

ワインの澱から作る顔料の復元的研究

A Reconstructive Study of Wine Lees Black

保井 亜弓 YASUI Ayumi
神谷 佳男 KAMITANI Yoshio

はじめに

本研究は、ワインの澱から作る顔料の研究である。フランクフルト・ブラックと呼ばれたこの顔料は、古くから凹版画のインクの処方において最良のものとして言及されてきた。1900年頃には失われてしまったこの顔料を、実際にワインの澱を乾燥させ炭化させて復元し、それを用いたインクを作って凹版画を刷り、どのような特徴があるかを検証することが本研究の目的である。はじめに、この顔料を歴史的にふり返り、次に復元実験およびインク作りと刷りのワークショップについて報告する。

1. 古文献にみるフランクフルト・ブラック¹

フランクフルト・ブラックとは、ワインの澱²を乾燥させ、それを炭にしたものから作られる黒顔料であり、1900年頃までの古文献においてとりわけ凹版画用インクの製法にしばしば見いだされるものである。現在でも商品名としては残っているものの³、実体は全く異なっており、20世紀初頭以降失われてしまった幻の顔料である。

フランクフルト・ブラックの名が初めて現れるのは17世紀であるが、ワインの澱から作られた黒顔料の起源は古い。すでに古代ローマにおいて、この顔料は使われていた。ウィトルウィウスが紀元前1世紀に著わした『建築十書』の黒顔料の記述に次のような一節がある。

さらに、もし葡萄酒の糟が乾かされ炉の中で焼かれ、それが膠と供に摺合わされて塗装に用いられるならば、煤の黒色よりもすぐれて気持ちのよい色合いを呈する。しかも、良い葡萄 [の糟] からつくられると黒の色合いだけでなくインディア藍の色合いも模することができる (7:10:4)⁴。

また、大プリニウス (23/24-79) も『博物誌』において黒顔料を語る中で次のように述べている。

ある人々は干したブドウ酒の滓を焼く。そして上等のブドウ酒の滓が用いられれば、そのインクはインドインクの外観を呈すると断言する。アテネのすこぶる高名な画家たちポリュグノトスとミコンは、ブドウの皮で黒色顔料をつくり、これをブドウ滓インクと呼んだ (35:25:42)⁵。

ウィトルウィウスもプリニウスも煤の黒顔料にまず触れており、ウィトルウィウスは次にブドウの蔓を燃やした炭について触れている。これはヴァイン・ブラック (Vine black) であり、同じくブドウを原料としているため紛らわしいが、ワインの澱を原料としたものとは全く異なる。上記の糟あるいは滓と訳されているラテン語は 'arefexta' であり、通常ワインの沈殿物をさす。一方大プリニウスが述べる、ブドウの皮から作る「ブドウ滓インク」は 'tyginon' であり、ギリシア語の 'τύγινον' をラテン語表記したもので、ワインの滓あるいは沈殿物をさす 'τύζ' から作られたという意味である。したがって古代の記述

がワインの澱であるのか、皮や種の混じった滓であるのかは、はっきりしない。ワインの澱は、発酵中に発生する酒石酸とミネラル等からなる沈殿物であり、途中の過程で澱引きの作業が行なわれる。ワインの製法は基本的には古代から変わらないとはいえ、ワイン製造の歴史を辿ることは筆者の知識が及ぶところではないので、これ以上の言及は避けることとする。

17世紀に入ると、ワインの澱から作られる顔料の記述が再びみられるようになる。比較的詳しく製法を書いており、また凹版画についての言及があるのが、ヘラルド・テル・ブルッヘンの記述(1616)である。

白ワインの澱をとり、丸めて長い棒にせよ。そしてそれらを窯か日の当たるところで乾燥させ、それから燃える炭のようになるまで燃やせ。そして、清潔な雨水でそれを冷やし、それが冷めて冷たくなったら、外側の白い部分を取り除き、冷ますのに使った水とともに(マスタードの白のような)挽き臼でつぶす。そして、それを小さな皿に山を作って入れ、太陽または風で乾燥させる。こうした方法で乾かし、つぶせば、それはとても上質な凹版画インクとなる⁶。

テル・ブルッヘン、ヴィットリオ・ゾンカによる記述(1607)⁷、また19世紀のヨハン・ロイヒスの記述(1825)⁸でも、白ワインの澱がとくに挙げられている。けれども実際に白赤ワインの澱でどのような差があるのかは、定かでない。むしろ次に述べるように、ドイツ、マイン河地方のワインが良いとされることと関連しているのかもしれない。また、すでに古代にもみられたが、ワインの質の良さに左右されるという記述もしばしばあるものの、その根拠ははっきりしない。

フランクフルトの名が最初に出てくるのは、アブラム・ボスの『腐蝕銅版画技法』(1645)である。この書は、初めての本格的な凹版画技法のマニュアル本であり、原材料から技法、印刷プレスの構造に

まで事細かに解説されている。ボスはそれ以前に出した版画(1642)に付された記述において、すでにドイツの黒顔料に触れているが、この書では「黒顔料の質(La qualité du noir)」という節がある。

凹版画を印刷するために使う最上の黒顔料は「ドイツ黒」と呼ばれ、フランクフルトから来る。その美しさと質の高さは、ビロードの光沢、ビロードの黒のようである。指でもむと、細かい白亜か生の澱粉のように崩れる。模造品はそのような美しい黒ではまったくなく、指でもんでも柔らかくはなく、ざらついて粗い。そして銅版をひどく摩滅させる。インクは葡萄酒の滓を焼いて作る⁹。

さらに、1652年に刊行されたボスのドイツ語版において、フランクフルト・アム・マインと地名が特定された。ボスの書は、オランダ語やドイツ語などに翻訳されヨーロッパで広く読まれたたこともあり、これ以降フランクフルトの名がしばしば出てくるようになる。しかしながら、このフランクフルトという都市名は、産地名ではなく経由地だったことが18世紀には判明している¹⁰。実際の生産地はマイン河周辺のワインの産地であり、船でマイン河やライン河を通して市場に運ばれたと考えられる。

フランクフルト・ブラックという名称の初出は、作者不詳の絵画技法書(1668)である¹¹。

17世紀末のピエール・ポメによるドイツ黒の記述(1694)では、フランクフルト・ブラックがワインの澱の黒顔料と他の黒顔料とを混ぜたものとして記されている。

ドイツ黒について

我々はマインツ、フランクフルト、ストラズブルから、石状のあるいは粉の黒顔料をもってくる。それらはワインの澱を燃やしたもので、水の中に入れ、乾かした後に、臼で挽く。そしてふるいにかけて、象牙、骨、桃の種を燃やしたものと混ぜる。それらを我々はドイツ黒と呼んで

いる。それはアイヴォリー・ブラックのもっとも輝きのある色よりもしっとりとしていて、ボーン・ブラックやピーチ・ブラック、もっとも悪い澱でつくられたものをも凌いでいる。というも、黒色のよさは、澱の質のよさにかかっているからである¹²。

18世紀の終わりに、ヨハン・クリュニッツは、彼の百科事典(1792)における「銅版画印刷所(Kupfer=Druckerey)」の項目の中でフランクフルト・ブラックの製法を次のように記述している。

フランクフルト・ブラックは以下のようにして作られる。ブランデーを蒸留した後に残ったワインの澱を張ったカンヴァスの上に広げる。これは水分を取り除いてくれる。澱は球状に丸めて、太陽の下で乾燥させる。そうした球を陶器の壺に詰め、壺によく合った蓋を用いて粘土で蓋をする。壺全体を粘土で覆い、陶器の窯で他の器物と一緒に焼く。球は黒焦げになった炭として出てくる。燃焼中の器物のひび割れが少なければ少ないほど、色はより良くなる。¹³

物質を密閉した壺で、少量の酸素で焼くことは、多くの部分が燃えて灰になってしまうのを避けるためであり、そうなるのではなく望みの黒となる程度に黒焦げにするのである。つまり、ここでは還元焼成、不完全燃焼について触れられており、実際にどのように行っていたのかが理解できて興味深い。また先述の19世紀のロイヒスは、灰汁抜きについて述べており、灰汁がインクの油分の酸化を促すと述べている¹⁴。

1900年頃にフランクフルト・ブラックは市場から姿を消した。本研究では、今となっては幻の顔料であるフランクフルト・ブラックを再現する試みを行なった。それは実に手間のかかる作業であった。古文獻によれば粉碎には水車による臼が用いられていたようである。しかし、最終的には版画家の、あるいは刷り師の手によって搗りつぶされたのだろう。

そうでなければ、ビロードのような、指先でつまむと崩れるほどに細やかな顔料とはならなかったに違いない。その黒顔料で作られたインクで刷った版画は、ワークショップで明らかになったように、非常に美しく深い黒色を示した。

(保井亜弓)

註

- 1 本章は、アド・ステインマンの次の研究に多くを負っている。Ad Stijnman, Frankfurt Black: 'Tryginon appelantes, faex vini arefacta et cocta in fornance', Jo Kibry, Susie Nash and Joanna Cannon (ed.), *Trade in Artists' Materials: Markets and Commerce in Europe to 1700*, London, 2010, pp. 415-425.
- 2 本章では、既訳があるものを除いては、「澱」という字を用いた。
- 3 日本語文献では、次の書の「凹版用インキ」に挙げられている。室伏哲郎『版画事典』東京書籍、1995年、135頁。
- 4 『ウイトルーウィウス 建築書』森田慶一訳註、東海大学出版社、1969年、361頁。本書は原文と対訳になっている。後に出た廉価版では訳が少し異なっている。『ウイトルーウィウス 建築書』森田慶一訳註、東海大学出版社、1979年、199頁。
- 5 『プリニウスの博物誌』2、中野定雄、中野里美、中野美代訳、雄山閣出版株式会社、1986年、1416頁。原文はPliny, trans. by H. Rackham, *Natural History*, IX Books XXXIII-XXXV (Loeb Classic Library), Cambridge, 1952 (1968), p. 292参照。
- 6 Stijnman, op. cit., p. 420-421.
- 7 Ibid., p. 420.
- 8 ロイヒスは、「赤ワインの澱を使用しない方がよいのは、赤みがかかった色がでるせいである」としている。Ibid., p. 418
- 9 『17世紀フランス銅版画技法の研究 アブラム・ボス『酸と硬軟のワニスによる凹版画技法』』川上明孝、上田恒夫、保井亜弓、神谷佳男訳、金沢美術工芸研究所、2004年、66頁; Abraham Bosse, *Traicté des manieres de graver en taille douce...*, Paris, 1645, p.66.
- 10 Stijnman, op. cit., p. 419.
- 11 Ibid., p. 422.
- 12 Ibid., p. 423.ここでは論文に掲載されている1712年の英訳に従った。
- 13 'Die Frankfurter Kupferdrucker = Schwärze wird auf folgende Weise verfertigt. Die Wein=Hefen, die nach der Destillation des Branntweines in der Blase zurück geblieben sind, werden auf ein grobes ausgespanntes Tuch geschüttet,

damit alle Flüssigkeit davon ablaufen kann. Man drückt sie hierauf in Ballen, und läßt sie an der Luft oder Sonne abtrocknen. Hierauf füllt man mehrere Töpfe ganz voll, bedeckt solche mit gut passenden Deckeln, verkleibt sie sorgfältig mit Lehm, belegt noch wohl den ganzen Topf damit, setzt sie, nachdem die Verklebung völlig abgetrocknet ist, in einen Töpfer=Ofen, mit der andern Ware ein, und läßt sie darin den ganzen Brand ausstehen. Nach dem Herausnehmen wird man die Hefen zu einer ganz schwarzen Kohle gebrannt erhalten, welche um so besser in der Farbe ist, je weniger das Gefäß unter dem Brennen Sprünge bekommen hat'. Johann Georg Krrünitz, *Oeconomische Encyclopädie, oder allgemeines System der Staats-, Stadt-Haus- und Landwirtschaft, in alphabetischer Ordnung*, 56, Berlin, 1792, p. 231 (Knüritz Online; <http://www.kruenitz1.uni-trier.de/> 最終閲覧2017/2/10)

14 Stijnman, op. cit., p. 418.

2. 顔料の製法—ワインの澱から

「フランクフルトという都市名は、産地名ではなく経由地だったことが18世紀には判明している。実際の産地はマイン河周辺のワインの産地で……」と前章にあるように、ドイツのマイン河周辺地域由来のワインの澱から製造されたドイツの黒色顔料が、かつてフランクフルト・ブラックと呼ばれていた。

予め断っておくが、本論の「ワインの澱から作る顔料の復元的研究」とは、ドイツからワインの澱を入手し当時のやり方で復元しようとするものではなく、日本で生産されたワインの澱を原料にして製造した黒色インクの研究であり、ワインの澱から作られた黒色顔料が凹版画においてどのようなものであるか究明しようとしたものである。

(1) 澱の入手と乾燥

2014年11月23日から24日にかけて山梨県勝沼にある原茂ワイン株式会社を訪問し、同社社長 古屋真太郎氏から本研究の実験材料となる勝沼産甲州ワインの澱を調達した。

入手した澱はアルコールや水分をかなり多く含んだ状態(図Ⅱ-1-1)だったため、最初に澱を漉す方法を試みた。まず、目の細かい布を使ってシャバ

シャバした液体状の澱を濾過しようとした。しかし、澱の粒子が微細過ぎ目詰まりを起こしてしまった(図Ⅱ-1-2)。

次に、自然乾燥させる方法を試みた。ヨハン・クリュニッツが百科事典(1792)のフランクフルト・ブラックの製法の項目の中で、「張ったカンヴァスの上に広げる。これは水分を取り除いてくれる。」と記述しているように、吸水性のある布の上にワインの澱を広げて乾燥させるのが理想的方法だが、ここでは机上にビニールを敷き詰め、水分を蒸発させながら乾燥させることを試みた。液体状の澱が周囲から漏れ出さないように縁を高くし、また表面積を確保するために大きな机を利用した(図Ⅱ-1-3~4)。

ゴールデン・ウィークの気候の良い時期に作業をおこなったおかげで、うまく乾燥した。以降、澱の乾燥にはこの方法を採用することにした。

(2) 澱の成形

澱はある程度乾燥し始めると粘土状となり、手にくっつくことも少なく、成形することが容易になる(図Ⅱ-2-1)。ドロドロした澱を机上に広げたまま完全に乾燥させることも可能であろうが、次に続く炭化の作業を考えると使い勝手の良い大きさと形に乾燥させることが望ましい。そこでヘラルド・テル・ブルッヘンの記述(1616)にあるようなワインの澱を棒状に成形し完全に乾燥させることにした(図Ⅱ-2-2)。この形状だと、澱全体を素早く乾燥できる利点があり、冬場は職場の暖房機の上に置いて直接乾燥させることもできる。さらに場所を多く必要としない形状であり、立てかけたままの自然乾燥も可能だ。このほか例えばピザのような円形で平面状にすることも考えられるが、生乾き状態の澱の円板が重なり合うと、下部にある板では通気性が悪く、乾燥しにくい。乾燥作業を素早く行うためには定期的に表と裏を裏返す作業が生じ、結果作業量が増える。

しかし棒状にした澱にも、デメリットがあった。棒の中心部が十分乾燥しているかどうかの確認が困

難だ(図Ⅱ-2-3)。事実、偶然割れた棒の内部には、大量の黴が発生していることがわかった(図Ⅱ-2-4)。黴そのものが今後の顔料作りに悪影響を及ぼすかどうかは不明であるが、一連の作業を限られた室内空間でおこなっていることを考慮すると、黴の発生を抑制したいと願う。ただ澱の乾燥に続く炭化作業に特段の問題が生じなければ、乾燥させる澱の形は、棒状であれ板状であれ、また球状であってもかまわないと考えられる。

前章の古文献の引用にもあるように、ヘラルド・テル・ブルッヘン(1616)では「丸めて長い棒」にと書いているのに対し、ヨハン・クリュニツ(1792)は「澱は球状に丸めて」と記述している。このことから、乾燥させた澱の形状は本質的な問題ではないと言えるだろう。

(3) 乾燥させた澱の炭化

ワインの澱から黒色顔料を作るということは、そもそも炭素を含む素材を加熱して炭化させることだが、例えば料理の最中に食材を焦がして黒くなるのと原理は同じである。このきわめて単純な原理は、身近な道具で手軽に加工できるという考えを導き、粉末状にしたワインの澱をフライパンに入れ電熱器で加熱することを思いついた(図Ⅱ-3-1)¹。少々時間がかかるが、フライパンの中の澱の粉末は焦げはじめ、煙を上げ黒くなってゆく(図Ⅱ-3-2)。さらに素早く作業したいとの思いから高温ガンヒーターで焼くことも試みたが(図Ⅱ-3-3)、フライパンの場合と比較すると大量の煙が放出されてしまう(図Ⅱ-3-4)。不健康な煙を吸いながらの室内での炭化作業は困難と判断し、最終的には炭焼きを外部委託することにした。²

職場からそれほど遠くない金沢市末町にある末田正一氏の犀川竹炭窯元「竹末庵」では、竹酢液を得るために炭焼き作業を行なっている(図Ⅱ-3-5～6)。炭焼き時に出る煙や蒸気が冷たい煙突に接触し結露することで竹酢液を得ているため、外気温の下がる冬期のみ作業をおこなっている。材料の準備、窯入れ、火入れ、徐々に温度を上げ一定の温度

を保った後ゆっくり冷却するなど、一連の炭焼き作業には2週間以上かかるという。

本実験用にと、乾燥したワインの澱をアルミホイルが敷き詰められた簡易な金属容器に入れてから炭焼き窯の中に入れて炭にするという特別の配慮をしてもらった(図Ⅱ-3-7)。焼成中の窯の中で他の炭と混ざらないようにするためである。炭化作業は2016年1月と2月の合計2回にわたっておこなわれ、結果非常に深い黒色の炭を得ることができた(図Ⅱ-3-8～10)。

註

- 1 澱の粉碎。フライパンに入れワインの澱を加熱して黒く焦げさせる場合、ごつごつしたワインの澱の塊ではフライパンの熱が伝わり難い。フライパンとの接地面を増やすにはワインの澱を乳鉢と乳棒で細かく粉碎すれば良いのだが、粉末が微細になるにつれ部屋中に飛び散り噴煙を上げてしまう。そこで電動式のミルを利用。密閉容器で粉碎したものの、ある程度均一に粉碎された粉末を得るのに20時間近くも要した。また細かい粉末に交じって、どうしても硬い澱の粒が一部残ってしまう。
- 2 2014年度に能登半島にある珠洲市の大野製炭工場の大野長一郎氏を訪ね炭化の実験を依頼することを検討したが、珠洲市の工場まで金沢から車で片道3時間かかる遠い場所だったこともあり、金沢市内の炭焼き場を利用した。

3. インク作りと刷りのワークショップ

2017年1月18日から20日にかけて、アムステルダムから銅版画の専門家でフランクフルト・ブラックなどの素材研究にも明るいアド・ステインマン氏を金沢に招聘し、学生たちや一般市民と一緒にワインの澱を原料にした手作り黒インクのワークショップをおこなった。

「版画」という通常の授業にこのワークショップを組み入れたため、受講生である芸術学専攻2年生全員が、また芸術学専攻1年生や市民からが参加した。彼らは作業それ自体に興味を持ち、乳鉢と乳棒で炭を細かく粉碎する作業に集中していた。

(1) 澱の炭化物から顔料を作る

ワインの澱から作った炭を乳鉢に入れ、乳棒で可能な限り炭を細かく粉砕する。粉砕する時間は、炭の塊の大きさにもよるが、少なくとも1時間以上は乳棒で擦りつぶし続けることになる。ある程度炭が細かくなると、粉末が乳鉢の外に飛び散りはじめ、たとえ慎重に作業を進めたとしても、粉になって舞い散ってしまう。そこで学生たちには、乳鉢に少量の水を加えてさらに粉砕し続けるように、炭を練りつぶすような感じで作業を続けるようにと助言した。

(2) 凹版画用インクを作る

細かく粉砕された澱の炭を親指と人差し指で揉んでざらつきを全く感じない状態になったら、乳鉢からペースト状になった顔料を取り出し紙の上で乾燥させる。乾燥した顔料の塊を乳鉢と乳棒で再度粉砕し、それが終わったらガラスもしくは大理石の板の上に粉末を山の形状に積み上げる(図Ⅲ-2-1)。粉末の頂に窪みをつけ、そこに予め練り合わせておいた日晒シアマニ油(Sun Thickened Linseed Oil)とスタンド・オイル(Stand Oil)の混合油を垂らし(図Ⅲ-2-2~3)、顔料が周りに飛び散らないように注意しながら慎重に油と顔料を混ぜ合わせながら練る(図Ⅲ-2-4)。インクが硬い場合日晒シアマニ油を数滴加えながら、少し柔らかくなるまで慎重にインクを練る。油の量が全体的に不足している場合はスタンド・オイルも同時に加えインクを練り続ける。尚、日晒シアマニ油とスタンド・オイルのおおよその割合は、2対1である。オイルと混ぜ合わせてさらにインクを練り込むことで顔料がますます微細になる(図Ⅲ-2-5、Ⅲ-2-11)。ステインマン氏の表現を借れば「チューインガム」のような硬さにインクを練るようにとのこと(図Ⅲ-2-6)であった。

ステインマン氏は、勝沼産甲州ワインの澱から作った黒色顔料またはインクを「勝沼ブラック」と呼んでおり、次の4種類のインクをワークショップの期間中に作成した。

- ・勝沼ブラック
- ・勝沼ブラック+カーボンブラック
- ・勝沼ブラック+プルシアンブルー(図Ⅲ-2-10)
- ・勝沼ブラック+アルミナホワイト(図Ⅲ-2-7~9)

(3) 印刷

インクが練りあがったところで、刷りの作業に入る。印刷する紙はハーネミュレのNo.5761と呼ばれるナチュラル・ホワイト色で、使用する銅版は芸術学専攻2年生が試刷りに共同制作した実験的作品である。版のインクの拭き取りには電話帳の紙を使用し、時には寒冷紗を、勝沼ブラックとアルミナホワイトのインク(図Ⅲ-3-4)を使用した版では手作業がプラスされて版上のインクの拭き取り作業が行われた(図Ⅲ-3-1)。

ステインマン氏自身が作ったインクを用いて刷った見本がある(図Ⅲ-3-2~図Ⅲ-3-5)。写真のため刷り上がったそれぞれ4種類のインクの微妙な色の違いを読み解くことは難しい。ただ、勝沼ブラックにプルシアンブルーの顔料を少量加えたインク(図Ⅲ-3-5)では当然のことながら明らかに青色が強く表れ深みのある黒色という印象を与えるし、勝沼ブラックにカーボンブラックを加えた場合(図Ⅲ-3-3)でも、勝沼ブラック単独(図Ⅲ-3-2)に比べやや黒を強く感じさせる。

ステインマン氏の刷り見本を見る限り、ワインの澱から作られたインクの色は特別な視覚的印象を与える黒ではなかった。しかし、凹版画ならではの魅力といえる、鮮明で美しい黒線として仕上がっている。ただ以上のことからワインの澱を炭化させて作ったインクが、鮮明な美しい線の特徴づける効果を持っていると果たして結論付けることができるのだろうか。今後更なる実験を重ねて検証する必要がある。

他方、同じくワインの澱を炭化させて作ったインクではあるが、炭の粉砕時間の違いによる実験を2016年9月におこなった。

アド・ステインマン氏とのインクのワークショップでは勝沼産甲州ワインの澱を使用したのが、ここで

は能登の赤ワインの澱を使用しているという違いはあるものの、原料はともにワインの澱である。またメゾチント技法で作られた原版を使用した。

炭の粉碎時間の違いとは、すなわち黒色顔料の粒子の大きさの違いを意味するが、見た目には粒子の大きさの違いは全く分からない。ここでは以下の二種類の顔料を用意した。

- ・ワインの澱の炭を粉碎機で約4時間半粉碎した顔料から作ったインク
- ・機械で約4時間半、乳鉢で1時間粉碎し、さらに1時間半練り込んだインク（図Ⅲ-3-6～7）

ワインの澱の炭を粉碎機で約4時間半粉碎しただけの粗い粒子の顔料のインクを使用した場合、版上のインクの拭き取り作業中にザラザラした粒子の感触が手に直接伝わるほど物質感が強い。さらに通常のインクの拭き取り作業をおこなっているにもかかわらず、インクが版の溝に定着せず取れ過ぎてしまう。また刷り上がった作品の印象から、あたかも赤っぽい黒インクを使用したかに思えた（図Ⅲ-3-8）。全く同じワインの澱から同じ条件で炭化させ、その炭から黒色顔料を作っているのだが、別物に思えてしまう。しかし入念に粉碎した顔料を用いたインクを使用してみると、先程と同じ原料から作ったとは思えないほど深みのある黒色インクの様相を呈した（図Ⅲ-3-9）。

（神谷佳男）

4. ワインの澱の黒顔料の科学的分析

平成27年度に国立先端科学技術大学院大学に依頼し、大島義文准教授を中心とするチームがワインの澱を炭化させた黒顔料の科学的分析を行なった。今回は、澱の炭化物を比較的短時間で粉碎したものと、市販の黒顔料の中でも粒子の細かいランプ・ブラックを比較し、走査型電子顕微鏡SEMによりその粒子の大きさと含有物を分析した。

市販のランプ・ブラックは非常に粒子が細かく、

また形状がほぼ均一の球形であった。また、凝集して二次粒子を形成していた（図Ⅳ-1）。一方ワインの澱から作った黒顔料では、市販品と比較すると粒子が大きく、さまざまな形状が見られた。また、粒子は単体で存在しており、凝集はなかった（図Ⅳ-2）。ただし、ここでサンプルとしたワインの澱の黒顔料の粉碎時間は短く、さらに入念に粉碎すれば粒子の大きさはもっと細かく小さなものになると考えられる。

また、含有物については、市販のランプ・ブラックは炭素(C)と酸素(O)のみで構成されているのに対して、ワインの澱の黒顔料は、主成分が炭素(C)と酸素(O)であり、そこにカリウム(K)やリン(P)といったミネラル類が含まれていることが判明した。

平成29年度には同大の金子達夫教授の研究室にある装置で、顔料の粒子の大きさの違いによる光りの反射率を測定してもらった。その結果、顔料の粒子が細くなるとすべての波長で反射率が低下する、つまり、粒子サイズが小さい方が暗い黒に見えるということが明らかになった。

反射率測定の実験では、ワインの澱から作られた黒色顔料は黄色や黄赤の色相を捉えている。比較的粗い粒子の顔料で作ったインクで刷った場合、赤っぽい黒インクだという印象を与えたことは既に述べた。つまり、顔料の粒子の大きさの違いが黒インクの黒色の見え方にかなりの変化をもたらすという事実は、黒色顔料の原料の特徴の議論に大きな問題提起をすることになる。

ワインの澱であれ、竹炭や石炭、油の煤など、多くの炭が黒色顔料の原料となる。ドイツのワインの一大産地で作られたワインの澱を原料とし、フランクフト・ブラックと呼ばれ重宝され、アブラム・ボスの生きた17世紀の人々が称賛した黒色顔料の今後の研究には、様々な原料とそれらの粒子の大きさの違いを比較するという課題が残されている。

（保井亜弓 神谷佳男）

おわりに

本研究の調査、再現実験や刷りのワークショップによって、古文献に記されてきたワインの澱から作る顔料が、どのように製造され、使われたのかを具体的に理解することができた。また、科学的な分析を通じてその特徴を明らかにすることができた。さらに今後の課題となる問題も浮き彫りになった。顔料を作る手作業は単純ながら非常に手間と時間がかかる。現代社会では消えてしまった古の人々の技を実際に体験することができた貴重な研究であったといえるだろう。

附記

本論文は、金沢美術工芸大学特別研究（平成26～28年度）の成果報告であり、本研究の報告書『幻の顔料フランクフルト・ブラックの復元的研究』（2017）を一部加筆修正したものである。

（やすい・あゆみ

芸術学専攻／西洋美術史・版画史）

（かみたに・よしお 芸術学専攻／銅版画）

（2017年11月7日 受理）



水分を多く含むワインの澱（Ⅱ-1-1）



粒子の細かい澱は布で濾すのが困難（Ⅱ-1-2）



澱の表面積を広くして自然乾燥する方法を採用（Ⅱ-1-3）



澱はアルコールを含む水分を多く含んでいる（Ⅱ-1-4）



ある程度乾燥した状態で成形可能（Ⅱ-2-1）



棒状に成形して乾燥（Ⅱ-2-2）



棒状の澱の内部は乾燥しにくい (Ⅱ-2-3)



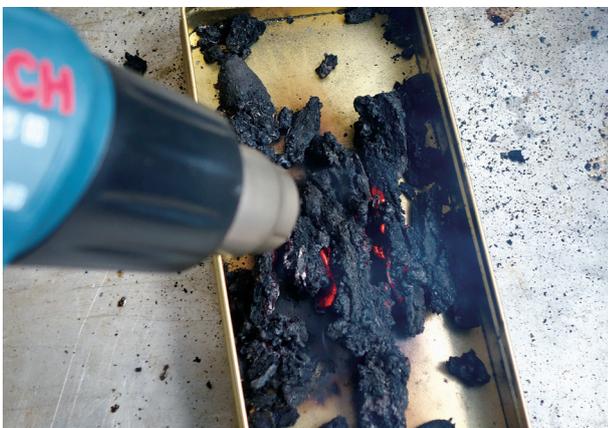
内部では青カビが大量に発生した (Ⅱ-2-4)



澱をフライパンで炒める (Ⅱ-3-1)



煙が出て黒くなってゆく澱 (Ⅱ-3-2)



ガンヒーターで加熱している様子 (Ⅱ-3-3)



激しく煙を出す黒焦げの澱 (Ⅱ-3-4)



雪の竹末庵 (炭焼き小屋) (Ⅱ-3-5)



窯から炭を出す様子 (Ⅱ-3-6)



アルミホイルを敷き詰めた金属容器 (Ⅱ-3-7)



熱で溶けて炭化したワインの澱の塊 (Ⅱ-3-8)



熱で溶けて炭化したワインの澱 (Ⅱ-3-9)



炭化したワインの澱 (Ⅱ-3-10)



顔料を山状に積み上げた後窪みをつける (Ⅲ-2-1)



スタンド・オイルを数滴取り出す (Ⅲ-2-2)



二種類のオイルを混ぜ合わせる (Ⅲ-2-3)



顔料とオイルと顔料を慎重に混ぜ合わせる (Ⅲ-2-4)



インクを練る作業 (Ⅲ-2-5)



ある程度の硬さがあるインク (Ⅲ-2-6)



勝沼産ワインの澱から作った黒色顔料にプルシアンブルーの顔料を少量混ぜる (Ⅲ-2-7、Ⅲ-2-8)



プルシアンブルーを混ぜたため青色が強い (Ⅲ-2-9)



アルミナ ホワイトを加える (Ⅲ-2-10)

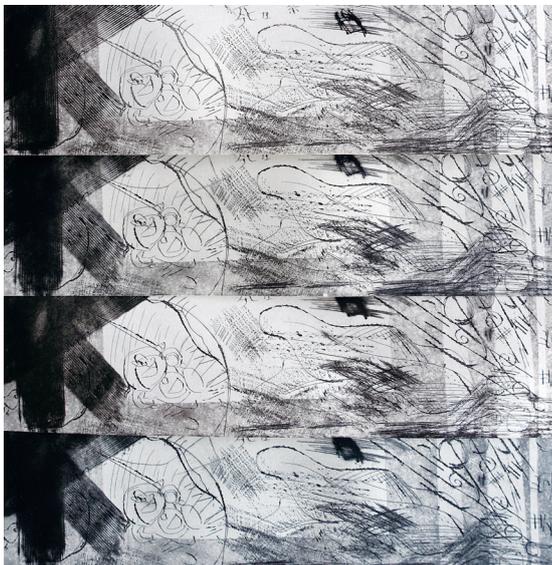


顔料とオイルを練りこむ (Ⅲ-2-11)



印刷後の仕上がりを確認するステイマン氏 (Ⅲ-3-1)

異なるインクを使用した刷り見本



勝沼ブラック
(Ⅲ-3-2)

勝沼ブラック
+カーボンブラック
(Ⅲ-3-3)

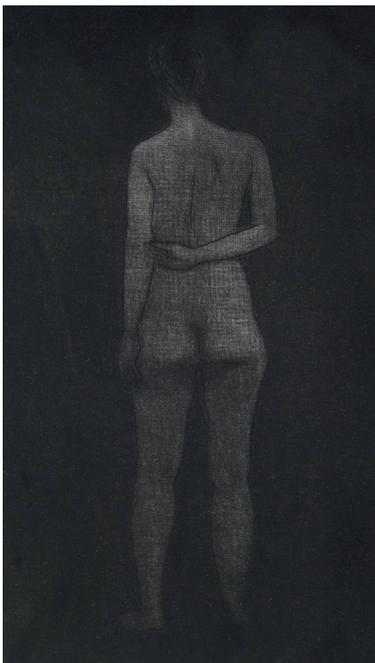
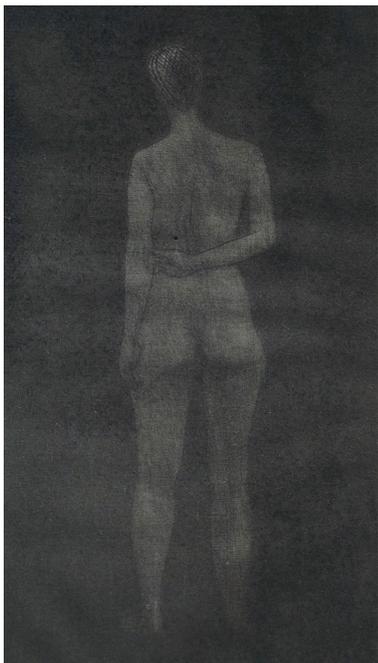
勝沼ブラック
+アルミナホワイト
(Ⅲ-3-4)

勝沼ブラック
+プルシアンブルー
(Ⅲ-3-5)

顔料の粉碎時間の差による黒インクの色の変化



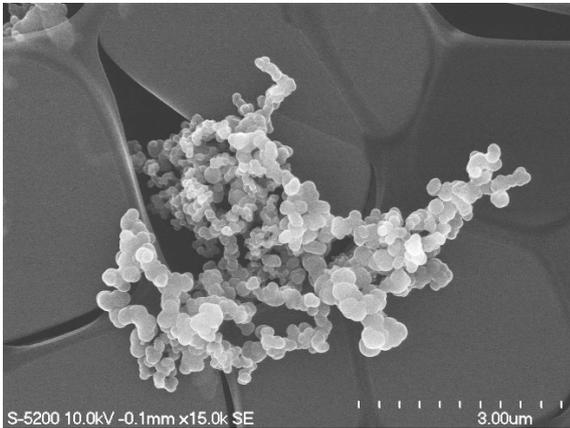
4時間半粉碎機にかけ乳鉢でさらに1時間すり潰した炭をオイルとともに約1時間半練り込む
(Ⅲ-3-6、Ⅲ-3-7)



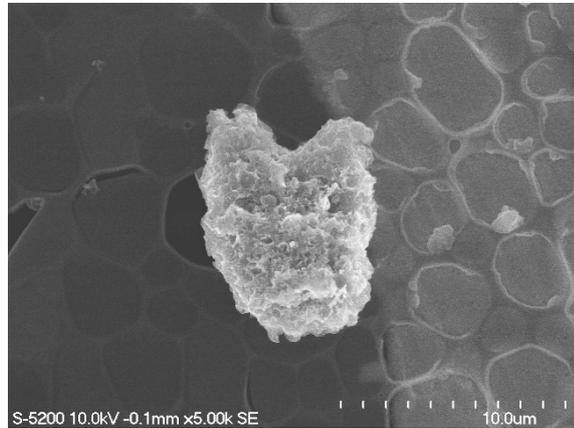
左)
粉碎機の粒子の粗い顔料を用いたインク
(Ⅲ-3-8)

右)
粉碎機と手作業を加えた粒子の細かい顔料を用いたインク
(Ⅲ-3-9)

科学分析
粒子形状および組成測定



Lamp black (IV-1)



Wine lees black (IV-2)

含有元素

元素	Lamp black	Wine lees black
C	◎	◎
O	◎	◎
Mg		○
Si		○
P		○
S		○
K		○
Cl		○
Ca		○

粒子形状

	Lamp black	Wine lees black
粒子形状	球形	不定形
粒子径	約60~500nm	約1~50um
粒子分散状態	凝集 (二次粒子を形成)	分散

反射率測定

粒子サイズが小さくなるとすべての波長で反射率が低下するので、粒子サイズが小さい方が暗い黒に見える

サンプル	45 μm 以上 (粒子が粗い)	20~45 μm	20 μm未満 (粒子が細かい)
L*	17.70 ± 0.66	17.07	15.06
a*	0.23 ± 0.01	0.25	0.26 ± 0.02
b*	1.21 ± 0.05	1.26	1.15 ± 0.01

L* a* b* は色の明度、色相、彩度を示す色空間の数値

粒径が小さくなると a* は若干増加している (誤差の範囲を超えているので有意な差と見なせる)

サンプル	45 μm 以上 (粒子が粗い)	20~45 μm	20 μm未満 (粒子が細かい)
明るさ	1.66 明るい	基準	2.02 暗い
彩度	0.00	0.00	0.11 にぶい
色相	0.04 黄によっている	基準	0.06 黄赤によっている

「明るさ」データの傾向は、反射率の結果とよく一致している

「色相」データの傾向は a*の結果とよく一致し、粒径が小さくなると赤みが増している

