

写真における「セレンディピティー」2事例

ダゲール水銀現像とフォーゲル増感色素

中 崎 昌 雄

はじめに

1. ダゲール銀板写真水銀現像法発見(1835)まで
2. ダゲール水銀現像法発見に関する「作り話」
3. ダゲール水銀現像法発見の「真相」
4. コロジオン湿板から臭化銀ゼラチン乾板の登場まで
5. 感光板の「色盲」とカラー写真
6. フォーゲル「増感色素」発見(1873)
7. フォーゲル増感色素発見に関する「作り話」
8. 増感色素発見に関する「偶然性」論争(1894)

おわりに

はじめに

ちかごろ「思いがけない (accidental) 偶然による」発見, 発明に対して「セレンディピティー」(serendipity) が使われることが多くなっている。写真にもこの「セレンディピティー」の例が多くて, これに纏わる「作り話」「伝説」や論争に事欠かない。

私はいままで中京大学「教養論叢」に, 現在のこの小論を含めて52編を連続発表しているが, その47編までが直接, 間接に「初期写真史」に関係するものである⁽¹⁾⁻⁽⁵²⁾。それで, この最後の第52編目では, 写真史における「セレンディピティー」的発見とされ, ほとんど「伝説」となっている2事例を取り上げてみることにした。

「セレンディピティー」は240年ほど前にホレス・ウォルポール (Horace Walpole, 1717-97)⁽⁵³⁾ が創作した言葉である。長く使う人がなかったが, ここ20年ほどの間に「思いがけない偶然による」発見, 発明を

表現する便利な言葉として、多用されるようになった⁽⁵⁴⁾⁽⁵⁵⁾。

ウォルポールは1715年にイギリス首相になったロバート・ウォルポール (Robert Walpole, 1676-1745)⁽⁵⁶⁾ の息子で、ケンブリッジ大学卒業後フランス、イタリアに遊学してゴシック時代に関心を抱き、自分でもゴシック様式の城を築いて、そこに住むと言った趣味人であった。「オックスフォード英語辞典」⁽⁵⁷⁾ によると、彼が友人ホレス・マン (Horace Mann, 1701-86) に1754年1月28日付けで書いた手紙に次のようにある。

「この発見はほとんど私が『セレンディピティー』と名付けている種類の物です。」 (this discovery, indeed, is almost that kind which I call “Serendipity”)

ウォルポールはこの言葉をペルシャ起源の物語「Three Princes of Serendip」から作った。この物語は1557年イタリア語に訳され、さらにこれが1719年フランス語に訳されたものをウォルポールが読んだらしい。「Serendip」はセイロン (スリランカ) のアラビア語「Sarandib」の訛った形である。物語の中の「セイロンの3人の王子たちは」ウォルポールの表現によると、次のような好運に恵まれたらしい。

「いつも自分たちが探してもいない物を、偶然と聡明さによって発見しました。」 (always making discoveries by accidents and sagacity of things they were not inquest of)

「セレンディピティー」的「思いがけない」発見、発明には、かならずと言ってよいほど、それに纏わる「作り話」「伝説」が付きまとう。どうしてこんな「思いがけない」ことが発見されたのかと、人びとが疑問を持つのは当然である。それへの解答として自然発生的にいかにも本当らしい「作り話」が、はじめは単なる「噂ばなし」ぐらいに創作されるのだろう。

これが人から人へと伝わるうちに「伝説」となる。この「伝説」の方が「説明しようもない」偶然の発見、発明の話より筋がとおって面白いから、やがてこの方が「実話」として固定してしまう。

写真の方でもっとも有名な「セレンディピティー」作り話はダゲール (L.J.M. Daguerre, 1789-1851) による銀板写真水銀現像法の発見に纏わるものであろう。これは「写真術における古典的伝説の1つ」 (one of the classic legends of photography) とまで言われている。最近に刊行され

た「セレンディピティー」に関する本の中でも⁽⁵⁸⁾、この「作り話」がまるで真実のように「まことしやかに」語られているのを見ても、その「古典的伝説」ぶりが了解されるであろう。これに劣らず広く流布している「セレンディピティー」作り話はフォーゲル（H. W. Vogel, 1834-98）による増感色素発見に関するもので、その「偶然性」についてフォーゲル自身までを巻き込んだ論争に発展している。

私の以下の小論ではこの2事例について、その発見、発明の経路を辿り、発生した「作り話」の変遷などを考察しようと思う。

1. ダゲール銀板写真水銀現像法発見（1835）まで⁽⁵⁹⁾

ダゲールは子供の時から絵が上手で、それで身を立てるつもりで17歳のとき「花のパリ」に出てきて、舞台装置画家のところに弟子入りした。そのうちに、そのころ流行していた「パノラマ」の下絵を手掛けるようになり、やがて友人を誘って2人でパリ劇場街に近い土地に「ジオラマ館」（diorama）を建設した。

この開場が1822年7月で、彼は33歳になっていた。

「ジオラマ」は静的なパノラマに動的要素を加えた見せ物である。舞台には重なり合うようにして3枚の画幕を吊った。それらを挙げたり降ろしたりし、また照明も前面、背後、上部から当てて幻想的な動く風景を現出して観客を魅了した。たとえば評判になった「ゴルドウ溪谷の山崩れ」では、幕開けの明るいアルプスの谷間が次第に薄暗くなり、やがて雷鳴と共に稲妻が走り、一瞬の山崩れで平和な村が廃虚と化し、これを月光が照らし出す有様を再現してみせた。これが評判となり、すぐにパリ名物の1つに数えられた。

この画幕の絵は当然どれも正確な遠近法に従い、自然そのままの明暗、色彩をもっていなければならない。ダゲールはこの目的のために、そのころ風景写生用に使われていた「暗箱写生器」（カメラ・オブスキュラ、camera obscura）を利用した。暗箱写生器は現在の2眼レフカメラの上半分だけと考えるとよいだろう。ピントガラスのところに半透明紙をおいて、そこに投射される映像を鉛筆でなぞれば風景画ができあがる。ダゲールはやがて鉛筆でなぞる代わりに、この映像その物を何らかの手段で固定

できないかと考えるようになった。これが1824年ころである。

ダゲールはもともと器用な男だったが、正規の科学教育を受けていない彼にとって、「映像を固定する」という夢のような仕事が解決できるはずがない。それでも彼は塩化銀紙などを試したらしい。しかし、できた画像が光で変化しないようにする「定着」が困難である。

ダゲールは知らなかったであろうが、20年もまえイギリスでもウェッジウッド (Thomas Wedgwood, 1771-1805) が同じことを硝酸銀紙や塩化銀紙を使って試みていた。ウェッジウッドは銅版画などを複写するには成功したが、これを定着できず、まして暗箱写生器の映像を写すのには成功しなかった⁽⁶⁰⁾。

ダゲールは暗箱写生器の注文などにパリ光学機器商シュヴァリエ店 (Vincent Chevalier, 1770-1840) に出入りしていた。そして1825年暮れに、そこで衝撃的なニュースを聞かされた。ソーン河畔シャーロン (Châlon) に住むニエプス (N. Niépce, 1765-1833) という人物が金属板の上に風景を撮るのに成功していると言うのである⁽⁶¹⁾。ダゲールがすぐにニエプスに手紙を書いたのは言うまでもない。この1826年1月の手紙に対してニエプスは、手の内を見せないように当り障りのない返事をした。ニエプスはすでに1813年ころからこの方面を手掛けていたのである。

始めは石版印刷の下絵を手で描くかわりに、石の上にニスなどを塗ってこの上に銅版画を重ねて太陽光で焼き付けたりした。それが1816年5月になると塩化銀紙を使って2階の窓から中庭を撮って鳩小屋が写るようになった。この点ではウェッジウッドより進歩していると言えるが、相変わらずその画像の定着には不完全にしか成功していなかった。

1820年からニエプスは銅版画のレジストに使うアスファルトに目を付けた。これをラベンダー油に溶かして金属板に塗り、この上に銅版画を重ねて数時間太陽光で焼付ける。版画の白地の下のアスファルトは硬化するが、黒の線画の下は光線が当たらなくて柔らかいままである。これをラベンダー油と石油の混合物で洗うと硬化しなかった部分だけが溶け出す。

できた金属板を斜めにして見ると、白地の下で硬化して残ったアスファルト部分が光線を反射して白く見える。すなわち陽画である。そして1824年夏にはこの方法でカメラの映像を写し出すのに成功した。

ニエプスはこの方法をヘリオグラフ法（héliographie）と名付けた。もっとも、この方法では風景をカメラで写すのに、10時間もの露出を必要としたから実用にはほど遠かった。

ダゲールは1826年1月ニエプスに出した手紙に対して、涉ばかしい返事がもらえないので焦って研究に没頭した。心配したダゲール夫人が化学者デュマ（J.B. Dumas, 1800-83）に相談に行ったのはこのころである。

あとで有機化合物構造論における置換説で有名となり、パストゥール（L. Pasteur, 1822-95）の先生にもなったこの化学者も、まだ27歳の助教授であった。後年デュマは次のように回想している。

「それは1827年で、まだ私が若い時代でしたが、私に会いたいと言う人があると聞きました。これがダゲール夫人だったのです。彼女の夫が試みている、とても不可能としか思えない研究について相談したいと言うのでやって来ました。彼女は自分の将来についての心配を隠そうとせず、夫の夢を実現するのに何か希望があるのか、そしておずおずしながら、何か止めさせる工夫はない物かと尋ねました。」

これに対してデュマは答えた「現在の知識では不可能だが、これがいつまでも不可能のままとは限らないでしょう。」

1827年8月になってダゲールは始めてニエプスと会うことができた。13年も前からロンドンに住んでいたニエプスの兄が重態だと言うのでイギリスへ行く途中、旅券のことでニエプス夫妻が数日パリに滞在したのである。このころニエプスは自分のプロセスの実用化に疑問を抱いていた。

なにしろ感度が悪くて風景を撮るのに露出が半日もかかるのである。

ニエプスはこれをカメラ・レンズのせいにしていた。シュヴァリエ店を抱き込んでいるダゲールはこれに付け込んで、この方面の改良は自分が担当するから共同研究をしないかと持ちかけた。このときは物にならなかったが、ダゲールの粘りが物を言って2年あとの1829年12月になって10年間の共同研究の契約にまで漕ぎつけることができた。

このときニエプスは契約に従ってヘリオグラフ法の詳細を文書にしてダゲールに手渡した⁽⁶²⁾。この中にはヨウ素の使用についての記載もあった。このころニエプスはピューター板（スズと鉛の合金）に代えて銀メッキ銅板を使用するようになり、画像のコントラストを強調する目的で、地の銀の

ところをヨウ素蒸気で処理して褐色にする工夫をしていた。

これがヒントになりダゲールは1831年ころから、銀メッキ銅板をヨウ素蒸気と反応させたときに生じる、黄金色のヨウ化銀膜の感光性を追求するのに専念し始めた。このヨウ素と銀板の組合せについて、すでに古典的な「作り話」がある。

まずメンティエンヌ (A. Mentiennne) 「1839年における写真術の発見」(1892)にある話がこれである⁽⁶³⁾。ダゲールはダゲレオタイプ公開の次の年1840年暮れにパリ東郊マルヌ河畔ブリ (Bry) に隠棲した。ここでは町長メンティエンヌと親しくなった。ダゲールがこの町長に話した逸話を町長の息子が40年もあとになって本にしたのである。

これによると1823年夏のある午後、ダゲールは自分の描いていた絵の上に庭の木の小枝の映像が投射されているのに気が付いた。シャッターの細孔を通った光線が結んだ像であったが、これが翌朝になっても消えずに残っていた。その原因が絵具のなかのヨウ素だったと言うのである。

この挿話はいかにも素人の考えらしく多くの矛盾を含んでいる。

ダゲールがヨウ化銀の感光性について気付いた動機に関する別の「作り話」は、化学者ゴードン (A. Goudin, 1804-80) 「写真術」(1844)にある⁽⁶⁴⁾。ある日のことダゲールはヨウ素処理をしたヘリオグラフ銀板のうえに銀スプーンをおいたままにした。次の朝になって銀スプーンの影が画像としてこの銀板の上に残っていたので、その感光性に気付いたと言うのである。ゴードンは優れた化学者であったが⁽⁶⁵⁾、この話は「眉つば物」である。その証拠に、これをメンティエンヌから聞かされたダゲールは、顔をしかめて否定したそうである。

ダゲールはヨウ化銀の感光性に興味をもって仕事を続けたが、ニエプスはその画像が定着できないこと、白黒が自然のものと反対であるという理由などで反対であった。その様子はニエプスがダゲールに宛てた次の2通の手紙から分かる。

ダゲールは1839年自分の「ダゲレオタイプ」(daguerreotype) 手法を小冊子「ダゲレオタイプ教本」に纏めたが、自分の先見性を強調するために、ニエプスからのこの手紙を自分の小冊子の中に収録している⁽⁶⁶⁾。

「1831年6月24日：私はあなたと交渉をもつ前から、すでにこの同じ

仕事をしていました。しかし成功の希望はありませんでした。これは私だけの考えですが、たとえ光と影を自然の順序に入れ換えられたとしても、受けた画像を永続的に定着 (fixer) するのが、とても不可能に思えたからです。」

「1831年11月8日：こうして、いろいろ行った末に私は残念ながら、これを中止することにします。思うに私はとても長い間、誤った道を辿っていたのです。それも悪いことに、全然つかい物にならない道を。」
このように2人の間に意見の一致を見ず、研究も進展しないままに、1833年7月5日にニエプスが死亡した。69歳である。写真研究を始めたのが1816年からだとすると17年も続けていたことになる。

ダゲールはあとでヨウ化銀板に目をつけたのを、自分の手柄のように宣伝した。しかしプロセス全体の構想という点では、全面的にニエプスのアイデアを継承しているのである。すなわち、まず金属板の上になにか感光性の物を塗る。これを露光してから、この上に手を加えて、まだ目に見えない隠れた像を、目に見えるようにするアイデアである。

現在の言葉で言えば「潜像」の「現像」である。

ニエプス「ヘリオグラフ」法では、ピューター板の上にアスファルトを塗り、露光してからラベンダー油と石油の混合物で洗って現像した。

ダゲールはこの変法を考え、これをあとで「ダゲレオタイプ教本」の中で紹介している⁽⁶⁷⁾。この彼の「改良法」と称するものには要点が2つある。アスファルトの代わりにラベンダー油蒸留残渣を使い、溶媒の中に浸す代わりに石油蒸気に触れさせて現像するのである。石油蒸気は光に当たらないで柔らかいままの部分に浸透してここを透明にする。この石油蒸気がダゲレオタイプの水銀蒸気につながる。しかもダゲールは磨いた銀面にヨウ素蒸気を当てたときに生じる黄金色の膜を、現在のように反応によって生じたヨウ化銀膜とは考えないで、単にヨウ素の膜が付着しているだけのものと考えていた節がある。

いずれにしても、ダゲールはニエプス「ヘリオグラフ」の基本的な路線の上に立って、「潜像」を「現像」するのに、なにかの蒸気のような気体が使えないかと模索したようである。

ニエプスとの共同研究は息子のイジドール (Isidore, 1795-1868) が継

いだが、イジドールは無能で当てにならず、ほとんどダゲール独力で仕事を続けねばならなかった。

しかし彼の強固な意志と粘りが物を言って、1835 年になって一応の成功を見た。カメラの中で露光したヨウ化銀膜に水銀蒸気を触れさせたのである。すると光に当たって銀粒子となった部分が水銀蒸気と反応してアマalgamとなる。これを斜めから見ると光を反射して白く見える。明るいとところが白く見えるから陽画である。しかし、まだ定着法が発見されていない。それも 1837 年には不完全ながら目鼻がついた。濃食塩水で洗浄すればよい。

2. ダゲール水銀現像法発見に関する「作り話」

ダゲール水銀現像法発見に関する「物語」には諸説がある。

まず現在もっとも「化学的」に正確で標準的な「写真史」と見なされている、広範なエーダー (J.M. Eder, 1855-1944)「写真史」(1932, 第 4 版)から引用してみよう⁽⁶⁸⁾。

「数ヵ月のあいだ、いろんな方法で繰り返した彼の実験は実らなかった。しかし奇妙な偶然のお蔭でダゲールは水銀現像法を発見した。ヨウ化銀板は非常に長くカメラの中で露光すると画像を与えるが、短い露光ではこれを与えない。ある日ダゲールは露光が短くて画像の出なかった数枚の銀板を古い戸棚に入れて放っておいた。数週間後にこの中の 1 枚を取り出すと驚いたことに画像が出ていた。彼は戸棚の中には画像を出現させる何かがあるに違いないと考えた。戸棚にはいろんな薬品が入っていたが、水銀の入った皿 (シャーレ) は下の方にあった。ダゲールはこれらを次つぎと取り出していったが、水銀皿は見えなかったのでそのままになった。すると、いつも数時間すると画像が出現した。戸棚が空になったところで、まえに気が付かなかった水銀皿に気が付いた。やっと彼は水銀蒸気 (水銀は室温でも蒸発する) が作用しているのだと推測できた。そこで彼は露光したヨウ化銀板に水銀蒸気を当ててみたところ、画像の現像に成功したのである。これがダゲレオタイプにとって基本的に重要なプロセスとなった。」

この挿話は旧版にはなくて、新しい版になって加えられたものらしく、第

4版（1932）で小活字にして脚注に入れてある。エーダー「写真史」ドイツ語原本のエプスティーン（E. Epstein）英訳（1945）では、これが脚注でなくて本文に組み込まれた⁽⁶⁹⁾。この英訳は物語らしくするためか、すこし面白おかしく訳してあるが、大筋では原文と変わるところがない。

次にこの「エーダー物語」が日本語バージョンでどうなったかを見てみよう。これは鎌田弥寿治（1883-1977）「写真発達史」（1956）にある⁽⁷⁰⁾。

鎌田はエーダーが校長をしていた「ウィーン写真画像学校」（Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt）に1919年から2年ほど留学している。

「鎌田物語」が「エーダー物語」を踏まえているのはこれからも肯ける。

「しかるにまじめな人間には必ず最後に神の助けがある。ある日ダゲールは例によってヨー化銀板を写真機中で光にあてたが、依然として像は出現せぬ。失望したダゲールは、その銀板を薬品戸棚に入れてその日は実験をやめ、翌日になって昨日の銀板を取り出してみると、驚くなかれ、昨日は何も見えなかったヨー化銀板上に奇麗な写真が出現しているのに気がついた。ダゲールは夢かと歓喜したが、悲しいかな何故にこの画像が出現したのか、その理由が全然解らぬ。何か偶然の間違いではないかとさえ思ったが、同じ実験を何回繰り返しても、やはり画像が現れる。そこでこの秘密は恐らくこの戸棚の中にある何かの薬品のセイであろうということに気付き、それから、どの薬品のセイであるかを突き止めるために幾十種類かの薬品の瓶を一つ一つ戸棚から取り出して見て、毎日毎日この実験を繰り返したが、何回でも写真は現れる。

最後に戸棚の中に水銀の瓶だけが残ったが、それでも、写真は現れる。次に水銀瓶も取り出して戸棚をカラッポにして実験すると今度はもはや写真は出現しないのであった。そこで写真画像を出現せしめる原動体はこの水銀の蒸気であることが始めて発見されたのである。すなわち写真の現像法が発見されたのである。苦心、努力、忍耐、これが人間の成功を生み出す母であるといわねばならぬ。」

鎌田は東京工芸大学の前身である東京写真大学の学長をしていたから、「作り話」の中にも教訓を加えるのを忘れてはいない。その部分は別にしても、鎌田は先生の「エーダー物語」を改悪している。まず「エーダー物語」

では銀板を数週間放置したのに、「鎌田物語」では翌日になっている。水銀の蒸気圧は室温では低いから、たった1日で「奇麗な写真が出現する」ことはないだろう。次に水銀の容器である。「エーダー物語」では水銀は浅いシャーレに入れてあり、しかも戸棚の中で目の届かない下の方においてあった。ところが「鎌田物語」では水銀が薬品瓶に入れてある。薬品瓶には栓をするのがふつうであるから、これでは水銀蒸気の出ようがない。また同じような薬品瓶であるのに、どうして水銀瓶だけが最後まで取り出されなかったか説明されていない。「エーダー物語」では、水銀が浅いシャーレに入っていて、目の届かない下の方にあったと言うから、最後まで残っていたのが納得できる。

最後にこの「作り話」のもう少し新しいバージョンを見てみよう。これはジャンシャム (H. Gernsheim, 1913-) 「写真史」(1969, 第2版)⁽⁷¹⁾にある物で大筋は次のとおりである。

「1835年春のこと、ダゲールはいつものように失敗した露光銀板の1枚を、あとで磨いて再使用する目的で薬品棚に入れておいた。数日後に薬品棚を開けると驚いたことに、露光不足の銀板に画像が明瞭に現れていた。そこですぐに彼は数枚の銀板を同じように露光して、1枚ずつ薬品棚にいれ根気よく薬品棚から1つずつ薬品を取り出してみた。そして最後に壊れた水銀温度計からこぼれた数個の水銀粒が、この奇跡の原因であるのを知ったのである。」

これであると、なぜ銀板を薬品棚に放置したのか、その理由が分かる。また水銀が原因であると突き止めるプロセスも、露光したヨウ化銀板を1枚ずつ入れ、その度に薬品棚から薬品を1つずつ取り出したというように、具体的に説明されている。しかも水銀は「壊れた水銀温度計」から、こぼれ出た数個の水銀粒となっていて、これで最後まで水銀が発見されなかった理由が納得できる。おそらく、この「物語」バージョンの作者は実験化学者ではないかと推定される。水銀温度計が引出しや薬品棚で壊れ、そこからこぼれ出た水銀粒が隅の方にコビリついているのは、化学実験室でよく見かける光景である。しかも、水銀は細かい粒になると蒸発しやすくなるから、「数日後に」現像できていたのもありそうである。

始めに触れておいた最近刊行の「セレンディピティー」の本のなかの挿

話は⁽⁵⁸⁾、このバージョンの物であり、しかも実話のように紹介されている。しかしジャーンシャム「写真史」では、この「物語」を単なる「写真術における古典的伝説」の1つとして紹介しているだけであって、これをダゲール水銀現像法発見の真相としている訳ではない。

3. ダゲール水銀現像法発見の「真相」

ダゲールは自分の手法を「ダゲレオタイプ」と呼んで宣伝に務め、これを企業化しようとしたが涉ばかしい成績を見なかった。そのころは明るいところで15分から30分の露光を必要としたから、生身の人間の肖像写真を撮るのはまだ無理であった。

そのうちにパリ天文台長の物理学者で代議士でもあったアラゴー (D.F. J. Arago, 1786-1853) の仲介でフランス政府がこの発明を買い上げて公開する代償として年金を支給する話が持ち上がった。フランス科学学士院での説明が1839年1月7日にあり、続いて下院での法案説明が7月3日に⁽⁷²⁾、上院でのそれが7月30日にあった⁽⁷³⁾。下院での説明はアラゴーがしたが、上院では有名な化学者ゲー・リュサック (J.L. Gay-Lussac, 1778-1850) が説明した。

ダゲレオタイプの公開講演は8月19日に行われた。講演は始めダゲールがするはずのところ、当日の朝になって彼が断わったのでアラゴーが代理で説明した。しかし彼の説明は抽象的でしかも実演が伴わず、会場を埋めた招待者の失望を買った。これを償うように次の日には実用的に書かれた79ページの操作説明書「ダゲレオタイプ教本」⁽⁷⁴⁾が売り出され、すぐに人びとはこれに従って実験を始めた。そのためパリ中の薬局や眼鏡屋のヨウ素とレンズはたちまち品切れとなった。

この公開講演のすぐあとダゲールはアラゴーに手紙を書き、これが9月30日科学学士院で読まれた⁽⁷⁵⁾。「印刷としての写真術」と題する手紙の中でダゲールは自分の手法が公開されて2ヵ月も経たないのに、もう銀板を腐刻して不完全な刻版をつくり、これから印刷しようと企てている人間がいると非難している。これは医師ドンネ (A. Donné, 1901-78) のことで、アラゴーはすでにドンネの腐刻法を学士院例会で紹介していた⁽⁷⁶⁾。

ダゲールは手紙の中で、自分がいかに苦勞して鮮明な画像を得るのに成

功したかを告げ、その経過を少しばかり打ち明けている。このなかで彼は「私が水銀の利用を発見したのは1835年でした」と言っている。

ダゲールは自分の口から水銀現像法発見の詳細を物語る事が生涯なかったから、彼自身によるつぎの説明がこの問題に関するほとんど唯一の物と言えるだろう。

すでに指摘しておいたように、ここでもダゲールはヨウ化銀を銀の上に付着したヨウ素膜と考えているのである。

「光によってヨウ素（中崎注：ヨウ化銀）が変色して板の上に画像が現れた物をカメラから取り出して実験しましたところ、これを少し湿らせて炭酸ガス（gas acid carbonique）に触れさせると、これが光と反応したヨウ素（中崎注：ヨウ化銀）のところで結合して、非常に白い化合物を生じました。こうして光と影が自然のままに再現できたのですが、色の諧調は不完全でした。また私はちょうど現在、私が水銀でしていると同じように塩素酸カリウムを皿にいれて、これをランプで加熱しましたところ、上記のように光によってヨウ素（中崎注：ヨウ化銀）が変化したところに、画像が明るい調子で出現するのを観察いたしました。それは全く現在の水銀蒸気が出るのと同じでした。」

この手紙でダゲールは炭酸ガス（二酸化炭素）と塩素酸カリウムしか挙げていないが、別のところでは昇汞や甘汞のような水銀化合物を試みたと言っている。

「ここから金属水銀蒸気まではほんの一步で、私は好運にもそれに辿り着きました。」⁽⁷⁷⁾

こうして最後に金属水銀その物の蒸気にまで辿り着いたのである。

このような化学薬品に関する知識はデュマから教えてもらったのであろう。またダゲールにとって好運だったのは、そのころスウェーデンの碩学ベルセーリウス（J.J. Berzelius, 1779-1848）「化学教科書」のフランス語訳が出揃ったことである。これは8冊本で1829年から1833年にかけて発刊された。この第2巻には光化学反応の例が100ばかりも挙げられていた。

4. コロジオン湿板から臭化銀ゼラチン乾板の登場まで⁽⁷⁸⁾

操作説明書「ダゲレオタイプ教本」は実用的で、誰でもすぐに実行できるように書かれていた。ただ、このころのヨウ化銀板は感度が低くて、明るいところで15分から30分の露光を必要とした。これでは静止している建物や風景を撮るのにはよいが、多くの人が希望した生身の人間の肖像写真を撮るのは不可能である。しかし、この難点も1841年の始めに克服できるようになった。いわゆる「クイック剤」(quicks)の開発である⁽⁷⁹⁾。

これは銀メッキ銅板の磨いた銀面にヨウ素蒸気だけでなく、これに臭素や塩素の蒸気を混ぜて作用させる方法である。これによると露出が明るいところで、30秒から60秒ほどに短縮されたから、なんとか肖像写真を撮るのが企業として成り立つようになった。そして大都会を中心にダゲレオタイプ肖像写真館が乱立した。これが1850年ころからで、ダゲレオタイプは1855年あたりにその最盛期を迎えたが、やがて1860年ころから写真の主流はコロジオン湿板法に移った。

コロジオン湿板法はイギリス人トールボット (W.H.F. Talbot, 1800-71)の「光写生」(photogenic drawing)を基礎にしている⁽⁸⁰⁾。トールボットは1834年から写真研究を始めていた。「光写生」はウェッジウッド法と同じように塩化銀紙を使う。違うのは始め紙に希い食塩水を塗ってから、その上に濃い硝酸銀水溶液を塗って、感光性の高い塩化銀紙をつくった点である。反対に塩化銀紙に濃い食塩水を塗ると感光性がなくなる。こうしてトールボットは不完全ながら定着法を発見した。

塩化銀紙をカメラに入れて露光してから、濃食塩水か濃いヨウ化カリウム水溶液を塗ればよいのである。できた紙陰画を原画にして、これを塩化銀紙に密着焼き付ければ陽画が得られる。ただ感光性が悪くて、明るい風景でも30分から60分の露光を必要とした。これが1836年ころまでのトールボットの成績であった。

1839年1月フランスでダゲレオタイプの発表があり、慌てたトールボットは自分の方法を「光写生」と名付けて発表した。「光写生」の利点は紙が原料だから廉価であること、紙陰画から焼付けで何枚でも陽画ができることであった。ただ1839年の時点ではダゲレオタイプと同じように感度が低くて実用にはほど遠かった。

ダゲレオタイプではこの欠点が「クイック剤」の開発で克服されたが、おなじころトールボット「光写生」でも新しい展開が見られた。没食子酸を使って「潜像」を「現像」する新しい写真術「カロタイプ」(calotype)の発明である⁽⁸¹⁾。

この方法では、まず紙に硝酸銀水溶液を塗り、このうえにヨウ化カリウム水溶液を塗ってヨウ化銀紙をつくる。撮影すときは、この上に「没食-硝酸銀」液を塗った。「没食-硝酸銀」液は希酢酸に没食子酸と硝酸銀を溶かした溶液である。こうして作った感光紙をカメラに入れて露光する。露出後に同じ「没食-硝酸銀」液を塗ってから温めて現像し、最後に臭化カリウム水溶液を塗って定着した。これで感度が100倍ほど上昇し、明るいところで1分から3分の露出で肖像写真が撮れるようになった。

しかし残念ながら「カロタイプ」肖像写真館は本場のイギリスでもあまり繁盛しなかった。これにはトールボットが強制した特許による制限以外に、紙写真に特有の欠点にも原因があった。紙陰画から焼き付けるのであるから、始めに蜜ロウを熱アイロンで染み込ませて紙を半透明にしても、紙繊維の粗さが陽画に残るのは避けられない。それに較べるとダゲレオタイプでは、磨いた銀板の上に繊細で精緻な画像が浮かび上がる。この工芸的な美しさと高級感が、とくに上流階級で好まれた。

「カロタイプ」の改善法として誰でも思い付くのは、紙の代わりにガラス板を使用する方法である。しかし問題はどのようにしてハロゲン化銀をガラス板に付着させるかである。これには多くの手法が試みられたが、この中でもっとも成功したのが「コロジオン湿板」法であった。

ダゲールが死亡したのが1851年であるが、この年の3月にイギリス人アーチャー (F.S. Archer, 1813-57) がこの方法の第1法を発表した⁽⁸²⁾。これはすぐに改良され、1854年刊行「ガラス板コロジオン法」に記載された新法でほぼ完成をみた。コロジオンは綿火薬(ニトロ・セルロース)を酒精-エーテル混合液に溶かした粘稠な溶液である。この中にヨウ化カリウムを溶かして、これをガラス板に塗る。半乾燥したところで、ガラス板を硝酸銀水溶液に浸ける。感度は硝酸銀液が付着したままが最高であるから、濡れたままカメラに入れて露光する。この「濡れたまま」からコロジオン「湿板法」(wet process)と呼ばれるようになった。カメラから出

した濡れたままのガラス板を、希酢酸に溶かしたピロガロールで現像し、あとハイポ（チオ硫酸ナトリウム）水溶液で定着した。この方法では露出が明るいところで5秒から20秒程度でよかった。コロジオン法はそのキメの細やかさと諧調の豊かさに加えて、焼付けで必要なだけ陽画が複製できる便利さが歓迎された。

このようなコロジオン法の利点を活かして、爆発的な流行を見たのが「名刺判」（カルト・ド・ヴィジーテ）である⁽⁸³⁾。「名刺判」はその名のとおりふつうの名刺の大きさを、人びとはこれを収集し家庭アルバムに貼っておたがいに見せ合った。「名刺判」の最盛期は1866年ころまでであるが、コロジオン法は1855年から1870年ころまで、約15年ものあいだ肖像写真用だけでなく広く写真界全体に君臨した。

コロジオン法の欠点はなんと言っても、「濡れたまま」露出しなければならぬ不便さである。スタジオの中ならなんとかなるが、戸外での撮影には暗室テントを携行しなければならない。その他にコロジオン液、硝酸銀水溶液、定着液、それに水洗用の水まで旅行先に運ばねばならないから大変であった。

「濡れたまま」が必要ならなんとか「湿気」を保存したらよいだろう。

このため人びとは湿板の表面に蜂蜜やシロップを塗ったものを携行するようになった⁽⁸⁴⁾。この「保湿剤」は「保存剤」(preservatives)と呼ばれた。また硝酸銀浴に浸ける代わりに、始めからハロゲン化銀粒子を含んだコロジオン乳液（エマルジョン）を作っておいて、これをガラス板に塗ることも考えられた。この中に保存剤を加えることもあった。しかし、これらはどれも感度が悪くて流行しなかった。

そして最後に現れたのが「臭化銀-ゼラチン」乳剤を使う臭化銀ゼラチン「乾板」である。このアイデアは1871年マドックス (R.L. Maddox, 1816-1902) が発表した。完成までには「透析法」(1873)、「熟成法」(1878)の発明を必要とした⁽⁸⁵⁾。このため臭化銀ゼラチン乾板の製品が市場に出回るには1880年代まで待たねばならなかった。

5. 感光板の「色盲」とカラー写真

1839年ダゲレオタイプが発表されると、人びとは「自然のまま」の風景

が金属板の上に撮れると言うのだから、当然「自然のままの色彩」が再現されているのだと考えた。年金法案をフランス上院で説明した化学者ゲー・リュサックは、そこまでは期待できないのだと釘をさした⁽⁸⁶⁾。

「この素晴らしい発明の利点を損ねるつもりは全くないのですが、しかしこの画家（中崎注：ダゲール）のパレットには色彩が全く欠けている事実を、急いで付け加えなければなりません。それは白と黒とだけから構成されます。自然色そのままの画像を撮るのは、長く人智への挑戦として残るでしょう。」

それだけではない。この白黒画像その物も、まだ自然を忠実に反映していないのである。パリ週刊誌「ガゼット・ド・フランス」(Gazette de France)のゴーシェラー記者(Gaucheraud)は1839年1月7日(月)のアラゴ発表の1日まえの1月6日(日)にスクープ記事を書いてパリ市民を驚かしたが、この中でこう言っている⁽⁸⁷⁾。

「樹木はちゃんと写るのだが、その色が邪魔をして太陽光はこれを建物や緑以外の色をしている物と同じ速さで写さない。このため風景を撮るのは難しい。樹木とか緑色の物はちゃんと写せても、緑色でない全ての物は同じ露光ではそうは行かないのである。」

だから明るいはずの緑の樹木が黒く写ってしまう。これは赤についても同じで少女のバラ色の頬が黒ずんで写ってしまった。

ゲー・リュサックの予言から20年も経つと、彼が人智への挑戦とした「カラー写真」の実現の可能性を試す人が現れてきた⁽⁸⁸⁾。光の電磁波説で有名なマクスウェル(C. Maxwell, 1831-79)である。

ヤング(Thomas Young, 1773-1829)色覚3原色説によると人間の色感覚は赤、緑、青スミレと言う3原色に対する感覚の総合である。それなら天然の色彩をこれらの3原色に分解して撮影してから、白色のスクリーンの上にこれらを重ね合わせて投映したら元の色が再現できるはずである。現在の言葉でいう「加色法」のアイデアである。

マクスウェルは赤色、緑色、青スミレ色のフィルターを通して縞模様の色リボンを撮影した。使ったのはヨウ化銀コロジオン湿板で、この3枚から透明陽画スライドを作った。もちろん白黒陽画である。実演のときは、これらのスライドにそれぞれに対応する色フィルターを重ねて、色を与え

てから白色スクリーンの上に重ねて投映した。成績はまあまあで、マクスウェルは次のように弁解している。

「もし赤と緑が青と同じように完全に写せたら、リボンの忠実なカラー映像が得られたであろう。将来これらの屈折率の小さな光線(中崎注:赤と緑)に対してもっと感度のよい写真感光剤が発見されたら、着色物の色再現は大いに改善されるであろう。」

しかし問題が残る。この当時のヨウ化銀コロジオン湿板は赤に全く感光しなかったからである。この問題は100年あとの1961年になってから検討され、結局のところマクスウェルが赤色と思って撮ったのは色リボンの赤色染料が放つ、より短波長の蛍光色だったことが判明した⁽⁸⁹⁾。増感色素の発見で赤色領域が撮れるようになったのは、1880年代になってからであるから、マクスウェルは偶然とは言え「実現可能な」時期より20年もまえに「成功」していたことになる。

このマクスウェルの実験から8年あと、ゲー・リュサックの予言から数えると30年して、2人のフランス人が「人智への挑戦」を受けて立った。デュ・オーロン(L.D. Du Hauron, 1837-1920)とクロ(C. Cros, 1842-88)である(1869)。彼らのアイデアの1つが「減色法」で、これが現在のカラー写真の主流につながる。デュ・オーロンの手法では臭化銀紙を使い、これに緑色、青スミレ色、オレンジ色のフィルターを重ねて撮影して3色分解陰画を作った。これから、これらの色の補色である赤(カーミン)、黄(重クロム酸鉛)、青(プロシア青)で染めた3色補色陽画を作ってこれらを重ねた。クロの方は3色分解陰画を作るのにマクスウェルと同じヨウ化銀コロジオン湿板を使った。いずれにしても、すでにマクスウェル実験のところで説明しておいたように、この時代の感光剤では相変わらず赤色が撮れないから、原理は正しくても彼らの作品のどれも、色再現が不完全なのは避けられなかった。まだアイデアだけではカラー写真が「実現不可能」な時代だったのである。

6. フォーゲル「増感色素」発見(1873)⁽⁹⁰⁾

しかしデュ・オーロンとクロの発表の4年あと1873年になって事態は急に開けてきた。ドイツ人化学者フォーゲルが色素の色増感効果を発見し

たのである(1873)。フォーゲルは18歳(1852)でベルリン「実業学校」(Gewerbe Institut)に入学した。そのあと1860年からベルリン大学鉱物博物館に勤め、鉱物学者ローゼ(G. Rose, 1798-1873)の助手となった。

ローゼに命じられて、隕石切片の顕微鏡拡大図を作るのに、写真撮影を利用したのが写真研究に手を着ける動機となったと言う。1864年論文「塩化銀、臭化銀およびヨウ化銀の光化学反応と写真の理論」によってエルランゲン大学から学位を授けられた。この年に「実業学校」の写真化学講座が設立され、フォーゲルは新しい実験室と写真スタジオを主宰することになった。

このころ「実業学校」の化学教室を取り仕切っていたのは有機化学者バイアー(A. Baeyer, 1835-1917)である。彼はここに1860年に着任し、その研究室には有能な助手が揃っていた。グレーベ(C. Graebe, 1841-1927)とリーベルマン(C. Liebermann, 1842-1914)である。彼らはともに染料工場で仕事をした経験をもっていた。合成染料はそのころ流行のテーマだったのである。1856年、イギリスでは18歳の青年パーキン(W. H. Perkin, 1838-1907)がキニンを合成しようという無謀な試みで「偶然に」紫色染料モーブ(mauve)を発見し、これが爆発的な流行をみた。

人工染料の最初である。パーキンはイギリス王室がドイツから有機化学者ホフマン(A. W. Hofmann, 1818-92)を招いて創設した「王立化学学校」に3年前に入学したばかりであった。

この「モーブ」発明が契機となり、イギリス、ドイツ、フランスなどで多くの合成染料が作られ、これらが工場で生産されるようになった。合成染料工業という新しい産業が始まったのである。

フォーゲルが写真化学講座を持たされた1865年(慶応元年)は、ケクレ(A. Kekulé, 1829-96)が「ベンゼン環」構造説を発表した年でもある⁽⁹¹⁾。この年の5月にはホフマンが20年にわたるロンドン滞在に終止符を打って帰国しベルリン大学教授となった。このホフマンが音頭をとって1867年11月にドイツ化学会が設立された。

ドイツ化学会の第1回例会は次の年、1868年1月27日(月)夕方に持たれた。このときの最初の発表はバイアー「インジゴ青の還元について」であった。2月24日の第3例会でグレーベとリーベルマンが連名で「ア

アリザリン」の構造について発表した。アリザリン(alizarin)は中世からヨーロッパで愛用されてきた染料「トルコ赤」の成分である。この色素の原植物「西洋アカネ」(*Rubia tinctoria*)は中部ヨーロッパで広く栽培されていた。グレーベとリーベルマンがバイアーの指示に従って、アリザリンに亜鉛末を加えて乾留したところ、驚いたことに石炭タールの成分の1つアントラセンが得られた。しかも彼らはこれから1年も経たない1869年1月11日のドイツ化学会例会で、アントラセンからのアリザリン合成成功を報じた。天然色素が人工的に合成された最初である。

次の年、1870年にグレーベ(29歳)がケーニッヒスベルグ大学の教授になったので、リーベルマンが彼のあとを襲ってバイアー研究室の助手に採用された。

1872年になると今度はバイアー(37歳)が新設のストラスブルグ大学の化学教授に招かれた。普仏戦争(1870)の結果ストラスブルグがドイツ領になったからである。ベルリン「実業学校」のバイアーの後にはリーベルマン(30歳)が継いで教授となった。次の年、1873年にフォーゲル(39歳)が発表した「増感色素」第1報に、色素「コラリン」は「Herr Professor Liebermann」の好意で手に入れたとあるのはこのためである。

ドイツ化学会誌(1873)に発表されたフォーゲル「増感色素」第1報は次の題である。

「化学的に作用がないと言われる色による臭化銀の感光性について」

(Ueber die Lichtempfindlichkeit des Bromsilbers

für die sogenannten chemisch unwirksamen Farben)

この4ページと短い報文の末尾に「ベルリン、1873年10月」とあり、同じ報文はこの年の「Pogg. Ann.」誌にも再録された。この中で彼は次のように報告している⁽⁹²⁾。

「私は英国から臭化銀乾板の数枚を手に入れた。これはヴォートリ(Wortley)社から一部秘密とされている手法で製造、販売された物である。これをスペクトルに露光したところ、驚いたことに、これはF線に相当する明るい青色と同じようにE線にあたる緑色にも感光したのである。すなわち、これまでの経験とは反対に、いままで化学的に作用が弱いとされていた色に対して、いつも強く作用していた光に対するより

も強く反応したのである。」「ヴォートリ社乾板は硝酸ウラン、アラビアゴム、没食子酸の他に添加物として黄色色素を含有している。これらの添加物が作用するのかも知れないと思って、私はこの乾板をアルコールと水で洗ったところ、緑領域での大きな感光性をもはや持たない乾板を実際に得たのであった。そこで私は黄色光に対する感光性を増大する目的で、黄色光を優先的に吸収し、かつ遊離するヨウ素や臭素と結合する物質で臭化銀を染色することを試みた。私が選んだのは (ich wählte) 『コラリン』 (Korallin) で、これはリーベルマン教授のご好意で入手できたものである。」「私はコラリンをアルコールに溶かして、これを臭化物コロジオンに加えたところ、強い赤色に染まった。このコロジオン溶液で臭化銀乾板を作ると、これも赤く着色していたが、スペクトルに露光すると私の推測どおりになった。すなわちこの乾板はインジゴで感光性を示し、これが青に向かって減少してF線で弱くなるが、再び強くなり黄領域はほとんどインジゴの所と同じ強度となった。かくして臭化銀乾板に加えて、これを今まで化学的に作用しないと考えられていた色、すなわち黄色にまで感光させるような物質が発見されたのである。しかも、これは今まで化学的に最も作用が大きいとされたインジゴと同じほど強く作用するのである。」「上記の実験から私はかなり確実に次のように結論できると信じている。臭化銀に任意の色に対する感光性を持たせることができるようになった。言い換えればある特定の色に対して感光性を増大させられるのである。そのためには、臭化銀の化学変化を促進する物質で、その色を吸収するが、他の色を吸収しない物質を加えるだけでよるしい。こうして、現在の紫外線を撮るように赤外線も撮れるようになるだろう。そして今まで写真の障害になっていた、ある色に対する不感症が克服されるかも知れない。」

このイギリス製の臭化銀乾板はコロジオン臭化銀乾板であり、フォーゲルも自分で作ったコロジオン臭化銀乾板に色素を染み込ませてテストした。色素コラリンについては「私が選んだ」と言っている。ヴォートリ社乾板の処方フォーゲルもここで言っているように秘密であるから、この黄色色素の正体は不明である。

乾板からアルコールと水で抽出できる色素はごく微量である。有機化学

研究は特殊な実験操作を必要とする分野であるから、その方面の訓練を受けていないフォーゲルにこの色素が何であるか分かるはずがない。微量の色素の同定は現在でもそうたやすくはない作業である。

彼は別のところで「分析では分からなかったので、組織的な研究を開始した」とも言っている。

おそらく同僚の有機化学者リーベルマン教授のところへ行って相談したのであろう。リーベルマンには染料工場での経験がある。色素コラリンは指示薬としての性質があり、酸性では黄色であるがアルカリ性になると赤色になる。こんな性質からコラリンではなかろうかと教えたのかも知れない。コラリンは12年前の1861年にコルベ (H. Kolbe, 1818-84) がフェノールとシュウ酸を硫酸の存在下に加熱して合成していた。しかし当時はフェノールの一種だろう以外には全く構造が分かっていなかった。フォーゲルはすでに学位論文 (1863) で、フェノール母体をもつタンニン、没食子酸に感光性を増大する性質のあることを発表していた。フォーゲルはこの事も踏まえてリーベルマンに、フェノール性化合物で太陽光のD線 (黄) までを吸収するような色素はなかろうかと相談したに違いない。

これに対してリーベルマンは、それならコルベがフェノールから合成した黄色色素コラリンではどうだと示唆したのではなかろうか。

フォーゲルはリーベルマンから実験室にあったコラリンをもらってテストしてみた。このあとフォーゲルはリーベルマン実験室からいろんな色素をもらってテストしている。

フォーゲルのこの画期的な業績も、始めはあまりにも驚異的だということで、ほとんどの人が信用しなかった。反対意見の中には次のように極端なものまであった⁽⁹³⁾。

「死刑に値し、不毛の写真術を収監する牢獄に送るべきである。」

7. フォーゲル増感色素発見に関する「作り話」

「作り話」と言うほどには粉飾と歪曲が施されてはいる訳ではないが、まず標準的なエーダー「写真史」でフォーゲル増感色素発見の経緯がどう書かれているかを見ておこう⁽⁹⁴⁾。

「1873年フォーゲルはヨウ化銀、臭化銀、塩化銀に対する太陽スペクト

ルの化学作用の研究をしていて、研究用にベルリン科学学士院から小型分光器を手に入れていた。彼はそのころ流行し始めていた臭化銀コロジオン乾板に注目した。これはイギリスではすでに各種の製品が市販されていた。中にはコロジオン板によく出るハレーションを除くために各種の色素を加えた物もあった。英国ヴォートリ社 (Stuart Wortley) 製品の着色コロジオン乾板は保存剤としてアラビアゴム、没食子酸、硝酸ウランの他に黄赤色の色素コラリン (Korallin) を含んでいた。この色素は有害な紫外線を吸収して、ガラス面で反射するのを防ぐ作用があった。事実この種の感光板は風景写真撮影でハレーションが少なかった。フォーゲルは1873年に、これらの感光板が今まで知られたことのないほど、著しくスペクトルの緑色に感光するのに気が付いた。鋭い勘でフォーゲルはこの現象の意味を理解した。すなわち色素の混入による感光性の増大である。彼はすぐにコラリン (黄と緑を吸収する) で臭化銀コロジオン乾板を染め、黄と緑に感光することを確かめた。」

このように、ここではイギリス製着色コロジオン乾板が「黄赤色の色素コラリンを含んでいた」となっている。しかしフォーゲルの報文には、このイギリス製乾板には黄色の色素が入れてあったが、これがコラリンだったとは書いてない。「私が選んだのはコラリン」だとあるだけである。

エーダーもフォーゲルと同じように有機合成化学者ではないから、有機化合物同定の難しさが分かっていないのである。

次にエーダー「写真史」を踏まえて書いたに違いない、鎌田「写真発達史」ではどうなっているかを検討しよう⁽⁹⁵⁾。

「すなわち当時英国人ボルトレー (Stuart Wortley) がコロジオン乾板を製造販売しておった。この乾板の品質試験をドイツのフォーゲル先生に依頼し、フォーゲルが研究中、この物が従来の感光物よりは幾分緑色光に対して感受性の強いことを発見した。これが感光色素発見の端緒である。

よってフォーゲルは、このコロジオン乾板中に何か特異の物質が混加してあるか否かを、ボルトレーに訊き合わしたところ、乳剤保護の目的で若干のゴム質、没食酸及び硝酸ウラニウム、その外ハレーション防止の目的でコラリン色素 Kollarin (黄赤色色素) (中崎注: 原文のまま)

を少量添加してあるむねの回答があった。元来硝酸ウラニウムは淡黄色の物質であるが、フォーゲル先生の頭にはこの時確かにこのコラリン色素がピンと大きく響いたものであろうと思う。コラリン色素は黄色光及び緑色光をよく吸収するもので、Aurin (pararososäure) 色素をアンモニアと共に圧力をかけて加熱すれば得られる色素である。フォーゲル先生は、乳剤が吸収する色素に対して感受する性質を帯びることに気が付いたものと筆者は想像する。」

ここでは英国人ボルトレーが自社のコロジオン乾板の品質試験をドイツのフォーゲルに依頼したとなっている。試験の結果、フォーゲルが異常な感光性に気がついて、イギリスに聞き合わせたら、コラリンが入れてあると回答があったと言う。鎌田がどんな文献や調査からこんな事実を知ったのかは分からない。だが本当だろうか。

フォーゲル自身は報文の中で、この臭化銀コロジオン乾板は「一部秘密にされている手法で製造、販売された物である」と言っている。

聞き合わせても秘密にされているこの黄赤色色素の本性を教えてくださいませんか。

鎌田はまた「Korallin」は「Aurin」から得られると書いているが、両者は同じ物なのである。もともとコラリンはルンゲ (F.F. Runge, 1795-1867) が粗製フェノールを酸化して得た赤色物質である。彼はこの赤色にちなんで「Rosolsäure」(英 pararosolic acid) と命名した。

この「Rosolsäure」はあとで、その色から「Aurin」(金色) と呼ばれ、また赤サンゴ (Koralle) に色が似ていると言うので「Korallin」(英 corallin) の商品名で呼ばれるようになったのである。

ついであるが、鎌田の言う「乳剤保護」はまえに説明しておいた、感度を長持ちさせるために加える「preservatives」の事である。

次にジャーンシャム「写真史」の記述を見よう⁽⁹⁶⁾。ジャーンシャムは美術史出身で化学者でないから、彼の「写真史」の中の化学的な部分は、いつも簡単な記述で済まされている。

「フォーゲルの発見はヴォートリ社 (Stuart Wortley) 製コロジオン乳剤感光板の試験から始まった。彼はヴォートリ大佐がハレーション防止助剤として加えていた黄赤色色素コラリン (coralline) (中崎注: 正しく

は corallin) が緑色に対する増感効果をもつのを発見した。」

ここでも、ヴォートリ社がコロジオン乳剤乾板にハレーション防止として「加えていた黄赤色素コラリン」とあるが、何度も言うようにフォーゲルは自分の報文の中で本当にこの色素が加えてあったかどうかは言っていない。あくまで彼はコラリンを「私が選んで」試してみたのである。最後に比較的新しいところで、「写真の事典」(1983)の記載を見てみよう⁽⁹⁷⁾。

「当時は、つくった乾板をただちに使わなければ感度が失われるので、イギリスのウォルトレイ (Stuart Wortley) は感度を長く維持させる研究を行っていた。乳剤が腐らないように、またかびが生じないように、感度もできるだけ上げていくというようなことも考えながら、たまたま乳剤のなかにある色素を入れて写した結果、いままで写らなかった黄色が少し明るく出ているということを見つけた。

ウォルトレイはこの発見をドイツの感光性を研究していたフォーゲル (Hermann Wilhelm Vogel, 1834-1898) に告げ、その理由を問い合わせた。フォーゲルはいろいろとデータを研究した結果、乳剤というものはなんらかの色素で染めることによって感光性が変わってくるということ、このウォルトレイの実験を端緒として発見した。

そしてその後、このフォーゲルの発見をきっかけとして感光色素の研究が進められ、多数の色素の中から効果のある染料を捜し出す困難な作業が行われた。」

このように、ここではウォルトレイ自身が「ある色素」を加えた自社製の乾板をテストして、「いままで写らなかった黄色が少し明るく出ている」のに気が付いたことになっている。そして、その原因をドイツのフォーゲルに聞き合わせたと言う。本当にウォルトレイがこんな微妙な感光性の差に気が付いたのであろうか。フォーゲル自身は直視分光器で分散した太陽スペクトルを乾板の上に投射して始めて発見したと書いている。

この方が本当だろう。

8. 増感色素発見に関する「偶然性」論争 (1894)

フォーゲル増感色素発見から20年ほど経った1894年夏、イギリス人

写真研究家ウォール（E.J. Wall, 1860-1928）がイギリス写真学会で「カラー写真」（Photography in Colours）と言う題の講演をした。ウォールは1910年からアメリカに移住して、あとで大著「The History of Three Color Photography」（1925）を書いて名が知られるようになった。

この彼の講演がイギリス写真学会誌1894年6月26日号に印刷されたが、この中でウォールはフォーゲルの増感色素発見に触れて次のように書いた⁽⁹⁸⁾。

「1873年ベルリンのフォーゲル博士は偶然に（accidentally）ある種の色素をエマルジョンに加えると、銀塩を黄色に感光するようにできることを発見した。」

フォーゲルは典型的なドイツ学者らしく、論争好きで知られていたから黙ってはいない。

彼はこの「偶然に」が気に入らないのである。フォーゲルはすぐに反論の手紙を書いて、これがイギリス写真学会誌1894年10月22日号に掲載された⁽⁹⁹⁾。フォーゲルは英語が下手で、キャメロン夫人の「私のガラスの家の記録」（1874）の中で、その奇妙な英文の手紙が紹介されているくらいである⁽¹⁰⁰⁾。ところが、このイギリス写真学会誌に掲載されたフォーゲルの反論の手紙は立派な英文で書かれている。おそらくイギリス写真学会で翻訳した物であろう。

「これは本当に正しいだろうか？ これから発見の話をしよう。1873年私は50年も前に始めてドレーパー父とジョン・ハーシェル卿が指摘していた光の吸収と化学反応との関係を研究する目的で、臭化銀、ヨウ化銀およびいろんな種類のコロジオン感光板の上に太陽スペクトルを撮影する実験をした。臭化銀感光板のどれもスペクトルの青のところでは反応がもっとも強く、緑のところでは非常に弱い反応しかなかった。しかし驚いたことに、ある種の乾板の1包だけが実験してみると、ふつうの臭化銀が吸収をもたない緑のところ（フラウンホーファー線 b, E）に第2の作用極大を示した。私はこれをドイツ雑誌『Naturforscher』に報告したが、あとで『この奇妙な現象の原因はなんだろう』と自問した。私が推論を重ねて到達した答えは『吸収でしかない』であった。『吸収のないところに化学反応はない』と私は確信していたが、一体なにが緑を吸収

しているのか？ 臭化銀は吸収しない。

結局私はこの乾板の中に異物が含まれていて、これが緑色光線を吸収し乾板を緑色光線に感光させているのだと結論した。しかしこの物質はなんだろう？分析では分からなかったので、組織的な研究を開始した。私は混じり気のない臭化銀板を緑色光線を吸収するコラリン (corallin) の溶液の中に浸した。そして「発見だ！」(eureka)。この感光板はスペクトルの緑色に感じたのである。別の臭化銀板をスペクトルの赤を吸収する物質アルデヒド緑 (aldehyde green) で染めて、この感光板が赤に感じるのを確かめた。また私は緑-黄色光線を吸収するフクシン (fuchsin) で染めて、これで染めた感光板が緑-黄色に感じるのを知った。

このようにして私は1873年までは、感じないとされていた写真感光板を、どんな光線に対しても感じさせることができるのを発見したのである。このような発見の仕方を単に偶然 (accidental) と言えるだろうか？ 私はそうは思わない。ただ1つの偶然は緑を感じる感光板が手に入っただけである。しかし私は、その原因を推論で見出し、実験でこれを確かめたのである。」

すでに指摘しておいたように、フォーゲルはこの手紙の中で緑色光を吸収する色素が「分析では分からなかったので、組織的な研究を開始した」と言っている。これが本当であろう。しかし、最初に言う「私は50年も前に始めてドレーパー父とジョン・ハーシェル卿が指摘していた光の吸収と化学反応との関係を研究する目的で、臭化銀、ヨウ化銀およびいろんな種類のコロジオン感光板の上に太陽スペクトルを撮影する実験をした」の部分は本当だろうか。

ここでドレーパー父 (J.W. Draper, 1811-82) というのは、天文学者であった息子のヘンリー・ドレーパー (H. Draper, 1837-82) と区別するためにこう呼んだのである。ドレーパー父は1840年7月に自分の姉を銀板写真で65秒の露光で撮り、これをイギリスのジョン・ハーシェルに送った。この写真は「現存する世界最古の肖像写真」となる運命を背負う⁽¹⁰¹⁾。

このあとドレーパーは太陽スペクトルの化学作用を研究して、その結果を「Phil. Mag.」誌1841年9月号に発表した。この中で彼は次のように言っている⁽¹⁰²⁾。

「光線による化学作用は感光剤によって、これらの光線が吸収されることによって起こるのである。」

ドレーパーは知らなかったが、同じことはすでに14年もまえにドイツ人グロートゥス（T.F. von Grotthus, 1785–1822）が提唱していた⁽¹⁰³⁾。

「吸収された光線だけが化学反応を引き起こすのに役立つのである。」

ジョン・ハーシェル卿（J. Herschel, 1792–1871）は天王星発見（1781）で有名なウィリアム・ハーシェル（W. Herschel, 1738–1822）の一人息子である。彼はトールボットの友人で、アラゴーが1839年1月7日フランス科学学士院で行ったダゲレオタイプ発表のことを聞いてすぐに写真研究をはじめ、現在でも使われているハイポ（チオ硫酸ナトリウム）による定着法を発見した⁽¹⁰⁴⁾。ハーシェルはこの「写真騒動」の20年も前の1819年にハイポを合成し、その水溶液がハロゲン化銀を「水が砂糖を溶かすように」溶かすのを発見して報告していたのであった。

ハーシェルの写真研究第3報「植物色素に対する太陽スペクトルの作用と新しい写真処方について」は1842年6月16日イギリス王立学会例会で読まれた⁽¹⁰⁵⁾。ハーシェルは植物色素をカラー写真に応用することを考えていたようである。しかし、実際はその光退色に時間がかかり過ぎて実用にはならなかった。彼は退色する植物色素の色と、それが吸収する太陽光スペクトルの関係について次のように言っている。

「ある植物色素の分解に効果的な光線は、その分解される色に対して補色的な（complementary）光線である。」

うえのフォーゲルの手紙では、彼がこのようなドレーパーやハーシェルが研究した光の吸収と化学作用の関係を知っていて、その理論的基礎の上に立って研究を始めたように主張している。

だが私にはそうは思われないのである。それなら1873年第1報の中でそのように書いたはずである。

本当は着色してあったイギリス製コロジオン乾板の異常な感光性に「偶然」気がついて、ここからドレーパーやハーシェルの「光吸収と化学反応の関係」を思い出し、組織的に色素を乳剤に加えてテストしたのが真相に近いように思う。ウォールもこの私の意見と同じように順序が反対だと考えたのであろう。彼は論争開始の次の年イギリス写真学会誌1895年2月

26日号⁽¹⁰⁶⁾にフォーゲル著「着色物をその正しい諧調に写す写真術」(Die Photographie farbiger Gegenstände in den richtigen Tonverhältnissen) (1885)⁽¹⁰⁷⁾から、その中に述べられている感光色素発見の部分を英訳して掲載した。

そして最後にこう付け加えている。

「私は以上を全訳しておいた。それは私がフォーゲル博士の発見を『偶然な』(accidental)としたのに対して彼が反論したからである。私の側からは自分を弁護して次のように指摘したい。フォーゲル博士は銀塩を増感できないかと考えて実験を始めたのではなくて、あるイギリス製乾板が『偶然に』(accidentally)奇妙なスペクトル特性を示したの遭遇して実験を始め、これを追求して論理的に結論に到達したのである。私個人としては『偶然な』(accidental)と言う言葉を使ったからと言って、なんらフォーゲル博士の『エポックメイキングな発見』(Epochmachenden Entdeckung)の価値をけなしたり、おとしめたりすることになろうとは思っていない。」

フォーゲルはウォールからケチを付けられたと考えて、これに反論するために20年もまえの自分の仕事を「美化」して、「偶然」ではなく理論的考察の上に立って研究を始めたかのように事実をすり替えたのではなかろうか。ウォールもここでそう言っているし、私もそうではないかと思う。

フォーゲルはこのあと4年して1898年12月に64歳で死亡するから、この論争のとき60歳でそろそろ老化が始まっているのだろう。

人間は悲しいことに歳をとると、自分の過去を美化する傾向が出てくる。ウォールは「それ見ろ。ここでもお前はこのように書いているではないか」と言いたくて、フォーゲルの本からの英訳を突きつけたのであろう。この英訳は長いので、少し省略したものの日本語訳を参考までに次に掲げておくことにする。

「1873年私(フォーゲル)は塩化銀、臭化銀、ヨウ化銀感光板に対する太陽スペクトルの作用の写真的研究を行っていた。その中でイギリス製のいわゆる乾板も試した。その感光層はいわゆるガラスからの反射(ハレーション)を防ぐために私の知らない色素で黄色に染められていた。この乾板はふつうの写真感光板と違うところはなかった。すなわち着色

物を撮るとこれは青を明るく、黄色と赤色を暗く再現したのである。しかし、同じ感光板の太陽スペクトルに対する反応は全く違った。臭化銀の太陽スペクトルに対する感光性は青から緑に向かって次第に減少するのに、上記の乾板も同じように減少したのだが、緑色自身のところで増大を示したのである。(中崎注: スペクトル図の説明のところは略す) これから思考を重ねて、私はただちにエマルジョンに混ぜられた色素が作用して、その緑色光線に対する吸収に関係があるのだと結論した。たとえばアニリン赤(aniline red)溶液を満たしたフラスコを、プリズムで分けた太陽光の通り道におくと、黄-緑の光線はこの着色溶液に吸収されて消えてしまう。この結果、スペクトルの黄-緑のところはD線とE線の間にある暗黒帯で占められる。いわゆる吸収帯である。このような吸収帯をもつスペクトルは吸収スペクトルと呼ばれている。私が推論したように、上記の実験でこの色素の吸収がなんらかの作用をおよぼしているのなら、この色素を除いたら作用は消えるはずである。事実、私が乾板から例の色素をアルコールで洗い流すと、乾板はもはや太陽スペクトルに対してなんの異常も示さなくなった。つぎに私は他の色素でも同じように、その色素が吸収する光線に臭化銀を感じさせるようにできるかどうかを試した。最初にコラリン(corallin)を試してみた。この物のアルコール希薄溶液は分光器でアニリン赤のようにD線とE線の間にある暗黒帯を示した。すなわち黄色と黄-緑色を除いたのである。一方で青色はかなり通過させていた。プリズムを通す前の太陽光をこのコラリン溶液に通すと、これから生じた太陽スペクトルには黄と緑が欠けていた。もと黄と緑だったところに暗黒の帯が出現したのである。次に私はコラリンをアルコールに溶かし、これを私の臭化銀コロジオン液に加えると、これは鮮やかな赤に染まった。このコロジオン液で赤い臭化銀コロジオン乾板を作り、これをスペクトルに露出すると私の推論が確かめられた。すなわち乾板はまずインジゴに感じ、これから感光性は次第に明るい青に向かって減少し、F線で弱くなり、それからまた増大して黄のところではインジゴとほとんど同じ強さになった。以上が、ある色すなわち黄色にインジゴと同じように感じる臭化銀感光板の作り方を発見した道筋である。この黄色はいままで写真的に不活性と思われ、インジゴは

写真的にもっとも強力なスペクトル色だと思われていたのである。」

この「フォーゲル対ウォール」論争に限って言えば、論争の原因の1つは英語の「accidentally」という言葉のニュアンスの受け取り方が、ドイツ人とイギリス人で微妙に違うところにもある気がする。それにしても論争の切っ掛けとなったウォールの文章も少し不用意であるし、フォーゲルの方も向きになってかなり事実を歪曲した面があるのも否めないだろう。

「セレンディピティー」的な「思いがけない偶然」が発見の契機になったからと言って、これを恥じる必要は全くない。それより、せっかくの好運な「偶然」を生かすことができなかつたら、それをこそ恥じるべきであろう。フォーゲルの増感色素発見の業績はまさに「画期的」なもので、現在のカラー写真はすべてこのお蔭を蒙っている事実を否定する人間は誰もいない。

おわりに

芥川龍之介の小説に「藪の中」(1922)⁽¹⁰⁸⁾がある。これは1つの出来事を傍観者はもちろん、当事者が語っても各人の立場で微妙な差が出るのを主題にした作品である。巫女の口を借りて死霊が語る言葉ですら、必ずしも真実を伝えているとは言い難いのである。

この「写真史シリーズ」論考を書くにあたって、いつものように大阪帝国大学理学部化学科 小竹研究室の先輩 大庭成一博士、富士写真フイルム株式会社 富士宮研究所 安達慶一、武田薬品工業株式会社 創薬第3研究所 青野哲也の諸氏に大変お世話になった。また文献の収集では、大阪大学附属図書館 参考係 今井義雄、東田葉子、家住久子、中京大学附属図書館 参考係 清水守男、田中良明の諸氏から多大の援助を賜った。この機会にこれらの皆様に厚く感謝の意を表する次第である。

文 献 と 注

- (1) 「万延元年遣米使節の見た『南十字星』—使節一行の天文学的体験」中京大学「教養論叢」第26巻、第3号(通巻72号)399(1985)
- (2) 「E. A. ポオ『Hans Pfaall』, R. A. ロック『The Moon Hoak』とF. ヴェーラ戯文『酒精発酵の謎とけたり』」中京大学「教養論叢」第26巻、第4号(通巻73号)661(1986)
- (3) 「Edgar Allan ポオ肖像写真の『左右問題』」中京大学「教養論叢」第27巻、第

1号（通巻74号）1（1986）

- (4) 「杉田玄白『毫盞独語』—呆け老人の独りごと」中京大学「教養論叢」第27巻，第2号（通巻75号）266（1986）
- (5) 「『意匠』作家としての山東京伝—『小紋雅話』連続模様デザインのシンメトリ—構成」中京大学「教養論叢」第27巻，第3号（通巻76号）409（1986）
- (6) 「森 鷗外『渋江抽斎』と山東京伝『客衆肝照子』書き入れにみる渋江抽斎」中京大学「教養論叢」第27巻，第4号（通巻77号）958（1987）
- (7) 「現存する世界最初の『写真』—Niépce ヘリオグラフとその『左右問題』」中京大学「教養論叢」第28巻，第1号（通巻78号）1（1987）
- (8) 「『搜』—化学者 Archibald Scott Couper の生涯と業績」中京大学「教養論叢」第28巻，第2号（通巻79号）299（1987）
- (9) 「世界最初の『写真』画集—Talbot『The Pencil of Nature』」中京大学「教養論叢」第28巻，第3号（通巻80号）673（1987）
- (10) 「世界最初の『写真家』—Thomas Wedgwood の生涯と業績」中京大学「教養論叢」第28巻，第4号（通巻81号）829（1988）
- (11) 「Lichtschreibekunst (Photography) の発明—Johann Heinrich Schulze とその光化学的研究」中京大学「教養論叢」第29巻，第1号（通巻82号）1（1988）
- (12) 「James Watt と Thomas Wedgwood が撮ったとされている『世界最初の写真』」中京大学「教養論叢」第29巻，第1号（通巻82号）89（1988）
- (13) 「写真発達史における1839年という年—W. H. Talbot の場合」中京大学「教養論叢」第29巻，第2号（通巻83号）275（1988）
- (14) 「Talbot『カロタイプ』写真術発明をめぐって—写真『潜像』とその『現像』の発見」中京大学「教養論叢」第29巻，第3号（通巻84号）587（1988）
- (15) 「『馬琴日記』と馬琴の義歯」中京大学「教養論叢」第29巻，第3号（通巻84号）860（1988）
- (16) 「Talbot『写真特許』とその問題点—1841, 1843, 1849, 1851年特許」中京大学「教養論叢」第29巻，第4号（通巻85号）949（1989）
- (17) 「『直接陽画』ガラス，紙写真発達史」中京大学「教養論叢」第29巻，第4号（通巻85号）985（1989）
- (18) 「F. S. Archer『コロジオン法』発表（1851年）をめぐって—新しいガラス写真時代の始まり」中京大学「教養論叢」第30巻，第1号（通巻86号）1（1989）
- (19) 「現存する『世界最古』の肖像写真—J. W. Draper とその光化学研究」中京大学「教養論叢」第30巻，第1号（通巻86号）55（1989）
- (20) 「だれが初めて没食子酸による『潜像』の『現像』を発見したのか?—J. B. Reade とその写真研究」中京大学「教養論叢」第30巻，第2号（通巻87号）327（1989）
- (21) 「だれが初めて『ハイポ』（チオ硫酸ナトリウム）による写真『定着』を発見した

- のか?—J. B. Reade 対 John Herschel」中京大学「教養論叢」第30巻, 第3号 (通巻88号) 663 (1989)
- (22) 「1839年3月14日 Herschel『写真研究』発表—Talbotとの交渉をめぐって」中京大学「教養論叢」第30巻, 第4号 (通巻89号) 1179 (1990)
- (23) 「1839—1842年における John Herschel 写真研究—青写真と『Herschel 効果』の発見」中京大学「教養論叢」第31巻, 第1号 (通巻90号) 13 (1990)
- (24) 「Talbot 写真裁判と化学者たち—A. W. Hofmann ロンドン時代」中京大学「教養論叢」第31巻, 第2号 (通巻91号) 485 (1990)
- (25) 「森 鷗外『与謝野晶子さんに就いて』と火星学者パーシバル・ローエル」中京大学「教養論叢」第31巻, 第3号 (通巻92号) 1395 (1990)
- (26) 「Talbot『写真印刷』発明と晩年の研究—動力, アッシリア学, 植物学, 数学, 天文学」中京大学「教養論叢」第31巻, 第4号 (通巻93号) 1527 (1991)
- (27) 「不当にもダゲレオタイプと名付けられた発明の歴史—ダゲール剽窃弾劾パンフレット」中京大学「教養論叢」第32巻, 第1号 (通巻94号) 1 (1991)
- (28) 「『ダゲレオタイプとジオラマ』—手法の歴史とその実際—『ダゲレオタイプ教本』解説と翻訳(上)」中京大学「教養論叢」第32巻, 第2号 (通巻95号) 439 (1991)
- (29) 「『ダゲレオタイプとジオラマ』—手法の歴史とその実際—『ダゲレオタイプ教本』解説と翻訳(下)」中京大学「教養論叢」第32巻, 第3号 (通巻96号) 783 (1991)
- (30) 「写真発明に関する Nicéphore Niépce の手紙—1816—1826年」中京大学「教養論叢」第32巻, 第4号 (通巻97号) 1115 (1992)
- (31) 「コロジオン湿板からゼラチン乾板へ—写真感光材の進化」中京大学「教養論叢」第33巻, 第1号 (通巻98号) 39 (1992)
- (32) 「カメラの原型『カメラ・オブスキュラ』(暗箱写生器) 発達小史」中京大学「教養論叢」第33巻, 第2号 (通巻99号) 293 (1992)
- (33) 「Hermann W. Vogel と増感色素の発見—パンクロ乾板への道」中京大学「教養論叢」第33巻, 第3号 (通巻100号) 569 (1992)
- (34) 「銀塩とその感光性研究史—歴史的展望と写真術への応用」中京大学「教養論叢」第33巻, 第4号 (通巻101号) 863 (1992)
- (35) 「George Eastman とロールフィルム写真術—イーストマン・コダック社創設」中京大学「教養論叢」第34巻, 第1号 (通巻102号) 145 (1993)
- (36) 「立体鏡の発明と写真術—Wheatstone 対 Brewster 論争」中京大学「教養論叢」第34巻, 第2号 (通巻103号) 463 (1993)
- (37) 「活動写真への道—Muybridge, Marey, Edison」中京大学「教養論叢」第34巻, 第3号 (通巻104号) 765 (1993)
- (38) 「18世紀の『写真』ファンタジー Giphantie 国物語 (1760)」中京大学「教養論叢」第34巻, 第4号 (通巻105号) 990 (1993)

- (39) 「初期スペクトル分析法を開拓した人びと」中京大学「教養論叢」第35巻，第1号（通巻106号）117（1994）
- (40) 「初期写真レンズの開拓者たち」中京大学「教養論叢」第35巻，第2号（通巻107号）479（1994）
- (41) 「有機化学者 Alexander William Williamson と幕末薩長イギリス留学生」中京大学「教養論叢」第35巻，第3号（通巻108号）655（1994）
- (42) 「初期カラー写真手法の開拓者たち（上）」中京大学「教養論叢」第35巻，第4号（通巻109号）1041（1994）
- (43) 「初期カラー写真手法の開拓者たち（下）」中京大学「教養論叢」第36巻，第1号（通巻110号）85（1995）
- (44) 「重クロム酸ゼラチン法による写真印画と写真印刷」中京大学「教養論叢」第36巻，第2号（通巻111号）329（1995）
- (45) 「コロジオン湿板時代の2人の写真家—ルイス・キャロルとキャメロン夫人」中京大学「教養論叢」第36巻，第3号（通巻112号）697（1995）
- (46) 「フランスにおけるカロタイプ紙写真の進歩—写真家 Nadar と Émile Zola」中京大学「教養論叢」第36巻，第4号（通巻113号）1067（1995）
- (47) 「放射能発見における写真の役割（上）レントゲン線とベクレル線」中京大学「教養論叢」第37巻，第1号（通巻114号）87（1996）
- (48) 「放射能発見における写真の役割（下）レントゲン線とベクレル線」中京大学「教養論叢」第37巻，第2号（通巻115号）205（1996）
- (49) 「ハーシェル『左右水晶の旋光能』研究とパストゥール『有機物における分子左右鏡像性』」中京大学「教養論叢」第37巻，第3号（通巻116号）453（1996）
- (50) 「『近代化学の父』John Dalton 覚書（上）John Herschel は色盲だったのか？」中京大学「教養論叢」第37巻，第4号（通巻117号）717（1996）
- (51) 「『近代化学の父』John Dalton 覚書（下）化学的原子論の発想について」中京大学「教養論叢」第38巻，第1号（通巻118号）1（1997）
- (52) 「写真における『セレンディピティー』2事例—ダゲールの水銀現像とフォーゲル増感色素」中京大学「教養論叢」第38巻，第2号（通巻119号）217（1997）
- (53) *Dictionary of National Biography*（以下に「DNB」と略す）20, 627.
- (54) G. シャピロ著，新海暢一訳「創造的発見と偶然—科学におけるセレンディピティー」東京化学同人，1993年12月。この本の表題が「A Skelton in the Dark room」で，第1章が「暗室における骸骨—X線の発見」となっている。この表題が英語の慣用句「a skelton in the cupboard」（他人に知られたくない一家の秘密）を踏まえているのは言うまでもない。
- (55) R. M. ロバーツ著，安藤喬志訳「セレンディピティー—思いがけない発見・発明のドラマ」化学同人，1993年10月。この本の第10章が「ダゲールと写真の発明」に当てられている。
- (56) 「DNB」20, 635。彼は痛風を病んでいて，この治療薬の研究から近代化学の父

- とされる Joseph Black (1728-99) が彼の画期的な石灰の研究を始めた。J. G. クラウザー著、鎮日恭夫訳「産業革命期の科学者たち」岩波書店、昭和39年10月、p. 11.
- (57) *Oxford English Dictionary*, 2nd ed., 15, 5 (1989). 英語辞書の中には「セイロンの3人の王子」物語を Walpole の書いた物としている。 *Webster's Dictionary of English Language*, 1977, p. 1656.
- (58) 文献(3)p. 66.
- (59) 中崎昌雄『『ダゲレオタイプとジオラマ』手法の歴史とその実際—『ダゲレオタイプ教本』解説と翻訳(上)』中京大学「教養論叢」第32巻、第2号(通巻95号)(以下に中崎「ダゲレオタイプ教本(上)」と略す) 439 (1991)
- (60) 中崎昌雄「世界最初の『写真家』—Thomas Wedgwood の生涯と業績」中京大学「教養論叢」第28巻、第4号(通巻81号) 829 (1988)
- (61) 中崎昌雄「現存する世界最初の『写真』—Niépce ヘリオグラフとその『左右問題』」中京大学「教養論叢」第28巻、第1号(通巻78号) 1 (1987)
- (62) 中崎昌雄『『ダゲレオタイプとジオラマ』手法の歴史とその実際—『ダゲレオタイプ教本』解説と翻訳(下)』中京大学「教養論叢」第32巻、第3号(通巻96号)(以下に中崎「ダゲレオタイプ教本(下)」と略す) 821 (1991)
- (63) 中崎「ダゲレオタイプ教本(上)」p. 492; A. Mentiennne, *La Découverte de la Photographie en 1839*, Paris, 1892, p. 125.
- (64) 中崎「ダゲレオタイプ教本(上)」p. 492; M. A. Gaudin, *Traité Pratique de Photographie*, Paris, 1844, p. 8.
- (65) 「DSB」5, 294.
- (66) 中崎「ダゲレオタイプ教本(下)」p. 831.
- (67) 中崎「ダゲレオタイプ教本(下)」p. 821.
- (68) J. M. Eder, *Geschichte der Photographie* (以下に Eder 「Geschichte」と略す) Wilhelm Knapp, Halle, 1932 (Arno Press Repr. 1979) p. 296.
- (69) J. M. Eder (E. Epstean trans.) *History of Photography*, Dover Pub. Inc., New York, 1978, p. 228.
- (70) 鎌田弥寿治「写真発達史」(写真技術講座 別巻)(以下に鎌田「写真発達史」と略す) 共立出版, 1956年4月, p. 16.
- (71) Helmut & Alison Gernsheim, *The History of Photography* (以下に Gernsheim 「History」と略す) Thames & Hudson, London, 1969, p. 67.
- (72) 中崎「ダゲレオタイプ教本(上)」p. 522.
- (73) 中崎「ダゲレオタイプ教本(下)」p. 816.
- (74) 中崎「ダゲレオタイプ教本(上)」p. 513; 中崎「ダゲレオタイプ教本(下)」p. 816.
- (75) 中崎「ダゲレオタイプ教本(上)」p. 493; *Compt. rend.*, 9, 424 (1839)
- (76) 中崎昌雄「Talbot『写真印刷』発明と晩年の研究—動力, アッシリア学, 植物

- 学, 数学, 天文学」中京大学「教養論叢」第31巻, 第4号(通巻93号)1547(1991)
- (77) Helmut & Alison Gernsheim, *L. J. M. Daguerre*, Dover Pub. Inc., New York, 1968, p. 72.
- (78) 中崎昌雄「コロジオン湿板からゼラチン乾板へ—写真感光材の進化」中京大学「教養論叢」第33巻, 第1号(通巻98号)(以下に中崎「写真感光材の進化」と略す)39(1992)
- (79) 中崎昌雄「初期写真レンズの開拓者たち」中京大学「教養論叢」第35巻, 第2号(通巻107号)518(1994)
- (80) 中崎昌雄「写真発達史における1839年という年—W. H. Talbotの場合」中京大学「教養論叢」第29巻, 第2号(通巻83号)(以下に中崎「1839年」と略す)275(1988)
- (81) 中崎昌雄「Talbot『カロタイプ』写真術発明をめぐって—写真『潜像』とその『現像』の発見」中京大学「教養論叢」第29巻, 第3号(通巻84号)587(1988)
- (82) 中崎昌雄「F. S. Archer『コロジオン法』発表(1851年)をめぐって—新しいガラス写真時代の始まり」中京大学「教養論叢」第30巻, 第1号(通巻86号)1(1989)
- (83) 中崎昌雄「コロジオン湿板時代の2人の写真家—ルイス・キャロルとキャメロン夫人」中京大学「教養論叢」第37巻, 第3号(通巻112号)(以下に中崎「ルイス・キャロルとキャメロン夫人」と略す)697(1995)
- (84) 中崎「写真感光材の進化」p. 57.
- (85) 中崎「写真感光材の進化」p. 66.
- (86) 中崎「ダゲレオタイプ教本(下)」p. 817.
- (87) 中崎「1839年」p. 296.
- (88) 中崎昌雄「油脂化学者M. E. シュヴルール—その新印象派画家たちとカラー写真発想におよぼした影響」日本写真学会誌, 58, 138(1995)
- (89) R. Evans, *J. Phot. Soc.*, 9, 243(1961)
- (90) 中崎昌雄「Hermann W. Vogelと増感色素の発見—パングロ乾板への道」中京大学「教養論叢」第33巻, 第3号(通巻100号)(以下に中崎「増感色素」と略す)569(1992)
- (91) 中崎昌雄, 「化学」, 20, 963(1965)
- (92) 中崎「増感色素」p. 619; 日本化学会編「化学の原典」第2期, 第4巻「光化学」学会出版センター, 1986年6月, p. 69.
- (93) E. Stenger, *The History of Photography* (The Sources of Modern Photography Series) Arno Press, New York, 1979, p. 35.
- (94) Eder「Geschichte」p. 635.
- (95) 鎌田「写真発達史」p. 153.

- (96) Gernsheim 「History」 p. 332.
- (97) 有賀, 井上, 大江, 坂口編「写真の事典」朝倉書店, 1983年5月, p. 11.
- (98) *Phot. J.*, June 26, 1894, p. 291.
- (99) *Phot. J.*, Oct. 22, 1894, p. 53.
- (100) 中崎「ルイス・キャロルとキャメロン夫人」 p. 762.
- (101) 中崎昌雄「現存する『世界最古』の肖像写真—J. W. Draper とその光化学研究」
中京大学「教養論叢」第30巻, 第1号(通巻86号) 55 (1989)
- (102) 中崎「増感色素」 p. 575.
- (103) J. R. Partington, *A History of Chemistry*, Vol. 4, Macmillan, London, 1962, p. 715; 「DSB」5, 558.
- (104) 中崎昌雄「だれが初めて『ハイポ』(チオ硫酸ナトリウム)による写真『定着』
を発見したのか?—J. B. Reade 対 John Herschel」中京大学「教養論叢」第30
巻, 第3号(通巻88号) 663 (1989)
- (105) 中崎昌雄「1839-1842年における John Herschel 写真研究—青写真と
『Herschel 効果』」の発見」中京大学「教養論叢」第31巻, 第1号(通巻90号)
58 (1990)
- (106) *Phot. J.*, Feb. 26, 1895, p. 170.
- (107) H. W. Vogel, *Die Photographie farbiger Gegenstände in den richtigen
Tonverhältnissen*, Oppenheim, Berlin, 1885, p. 5.
- (108) 「新潮」第36巻, 第1号, 大正11年(1922)1月; 「芥川龍之介全集」第5巻,
岩波書店, 1977年12月, p. 102.