

宇田川興斎の「ポトカラヒイ」について

—古文書の解読と卵白湿板の写真特性—

宮川俊夫* 白井靖男** 段木 励 二***
 榎本明彦**** 平木 収*****

Study on Photography from “Potokarahii”, Manuscript of Kohsai Udagawa in Middle 19th Century

Toshio MIYAGAWA, Yasuo SHIRAI, Reiji DANKI,
 Akihiko KASHIMOTO and Osamu HIRAKI

Kohsai Udagawa (1821-1887) was one of scientists in Japan. He lived from the last days of the Tokugawa shogunate to the early days of the Meiji era. Present paper is about interpretation of his manuscript concerning Niépceotype albumen wet plate photography, named “Potokarahii” and the results of experiment on the process. It was supposed that the old document was a translation from a Dutch technical book. It contains preparation and image formation on a silver iodide-albumen photosensitive layer on a glass plate. It consists of following items; introduction, cleaning of glass plate, preparation and coating of iodide-albumen solution, sensitization, light exposure, development, fixing, washing and drying. Interpretation was a little difficult, because the manuscript was composed of classical Chinese characters, “hentai-kana”, classical Japanese character, and old Dutch technical terms and units. Sentitometric exposure of plates was operated in the way of time scale, because a light wedge could not be contact with the wet surface of plates. ISO photographic speed calculated from the results of 5500 K sensitometry was equivalent to 4×10^{-4} , although effective speed was about ten times faster in taking picture as is mentioned in the later part of the abstract. Development time was shortened by treatment with saturated gallic acid solution before light exposure. Solarization of image appeared in the higher exposure region without the treatment. In addition to them, it was desired to add silver nitrate solution into a gallic acid developer to obtain a negative image having proper density on the plate. Spectral response was observed in the region of 330 nm—500 nm with maximum sensitivity at 400 nm. Effective speed of the plate was 4×10^{-3} in taking picture, owing to the sensitivity to ultra violet and blue rays. It took 10—15 minutes at F numbers of 8-11 to take portrait or still life in the open air. Some consideration was made for the reason why “Potokarahii” was not published in those days.

* 写真工学科教授

** 写真工学科助教授

*** 写真工学科昭和 60 年度卒業研究生，現在(株)きもと
 昭和 63 年 9 月 24 日受理

**** 写真工学科昭和 62 年度卒業研究生，現在(株)ローヤ
 ルカラー

***** 川崎市市民ミュージアム

1. 緒言

1989年 は L. J. M. Daguerre の銀板写真法と W. H. F. Talbot のカロタイプ発表以来 150 周年に当たる。これを期して、写真史研究の世界的高まりが見られる。ひるがえって、現代日本の写真技術は、すでに世界のトップレベルにランクされているが、1848年(嘉永元年)の写真術伝来から 140 年の間に、外来技術を見事に消化してトップレベルに躍り出た、驚くべきエネルギーのルーツを探り、黎明期の研究者達のあくなき好奇心と、当時すでに具わっていた、テクノロジー的センスを知ることは、今日の我々にとっても大いに参考になる。

ここに登場する宇田川興齋(1821~1887)は、飯沼慾齋の三男で、名は瀛(みつる)。19才(一説には 23 才)で、「舎密開宗」の著者として知られる宇田川榕菴の養子となった。興齋は、幕府の藩書調所に出仕し、1860年(萬延元年 14代将軍徳川家茂の時代)3月、「萬寶新書」を訳述した。ここに紹介する「ポトカラヒイ」は、卵白湿板写真法について述べたもので、「萬寶新書」の原稿用紙に自筆で書かれているが、何故か、同書には加えられず、従って、印刷出版されずに終わったものと思われる。

本研究は、「ポトカラヒイ」が早稲田大学図書館にある洋学文庫に収蔵されていることを、埴(本学工学部教授 法学)により、指摘されたことに始まる。本報告では、この古文書の解説と、記されている卵白湿板の工程ならびに写真特性について述べる。

表1の年表に、主として、写真史上重要な事項を記す。

2. 原文の構成

「ポトカラヒイ」の原文は、変体仮名交じり文 18 ページからなり、その第一ページを図1に示す。その内容は、表2の各部分から構成されている。表中、○は、緒言と卵白湿板法の概要であり、①~⑥にその工程を述べている。

緒言の部分に、「紙には繊維状の織紋あり、かつまた、これに粘着するものの妨害等あるをもって、ニープセ・デ・スト・ヒクトル(Niepcé de St. Victor)氏、紙に代うるに他物を以てせんことを考案し、その始め、糊を使用し、後には蛋白を用いてこれを玻璃版(ガラス板)上に注ぎ、その他は紙と同法を行なえり—後略」とある。

この文章から、卵白湿板法が、紙ネガ感光材料から進化したものであることが想像され、この文章がその経緯を伝えていると思われる。ただし、

表 1 年 表

年	事 項
1774 (安永三年)	杉田玄白(1733-1817)が「解体新書」を訳述
1826	Josef Nicéphore Niépce(1765-1833)が Heliograph を撮影
1839	Louis Jaques Mandé Daguerre(1787-1851)が銀板写真法を発表 William Henry Fox Talbot が Calotype (Talbotype) を発表
1847	Niépce de Saint-Victor が卵白湿板法を発表
1848 (嘉永元年)	銀板写真器具一式、長崎入港の蘭船により渡来
1850	Blanquart Evrard が鶏卵紙を発明
1851	Frederick Scott Archer(1813-1857)がコロシオン湿板法を発表
1854 (安政元年)	川本幸民が「遠西奇器述」を訳述、銀板写真法を説明。
1857 (安政四年)	市来四郎ら、島津斉彬の銀板写真撮影に成功。
1860 (萬延元年)	宇田川興齋(1821-1887)が「萬寶新書」を訳述
1862 (文久二年)	上野彦馬(1838-1904)が「舎密局必携」(コロシオン湿板法)を訳述
1867 (慶応三年)	柳河春三(1831-1870)が「写真鏡図説」(コロシオン湿板法)を訳述
1871	Richard Leach Maddox が乾板写真技術を発表。

表 2 原文の構成

原文中の各項目	左の各項目を現代的に表現
ガラスを蛋白上に液にて画像を写す方	○ガラス板に卵白で画像を形成する法
ガラスを清浄にする方	①ガラス板の清浄
ガラス版に蛋白を塗る方	②卵白液の調製と塗布
光に感ずる性を鋭敏にする方	③感光化
光を中つる方	④露光
図画を顕起する方	⑤現像
画図を固着する方	⑥定着, 水洗, 乾燥

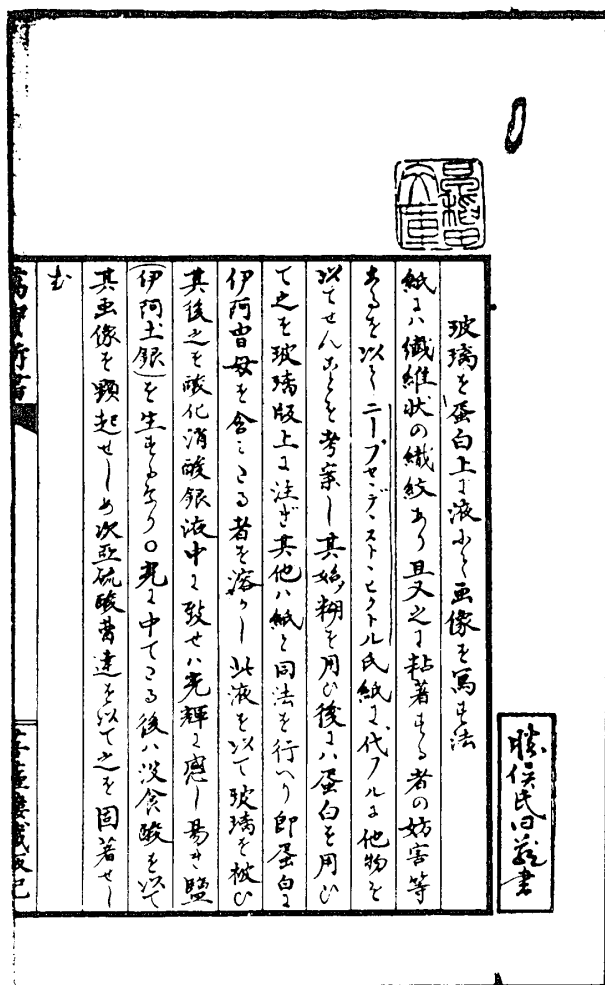


図 1 「ポトカラヒイ」の第1ページ
(早稲田大学図書館提供)

塩化銀紙の発明者 W. H. F. Talbot の名は記されていない。また、「ポトカラヒイ」の感光主体はヨウ化銀であることも異なる。

Niépce de Saint-Victor による卵白湿板発明 (Niépceotype) については, J.M.Eder 著“History of Photography”¹⁾, H.Gernsheim, A.Gernheim 共著の“The History of photography”²⁾ならび

に, 1867 年 (慶応三年) に書かれた柳河春三著「写真鏡図説」巻二³⁾にも, ほぼ同じ経緯が記されており, 基本的に上記と一致している。

3. 用語, 単位等の解釈

「ポトカラヒイ」の文中に見られる主な用語や単位の解釈は, 表 3 のように行なった。表中, 「洛母斯」「微屈」「カアウトショウク」「ドンクルカームル」は, それらの発音から, オランダ語起源と考えられる。また, このことから, 「ポトカラヒイ」が, 「萬寶新書」と同様, 蘭書からの訳述であると考えられることができる。

卵白液などの処方中に見られる量単位「微屈」は, 1862 年 (文久二年) に書かれた上野彦馬著「舎

表 3 用語と単位の解釈

原文	解釈
ガラス板	ガラス板
蛋白	卵白
消酸銀	硝酸銀
伊阿土 (独) 銀	ヨウ化銀
次亜硫酸曹達	チオ硫酸ナトリウム
陽像	ポジ像
消酸	硫酸
洛母斯 (蘭 lakmoes)	リトマス
朴篤亜斯水	水酸化カリウム水溶液
伊阿胃母	ヨウ素
微屈 (蘭 wichtig)	g (グラム)
伊阿独加留母	ヨウ化カリウム
カアウトショウク (蘭 caoutouchouc)	ゴム
図版	湿板
陰図	ネガ
暗室 (ドンクルカームル 蘭 donker kamer)	暗箱すなわちカメラ

密局必携」巻三 付録「撮形術ポトガラヒー」⁴⁾では、「微古室」（振り仮名は、イクチイ）となっており、「一生室米的耳立方ノ水ハ、其秤量涅埜蘭土ノ一微古室トナス」すなわち、1 cm³の水はネーデルランド（オランダ）の秤量単位では1微古室に相当すると注釈がついている。一方、同じく幕末（年代不詳）に書かれた杉田玄端著「写象新法」（未定訳稿）⁵⁾では、量単位は「ウィクチィ」と仮名で記載されている。一方、オランダ語の wichtig は、英語では weighty すなわち「重い」に相当し、重量単位と考えられる。たとえば、卵白液の処方に「十卵の白 三百微屈」とある。市販の卵（Mサイズ）1個分の卵白は、平均、約30gであるから、10個では、約300gに相当する。以下、他の処方についても、「微屈」をg（グラム）と読み換えることとした。ただし、水のような液体の場合、密度が多少異なる場合もあるが、便宜上、mlと読み換えることにした。

4. 卵白湿板の工程

「ポトカラヒー」に記載された卵白湿板の工程を再現するため、図2のように実験した。文中、蒸留水とある場合は、便宜上、純水を用いた。また、溶液の濃度や、処理時間等の数値が、原文中に記載されていない場合は、適当と思われる数値を用いて実験した。その他、都合により、現在実

用されている実験器具や方法を用いた。

図2の工程について、番号順に説明を加える。

① ガラス板の清浄：ガラス板は、「鏡玻璃」を指定しているが、これは、平面性の良いガラス板と思われる。新しいガラス板では脂肪分や、すでに使用済みのガラス板では前に形成された画像を除去するため、種々の清浄法があるが、最良の方法として、硝酸で洗浄することをすすめている。この場合、前に作った画像がガラス板上に存在しても、除去でき、残留する卵白や「コロロジオン」（コロジオン collodion）も、上記の処理後は、多量の水で洗い落とすことができる。この水洗は、リトマスで酸を検出しなくなるまで行なうよう、指定している。硝酸は、「尋常消酸」とあり、濃度が不明なので、20%硝酸を用いた。次に、水酸化カリウム水溶液で洗浄し十分に水洗、乾燥した木綿布でガラス板を研磨する。息を吹き掛けて一様に曇れば、清浄とみなす。

② 卵白液の調製と塗布：新鮮な卵から、卵白を分離する。この際、卵黄や殻が混入しないよう、注意する。次いで、ヨウ化カリウム水溶液を加え、卵白の繊維質を破碎するため、雪状の泡を生ずるまで激しく攪拌する。攪拌には、「銀釵」（フォーク）を用いるように指定しているが、便宜上、マグネチックスターラーを用いた。その後、塵埃を防いで、24h静置後、気泡と固形物を除去するため、濾過する。濾過材については、指定がないので、ガーゼを用いた。ヨウ化卵白液を塗布するには、種々な方法が推奨されているが、要するに、ガラス板を水平に保ち、適量のヨウ化卵白液を注ぎ、ガラス板を動かして平均にし、過剰の液は器にもどす。生じた気泡は、針状の細棒でつぶし、板を水平に保持し、一昼夜、自然乾燥する。塗布前後および乾燥中の塵埃防止には、「日暮に先ず此の術を行なうべき室に水を撒抹し」とあり、便宜上、クリーンベンチ内で行なった。

③ 感光化：銀浴に用いる容器は、陶器またはガラス器が指定されているが、便宜上、ポリプロピレン製の写真処理用バットを用いた。板を浸漬する方法について、むらができないように工夫が述べてある。2分浸漬後、純水で洗い、裏面の水

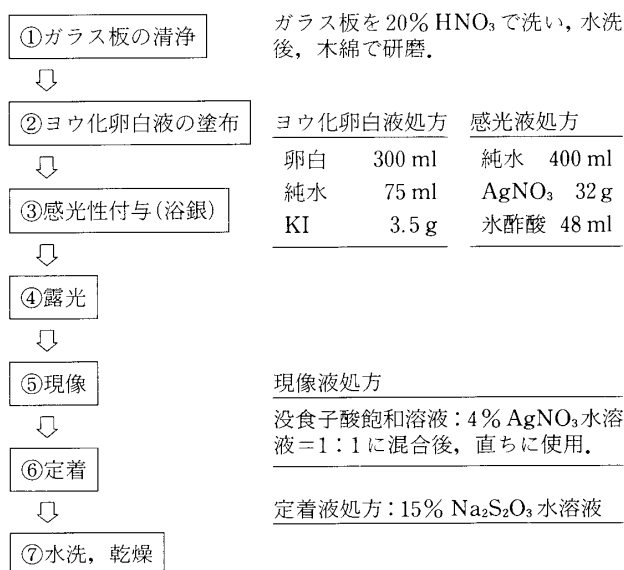


図2 卵白湿板の実験工程

分を拭いにとって、撮り枠(4×5 インチ判フィルム・カメラ用のものを改造)に納めた。原文には、「これを洗うの後、直ちに暗室(暗箱すなわちカメラ)に納めて光にあつることあり、あるいは乾きたる後二三日を経てこれを行なうことあり」とある。従って、必ずしも湿板とは限らず、乾板として用いてもよい。

④ 露光：「蛋白は、光に感ずる性、紙あるいは金属より微なるが故に、長く暗室(ドンクルカームル donker kamer 暗箱の意)中に置くべし。野景を写すには、十五分より二十分を経ること屢々これあり。しかれども、その後、只よく凶画(画像)を顕起(現像)するに必要な堪性(耐える性質)あれば、短時中にその工を了えるを得」とあり、この感光材料が低感度であるため、カメラで長時間露光せねばならず、野外の風景撮影では15~20 min かかるが、その場合は、現像時間が短縮されるとしている。

「大いに爽清なる天気、新製なる版の、短き燃点ある鏡にしてその孔大なれば(大口徑短焦点レンズ)一分時中に肖像を写すべし。」

また、「若し、必要あれば、なお、うるおいたる版を水平に置き、没食子飽液をもってこれを被えば、なおこれを短くすべし。すなわち、版をもって三十秒より八十秒時間、版に触れしむるなり。この液より離放したる後、数瞬時、濾紙上に立て、暗室(カメラ)の格子中に没食酸飽液を垂下するなからしむ」とあり、露光前に没食子酸飽和溶液による増感処理を示唆している。

⑤ 現像：露光後、蒸留水、従って、純水で洗い、没食子酸飽和溶液で現像する。露光が十分であれば、現像時間は、夏の室温で10 min でよいが、曇天で撮影し、現像温度が低ければ、4~5 h を要する。この場合、硝酸銀水溶液(純水100分+硝酸銀4分)と没食子酸飽和溶液の等量混合液を用いれば、画像が忽ち現われるから、銀液の能力を考慮して、適当な時期に純水に置き換える。この場合、画像の観察には、ろうそくの前に白紙を透して行なう。画像が現われて、その色調が一樣になれば、硝酸銀水溶液処理に換える。また、露光が極度に不足で、画像が明瞭に現われない場合は、

この銀液を除き、板を洗い、没食子酸飽和溶液に1~2時間浸漬した後、銀液と没食子酸液で交互に反復処理すれば、「美潔なる」画像が得られることが多いとしている。液温はすべて20°Cとし、暗室内での画像観察は、保安上、ろうそくは使用せず、プロマイド紙用暗室ランプを使用した。

⑥ 定着、水洗、乾燥：チオ硫酸ナトリウム15分+水100分の溶液を板に注げば、数minのうちに過剰のヨウ化銀がことごとく溶解して、透明になる。定着時間は、20°Cで5~10 min とした。その後、槽内で注意して水洗する。水洗時間は、特に指定がないので、1h とした。水洗後、塵のない所で、濾紙上に置き、注意して乾燥する。

5. 卵白湿板の写真特性

5.1 特性曲線による感度測定

上記の方法で調製した卵白湿板を、階段露光する場合、原則的には湿潤状態であるため、ウェッジを密着することができないので、湿板を装填した撮り枠の引き蓋を移動させることにより、タイムスケール露光した。ただし、光源は、JIS 感光計を利用し、色温度5500 K とした。露光時間は、1, 2, 4, …… , 512, 1024 s を与えた。

現像処理により、露光量変化に対して生じた濃度段階を測定し、図3~5のような特性曲線群を得た。これらの曲線の中から、ISO speed の求め方に準じ、曲線上、{Dmin(最小濃度)+0.10} の点で横軸方向に1.30移動した点との濃度差が(0.80±0.05)になるような傾斜を持つ曲線を選び出し、ISO speed 相当値を算出した。

その結果は、露光前に没食子酸処理を行なわない湿板(現像時間18 min)、没食子酸飽和溶液処理した湿板(現像時間18 min)、没食子酸飽和溶液処理した湿板(現像時間7.5 min)、没食子酸処理せず、湿板を乾燥し、いわゆる「乾板」の状態で露光したもの(現像時間16 min)、いずれも、ISO speed 相当値は、 4×10^{-4} であった。

図3と5の特性曲線群では、ソラリゼーションが、はげしく起こっているが、これは、次田ら⁶⁾の研究によるヨウ化銀ゼラチン乳剤がソラリゼーションを起こしやすいのと一致する。この場合、

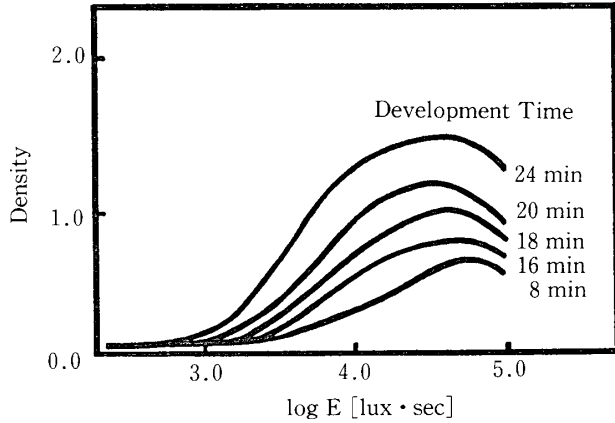


図 3 卵白湿板の特性曲線

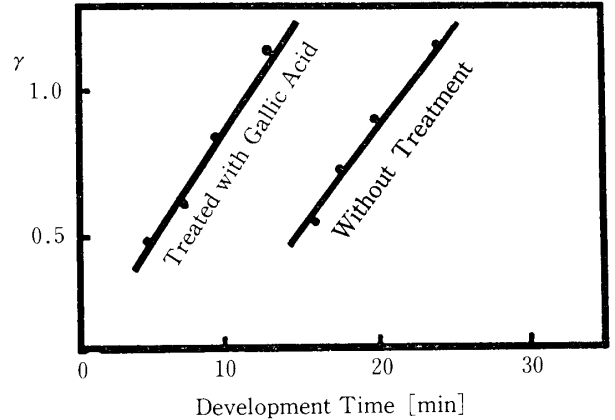


図 6 卵白湿板の現像時間- γ 曲線

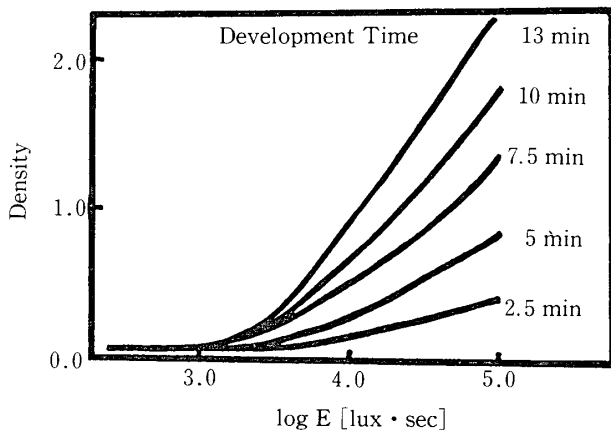


図 4 露光前に没食子酸処理した卵白湿板の特性曲線

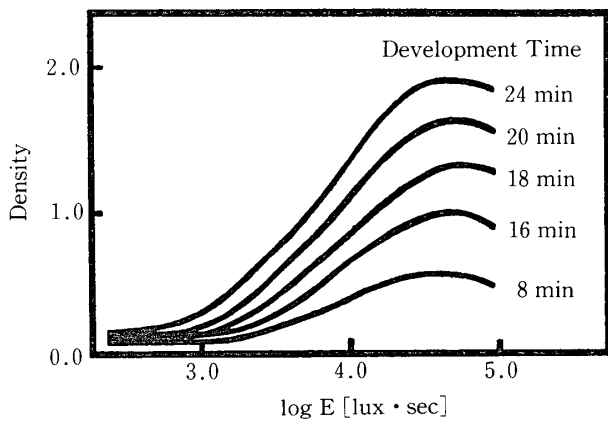


図 5 卵白乾板の特性曲線

露光前に没食子酸処理を行なうと、図 4 のように、直線性がよくなり、ソラリゼーションも完全に防止される。これは、露光の際、ヨウ化銀の光分解で生じた正孔を没食子酸が還元して、再結合を防止するためであろう。「ポトカラヒイ」の原文では、上記の現象に関連した記述は特に見られないが、

3. の④で紹介したように、露光前没食子酸処理で露光時間を短縮できる、すなわち、一種の増感効果があるように述べている。今回の実験の結果では、ISO speed 相当の感度に対しては、増感効果を認めることができないが、図 6 の時間- γ 曲線では、没食子酸処理したものは同一 γ 値を得るための現像時間が著しく短縮され、撮影時の実効感度上昇が予測される。

また、原文では、露光が十分ならば、現像液は没食子酸飽和溶液のみで、十分な画像濃度が得られるように述べているが、実際は、濃度が低く、印画紙への焼き付けは、困難であった。従って、上記の各図に示した実験結果は、いずれも、没食子酸飽和溶液と硝酸銀液の混合溶液で物理現像したものである。その原因は、感光主体がヨウ化銀であるため、溶解度が小さく、溶解物理現像が困難であり、また、酸化還元電位が低い⁶⁾ため、直接的な還元反応も困難なためであろう。

卵白湿板を乾燥し、いわゆる「乾板」の状態でも使用できることについては、次のように考えることができる。コロジオン湿板では、水あるいは硝酸銀水溶液による湿潤状態が感光作用に大きく影響するといわれるが、卵白は、コロジオンと異なり、ゼラチンと類似性があり、露光によって生じたハロゲンの受容体となり得る。従って、電子と正孔の再結合がある程度まで防がれ、感光作用に寄与する。この場合、湿潤状態と乾燥状態の違いは、感光作用に大きな影響を与えない。とはいえ、卵白とヨウ素との結合作用は、ゼラチンと臭素と

の結合作用程には強くない。いいかえれば、潜像銀とヨウ素が再結合しやすい⁷⁾。前述のように、露光前没食子酸処理なしでは、ソラリゼーションが起こっていることから、その辺の事情を推察することができる。

以上の考察は、あくまでも、推測によるものであるから、今後、卵白湿板とコロジオン湿板の感光・理像機構について、さらに、検討する必要がある。

5.2 分光感度

Xe ランプを露光光源に用いて、卵白湿板を分光器で露光し、相対分光感度を求めた結果を図7に示す。この図では、感度のピークが波長 442 nm 付近に見られる。一方、分光光度計を用いて、卵白湿板感光膜の分光吸収を測定した結果は、図8のように、吸収ピークが 403 nm に見られ、両者の間にピーク波長の差を生じた。この原因は、分光感度測定の際に用いた Xe ランプの分光エネルギーのピーク波長が 481 nm 付近に存在するため、その影響が現われたものと思われる。従って、卵白湿板の分光感度ピークは、實際上、400 nm

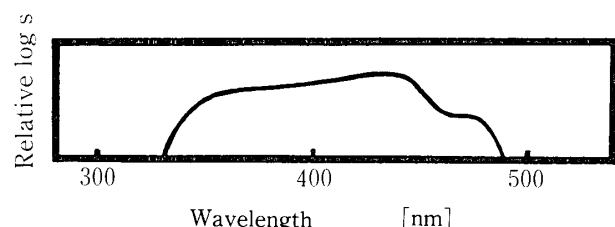


図7 Xe ランプによる卵白湿板の相対分光感度

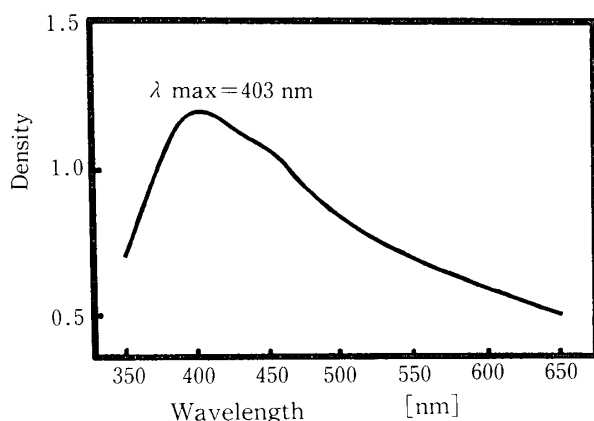


図8 卵白湿板感光層の分光吸収曲線

付近にあると思われる。

以上の結果から、卵白湿板は、波長 330~500 nm すなわち、近紫外部から青色光の領域に感度を持ち、それより長波長域には殆ど感じない、いわゆるレギュラー型の感光材料であることがわかる。

5.3 画像の色調

コロジオン湿板の画像は、一般に、乳白色を帯び、ネガ像を黒ビロードや黒紙上に置くと、見た目には、白黒が反転し、ポジ像となって見える。いわゆる「ガラス板写真」として、桐箱や皮製の箱の中に黒ビロードを敷き、この上に納めて珍重したゆえんである。これは、コロジオン膜が疎水性のため、化学現象や溶解物理現象が起こり難く、主として銀浴処理で表面に付着した Ag^+ を物理現像して得られるコロイド銀を用いて、画像形成するためであろう。

しかし、卵白湿板画像の色調は黒色であり、黒ビロードや黒紙上に置いても、ポジ像として見ることはできない。結局、このままでは、ネガ像であり、印画紙に焼き付けなければ、ポジ像は得られない。これは、卵白がゼラチンと同様、親水性であることと、何等かの関係があると思われる。

6. 実写

4. ④に記したように、「ポトカラヒイ」には、単に「野景を写すには十五分時から二十分時…」とあるだけで、撮影レンズの F 数については記述がない。

本研究では、4×5 インチサイズのガラス板を用いて、卵白湿板を作成し、感光化の際、没食子酸処理したものを、ガラス板用に改造した撮り枠に装填し、トヨビューカメラにフジノンレンズを装着して実写テストを行なった。現像は、没食子酸飽和溶液に硝酸銀液を加えるか、または、上記2液で交互に処理するかの方法をとった。その結果を写真1と2および写真3と4に示す。

写真1と2は、3月の晴天、屋上で、果物を撮影したもので、露光時間は F 11 で、8 min であった。この条件で、露光が適正であったことから、ISO speed 相当 4×10^{-4} という数値を参考にして露出計を使用し、実写を行なうことは、不適當である



写真 1 果物のカラー写真



写真 2 果物の卵白湿板写真

ことがわかる。また、上記の条件では、露光指数を 4×10^{-3} として撮影し、適正露光が得られたことになる。

ISO speed 相当値と実写感度が約 10 倍も違うことの理由は、次のように考えることができる。

① 5.2 で述べたように、卵白湿板は、実際上 330~500 nm の波長範囲しか感じない。これは、写

真 2 で、赤、黄、緑の果物が殆ど黒く写った事実と一致する。従って、この感光材料に対して、可視光を対象とした ISO speed 相当値を適用することは不適當であり、経験的に、あるいはその他の方法で、実効感度を求めるしかない。

② 5.1 で、センシトメトリーを行なった際、タイムスケール露光して、ISO speed 相当値を求め

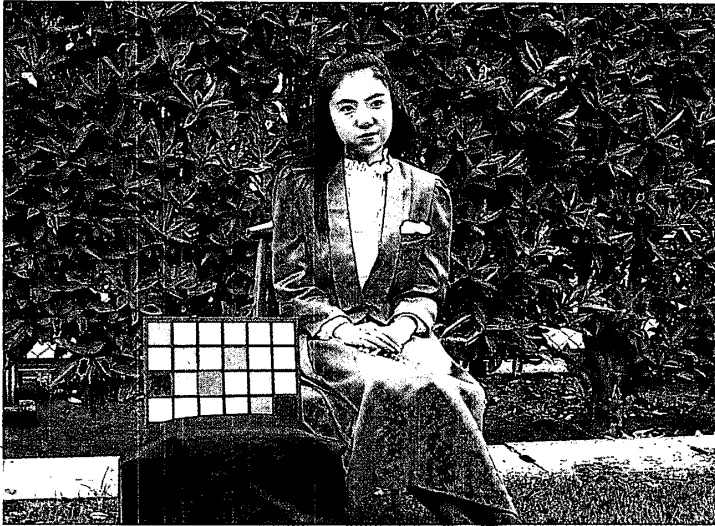


写真 3 人物のカラー写真

写真 5 首押え器 (森田写真事務所
歴史写真研究室提供)

写真 4 人物の卵白湿板写真

たため、相反則不軌の影響で実効感度とのズレを生じたことも考えられる。しかし、この影響は、上記の①よりも小さいと思われる。

写真3と4は、被写体人物として、女性ファッションモデルを採用したもので、明るいブルーのスーツが写真4では真白に写り、白のブラウスと区別がつかなくなった。すなわち、卵白湿板の分光感度の影響が明瞭に表われている。背景となる木の葉の緑も暗く写った。他の色については、どのくらいの明るさに写るか、カラーチャートで見ることができる。また、顔など、肌の色は、短波長光を吸収するため、暗く再現されるが、皮膚の光沢が不自然に強調される傾向が見られる。この

現象は、幕末・明治初期の人物写真にも、しばしば見受けられるが、写真2の果物の表面反射が強調されたのと共通の現象とみられる。短波長光ほど、散乱性が増すため、その影響が表われたものであろう。

露光指数は、写真2と同様、 4×10^{-3} を用いたが、モデルの女性が長時間露光に耐えられず、顔がひきつり、頭部がブレてしまった。このような長時間露光による、人物頭部のブレは、写真5のような首押え器の使用によって、ある程度まで、防ぐことができる。

7. 「ポトカラヒイ」の原書は何か、また、何故出版されなかったか

すでに1. で述べたように、卵白湿板は、フランスの Niépce de Saint-Victor が発明し、蘭書を介して、宇田川興齋が「ポトカラヒイ」として、訳述した。「ポトカラヒイ」の題名が、オランダ語の *fotografie* のなまったものであることは想像に難くない。

一方、ほぼ同じ時期に彼が著わした「萬寶新書」は、蘭書「シカットカアムル」(原語の綴りは不明)の訳述であることが、同書の弁言(序文)に明記されている。それならば、「ポトカラヒイ」も同じく、「シカットカアムル」の一部から訳述したものであろうか。それは、この原書を発見して、内容を調べなければ、判らない。

宇田川興齋が自筆で記した「勤書」⁸⁾ 卷三の安政四年(1847)9月29日の部分に、「シカットカアムル」6冊を金15両で(幕府が)購入したことの記述がある。それから3年後萬延元年(1860)には、「萬寶新書」が発行された。

また、「シカットカアムル」を購入したのも同じ年月日に「トポガラヒーセ」という書物も金8両? 歩で購入されている。しかし、この書物が「ポトカラヒイ」の原書であるとはいいいきれない。すなわち、「トポガラヒー」を音で解釈すれば、*topographie* であり、地誌あるいは地形学となり、意味が異なる。また何故、語尾に「セ」がつくか不明である。

もし、「ポトカラヒイ」が「シカットカアムル」の一部によるものであれば、何故、「萬寶新書」に収録されなかったのであろうか。「萬寶新書」は、実用技術全書で、たとえば、「果類ヲ久ク蓄フル法」、「ハンドポマーデヲ作ル法」、「傳染病ヲ豫防スル法」など、2~3ページからなる内容の記述、200数十項目からなる。それに比べ、「ポトカラヒイ」は、「萬寶新書」の原稿用紙で18ページにもわたり、他の項目とのバランス上、収録し難かったのかも知れない。

卵白液は、ガラス板に塗布してから、乾燥するのに、一昼夜かかり、その間、完全に塵埃を防ぐ

ため、格段の注意が要求される。それに比べ、卵白湿板発明の4年後、1851年に、英国の Frederick Scott Archer が完成したといわれるコロジオン湿板は、塗布後、直ちに乾燥し、続いて感光処理すれば使用できる。そのように便利な方法が開発されたため、卵白湿板は、欧米でも、製版用以外は殆ど実用されずに終わった。日本でも、1857年(安政四年頃)には、コロジオン湿板法が伝来⁹⁾していたため、この方法による写真場が各地に開業し、表1のように、この方法について書かれた著名な写真書が幾つか、出版された。坂本龍馬の肖像写真は、「舎密局必携」の著者でもある上野彦馬の撮影になるものであり、近藤勇の肖像は、横浜の写真場で撮影された。

さらに、「ポトカラヒイ」に記載された感光主体はヨウ化銀であったが、「舎密局必携」その他のコロジオン湿板写真書では、感光主体も改良され、ヨウ臭化銀が使用されたため、感度が数十倍も高く、従って露光時間も数秒ないし数十秒ですむようになったので、被写体となる人物の負担が格段に軽減された。

このように急激な技術革新に押され、宇田川興齋が「ポトカラヒイ」の印刷出版を見合わせたことも、十分想像することができる。

また、「ポトカラヒイ」の記述が、ガラス板ネガの作成のみにとどまったことも、写真システムとしては未完成であり、この点から、未定稿と見なすこともできる。訳述が完成する前に、技術内容の立ち遅れを知って中止したか、または、全く別の理由によるか、興味あるところである。

卵白という、容易に入手可能な材料を用いて、鮮明な写真画像を作る技術を紹介した、これほどユニークな書物が一般には知られず、宇田川興齋の努力が報いられず約130年間、埋もれていたことは、誠に感無量である。

8. まとめ

1) 1860年(萬延元年)頃、宇田川興齋が蘭書から訳述した自筆本「ポトカラヒイ」を解読し、これに記載された卵白湿板写真技術を実験的に再現した。

2) 上記の卵白湿板の写真特性を測定し、実写結果と比較検討した。

3) 「ポトカラヒイ」の原書と、印刷出版されなかった理由について考察を試みたが、十分な結論は得られていない。

4) 今後の研究方針としては、

- ① これまでに知られている幕末の写真書に記載された技術内容を、宇田川興齋の「ポトカラヒイ」と比較研究する。
- ② 古典的感光材料の感度を定量的に表現し、比較するための尺度として、たとえば、エネルギー感度につき、検討する。
- ③ これまでに、あまり知られなかった、宇田川家(興齋の子、準一を含めて)の、幕末・明治初期の写真技術における貢献について研究する。

謝辞

「ポトカラヒイ」の存在を御指摘下さった本学教授塙叡先生、この古文書の活用と論文への図版掲載を許可下さった早稲田大学図書館、人物撮影のために首押え器を貸与下さった森田写真事務

所、また、最後に、本論文をまとめるにあたり、種々御指導をたまわった九州産業大学教授小澤健志先生に対し、謹んで感謝の意を表する。

参考文献

- 1) J.M.Eder, "History of Photography", translated by E.Epstein, Dover Publications, Inc., (1978) p. 338
- 2) H.Gernsheim and A.Gernsheim, "The History of Photography" McGraw-hill Book Co., p. 194
- 3) 柳河春三著「写真鏡図説」巻二 (1867 慶応三年)
- 4) 上野彦馬著「舎密局必携」巻三 附録「撮形術ポトガラヒイ」(1862 文久二年)
- 5) 杉田擴玄端著「写象新法」(未定訳稿)(年代不詳)
- 6) 菊地真一著「写真化学」第4版 p.75 共立全書(1976 昭和五十一年三月十日)
- 7) 次田誠, 笹井明, 三位信夫, 日写誌, **41**, No.2, 106 (1978)
- 8) 宇田川興齋著 自筆本「勤書」巻三 (1857-1859 安政四年~六年)
- 9) 鈴木八郎, 小沢健志, 八幡政男, 上野一郎監修「写真の開祖 上野彦馬」一写真に見る幕末明治 p.293 産業能率短期大学出版部 (1975 昭和五十年六月一日)