of the advanced sciences, the latter is one of the arts. But there is correlation between the mathematics and the arts. Here, we concern with the ancient greek mathematics, Euclidean geometry and the ancient greek arts. The ancient greek arts is classified with Geometric Style, Archaic Style, Classical Style and Hellenistic Style. The Geometric Style, Classical Style and Hellenistic Style are very effected by Euclidean geometry. Because the greek artists as keep the geometric proportion as the Euclidean's 5th postulates. The artist's cannon is just golden ratio $1:(1+\sqrt{5})/2$.

0. 들어가는 말

고대 오리엔트이래 문명이 있는 곳에는 반드시 수학이 존재하였고 또 그 곳에는 미술이 존재하였었다. 수학은 공동체를 이루면서 살아가는데 필요한 생활의 편리함과 통치수단으로써 발달하게 되었고 미술은 주술적인 욕구와 기록의 필요성, 미적 표현의 욕망 등으로 발달하여 갔다. 현재 수학은 가장 엄밀하고 논리적이며 추상적인 첨단과학이고 미술은 인간의 감정을 자유분방하게 표출할 수 있는 예술이다. 그러나 이 둘 사이에는 고대 오리엔트이래 현재까지 시대의 정신을 반영함에는 같은 맥을 이루고 있다.

본 논문에서는 유클리드 기하학을 만들어낸 그리스 민족이 살았던 반도의 풍토, 풍토로 인한 그리스인의 민족성의 형성배경과 철학을 비롯한 학문의 연역체계를 이룩할 수 있었던 원인 나아가 당시 그리스의 수학과 미술의 상호연관성을 살피고자 한다.

1. 그리스의 풍토와 추상의 시작

온대몬순기후인 우리 나라의 날씨는 겨울에는 시베리아 북서풍 영향으로 영하 15℃가 넘

는 추운 날씨와 폭설 그리고 여름에는 폭염과 긴 장마로 인한 끈끈한 날씨, 연중행사처럼 찾아오는 홍수 등을 견디어야 하는 사계절 뚜렷한 날씨이다. 이에 비하면 그리스는 겨울(1월)의 평균기온이 7℃~11℃이고, 여름(7월)의 평균기온은 26℃~27℃로서 연평균 기온이 17℃이며, 강수량은 연 400mm~650mm의 온화한 지중해성 기후이다. 한마디로 겨울에는 춥지 않고 여름에는 고온건조하기 때문에 그늘에 있으면 끈적임이 없는 서늘함을 느끼게 되는 날씨이다. 이러한 지중해성기후에서 그리스인들은 야외생활을 즐기게 되었고 축제는 물론이거니와 집회나 연극도 서늘한 여름밤을 택하여 열었다. 광장에서 대화할 수 있는 기회가 많아짐으로써 자연스럽게 그들의 성격은 개방적이고 시민의 공동체 의식과 더불어 사교적으로 되어갔다. 이 공동체 의식은 타민족 보다 앞서서 민주주의를 갖게 한 요인이 되기도 했다.

강수량도 적고 전 국토의 20%가 채 안 되는 밭에서 수확하는 농작물은 늘 부족함을 느꼈고 목초지도 적었으므로 자연스럽게 바다로 진출하게 되었고 상공업의 발달은 필연적이었다. 상공업의 발달이 촌락공동체에서 특유의 도시국가 폴리스를 형성하게 되자 그리스인의 자연관은 고대 오리엔트와 확연히 달라지었다. 첫째, 그리스인들은 자연으로부터 인격적인 요소를 분리시키고 자연을 객관적인 대상으로 다루었고, 둘째, 자연을 질서가 있는 코스모스의 세계로 보았고, 셋째, 자연을 생성되는 것으로 생각하고 그 근원을 찾아 그것을 원리로 하여 존재하는 것을 이끌어내려고 하였다. 즉, 그들은 주위 세계에 대한 신화적 설명대신 물리적 원인들을 찾기 시작하였다. 탈레스, 아낙시만드로스 등의 이오니아 학파는 자연현상을 초자연적인 힘들에 의거하지 않고 설명하려는 최초의 시도를 하였고, 피타고라스는 <수의 과학>을 창조하였다[3].

한편, 그리스인들은 북쪽에서 내려온 인도-아리안 계통의 언어를 받아들였으며 페니키아인에게 알파벳을 배워, 페니키아인의 자음에 그리스인의 모음을 조합하여 획기적인 알파벳을 만들어 놓았다. 이 새로운 의사소통의 방법은 전 세계로 확산되었으며 실로 혁명적인 것이었다. 상형문자나 표의문자에서 상용되던 수천 개의 상징들 대신에 단지 24개만이 사용되었다. 알파벳은 상징들을 해독하는 코드가 되었고 상대적으로 쉽게 정보를 전달하고 기록할 수 있는 체계가 되었으며 한편으로는 문명사회의 최초의 추상미술의 형식이 되었다.

고대 문명사회에서는 주기적인 대기(天氣)와 계절의 반복을 통하여 대자연속에서 시간을 자연스럽게 순환적인 개념으로 이해하였었다. 그러나 예외적인 것이 있으니 인간의 죽음만은 재생되지 않는 사건이었다. 이집트인과 히브리인들이 시간에 관하여 비반복적이며 직선적인 것으로 인식한 것은 그들의 종교관 때문이었고 그리스인들은 아리스토텔레스에 의하여 시간을 직선적으로 이해하기 시작하였다. 아리스토텔레스는 신화를 현실과 연관시키면서 세 운명을 과거, 현재, 미래로 변형시켰으며 삼단논법이라는 논리형식을 만듦으로써 논리 자체가 시간이 아닐지라도 차례차례 전개하는 논리의 과정이 시간에 의존하게 되었던 것이다. 또한 알파벳의 추상적인 성질은 사용할수록 인간 사유형식을 추상적으로 이끌어갔고 반복적인 사용은 이해의 영역에서 추상성(abstraction), 직선성(linearity), 연속성(continuity)의 개념을 갖게 하였다. 마침내 그리스인들은 공간과 시간이라는 새로운 개념을 토대로 이성

(reason)이라는 세련된 도구를 갖고 현실을 연구하게 되었고 정신적 추상을 기초로 하는 완벽한 체계인 기하학을 완성하였다[9]. 그리스인에게 있어서 유클리드 공간은 실재하는 사물들을 배열할 수 있는 비어있는 용기로 인식되었던 것이다.

2. 그리스의 수학: 유클리드 기하학

최초의 고대 그리스 수학자는 밀레토스의 탈레스이다. 그는 다양한 기하학 정리를 최초로 작도함으로써 유클리드의 위대한 연역체계의 길을 예비하였다. 그 후 기원전 500년경 이탈리아 남부 크로톤에 피타고라스는 공동체를 만들어 청년들에게 종교적인 명상과 더불어 기하, 천문, 산술, 음악 등을 가르쳤다. 이 공동체는 아쿠스마틱스(akousmatics)와 마테마이코이(mathematikoi) 두 부류로 나뉘는데 아쿠스마틱스는 공동체 밖에 살면서 수학이나 철학은 공부하지 않고 영적인 가르침을 받으러 다니면서 비폭력적인 생활방식을 실천하였고, 마테마이코이는 개인의 사유재산은 포기하고 공동체에 헌납한 헌신된 자들의 모임으로써 피타고라스의 비밀스런 가르침을 듣고 수학을 배울 수 있었다고 한다[9]. 당시 수학은 신적인 지식이었던 것이다. 오리엔트의 바빌로니아인들이 사용한 수학 공식은 경험적으로 추측된 것이었으며 무역과 특정한 조사를 목적으로 하는 실용적인 것이었고 공식들은 엄밀하게 정확하지 않았으며 증명도 수반되지 않은 것이었다. 그러나 피타고라스는 증명, 연역, 추상의 개념을 완벽하게 정립하였고 우주는 수의 속성들 및 그들간의 관계로 설명될 수 있다고 믿었으므로 ‘만물은 수이다’라는 축약적인 표현을 할 수 있었다.

그 당시 여성들은 남성들로부터 차별을 받으며 사회적으로 많은 제약이 있었음에도 불구하고, 피타고라스 학교에 참여하여 피타고라스 학파로 분류된 여성은 그의 제자였던 부인 테아노를 비롯하여 최소 28명이라는 기록이 있다[8]. 피타고라스는 페미니스트 수학자였다. 그의 철학, 수학, 음악이론 등은 100년 간이나 확장되고 변형하였다. 피타고라스로부터 많은 영향을 받은 철학자로는 소크라테스의 제자 플라톤을 든다. 플라톤은 여성을 혐오하였던 아리스토텔레스와는 달리 당시 아테네 사상가들 중 여성교육을 주장한 유일한 인물이었다. 플라톤이 아카데모스 숲에 <아카데미아>를 설립하여 ‘기하학을 모르는 자는 이 문 안에 들어오지 말라.’고 써 붙여놓았었다는 이야기는 너무도 유명하다. 그러나 플라톤은 결코 수학자가 아니었다. 그는 철학을 위해 수학을 필요로 하였을 뿐이었다.

당시의 유명한 3대 난문제를 소개하여 보자.

- ① 신전의 제단이 정육면체인데 2배로 늘리는 문제
- ② 입의 각을 3등분하는 문제
- ③ 원의 면적과 같은 정사각형을 작도하는 문제이다.

①은 $x^3=2$ 가 되는 x 를 구하는 문제이니 유리수만을 사용했던 당시로서는 $x=\sqrt[3]{2}$ 를 알 수 없었기 때문이었고, ②는 다른 방법으로는 가능했지만 오직 자와 컴퍼스만으로는 해결되지 않는 문제이었으며, ③은 원의 면적이 πr^2 이므로 한 변은 r , 다른 변은 πr 인 사각형의 작도가 되어 결국 무리수 π 의 길이를 자와 컴퍼스로 작도하는 문제가 되기 때문에 해결되지 못했던 open problem이었던 것이다.

수학사에서 고대 그리스의 세계는 민족보다는 문화로 경계가 지어진다. 알렉산더 대왕의 정복을 계기로 아테네 시기와 알렉산드리아 시기로 나누어지는데 아테네 시기에는 플라톤의 <아카데미아>와 아리스토텔레스의 <리케이움>이 수학을 연구하고 가르치는 중심지인 반면에 알렉산드리아 시기가 되면 <알렉산드리아 대학>이 수학을 비롯하여 학문의 중심이 되어 버린다.

기원전 300년경 알렉산드리아 대학의 수학자 유클리드는 추상적 사고를 도형으로 만들어 내는 공간에 대한 연구를 기하학이라 불리는 학문으로 성문화시켰다. 이전의 히포크라테스의 원론, 레온의 원론, 테우디오스의 원론을 총 집약하여 13권으로 된 원론(elements)을 저술한 것이다. 원론에서는 기계적 작도방법을 배제하고 철저하게 자와 컴퍼스만의 사용으로 도형을 작도하였다. 크기라는 용어는 선분이나 도형을 가리키기 위해 사용되었고 길이와 같은 개념은 전혀 등장하지 않는다. 유클리드는 정사각형의 면적을 두 선분의 곱으로 설명하지 않았다. 비율은 크기들 사이의 가장 기본적인 관계가 되었고 비례론은 서로 다른 비율을 비교하게 해주었다. 그는 개념을 정의하였고, 더 이상 증명될 수 없는 명백한 것은 공리(axioms)와 공준(postulates)으로 제시하며 완벽한 연역적 논리체계를 형성하였다. 그 후 유클리드의 공간에 대한 정의를 사용하여 아르키메데스는 두 점 사이의 가장 짧은 거리가 직선이라는 자명한 공리를 선언하였다. 이 정의는 유클리드의 공간이 균질하며 단일성, 연속성이 있음을 의미한다. 거기에는 깊은 구멍이나 패임도 없고 휘어짐도 없는 것이다. 공간에 대한 이러한 유클리드적 사유체계는 2,000년 간이나 인간의 공간 시스템을 지배하여 왔다.

3. 그리스의 미술: 비례 · 대칭 · 균제

그리스의 수학은 알렉산더 대왕의 정복을 전후로 아테네 시대와 알렉산드리아 시대로 구분하지만, 그리스 미술은 기하학적 양식(Geometric Style), 아르카익 양식(Archaic Style), 고전주의 양식(Classical Style), 헬레니즘 양식(Hellenism Style)으로 분류된다[14].

이집트인들이 내세에 집착하여 이원론적인 성향이 강하여 이상주의적 미술을 추구했다면, 유대교 문명은 인간의 형상을 따라 조형하는 행위를 철저히 배척하기도 하고 소극적이었기 때문에 비자연주의적인 미술을 표현하였다. 이에 반하여 그리스인들은 그들의 신들이 현세적이고 인간적이었기에 일원론적이었고, 그리스 미술은 자연주의로 표현될 수밖에 없었다. 또한 오리엔트 미술이 신이나 군주를 위한 것이었다면 그리스 미술은 철저히 개인을 위한

것이였다. 인간 중심적인 고대 그리스의 초기 아르카의 양식은 아직 이집트의 양식을 거의 모방하고 있다. 그러나 고전시기가 되면 순간적인 운동감을 표현하고 걸 부분의 단순한 묘사보다 인체의 구조적 측면의 표현에 관심을 두기 시작하였다. 따라서 이집트 조각이 영원성을 추구하며 정면성을 취하고 있었다면 그리스 고전주의 양식은 묘사주의를 발전시키게 된다[10].

<그림 3>은 기원전 600년경 수니온 지방에서 포세이돈 또는 아테나 여신에게 봉헌된 조각인데 아직까지 이집트의 영향이 남아있어 주먹을 쥐고서 정면을 보고 똑바로 서 있는 긴장된 자세이다. 하지만 150년 후 기원전 450년경에 제작된 <그림 4>는 권투선수와 같은 동작으로 한 발에 체중을 실은 자세 때문에 인체에 대한 실험을 한 세대나 앞당긴 작품으로 평가된다. 그리스에서는 대표적인 철학자 소크라테스를 비롯하여 플라톤, 아리스토텔레스 모두가 미의 본질을 비례(proportion), 균제(harmony), 대칭(symmetry)라고 정의하였다. 그러나 미에 대한 실천은 역시 예술가의 손에 의해 이루어졌다. 대표적인 조각가 폴뤼클레이토스에 의해서 조각된 <그림 4>는 <창을 든 사나이>인데 현재 창은 없어진 상태이다. 그는 올림픽 경기의 우승자를 이상적인 남성의 비례모델로 정하고 머리 길이가 신장의 1/7인 7등신을 가장 아름다운 인체라고 생각하고 이것을 캐논(cannon, 기준, 규범)으로 불렀다. 7등신의 캐논은 100년 간이나 수학의 공리처럼 그리스 조각이 지켜야만 하는 미의 규범이었다. 바로 그리스인 특유의 기하학적 정신인 것이다. 그 후 리시포스라는 조각가는 8등신을 캐논으로 설정하게 된다. 8등신은 폴뤼클레이토스에 대한 반발이나 리시포스의 단순한 취향이 아니었다. 황금분할(golden section)이라는 비례법칙 때문이었다[5]. 그리스인은 미의 법칙을 관찰 가능한 것으로 생각하여 연구 분석한 결과 황금비례라는 이상적인 미의 법칙을 인체에서도 찾아낸 것이다. <그림 1>은 피타고라스 학파에서 발견한 정5각형 안의 황금비율이고 <그림 2>는 선분의 황금비율이다. 8등신 미인이란 원래 여성에게 쓰이던 용어가 아니었다. 그리스인이 남성의 인체에서 그 들이 추구하던 가치, 비례와 대칭 등의 수학적 질서를 찾은 이유는 남성만이 만물의 척도인 우월자였고 지배자로서의 인식이 있었기 때문이었다. 이에 반해 여자가 벗는다는 것은 수치스러운 일, 부끄러운 일로 여겼으나 점차 여성을 관찰하고 표현하면서 창조주의 완벽한 아름다운 피조물로서 여성의 인체를 깨달아갔고 여성이 아닌女神의 이름을 빌려 조각을 하기 시작했다.

최초의 올림픽 경기는 고대 그리스의 문화가 최고로 발흥하였던 시기인 기원전 776년에 시작되었다. 여성이 소외되었던 사회였으므로 당연히 올림픽 운동경기는 남성들끼리만 관람하고 참가할 수 있었는데 페레니케라는 여성이 아들의 경기를 보기 위해 몰래 숨어서 보다가 체포되어 경기장 밖의 언덕으로 던져질 운명에 처하는 사건이 발생했었다고 한다. 다행히 그녀는 아버지, 동생, 아들 모두가 올림픽 경기의 우승자였으므로 특별히 선처되어 처벌을 면하게 되었고 그 후로는 코치까지 모두 벌거벗은 몸으로 경기에 임했었다고 한다. 그러므로 남성의 누드 상은 그리스의 남성이 여성, 미성년, 노예 그리고 야만인(비그리스인)과 육체적으로 구별된다는 것을 보여주었다[12]. <그림 5>는 기원전 450년경 올림픽 경기에서 원반을 던지는 사람을 미론이 조각한 것을 로마시대에 모각한 것으로 1781년 로마에서 발굴

되었을 때 돌로 쪼기에 힘든 대담한 자세와 원반을 던질 수 없는 자세 때문에 두 번 놀랐다고 한다. 순간적인 동작의 포착과 가슴의 근육과 갈비뼈가 매우 실감나는 작품이다.

4. 술잔에서 신전까지 황금분할로

그리스의 도기는 모양과 용도에 따라 목이 긴 올리브 기름병 레키토스, 물이나 술, 올리브 기름 등을 저장하는 하이드리아, 두 개의 손잡이가 달린 저장 항아리 암포라, 물과 술을 섞는 그릇 크라테르, 술을 따를 때 쓰는 주전자 같은 도기 오이노코이, 술잔으로 사용하는 킬릭스로 분류된다[14]. 양주를 얼음에 타듯이 당시에는 포도주를 반드시 물에 타서 희석하여 마셨다고 한다. <그림 6>은 포도주를 마시는 술잔으로 <킬릭스>라고 부르는데 엄격하게 기하학적인 비례에 맞추어 제작되었음을 알 수 있다. <그림 7>은 디필론의 공동묘지에서 발견된 <크라테르>라고 불리는 물과 술을 섞는 그릇인데 높이가 108cm로 기하학적 무늬가 겹겹으로 곱히는 기하학적 양식의 항아리이다. 윗부분에는 장례식에 참석한 가족들의 모습인데 두 손을 머리에 얹고 통곡하고 있으며 한가운데는 관 위에 시체가 옆으로 누워있는데 가슴은 모두 삼각형으로 표현되었고 아랫부분에는 마차에 탄 기사들이 질서정연하며, 선과 테두리, 점과 무늬 등의 추상적 패턴이 아름답게 표현되고 있다. <그림 8>은 <그림 7>과 마찬가지로 디필론에서 발견된 항아리인데 두 개의 손잡이가 있는 암포라이다. 항아리 윗부분의 장례행렬은 <그림 7>과 아주 똑 같으나 아랫부분의 선과 테두리의 기하학적 문양이 다른, 높이 155cm인 그릇이다. 이와 똑같은 장례행렬 무늬의 도기가 또 다른 형태로 발굴된 것을 보면 매우 유행하는 그림이었던 모양이다.

<그림 9>는 아크로폴리스의 유명한 고전주의 양식의 건축물 파르테논 신전이다. 기원전 447년 페리클레스 군주에 의해 착공되어 제우스신의 딸이자 아테네 도시국가의 수호신 처녀 아테나에게 봉헌된 신전이다. 신전의 넓이와 높이, 기둥과 열린 공간이 잘 어울리는 세련된 조화와 안정감, 평안감을 느끼게 한다. 그리스의 신전은 기독교의 교회당처럼 예배나 의식을 행하는 곳이 아니었다. 신에게 봉헌된 그저 신이 머무는 집이었다. 신전 안에는 신상을 세워 놓았고 극소수의 사람만 출입을 했으며 중요한 것은 신전이 아니라 제단이었다(앞에서 3대 난문제 중 하나가 제단의 크기를 2배로 하는 문제이었다.)

파르테논 신전이 세워질 무렵은 페리클레스 군주가 통치하면서 아테네에 민주주의가 만발한 시기였다. 공개토론을 하였고 시민에게 참정권을 주었다. 신분이나 혈통보다 자유와 개인에 대한 이상을 중시하는 민주주의는 현재를 중시하기 때문에 현재를 과거에서 독립시키면서 변화와 진보를 인정하게 되었고 민주적 정치의식이 반영된 기념물과 미술품이 본격적으로 발달하게 되었다. 그들의 철저한 기하학적 정신은 술잔에서 신전까지 엄격한 비례에 맞추어 설계되고 디자인되었다. 기하학적 정신과 민주주의식은 중세에는 함께 사라져갔으며 르네상스가 도래하니 함께 부활하는 공생의 속성을 지니고 있었다. 이는 기하학적 정신과 민

수의식이 각각 합리적인 사고를 요구하기 때문이다.

5. 아름다운 비너스와 추한 노파

그리스 미술의 전반기는 기하학적 양식과 고전주의 양식에서 비례와 대칭, 조화를 추구하였으나 알렉산더 대왕의 정복 이후 헬레니즘 시대가 되면 조화와 균형대신에 역동적이고 관능적인 여성 누드가 등장하게 된다. <그림 11>은 기원전 4세기경 후기 고전주의 전형적인 조각가 프락시텔레스의 작품 <크니도스의 비너스>이다. 균형 있는 몸매와 탄력 있는 피부는 여성 누드 작품을 유행시키는 계기가 되었다고 한다. 한쪽 발에 체중이 실린 모습이 앞의 폴뤼클레이도스의 작품 <창을 든 사나이>와 자세가 같다. 이러한 자세는 19세기 화가 앵그르의 누드에서도 여전히 반영되는 고전적 패턴이 되었다. <그림 12>는 고전기에 비해 예술가의 개성이 강하게 표현되는 헬레니즘 시대의 대표작 <밀로의 비너스>이다. 과거의 균형과 안정보다는 매력적인 육감과 분방한 감정이 표현되었다. 이 작품은 얼굴은 고매하고 정숙한 표정이지만 하체는 풍만하고 관능적이다. 크니도스의 비너스처럼 서 있는 자세가 아니고 걸어오는 역동적인 자세이다. 걸어오는 동작 때문에 치맛자락이 벗겨질 것 같은 아슬아슬함을 보는 이에게 더해준다. 매끈한 등뒤의 골이 패어 흐르는 곡선 또한 여성의 부드러운 따스한 살결의 감각이 느껴지는 작자 미상의 밀로 섬에서 발견된 걸작이다. <그림 13>을 보면 뒷모습에서 상체와 하체의 비율이 5:8이고 옆모습의 상체에서 머리와 가슴의 비가 5:8, 하체에서 허벅지와 종아리의 비가 5:8이며 앞모습에서는 얼굴의 폭과 길이의 비가 5:8, 유두 간격과 허프의 폭이 5:8인 것이다[23]. 철두철미하게 그리스의 정신인 기하학적 정신을 바탕으로 황금비율에 딱 들어맞도록 디자인하고 제작하였음을 알 수 있다. 아직까지 여성 누드는 女神의 이름으로 제작되었다. 이러한 헬레니즘의 정신은 1,000년이 지난 후 르네상스의 예술가들에 의해 부활되면서 민주정신과 더불어 근대화를 이루는 시대정신이 되어갔다.

헬레니즘 양식의 조각에서 또 하나의 특징은 여성의 아름다움뿐만 아니라 술 취한 노파와 같은 추한 인간의 모습도 서슴없이 리얼하게 묘사하였다. 술 취한 노파는 기원전 5세기 그리스에서 처음 익살극의 소재로 등장한 후 도기 화가들이나 조각가들의 주제가 되곤 했다. 작가 미상의 <그림 14>는 술병을 안고 취해있는 주정뱅이 노파이다. 벌어진 입술, 흘러내린 오른쪽 소매, 주름투성이 얼굴, 물에 섞어서 마셔야 할 포도주를 병채로 움켜쥐고 있는 모습 등은 노파의 직업이 창녀였음을 짐작하게 한다. 당시 공공조각이 사회적 기준에 들어맞는 신과 영웅의 영광과 치적을 기리는 목적 있는 미술이었음을 감안할 때 고전주의 시대에 비해 외설스럽고 구역질나는 <그림 14>와 같은 모습에 1714년 로마에서 독일의 뒤셀도르프의 선제후 요한 빌헬름에게 보내졌을 때 푸대접을 받았고 문호 괴테까지도 기겁을 했다는 작품이다[5]. 그리스의 풍속 주제는 이처럼 추한 것에서도 인간적인 아름다움을 느끼며 넓혀져 갔다. 유리수와 유한의 세계에서 터부시되었던 무리수와 무한의 개념으로 넓어가듯이 ...

6. 맺는 말

수학은 역사 이래 공동체를 이루면서 살아가는데 반드시 필요했으며 생활의 편리함과 통치자의 통치수단으로써 발달하기 시작했고, 미술은 선사시대의 주술적 요구와 기록의 필요성, 미적 표현의 욕망 등으로 각각 발달해갔다. 그러나 수학과 미술은 첨단과학과 예술이라는 확연히 다른 장르임에도 불구하고 같은 시대정신을 표현하는 문화양식으로써 같은 맥락을 이루고 있다.

고대 그리스 민족은 반도의 지형적 조건과 지중해성 기후로 인한 풍토 속에서 일찍 도시 국가를 이루게 되었고 상형문자나 표의문자에서 상용되던 수천 개의 상징들 대신에 24개만을 사용하는 획기적인 알파벳을 만들어 쉽게 정보를 전달하고 기록할 수 있는 체계를 수립했다. 알파벳은 문명사회 최초의 추상미술의 형식이 되었고 추상성, 직선성, 연속성의 개념을 갖게 하였다. 이집트인과 히브리인들이 시간에 관하여 비반복적이며 직선적인 것으로 인식한 것은 그들의 종교관 때문이었으나 그리스인들은 아리스토텔레스에 의하여 시간을 직선적으로 이해하기 시작하여 신화를 현실과 연관시키면서 세 운명을 과거, 현재, 미래로 변형시켰으며 삼단논법이라는 논리형식을 만듦으로써 논리 자체가 시간이 아닐지라도 차례차례 전개하는 논리의 과정이 시간에 의존하게 하였다.

그리스의 사상가 소크라테스, 플라톤, 피타고라스, 아리스토텔레스를 비롯하여 당시 그리스인이 추구하는 가치는 비례, 대칭, 균제 등이었는데 그들이 얼마나 기하학적인 정신에 철두철미하였는지 플라톤은 <아카데미아>의 입구에 “기하학을 모르는 자는 들어오지 말라”는 현판을 붙여놓았었다는 기록이 있으며, 수학의 문제를 자와 컴퍼스로만 해결하려고 애썼던 철학자였다. 대표적인 조각가 폴뤼클레이토스는 올림픽경기의 선수를 보고 인체의 아름다운 비율을 7등신으로 파악한 후 이를 캐논(cannon)으로 정하여 남성의 몸을 조각하였는데 이는 그리스의 남성이 야만인(비그리스인), 여성, 노인, 어린이와 구별되는 이상적인 인간이라는 우월감의 반영이었다. 7등신의 캐논을 그리스인은 100년 동안 유클리드의 공리처럼 철저히 지켜나갔다. 리시포스에 의해 8등신의 인체에 황금비율이 있음을 알게될 때까지.

페리클레스 군주의 통치하에 파르테논 신전이 세워지던 때는 시민들이 공개토론을 할 수 있었고 참정권이 주어졌던 민주주의가 만발한 시기였다. 민주주의는 현재를 중시하기 때문에 신분이나 혈통보다는 개인에 대한 이상과 자유가 존중되었다. 따라서 현재를 과거에서 독립시키면서 변화와 진보를 인정하게 되었고 민주적 정치의식이 반영된 기념물과 미술품이 본격적으로 발달하게 되었다. 그들의 철저한 기하학적 정신은 일상용품인 술잔에서부터 신이 머무는 집, 신전까지 엄격한 비례 곧 황금비율 $1: (1+\sqrt{5})/2$ 에 맞추어 설계하고 디자인하였다. 이 시기에는 기하학적 정신과 민주주의가 함께 꽃을 피워 나갔던 것이다.

고전기에 비해 예술가의 개성이 강하게 표현되는 헬레니즘 시대가 되자 과거의 균형과 안

정보다는 매력적인 육감과 분방한 감정이 표현된다. 최고의 걸작 <밀로의 비너스>는 얼굴은 고매하고 정숙하지만 하체는 풍만하고 관능적이다. 걸어나오는 동작 때문에 치맛자락이 벗겨질 것 같은 아슬아슬함, 매끈한 등뒤의 골이 패어 흐르는 곡선, 모두 살아 숨쉬는 여체의 감각이 느껴진다. 그러나 역시 이 작품에도 엄밀하고 논리적인 기하학적인 정신이 예외 없이 반영되고 있다. 이른바 뒷모습에서 상체와 하체의 비율이 5:8이고 옆모습의 상체에서 머리와 가슴의 비가 5:8, 하체에서 허벅지와 종아리의 비가 5:8이며 앞모습에서는 얼굴의 폭과 길이의 비가 5:8, 유두 간격과 히프의 폭이 5:8인 황금비례로 디자인된 것이다. 철두철미한 그리스인의 기하학적 정신을 엿볼 수 있다. 이러한 헬레니즘의 정신은 1,000년이 지난 후 르네상스의 예술가들에 의해 부활되면서 민주정신과 더불어 근대화를 이루는 시대정신이 되어갔고 유클리드 기하학은 2,000년 동안 인간의 공간 시스템을 지배하여 갔다. 헬레니즘 양식의 조각에서 또 하나의 특징은 여성의 아름다움뿐만 아니라 술 취한 노파와 같은 추한 인간의 모습도 서슴없이 리얼하게 묘사하였다. 당시 공공조각이 사회적 기준에 들어맞는 신과 영웅의 영광과 치적을 기리는 목적 있는 미술이었음을 감안할 때 고전주의 시대에 비해 외설스럽고 구역질나는 술 취한 노파와 같은 추한 모습에서도 인간적인 아름다움을 느낀 그들의 시대정신을 읽을 수 있다. 기하학적 정신과 민주의식은 중세에는 함께 사라져갔으나 르네상스가 되자 함께 부활한다. 이는 기하학적 정신과 민주의식이 각각 합리적인 사고를 요구하기 때문이다.

참고 문헌

1. 계영희, **수학과 미술**, 전파과학사, 1984.
2. 긴 시로, 박이엽 역, **두 시간 만에 읽는 영화의 수수께끼**, 현암사, 1996.
3. 김용운·김용국, **수학사 대전**, 우성문화사, 1986.
4. ———, **수학사의 이해**, 우성문화사, 1997.
5. 노성두, **유혹하는 모나리자**, 한길 아트, 2001.
6. 레오나드 실레인, 김진엽 역, **미술과 물리의 만남**, 도서출판 국제, 1995.
7. 리처드 만키에비츠, 이상원 역, **문명과 수학**, 경문사, 2002.
8. 린 M. 오센, 이혜숙 외 공역, **수학을 빛낸 여성들**, 경문사, 1998.
9. 마거릿 버트하임, 최애리 역, **피타고라스의 바지**, 사이언스 북스, 1997.
10. 박우찬, **서양미술사 속에는 서양미술이 있다**, 도서출판 재원, 1998.
11. 슈나이더, 이충호 역, **자연, 예술, 과학의 수학적 원형**, 경문사, 2002.
12. 이주현, **신화, 그림으로 읽기**, 학교재, 2000.
13. ———, **50일간의 유럽 미술과 체험1**, 학교재, 2002.
14. 차경준·박영선·박진희, “**황금비에 대한 통계적 고찰**,” **한국수학사학회지**, Vol. 13, No. 2(2000), 105-120.

15. 최승규, 서양미술사 100장면, 가람기획, 1996.
16. B. 러셀, 최민홍 역, 서양철학사 상, 하, 집문당, 1982.
17. 토머스 H. 카펜터, 김 숙 역, 고대 그리스의 미술과 신화, 시공사, 1999.
18. 파라몽 편집부, 김광우 역, 미술 양식의 역사, 미술문화, 1999.
19. H. W. 젠슨, 김운수 역, 미술의 역사, 삼성출판사, 1978.
20. H. Weyl, *Symmetry*, Princeton Univ. Press, 1952.
21. Matila Ghyka, *The Geometry of Art and Life*, Dover Pub., 1977.
22. Michael Serra, *Discovering Geometry*, Key Curriculum Press., 1997.
23. W. M. Ivins, Jr., *Art and Geometry: A Study in Space Intuitions*, Dover Pub., 1964.
24. 柳 亮, 黄金分割, 美術出版社, 東京, 1980.
25. 横地 清, 數學文化의 遍歷, 林北出版株式會社, 東京, 1995.

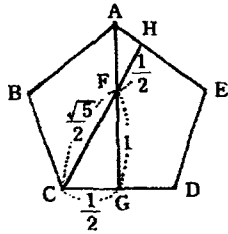


그림 1. 정5각형 안의 황금비
 $CF : CH = 1 : (1 + \sqrt{5}) / 2$

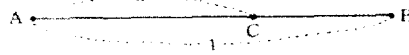


그림 2. 선분의 황금분할

$$CB : CA = (1 - x) : x$$

$$= 1 : (1 + \sqrt{5}) / 2$$

$$\approx 1 : 1.618$$



그림 3.
 <수니온 쿠로스>

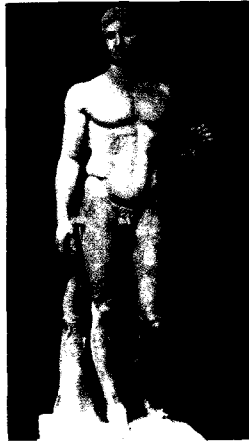


그림 4. B.C 450 년경
 <장울 뜯는 사나이>

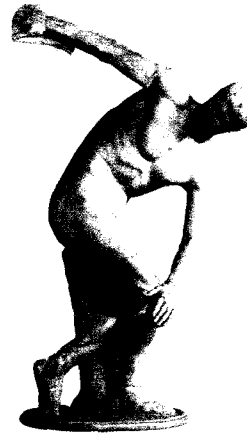


그림 5. B.C 450 년경
 <원반 던지는 사람>

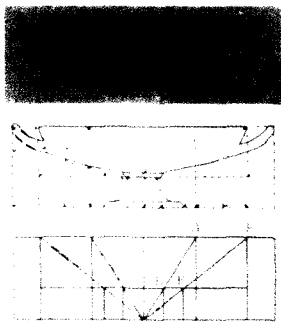


그림 6. 고대 그리스의 숲잔
 $CE : EF = CB : BA$
 $= 1 : (1 + \sqrt{5}) / 2$



그림 7. B.C 8세기경
 디필론의 항아리
 (크라테르)

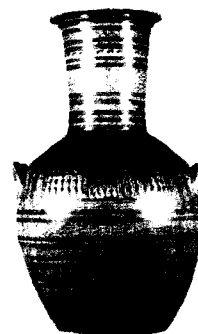


그림 8. B.C 8세기경
 디필론의 항아리
 (암포라)

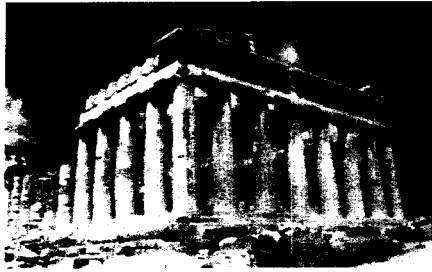


그림 9. 그리스의 파르테논 신전

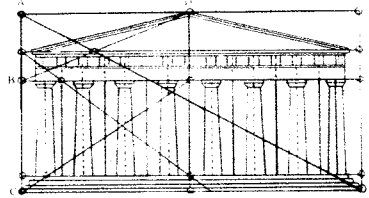


그림 10. 파르테논 신전의 황금비례
 $AB : AD = 1 : \sqrt{5}$
 $AC : CE = 1 : (1 + \sqrt{5}) / 2$



그림 12. <밀로의 비너스>
 B.C 4세기경 후기 헬레니즘

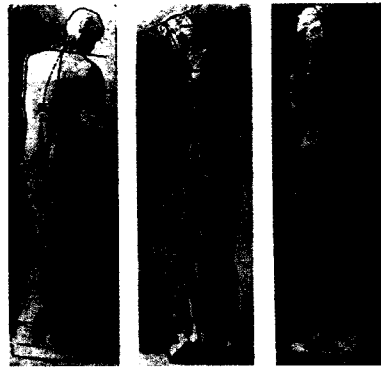


그림 13. 상체와 하체의 비, 머리와 가슴의 비, 허벅지와 종아리의 비가 모두 황금비인 8당신의 조각



그림 11. B.C 4세기
 <크니도스의 비너스>



그림 14. B.C 5세기경
 <주정뱅이 노파>



그림 15. <주정뱅이 노파>
 의 또 다른 모각