

繪因果經・紫式部日記繪卷・金棺出現圖 のX線による鑑識

秋 山 光 和

別稿にのべた様に、われわれは一九五二年秋に若干の繪畫に對するX線寫眞の撮影を試みた。それらの中、美術史上にも興味ある問題を含む標記の三點について、簡単に報告することとした。これらの結果は、今後更にX線以外の光學的諸鑑識法により檢證され補足されてゆく筈である。

なお、繪因果經と紫式部日記繪卷の顔料判定には、名古屋大學教授山崎一雄博士の御教示を仰いだ。

一 過去現在因果經

藝術大學所藏の繪因果經（第四卷後半）については一九五〇年六月に二個所を撮影し顔料の種類を推定した。更に一九五二年九月にはこれを撮りなおし、新たな個所をも加えることができた。色彩の種類が豊富でしかも剝落少く鮮やかに残つてゐる場面を求めて、卷の後半において四個所を選んだ。^{註一}このX線透過寫眞により、用いられ

た顔料の種類を判定しようとするものである。奈良時代における顔料については、既に山崎博士により、法隆寺金堂、藥師寺東塔、榮山寺八角堂、唐招提寺金堂等の裝飾畫に關し、化學分析による性質判定が行われてあり、また文獻にあらわれた顔料名については野間清六氏の考察もある。^{註二}しかし、上記のような壁畫の類と異り、試料採取の困難な小畫面の作品については未だ顔料の性質が實驗的に明らかにされていない。

これら四個所の場面に用いられた色彩は白・赤・橙・淡赤・黄・青・緑・黒であるが、彩色法は比較的單純で、多くは顔料そのままの色を濃淡なしに平たく塗つてあり、やや特殊な混合色としては、後述の家屋の淡赤色があるくらいである。

さて、繪卷の背面にフィルムを置き、畫面の上方からX線を照射した結果は圖版第八のようであつて、X線の吸収の大きな、透過性の少い顔料の部分は陽畫では黒く、その反對の部分は白く現われて

いる。なお、原畫各部分の色彩を挿圖第一、二、三に示した。この結果から顔料の種類を判定すると次のようになる。

白——上代の白色顔料として豫想されるものは、白土・胡粉・鉛白であるが、因果經の白色部分は何れも吸収率が大きであつて、白土や胡粉(炭酸カルシウム)とは考えられない。即ち鉛白(鹽基性炭酸鉛)以外に該當するものはない。

赤——當時の赤色顔料として、岩繪具にベンガラ・朱、有機顔料に臘脂があるが、赤色部分は臘脂は勿論、ベンガラに比べても吸収率が遙かに大きく、朱(硫化水銀)と推定される。

橙——吸収は黄土に比べて大きく鉛丹(四三酸化鉛)と推定される。

淡紅——圖版第八Ⅲの場面の家の壁cや門bなどに塗られているもので、X線寫真でみると吸収率はかなり大きく、そ

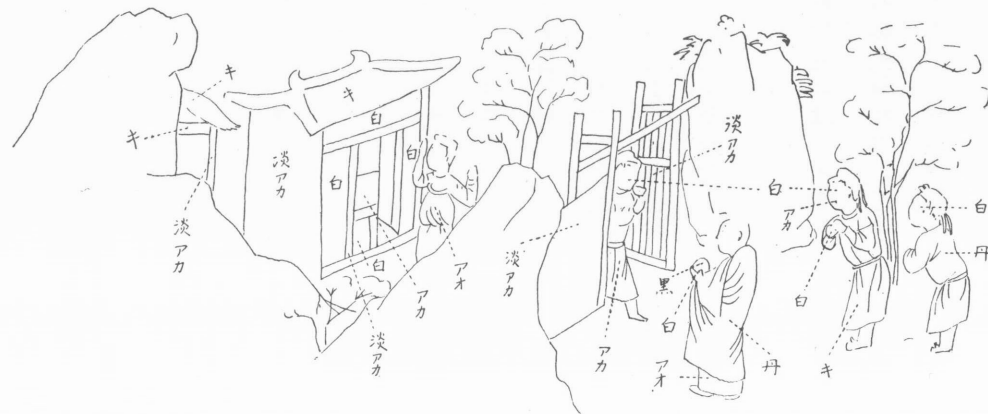


挿圖第一 過去現在因果經部分(彩色説明圖)

東京藝術大學藏



挿圖第二 同上



挿圖第三 同上

の周囲の白色部分とほぼ等しい。色彩から推して白と赤、即ち鉛白と朱との混合と考えられる。ただこの場合、朱が硫化物である爲、硫化鉛を生じて黒變する懼もあるが、天然朱は鑛物として産出する安定な赤色であるから、その様な變化を起さぬものと考えられる。しかしこの點はなお研究を要する。

黄——この時代に用いら

I 過去現在因果經

部分 X線寫真

東京 藝術大學藏 80 cm 30 KV 3MA 3min Fuji Film

II 同上

III 同上

れた黄色の顔料として、従来の分析結果及び文獻の上から考えられるものに岩繪具三種、有機顔料一種がある。

(1) 黄土——含水酸化鐵で、分析上からは廣く使用が確認されるが、この名稱によつては文獻にあらわれない。

(2) 密陀僧——一酸化鉛 PbO で法隆寺金堂壁畫、榮山寺八角堂裝飾畫などに黄色顔料として用いられている。しかし、黄色顔料としての密陀僧は文獻には明示されない。

(3) 石黄——硫化砒素 As_2S_3 で、今日では雄黄とも呼ばれるが、奈良時代の文獻に雌黄として記されるものがこれに當るかと考えられる。

(4) 藤黄——海藤樹からとつた一種の樹脂 Gamboge といわれる。現代の日本畫家はこの方を草雌黄、略して雌黄と呼んでいるが、上代の文獻には同黄・銅黄などと記されている。

これら四種の黄色顔料のうち、有機顔料はX線を殆ど吸収せず、三種の岩繪具の間では、そのX線透過度は中山氏論文挿圖三に見られるように、黄土が極めて透過しやすく、密陀僧は反對に相當不透過であり、石黄は兩者の間にあつて、密陀僧とはかなりの差を示している。(即ち、黄土のX線吸収度を一とした場合、石黄はおおよそその一・三倍、密陀僧は四・六倍である。)

ところで、因果經中における黄色の部分は、いづれも相當不透過であつて、その寫眞上の黒化度は鉛白と推定される白の部分とほぼ等しい。のみならず圖版第八においてIのa・b・c、IIのa・b・c・d・e、IIIのaのような黄衣の人物で、顔や手が白く描かれている場合、その白の部分と黄の部分とはX線寫眞では殆ど區別が

なく、むしろひとつきに見える。これは、たとえX線の吸収の大きい密陀僧を用いたにせよ、白と黄の部分を別に塗つたとすればありえないことである。この点について畫面を注意してみると、黄色の部分は、いづれも白色顔料を塗つた上に黄色顔料をかけていることがわかる。殊に前記のような黄衣の人物は、まず白で人物全體をえがき、顔や手を残して衣の部分だけに黄をかけている。それもかなり無雜作で、例えば挿圖第二の○印の部分のように、黄色だけが地紙の上にはみ出している所もある。ところで、この黄色は全くX線を吸収していない。即ち地紙の上に黄色がはみ出した部分はX線に對し、地紙と全く同一である。またX線寫眞において白の部分と黄の部分は區別がない。従つて、これは上記四種の黄色顔料のうち、多少の差はあれX線を吸収する無機顔料(黄土・石黄・密陀僧)の何れでもあり得ず、X線を吸収しない有機顔料の藤黄(ガンボーチ)と推定される。この推定は更に、問題の黄色が特殊な光澤を有し、透明であるなど外觀上からも藤黄に近いことによつて裏づけられる。この點は實際に鉛白の上に藤黄を塗り重ねた試験片をつくり、原畫と比較、檢證した。かくて、繪因果經の黄色部分は、鉛白の上に藤黄をぬり重ねるといふ特殊な手法を用いていることが判明した。このような方法をとつた理由の一つは、この繪經の料紙である黄麻紙に藤黄を直接ぬつたのでは、その光澤ある鮮やかな黄色があまり冴えないからであると思はれる(事實、黄色が地紙の上にはみ出した部分は、現在紙の色と區別をつけにくい)。しかし、こうした手法がなお廣く用

いられていたか否かについては、同時代の遺品を更に精査する必要
があると思われ^{註三}る。

繪因果經に關しては、藝術大學本以外の諸本にも同様な調査を進
めてゆくことにより、從來想定されていた二つの系統の區別が、顔
料の上にもあらわれるかも豫想される。

二 紫式部日記繪卷

高梨仁三郎氏藏紫式部日記繪卷(舊森川本)のうち繪第一段及び第
二段についてX線寫眞を撮影した。圖版第一(原色)は第一段、秋草
の風情面白い庭にのぞむ、渡殿の東の妻にある内侍の所に、式部を
たづねて齊信と經房のたずねて來た所。松かげにさし出た月の光が
畫面に満ちている。圖版第三は第二段、若宮の御五十日^{註四}の儀である。

それぞれのX線寫眞(圖版第二及び第三下)によつて使用された顔料
を推定する。この場合、まず注意されるのは、白色である。即ち従
來もこの繪卷の特色として知られていたように、第一段の二人の殿
上人の直衣の文様(a)、第二段では折敷の松喰鶴の文様(a)や、
女房の裳の文様(b)或いは几帳の地色など、本來白であつたと思
われる部分が現在では淡紫色に變じている。これらの部分は、いす
れもX線寫眞では極めて不透過で、文様がくつきりと寫し出されて
いる。従つて、從來も想定されていた^{註五}様に鉛の化合物、鉛白で描か
れたものであることが確かめられた。また、同様に紫色がかつてみ
える建物の部分、第一段の縁廻りや葎^{しとみ}、第二段の柱・桁なども、X

線寫眞に薄黒く(やゝ不透明に)寫つており、恐らく鉛白に薄墨か黄
土を混ぜて塗つたものらしい。中でも葎は全體にこの灰色を塗り、
濃い墨で棧を描いた譯であるが、X線寫眞では全體が灰色の大きな
面としてあらわれ、立葎では、かえつて濃墨の部分だけが下塗ごと
剝落したために棧の形に透過している。

また、庭前の秋草はまだ緑の色を保っているもののほか、淡紅色
に枯々の色をあらわしたものが多く、後者は鉛白と朱の混合らし
く著しくX線に不透過で、寫眞にははつきり黒くあらわれている。
たとえ剝落して表面からは不明瞭になつた部分までも、顔料が地紙
にしみこんで形がよく示し出されている。

これらに對して、人物の顔(圖版第二b・c)に塗られた白色は、い
ずれもX線がよく透過してあり、鉛白とは考えられない。またこの
部分では紫がかつた變色は起つていない。意識的に別種の白色顔料
(恐らく白土)を用いたものと考えられる。^{註六}因みに、一九五〇年に撮
影した蜂須賀家本紫式部日記繪卷のX線寫眞も、二種の白色顔料に
ついて全く同じ結果を示していた。

その他の顔料については、人物の唇や着衣の赤は朱、褐色は恐ら
く黄土と推定される。また、第一段の殿上人の直衣の淡青色や、殊
に第二段の女房の桂の肩の濃青色が、岩紺青としては著しく不透過
であるのは、鉛白の下塗があるためと判断される。

三 釋迦金棺出現圖

繪因果經及び紫式部日記繪卷は、肉眼的觀察によつてもまたX線寫眞によつても、後世の補筆は認められず、X線寫眞は専ら使用された顔料の判定に役立つた。ところが、平安時代の大畫面佛畫の優作として知られるこの金棺出現圖においては、畫面は相當に損傷を蒙り、補筆もかなり認められる。従つてそのX線寫眞撮影は、顔料の性質判定とともに、補修箇所を明確にすることを目的とした。撮影條件の制約もあり、この大畫面の全部を撮影することは不可能であつたので、問題となるような主要な箇所九つを選んで撮影した。その中、圖示の部分について説明する。

1 釋迦(圖版第四)——大光明を放つて金棺からあき上つた釋迦の像身は淡黄色に塗られ、赤い線で輪廓や眼鼻が描かれている。この黄色は、かなり不透過で、摩耶夫人などの肉身に用いられた白(鉛白と推定される)と同じ位の黒化度を示している。(なおこの顔料は畫絹の目の間に多く残り、糸の上では薄くなつていたので、その差により、絹の織目が非常にはつきり示されている。)従つて像身の黄色は黄土や石黄とは考えられず、前述したように、密陀僧か或いは鉛白の上に有機質の黄色顔料(藤黄)を塗り重ねたものと推定される。また線描に用いられた赤は更に不透過で、X線寫眞にも黒線としてあらわれているから、朱と考えられる。

この釋迦の像身のうちで畫絹が傷んで失われた箇所には、後世、別の絹を補い、黄色い顔料で塗りつぶして丁寧に補修してあり、そののはつきりした限界はなかなか辨別し難い。ところがX線寫眞によ

るとこれらの補修部分は殆どX線を吸収せず、白い班點として明瞭に表れている。従つて補修に用いられた黄色顔料はX線を透過しやすいもの、即ち黄土と考えられる。ところが、釋迦の肉身を描き出す朱の線は、これらの補修された部分の上にまではつきりとひかれている。例えば、左の小鼻(圖版第四中のa)や合掌する右手小指(同b)に著しい。即ち補修の際には線描もひき加えられたことが分るが、この補筆がどの程度に及んでいるかを知ることが、この繪の鑑賞にも重要なことと思われるので、赤色の濃淡が強調されるように撮影された普通寫眞(約1.2大)を双眼顯微鏡(九頁参照)により十倍及び十六倍に擴大しつつ觀察した。その結果によると、補修部分の上に引かれたのと同性質の、やや濃色の朱線は、合掌した兩手の輪廓、殊に指先、三道の一部、耳朶その他かなり廣い範圍にわたつて、本來の朱線の上にひき重ねられていることが分り、X線寫眞においても、オリジナルな描線がごく薄くしかあらわれないのに比べ補筆の部分だけ特にはつきり寫つている。原畫の線が起頭にやや當りをもち、力が籠つてしかも流暢であるのに對して、これら後補の線はいかにも弱く、僅かながら輪廓をも變じて、この繪の美しさを損じている。

2 供養の菩薩と阿難(圖版第五)——釋迦の前に供物を捧げようとする美しい菩薩と、その右脇に合掌する阿難とは、その身體を白く塗られている。この白はかなりX線の吸収率が大きく、供物を載せる机の褥aや菩薩の天衣bに塗られた橙色(丹)とX線寫眞の上

挿圖第四

釋迦金棺出現圖 部分（摩耶夫人）

a. 普通寫眞

b. X線寫眞

では區別をつけにくい。即ち、鉛白が用いられたものと推定される。しかし又、X線寫眞で見ると、阿難の顔の中央を縦に割つて大きな缺失（圖版中のc）がある。ここは、普通寫眞でもやや分る通り、原初の絹が失われたのを補い、新しく白色顔料で塗りかくしている譯であるが、この白はX線に對して極めて透過性であり、白土か胡粉と考えられる。菩薩の顔の場合、更に複雑な形に同様な補修が行われ（d）、肉眼的にはどの部分をそれと分ち難いが、X線寫眞では明瞭に原畫の缺失があらわれている。この菩薩の顔を描く墨の線も、多くこの補修の上にひかれ更に前後にも及んでいる。その線の性質は釋迦の補筆と同じく力がない上に、補絹部品に描かれた人中の形にもみるように描寫拙劣で、この菩薩の顔全體は相當原畫の趣から遠ざかつているものと斷ぜざるを得ない。

3 摩耶夫人（挿圖第四）——この肌色も白く所々薄紅色に限どられているがX線寫眞では着衣の橙色（丹）と同じほどに不透過であるから、鉛白を主とし、朱を加えたものと考えられる。缺失部分は比較的少く、しかもそれらの大部分はこの繪が最後に補修された時期以後に生じたらしく、新しい彩色で埋められていない。従つて、描きおこしの墨線は殆ど改變されておらず、線も形ものびやかで原畫の美しさをよく保っている。

このほか、釋迦の法衣、摩耶夫人の着衣をはじめ、各所に施された美しい截金の文様がX線寫眞にはつきり現れており、表

面から見た場合、薄れて不明瞭なものまで検出でき、それによりまた最初の畫面を認定することもできる。例えば、金棺の左前にある几に掛けられた釋迦の袈裟の、白色の裏地の出ている部分は、X線寫真によると、やはり鉛白らしい不透過な白色顔料でぬられているが、缺失部分は殆どなく、しかも全面に截金が明瞭に認められる。従つてこの部分には殆んど補修がなく、この圖の描法のなかでも特に注目をひく強いアクセントをもつた太目の襷の線は、完全にオリジナルなものと考えてよいこととなる。

かくて、X線撮影によつて知られた主な點は次のように要約される。かような大畫面の佛畫にも、白色顔料として鉛白が用われていること。^{註八} また黄色顔料としても、黄土以外の、密陀僧か、あるいは鉛白に黄色の有機顔料を重ねたものが用いられたこと。これらの部分の補修は、近世に入つて恐らく胡粉や黄土によつて行われたこと。従つて透過度の差から補修個所が明瞭になり、この圖の補修状態を認定する端緒が得られること、などである。これらの諸點は、今後更に紫外線螢光寫真や顯微鏡寫真によつて一層精密に決定することができよう。^{註九}

これら三點のX線撮影に當つては、東京大學中山秀太郎氏の協力を得、また顔料判定については、最初に記した様に山崎博士の御指しをいただいた。

なお、貴重な繪畫の撮影を許可された所藏者各位と、その實施に

種々便宜を計られた藝術大學圖書館の中吉功、泉宏尙兩氏、文化財保護委員會の松下隆章氏、京都國立博物館の梅津次郎、白畑よし兩氏に深い感謝をささげる。

註一 藝大本繪因果經のうち、X線撮影を行つた部分は、挿圖一、二、三に示した三つの場面、即ち一、釋尊が王舍城に入る所、二、竹林で說法する所、三、舍利弗が阿捨婆耆比丘に逢う所と、更に一に先立つ場面、すなわち頻毘婁羅王が釋尊に竹林來住を乞う所とである。

註二 山崎一雄「法隆寺金堂壁畫の顔料とその火災による變化について」(「美術研究」一六七號)、同「榮山寺八角堂内陣裝飾畫の顔料」(「榮山寺八角堂の研究」)、同「古代顔料の化學的研究」(「古文化財の科學」一號)野間清六「奈良朝に於ける顔料の種類」(「圖華」六一九・六二〇號)

註三 この問題について、既に龜田孜氏は「御物聖德太子御影考」(「美術研究」一五一號)において「繪因果經に見る黄色は胡粉地の上に塗られ、一種の油色じみた色の溜りを見出し、畫卷中の黄はすべてこの顔料である。それは雌黄に近いが、茶化することがなく鮮新を保っている。正倉院御物中にもこの彩色があり、金堂壁畫にもあるやうである」と述べ、聖德太子御影の笏に塗られた黄色もこの系統に屬すると斷じておられる。

註四 紫式部日記繪卷に關しては「美術研究」二三號(一九三三年)に正木篤三氏の研究がある。各段の内容や様式についてはこれに譲る。

註五 正木氏も、松岡映丘氏の教示により、この紫變した白色顔料は鉛を含んだ唐土であろうと記しておられる。

註六 各時代の壁畫顔料の分析結果によれば、白色顔料として胡粉(炭酸カルシウム)が使用されるのは今迄のところ一五世紀を上限としており、それ迄はすべて白土が使われている。従つてこの場合鉛白以外の白色顔料としては、白土の可能性が最も多い。

なお、尾州家本源氏物語繪卷のX線寫真においても、透過度の甚だしく異なる二種の白色顔料の認められることを附言する。

註七 正木氏は、この繪卷の彩色の細やかさを示すものとして男子の唇は朱、女子の唇は臙脂と塗りわけている點を指摘されるが、少くとも蜂須賀本、高梨本に關する限り、かかる區別は認められず、何れも朱と判定される。(圖版第二b・c)

註八 平安時代の佛畫に鉛白が用いられた例としては、X線寫真からみると、一乘寺天臺高僧像、甚目寺不動像なども白色部分が透過過であり、絹本畫や紙本畫の場合には鉛白の使用はかなり廣く行われていたと考えられる。なお、峯寺聖觀音像の、淡紅色の暈取をもつた肉身や臺座の裝飾文様の界線に用いられた白色顔料は、X線吸收率が少く、綠や青(鹽基性炭酸銅と推定)よりもよく透過されているから、鉛白ではないらしい。

註九 なお圖版第四のCにあらわれた文様の斷片は、このほかにも圖中各部のX線寫真中に散在している。しかしこれは圖を表面からみた場合には全く認められない。恐らく、補絹の部分の裏側に金を用いた文様が施されているものと判斷される。

報告論文目録

當研究所における「光學的方法による美術品の鑑識に關する研究」の成果として、これまで本誌に發表された論文の目録を左に掲載しておく。

光學的方法による美術品の鑑識

前言

秋山光 和一五

X線透過法による佛像の研究

中山秀太郎 一五

X線による彫刻の實驗

久野 健 一五

紫外線による繪畫の調査

山崎 一雄 一五

Xレイによる彫刻の調査

久野 健 一五

—光學的方法による古美術品の研究—

東大寺の塑像

同 一六

—光學的方法による古美術品の研究—

—ヨーロッパに於ける研究の現状と東洋繪畫への適用—

秋山光 和一六

日本畫顏料のX線透過に關する實驗

中山秀太郎 一六

繪因果經・紫式部日記繪卷・金棺出現圖のX線による鑑識

秋山光 和一六

紫外線による古陶磁の實驗

中川千咲 一六

ルーヴル研究所に於ける美術品の科學的研究

マドレーヌ・ウール 一六

號