

광물성안료의 사용과 우리나라의 역사

글_ 신재수
신세라믹주식회사

1 머리말

인류가 원시생활을 시작한 약 10만년 이래 자연에 존재하는 아름다운 색을 보면서 그 색을 자신만의 미적 표현이나 감성표현으로 묘사하려는 욕구는 생활문화와 함께 꾸준히 이어 왔다. 그러나 태초(太初)에는 색채소재(色彩素材)를 추구한 것은 그렇게 간단하거나 쉬운 일은 아니었을 것이다. 여러 방법을 시도하여 보다가 색을 만들 수 있는 주변의 흙이나 돌가루 등에서 색채소재를 채취하여 나무 액이나 뿌리에서 짜낸 즙 등으로 혼합해서 어떤 그림을 남기려는 데서 비롯되었다고 생각된다.

안료는 일반적으로 무기안료(無機顔料)와 유기안료(有機顔料)로 나누며 무기안료는 광물성 안료라고도 한다.

광물성 안료는 천연안료와 금속산화물의 합성안료가 있으며 어떠한 전색제(展色劑)에도 용해되지 않는다. 또한 유기안료에 비해 불투명하고 내수성, 내열성, 내광성, 내후성 등이 강하여 유기용제에는 녹지 않는 이점이 있다. 오랜 옛날 구석기부터 동굴의 벽화나 석벽화, 분묘(墳墓) 등에서 현란한 색채의 장식물이 현재까지 변색되지 않는 것은 주로 광물성 색채소재를 사용하였기 때문이다. 이러한 광물성 색채소재를 사용하여 표현된 그림들은 선사 시대의 역사를 말해줄 뿐 아니라 문화의 원초적 측면을 밝혀 주는 중요한 자료가 되고 있다.

따라서 이러한 태초의 역사적인 색채소재의 유래를 찾아보고 문헌상에서 본 우리나라의 광물성 안료의 역사와 그의 발전상황을 살펴보고자 한다.

2 광물성안료의 사용

태초(太初)의 인류는 생존을 위해 우선 주변의 색에 순화하고, 보호색으로 활용하며 사냥 등으로 생활을 이어갔을 것이다. 아마 이러한 흔적은 남아프리카의 유적지에서 자주 발견된다는 황토조각들인데 약 10만년 정도 된 것으로, 무엇보다도 얼굴을 보호하거나 가리는 등의 실용적 기능으로 사용 됐던 것이라고 설명되고 있다.

이미 세계적으로 밝혀진 기원전 2만 년경 구석기시대인 프랑스의 라스코(Lascaux)(Fig. 1 참조), 스페인의 알



Fig. 1 아생마, 기원전17,000년경 ~ 15,000년경, 라스코 동굴벽화, 도르도뉴, 프랑스.

타미라(Altamira), 남아프리카의 부쉬만(Bushman) 등의 동굴에서 나타난 벽화에서 알 수 있다. 천연광물질에서 얻은 적갈색, 백색, 황토색, 검정색등의 색채로 들소, 말, 시슴 등을 묘사하고 있다. 여기서 적갈색, 노랑, 흰색은 흙과 적철광을 사용하고 검정은 목탄을 이용했다.

고대 이집트 문화는 B.C. 3000년경부터 세계4대문명의 발생지중 하나로 미용술의 시초가 되고 있는데 화장품으로 입술과 뺨에는 적토(赤土)를, 눈꺼풀에는 공작석(孔雀石) 등을 뺨아 녹색색을 발랐다고 한다. 이집트는 고왕국, 중왕국, 신왕국을 거치면서 기원전 1300년까지 크게 발전하면서 피라미드와 석조 대신전 등이 건립되었는데, 특히 여기에 있는 벽화나 미이라 관의 장식에는 금색, 적색, 황색, 청색, 녹색, 흑색, 갈색, 백색 등 8색을 기본으로 사용하였으며 색채에 사용한 미디엄은 달걀템페라로 확인되고 있다. 기원전 6세기경 메소포타미아 중심지, 바빌로니아 왕국의 바빌론성인 이슈타르성문의 통로에는 유약을 바른 타일로 만든 황소와 용이 있고 벽에는 파란색 유약을 바른 벽돌로 만들어져 있는데, 빨간색, 노란색, 흰색의 사자들이 부조(浮彫)되어 있다. 그 당시 공예로는 유색도자기, 색유리, 칠보(七寶)가 있었고, 이렇게 사용된 색채소재는 광물성 재료를 사용한 것이다.

중기 미노와 시대(B.C. 2000-B.C. 1580) 초에 세워진 크레타의 크노소스궁전 유물에는 유약을 칠한 검은 바탕

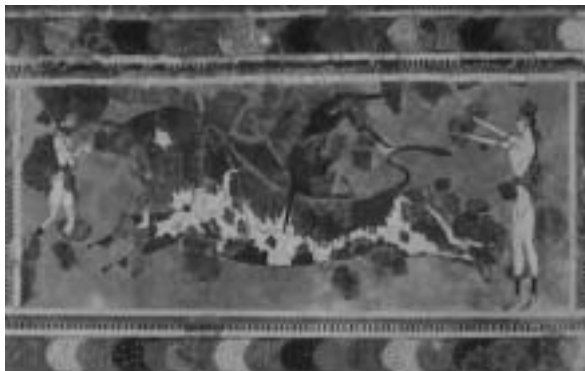


Fig. 2 황소를 타고 넘는 사람. 기원전 16세기, 프레스코, 높이 86cm, 크노소스 궁전, 크레타.

에 다채로운 다색도기와 많은 벽화에서 프레스코기법을 사용한 그림에서, 이집트인처럼 미노스인들은 여자피부는 하얗게, 남자피부는 검게 그렸다(Fig. 2 참조).

그리스시대(B.C. 332-B.C. 30년)의 색채는 고대의 이집트, 크레타, 소아시아 등의 영향을 받아 건축, 조각, 회화에 있어서 기하학적이고 장식적인 특징을 보여준다. 아르카익(Archaic)시기에는 차츰 기하학적 시기에서 벗어나 창조적이고 사실적이며 이론적으로 발전되어 갔다. 당시 벽화 등은 거의 남아있지 않으나 도자기에는 다양한 문양, 사건의 기록, 신화 등이 그려져 있다.

로마시대(B.C. 30-A.D. 337년)는 그리스 문화의 계승과 함께 예술을 실용화하면서 폼페이와 헤르쿨라네움의 유적벽화에서 볼 수 있듯이 프레스코와 모자이크로 된 회화양식으로 사실적인 기법으로 그려져 있다.

중국은 신석기시대 B.C. 7000-8000년경 황하유역의 여러 유적지에서 토기가 발견되고 특히 B.C. 5000-B.C.2500년경으로 알려진 양소(仰韶)문화의 채도(彩陶)는 원시도예의 대표작이다. 양소의 채색도기는 붉은색, 검은색, 흰색 등의 바탕에 다양한 무늬까지 있다.

은주(殷周)시대(B.C. 1400-B.C. 770)에는 청동기문화가 발전하면서 토기는 점차 사라지고 원시도기가 등장하게 된다. 원시도기는 1200℃ 내외의 고온에서 소성된 회유도기(灰釉陶器)이다. B.C. 1000-B.C. 770년 서주(西周)시대의 원시도기 유약은 산화철을 안료로 하여 고온에서 산화소성으로 처리되었기 때문에 녹색 또는 황갈색으로 발색한 것 이라고 추정된다.

B.C. 207-A.D. 220년 한(漢)시대 특히 후한(後漢)시대(A.D. 25경)에는 절강성(浙江省)의 요지(窯址)에서 처음으로 발견된 청자 파편의 분석은 소성온도가 1270-1310℃에 이르는 품질의 자기를 제조한 것으로 보인다. 이는 가마의 형식을 개량하여 용요(龍窯), 등요(登窯)의 형태를 갖춘 것으로 추측되며, 이때 중요한 점은 납유약을 사용하여 산화동, 산화철 등으로 산화 소성하여 녹색, 갈색의 채색유의 기술을 기반으로 당삼채(唐三彩)가 나온다.

광물성안료의 사용과 우리나라의 역사

한편, 중국 건축 장식도 한(漢)대에 와서부터이다. 목실묘(木室墓)가 쇠퇴한 후 나타나는 석실묘(石室墓), 전실묘(專室墓)의 벽화이며 벽면의 부조장식(浮彫裝飾) 등이다. 이들 그림이나 부조장식물들은 음양오행설(陰陽五行說)과 풍수지리설(風水地理說) 등 도교적인 사상이 유행했던 시대적 배경의 영향을 받아 일월성신(日月星辰), 신선영괴(神仙靈怪), 사신영수(四神靈獸), 상서금수(祥瑞禽獸) 등의 그림이 나타나고 있다. 이러한 한대(漢代)의 건축제도와 풍습은 고구려의 건축과 단청(丹青)문화에 많은 영향을 미쳤을 것으로 보인다.

낙랑, 대방군시대(B.C. 108-A.D. 313년)의 고분 채험총(彩篋塚)(평남 116호분)은 벽돌무덤 구조로 된 덧널무덤(土壙木槨墳)으로 벽화의 인물상 문양이 흑(黑), 주(朱), 갈(褐), 황(黃), 주황(朱黃)색 등으로 나무에 채화(彩畫/丹青)하고, 기타 유물은 연유(鉛釉)를 발라 구운 녹유(綠釉) 토기가 있다. 낙랑문화는 중국 한대의 문화와 한반도 서부지방의 토착문화와 융합된 것으로서 토기 제작술, 기와 제작술, 금속공예술 등이 발달했다.

인도의 불교문화에서 거대한 석굴사원(石窟寺院)(B.C. 2세기-A.D. 7세기 사이에 완성)인 아잔타(Ajanta Caves)와 엘로라(Ellora Caves)는 불교예술로 뛰어난 조각과 화려한 벽화의 색채가 잘 조화되고 있으며 인도 미술의 꽃이라 한다.

중국 둔황(敦煌)에 있는 석굴사원들은 4세기에서 11세기 사이에 조성된 것으로 추정되는데 둔황석굴벽화에 사용된 안료에는 고평토(高嶺土), 석황(石黃), 주사(朱砂), 대자(大紫), 석록(石綠), 석청(石淸), 그을음(송연(松烟)으로 만든 먹(墨) 등의 천연광물성 안료와 은주(銀朱), 연분(鉛粉) 등이며 기타 금, 은 등이 사용 되었다. 또한 천불동(西千佛洞) 벽화에서는 백색에 석고와 운모, 고평토, 활석 등이 사용되었고, 황색에는 석황(石黃)과 황토가, 적색에는 대자(大紫)와 연단(鉛丹), 주사(朱砂)가, 청색에는 석청(石淸)과 군청이, 녹색에는 석록(石綠)이, 흑색에는 먹(墨)이나 탄흑(炭黑)이 주로 쓰였다.

3. 우리나라 광물성 안료의 사용

고구려시대(B.C. 37-A.D. 668)는 분묘(墳墓)의 벽화와 건축물의 단청을 들 수 있다. 매산리(梅山里)의 사신총(四神塚)을 비롯하여 감신총(龕神塚), 쌍영총(雙楹塚), 강서대묘(江西大墓), 동수묘(冬壽墓) 등의 벽화들이 남아 있으며 특히 B.C. 357년에 조성된 황해도 안악3호분 동수묘(고국원왕27)(Fig.3 참조)는 紀年이 확실한 가장 오래된 벽화고분(壁畫古墳)으로서 벽화에 그려진 부부초상



Fig. 3. 안악3호분 동수묘 벽화 무덤 주인공의 부인으로 추정되는 인물의 초상화. 장막에는 연화가 달려 있고, 부인의 옷에는 당초무늬가 그려져 있다.



Fig. 4. 강서대묘의 현무도

화를 중심으로 각 실면에 수렵, 무용, 행렬, 그림 등의 생활풍속도가 그려져 있으며 천장에는 일(日), 월(月), 성(星), 신(辰)의 천체도(天體圖)와 신위(神位), 오행사상(五行思想)을 나타내는 선인(仙人), 천인도(天人圖)와 각종의 불로초(不老草) 등 그 내용이 다양 다채로우며 웅장한 규모로 폭 2m, 높이 10.5m에 달한다. 쌍영총은 5세기 말경 축조된 것으로, 앞방과 널방 사이의 통로 양쪽에 1개씩의 8각 기둥이 세워져 있고 여러 마리의 용으로 감겨져 있으며 기둥머리와 다리받침은 연꽃무늬로 장식되어 있다. 삼각 킴의 동서측 킴돌 밑면에는 각기 일상(日像)과 월상(月像)이 자리 잡고 있는데 일상은 붉은 원안에 삼족오(三足鳥)가 들어있는 모습으로, 월상은 노란 원안에 화염을 뿜는 두꺼비가 들어있는 모습으로 표현했다. 강서대묘는 6세기 후반에서 7세기 초에 축조된 것으로 추정되며 다른 무덤의 벽화와는 주제가 다르고 그린 기법에서도 세련된 구성과 색채, 조형성이 훌륭하다. 벽면은 화강석에 직접 그림을 그렸다. 현실(玄室)의 벽에는 동청룡

(東-靑龍) 서백호(西-白虎) 남주작(南-朱雀) 북현무(北-玄武)의 사신도가 그려져 있다. 사계절 사방위 색에 맞춰 청(靑), 백(白), 적(朱)을 주된 색으로 하고, 현무는 흑(黑)이 아닌 강열한 갈(褐)색을 칠했다(Fig. 4 참조). 이와 같이 고구려의 벽화단청은 오행사상(五行思想)과 사신방위(四神方位)를 근거로 채화 되었으며 이 화려한 그림에서 적색은 진사(辰砂-HgS), 흑색은 목탄(木炭-C), 적갈색은 석간주(石間硃, 赤鐵鑛-Fe₂O₃), 황색은 황토(針鐵鑛-Fe₂O₃.nH₂O)와 같은 산화철계의 흙을 사용하고 녹색은 공작석(孔雀石-CuCO₃.Cu(OH)₂), 녹토(綠土), 백색은 연백(鉛白-2PbCO₃.Pb(OH)₂), 석회(CaCO₃) 등을 사용한 것으로 알려졌다. 이러한 고구려의 유적은 화려한 색과 다양한 소재로 꾸며진 고분 벽화단청과 무덤 등은 세계 문화유산으로 등록되어 있다.

백제시대(B.C 18-A.D 660)는 고구려에서 시작된 벽화 단청의 기법, 문화는 백제와 신라에 그대로 전파되었다. 백제 성왕 때(541년) 중국 양(梁)나라에서 온 모시박사(毛詩博士) 일행의 화사(畫師)에 의하여 전통화법에 새로운 외래 법을 도입하여 더욱 발전했다. 충남 공주 송사리 벽돌무덤인 고분6호분(25대 무령왕, 525년)은 진흙 칠이 된 벽돌벽면 위에 사신도가 그려지고 조각이 새겨진 돌 위에는 흰색, 파랑, 빨강, 검정으로 벽화를 그렸으며 출토품 중 석수(石鬮), 두침(頭枕), 족좌(足座), 목관(木棺) 등에서 광물질 주사(朱砂)로 채색되거나 감장(嵌裝)된 유물과 금박유리구슬(금층 유리옥), 적, 황, 녹색 무늬의 연리문(練理文) 유리 옥 등이 발견되었다. 삼국시대의 회화미술은 일본에 큰 영향을 주었는데 일본의 최고의 걸작인 성덕태자상(聖德太子像)과 법룡사(法隆寺)의 금당벽화(禁堂壁畫)는 백제인 아좌태자(阿佐太子)와 고구려인 담징(曇徵)이 그렸으며 그 일부가 현재까지 남아 있다. 그 그림은 백색을 바탕으로 하여 빨강색과 검정색으로 윤곽을 그린 후 파랑색, 초록색, 노랑색 등을 사용하여 프레스코 기법으로 그린 작품이다.(Fig. 5 참조)

신라시대(195-935)에는 백제문화와 중국의 수나라 및



Fig. 5. 傳 담징, (아미타정토도(阿彌陀淨土) 모사도) 700년경, 312×266cm, 일본 호류지 금당, 일본에 그림을 전해 준 고구려 화가 담징이 그렸다는 불화. 일본 최초의 본격적인 회화 작품으로, 원작은 1949년 호류지 대 화재로 불에 타 없어졌다.

광물성안료의 사용과 우리나라의 역사

당나라와 직접 문화교류를 하여 불교문화의 발전을 이룩하였다. 고구려와 백제의 단청문화는 신라에도 전파되었다. 경주 신무왕릉의 삼릉석실 고분에서 벽화단청을 볼 수 있다. 그 채색은 주(朱).황(黃).백(白).청(靑).흑(黑)의 5색을 주로 사용한 것은 오행설(五行說)이나 방위신사상(方位神思想)의 표현과도 같다고 본다.

24대 진흥왕 때(540-576)의 솔거(率居)화가는 황룡사(黃龍寺)의 벽에 그린 노송도(老松圖), 분황사(芬皇寺)의 관음보살상(觀音菩薩像), 단속사(斷俗寺)의 유마거사상(維摩居士像) 등이 있어 신화(神畵)라고 했다하나 유래하지는 않는다. 27대 선덕여왕 때 황룡사의 구층탑의 건축물의 단청을 들 수 있으며, 6세기경 서역 인도에서 온 광유성인(光有聖人) 일행이 골굴사(骨屈寺)와 기림사를 창건했는데, 석굴사원 단청건물이 “한 폭의 병풍처럼 아름답다”고 했다.

고려시대(918-1392)에는 신라문화를 계승하여 불교를 국교로 하여 활발한 목조건물, 석조물에도 단청이 성행하였다. 이 시대의 고분벽화로서는 공민왕릉과 법당방(法堂坊)고분과 같이 사신도(四神圖)와 12지신상(支神像)을 주제로 한 것이 많다.

부석사와 보살상, 수덕사 대웅전의 야화도(野花圖), 수화도(水花圖) 등이 있으며 이들도 역시 프레스코 기법으로 짙은 초록색을 바탕으로 하여 홍(紅).녹(綠).백(白).다(茶).금(金)색 등으로 채색하였다. 고려불화에 사용된 안료는 주사(朱砂).석록(石綠).석청(石靑)이며 이 삼색이 고려불화의 기본을 이루고 있다.

고려청자 특히 상감청자는 아름다움을 더하는 유약의 비색(翡色), 상감기법의 독창성, 정교한 예술적 문양과 형태를 들 수 있는데 인종(재위1123-1146년) 무덤(長陵)에서 출토된 청자참외모양병(靑磁素文瓜形甁)(국보94호)을 비롯해서 현재 국립중앙박물관에 소장된 것으로는 청자상감모란국화문과형병(靑瓷象嵌牡丹菊花文瓜形甁)(국보114호), 청자사자유개향로(靑磁獅子 蓋香爐)(국보60호), 청자칠보투각무늬향로(靑磁七寶透刻文香爐)(국보95

호) 등을 들 수 있다. 상감청자 중 가장 오래된 것은 1159년에 죽은 문공유(文公裕)의 무덤에서 출토된 청자상감보상당초문대접(靑磁象嵌寶相唐草文大)(국보115호)이다. 특히 13세기에 들어 상감청자의 최고의 명품은 청자상감운학무늬매병(靑磁象嵌雲鶴文梅甁)(국보68호/간송미술관)으로 알려져 있다. 고종 1257년에 죽은 최항(崔沆)의 무덤에서 출토된 청자진사연판무늬주전자(靑磁辰砂蓮瓣文 瓢形)(국보133호/삼성미술관)는 주전자의 전 표면에 겹겹이 싸고도는 연잎 가장자리에 발색이 완벽한 동화(銅畵 또는 辰砂彩)는 귀중한 자료가 되고 있다.

조선시대(1392-1920) 초기의 단청은 고려양식을 계승하여 화려하게 장식하였다. 그러나 유교적 문화의 성행으로 화려한 단청은 점차 줄어가고 궁궐단청과 왕실발원의 사찰단청뿐만 아니라 사가에 까지 단청이 시행되었다. 현재까지 전승된 대표적인 단청은 성종10년(1479) 중수한 서울 숭례문의 단청, 광해군8년(1616)에 중건한 창경궁 명정전의 단청(Fig. 6 참조), 1796년에 완성된 수원화성의 단청을 볼 수 있다. 이러한 단청은 근대에 이르기까지 사찰, 궁궐단청뿐만 아니라 사가에 까지도 시행되어 목조건축문화의 예술적 일면을 보여주고 있다.

초기에 주로 사용된 단청안료는 장단(長丹), 주홍(朱紅), 황(黃), 석록(石綠), 석청(石靑, 석간주(石間珠), 뇌록



Fig. 6. 창경궁 명정전. 서까래와 부연은 아주 간결한 모로단청으로, 옛 단청의 장중한 모습을 비교적 잘 간직하고 있다. 국보 제226호.

(靑綠) 등이며 후기에는 양청(洋靑)과 양록(洋綠) 등이 수입되어 사용되었다.

조선 도예문화에서 초기에는 고려 상감청자(象嵌靑磁)를 계승한 분청사기(粉靑沙器)와 중국 원과 명나라의 영향을 받아 백자의 제작이 크게 발전하였다. 15세기 중엽부터 청화백자(靑畫白磁)가 제작이 시작되어 17-18세기까지 생산이 꾸준히 증가, 왕실뿐만 아니라 민간에서도 활용하게 되었다. 백자는 문양이 없는 순백자를 비롯하여 음각백자, 상감백자, 철화백자(鐵畫白磁), 동화백자(銅畫白磁) 등이 있다. 대표작으로는 간송미술관에 소장된 청화백자철사진사국화문병(靑華白磁鐵砂辰砂菊花紋瓶)(국보294호)은 환원염번조(還元焰燻造)에 의한 청화와 철화 및 동화(銅畫, 辰砂彩)를 함께한 것으로 문양이 양각된 부분은 청색(CoO), 흑갈색(Fe₃O₄), 동화(Cu₂O)의 안료로 채색되어 있다(Fig. 7 참조).

4. 고대 광물성안료의 활용

위에서 언급한 바와 같이 기원전 2만 년경 프랑스의 라스코 등의 벽화에서 사용한 안료들은 천연 광물질에서



Fig. 7. 청화백자철사진사국화문병.

적토와 황토, 백토 등의 흙 안료와 목탄 등을 사용하고 알타미라의 동굴에서 발견한 들소벽화는 20,000년이 지난 지금까지 색상이 바래지 않는 것도 적, 황, 갈색 등의 색채가 광물성재료이며 또한 수준 높은 프레스코화 한 점을 들 수 있다.

기원전 3천 년경에 이집트에서 이미 주사(朱砂(뿔말: 사)), 석청(石淸)도 사용하였으며 기원전 2천 년경에는 인공 합성안료인 이집트 블루(Egyptian Blue)라고 하는 청색 안료를 만들었다고 한다. 또한 연분(鉛粉), 연단(鉛丹), 동록(銅綠)도 기원전에 제조방법이 알려져 있었다 한다. 중국의 고대벽화안료는 둔왕석굴(敦王石窟)의 벽화에 사용된 고령토(高嶺土), 석황(石黃), 주사(朱砂), 대자(大紫), 석록(石綠), 석청(石淸), 먹(墨) 등의 천연광물성안료와 은주(銀朱), 연분(鉛粉), 금, 은 등의 인공안료가 사용되었다.

우리나라는 삼국시대에 이러한 광물질 안료의 사용은 고분벽화에서 흔히 볼 수 있으며 일부는 서역과 중국에서 수입되고 일본에 전해진 역사를 엿볼 수 있다.

우리나라에서의 고대 광물질 안료의 확실한 사용은 고구려 고분벽화 등에서 유래된다. 그 당시 천연광물안료는 채취 장소에 따라 불순물의 함유에 따라 색채감이 다르고 입자 등이 불규칙하여 이를 선별하고 분쇄, 수비 등 정제과정을 거쳐 독특한 안료로 만들어 사용했다. 고구려 고분벽화에서 주로 사용된 색채의 안료는 적색은 진사(辰砂), 주사(朱砂), 적갈색은 석간주(石間硃), 황색은 황토(針鐵鑛), 녹색은 공작석(孔雀石). (綠土), 백색은 연백(鉛白). (石灰), 흑색은 먹(木炭), 살색은 석간주와 연백의 혼합색 등으로 묘사된 화려한 단청을 볼 수 있다. 다만, 고구려벽화가 화려하게 채색되었다 하나 청색을 발견 하기는 쉽지 않다. 안약3호분 동수묘가 조성된 후 2세기가 지나서 축조된 강서대묘의 벽화에서도 청색보다는 녹색안료인 공작석을 사용한 것으로 되어 있다. 이 시대에도 청색은 녹색보다 희귀한 색으로 남동광(藍銅鑛), 군청(靑金石), 감청(紺靑) 등이 중국이나 서역 등에서 생산

광물성안료의 사용과 우리나라의 역사

되나 고구려 벽화까지는 미치지 못한 것으로 추정된다.

고구려 벽화에 사용된 천연 광물성안료는 벽에 고착시키는 방법으로 흔히 말하는 프레스코 기법과는 다르게 추정하고 있다. 마른 벽면위에 회반죽을 얇게 바르고 건조한 다음에 석회수로 갠 안료나 템페라(Tempera)로 채색하는 세코(Cecco)기법과 유사한 밀타회(密陀繪)기법으로 채색했다고 한다. 여기서 밀타회 기법은 밀타유(들기름이나 오동기름을 질그릇에 끓이고 밀타승(PbO)을 혼합해 끓여 식힌 다음 여과하여 만든 기름)을 안료의 매제로 혼합해 채색하는 데, 피막이 견고하고 내구성과 내수성이 강해 삼국시대부터 전통적으로 사용했다고 한다. 여기서 어떤 용매를 사용하느냐에 따라 이것을 혼합해서 사용하였을 때 안료의 특성에 따라 발색이 달라지고 이것을 섞는 농도와 비율에 따라서 박리현상이나 균열이 발생할 수 있다.

이러한 단청은 삼국시대를 거치면서 각 나라의 고유한 방법으로 발전되었으며 통일신라시대와 고려를 거치면서 정착되었고, 고려말기에 다포(多包) 양식의 도입으로 단청문양과 색채가 화려함의 극치를 이루게 되었고, 조선초기에도 고려의 양식을 계승해 금벽, 진채로 화려하게 장식되었다. 단청은 동양화의 음양오행과 상통하여 기본색으로 적, 청, 황, 백, 흑을 사용하고 이를 오채(五彩)라 한다. 음양오행에 바탕을 둔 오행의 색상과 방위와 절계와 사신을 Table 1에 나타내었다.

이와 같은 오행사상에 근거해서 그려진 단청의 아름다움은 우주만물의 서기(瑞氣)가 감도는 의미가 담겨있는 것이다.

고대의 벽화, 건축물, 목칠공예 등에 사용된 물감에 관

Table 1. 오행의 색상과 방위와 절계와 사신(四神)

오행(五行)	색상(色相)	방위(方位)	절계(節季)	신수(神獸)
목(木)	청(靑)	동(東)	춘(春)	청룡(靑龍)
화(火)	적(赤)	남(南)	하(夏)	朱雀(朱雀)
토(土)	황(黃)	중앙(中央)	토용(土用)	-(人皇)
금(金)	백(白)	서(西)	추(秋)	백호(白虎)
수(水)	흑(黑)	북(北)	동(冬)	현무(玄武)

해서 그 안료와 색명은 알 수 있으나, 이들의 원산지나 원료명, 생산기법은 알 수 없었는데 근래에는 여러 학자들의 발전된 연구 분석을 통하여 밝혀지고 있다. 특히 최근 “2006 남북공동 고구려벽화 고분보존 실태조사 보고서”에서, 조사단이 수행한 현장조사 방법에서 잘 알려주

Table 2. 고대 광물성 안료의 명칭과 성분

색상	안료명	화학식	화학명	광물명	참고사항
적색	진사(辰砂)	HgS	Mercury Sulfide	Cinnabar	銀朱, 朱砂(인공) 辰砂(천연) (洋紅, 唐紅)
	연단(鉛丹)	Pb ₃ O ₄	Lead Oxide	Red Lead	長丹, 光明丹
	석간주(石間珠)	Fe ₂ O ₃	Iron Oxide	Hematite	大紫, 鐵朱, 朱土, 赤鐵礦
황색	석황(石黃)	As ₂ S ₃	Arsenic Sulfide	Orpiment	雄黃, 鷄冠石에 포함, 중국은납성, 금색대용
	황토(黃土)	Fe ₂ O ₃ .nH ₂ O	Iron Oxide Hydroxide hydrate	Ocher	土黃, 針鐵礦
	밀타승(密陀僧)	PbO	Lead Monoxide	Litharge	黃硃, 黃丹
백색	백토(白土)	Al ₂ O ₃ .2SiO ₂ .2H ₂ O	Aluminium Silicate	Kaolin	高嶺土
	백약(白堊)	CaCO ₃	Calcium	Calcite	貝粉, 胡粉, 骨灰, 蛤粉
	연백(鉛白)	2PbCO ₃ .Pb(OH) ₂	Lead Carbonate hydroxide	Lead White	眞粉, 白粉, 炭酸鉛
	활석(滑石)	3MgO.SiO ₂ .H ₂ O	Magnesium silicate	Talc	
	운모(雲母)	H ₂ KAl ₃ (SiO ₃) ₃	Mica		
녹색	너록(靑綠)	k(Mg,Fe,Al) ₂ (Si,Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₂	Potassium Magnesium Iron Aluminum Silicate Hydroxide	Celadonite	灰綠색, 단청의 바탕칠, 綠土
	공작석(孔雀石)	CuCO ₃ .Cu(OH) ₂	Copper Carbonate Hydroxide	Malachite	綠靑, 石綠, 洋綠, 중국 운남성, 페르시아
	하염(荷葉)	Cr ₂ O ₃ . nH ₂ O	Chromium Oxide	Viridian	암녹색
흑색	먹(墨), 그을음	C	Carbon	Carbon	松烟, 油烟
	목탄(木炭)	C	Carbon	Carbon	黑炭
청색	감청(紺靑)	Fe ₄ [Fe(CN) ₆] ₃ .nH ₂ O		Prussian Blue	
	청금석(靑金石)	Na ₆ Al ₆ (SiO ₄) ₆ .2Na ₂ SO ₄	Sodium Alumino Silicate	Ultramarine Blue	洋靑, 群靑
	남동광(藍銅礦)	2CuCO ₃ .Cu(OH) ₂	Copper Azurite Hydroxide	Azurite	石靑, 三靑(扁靑, 天靑, 白靑), 원남성

고 있다. 특히 벽화안료의 성분분석을 하기 위하여 비파괴분석방법을 시도한 1)휴대형 형광X선분석기(Portable X-ray Fluorescence Analyzer)를 사용하여 벽화의 제작기법과 안료연구에 가장 효율적으로 적용했다. 또한 안료 표면에 대하여 2)현미경촬영(Digital Microscopy)과 침출수의 3)산도측정(PH-Indicator Paper)을 적용하고, 기타 각종 시료를 수습해 분석한 시험기기로는 4)침출수의 IC 분석(Ion Chromatography), 5)형광X선분석(Field X-ray Fluorescence Analyzer), 6)광학현미경 관찰(Optical Microscope)과 영상분석기(Image Analyzer), 7)편광현미경관찰(Polarization Microscope), 8)전자현미경 관찰 및 분석(Scanning Electron Microscope), 에너지 분산형 분광계(EDS), 9)X선회절 분석기(Micro-area X-ray Diffraction System) 등을 사용하였다.

고대 광물성안료는 보통 암채(岩彩,石彩)와 이채(泥彩,粉彩) 등으로 구분되는데, 색명(色名)중에 석(石)자가 들어간 석황(石黃), 석록(石綠), 석청(石淸) 등은 암채이고 토(土)자가 들어간 황토(黃土), 주토(朱土), 녹토(綠土) 등은 이채라 할 수 있다. 우리나라에서 얻지 못한 것은 중국 또는 서역으로부터 수입하여 사용했다. 고대 광물성 안료의 명칭과 성분을 Table 2에 나타내었다.

5. 맺음말

세계 속의 광물성 안료 사용의 역사를 먼저 살펴보고, 특히 지리적으로 문화의 영향을 많이 받은 중국의 역사에 이어서 우리나라는 삼국시대의 고구려, 백제, 신라와 고려, 조선 시대별로 열거했으며 문헌에서 나타난 분묘 등의 벽화와 건축물 등의 단청을 찾아서 안료의 채색에 관한 자료와 기법 등을 소개했다.

인류사회의 역사를 살펴보면 광물성 안료가 역사적으로 매우 중요하다는 것을 고분벽화 등에서 알 수 있다.

벽화속의 안료가 오랜 세월이 지나도 현재까지 보존, 변색되지 않는 유일한 과학문화재이며, 그 시대의 역사와 문화의 유일한 자료로 확인될 수 있기 때문이다.

우리나라는 지리적으로 중국대륙과 인접되어 있어 고대로부터 중국문화의 영향을 받아서 우리나라의 토착문화와 융화된 한국적인 색채문화로 발전시켜왔다.

고구려 고분벽화, 백제 아좌태자와 고구려 담징이 그려졌다는 성덕태자상과 금당벽화, 신라 건축물의 단청, 고려 불화에서 나타난 안료의 채색기술 그리고 상감청자, 조선시대의 청화백자 등 뛰어난 우리 선조들의 독창성과 색채문화의 정통성을 찾아볼 수 있다.

이러한 우리의 문화유산을 찾아 탐구분석을 통하여 선조들의 지혜를 전승발전 시키기 위해서는 지금까지 미진했던 색채소재의 폭넓은 연구가 요구되며 또한 세라믹스 기술의 발전과 함께 가야할 것으로 사료되며 앞으로 “세라믹 과학기술사 부회” 활동을 기대하고 싶다.

참고문헌

1. 곽동해, “한국의 단청” (2002).
2. 임혜영, “韓國木造建築丹青紋様の造形的 분석” (2001).
3. 진홍섭, 강경숙, 변영섭, 이완우, “한국미술사” (2006).
4. 안병찬, 홍종국, “고구려 고분벽화의 안료분석” (2006).
5. 안휘준, 이광표, “한국 미술의 美” (2008).

●● 신재수



- 1964. 한양대학교 요업공학과(공학사)
- 1967. 한양대학교 대학원 요업공학과(석사)
- 1971. 대한유리공업(주) 연구과장
- 2002. 배재대학교 대학원(공학박사)
- 2003-현재. 한국세라믹기술협의회 회장
- 1974-현재. 신세라믹주식회사 대표이사