

〔平成十七年度共同研究報告〕

天然ウルトラマリンの抽出 1

寺田 栄次郎
荒木 恵 信

一、はじめに

1. ラピス・ラズリと天然ウルトラマリン

ラピス・ラズリは、天然の貴石または半貴石の、美しい青色を呈している鉱物で、和名は瑠璃である。青色の主体は青金石または藍方石（ラズライト）であるが、そのほかに石灰石、透輝石、角閃石、白雲母等の白や灰色の鉱物、それに黄鉄鉱等を含んでいる。すでに古代エジプトやシュメール人の間では知られており、多くは装飾にもちいられた。しかし、これが絵画の顔料として使われはじめたのは、さらに遅く、六、七世紀になってからといわれる。

もともと、この頃から十二世紀までの、絵画にもちいられたラピス・ラズリは、決して鮮やかな美しい色調を呈してはいない。というのは、岩石としては美しい青色をしていますが、これをそのまま砕いて顔料にすると、明るい空色になり、これをそのままテンペラであれ、油であれ絵具にすると、不純物部分の混入と、着色力の弱さ、それに透明感が強いことと相まって、やや灰色みを帯びた色になってしまい、もとの鉱物の彩度の高い美しさは得られなくなる。

十三世紀後半に、このラピス・ラズリから青い部分だけを抽出する方法が発見され、一段と彩度の高い青色が得られようになった。この抽出された顔料を、通常、もとの岩石と区別して「ウルトラマリン」と呼んでいる。それらの抽出の方法は、十四世紀フランスのル・ベゲー写本、

十五世紀イタリアのボローニャ写本、そして十七世紀イギリスのノルゲイトやヒリヤード、それにフランドルのド・マイエルンらの写本に記されている。

しかし、多くの研究者がもともと信頼を寄せ、抽出方法の拠り所になっているのは、一四〇〇年代はじめ、イタリアはフィレンツェの画家チェンニーノ・チェンニーニが『芸術の書』（邦訳、『絵画術の書』、以下これに従う）に記した方法であって、彼はその第六章で天然ウルトラマリンについてくわしく記している。

本研究では、ほぼこのチェンニーニの指示した方法に従いながら、若干の変更を加えつつ再現的に実験した。

以下にチェンニーニの記述と、その再現及び考察を、順次記すことにする。

二、第六章の記述と抽出の実際

1. 天然ウルトラマリン

まず、チェンニーニの、ウルトラマリン（オルトレマリーノ）についての冒頭の記述を見てみよう。

「オルトレマリーノは、すべての顔料を凌駕して、高貴で、美しく、完璧な顔料であり、これ以上のものは、他に挙げることも、つくることもないであろう。かように、この顔料は優れたものであるから、こ

れについては、詳しく扱うことにし、製法も十二分に説明しておきたいと思う。だから、よく注意して聞くように。そうすれば、大いなる栄誉と実益を、それから得るであろうからである。この顔料は、金―それは、われわれのわざに属するあらゆる仕事を華やかに彩るものであるが―とともに用いられると、それが壁であろうと板であろうと、ことごとくのものに輝きをもたらす」。

このように、チェンニーニは天然ウルトラマリン顔料に最高の評価をしている。この時代、絵画にもちいられた天然ウルトラマリンについては、別料金で支払われたといわれ、さらに最上のウルトラマリンは、金と同等の値段で取引された、とも言われているが、そのことは、このチェンニーニの言葉からも十分うかがえる。

一三〇〇年代のイタリヤは、金地背景テンペラ画の全盛期である。ウルトラマリンは、アズライト（天然岩群青）がやや緑がかった青であるのに対し、わずかに紫味を帯びた青である。それが、いくぶんオレンジがかった黄色の金箔と補色関係になり、美しいコントラストを呈する。チェンニーニのこの記述をとおして、当時の画家達の造形的な視覚が感じられる。

チェンニーニは、すぐ続けて精製方法を記述している。

2. ラピス・ラズリの選別

「まずはじめに、ラピス・ラズリを用意する。もし良い石を見分けたいと望むなら、お前が見て、青色の豊かなものを選ぶように。なぜなら、この石は、灰のような部分が全体に混ざり合っているからである。この灰の色が少ないものほど上等である。・・・」。

普通、多くの顔料の精製は、昔から水洗、水簸によって行なわれており、これは天然の鉱物顔料（岩絵具）で、顔料粒子をそろえるのにも用いられている方法である。すなわち粉碎した顔料を水の中に入れてかき混ぜれば、顔料粒子の大きいもの程沈澱するのが早く、細かいもの程遅

い。こうして粒度をそろえた後、さらに分離したそれぞれを水に入れてゆすると、純度の高い顔料部分と不純物では、比重が異なるから、その差を利用して分離精製するものである。

しかし、ラピス・ラズリのばあいは、青い部分すなわちラズライトと、白や灰色の不純物部分との比重に差がないため、これら水を水簸で分離することが難しい。したがって、まず、できるだけ濃い青色の岩石を選ぶ必要があった。

しかも、かなり青色の濃い岩石でも、中に白色や灰色の部分が存在していることが多い。したがって、青色の濃いもの、白い部分の少ないものだけを取り集める必要がある。こうしてより色の濃い部分、白色の不純物部分の少ない岩石破片のみを集めても、それを粉碎して顔料にしたばあには、かなり淡い色にしかならないことが多い。事実、この状態で調製した粉末顔料を顕微鏡下で観察すると、かなりの割合で白色粒子、あるいは白色部分を含んだ粒子が霜降り状に認められる。

したがって、まず数センチくらいのラピス・ラズリの岩石フレークから、白い部分の少ないものを選び、これを粉碎していったん一センチ前後に小さくし、これをさらに青の多いものと中位のもの、青の少ないものに分別する。さらにこれを再び五ミリ前後に粉碎し、再び同様に分別した上で、これを乳鉢で粉碎して粉末顔料にする。こうすれば、得られる顔料の色は、少しずつ良いものになる。

青味の濃い部分は、比較的碎きやすく、明るい青色の部分や、灰色、白色部分はこれより硬く、碎きにくいものである。

3. 原石の粉碎

「・・・青銅の乳鉢に覆いをして、粉が外に飛び散らないようにして、搗き砕く。次に、砕いたものを斑岩の上に置き、水を加えずに磨り潰す。それから、葉種商が葉を篩にかけるのに用いる蓋つき篩を用意する。それを篩にかけ、再度必要なだけ搗き砕く。心すべきは、細かに挽けば挽

ただ、この青顔料は細かになるが、濃い葦色の美しさは失われてしまうということである。・・・」。

ラピス・ラズリの硬度は五―五・五であるから、とくに硬い顔料というわけではないが、岩石をふつうの磁器製乳鉢で突き砕くには硬すぎ、一―二センチくらいの塊でも、乳鉢のほうが割れてしまう。そのため、金属製の乳鉢をもちいるよう指示されたのである。

ラピス・ラズリは屈折率が一・四八―一・五〇であり、絵画にもちいられるあらゆる顔料の中でもっとも小さく、したがって透明性が高いうえ、無色の透明部分も多く、着色力も劣るため、細かく粉碎しすぎると、それだけ白っぽくなったり灰色っぽくなったりして、濃く美しい青の色味が弱くなってしまふ。とはいえ、テンペラ画、とくに中世・ルネサンス初期のイタリアでもちいられた、卵黄のみをメディウムにするテンペラ画の顔料としてもちいられるには、一定のこまかさには振りあげておく必要がある。つまり、必要最小限のこまかさにはしなければならぬが、それ以上にこまかな粒子にしたり、混ぜたりしないようにすべきである。

したがって、数ミリに粉碎したラピス・ラズリを乳鉢で砂状に振り潰すが、これを途中段階で篩(目のこまかいメッシュ)にかけ、残りをまた少しだけ振り潰して再び篩をとおり、これを何度も繰り返すわけである。このばあい、振りあげる時間を短くし、篩(メッシュ)をとおる量が少なく、篩のうえに残って再び振り上げなければならぬ量が多いほど、必要以上にこまかい粒子は少なくなるからそれだけ青味が強くなる。目のこまかい篩をとおすには、かなり時間が掛かり、しかも一度には少量(三分の一ないし四割程度で実施)しか通らないわけであるから、この作業を何度も繰り返すことになる。それだけ時間を必要とするわけであるが、顔料の青味を残すには、必要な作業である。チェンニーが「心すべきは、細かに挽けば挽いただけ、この青色顔料は細かになるが、濃い葦色の美しさは失われてしまうということである。」と述べているのは、このことを指しているわけである。

このように、振り上げと篩う作業を繰り返すわけであるが、それぞれの段階の色を比べると、最初の方で篩をとおる顔料は青色が強く、最後のものはこれに比べて灰色みが強い。これは岩石を粉碎する場合と同じく、青色部分は、軟らかいため、いくらか先に粉碎され、逆に白色、灰色部分の方がより硬く、粉碎されるのに時間を要するためと考えられる。篩(メッシュ)をとおすばあいは、メッシュの上に置いた顔料を指で静かに回すようにしていねいに擦って行なうのである。こまかい粒子がとおり抜けると、ザラザラし始め、指にふれる顔料粒子の感触がまったく異なってくるのがわかる。

4・樹脂―蠟とラピス・ラズリのパテ

「・・・上述の粉末が用意出来たら、薬種商から、ラピス・ラズリリブラにつき、松脂6オンチャ、乳香3オンチャ、採取されたばかりの蜜蠟3オンチャを買ってくる。これらすべてを、新しい小鍋と一緒に入れて溶かす。次に、白い麻布を用意し、粘葉のかかった鉢の中に、これらを濾して入れる。ついで、ラピス・ラズリの粉末リブラをとり、全部を一緒に混ぜて、すべてをひと固まりにした捏ね物をつくる」。

ここに記されている単位「リブラ」は「ポンド」であり、「オンチャ」は「オンス―約二八・四五グラム」である。

現在の一ポンドは一六オンス(約四五四グラム)であるが、チェンニー二時代のフィレンツェでは一二オンス(約三四〇グラム)であったから、この割合は、単純に、ラピス・ラズリ四に対し松脂二、乳香(マステイク)一、蜜蠟一(重量比)ということになる。

個々の成分について概略を述べると、松脂はマツ科の樹幹から分泌する、樹液のテルペンチンを水蒸気蒸留し、テレピン油を除いたのちの樹脂で、コロホニウムまたはロジンとも言う。軟化点は摂氏八〇度であり九〇―一〇〇度で融ける。またアルカリに溶けて樹脂石鹼(アビエチン酸塩―イエロー・ソープ)を形成する。

乳香は、おもに地中海地方のウルシ科の植物、ピスタチオの木から得られるゴム質を含む樹脂で、マステイックともいう。軟化点は樹脂と同じく八〇度であるが、融点は一〇〇—一二〇度と若干高めである。ヨーロッパでは、古くから良質のニスの原料としてもちいられてきた。

蜜蠟は、ミツバチの巣から加熱圧搾して採取する蠟で、融点は六二—六六度であり、黄褐色をしている（黄蠟—オウロウ）。これを漂白し、精製脱色ものが白蠟（ハクロウ）である。黄蠟にくらべて粘りが少なく、やや脆いものである。

蜜蠟については、チェンニーニの「採取されたばかりの・・・」という前記の指示がある。蜜蠟は、他の蠟と同じく、熱や光にもきわめて安定した物質で、自然状態では、長時間を経ても殆んど変質しないものである。したがって、チェンニーニのこの指示は「晒さない蜜蠟—黄蠟」ということであろうか。白蠟（晒した蠟）と黄蠟では、黄蠟のほうが常温でも軟らかく、粘着力がある。この性質は、他の成分と混ぜラピス・ラズリを加えてパテにした後もやはり保たれていた。

樹脂とマステイックと蜜蠟を熱融したのち、布をとおして濾すのは樹脂やマステイックに付いている木屑などを取り除くためであろう。これに、粉末にしたラピス・ラズリを加える。二種の樹脂と蜜蠟の混合物は、冷めれば固まるから、熱いうちにラピス・ラズリと混ぜなければならぬ。ラピス・ラズリは、きわめて熱に強い顔料であり、昔は他の青色顔料と見分けるために、火の中に入れてたほどであるから、この程度の溶液の温度はまったく顔料に影響しない。

このばあいは、濾過した溶液の入った器を加熱し、液状を保った中に顔料粉末を入れ、かき混ぜると具合よくできた。このラピス・ラズリ粉末を加えた熱い状態の混合物は、かなり流動性がある。しかし気温二十六度の室内で完全に冷めるとかなり硬いものになり、指で強く押すと、かすかにへこみができる程度であった。

このパテは、四〇—四五度くらいの温度であればかなり軟らかく、三

〇—三五度くらいではやや硬めである。熱い状態でかき混ぜながら徐々に冷まし、パテ状にして固めた。

顔料の入らない樹脂、乳香、蜜蠟（黄）の混合物は手に粘り付くが、ラピス・ラズリ粉末を加えたものは、それに比べて手に付着しにくいものになる。

5. パテの練りあげと寝かせ

「この捏ね物を手際よく扱うためには、亜麻仁油を用意して、この油をつねに両手に塗っておくことである。毎日少しずつ捏ねながら、少なくとも3日3晩は、この捏ね物を寝かしておかなければならない。この捏ね物は、半月でもひと月でも、お前の望みだけ、そのままにしておくことは出来る、ということをお頭に覚えておき給え」。

手に亜麻仁油を塗る理由は、なんだろうか。ラピス・ラズリの入ったこのパテが、まだ熱いうちは特に粘りが強く、手に貼り付いてくる。この段階では手にリンシードオイルを塗ってもほとんど意味はない。かなり冷めた段階では、リンシードオイルを塗らなくても、手にパテが粘りつくことなく練りあげることができる。手に油を塗った方が、最初は練りやすいが、その油もすぐにパテの方に移り、つまり手に塗った油が取れて、殆んど塗らないのと変わらない状態になる。

チェンニーニの指示にある「少なくとも三日、毎日少しずつ捏ねる」とは、どういう意味であろうか。パテの樹脂—蠟—メデイウムとラピス・ラズリ顔料が均一に良く交ざるようにすることはもちろんであるが、身につけたリンシードオイルもこのパテ全体の中に均等に交ざるようにするためであるだろうか。

成分の保存性についていえば、マステイックは紫外線の影響を受けやすいが、日光を避け、かつ常温以下の温度であれば、ある程度の期間は大安定である。したがって、樹脂—蠟のパテであれば、ラピス・ラズリの入った混合物であれ、直射日光を避けて保存すれば、半年位の保存は可能

である。実際に、このラピス・ラズリの混ざったパテで、一年近く保存したものをもちいて抽出を行なったが、何の問題もなく、また新しいものにくらべても、何の相違も認められなかった。

しかし、明るい室内で二年以上経ったものは、表面が固くなり、暖めて練り返すと、表面が鱗皮状になるものがあった。この傾向は、より多く抽出したパテの方が、より短期間で認められた。

ここまでは、パテの準備であり、それに続く以下の記述が、このパテから濃い青色の部分のみを取り出す、すなわち「天然ウルトラマリン」を抽出する方法である。

6. 天然ウルトラマリンの抽出――

「青の顔料をそこから抽出しようとするときは、この方法でやり給え。太すぎも細すぎもしない丈夫な棹から、2本の棒をつくる。各々を1ピエ（フィート）の長さにして、両端を円く削り、充分に磨きをかけておく。そして次に、捏ね物を貯蔵しておいた釉薬のかかった鉢をとり、その中に適度に暖めた灰汁を、お碗1杯分ほど注ぐ。そして先の2本の棒をそれぞれ両の手に持って、この捏ね物をひっくり返し、押しつけ、あちらこちらへと搗きませる。それは、パンをつくるために練り粉を手で捏ねるとまったく同じ要領である。これをやって灰汁が完璧な青色になったら、釉薬のかかった碗にこの灰汁を移す」。

ラピス・ラズリを混ぜたパテ（捏ね物）を、灰汁のなかで揉み上げる（搗きませる）ことによって、青色部分すなわち天然ウルトラマリンが、分離して出てくるのである。

パテに含まれている樹脂や蠟は、灰汁（炭酸カリウム）によって鹸化され、その石鹸が界面活性剤として作用し、かつラピス・ラズリのなかの青色部分（ラズライト）が、白色あるいは灰色部分にくらべ、樹脂・蠟の混合物との接着性が悪いため、青色部分が先に抽出されるものと考えられる。

灰汁を「適度に暖める」よう指示されているが、その温度は不明である。ただ、このパテを棒で「搗きませる」のであり、これを再現した結果からすると、このパテを適度の軟らかさにするには、およそ三五―四五度くらいが良いことがわかった。チェンニーニは、「二本の棒」をもちいるよう指示しているから、あるいは手が入りにくいほど高めの温度ということであろうか。そうだとすれば、四五度以上かもしれない。十五世紀イタリアの、ボローニャ写本の一処方では、「手をいれて、やっ」と我慢できるくらいの・・・」と記されている。

温度を上げれば鹸化反応も早まり、パテが軟らかくなることと相まって顔料の収量は多くなる。しかし、必要以上に温度を上げると、パテが軟らかくなり過ぎ、トロトロになってしまうから、高めでも、四〇―四七度くらいが適当のように思われた。

このとき「釉薬のかかった鉢」をもちいるのはパテが容器に貼り付いてしまわないためであろう。

現在、この方法でラピス・ラズリから天然ウルトラマリンを抽出するばあいは、特に木の棒を使ったりせず、このパテを灰汁のなかで、両手で揉み上げることが多い。したがって、そのばあいは、パテの量も、チェンニーニが記している七、八分の一くらいだが、片方の手のひらに収まり、もう一方の手の指でこれを揉み出すのに適当であるから、われわれもこの方法で実施した。手で天然ウルトラマリンを揉み出せば、パテから出てくる顔料は、すべて灰汁のなかに入り、やがて器の底に沈澱する。これに対し、棒で搗きませるばあいは、パテから灰汁のなかに出てくる顔料は、やがて底のほうに集まるから、再びパテにくっ付いたり、ばあいによっては再びパテのなかに入り込んだりする可能性もある。しかし、もともとこの方法自体がパテに対する青色の部分と、灰色あるいは白色の部分との接着性の良し悪しによるものであるから、再びパテに入り込むのは、灰色あるいは白色の部分の方がより可能性が高くなるはずである。そうであるなら、この方法は手で揉み出すより収量は少なく

なるであろうが、より純度の高い、したがってより濃い青色の天然ウルトラマリンが抽出されるかもしれない。

再現実験は、このパテ一つ当たりの重量を八〇ないし一〇〇グラムにし、手もみで実施した。

この第一回目の抽出で揉み出しを行なった後の灰汁は、かなり黄色味を帯びており、強い松脂の臭いがする。これは、松脂石鹼が生成している証拠であろう。

チェンニーニは、この抽出方法を、同じパテから灰汁をかえ、色が出なくなるまで繰り返すよう指示している。

7. 天然ウルトラマリンの抽出―二

「次に、同量の灰汁をとり、その捏ね物の上に、もう一度注ぐ。例の棒で、先程のように行う。灰汁がふたたび充分な青色になったら、釉薬のかかった別の碗にそれを入れる。そして、また、同量の灰汁を捏ね物に注ぎ、同様の方法で再度行う。こうして、灰汁が充分青色になったら、釉薬のかかった別のもう一つの碗に入れる。同じことを何日もかけて行ない、捏ね物が、灰汁をもちや色で染めないようになるまで、続けるのである。こうなったら、それはもう役に立たないので、捨ててしまふ」。

チェンニーニをはじめ、多くの記述者たちは、最初の青がもつとも色が良くいと述べているが、六回にわたり、一〇個のパテで抽出を実施した限り、二度目から四、五度目の抽出物の色がもつともよく、最初の青は、もとのラピス・ラズリ粉末の色より、やや良いといどであった。

揉み出しの時間は、一五分、二十分、三〇分、四〇分で行なわれ、灰汁の温度は、ほぼ四六、七度で始め、温度が冷めて三五度を下回ったら湯煎して再び四六、七度に温め、これを繰り返した。四七度というのは、前述のように、ポローニヤ写本にも指示されている、かろうじて手を入れて作業できる温度である。灰汁の量は二五〇ccまたは三〇〇ccで実施した。ただし、ひとつひとつのパテについては、毎回つねに同じ時

間、同じ量で、かつ同じ温度範囲の灰汁のなかで、同じ方法で揉み出しを行なった。

灰汁は、はじめ、クヌギを白く焼いた市販品の灰をもちいたが、その後、灰汁濃度の安定を図るため、炭酸カリウムをもちい、まずはじめは、これの百分と〇・六％水溶液を使用し、九〇グラムのパテを、前述の温度の灰汁で静かに揉み出した。このばあい、百分では抽出が早く、顔料は多量に出るが、同時に白色、灰色部分もいくらか多めに、パテから出てくる。炭酸カリウム〇・六％溶液では、抽出に時間がかかり、同じ時間内にパテから出てくる顔料の量も、百分溶液の灰汁で実施したときに比べかなり少ないが、始めの数回で取れる顔料中に含まれている白色、灰色部分は、いくらか少ないように思われた。

さらにのちに、炭酸カリウム〇・七％と〇・三五％、それに〇・〇七％水溶液各五〇ccをもちい、さらに若干の変更を加えて抽出を試みた。これについてはのちの考察で改めて述べることにする。

このように抽出できる回数、灰汁の濃度、量、温度、パテの量、それに揉み出す人の癖など、そのときどきの条件によってことなる。炭酸カリウム水溶液で〇・六％のばあいと、クヌギ灰一三五グラムを二リットルのお湯で抽出した灰汁をもちいたばあい、この抽出回数は、少ないときで一二回、多いときで一九回まで可能であった。

二回目の抽出に出てくる顔料は確かに青味が強く、それ以後も五、六回目あたりまではそれほど濃度の差はなかった。それ以後は抽出される顔料の色が徐々に薄くなった。

揉み出しで抽出される顔料の量も、最初はやや少ないが徐々に多くなり、四―七回目くらいが最も多く、これ以後はしだいに少なくなっていく、最後は多いときの一割くらいであった。下記のように、最後はパテ全体の量も、最初の三割でいどかなり少なくなっており、しかもポロポロで崩れやすく、揉み出しにくいから、これくらいの数字が当然なのかもしれない。

パテを続けて二回から四、五回揉み出し、いったん休ませて乾燥させたのち、翌日以後に再び実施した。そのたびごとにパテは量が小さくなり、色も徐々に薄くなっていく。最後の三、四回はパテがボロボロに崩れやすくなり、最後の抽出では、抽出される顔料の量は極めて少なく、どんなに注意してもボロボロのパテの屑が混ざってしまった。最初に九〇グラムのパテで実施したが、最後はこれが三二グラムになっていた。さらに、後述の実験では、一〇〇グラムのパテが、一〇回の揉み出しののち、二一グラムまでになった。

この抽出を終えたパテ、あるいは半分以上抽出したのち、乾燥状態で長く保存しておいたパテは、表面がカサブタ状になり、この部分はふたたび揉み出したさいにも軟らかくならず、灰汁のなかにボロボロとこぼれ落ちた。

ル・ベグー写本中では、この残ったパテを熱湯で煮立て、残りの顔料を抽出する方法を記している。これも実際に試してみたが、良い結果は得られなかった。チェンニーニは、この残った樹脂―蠟のパテを「捨ててしまえ」と言っているのに対し、同写本では、「たいまつ」に使う利用法を記している。

8. 抽出したウルトラマリンの分別―

「次に、お前のまえの台の上に、これらの碗を全部、順序よく並べる。すなわち、第1、第2、第3、第4というように、それぞれの抽出された順序にしたがって、並べるのである。青顔料は、重さにしたがって底に沈んでいるであろうから、手で、灰汁を青顔料とともに攪拌してみると、抽出された青がどんな色合いであるかが分かるであろう。お前の欲しい青は何種類か、つまり、3種類か、4種類か、あるいは6種類か、お前の欲しいだけの種類の数を、自分でよく考えて決めるように。第1の碗のものは第2のものより質がよいというふうに、初めの方で抽出されたものほど良質だということを、頭に入れておき給え」。

前述のように、われわれの実施した抽出では、第一回目のものはそれほど青味が強くはなく、もとのラピス・ラズリをすり潰しただけの顔料より、やや青いものであった。

灰汁の中で沈殿させた顔料は、チェンニーニの言うとおり、重さにしたがって沈んでいる。顔料粒子が大きなのは重く、小さなものは軽いから、沈殿している顔料の、一番上の層は最も軽いものであり、それゆえ、粒子の小さなものである。顔料粒子が小さいということは、青味が薄く明るいということである。それゆえ、全体の平均的な色味を確認するには、かき混ぜる必要がある。

これは、もともと、ラピス・ラズリから濃い青色部分を抽出するための方法である。そして最初の方ほど、濃い青が出てくるわけであるから、「初めの方で抽出されたものほど良質だ」というのは、当然である。

この抽出を終えた段階の灰汁は、つねに樹脂―蠟の臭いがあり、これは始めの段階ほど強かった。したがって、単に顔料を沈殿させて上澄みをあけるだけでなく、その上に再び熱湯を注いで洗浄したのち再び沈殿させたり、あるいはこの熱湯を、熱した炭酸カリウム溶液に変えたりして実施してみた。単に上澄みを捨てただけでは、顔料の表面に、樹脂―蠟成分あるいは樹脂―蠟カリ石鹼が残存している可能性が高い。その場合、屈折率の小さい、したがって透明性の強い天然ウルトラマリンでは色味が、純粋な顔料の状態より、濃い色調になってしまう。

事実、いったん沈殿させて上澄みをあけたのち、一度だけ熱湯で洗った顔料は、さらにこれを熱した〇・六％炭酸カリウム溶液で二度洗ったものより、色の濃いものであった。

9. 抽出したウルトラマリンの分別―

「そこで、もし18箇の碗に入った抽出物があるとして、3種類の青をつくりたいと思うなら、その内の6箇を取って一緒に混ぜ、それを一つの碗にまとめる。こうすることで、1種類の青が出来るであろう。他の2

種類についても、同様に行く。しかし、使用したラピス・ラズリが良いものであるなら、最初に抽出された二つは、1オンチャにつき8ドゥカートもする高価なオルトレマリーノ青であるということ、覚えておき給え。しかし最後に抽出された二つは、灰にも劣ると言つてよい。だから、質の良い青を質の悪いもので台無しにしないよう、眼を慣らしておくように。先の灰汁の入った碗は、毎日、日に干して、この青顔料を乾燥させるように。充分に乾燥したら、その量と情況にしたがつて皮袋、膀胱、巾着などに入れるのである。・・・」。

抽出した回数が一八回だったとして、したがって一八段階の天然ウルトラマリンができたとしても、これを一八階調として使うわけではない。そこで、これらを幾つかにまとめるわけである。チェンニーニが例としてあげている「三種類」というのは、標準的なものであろう。

天然ウルトラマリンは、透明性が高い。したがって、濡れているときと乾燥したときとは、かなり色がことなる。もとのラピス・ラズリの粉末が、この抽出作業によって化学変化を起こすわけではないから、一八回抽出したとすると、はじめの六回前後をまとめたものは、もとのラピス・ラズリ粉末より色がよく、真ん中の六回前後は、ほぼ同じくらいであり、のこりをまとめたものは、ラピス・ラズリ粉よりかえって悪い色になる。この分類は、そのときどきの、もとの岩石の状態や、途中の工程などにより、色の出方もことなるから、三階調を必要としても、一八回の抽出だからつねに六回ずつを一つにまとめるわけではなく、求める色の調子に合わせることになる。つまり、七回目でも八回目でも、よい色が続いて出ればそれもよい色のグループに分類し、逆に五回目でも色が悪ければ四回目までで第一のグループにするわけである。また同じ色の出方でも、第一のグループが、ふだんよりよい色を必要とするなら、もつとも色のよい部分だけに狭めてまとめるわけである。

チェンニーニは、「使用したラピス・ラズリが良いものであるなら、最初に抽出された二つは、1オンチャにつき8ドゥカートもする高価な

オルトレマリーノ青である」と述べている。もともとラピス・ラズリそのものが高価なものであり、そこから特に青味の強い部分だけを、手間ひまかけて行なうわけであるから、その抽出された中の最良部分のみとなると、金と同等の値段で取引されたといわれるのも当然である。これにたいし、最後に抽出される顔料は「灰にも劣る」と述べているが、これはある意味でチェンニーニのレトリックであろう。

このような、終わりのほうの抽出物は、かなり灰色に近い淡い青色であり、それゆえ「アッシュ・ブルー」と呼ばれた。しかし、決して灰にも劣るようなものではなく、それどころか、遠景の最も遠い山や、空の地平線、水平線に近い部分などを青灰色で描くには、かなり都合の良い顔料であつたと思われる。

現代の彩度が高く、着色力も強い青色顔料と、他の色―白、黒であれ、他の有色顔料であれ―を混ぜて作った青味を帯びた灰色にくらべると、このアッシュ・ブルーと、鉛白、それに着色力の弱い黒を主にして作った絵具の色は、パレットの上でも、画面の上でも、軽く、澄んで、美しく、かつ温かみがあつて、ニュアンスに富んでいる。この傾向は、とりわけ油分を添加しない卵黄テンペラ画で実施したばあいに顕著である。

チェンニーニは、「灰汁の入った碗は、毎日、日に干して、この青顔料を乾燥させる」よう指示しているだけである。つまり、「顔料を沈澱させ、灰汁を捨てる」ことや、ふたたびこれを「灰汁やお湯で洗う」よう指示してはいない。

指示のとおり、そのまま乾燥させれば、顔料はごくわずかに残った樹脂―蠟で、いくらか青味が強くなるから、かえってそれを良しとしたのであろうか。

このような古い絵画技法の写本でよくあるように、こまかい指示や、当時の画家たちにとって当たり前のことは書かないで済ましたのかも知れないが、チェンニーニの他の記述と比較すると、この部分だけそのような省略があると思われぬ。

皮袋、膀胱、巾着に顔料や絵具を保存するのは、当時のごく普通の方法であり、さらに後世まで実施されていた。

三、展開と考察

これまでの実験で、この天然ウルトラマリンの抽出には、灰汁の濃度が重要であることが分かった。つまり、灰汁が強ければ短時間で多量に取り出せるが、不純物も同時にパテから出てくる。反対に、灰汁が弱ければ、出てくる顔料は少ないが、不純物の割合も少ない。

そこで、前述のように、灰汁の濃度を〇・七％、その半分の〇・三五％、十分の一の〇・〇七％で試してみた。このときのパテは、ラピス・ラズリとも各一〇〇グラム、灰汁は前より多めで、五〇〇ccをもちいた。灰汁の温度は、先の場合と同じく暖めて四六、七度にし、抽出とともに温度が下がって、三五度くらいになったら再び暖め、これを繰り返した。一回の灰汁で三分揉み出し、次の新しい灰汁に取り替えた。一日に二回ずつ抽出し、翌日、または翌々日に再度抽出したら、四、五日パテを休ませ、これを繰り返して、合計一〇回抽出した。この揉み出しは、〇・七％と〇・三五％溶液が二名ずつ、〇・〇七％溶液を一名、計五名の学生が、つねに同じパテを使って実施した。

また、先の実験では、諸家の記述と異なり、最初には良い色が出なかったこともあり、最初の二回は、すべて〇・〇七％溶液で行なった。チエンニーニの言う「毎日少しずつ捏ねながら、少なくとも三日三晩は、この捏ね物を寝かして・・・」という、練り返しは、かなり厄介なので、この処置の簡略化も兼ねることができた。したがって、三回目から前述の濃度で抽出したわけである。

〇・〇七％の灰汁をもちいた一回目は、ほとんど淡い灰色に近い顔料が、ごく少量出ただけである。しかし、二回目には、きわめて少量ではあるが、濃い青色が抽出できた。この薄い溶液の中では、一回目も二回

目も、すべてのパテが手に粘りついてきた。いったん乾燥させた後の三回目から、前記の濃度で実施した。

〇・七％溶液では、三、四回目の揉み出しで多量の顔料が抽出され、早くも六回目でもとのラピス・ラズリより色が悪くなると同時に、抽出される量も少なくなり、八、九回目でほとんど灰色に近い顔料が、少量出るだけだった。八回目の途中からは、パテがポロポロになり始めた。一〇回の揉み出しを終わったのちのパテは、まったく青味がなく、やや黄色味を帯びた灰色になった。

〇・三五％溶液では、抽出される量はつねに〇・七％溶液よりかなり少なく、顔料の色は八回目の揉み出しで、〇・七％溶液の五回目とほぼ同じである。しかし一〇回目の抽出顔料は、もとのラピス・ラズリより淡い色になったが、〇・七％の六回目よりやや良い色である。一〇回目から、パテはポロポロに脆くなり始めた。

〇・〇七％溶液では、二回目でやや少量抽出され、三回目以後はつねに少量であるが、ほぼ同じくらいの量が抽出された。一〇回目で抽出された顔料の色は、〇・七％溶液の五回目より、やや良い色である。

六回目の揉み出しを終え、十分乾燥させたパテの重量は、〇・七％が三三・四グラムと四九・七グラム、〇・三五％が八三・七グラムと八五・〇グラム、〇・〇七％が九七・五グラムであり、一〇回目を終えたのちでは、〇・七％が二一・八グラムと二一・六グラム、〇・三五％が五八・一グラムと六〇・〇グラム、そして〇・〇七％が八六・一グラムに なっていた。

パテの重量の減少は、顔料の放出だけでなく、樹脂―蠟が鹸化して溶け出すことにもよる。したがって、灰汁のアルカリ濃度が強いばあい、鹸化した樹脂―蠟（石鹼）がより早く多くでき、顔料をより早く流出させるとともに、パテの母体となる樹脂―蠟も早く減少するから、二重に溶け出しやすくなると考えられる。したがって、薄い溶液で揉み出したばあいは、顔料の減少に対するパテの樹脂―蠟の減少は、濃い灰汁をも

ちいたときより少ないと思われる。

今回のこの実験から、松脂二五グラム、マステイック樹脂と蜜蠟(黄)それぞれ十二・五グラムずつに、五〇グラムのラピス・ラズリ粉末で作ったペーストを、四六、七度―三五度の灰汁五〇ccで、最も良い色の天然ウルトラマリンを抽出しようとするなら、灰汁の濃度は炭酸カリウム〇・七%溶液では強すぎ、〇・三五%でもやや強すぎると思われ、〇・〇七%では弱すぎるのが分かった。したがって、きわめて良い青を抽出するには、恐らく〇・一五―〇・二五%くらいが適当ではないかと推測される。しかし、最上の品質の顔料は、きわめて少量しか取れないから、それを抽出したあとは、あるいはとりわけ良い品質のものにこだわらなければ、〇・二五―〇・三五%の灰汁でもよいと思われる。

また、良い色を取り出すためには、あらかじめの、少しづつの段階的な粉砕と選別も重要であることは言うまでもない。

さらに、どの場合でも、あらかじめ薄い灰汁の中で、揉み上げておくことは、抽出の前に有効であることが分かった。これには、炭酸カリウム〇・〇七%ないしはもう少し弱くて〇・〇五%くらいでも良いかと思われる。ただし、このばあいの灰汁の温度が高いと、パテが手に貼り付くから、三七、八度―三四、五度が適当ではなからうか。

本研究は、あくまで緒についたばかりであり、とりわけ実験は予備的なものの域を出ない。今後は、さらにチェンニーニの処方再度正確に繰り返すとともに、これ以外の諸家の処方も順次再現し、比較検討していきたい。

ラピス・ラズリからウルトラマリンを抽出しはじめて、まだ二年あまりにしかならない。その間、目黒区美術館学芸員の降旗千賀子さんと東京藝術大学教授の木島康孝先生には材料や方法について、色々ご教示いただいた。また、この研究のきっかけを作り、いくつかの文献の読み合わせをしてくれた山田菜穂さん、ポローニャ写本を一緒に読んでくれて

いる金城智子さん、それに揉み出し実験をしてくれた、前田優羽さん他
本学模写部の皆さんに、心から感謝します。

参考文献

- 1 チェンニーノ・チェンニーニ『絵画術の書』辻茂、他 訳、岩波書店、一九九一年
- 2 報告書『昔の顔料の研究』金沢美術工芸大学 美術工芸研究所、
- 3 J・ゲッテンス、G・リストウト『絵画材料事典』森田恒之訳。美術出版社一九七三
- 4 M. P. Merrifield, "Original Treatises on the Arts of Painting" vol. I, II, Dover, 1967
- 5 Edward Norgate, "Miniature or the Art of Limning" edited by J.M. Muller, J. Murrell, Yale University Press, 1997
- 6 Nicholas Hilliard, "The Art of Limning" edited by R.K.R. Thornton, T.G.S. Cain, Carcanet, 1992
- 7 Hans-Peter Schramm, Bernd Heimg, "Historische Malmaterialien und ihre Identifizierung" Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, 1988
- 8 Thomas Brachert, "Lexikon historischer Maltechniken" Callwey, 2001
- 9 R.D. Harley, "Artists' Pigments 1600-1835" Butterworths, 1970
- 10 クヌート・ニコラウス『絵画学入門』黒江光彦 監修、美術出版社、一九八五年
- 11 D. Boniford, J. Dunkerton, D. Gordon, A. Roy, "Art in the Making Italian Painting before 1400" National Gallery London, 1989
- 12 D. Gordon, A. Roy, M. Wylid, "Making & Meaning The Wilton Diptych" National Gallery London, 1993
- 13 H. Kühn, H. Roosen-Runge, R.E. Straub, M. Koller, "Reclams Handbuch der Künstlerischen Techniken" Band I, Philipp Reclam, 1984
- 14 A. P. Laurie, "The Pigments and Mediums of the Old Masters" Macmillan, 1914
- 15 『続原色鉱石図鑑』保育社、一九八六年
- 16 『地学事典』平凡社、一九七七年
- 17 『化学大事典』共立出版社、一九八〇年
- 18 『理化学辞典』岩波書店、一九七五年

(てらだ・えいじろう) 絵画組成)

(あらき・けいしん 材料・修復)

(二〇〇五年十月三十一日受理)