

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 崎 昌 雄

はじめに

1. John Herschel (1792 - 1871 年) — 父親の「影」
2. William Herschel と John の誕生 (1792 年) まで
3. Cambridge 大学卒業 (1813 年) まで
4. Humphry Davy をめぐって — Berzelius 「ロンドン日記」
5. 「Wanderjahre」 (1813 - 1819 年)
6. 「ハイポ」研究 (1819 年)
7. 南アフリカ希望峰における南天観測 (1833 年) まで
8. 「白金塩の感光性」研究 (1832 年)
9. Herschel 写真研究 (1839 年)
10. だれが初めてハイポによる写真「定着」を発見したのか？
おわりに — ハイポ「定着」を発見しそこねた人びと

はじめに

中京大学「教養論叢」前号（通巻 87 号）に発表した小論「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？」⁽¹⁾の中で、私は J. B. Reade (1801 - 1870) の写真研究の紹介をしておいた。

この Reade の初期写真研究の内容が一般に知れたのは 1847 年 David Brewster (1781 - 1868) が書いた総説からである。この年 Brewster は自分の主宰する「North British Review」誌に「Photography」と題する総説を発表した。⁽²⁾ 40 ページにわたるこの総説には 1839 年から始まって 1847 年にいたる写真技術発達史が要領よくまとめられている。この総説の始めの方で Brewster は Reade の写真研究に次のような評価を与えた。

これは Talbot 「カロタイプ」写真手法の説明の前におかれている。

「この方法は疑いもなく Reade 氏の優れた発明の才による物と認めらるべきものです。直ぐにおわかり願えるように、Talbot 氏の特許手法の中の基本原理である没食子浸液の使用を始めて公表したのは Reade 氏です。ハイポで画像を定着する彼の方法もまた、写真術に対する掛けがえのない貢献と見なさるべきでしょう。これは 1840 年 John Herschel 卿によっても示唆されましたが、あとあと最高の物として広く受け入れられました。」

ここで「この方法」と言うのは Brewster がこれから引用しようとする Reade の手紙の中にある新しい写真処方のことである。Reade はこれを 1839 年 3 月 26 日 (火) に発見したらしい。^③ この事は彼が復活祭で帰省した郷里の Leeds 市から弟 George に書いた 4 月 1 日付の手紙からわかる。発見の具体的な内容はこの手紙だけではわからない。Reade は自分の新しい写真処方を Leeds 市に帰省するまえに、ロンドンで数人の人に教えた。この中の 1 人に光学器械商 Andrew Ross (1798-1859) がある。Ross はこれをお得意先で近所に住んでいた Talbot に教えた。

帰省のまえのことであるから 3 月 26, 27, 28 日のいずれかであろう。

有名な「Talbot 対 Laroche 裁判」で Ross はこれを「1839 年の中ごろ」と証言した。Talbot 実験ノート「P」1839 年 4 月 5 日のところに硝酸銀と没食子酸の混合物は光の作用で黒くなると記入した上で「I believe Mr. Reade discovered this」^④ と記載してあるのがこれである。

Reade の新しい写真手法の噂を聞いた別の人に E. W. Brayley (1802-1870) がある。Brayley は 1839 年 4 月 10 日に予定されている「London Institution」での公開夜間講義の材料にすると言うので、Reade に新法の内容を教えてほしいと手紙を書いた。これが 1839 年 4 月上旬のことである。Brayley は当時、科学雑誌「Phil. Mag.」誌ロンドン編集者でもあったから Reade の方から接近したのかもしれない。これに対して復活祭の休暇からロンドン近郊 Peckham に帰った Reade が返事をした。これが 1839 年 4 月 9 日である。4 月 10 日の講義にやっと間に合った。

教えてもらった Brayley は Reade の手紙の内容を 5 月 2 日「Walthamstow Institution」の公開講義でも説明した。

Brewster が自分の総説の中で引用したのは、この Brayley 宛手紙の後半部分である。1847 年のことだから Reade が手紙を書いたから 8 年も経っている。Reade の処方では、まず良質の紙に硝酸銀水溶液を塗る。これが乾いたところで、使用の直前にこの上に没食子浸液を塗る。紙がまだ濡れている間に太陽顕微鏡でこの感光紙の上に拡大像を投影して撮影するのである。定着 (fix) にはハイポ (hyposulphite of soda) を使った。またうすい食塩水に浸けてから、ヨウ化カリウム水溶液に浸けてもよい。

ただこれだけの内容である。

Brewster はどういう訳かこの手紙を公表するときに、1839 年 4 月 9 日付を 3 月 9 日付にしてしまった。

「次ぎの処方 は Reade 氏が 1839 年 3 月 9 日に E. W. Brayley 氏に教えました。」

Brewster がこの紹介に使用した Reade の手紙の原文や、日付の誤りの原因など細かい点についてはすでに発表してある私の小論⁽⁴⁾を見てほしい。Reade 自身もこの日付の誤りについては無関心であった。1854 年 2 月 13 日 Robert Hunt (1807-1887) 宛に書いた手紙の中に「1839 年 3 月 9 日 Brayley 氏宛の私の手紙」⁽⁵⁾ とあることからこれもこれがわかる。

もちろん Brewster が発表した 1847 年当時の人には、この日付の誤りはわからない。人びとは 1839 年 3 月 9 日までに Reade が単独にハイポによる写真定着を発見したと信じてしまって当然である。これには光学の権威であり、このころイギリスで最も知られた万能科学者の 1 人であった Brewster 卿の名前も 1 役買っているのに相違ない。

Talbot が自分の「光写生」(photogenic drawing) について発表したのが 1839 年 1 月 31 日王立学会木曜日例会である。⁽⁶⁾ この時 Talbot は自分の処方を全く伏せたままにしておいた。一方 Herschel がこのあと同じ王立学会で自分の写真研究の結果を発表したのが 3 月 14 日木曜日例会で、このとき彼は自分の手法すべてを公開した。

「Note on the Art of Photography, or the application of the Chemical Rays of Light to the Purpose of Pictorial Representation」

この中で Herschel の奨める定着剤は「liquid hyposulphites」(次亜硫

酸塩類の水溶液)である。もちろんこの中にはナトリウム塩(いわゆるハイポ)も入る。次亜硫酸塩の水溶液が「砂糖が水に溶けるように」塩化銀などを溶かすことは 20 年も前の 1819 年に Herschel 自身が発表していた。

Brayley 宛 Reade の手紙が Brewster の言うように本当に 3 月 9 日付なら、これは王立学会 Herschel 発表 3 月 14 日の 5 日前のことになる。

こうして当時の人びとはハイポ定着も Reade が独立に、しかも John Herschel 卿よりも先に発見したと信じてしまった。John Herschel の名前は当時のヨーロッパ人にとって現代人に対する Einstein の名前に相当する。⁽⁷⁾ この人に先駆けてハイポ定着を発見したのであるから、写真研究者としての Reade の権威が上がって当然である。そのうえ Reade は Talbot よりも前に「没食子浸液」の効果まで発見しているではないか。

Brewster 総説は「ヨウ化銀紙」と「没食子酸」を利用する Talbot 「カロタイプ」法は、「硝酸銀紙」「没食子浸液」組み合わせの Reade 処方 of 剽窃であるとする説に力を副える結果になった。これが「Talbot 対 Laroche 裁判」の帰趨に大きな影響をおよぼしたのは否めない。引いては、このあと Reade がかなり無責任に発言した内容までが事実として信じられるに至ったのも不思議ではない。⁽⁸⁾ 「2 年も前から(中崎注: 1837 年)ハイポと没食子浸液を使っている。」「1839 年に当時いた Peckham の温室の写真を撮った。これには園丁がよりかかっているのが写っている」などである。

しかし問題の 1839 年 Brayley 宛 Reade の手紙から 150 年も経ってから、いろんな事がわかって来た。まず Reade が 1839 年 2 月 28 日王立学会に宛てた手紙が発見された。⁽⁹⁾ その内容から Reade が写真研究を始めたのはこの年の 1 月 31 日王立学会での Talbot 発表を聞いてからであることが明らかになった。

また長く行方不明であった 3 月 14 日王立学会発表の Herschel 報文の原稿も発見された。⁽¹⁰⁾ この中にハイポ定着は次のように明言されていた。

「私が使ったのは、ちょうど手元にあったナトリウム塩でした。」

また没食子酸に関しても次のように発表している。

「このあとの物(中崎注: 有機性のもの)、とくに没食子酸塩と尿酸塩とはまだ試験中ですが、大変に変った特異性を示します。」

1839 年 3 月 9 日付と言われていた Brayley 宛の手紙も、Brayley 自身

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 5 (667)
の手になるその写しが発見された。⁽¹⁾ これには、はっきりと「1839年4月
9日付け私宛の手紙」と書いてあった。こうして Brayley 宛の手紙を書く
前に Reade が Herschel の発表を聞いていた事実が明らかになった。

Reade は実験を始めるまえに Herschel 3月14日王立学会での発表を
聞いて、ハイポ使用と没食子酸銀塩の特異性を知らされていたのである。

1. John Herschel (1792-1871年) — 父親の「影」

Herschel と言う誰もが天王星を発見 (1781年) した William Herschel
(1738-1822) のことを思い浮かべるだろう。有史以来、人類が知っていた
肉眼で見られる5つの惑星、水、金、火、木、土星の外にまだ太陽のまわ
りを回っている惑星があることを発見したのであるから当然である。

この William のことは良く知っている人も、息子の John については知
ることが少ない。



図1 John F. W. Herschel (1792-1871)
1855年ころ Louisa Marshall 筆

写真感光材の研究をしている人の中で「Herschel 効果」(1840年)を知
らない人はまずないだろう。しかし、これらの人びとにしてもこの効果の
発見を父 William による物と考えている人が多いのではあるまいか。

ところが John Herschel は万能の科学者として 19 世紀後半のヨーロッパ科学界に君臨していたのである。これを現代における Einstein に比する人が多いのも不思議ではない。John の多方面な才能と、その国際性に対するその当時の人の評価は現代の Einstein を凌ぐものがあった。

1833 年、John が 41 歳のとき王立学会は 2 重星の観測とカタログの作製に対して Royal メダルを与えた。彼はすでに 29 歳のとき数学研究で Copley メダルを得ているから 2 度目の授賞である。王立学会は John の生涯にわたって 5 個の金メダルを授けることになる。

2 重星の仕事に対する賞のとき当時王立学会会長だった Sussex 侯は次のように言って彼の才能を称えた。⁽¹²⁾

「フィクションの世界にも稀な (beyond the region of fiction), 完璧の科学者 (an accomplished philosopher)」

父親 William は貧困の中で独学により大成したが、John の方は Cambridge 大学で正規の教育を受けている。幅が広くて当然である。

John が希望峰へ南天観測に行く 3 年前に書いた科学啓蒙書に「Preliminary Discourse on the Study of Natural Philosophy」(1830) がある。

当時に流行していた百科辞典出版社に誘われて「Cabinet 百科辞典」の 1 冊として書いた物である。

この本の評判が高く、その影響するところが大きかった事は Charles Darwin (1809 - 1882) 「自伝」からもわかる。⁽¹³⁾ Darwin はその Cambridge 時代 (1820 年) に熱心に読んだ 2 冊の本の中の 1 冊にこれを上げている。もう 1 冊の方は Humboldt 「Personal Narrative」であった。

「この 2 冊の本ほど私に影響を与えた本は外になかった。」

これらの本の影響で Darwin は自分もどんなささやかな物でもよいから自然科学に貢献してみようと言う気になったのだと言う。

John はまた希望峰へ出発する年にも、同じ「Cabinet 百科辞典」に「A Treatise of Astronomy」(1833) を書いた。この本のアメリカ版は次の年に Harper 社から出版された。E. A. Poe が愛読したのはこの版である。⁽¹⁴⁾

「Treatise」は 2 版を重ねたが、John はこれに大幅な改訂を加えて 1849 年に「Outlines of Astronomy」を出版した。この本の評判の良かったことは、John の死後 1873 年までに 12 版を重ねたことからわかる。アラビ

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 7 (669)

ア語、シナ語にまで翻訳されたと言う。⁽¹⁰²⁾

1834年1月から1838年3月にかけて4年におよぶJohnの南アフリカ希望峰における南天観測は、その家族と共に自費で敢行したと言うロマンと冒険性のために彼の名前を科学界を越えて一般社会にまで有名にした。

そしてJohnの家族が希望峰に滞在中の1835年8月から1カ月間紐育「Sun」紙に掲載された「The Moon Hoax」インチキ記事がさらにこれを煽った。これはJohnが望遠鏡で観察した月世界の様子を科学雑誌「Edinburgh Journal of Science」に投稿した形式になっていた。

人びとを特に驚かしたのはその報ずる月世界「コウモリ人間」の生態であった。⁽¹⁵⁾ もちろん、その内容はJohnが使用したと称する仮想の巨大な望遠鏡と共に全くのフィクションなのである。

紐育「Sun」紙記者R. A. Lockeの創作であったが、当時ニューヨーク子の半分はこれを本当だと思ったと言われている。⁽¹⁶⁾ それほどHerschelの名前はヨーロッパに限らず新世界にまで知られていたのである。

この「The Moon Hoax」の余波で、同じころ気球による月世界旅行物語「Hans Pfaall」を書いていたPoeは、その続編を書くのを中止してしまった。

1821年、Johnが親友の数学者Charles Babbage (1792-1871) とフランス、北イタリア旅行をした事の話である。

フランス税関吏が彼のパスポートを見て叫んだと言う。⁽¹⁷⁾

「Herschelだって？」「そりゃ人間の名前じゃなくて、星の名前だろう」

母への手紙にヨーロッパ中どこへ行っても「Herschel」と言う名前だけで、どんな有名な科学者でも直ぐに門戸を開いてくれたと書いたのもこの時である。これが29歳のときである。

Johnはすでに自分でも多くの優れた業績を上げていた新進の科学者ではあったが、それだけではこんな好遇は期待できない。

大部分は父親の名声のお陰である。

しかし、この恵まれた環境も結局は後年Johnに支払いを要求する結果となった。彼の名が父親の名前の陰に埋もれてしまったのである。これは一つには、Johnが父親への敬愛から(by filial piety)自分の好み、傾向を押し殺して父親の天体観測を継承し完成させることに学問的精力の大半を

費やした事にもよる。

次にこの「早熟の天才」の誕生から 1819 年までの軌跡を辿って見よう。1819 年と言うのは 27 歳の John が彼の写真研究の第一歩である「ハイポ」研究を発表した年である。John の伝記には詳細な物がない。比較的最近までは「Dictionary of National Biography」⁽¹⁸⁾ 所載の物が入手できるほとんど唯一の物であった。短いが大変に良くできた紹介で、天文学者 Agnes M. Clerke の手になる物である。この不幸な状況は Günther Buttman 「John Herschel」(1965) の出版によって大幅に改善された。

「Große Naturforscher」叢書の中の 1 冊で 261 ページの小冊子であるが、まとまりの良い好著である。⁽¹⁹⁾

この英訳が 1970 年に出版されたとき「The Shadow of Telescope」と改題された。この題は John と親しかった天文学者 Charles Pritchard の弔辞から採った物であろう。この中で Pritchard は John がその幼年時代を著名であった父 William と叔母 Caroline に挟まれて「under the shadow of his father's famous telescope」で過ごしたと書いていた。⁽²⁰⁾

この「影」はまた、良きにつけ悪きにつけ John の生涯にわたって付きまとう。

John の幼年時代からその「Wanderjahre」までの記述の前に「illustrious」な父親と叔母の 2 人の経歴を置くのはこの理由からである。

2. William Herschel と John の誕生 (1792 年) まで

William の父親 Isaac (1707 - 1767) は Hanover 侯国の軍楽隊指揮者であった。⁽²¹⁾ Isaac と妻 Anna の間には 10 人の子供が生まれたが 4 人が夭折して 6 人だけが残った。6 人の中で William は 3 番目である。1738 年 11 月 15 日に生まれた。上の 2 人は女と男で、下には 7 歳ちがいの弟 Alexander 12 歳ちがいの妹 Caroline Lucretia (1750 年 3 月 16 日生まれ)、⁽²²⁾そして末弟の Dietrich がいる。Dietrich と William は 17 歳も離れている。William は父の職業を継いで Hanover 軍楽隊に入ってオーボエ奏者になった。バイオリンも巧みだったと言う。

17 歳のとき軍楽隊と共にイギリスに行った。このとき給料の全部を遣って Locke 「On the Human Understanding」を購って帰った。彼の科学

志向はこの時分から始まっているのである。

1756年、7年戦争が始まり William 19歳の1757年7月 Hanover 軍はフランス軍に敗れてしまった。Hastenbeck の戦である。徴兵を心配した両親は William を兄 Jacob と共にイギリスに逃亡させた。Dover に着いたとき William のポケットにはフランス貨1クラウン1枚だけしか残っていなかったと言う。

この時から28歳1766年まで9年間は William の苦闘時代である。この間、イギリス各地で音楽を教えたり楽団を指揮したが、この1766年 Bath 市 Octagon 教会のオルガン奏者に採用された。Bath は温泉地で流行の保養地としても知られていた。この職につけたのも、彼の明るい、物にこだわらない、交際好きの性格が役に立ったのは疑いを入れない。

1日に15時間もの演奏やレッスンをするとする忙しさではあったが、やっと定職にありついて経済的にも余裕ができた。好きな自然科学の勉強を本格的に始めたのはこのころからである。和音の音響学に興味をもった事から、勉強の範囲は数学、物理学、光学とひろがり天文学にも興味を惹かれるにいたった。

そのうえ、ラテン、ギリシャ語などの古典語、さらにはイタリア、フランス、英語などの近代語も勉強した。すべて自修である。Herschel 家に特有の勤勉と強い好奇心、旺盛な知的スタミナの結合がここにも見てとれる。これらは全て息子の John に引き継がれた。

激しい1日の労働のあとで「慰めのために」枕元に持って行くのは Smith 「光学」、Ferguson 「天文学」などの専門書であった。

William が Bath 市に移った次の年1767年父 Isaac が死亡した。Isaac は健康がすぐれず7年前から退役して自宅で音楽を教えていたのである。7歳ちがいの弟 Alexander が Bath に来たのはこのころらしい。Alexander は器用な男で、彼の参加は William の望遠鏡製作の大きな手助けになった。

「Take nothing upon trust」と何んでも自分で確かめないと気が済まない William は自分で天体観測がしたくなり、始めは他人から反射望遠鏡を借りて観測をした。やがて、もっと大きな物をと望んだが高価で手が出せない。それで自分で凹面鏡を磨いて反射望遠鏡を作ろうと考えた。そ

してある光学商から器具一式と見本を譲ってもらって製作を始めた。この時分のことだから凹面鏡はもちろん金属製である。

1772年に妹の Caroline も Bath やって来た。彼女は Hanover にいるときは母を助け家事の手伝いをしたり、裁縫を習ったりしていた。Bath へ来たのは兄の楽団で歌手になるよう奨められたからである。しかし結局、音楽より兄たちの世話や望遠鏡作りの手伝いの方が忙しくなり、歌手の方はその内に止めてしまった。

兄たちが本格的に望遠鏡作りを始めたのは 1773 年 9 月からである。200 回もの小失敗を重ねた結果、次の年の 3 月 4 日には完成した望遠鏡で始めてオリオン星雲を見ることができた。この時の望遠鏡は焦点距離 5 ½ フート Gregory 式反射望遠鏡だった。この当時は接眼鏡にいたるまで全部自分でガラスを磨いて作ったのである。

この 1774 年 Priestley が酸素を発見し、日本では杉田玄白らの翻訳「解体新書」が刊行された。安永 3 年である。イギリスでもこのころから産業革命が始まった。1763 年に Black が潜熱の研究をし、1765 年には彼の指導を受けた James Watt が蒸気機関の改良に成功している。

William らの望遠鏡製作も次第に技術に磨きがかかり、1780 年になると焦点距離 7 フート、口径 6 インチ Newton 式反射望遠鏡を完成した。

手を休めないで連続して 16 時間も研磨を続ける兄 William に、Caroline が口に食事を運んでやったり「アラビアンナイト物語」を読んでやって、元気付けたのはこのころである。⁽²³⁾

William も演奏の合間を見て、「かつら」を付けたままで仕事場に走りもどって研磨を続けた話が残っている。

このころに New King 街 19 番地の少し大きな家に移った。ここでは Alexander に Caroline も加わって望遠鏡作りで金を稼いだ。

こう言うことがわかるのは妹 Caroline がメモを残してくれているからである。この「Memoir」は甥 John の妻 Margaret が John の死後 1876 年にまとめて出版した。

「Memoir and Correspondence of Caroline Herschel (1750-1848)」

この本には John と Caroline との間に交された手紙も多く集録されていて興味深い読物になっている。

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 11 (673)

完成した望遠鏡を使って William が初めにした事は組織的に星空を観望 (sweep) することであった。1 回目は 1779 年で 1780 年後半にはその 2 回目に入っていた。そして天王星を発見した。

1781 年 3 月 13 日夜, 場所は双子座である。

William は 43 歳, Caroline も 32 歳になっていた。

このとき彼等が用いた望遠鏡は焦点距離 7 フート, 口径 6 インチ Newton 式反射望遠鏡である。227 倍にして用いた。あとでわかった所によると, 天王星は 1690 年からこの年までに多くの人びとによってすでに 20 回も記録されていたらしい。しかし誰もこれを小円板に解像することができなかった。このために単なる恒星と考えてしまったのである。⁽²⁴⁾

William が天王星を明らかに小円板として観測した事実は彼の望遠鏡の優秀さを物語って余りある。⁽²⁵⁾

しかし彼も始めはこれを彗星と考えて発表した。「Account of a Comet」が報文の題である。その内に Laplace などの軌道計算によって, これが土星よりを外にある第 7 番目の惑星であることが確認された。

思いも掛けない大発見だったのである。

王立学会は 12 月 6 日に William をその会員に選び, その数日前には Copley メダルを贈った。William の「Sturm und Drang」時代は終わった。

彼の生涯はこれからさき順調な生長期に入る。

次の年, 1782 年 5 月には Buckingham 宮殿で George 3 世に拝謁を仰せつかった。このとき王立学会会長 Banks の肝入りで William に王室天文学者として年給 200 ポンドが支給されることに決まった。William が Octagon 教会のオルガン奏者を辞めたのはもちろんである。やがて住居を Windsor 城の近く Datchet に移した。王族に望遠鏡を覗かすのに都合がよかったからである。このころから Caroline も兄の助手を勤める傍ら自分の Newton 式反射望遠鏡で観測を始めた。新しく発見した 3 つの彗星やアンドロメダ星雲の伴星雲の発見などがその収穫である。

1785 年になると William は焦点距離 40 フート, 口径 49 インチの大望遠鏡の建造に手を付けた。世界最大の望遠鏡である。

これに対して国王 George 3 世が 2000 ポンドを出してくれた。ここにも産業革命による財政の豊かさが反映している。William が Slough に

移ったのは1785年である。ここも Windsor 城の近くであった。John が生まれたのも、William が死亡したのもこの Slough の家である。

John 一家は彼等が希望峰から帰国した次ぎの次ぎの年1840年春に Kent 県 Hawkhurst, Collingwood に移るまでこの家に住んだ。

William は Slough の家でも望遠鏡作りのアルバイトに精を出している。これには Alexander や Caroline も手伝うのである。Clerke の調べによると1788年から1795年までの7年間に売った望遠鏡の数は次のとおりだと言う。大きさは焦点距離で、口径は大体この $\frac{1}{10}$ 程度であった。

7フット(200台)、10フット(150台)、20フット(80台)、その他小さい物多数。売上げの総額は16,000ポンドに達したと言う。

1787年になると王室から Caroline に対して助手として50ポンドの年給が支給されることになった。

ところが40フット大望遠鏡の建造の方は難航した。

1787年に鑄造した金属鏡は薄すぎて壊れてしまい、次の1788年1月の試みも冷却のとき破れて失敗に終わった。George 3世は2,000ポンドを建造費に追加してくれ、完成時には年間200ポンドの維持費を約束してくれた。鏡の鑄造に成功したのは、やっとこの年1788年の10月24日となった。鑄造はロンドンの工場でしたのである。40-50人もの職工を使った。

口径は49 $\frac{1}{2}$ インチ、重さは2,118ポンド(約1トン)もあった。鏡の研磨は Slough に持って来てすることにし、ここで完成させた。

なにしろ口径が49インチもあるから鏡筒の中には人が立って入れた。多くの見物人が中に入った。George 3世もその1人である。

国王は同伴の Canterbury 僧正に言ったという。

「Come, my lord bishop, I will show you the way to Heaven」

望遠鏡が完成するのは1789年8月である。ドームはなくて戸外に剥き出しにおいた。大変に巧妙にできた設計で、ここにも William の実用面における優れた手腕を見ることができる。観測するには望遠鏡を目的の空の方向に向けて固定した。追尾することは余りしない。地球の自転に従って視野の中を通過して行く星を観測するのである。

William の設計では Newton 式のように斜鏡を使わない。これによる光の損失を妨ぐためである。主鏡を3°傾けて鏡筒の縁のところに焦点を結

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 13 (675)
ばせる。ここに接眼鏡をおいて鏡筒を直接のぞき込むようにして観測するのである (Herschel 式)。

使った倍率は 1,000 倍であったが、1 年の中で満足に使用できるのは 100 時間ほどに過ぎなかったと言う。それでも口径 49 インチの集光力は大きい。据えてすぐの 1789 年 8 月 28 日には土星の第 6 衛星「Enceladus」を発見し、9 月 17 日には第 7 衛星「Mimas」の観測に成功した。

しかしこの望遠鏡は余り大きくて使いにくい。鏡の状態も悪いので William や John が愛用したのは 1783 年に完成させた 20 フートの方である。

このように望遠鏡使用の効用はそれほどなかったものの、この大望遠鏡のお陰で「The Herschels」居館の方は Windsor 城の近くに位置したことも手伝って名所になってしまった。国道に近いので駅馬車から良く見えて人びとの話題になった。現在イギリス「王立天文学会」の印に使われているのは、この望遠鏡のスケッチである。

William が結婚したのは、この大望遠鏡建造で忙しくしていた最中の 1788 年 5 月 8 日である。相手は近所に住んでいたロンドン市商人 John Pitt の未亡人 Mary Pitt (旧姓 Baldwin) である。Mary には Paul という男の子があったが、この子は早く亡くなっていた。この時 William は 50 歳になっており、Mary も 37 歳である。裕福な未亡人と結婚したのであるから、財産目当てだと陰口をたたかれても仕方がなかった。

いままで献身的に兄に奉仕していた Caroline も 38 歳になっていた。

兄嫁 Mary は明るくて気のいい女だったらしいが、Caroline は家を出て下宿することにした。しかし夜には来て兄の観測の手伝いをするのは以前と変わらない。4 年経って 1 人息子の John が生まれた。

誕生日は 1792 年 3 月 7 日である。

John の生まれる 3 年前の 1789 年は大望遠鏡の完成した年であるが、旧大陸ではこの年フランス大革命が始まり、新世界の方では Washington が合衆国第 1 代大統領に就任した。

3. Cambridge 大学卒業 (1813 年) まで

幼年期、少年期の John はふつうの元気な子供だったらしい。しかし両親が歳をとり過ぎている。John の生まれたとき William は 54 歳で Mary

は41歳である。そのうえに彼は1人子である。夜に仕事をする天文学者の家庭と言うのも変っている。ただ Herschel 家には仕事を手伝う工人が多くいて、この人たちが John の相手になってくれた。道具の使い方なども教えてくれた。幼い John は槌とノミで家の土台を掘りかけた事があったと言う。また Caroline の回想によると大望遠鏡の架台のはしごに登って両親を心配させる事もあったらしい。

8歳のとき近所の Eton 校に入れたのだが、母が見学に行き余りに乱暴な環境だと言うので家に連れて帰った。こんな事から17歳で Cambridge 大学へ行くまで John は近所の村 Hitcham の私塾で教育を受けることになった。ここでは古典の教育が主であったから、これを補うために両親は私教師を雇った。この人から外国語、自然科学、音楽、数学などを習った。村の塾では教えなかった内容である。だが数学の成績はあまりはかばかしくなったらしい。John はあとで数学の業績で王立学会会員に選ばれ Copley メダルまで受けるのである。Newton も少年のときは数学の出来が良くなかったと伝えられている。⁽²⁶⁾

John が8歳の1800年はまた William が赤外線を発見した年である。太陽スペクトルの赤領域より外のところに黒く塗った温度計をおいてその温度上昇から検出した。⁽²⁷⁾ 次の年1801年1月1日は19世紀最初の日である。この記念すべき日に始めての小惑星「Ceres」が発見された。⁽²⁸⁾

これで火星と木星の広い空間にも惑星が存在していることになり「Bode 法則」に調和することになった。発見したのはシチリア島 Palermo 天文台の Piazzi (1746-1826) である。John は1824年にこの老天文学者を Palermo に訪ねている。

次の年1802年、63歳の William は10歳の John を連れてフランス旅行をした。William はこのとき第1総統であった Napoleon (1769-1821) の前で話をした。彼が皇帝になるのは1804年である。John は希望峰からの帰路1834年3月 St. Helena 島に寄っている。このときの事を思い出して感無量だったであろう。

このフランス旅行の年から William は夜中の「sweep」を止めてしまった。身体が弱って来たらしい。そして70歳になった1807年には大病をする。回復すると今度は John を連れて Bath, Halifax, スコットランドを旅

行した。自分が若い音楽家として苦労した思い出の土地である。

Talbot が母親 Elisabeth に連れられて Slough 「The Herschels」を訪問したのは次の年 1808 年 5 月 4 日である。⁽²⁹⁾ 勝気な母親は少し内気な Talbot に刺激を与えるためだったのだろう。William は Bath に行って留守だったが Caroline が案内してくれた。このとき 8 歳の Talbot が 16 歳の John に引き合されたどうかはわからない。この時分 John は Cambridge 大学への入学準備に忙しかったし、化学実験の方にも精を出していたからである。家では実験をやらせてもらえなかったから、これは休日に叔母 Caroline の下宿先でした。紅茶茶碗などを使った実験の思い出は Caroline 「Memoir」の中にある。

時代は 10 年ほどあとになるが、Charles Darwin も 1820 年ころ兄の Erasmus と化学実験をして、いろいろな気体を発生させた。級友から「Gas」と呼ばれたと「自伝」に書いている。⁽³⁰⁾ 先生からは馬鹿にされたが、兄と一緒に裏庭の道具小屋で行ったこの実験こそ自分に「experimental science」の実際を教えてくれたと後年の彼は言う。

次の年 17 歳の John は Cambridge 大学に入った。属したのは St. John's College である。ここではメキメキと数学で頭角を現わす。親しくなった友人に William Peacock (1791-1858), Charles Babbage (1792-1871) がある。ともに後年、数学者として名を成した人たちである。

日曜日の朝には教会へ行ってから、この人たちと朝食を共にして議論に耽った。彼等の標語は次のようであったと言う。

「Do our best to leave the world wiser than we found it」

この目的に向かって彼等が企てた事の 1 つに数学教育の改革がある。

この時分イギリスでは微積分の代わりに、古めかしい Newton 「fluxion」(流率法) とその記号を使っていた。ところがフランス、ドイツで教えていたのは、より合理的な Leibnitz の微積分とその記号である。現在われわれが使用しているのはこの方である。イギリスでは、それも Newton が教授をしていた Cambridge では、Newton の権威は絶対であった。

Herschel らはあえてこの大陸様式を導入して数学教育の改革を図ろうとしたのである。そしてこの目的のために「Analytical Society of Cam-

bridge」(1813年)を創った。雑誌を発行して宣伝にも努めた。

この年はまた John (21歳)の卒業の年でもある。このときの卒業試験で John はその秀才ぶりを遺憾なく発揮した。

数学競争試験 (Tripos) で第1位 (Senior Wrangler), そして Smith 賞ももらった。第2位は Peacock だったが、つむじ曲がりの Babbage はどうせ Herschel には勝てないと言うので受験しなかった。

John の日記には口頭試問の様子が書いてある。

「dismissed with a flaming compliment」⁽³¹⁾

Caroline はわが子のように嬉んでいる。「John は大学に入ってから出るまでどの賞でも例外なく第1位だった。」

しかもこの年, John はまだ在学中に数学の業績で王立学会会員に選ばれた。21歳である。父親は43歳で会員になっている。

あり余る才能を持った John は卒業はしたものの次の進路に迷ってしまった。このころ Babbage に書いた手紙に「10の生涯」が欲しいとある。Herschel 家特有の旺盛な知的エネルギーを持て余しているのである。

どうも化学に進みたかったらしい。これには Babbage の影響がある。彼は化学をやるというので Trinity College に移ってしまった。

John も Slough に帰って化学実験を真剣にやり始めた。

4. Humphry Davy をめぐって— Berzelius 「ロンドン日記」(1812年)

イギリスはこのころ Walter Scott (1771-1832) の作品が持てはやされたロマンス時代である。そして John の性向にはこのロマンス的傾向が多分に認められる。南アフリカ希望峰行きがその例であるし、後年には Schiller の詩や Homer 「Iliad」の翻訳までしている。どちらかというところ冷たい数学や天文学より、変幻自在でとらえ所のない化合物の世界が John の心を捉えて不思議でない。しかもイギリスではちょうど Humphry Davy (1778-1829) が活躍していた。⁽³²⁾ 彼はロマンス的傾向を強く持った天才化学者である。このころ化学は Lavoisier に始まる「化学革命」(1789年)の上に立って新しい学問としての体系を構築しつつあった。

そしてその基礎になったのが化学結合の電氣的2元論である。Alessandro Volta (1745-1827) は1800年3月20日付王立学会会長 Banks に宛

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 17 (679)
てて自分の電堆の発見を報ずる手紙を書いた。⁽³³⁾ Davy は早速この方面の研究にとりかかった。当時、彼は Beddoes 博士の創設した「Pneumatic Institution」で笑気（亜酸化窒素， N_2O ）の奇妙な性質を発見して有名になっていた。⁽³⁴⁾ Thomas Wedgwood (1771-1805) と知り合ったのはこのころである。Wedgwood は産業革命の立役者として知られている Etruria 窯 Josiah の4男で、この研究所を財政的に援助していた。

Josiah の長女 Susannah が Charles Darwin の母であるから、Thomas は Darwin の叔父にあたる。

1801 年になると Davy は Rumford 卿の始めたロンドン「王立研究所」(Royal Institution) に採用された。始めはその田舎臭いのに失望した Rumford も4月に「galvanism」について講演させて見ると、その旨いのに感心してしまった。「研究所にある物は何でも彼に持たせよ。」

この結果が次ぎの年の1802年5月の化学教授への昇格である。23歳になったばかりの時であった。物理学の同僚には光の波動説で有名な Thomas Young (1773-1829) がいた。

Wedgwood が数年前から試みていた写真研究の結果を発表したのは、この研究所紀要「Journal of the Royal Institution」創刊第1号である。1802年6月に発行された。⁽³⁵⁾

「An Account of a method of copying Paintings on Glass, and of making Profiles, by the agency of Light upon Nitrate of Silver」

Wedgwood は知り合いの Davy に報文を見てもらったらしい。それで著者のところは次のようになっている。「Invented by T. Wedgwood, Esq. With Observations by H. Davy」

彼等はカメラレンズによる映像を硝酸銀紙の上に写しとるのには失敗したが、太陽顕微鏡による拡大像を撮るのには成功した。しかしこの画像を「さらに光の作用を受けないようにする試み」(定着)には成功しなかった。報文の最後は次の言葉で結ばれている。

「この目的に向かったの試験はいろいろ考えており、これらの結果はこの『Journal』の将来の号に出ることになるだろう。」

若い時から病苦に責められていた Wedgwood はこのあと直ぐに死亡してしまった(1805年)。このころ Davy はすでにその明快な講義と端麗な

容姿でロンドン社交界の寵児としてもてはやされている。他人の仕事が続ける気持にならなくて当然である。結局 Davy はこの方面について報告することはなかった。彼は Wedwood のアイディアの実用性とその潜在的な可能性に気が付いていない。しかし Wedgwood の仕事はレンズによる光学像を感光材の上に写し撮ると言う試みに先鞭をつけたものとして記念されるべきものと言えよう。報文の中には塩化銀紙の方が硝酸銀紙より感光性が良いとある。この塩化銀紙を使う方向はあとで Talbot や Herschel が開拓することになる。ただしこれは 37 年もあとになってしまった。

1807 年になると Davy (29 歳) は電気分解によってカリウムとナトリウムを美しく輝く金属として遊離するのに成功した。

彼のもっとも華ばなしい業績である。これで Davy の名はヨーロッパ中に知られることになった。地味ではあるがこれに劣らず重要なのは、1809 - 1811 年にかけて行なわれた塩素の元素性確立の仕事であろう。⁽³⁶⁾

Lavoisier は始め化合物が酸性を呈するのは「酸の元」酸素があるからだとした。硫酸 (sulphuric acid) 「 H_2SO_4 」、磷酸「 H_3PO_4 」がそれである。いずれも酸素を含んでいる。塩酸も名のとおり酸味を呈して明らかに酸の 1 種である。Lavoisier はこれも酸素を含まねばならぬと断定した。塩酸は現在の化学式で書けば「 HCl 」であるが、彼はたとえば別に「 X 」という元素があると考えて、「 HXO 」などのように酸素を加えて考えたのである。

この酸を「海酸」(仏 acid muriatique, 英 muriatic acid) と呼んだ。

この命名法によると塩酸の銀塩である現在の塩化銀 ($AgCl$) は「海酸の銀塩」(muriate of silver) と呼ばれる事になる。あとで説明する Herschel 1819 年「ハイポ研究」第 1 報で使われているのはこれである。

Davy が研究の材料にした塩素ガスは塩酸に酸化剤を加えて作る。

だから塩素ガスは「酸化海酸ガス」(oxymuriatic acid gas) と呼ばれていた。塩酸よりさらに酸素を余分に含むと考えたのである。

Davy はこの「酸化海酸ガス」の中には酸素が全く存在しないことを実験的に証明して見せた。

こうなると塩素ガスは 1 つの単体に外ならない。これが現在の塩素である。塩素ガスは黄緑色を呈したから「chlorine」と呼ばれることになった。⁽³⁷⁾ 塩化銀は「海酸の銀塩」でなく銀と塩素が直接結合した化合物とな

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 19 (681)
る。このため現在のように「silver chloride」と呼ばねばならない。ハイポ研究から20年して Herschel が1839年3月14日に発表した写真研究第1報には塩化銀がちゃんとこの名前で書いてある。

Davy の仕事が認められ、新しい命名法が一般に浸透するまでにこれだけの時間がかかっている。

この塩素の元素性確立の仕事で Davy は同じころ同じ仕事をしていたフランスの競争相手 Gay-Lussac (1778-1850) より先に成績を挙げた。

2年ほど前のホウ素の遊離では Gay-Lussac が鼻の差で勝ちを占めていた。フランス科学学士院での発表1808年6月21日は Davy の発表より9日早かったのである。このころイギリスとフランスは Dover 海峡を距てて戦争をしていたが、これが科学の世界にまで持ち込まれている。

1811年 Napoleon は砲工学校 (École Polytechnique) の Gay-Lussac の実験室に大電堆を与えた。Davy の華ばなしいカリウム、ナトリウム分離に対抗させるためである。

当時のイギリスには実験科学を基礎から教える、ちゃんとした学校、施設はなかった。ところがフランスはすでに大革命の終期1794年に砲工学校を建てている。ここからは数学、物理学、化学にわたる数多くの英才が輩出した。写真研究に関係する人間でいえば Biot や Arago がこの卒業生である。

Gay-Lussac もここの初期の卒業生である。彼の入学は1797年12月で卒業は1800年11月になった。ここでは Lavoisier の共同研究者であった Berthollet (1748-1822) の指導を受けた。

Davy の方は薬剤師の見習いから始めてほとんど独学で化学を修業したのに、Gay-Lussac の方はこのように正規の訓練を受けている。

この差はまた両人の仕事のやり方にも現われている。Davy の仕事は華ばなしいが定性的であり飛躍が多い。これに較べて Gay-Lussac の仕事はより定量的で理論的である。現在の物理化学に近い。

1808年 Humboldt と共に発表した気体反応法則の定量化がその例である。ガス体が反応するとき出発物と生成物の容積が簡単な整数比になると言うこの法則は、原子と分子の区別を明確に打ち立てた Avogadro 仮説(1811年)の基礎になった。残念ながらこの正しい仮説は多くの科学者の注

目するところとならず50年間も無視された。このため化学理論は半世紀の間コンパスを失った船のように彷徨を重ねることになる。

さて John Herschel が Cambridge 大学を卒業して化学へ進もうかと思案していたころ、Davy の方は33歳でもう引退を考えていた。

金持の未亡人 John Apreece (1780-1855) との結婚を機会に公開講義の方は止めにして、実験だけをする無給の名誉教授 (honorary professor) になろうと言うのである。Apreece は Scott との縁続きでもあり運動したのだろう、Davy は結婚式の3日前に「Knight」の爵位を授けられ「Sir」と呼ばれることになった。引退講義が4月9日で結婚式は4月11日である。Davy の後任には、ずっと地味な実験家 William Thomas Brande (1788-1866) が選ばれた。

この結婚そうそうの Davy のところをスウェーデン化学者 Berzelius (1779-1848) が訪れている。⁽³⁸⁾

Berzelius が海路イギリスに到着したのは1812年6月29日で、11月に帰国するまで約5カ月をイギリスで過ごした。⁽³⁹⁾ 始めは Berthollet の招待でパリに行くはずになっていて旅費も皇太子から支給されていた。ところが Napoleon のロシア遠征が出発間際の6月に開始されたので、行く先を急にイギリスに変更した。Berzelius はすでに自分も行っていた電気分解の仕事で Davy と文通はしていたのである。

Davy とは7月3日王立研究所で会った。ここで紹介されて Greenwich 天文台に向かった。ちょうど金曜日で王立学会の集会がこの日は天文台で持たれることになっていた。天文台では会長の Banks をはじめ Herschel, Wollaston, Young などと会った。中には老年の James Watt もいた。Herschel はこのとき74歳で、Berzelius の言うところによると「小柄で肥り気味、脚の骨が少し曲がっているようだが元気」だった。

次の日、7月4日(土)には Davy 邸で昼食の招待にあずかった。ここで Davy 夫人に紹介された。Berzelius は成金趣味のこの夫妻に好意を持たなかったようである。

Davy と Berzelius はあとで不幸な誤解から仲が悪くなってしまった。

Herschel からの招待で Berzelius がヨーロッパ中の名所になっている Slough 「The Herschels」を訪れたのは7月21日(火)になった。大望遠

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 21 (683)
鏡はやはり遠くからでも見えたそうである。Berzelius の日記には、ここで John に会ったとは書いていない。

もし John が在宅していたら彼がこの急に頭角を現わして来た遠来のスウェーデン化学者を歓迎しない訳はない。

Berzelius はすでに 1808 年から「Lärbok i kemien」を刊行し始めていた。⁽⁴⁰⁾ この 3 冊本は 1818 年に完成する。広般な化学の分野をまとめた標準的な化学教科書として広くヨーロッパ中で使用された。すぐにドイツ語訳が出たが、第 2 版からの翻訳は彼のところに留学した Wöhler がした。

Daguerre や Draper など初期の写真研究家を使用したのは 8 冊本のフランス語版 (1838 - 1846) である。これとは別に Berzelius の功績の第 1 に挙げなければならないのは原子論への貢献であろう。

John Dalton(1766 - 1844)が長年の自分の研究結果をまとめて「A New System of Chemical Philosophy」第 1 巻を出版してその原子論を世に問うたのが 1808 年である。⁽⁴¹⁾ しかし自身は不器用な実験家であった Dalton の分析結果や原子量の値は余り信用のおける物ではなかった。そこへ Berzelius が出て来て卓抜で厳密な分析技術を駆使して、化合物の定比例と倍数比例の法則を実証して見せた。Dalton の原子論は始めて強固な地盤を得た。Dalton はすでに 1808 年 12 月と、次の年 1809 年 12 月の 2 回王立研究所で原子論の連続講義をしていた。

しかし Davy は Wollaston らの強い説得にもかかわらず死ぬまで原子論を認めなかった。

Berzelius 訪問の次の年 1813 年に Michael Faraday⁽⁴²⁾ (1791 - 1867) が Davy の化学助手 (chemical assistant) として入所して来た。22 歳である。Davy はこの新しい助手を連れて 10 月からヨーロッパ新婚旅行に出発した。⁽⁴³⁾ それも交戦中の敵国フランスを通過してイタリアへ行こうと言うのである。Napoleon はちょうど「諸国民の戦」(Völkerschlacht) Leipzig 会戦に破れてパリに帰っていた。

パリには 2 カ月滞在したが、この間にヨウ素の元素性を証明する実験を行って、これに「iodine」と言う名前を与えた。旅行には 2 揃いの実験用具を携行していた。ヨウ素はすでに 1812 年フランス人 Curtois が発見していて、Gay-Lussac も研究していたから Davy は旅先でこの好敵手を出し

抜いたことになる。

ちなみに臭素 (bromine) がフランス人 Balard によって発見されるのは、これから11年も先の1825年のことである。

Davy 1行はイタリアからの帰路、始めは Calais 経由にしようとしたが Waterloo 会戦の噂があったのでベルギーに回り Ostend から乗船した。ロンドンへ帰着するのは1815年4月23日となった。

Waterloo 会戦の前の年、1814年は日本の文化11年である。

この年に滝沢馬琴「南総里見八犬伝」第1輯が刊行された。杉田玄白が「蘭学事始」を完成するのが Waterloo の年文化12年である。玄白は次ぎの次ぎの年、文化14年に世を去る。85歳であった。

John が大学を卒業したころのヨーロッパはこんな昏迷の状態だったし、化学の世界も同じように新秩序を求めて模索している時代であった。

5. 「Wanderjahe」(1813-1818年)

さて大学を出てからの John の進路はそう簡単に決まらない。父親はもちろん自分の天文学の仕事の完成に手を借して欲しいと願っていた。

John が承知しないのを知ると父は聖職の道を奨めた。司祭の仕事は生活が安定しているうえに暇が多い。この時間を使って好きな物理学や化学を趣味としてやれば良いではないか。両人の間には長い手紙のやり取りがあった。その挙句 John はどう言う考えがあったのか突然に弁護士志望に方針を変えてしまった。父親が反対したのはもちろんである。

しかし1814年2月にはロンドンに移り、法律学校「Lincoln's Inn」に登録した。こんな奇妙な行動の裏には女性関係がからんでいるのではないかと私には思える。

1814年9月20日付で James Grahame に書いた手紙には「両親の意向に反対して自分で選んだ道だから真剣に勉強するつもりだ」とある。Grahame は St. John's College 時代の友人らしい。2人でよく旅行などをしている。後で John の結婚の仲介をするのがこの男である。

誰の目にも明らかのように法律は John に向いていない。法律勉強は1年半で終わりになってしまった。

ただロンドンに住んだお陰で、ここの多くの科学者と知り合いになった

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 23 (685)
のが唯一の収穫と言えよう。この中には James South (1785-1867) や William Hyde Wollaston (1766-1828) が数えられる。

South は家が裕福で始めは医者だったが、このころは Blackman 街の自分の家に天文台を持っていた。South と John はこの屈折望遠鏡を使ってあとで 2 重星観測をして美事な業績を挙げた。

Wollaston の方は当代屈指の万能科学者である。

産業革命期の科学者は誰もが実用を志していた。この中でもっとも成功した人の 1 人が Wollaston であろう。彼は化学の方ではパラジウム (1803)、ロジウム (1804) の発見者として知られているが光学にも造詣が深い。Daguerre が売り出した初期のカメラに付いていたのは Wollaston が開発した「perioscopic」レンズである。凹面が外に向いていた。

John は手先の器用な男で音楽も上手だが絵もうまい。旅行先で写生した風景画が多く残っている。このとき景色を写しとるのに便利に使ったのが Wollaston 「camera lucida」である。

このころ John は Cambridge 大学の化学教授に応募した。1815 年 3 月のことで Tennant 教授の後任の席だった。しかし 1 票の差で選に洩れた。それでも John はまだアカデミック生活への未練が断ち切れず、この 5 月には St. John's にもどって助講師「sub-tutor」として勤めることにした。

下級生に数学を教えるのである。

John がこんな退屈な生活に耐えられるはずがない。この年の暮、12 月 18 日付 Babbage 宛の手紙で不平をぶちまける。⁽⁴⁴⁾

「60-70 人もの馬鹿面に毎日 10 時間も数学を教えている。この中の 10 人に 1 人は右手と左手の区別もつかない石頭だ。肥えて来て stupid になるつつある。」

こんな生活の中にも救いがあった。William Whewell (1794-1866) と知り合ったことである。いまでこそ Whewell の名前は John 以上に忘れられているが、19 世紀後半における科学者、哲学者、教育者としての Whewell の名声はおそらく John 以上であった。

2 人の交際は Whewell の死まで親密に続く。

進路がはっきり決まらない上に、こんな退屈な生活に嫌気がさしたのか、John は健康を害してしまって、この年には Brighton 海岸で保養し

た。こんな中であって次の年、1816年に刊行した「Elementary Treatise on the Differential Calculus」の評判が良かったのが慰めになった。フランス数学者 Lacroix 著「Traité」を Peacock と共同して翻訳した物である。この本は1820年、今度は Herschel-Babbage の組み合わせで出版した2冊本問題集と共に広く世に行われた。

この年、1816年7月3日「Master of Arts」称号を受け、すぐに St. John's の「フェロー」に選ばれた。これには奨学金 (fellowship) の形で給料がつく。24歳にして始めて安定な地位についたのである。

この年の夏は父親と Devonshire の海岸で過ごした。

父 William は78歳になっている。頑健な彼は40年もの間 Caroline を相手に観測を続けて来たのだが、もうこの歳ではそれも無理である。それどころか生涯にわたる膨大な観測結果の整理、計算、報告という大仕事が残っている。誰かがしなければ、これらは全て埋もれてしまう。

Herschel 家の伝統の継承を言う義務感と、老いた父親へのいたわりが John を決心させたのであろう。彼は父親の仕事を引き継ぐことにした。

1816年10月10日 Babbage に送った手紙には、しかし John の Cambridge 生活に対する愛惜の情感がただよっている。⁽⁴⁵⁾

「月曜日に Cambridge へ行く。だがこれは勘定を払い、本を荷づくりするためだけだ。そして大学に別れを告げる。帰ってくる事はあるまい。今まで私は大学の悪口を言って来た。だがいま去るにあたって〈my heart dies within me〉。これから私は父親の辞めたところから観測を続けるのだ。」

ドイツから逃げて来て独学で築き上げた父親に較べると、息子はもうかなりブルジョア風になっている。

William は1818年6月に王立学会に報告を書いた。これが最後の報告で彼は80歳になっていた。Caroline の方は68歳であるが、ますます元気で王室の女性方に人気があった。この年の秋には Sophia 王女に謁見を許されている。

John の方は父親の観測を続け、整理をすと言っても急には報告にならない。暇を見つけては光学や化学の研究をした。当時、光学とくに結晶光学は流行の領域であった。この分野では波動説を完成した Fresnel など

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 25 (687)

フランス人の活躍が目醒ましかったが、イギリスでも David Brewster が頑張っている。あとで John は言っている。「Light is my first love」

天体観測の合間に行なった仕事で最初に報告になったのが 1819 年「ハイポ」研究である。

6. 「ハイポ」研究 (1819 年)

Herschel が自分の「ハイポ」研究第 1 報を出したのは 1819 年に新しく創刊されたばかりの「Edinburgh New Philosophical Journal」誌上である。⁽⁴⁶⁾ この雑誌は Brewster が始めた物で Herschel は彼に奨められて投稿したのであろう。この第 1 巻 1 号の 1 番目の論文は Brewster の魚眼石 (Apophyllite) 研究である。Herschel のはこれに続く 2 番目である。

「On the Hyposulphurous Acid and its Compounds」(次亜硫酸とその化合物について)

投稿日は「Slough, Jan. 8. 1819」とある。全体は 21 ページでかなり長い。第 2 報の投稿は「London, May 15, 1819」で、これも 1819 年第 1 巻に掲載された。

第 3 報の投稿は「Slough, Nov. 1819」で 1820 年第 2 巻 (p 154)⁽⁴⁷⁾ 掲載である。第 1 報、第 2 報とも第 1 報に対する補足的なもので短い。

第 1 報の中には時間のかかる分析などが報告されているから、仕事は少なくとも半年前からしていたのであろう。しかし中には「実験ノート」1 月 1 日記載の分が、ほとんどそのまま再録されているところもある。

報文の中で自分の実験設備について弁解している。「化学実験に必要な便宜のほとんど全てを欠いている (in the absence of most of *conveniences*)」, その結果、実験結果の不備なのは免れない。しかし報告の中には手に入れ難いような薬品も多く使われているところを見ると、そう彼の言うように設備が悪いとは思えない。あとで Talbot が実験した Lacock 居館のそれよりはずっと良い気がする。この時分の科学者の大部分は素人で、ほとんど全てが私設実験室で仕事をしていたのである。⁽⁹⁸⁾

始めに Herschel は仕事の動機を書いている。どう言う目的で作ったとは言っていないが硫化カルシウム (CaS) 水溶液を作って数日間放置しておいたら、それが苦くなっているのに驚いたのだと言う。硫化カルシウムは

「hydroguretted sulphuret of lime」と書いてある。石灰水 (lime) ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) に硫化水素 (H_2S) を吹き込んで作るからである。Herschel 論文に出て来る化合物の名前はかなり現代風に近いとは言え、この程度の古風さである。以下には差し支えない限り適当に現代風になおして説明することにする。同じ事は元素記号についても言える。Herschel 報告に元素記号は全く出て来ない。Berzelius が提唱した現代風の元素記号が使われるのはずっと後である。⁽⁴⁸⁾ イギリスでは Dalton の反対があったりして特に遅く 1840 年代になって始めて使われ始めた。しかし、これもないと理解に不便だろうから以下では元素記号による組成式なども適当に加えておいた。

さて Herschel の硫化カルシウム水溶液はどうして苦くなったのか。

原因は空気中の酸素と反応したからであろう。すると生成物は硫酸カルシウム (CaSO_4)、亜硫酸カルシウム (CaSO_3) であるが、これらではない。

これらは水に不溶性で沈殿するからである。手元にあった Thomas Thomson 「A System of Chemistry」(第4版) 第2巻には Berthollet が同じような観察をしたとあった。それで Herschel は詳しく検べるつもりになったのだが、仕事がほとんど済んでから知人が新しい第5版には Gay-Lussac が「Annale de Chimie」誌、第85巻(1813年)に発表した結果が載っていると教えてくれた。

それによると出来たのは硫酸、亜硫酸とは別の第3の酸だという。それは「硫黄1原子+酸素1原子」(重さの比にすると、硫黄100+酸素50)で「Hyposulphurous Acid」と名付けるべき酸であると言う。

Thomson は Dalton 原子論の強力な推進者であったから、ちゃんと「硫黄1原子」(one atom of sulphur) と書いている。

Thomson, Herschel の使った原子量は硫黄(20)、酸素(10)であったから、重量比にすると「100対50」となる。

Gay-Lussac の仕事はこの程度で、彼は例のように詳しい報告はしなかった。それで以下に自分の実験結果を報告させてもらうのだと Herschel は緒文を結んでいる。Herschel はこの時点では知らなかったのだろうが、この酸のナトリウム塩(いわゆる「ハイポ」)は、20年も前の1799年にパリ大学薬学部教授 Chaussier がちゃんとした結晶の形で取り出して、その詳しい性質を報告していたのである。ただ彼はこの物の水溶液が

難溶性の塩化銀をいとも簡単に溶かすと言う Herschel が発見した驚くべき性質には気が付かなかった。

緒文に続く Herschel 報文の始めには次亜硫酸全般について、その一般的性質が 10 ほど列挙されている。その最後のところにあるのが塩化銀に対するこの奇妙な性質である。

「次亜硫酸塩 (hyposulphites) のもっとも変わった性質の 1 つは、この溶液が塩化銀 (muriate of silver) のかなりの量を完全に溶かすと言う性質である。」

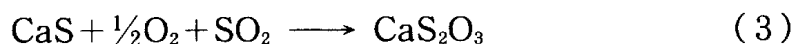
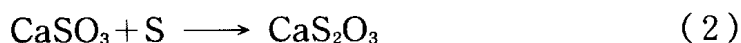
続いて Herschel 論文は彼が作った各種の次亜硫酸塩の調製法とその性質を報告する。いわば各論にあたるところである。彼の研究した塩は「Ca, K, Na, NH₄ (アンモニウム), Ba, Sr, Mg, Al, Fe, Cu, Zn, Mn, Sn, Pb, Ag, Hg」の 16 種にもおよぶ。この中でカルシウム塩がもっとも詳しく、そして始めに説明されている。

しかし、なかには簡単に触れられただけの物もある。

カルシウム塩 説明は Herschel が最初に出会ったカルシウム塩から始まっている。この塩は精製しやすく、また他の塩を作るときの出発物として適しているからでもあろう。この報文にはもちろん書いていないが、彼が始め硫化カルシウム水溶液を空气中に放置して次亜硫酸カルシウムを得たのは現代風に書くと次のように解釈される。



さて Herschel が考えた合成法は下記の 2 種類である。ただしどちらを彼が奨めるのかは書いていない。



(2) では亜硫酸カルシウム水溶液の中に新しく沈殿させた硫黄を加えて加熱する。これはナトリウム塩にすると「ハイポ」の合成に現在も使われている方法である。

(3) の方法は硫化カルシウム水溶液に亜硫酸ガスを吹き込むのである。

Herschel はこの 2 つの方法を思い付くに至った思考経路に全く触れていないが、おそらく次のように推理を働かせたに違いない。

報告の最後に次亜硫酸そのものを遊離する試みが記録されている。硫化

表1 硫黄酸素酸の旧命名法

原子比	硫黄酸素酸	酸名(イギリス) acid	日本名	塩名(イギリス)
1	$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$	sulphuric	硫酸	sulphate
2	$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$	sulphurous	亜硫酸	sulphite
3	$S_2O_3 + H_2O \rightarrow H_2S_2O_4$			
4	$S_2O_2 + H_2O \rightarrow H_2S_2O_3$	(hyposulphurous)	(次亜硫酸)	(hyposulphite)

表2 硫黄酸素酸の構造と新命名法

H_2SO_4	H_2SO_3	$H_2S_2O_4$	$H_2S_2O_3$
sulphuric (硫酸)	sulphurous (亜硫酸)	dithionous (亜ジチオン酸)	thiosulphuric (チオ硫酸)
sulphate	sulphite	dithionite	thiosulphate
酸			
塩			

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 29 (691)
水素ガスを鉛塩に通じるのである。すると(4)のように硫化鉛が沈殿して次亜硫酸が遊離する。



ところがこの水溶液を放置すると次亜硫酸($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$)は(5)に従って分解して、硫黄が沈降して亜硫酸ガスの発生が認められた。

Herschel はこうして次亜硫酸は亜硫酸と硫黄が結合した化合物であることを知ったのであろう。逆に合成にはこれらを組を合せたらよい。

こうして(2)(3)の合成法が発想された。

Herschel はこの考えから新しい酸を「sulpho-sulphurous acid」と呼んでいたと書いている。「硫黄化亜硫酸」の意味である。

現に1819年1月1日実験ノート「実験561」には、この考えに沿ってナトリウム塩(「ハイポ」)のことが、ちゃんと「sulphosulphite of soda」と書いてある。⁽¹²⁾

ところがGay-Lussacが「hyposulphurous acid」(次亜硫酸)と呼んだので、この方がこれまでの命名法の線に沿うと考えてこれを採用した。

化学や化合物命名法に関してはGay-Lussacの方が先輩で令名があった。しかし現在の考えからするとHerschelの命名法の方が合理的で正しかったのである。

命名法 ここで少し面倒だが硫黄酸素酸の命名法に触れておこう。もともと命名法と言うのは、現在ある化合物を相手にしてこれになるべく合理的な名前を付けようと言う試みである。始めから全ての場合を予測することはできない。あとで予想外の物が出現するとその処理に窮することになるのは当然である。この例が硫黄酸素酸の場合に典型的に見られる。

Gay-Lussac, Herschel が仕事を始めたころには、硫黄と酸素の化合物として「 SO_3 」と「 SO_2 」が知られていただけである。これらに水分子が結合すると、表1に示したように「硫酸」「亜硫酸」となる。表1にはこれらの酸のイギリス風の名前が示してある。アメリカ風に変えるのには「ph」を「f」にすればよい。

さて彼等が新しく発見した酸に対応する酸化物は「 S_2O_2 」である。原子

比になおすと「SO」となって「SO₂」の下に来る。それで「亜硫酸」の前に「次」(hypo)を加えて名前を作ることにした。こうして Gay-Lussac の提案した名前「hyposulphurous acid」(次亜硫酸)ができる。「亜」がすでに「次」であるから「硫酸の次ぎの次ぎの酸」という意味になる。

このナトリウム塩である「次亜硫酸ナトリウム」は、その当時の呼び方では「hyposulphite of soda」である。初期の写真家はこれを略して「hypo」(ハイポ)と言った。これが現在でも使われている「ハイポ」の由来である。

ここまでは命名法の整合性が保たれたのだが、1869年になると事態が紛糾してきた。P. Schützenberger が亜硫酸を亜鉛末で還元して表1(3)「SO_{1.5}」に対応する酸「H₂S₂O₄」を発見したからである。⁽⁴⁹⁾

この酸をこそ「次亜硫酸」と呼ばねばならない。ところが不幸な事に Schützenberger は自分の誤った分析からこの酸が余分に水素原子を含むと考えて、「acide hydrosulfureux」(hydrosulphurous acid)と名付けてしまった。日本名にすると「ヒドロ亜硫酸」である。現在でもこの名前と呼ばれることが多い。⁽⁵⁰⁾

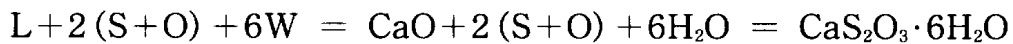
こうなると混乱に混乱が重なって手が付けられない。そこでこれらの酸の構造(表2)が判明している現在では、構造に沿って名前を付けることになった。それによると Herschel の「hyposulphurous acid」(次亜硫酸)は「thiosulphuric acid」(チオ硫酸)となる。「thio」は硫黄のことである。

表2の構造式を比較して見るとわかるように、この酸は硫酸の酸素原子が1つ硫黄原子に代った形をしているからこう呼ぶ。すなわち Herschel が直観的に付けた「硫黄化亜硫酸」にはほぼもどった事になる。⁽⁵¹⁾

「ハイポ」は正しくは「sodium thiosulphate」(チオ硫酸ナトリウム)と呼ぶべきであるが、この小論では習慣に従って従来どおり「ハイポ」と呼ぶことにする。Herschel の写真研究の時代にはまだ本当の「次亜硫酸」(H₂S₂O₄)は発見されていないのであるから、「H₂S₂O₃」の方を従来どおり「次亜硫酸」と呼んでも混同はおこらないだろう。このため以下では特別の場合を除いて、本当は「チオ硫酸」と呼ぶべき「H₂S₂O₃」を Herschel の呼び名に従って、いままでのように「次亜硫酸」と呼ぶことにする。

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 31 (693)

カルシウム塩 (続き) 次に Herschel はカルシウム塩の分析をする。この化合物は現在の式で書くと 6 分子の結晶水を含んでいて「 $\text{CaS}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 」である。おどろくべき事に Herschel の分析の結果はこの式に一致している。ただ表現法が現在と違って硫黄原子 (S), 酸素原子 (O) 以外は「石灰 (lime, CaO) 」を「L」, 「水 (H_2O) 」を「W」と書き現わす。これによる Herschel 式が次の左辺で、現代風にしたのが右辺の 2 つである。



分析には先ず結晶水を測定する。カルシウムの方は炭酸アンモニウムを加えて炭酸カルシウム (CaCO_3) として沈殿させて、この重量から「石灰」(CaO) の量を計算する。酸部は残りとする。

次ぎの左側が彼の分析値である。

石灰 = 21.75	L = 35.50	石灰 = 21.71 (21.54)
酸 = 36.32	2(S + O) = 60.00	であるから 酸 = 36.71 (36.92)
水 = 42.01	6W = 67.96	水 = 41.58 (41.54)
<hr/>	<hr/>	<hr/>
100.08	163.46	100.00

右の 2 つは計算値である。Herschel の使っている原子量は現在の物とひどく違う。硫黄 (32.06) を (20) とし、酸素 (16) を (10) としている。しかし分析値はこれらの重量「比」であるから、基準はどうしても分析さえ正しければ正しい値を与える。括弧の中に示したのは私が現在の原子量を使って計算した値である。Herschel の計算値、分析値にひどく近いのに感心させられるであろう。

カリウム塩 これは上のようにして作ったカルシウム塩に炭酸カリウム (K_2CO_3) を作用させて作る。硫化カリウム水溶液の中に亜硫酸ガスを吹き込んでもよい。結晶として得られたこの物は硝酸カリウム (硝石) のように苦い味がする。次に塩化銀に対する反応が記録されている。

「非常にうすい溶液でも、容易に塩化銀 (muriate of silver) をとくす。」

ナトリウム塩 これが現在の「ハイポ」($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) である。カリウム塩と同じようにして作る。結晶として得ているが、特徴的な柱状晶について書いていないところを見るとあまり純粋には取り出されていないのだろう。ここでも塩化銀に対する反応が強調されている。

「新しく沈殿させた塩化銀は、この塩のすこし濃い溶液の中に多量に、そ

してほとんど砂糖が水に溶けるようにたやすく溶ける。」

この「砂糖が水に溶けるように」というのは有名な個所である。

同じ表現はすでに述べた1819年1月1日実験ノート「実験561」のところにもある。⁽⁵²⁾

「Exp. 561. Jan. 1, 1819.

(1) Cold Sulpho Sulphite of soda (somewhat concentrated) dissolved newly precipitated Muriate of Silver as easily as water dissolves sugar. I made a considerable quantity of this solution — Filtered it is colourless & it leaves nothing on the filter unless the muriate has been a little blackened by the light.]

括弧に入れてあるところは実験ノートでは小さい字で行間に挿入されている。あとの方には塩化銀が光で黒くなることが書いてある。この黒くなった部分は溶けない。

すなわち、この段階(1819年)でHerschelはすでに化学的には「写真の原理」を擲んでいるのである。塩化銀の光反応に対する同じような記載は2月26日実験ノート「実験606」にもある。

ストロンチウム塩 この前にバリウム塩の記載がある。これはカルシウム塩に塩化バリウム(BaCl_2)を加えて作る。ストロンチウム塩のときはこれを塩化ストロンチウム(SrCl_2)に代えればよい。ここにも塩化銀に対する反応が述べられている。

「他の次亜硫酸塩と同じように、塩化銀を容易にとかす。アルコールを加えると、甘いシロップとなって析出する。」

続いてマグネシウム、アルミニウム、鉄、銅、マンガン、錫、鉛塩の簡単な作り方と性質の記載がある。銅塩、鉛塩では分析値が報告されている。このあと銀塩と水銀塩があって塩類の報告は終わる。これらは純粹には取り出されてはいない。

銀塩 ここにもその強い甘味が記載されている。あとで写真家は定着後の水洗が完全に済んだかどうかをこの甘味で判断したと言う。

甘味に関してHerschelは脚注に面白いことを書き残している。

「硝酸銀(nitrate of silver)や次亜硫酸ナトリウム(hyposulphite of soda)のような不快な苦味を持った溶液を混ぜて、この強烈な甘味が発

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 33 (695)

生ずる事実は全く驚くべき事である。これはまた物質が味覚器官に作用する仕組みについて、いかにわれわれが知らないかを示すものである。」そして、また塩化銀との反応に触れている。

「すでに述べたように、新しく沈殿させた塩化銀は全ての次亜硫酸塩水溶液 (liquid hyposulphites) に溶けるが、ナトリウム塩水溶液中には特に多量に溶ける。この溶解には化学反応 (mutual decomposition) が伴う。それは、その強い甘味からわかる。この甘味は蜂蜜より甘く、口から咽喉の全域にあけて拡がるが、不愉快な金属味は全くない。」

ここで見るように「liquid」と言うのは、現在の「液体」ではなく「水溶液」の代わりに使用されているのである。

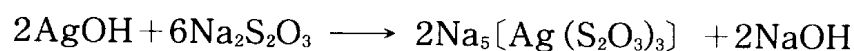
報告の最後は、すでに説明しておいた遊離の次亜硫酸 ($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$) そのものを得る試みと、その説明にあてられている。

締めくくりのところで、その内に電堆「voltaic pile」で行なって見るつもりだと書いているのは、時代の流行を反映していて面白い。

これで1819年第1報は終わる。第2報、第3報はともに短くこの第1報の補充のような物に過ぎない。第2報には主として「銀-ナトリウム」「銀-アンモニウム」など現在の言葉で言えば複塩の性質が記載されている。この中に相変わらず甘さの報告がある。

「次亜硫酸アンモニウム銀塩 (Hyposulphite of Ammonia and Silver) (中崎注：塩化銀をチオ硫酸アンモニウムに溶かしたもの) — この甘さは純粹に甘味だけである。あまり甘いので、咽喉が痛くなる位である。(中略) この1グレインは32,000グレインの水に溶かしても甘味を感じさせる。」

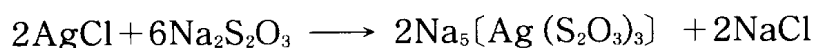
第2報にはまた次ぎの個所もある。現在の式で書けば次ぎのようになるが、当時は強いアルカリである水酸化ナトリウム (NaOH) がこのようにして発生したのが珍しかったらしい。



「私は次亜硫酸ナトリウムを新しく沈殿させた酸化銀 (oxide of silver) の上に注いだ。次亜硫酸銀が生じ、ナトリウム (soda) は水酸化物 (caustic form) として遊離した。これは私の知る限り溶液中で (via

humida) アルカリ塩 (a fixed alkali) が金属酸化物によって、直接に置換反応 (direct displacement) を受けた唯一の例である。」

塩化銀が溶ける反応は「AgOH」を「AgCl」に代えればよいから、次のようになる。



このように1種の錯体となって溶けるのである。

これで1819年 Herschel 「ハイポ」研究の紹介を終わる。以上に私が引用した箇所は全て45年もあとの1864年10月29日 Herschel が Brothers に宛てた手紙にも引用されている場所である。⁽⁵³⁾ Herschel はこの手紙の中で自分の写真定着に対する「ハイポ」利用の優先権を主張したのである。

最後に「ハイポ」の最初の発見者 François Chaussier の仕事に触れておこう。彼の1799年報告はイギリス写真史家 Gill によってその英訳が紹介されている。Gill は「写真術を発見しなかった男たち」(1968)⁽⁵⁴⁾ という面白い読物を書いているが、その付録として付いているのがそれである。Gill によると Chaussier が発表した雑誌「Bulletin des Sciences par la Société Philomathique」(1799) は大英図書館になかったほど珍しい物だと言う。題名は次のとおりである。

「Sur un nouveau genre de combinaison du soufre avec les alkalis」(硫黄とアルカリとの新化合物について)

残念ながら Gill の英訳は、彼も断っているように、化学者でない素人がした物だから化学的に意味のとおらないところが多い。

Lavoisier の化学革命から10年しか経ってない時代の化合物名などは専門の化学者でも歯が立たない。

化学常識に従って Gill 英訳を整理すると次のようになるだろう。

合成法には2つある。第1は硫化カリウム (K₂S) 水溶液に亜硫酸ガス (SO₂) を通じる。第2は亜硫酸ナトリウム (Na₂SO₃) 水溶液に硫化水素ガス (H₂S) を通じる。これはどちらもカルシウム塩の場合に Herschel が研究した方法に近い。次いで Chaussier はこのナトリウム塩の性質を記載する。結晶形は4角のプリズム状で両端は6角錐になっている。潮解、風解はしない。中性である。アルコールには溶けないが、水には大変よく溶ける。水溶液の中に酸を加えると硫黄が沈降する。このナトリウム塩の水溶

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 35 (697)

液と水銀、白金、金塩との反応を調べたが亜硫酸ナトリウム (Na_2SO_3) とは違う反応をする。また水酸化バリウムと反応して沈殿を与えないところを見ると硫酸ナトリウム (Na_2SO_4) でもない。

これから Chaussier はこの新しい化合物に「hydrosulfure sulfuré de soude」という名前を与えた。この物は硫黄の代わりに皮膚病の薬として使える。

7. 南アフリカ希望峰における南天観測 (1833 年) まで

ハイポ研究の次の年、1820 年は正月早そうから天文学会を作る話が持ち上がった。これは 4 年も前から始まっていたのだが、この年 1 月 12 日に Herschel, Babbage, South らが集まって作ることに決めたのである。

これには王立学会会長 Banks から邪魔が入った。王立学会がある以上余分だと言うのである。しかしこの横槍も Banks が 6 月 19 日に亡くなったので収まった。Banks は実に 42 年間も会長だったのである。

後任には Wollaston が推されたが、彼が固辞したので Davy にまわって来た。彼はこの年から 1827 年まで王立学会会長を勤めることになる。

次の年、1821 年に John (29 歳) に Copley メダルが授けられた。Cambridge 時代にした数学研究が認められたのである。この年には天体望遠鏡用色消しレンズの研究がある。また South と共に彼のロンドン Blackman 街の屈折望遠鏡を使って 2 重星の観測を始めたのもこの年である。

しかし、この年の最大の出来事は Babbage と一緒にしたヨーロッパ旅行であろう。⁽⁵⁵⁾ パリに 1 週間いて Arago, Biot, Laplace Humboldt と多くの名士に会った。「Herschel」という名前が紹介状だったのである。

Dijon からフランスアルプスを越えてスイスに入り、イタリアに抜けて Milano まで行った。次の年、1822 年には Grahame と同じように大陸旅行をしたが途中で父の死を知った。William の死は 8 月 25 日のことで 84 歳であった。秋には Caroline が故郷の Hanover に帰ってしまった。兄 William のいないイギリスにいても仕方がないと思ったのである。22 歳でイギリスに渡った Caroline ももう 72 歳になっている。

John がこの年に発表した結晶光学の仕事は両方とも立派な物であった。1 つは Brewster が前に報告していた魚眼石の複屈折に関する物で、

もう1つは水晶の結晶形と旋光性の相関関係を明らかにした物である。

右水晶と左水晶は結晶形がたがいに鏡像体同士であるだけでなく、その旋光性も右回り、左回りと反対であることを明らかにした研究である。⁽⁵⁶⁾

この仕事はあとで William Thomson (Kelvin 卿) が称賛している。

「鉱物学と物理学のもっとも輝かしい合流点 (meeting-place) の1つである」(1871年)。⁽⁵⁷⁾

事実この仕事は25年もあとになって Pasteur にインスピレーションを与えることになった。⁽⁵⁸⁾ Pasteur はそれなら光学不活性のラセミ酸には鏡像体的結晶がないはずだと考えて仕事を始めた。そして天然系の右旋性酒石酸に対してその反対の旋光性を持つ左旋性酒石酸が存在することを発見した。ラセミ酸はこの2つの混合物だったのである。

こうして分子の世界にも、たがいに鏡像体同士である右分子と左分子とがあることがわかった。長く旋光性の研究をしていた Biot は Pasteur の実験を見て感激して叫んだ。

「ねえ君、私は私の生涯どんなに科学を愛したことだろう。それだけにこれは私の胸を高鳴らせる。」

この仕事が Pasteur を微生物の研究に導き、やがてこれが生命発生、免疫、狂犬病の研究に実を結ぶ。

1823年になると Herschel は Babbage と Arago 電磁回転の仕事をはじめた。この共同研究は3年ほど続く。光の吸収、スペクトル分析に手をつけ始めたのもこの年である。次ぎの1824年には4-10月にかけてまた Babbage と一緒にヨーロッパ旅行をした。イタリアではナポリから船でシチリア島 Palermo まで行き父の友人だった Piazzzi を訪ねた。25年も前に小惑星を始めて発見した天文学者である。

München では Fraunhofer (1787-1826) に会って、彼から自作の大きなフロントとクラウン硝子プリズムをもらった。これは後年写真研究のときに愛用した。⁽¹⁰³⁾ 帰りには Hanover に寄って叔母 Caroline を訪ねた。

この年の11月から王立学会総務 (secretary) を引き受けさせられることになり、ロンドンに住むことにした。会長は Davy で彼が1827年11月に辞めるまで、Herschel は Davy の下で総務として勤めた。

次の1825年7月にはロンドン-パリ間の経度を測定する計画のイギリス

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 37 (699)

側主任として活躍した。パリとの間に5個所の中継所を設け信号には砲兵隊も参加したと言う大掛りなものだった。John (33歳) が国際人として認められている様子がこれからもわかる。

Johnはこの年から5年間ほど Faraday, George Dollond と組んでレンズ改良の仕事をした。⁽⁵⁹⁾ Dollond は有名な望遠鏡メーカーである。目的は大陸に較べて見劣りのするイギリスの光学機器製作技術を向上させるのにあたった。Faraday の分担は各種のガラスを試作することだった。

1842年 Faraday が磁気偏光「Faraday 効果」を発見するときに使ったのはこの時に残っていた鉛ガラスである。

1826年秋にはまたヨーロッパ旅行をして、今度は南フランスの Montpellier からスペインを回って帰った。このとき彼の乗った駅馬車はソーヌ河畔 Chalon を通ったに違いない。ここから南8kmのところに Gras 村があって、そこでは Nicéphore Niépce (1765-1833) がもう10年前から写真研究をしている。⁽⁶⁰⁾ この1826年には Herschel-South の2重星カタログに対して天文学会メダルが与えられた。次の1827年には Babbage とアイルランド旅行をして W. R. Hamilton を訪ねた。11月には Davy が会長を退いたので Herschel も総務を辞めさせてもらった。

総務を辞めた John には多くの誘いがかかった。新しく出来たロンドン大学数学教授の外に Cambridge 大学の Lucas 教授の席もあった。後者は Whewell が熱心に奨めた。なにしろ Newton が占めていた教授職である。

しかしこれらは全部断ってしまった。

Lucas 教授には Babbage がなった。Babbage は「calculating engine」に取り付かれていて講義は1回もしなかったそうである。

この年の収穫は著作の方にもあった。3年前から手掛けていた「Light」(光学) が12月に発行されたのである。これは百科事典「Encyclopedia Metropolitana」第4巻のために書いたものだが、非常に程度の高いものであった。すぐに単行本になり1830年にはフランス語訳が、次の年にはドイツ語訳が出た事からその評判の良かった事がわかる。波動説を全面的に採用した作品で、波動説を広めるのに大いに役立った。

Talbot は1800年生まれだから、この年27歳になっている。彼も John と同じように Cambridge 大学に入ったが属したのは John と違って Tri-

nity College である。始めは数学の研究をしていた。それが1826年ころから光学研究を始めた。こんなところは John と似ている。流行なのだろう。光学の研究題目も John と同じような初期スペクトル分析や結晶光学である。こんな関係から John と知り会いになったのだろう。この年1827年5月22日 Talbot が John に宛てた手紙が残っている。Faraday のところで一緒に実験するから見に来ないかという誘いの手紙である。⁽⁶¹⁾

またこの1827年暮には写真研究で John や Talbot の先輩にあたる Niépce がロンドンに来ている。⁽⁶⁰⁾ 兄弟で開発した内燃機関「pyréolophore」企業化のための10年前からロンドンに滞在していた兄 Claude の病気が重いと知らされたからである。Niépce はこの年の夏7月に Gras の家で撮った「世界最初のカメラ写真」を持参していた。彼の「ヘリオグラフ法」はアスファルトを感光剤にして金属板の上に写すのである。Niépce はロンドンで王立学会副会長 Wollaston, 総務 Young とは接触したが, Herschel や Talbot には接触していない。また Faraday を王立研究所に訪ねたという話がある。これには確証がない。

Davy が11月に会長を辞任したから、この時の王立学会会長は Davy の若い時からの後援者 Davis Gilbert であった。もう少し前なら会長 Davy - 総務 Herschel の組み合わせで「あるいは」Niépce の仕事の価値を認めたかも知れない。とくに Davy は25年も前ではあるが、Wedgwood の仕事を手伝って写真についての報告を書いた経験がある。

写真史における大きな「あるいは」「もしあの時」である。ただ Niépce が当時 Wollaston や Young に送るために書いた発明の概要「Notice sur l'héliographie」(Kew, 1827年12月8日)には漠然とした説明しかされていない。Niépce は企業化を目的としているから、その具体的な内容は伏せているのである。Young がこれは優れた発明らしいが、この「Notice」だけでは判断に苦しむと返事をしているのも無理はない。

Davy-Herschel も同じように考えたかも知れないのである。

失望した Niépce は1828年2月にロンドンを離れた。このとき滞在中に親切にしてくれた植物学者 Bauer に「世界最初のカメラ写真」を贈った。帰国した Niépe は次の年の暮れに Daguerre と10年間の共同研究の契約に踏み切る。そしてその契約の途中で死亡した。1833年7月5日である。

Niépce がイギリスに残した「世界最初のカメラ写真」は 120 年も経って 1952 年 Gernsheim によって再発見された。⁽⁶²⁾

Niépce がフランスに帰った 1828 年 Hanover の叔母 Caroline が天文学会から金メダルを受けた。「星雲、星団カタログ」出版に対するもので、彼女は Somerville 夫人と一緒に初めて女性名誉会員に推された。

このときの天文学会会長には 1827 年から John がなっていた。Somerville 家は Herschel 家と親しく、夫人は後年よく John を訪問している。⁽⁶³⁾

次の年、1829 年は John にとって大変換の年である。37 歳の John が Margaret Stewart (1810-1884) と結婚した。結婚式は 3 月 3 日で花嫁は 19 歳であった。Margaret は素晴らしい美人である上に、聡明で勇気と実行力がある。これは南アフリカ滞在時代の「Cape 日記」⁽⁶⁴⁾ からわかる。

これを読むと John-Maggie がいかに理想の組み合わせであったかが納得できるであろう。Clerke は「a union of unclouded happiness」と書いている。⁽⁶⁵⁾

John は母親を Slough に残してロンドンで住むことにした。42 年の結婚生活で John 夫妻の間には男子 3 人、女子 9 人の子供が生まれた。

次の年、1830 年に出版した「Preliminary Discourse」にはすでに触れておいた。Darwin が愛読した物である。

この年 Davy の後任 Gilbert が辞めたので、後の王立学会会長を選ぶことになった。このころ王立学会の改革が叫ばれていて John も会長に立候補させられた。しかし 8 票の差で破れた。相手は George 3 世の 6 男 Sussex 侯である。John はあとで何度も会長に推されたが全て断っている。フランスで 7 月革命がおこったのがこの年である。

「市民王」Louise Philippe が位についた。

次の年、1831 年夏には「英国科学振興会」(British Association for the Advancement of Science) 第 1 回総会が York で持たれた。Babbage や Brewster などが先頭に立って進めていた王立学会改革がこの形で実現したのである。⁽⁶⁶⁾ この年 William 4 世の即位があって、John に「Knight」爵位が授けられた。John はこの時 39 歳である。父 William が同じ爵位を受けたのは 78 歳になってからであった。この年に Goethe が「Faust」第 2 部を完成した。82 歳である。彼は翌年に死亡する。

59歳の詩人が Erfurt で Napoleon と会ったのが 1808 年 10 月 2 日である。彼はこのとき「Faust」第 1 部を仕上げたばかりのときであった。

Darwin もこの 1831 年に Beagle 号に乗船して 5 年間の航海に出た。

次の年、1832 年に母 Mary が亡くなった。1 月 4 日のことで彼女も 81 歳になっていた。John はロンドンを引き上げて Slough で住むことにした。前から計画していた南アフリカ希望峰行きを実行に移すことにしたのは、この母の死が引き鉄になったのである。父親が北天でしたこと南天でもして、父子 2 代で全天をカバーしようという大計画である。

この年の 6 月に John は 8 年振りに Hanover に叔母 Caroline を訪ねている。母の死後の遺産整理の相談とか希望峰行きの報告のためであろう。⁽⁶⁷⁾ Caroline は 82 歳である。このときの様子を妻に書いて知らせた 6 月 19 日付の手紙が「Memoir」の中に残っている。

Caroline は元気で階段を 2 段ずつ上がる。長年の天体観測の習慣で朝の内は元気がないが、夜中の 10 時ともなると「fresh and funny」になる。古い歌を唱い、しまいには踊り出す。⁽⁶⁸⁾

この旅行で John は船で Hamburg に着いたらしい。ここから 6 月 12 日に Daubeny (1795 - 1867) に書いた手紙が 6 月 22 日「英国科学振興会」総会で読まれた。この年の会場は Oxford である。Daubeny は植物学者で色ガラスを通った光が植物に与える影響などを研究していたから、⁽⁶⁹⁾ Herschel から助言を受けていたのであろう。この年の総会では化学部会の座長であった。

8. 「白金塩の感光性」研究 (1832 年)

Herschel の手紙はあとで Brewster が編集をしている「Phil. Mag.」誌 1832 年 7 月号に掲載された。⁽⁷⁰⁾ 1 ページ半に足りない短い物で手紙の形式のままである。題は次のように付けられている。

「On the Action of Light determining the Precipitation of Muriate of Platinum by Lime-water」(塩化白金と石灰水とからの沈殿を左右する光の作用)

手紙の最後の欄外に脚注がついている。これによって Herschel が急にこんな手紙の形で発表する気になった理由がわかる。それはこの「Phil.

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 41 (703)
Mag.」誌前号に抄録されたフランス人の報告に触発されたのである。

この1ページ分の抄録は「Chemical Action of Light, and Formation of Humboldtine」と題されて、「Journal de Pharmacie」1832年3月号からとった物である。この仕事に対して Herschel は自分の優先権を主張しようとする。

ここで言う「Humboldtine」は Bohemia 泥炭地から産出する鉍石で組成はシュウ酸鉄(Ⅱ, 2価)「 $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 」である。

当時の化合物命名は現在のと違っていてわかり難いが、抄録にある反応を現代風に解釈すると次のようになるだろう。

シュウ酸鉄(Ⅲ, 3価)の濃い水溶液を作っておく。これを暗所におけば 212°F (100°C) に加熱してもほとんど変化はない。ところがこれをガラス容器に入れて太陽光にあてると、すぐに細かい泡が発生して、まるで発酵しているように見える。木片や磨りガラスを入れると泡の発生は激しくなる。この泡は二酸化炭素(CO_2)である。液は次第に黄色になって、底にキラキラ輝く小さな結晶が析出する。これはシュウ酸鉄(Ⅱ)「Humboldtine」である。ガスの発生と結晶の析出が止まった液は無色となる。この現象は植物の代謝を思い出させる。植物は光を当てると二酸化炭素を吸って酸素ガスを発生する。抄録は次に白金塩に対する同じような反応を記載している。塩化白金にシュウ酸を加えて(中崎注: アルカリで中和するのか?) 太陽光に当てると同じように激しい二酸化炭素の発生が見られる。

しかしこのときは2価の白金塩の析出は見られない。ただ少量の白金が沈殿するだけである。金塩、銀塩についても同じような現象が見られた。

この抄録の中には光合成の言及がある。Daubeny は光合成に対する色光の影響を研究している。こんな事から Daubeny または Brewster が Herschel にこの抄録のことを知らせた。これに答えて Herschel は旅先で手紙を書いたに違いない。ちょうど6月「英国科学振興会」総会があるから、ここで読んでもらうためである。しかしこれからの説明でもわかるように、フランス人の仕事と Herschel の実験との共通点はほとんどない。

ともに塩化白金と太陽光を使うというだけで、本質的には競合するところは全く認められない。慌てる事はなかったのである。

Brewster はちょうど1年前の1831年6月26日(日)に Herschel の実

験を見せてもらっていた。この日に Babbage が Brewster, Herschel など朝食に招待したのである。⁽⁷¹⁾ Babbage は例の「作っては壊し」を繰り返している不運の「calculating engine」試作品を見せようというので彼等に招待状を送った。Brewster がちょうどスコットランドから出て来たので良い機会だと思ったのだろう。Herschel はよろこんで参加することにして返事を書いた。その6月23日付の手紙には次のようにある。

「3日前に私は珍しい化合物—白金酸カルシウム (a platinate of lime) が生成するに際しての紫色光のおどろくべき効果を発見しました。私が B (中崎注: Brewster) に言うのを忘れていたら注意して下さい。」

Babbage の朝食会には Talbot も呼ばれていた。

この日の Herschel の日記には次のようにある。

「Breakfast at Babbage's — Brewster-Talbot-Drinkwater-Robt Brown」

Joseph Drinkwater は化学者であるが望遠鏡に詳しい。⁽⁷²⁾ 「Robt Brown」はおそらくブラウン運動で有名な Robert Brown であろう。Brown はあとで Niépce 「世界最初のカメラ写真」を手に入れている。⁽⁷³⁾

さて報告の中で Herschel は自分の発見は「ほとんど2年前」であったと言っている。すると1830年6月ころになるが、これは Babbage への手紙の「3日前」すなわち1831年6月20日と1年近くも違う。

この食い違いの原因はわからないが、とにかく該当する実験の記載は実験ノート、1831年3-4月「実験999」のところにある。⁽⁷⁴⁾

報告には Babbage 邸以外で見せた人物の名前が挙げてある。Cloyne 区司祭, Somerville 博士, それに Daubeny などである。

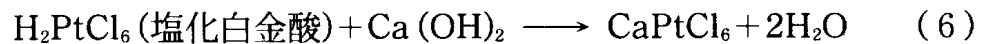
次ぎに例のように化学式の全くない、この報文に化学式を補充して現代風に解釈してみよう。

白金を王水 (nitro-muriatic acid) に溶かし、過剰の酸を石灰水で中和する。濾過してから石灰水を加える。この溶液は暗所においても何の変化もない。非常に長くおいても微量のモヤモヤが沈殿するだけである。

ところがこの溶液に太陽光を当てると、すぐに乳白色に変わり多量の白色沈殿が生じる。この反応は曇った日には遅い。

おそらく(6)で生じた塩化白金酸カルシウムが、光の作用で加水分解反

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 43 (705)
応をするのであろう(7)。



Herschel はスペクトルとこの光反応の関係も検べている。バラ花卉を稀硫酸で浸出した赤い液を瓶に詰め、この中に上の反応液を入れた試験管を挿入する。これを1日中太陽光に当てても何の変化も見られない。

ところが試験管を瓶から出して太陽光に当てるとすぐに沈殿が生じる。

すなわち赤色液を通してスペクトルの青-紫のところをカットされた太陽光には作用がないことがわかる。作用するのはスペクトルの青-紫の領域である。Herschel はこれらの現象を「photological」および化学的見解から少なからず大切だとしている。ここで Herschel の言う「photological」は現在の光化学的(photochemical)に当たるのだろう。

実験ノート「実験 999」の右下にはこの実験のスケッチがある。⁽⁷⁴⁾ また左側には試験管中での反応の様子がスケッチされているが、これには中央に紙を貼ったところが見える。

これは Schulze の実験(1727年)を思い出させる。⁽⁷⁵⁾

生成した沈殿物は塩酸にも硝酸にも溶ける。硝酸に溶けた物に硝酸銀を加えると濃いオレンジ色の沈殿ができる。Herschel によるとこれは「白金酸銀」(platinate of silver)である。

「この物を塩化銀と区別するのに容易である。それは色からだけでなく、この物は次亜硫酸塩水溶液(liquid hyposulphites)に溶けないからである。」

このようにして Talbot は 1831 年 6 月 26 日の段階で、すでに Herschel から塩化銀がハイポに溶けることを教えてもらっている。また自分の名前が挙げてあるこの「Phil. Mag.」誌も読んだに違いない。ところが Talbot は 1839 年 2 月 1 日に Herschel 家を訪問した時に教えてもらうまでは、ハイポを写真定着に利用することは思い付かなかっただろう。

白金塩の報告が Oxford「英国科学振興会」総会であった 1832 年は Talbot (32 歳)にとっては忙しい年になった。まず 2 月 2 日に王立学会会員に選ばれた。そして 12 月 10 日は国会議員に当選した。前の年には落選していたのである。最後に暮れもおし迫った 12 月 20 日に Constance

Mundy と結婚した。Constance もなかなかの賢夫人である。

Babbage の朝食会と一緒に呼ばれた位だから Talbot と Herschel は早くから知り合っている。手紙もよくやり取りしたようで、例えば次の年 1833 年 3 月 27 日付の手紙では化学について弁解している。「私はとても化学者とは言えないのですが、楽しみにときどき実験はしております。」⁽⁷⁶⁾

Talbot 夫妻の新婚旅行は遅れて、この 1833 年 6 月大陸へ出発と言うことになった。そしてこの旅先で写真研究のアイデアを得たと言う。⁽⁷⁷⁾

10 月イタリア Como 湖のほとりで Wollaston 「camera lucida」を使って写生をした。うまく行かないので 1823, 1824 年にも試みたことのある「camera obscura」に代えてみた。そしてレンズが紙の上に映し出す美しい映像を眺めて考えた。

「これらの自然の映像を消えないように捺しつけて、紙の上に残せたら何んと素晴らしいことだろう。」

これはあとで刊行した写真画集「The Pencil of Nature」(1844) 緒文にある。Talbot が実際に写真研究を始めるのは新婚旅行から帰った 1834 年春からとなった。そして次の年には小さな豆絵のような「家の写真」陰画が作れるようになっていく。塩化銀紙を感光材に、定着にはヨウ化カリウム水溶液や濃い食塩水を用いた。このころ Herschel がロンドンにいたら、「あるいは」立話の間にでもハイポの事が出たかも知れない。

しかしそのころ Herschel はロンドンから船で 2 カ月もかかる希望峰にいたのである。

9. Herschel 写真研究 (1839 年)

はじめ希望峰行きは 1832 年中にと準備をしていたのだが出発は 1 年遅れて 1833 年 11 月になってしまった。費用は王立学会が持ち、しかも輸送も軍艦でという申し込みを全部断った。

全くの私費で行くことにしたのである。

この年にはすでに述べた「A Treatise of Astronomy」が出版され、South と共同で行なった 2 重星観測に対して王立学会金メダルが授けられた。John は生涯にわたって王立学会から 6 個の金メダルをもらうが、1821 年 Copley メダルに続いてこれが 2 回目である。

航海はまず順調で11月13日 Portsmouth 出航, Cape Town 到着は翌年1月16日になった。南アフリカ滞在は4年3カ月である。希望峰はインドへ航路の中間点だから滞在中には多くの訪問客を迎えた。その中に Beagle 号の Darwin も数えられる。1836年6月15日 John の Feldhausen 観測所での夕食に招待されたときの印象を Darwin は恩師 Henslow への手紙に報じ,⁽⁷⁸⁾ 自伝にも書き残している。⁽⁷⁹⁾ 溢れるような知性と反対に謙虚で、少しはにかみ屋のところがあり会話がぎこちない。人柄はとても良いのだが、行儀がひどい (awful) のには最初おどろいた。

「あまりしゃべらない方だが、ぽつんと言う言葉は全て傾聴に値した。」

4年間の観測結果の整理, 出版には帰国後の6年間を費やし, これはやっと1847年になって出版された。膨大な物でこれに対してまた Copley メダルが授けられた。

John はまたナポレオン戦争の結果, 新しくイギリス領になった南アフリカの教育制度の整備にも力を尽したらしい。土地の人はこれに感謝して1842年観測所跡にオベリスクを建てた。

John の帰国はまるで凱旋将軍のように迎えられた。6月の歓迎夕食会には Talbot も出席している。John には男爵位が授けられた。この年の Victoria 女王戴冠式を記念したものである。この時から John の論文の著者名のところは次ぎのように長くなる。

「By Sir John F. W. Herschel, Bart., K. H., etc.」

ここで「Bart.」は「Baronet」で、「K. H.」は39歳のとき授けられた「Knight of the Royal Hanovian Guelphic Order」の略である。

こんな忙しい間にも John は5歳になったばかりの長男 William を連れて7月に Hanover の叔母 Caroline を訪ねた。

そして次ぎの年, 1839年がいよいよ「写真騒ぎ」の年である。

Herschel は Daguerre の写真研究を友人の Beaufort 大佐から1月23日に知らされた。この手紙には前日1月22日夫人に出した手紙を見てほしいとある。これはフランス科学学士院紀要「Compt. rend.」1月7日号に面白い記事があると知らせた物である。⁽⁸⁰⁾ この号は1月20日にはロンドンに到着していたと言う。内容は Arago が1月7日フランス科学学士院月曜日例会で Daguerre の仕事を紹介した物で, カメラで撮った白黒の

金属板だという以外には具体的な手法を明らかにされていない。⁽⁸¹⁾

Herschel はすぐに仕事をはじめた。「a variety of processes at once presented themselves」これらのアイディアの内の4つは3月14日の報文の始めに書いてある。⁽⁸²⁾ 5年も前から仕事をしていた Talbot の方はフランスからの情報にもっと慌てている。彼は1月31日木曜日定例王立学会まで待ち切れず、Faraday に頼んで1月25日王立研究所金曜日例会のあとで自分の「光写生」写真作品を紹介、展示してもらった。⁽⁸³⁾

Herschel も仕事を始めているらしいと知らされたからであろう、Talbot は同じ1月25日に Herschel にも手紙を書いた。自分の「curious process」の標本を見せようと言うのである。このころリューマチで悩んでいた Herschel の都合で2月1日に Talbot が Slough に行くことにした。

Herschel の写真研究実験ノートは1月29日「実験1012」から始まっている。この日記の1部が公表されたのは、これから27年もあとの1866年のことである。これは Herschel が1864年10月29日 A. Brothers に宛てた手紙の中にある。この手紙が2年あとの1866年「Brit. Phot. J.」誌に発表されたのである。⁽⁵³⁾ Herschel も Reade も存命中である。

Brothers は天文学会会員で初期写真史を調べて疑問にぶつかった。

ハイポは Daguerre も銀板写真に使用しているし、Talbot に至ってはこれを特許にまでしている。しかし自分の理解しているところによると、その前に Herschel がハイポの使用を指摘していたはずである。Herschel がいつ、どこでこれを始めて発表したのか教えてほしい。

Herschel の手紙はこの質問に答えたものである。この手紙は別に同じ1866年4月12日 Manchester 市「Literature and Philosophical Society」写真部会でも発表された。次にその全文を紹介する。

Collingwood, 1864年10月29日

次亜硫酸塩 (hyposulphites) を定着剤として使用する発見は、私の物だと主張してしかるべきだと私は思います。と言いますのは、この種の塩とその持つ奇妙な性質、とくに不溶性の銀塩に対する反応について、化学者の注意を初めて喚起したのは、この私だと信じるからです。

Brewster, Jamieson 「Edinb. Phil. Journal」1819年に発表された 1819

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 47 (709)

年1月8日付けの私の報文「次亜硫酸とその塩について」(“On the Hyposulphurous Acid and its Compounds”)の中に次の記事があります。

「次亜硫酸塩類 (hyposulphites) のもっとも変わった性質の1つは、それらの溶液が塩化銀 (muriate of silver) のかなりの量を完全に溶かすと言う性質である。」(11頁)

「次亜硫酸カリウム (Hyposulphite of Potash) — 非常にうすい溶液でも、容易に塩化銀をとかす。」(19頁)

「次亜硫酸ナトリウム (Hyposulphite of Soda) — (中略) 新しく沈殿させた塩化銀は、この塩のすこし濃い溶液の中に多量に、そしてほとんど砂糖が水に溶けるように、たやすく溶ける。」(19頁)

「次亜硫酸ストロンチウム (Hyposulphite of Strontia) — (中略) 他の次亜硫酸塩類と同じように、塩化銀を容易にとかす。アルコールを加えると、甘いシロップとなって析出する。」(21頁)

「次亜硫酸銀 (Hyposulphite of Silver) — すでに述べたように、新しく沈殿させた塩化銀は全ての次亜硫酸塩水溶液 (liquid hyposulphites) に溶けるが、ナトリウム塩水溶液の中には特に多量に溶ける。この溶解には化学反応 (mutual decomposition) が伴う。それは、その強い甘味からわかる。この甘味は蜂蜜より甘く、口から咽喉の全域にかけて拡がるが、不愉快な金属味は全くない。」(27頁)

同じ雑誌、第1巻、396頁以下に印刷された同じ項目の第2報では、(なかでも) 次の事が示されています。この酸の銀に対する親和力は甚だ強いので、酸化銀は次亜硫酸ナトリウムによって分解され、ナトリウムを苛性状態 (caustic state : 中崎注、水酸化ナトリウムの形) にいたします。

「これはアルカリ塩 (a fixed alkali) が水溶液の中 (via humida) で金属酸化物によって直接置換される唯一の例だと信じる。」(397頁)

「次亜硫酸アンモニウム銀塩 (Hyposulphite of Ammonia and Silver) (中崎注：塩化銀をチオ硫酸アンモニウムに溶かしたもの) — この甘さは純粹に甘味だけである。あまり甘いので、咽喉が痛くなる位である。(中略) この1グレインは30,000グレインの水に溶かしても甘味を感じさせる。」⁽⁸⁴⁾ (399頁)

1819年11月付けの第3報では— 「この酸の酸化水銀に対する反応は酸

化銀に対するのと劣らずに珍しい」「赤色酸化水銀は次亜硫酸ナトリウムに容易に溶け、アルカリは苛性状態として放出される。」(その他)

以上のような顕著な事実は、当時おおいに注目を集めたに違いないと信じます。これ以後、化学者はふつうは溶けないと思われていた銀塩が次亜硫酸によって溶かされる事を知るようになったのです。

ですから Daguerre が彼の銀板を定着するのに (すなわちヨウ化銀膜を溶かし去るのに) これを使ったとしても驚くことはなかったのです。

だが私の聞いたところによると — 発表された文献を知らないから — 彼も最初はアンモニアや濃い食塩水を使ったようです。

私の立場からすると、次亜硫酸塩を使うのは、もっとも容易で、わかり切った方法ですから、直ぐに思い付きました。私の最初の実験は 1839 年 1 月からですが、実験ノートに次のようにあります。

「実験 1012 — 1839 年 1 月 29 日。Daguerre の秘密 (secret) を聞き、また Talbot も同じような何かを擲んでいると知らされてから、ここ数日間にした実験。」(このあと銀の硝酸塩、炭酸塩と塩化銀との感光性の比較が続きます。このころ私は Daguerre がどんな種類の画像を作っていたのかについては全く知らなかった事を強調しておきたいと思います。これは 1839 年夏まで発表されなかったのです。)

「実験 1013 — Daguerre の手法。これを真似るための試み。必要なもの — 1. 感度のよい感光紙; 2. 完全なカメラ; 3. 余分な反応を阻止する方法。塩化銀や他の銀塩を全部洗い去って、光の作用を阻止するのに、次亜硫酸ナトリウムを使ってみた: 完全に成功。ボール紙で蔽って半分に光をあて、半分は光に当てなかった感光紙を、太陽光から離して次亜硫酸塩を塗り、純水で洗ってから、乾燥して、また光に当てる。どんなに光に当てても、黒くなった半分は黒いまま、白い半分は白いまま。まるでセピアで描いたよう。」

「1839 年 1 月 30 日 — 無収差レンズで望遠鏡の像を撮る。炭酸銀紙を焦点におく。画像はセピア色の地に白く写る。これは次亜硫酸ナトリウムで洗っても消えず、光に当てても変化しない。かくして Daguerre の謎は、ここまで解けた。」(その他)

「実験 1014 — 1 月 30 日。版画や銅版文書の焼き付け (transfer) を試み

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 49 (711)
る。」

Daguerre 手法の印刷発表は 1839 年 8 月 19 日 (いま原報がありませんので Monckhoven 博士の言うところに従います) です。私の最初の実験は王立学会「紀要」(Proceedings) に 1839 年 3 月 14 日付けノートとして印刷されています。この王立学会で読まれた報文の抜粋の中に、つぎの 1 節があります。

「ここで塩化銀だけを使用する場合に限って言えば、著者はその黒くなった画像を保存する方法を研究した。それには未変化の塩化銀は溶かし洗い去るが、還元された酸化銀 (中崎注：銀粒子) はそのままにしておく水溶液を用いればよいのだと著者は考えた。この条件は次亜硫酸塩水溶液 (liquid hyposulphites) で最高に満たされた。」

「この報文には John Herschel 卿制作にかかわる 23 写真 (photographs) 標本が付いている。その 1 つは Slough の望遠鏡の画像で、レンズで撮った物である (fixed from its image in a lens)。」

この写真は上の実験ノートにある 1839 年 1 月 30 日に撮ったものです。これは光学像を固定して出来た (fixed from an optical image) イギリスで最初の画像だと私は信じます。

少なくとも、私はこれ以前の物を知りません。

すでに言いましたように、これらの実験をしているとき、私は 1839 年 1 月 23 日ころ Beaufort 提督 (当時は大佐) からの手紙でなにか方法 (秘密の) があると言う事以外は、Daguerre 氏の手法について知るところがなかったのです。もちろん私が使ったのは銀板でなく紙です。またこの次亜硫酸塩 (the hyposulphite) を使用したのは、ただ口で言うだけでなく、実際これがいつも、ふつうに使っていた手法だったのです。私は他のものを使ったことはありません。」

I am, sir, your obedient servant,

J. F. W. Herschel

この手紙は最初に公表された 1866 年から 21 年も経った 1887 年「Manchester 展覧会」でショーケースに入れられて展示された。おそらく手紙

の受取人 Brothers が Manchester 人だからこの展覧会に提供したのであろう。このとき展覧会「写真セクション」展示品の紹介が「British J. Phot.」誌 1887年6月17日号に出ている。そして、この号では21年振りに再びこの Herschel の手紙の全文が紹介された。

10. だれが初めてハイポによる写真「定着」を発見したのか？

Talbot が自分の「光写生」を正式に発表したのはすでに述べたように1月31日王立学会例会であった。ただし Arago ダゲレオタイプの報告と同じようにこの中に具体的な内容は全くない。これでは「報文集」(Transactions) に載せてもらえなくて当然である。それでも「紀要」(Proceedings) には収録された。Talbot はそれを小冊子にして知人に配った。

王立学会発表の次の日、2月1日に約束に従って Talbot が Herschel を Slough 邸に訪ねた。ここでは Herschel が Talbot の持参した塩化銀紙を試料に使って自分のハイポ定着法を細かく教えた。ところが Talbot は自分の処方方を全く知らせていない。

それがヨウ化カリウム水溶液と濃食塩水による物であることを Herschel に教えたのは2月19日になってからである。

それは不思議ではない。

Talbot が王立学会の総務 Christie 宛の手紙の形で自分の「光写生」の内容を教える事にしたのは2日あとの2月21日だからである。⁽⁸⁵⁾

同じ内容は2月20-21日付手紙で Biot にも知らせた。これは2月25日のフランス科学学士院例会で発表された。⁽⁸⁶⁾ この中で Talbot はハイポについて次のように言っている。

「数日前に私の親友である J. Herschel 卿が、私に写真画像 (tableaux photogéniques) の保存 (conservation) に関して発見した大変に素晴らしい方法を知らせてきました。しかしながら彼の許可を得ないうちには何もお教えする訳には参りません。その実験を追試したところ、大成功であったとだけ申しておきましょう。」

このあと Herschel と Talbot の間にはハイポ定着の公表について手紙のやり取りがある。Herschel は始めから Talbot の好きなようにせよと寛大である。Talbot がやっとこれを Biot への手紙で教えたのは3月1日に

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 51 (713)

なった。これは3月4日のフランス科学学士院で読まれた。⁽⁸⁷⁾

「第4番目の方法はこれだけで他の全てに匹敵するほどの物ですが、これは画像を次亜硫酸ナトリウム (hyposulphite de soude) で洗うのです。この方法は全く Herschel 氏のアイデアから自然に出た物です。と言うのはこの人こそが、次亜硫酸を発見し、その重要な性質を明らかにしたからです。その中でとくに注目に価するのは次亜硫酸ナトリウムが容易に塩化銀(これはふつう溶けない物です)を溶かすことです。(中略)画像を保存 (conserver) するこの方法は、他の3つの方法と原理的に異なっております。と言うのは画像の白い所にある銀塩は、定着 (fixé) されたり、不活性化 (insensible) されたりするのではなく、完全に除かれる (elevé) からです。」

この中でハイポ定着が第4番目になっているのは、すでに前の時にヨウ化カリウムと食塩水を教えているし、それに加えてこの手紙の中で第3番目の「黄血塩」(ferro-cyanate de potasse) を知らせているからである。

手紙の中で Talbot も強調しているように、Talbot の2方法と黄血塩定着とは3つとも未変化の塩化銀を単に不活性にするに過ぎない。

ところが Herschel のは「洗い流し」(washing out) であって根本的に違う。現在でも写真画像を保存するのに使っているのはほとんど全てこのハイポによる「洗い流し」法である。それであるのに言葉だけは Talbot の「定着」(fixation) を使用しているのはおかしいことなのである。

Daguerre も銀板写真の定着には、始めは Talbot と同じように濃食塩水を使っていたが、この報告に教えられてハイポ定着を採用することにした。それで1839年に刊行した彼の銀板写真マニュアルにはこの両方の定着法が書かれることになった。

さて Herschel が自分の写真研究の成果を正式に発表したのは3月14日王立学会木曜日例会である。もっとも写真標本だけならその中の2枚を1カ月前の2月7日例会で非公式に見せていた。この時分の例会は晩にあったらしい。それは報文の中に「this evening」などとあることからわかる。彼の3月14日発表の題目は続きのとおりである。

「Note on the Art of Photography or the application of the Chemical Rays of Light to the purpose of Pictorial Representa-

tion」

3月14日のときには全体で23枚の写真標本も見せた。大部分は銅版画から密着焼き付けた陰画であったが、中に1枚カメラで撮った写真が混じっていた。これは Slough の家の内から、庭に壊れかけながら立っている父親 William 「40 フート」大望遠鏡を撮った物である。この陰画 (84 × 80 cm) は現在も残っていて、その下に書いてある Herschel の鉛筆書きは今では微かになっているが読める。⁽⁸⁸⁾

「J. F. W. H. Photogr. Feb. 10, 1839」

この3月14日報文の題目に使われている「photography」という文字は、これが新聞などでなくて正式の学術報文の中で使用された最初の例とすることになっている。

3月14日報文の中で Herschel は自分の試みた定着処方について次のように言っている。

「この報告の中では塩化銀に限る事にして、私はこれの黒くなった所を保存する方法を研究いたしました。それはどんな液体でもよいから未変化の塩化銀を洗い去りはするが還元された銀のところはこのままに残す物によって達成されると考えました。これらの条件は次亜硫酸塩の水溶液 (liquid hyposulphites) でもっとも都合よく満たされます。」

この「liquid hyposulphites」の用例はすでに Herschel 1819年ハイポ報告の中に発見されることはすでに述べておいた。ここでの「liquid」は現在の「液体」でなく「水溶液の」意味で使われている。そして「hyposulphites」と複数であるから、この中には Herschel が研究した全ての次亜硫酸塩が入る。ナトリウム塩（「ハイポ」）は当然である。

続いて Herschel は硝酸銀感光紙のときの定着法の説明に移る。水洗いしただけでも良いが色がレンガ色になる。これを黒くするには「hyposulphuret of ammonia」(硫化アンモニウム、中崎注：hydro-?) のうすい溶液を塗ればよい。これが不幸なことに印刷のときに「hyposulphite of ammonia」(次亜硫酸アンモニウム) になってしまった。⁽¹⁰⁰⁾

Herschel が最初に使ったのは「ハイポ」ではなくて、次亜硫酸アンモニウムであったとする伝説はこうして発生することになった。

この3月14日報文はしっかりした物で、そのまま「報文集」の方に載せ

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 53 (715)

でも差し支えないと思える。しかし Herschel はその掲載を辞退した。実はあとで早とちりだとわかったのだが、このころ「大発見」をしたのでこれも加えてもっと完璧な形の論文にしたかったのだとする説がある。

こうして3月14日報告はその要約だけが王立学会「紀要」に収録されることになった。ただし「紀要」と言ってもあとでわかった所によると全論文の約¼の長さにあたる。しかし内容は明瞭でかつ具体的である。Talbot 1月31日, 2月21日発表の比ではない。

Herschel が引き下げた報文の草稿は長く行方不明であった。それを1979年になって写真史家 Schaaf が発見した。⁽⁸⁹⁾ Cambridge 大学で John が泊っていた St. John's College 資料室に1888年から収まっていたのである。Reade の後援者 Lee 博士が Herschel からもらって保存していた草稿が、この年の競売で St. John's College に買われていた。その草稿の中にはちゃんと「ハイポ」が最初に書かれてある。

「私がよく使った次亜硫酸塩はちょうど手元にあったナトリウム塩でした。」(The hyposulphite I have usually employed is that of Soda which I happened to have at hand)

これから Herschel が3月14日に「ハイポ」を報告したのは間違いないと考えられる。ただ「紀要」に載るときに「liquid hyposulphites」になったのである。

1年あとの1840年2月20日発表の大論文の中にも次のようにある。⁽⁹⁰⁾

「I find the surest and best fixing material to be a liquid hyposulphite, and of these I prefer that of soda」

Herschel 3月14日「口頭」発表の中で「ハイポ」が取り挙げられていた事実には別の証拠もある。これは王立研究所の化学者 J. T. Cooper が書いた「Trans. Soc. Arts」誌1839年5月19日号にある紹介文で、ここには Herschel が「a solution of the hyposulphite of soda」の使用を提案 (proposed) したとなっている。⁽⁹¹⁾

この3月14日 Herschel 報告を Reade が聞いたのは先ず間違いはない。Herschel の報文の1つ前に読まれた報告は Reade が紹介した物だからである。これは Robert Rigg の報文で、この中で彼は大気中における二酸化炭素の濃度平衡を論じている。⁽⁹²⁾ そしてこれが「communicated by the

Rev. J. B. Reade」である。当時の王立学会での報告は会員自身によるものか会員が紹介した物に限られていた。「communicated」と言っても現在のように Reade 自身が口頭で発表したことは限らない。たいていは総務が読み上げるのである。

しかし自分が紹介した報文の発表なのであるから、特別の事情がない限りふつう紹介者は出席する。おまけに Rigg の報告のあとには凱旋將軍 Herschel が帰国後に始めて発表する研究が予定されている。しかも題目が「photography」である。Reade は Talbot の 1 月 31 日、2 月 21 日の報告はすでに知っていて、このころ自分でも写真の研究を始めていた。

彼はあとで「錯覚」から自分の研究は 3 年も前の 1836 年から始まっているように言っているが、本当は Talbot の報告を聞いてから始めている。

その証拠は新しく発見された。

写真史家 Wood が 1969 年 7 月王立学会古文書コレクションの中に発見した 1839 年 2 月 28 日付 Reade の手紙である。⁽⁹³⁾ これはこの日付で Reade が王立学会に自分の写真研究を知らせた物で、その内容には Talbot の報文に付け加える新しい発見はほとんどない。王立学会が握りつぶして発表しなかったも当然である。もちろんこの中には「ハイポ」定着など何も書いてない。あとで主張するように自分で独立に 2 年前の 1837 年に発見したのなら、ここで「ハイポ」定着のことを書かないはずがない。

さて Reade は 3 月 14 日 Herschel 発表を聞いてからこれを改良するつもりで仕事を始めた。そして 3 月 26 日に「硝酸銀-没食子浸液」処方を見つけた。これは Reade が復活祭休暇の帰省先 Leeds 市から弟 George に書いた 1839 年 4 月 1 日付の手紙からわかる。⁽⁹⁴⁾ Reade はこの発見を帰省前に光学器械商 Andrew Ross に教え、Ross がこれをお得意先の Talbot に教えた。Talbot 実験ノート 4 月 5 日のところに「I believe Mr. Reade discovered this」とあるのがそれである。

Reade が発見した没食子浸液の効果を知った人が別にあった。科学雑誌「Phil. Mag.」誌ロンドン編集者 Brayley である。彼は自分の勤めていた「London Institution」で 4 月 10 日夕方に写真術について公開講義をすることになっていた。それで Reade の研究も加えようと思って教えてくれるように Reade に頼んだ。Reade が返事をくれたのが 4 月 9 日である。

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 55 (717)

やっと間に合ったことになる。公開講義で Brayley は Reade の手紙の後半だけを紹介した。この中でハイポ定着に関係したところを抜き書きすると次のようになる。

「これらの画像はハイポ (hyposulphite of soda) で定着しました。定着にはうすい食塩水に数分間つけてから、ヨウ化カリウムのうすい溶液に同じ時間浸けてもよろしい。」

Brewster が 1847 年「North British Review」誌に書いた総説の中に引用したのは、Brayley が発表したと同じ Reade の手紙の後半分だけであった。そして Brewster は Reade の業績を次のように褒めた。

「ハイポ (hyposulphite of soda) で画像を定着する彼の方法もまた、写真術に対する掛けがえのない貢献と見なさるべきでしょう。これはあとで 1840 年 John Herschel 卿によっても示唆され (suggested) しましたが、今日まで最高の物として広く受入れられています。」

Brewster はこの総説の中で 2 つの誤りを犯した。まず Brayley 宛の手紙の日付を 1839 年 3 月 9 日と実際より 1 カ月前にしてしまった。こうすると手紙は Herschel 3 月 14 日発表より 5 日も前になってしまう。

Reade が Herschel とは独立にハイポ定着を発見していたとする伝説はこうして発生した。すでに見たように Reade の手紙は本当は Herschel 3 月 14 日発表の約 1 カ月あとに書かれ、しかも Reade は Herschel 報告を聞いているのである。

Brewster の第 2 の誤りは「1840 年 John Herschel 卿によっても示唆されましたが」と書いた事である。確かに「ハイポ」の名前が Herschel の報告の中で「explicit」に書かれたのは、次ぎの年 1840 年 2 月 20 日に発表された大論文の中が始めてである。だからと言って Reade に優先権を与えるわけには行かない。次ぎにその理由を説明しよう。

仮に Reade の言うところを認めて、彼が Herschel とは独立に Brande 「Manual of Chemistry」の中に書いてあるところからハイポの事を知って写真に応用したとしよう。

だが Reade のハイポ定着が「口頭」で公表されたのは 1839 年 4 月 10 日夕方に Brayley が行った公開講義が始めてである。これは Herschel の 3 月 14 日王立学会「口頭発表」より 1 カ月遅い。

「紀要」の中では「次亜硫酸塩類 (hyposulphites)」と複数で書いてあるからこの中にハイポ (ナトリウム塩) を含むのはもちろんである。現に新しく発見された講演草稿の中には明らかに「ちょうど手元にあったナトリウム塩でした」とある。だから間違いなく Herschel「ハイポ」定着は3月14日に「口頭」で発表されている。

次に「印刷」になった日付を比較してみよう。Brayley 宛 Reade の手紙が Brewster によって「North British Review」誌上で「印刷」されたのは1847年である。一方 Herschel のハイポ定着の方はすでに紹介しておいた Biot 宛 1839年3月1日付の Talbot の手紙に、ちゃんと「次亜硫酸ナトリウム」(ハイポ, hyposulphite de soude) と明記されている。

これは「Compt. rend.」誌 1839年3月5日号に「印刷」された。

こうして「ハイポ」定着に関する優先権問題はすでに 1839年3月の段階で決着がついていたのである。これが長く不明瞭のままであった原因の1つに Brewster が犯した日付の誤りがある。Brewster は当時イギリスにおける光学の最高の権威と認められていたから、その影響するところは大きい。もう1つの原因には Reade 自身の「錯覚」(hallucination) が挙げられる。これに関しては中京大学「教養論叢」前号に発表した私の小論の中に詳しいからここでは繰り返さない。自己暗示にかかって次ぎ次ぎと話を作って行くのである。このように無責任な彼の発言の中でハイポ定着に関したところだけを次ぎに列挙する。

「これを別の皿に入れて、別のスポンジでハイポ (Hyposulphite of Soda) を浸み込ませます。塩化銀が完全に溶け出してから、もう1度水に浸けます。」

「これ」と言うのは露光した塩化銀感光紙である。この文章は Reade 自身の手紙でなく、Reade の依頼で Redman が 1840年3月31日付で Herschel に Reade 処方を知らせた手紙の1節である。手紙には例の「硝酸銀-没食子浸液」処方が書いてない。Reade はこの時点でこれを大した物ではないと考えていた。

次ぎに Reade が 1854年2月13日付で Robert Hunt に書いた手紙の中にある物を示す。

「次ぎに私はハイポ (hyposulphite of soda) を定着剤として使用いた

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 57 (719)

しました。この塩を作るのには Apothecarie's Hall の有能な化学者 Hodgson 氏が手伝ってくれました。これは、おそらく当時ロンドンのどの薬局にも商品としてはなかった物です。」

この手紙の冒頭に Reade は「1836年とそれ以後の私の早い時期の写真研究」と書いている。3年もサバを読んでいる事になる。なお Wood によると化学者 Hodgson の事はわからないそうである。

1854年5月「Talbot 対 Henderson」裁判における Talbot の供述書を読んだ Reade はすぐに Talbot に手紙を書いた。その 1854年6月24日付手紙の中には次のようにある。1839年4月ごろの事だと称する自分の仕事について言っているところである。

「私は別に1オンスの蒸留水に2グレインのゼラチンを溶かし、これを硝酸銀の促進剤 (accelerator) と、ハイポ定着に利用することを提案いたしました。」

1854年12月18-20日「Talbot 対 Laroche」裁判で Reade は次のように証言する。

「あとでハイポ定着しました。この塩や硝酸銀のことは Brande “Chemistry” の中にある John Herschel 卿の報告から知りました。この報告は1821年のです。」

最後に同郷人 Lyndon Smith に宛てた 1859年12月16日付手紙ではこう言う。

「現在でも誰も私が没食子酸を感光紙の刺激剤 (sensitiser) として、またハイポ (hyposulphite of soda) を定着剤 (fixer) として最初に言い出したのに文句をつける人はありません。(中略) Talbot の特許で役に立つ定着剤は何もありません。この分野では私はハイポの使用を公表して優位を占めております。この物は1837年当時ロンドンには1オンスも売ってなかった時に、Hodgson 氏が私のために作ってくれた物です。初期の写真家たちは定着剤 (fixer) を知りませんでした。」

Reade が 1870年12月12日に死亡したとき「Brit. J. Phot.」誌に出た弔辞に次のようにある。⁽¹⁰⁾

「Reade 氏は次亜硫酸ナトリウムを写真定着剤として最初に利用した人で、それは1837年のことでした。」

Reade のこのように無責任な発言を真に受けた人の中に Oakden がいる。彼の Reade 研究は「Phot. J.」誌 1928 年 7 月号⁽⁹⁵⁾に掲載されている。これは写真学会での講演を記録した物でその時の質疑応答も記録されている。Oakden はかなりいい加減な発言をしている。たとえば Herschel は 1820 年にハイポ研究をしたが、1839 年にはこれを全く忘れてしまっていたとまで言う。Herschel が始めに使ったのは次亜硫酸アンモニウムで、これは強すぎた。そこで Redman から Reade のハイポ（ナトリウム塩）使用を知らされて、始めてハイポに変えたと言う。この「Herschel が忘れていた」伝説は Eder 「Geschichte」(1932) にまで載せられている。

おわりに — ハイポ「定着」を発見しそこねた人びと

すでに説明したように Herschel は 1819 年の時点で写真の「化学的原理」は知っていた。すなわち塩化銀の光による黒化と、塩化銀の次亜硫酸塩水溶液への溶解である。これは写真発明における最も初期「near-miss」と言えよう。

写真史家 Gill は「写真術を発見しなかった人びと」という論説の中で、さらに 2 人の「near-miss」を挙げている。⁽⁵⁴⁾

王立研究所の化学教授であった Brande と Faraday である。

Brande は 1813 年 4 月 Davy の後任として化学教授になった。⁽⁹⁹⁾ 彼が 1819 年にその第 1 版を発行した化学教科書「Manual of Chemistry」は良くできた本で長く読まれた。1848 年に第 6 版まで出ていることからこれがわかる。一方 Faraday が化学教授に昇格してもらったのは 1833 年である。だから彼は 1819 年ころには化学助手として Davy と Brande 両教授の講義の準備をさせられて「my time was very fully occupied」の状態であった。⁽⁹⁶⁾ Faraday はもともと製本工だから Brande の教科書の第 1 版を自分で製本しなおした。ページの間に白紙を挟んで製本したのである。白紙には読んだり聞いたりして知った新しい事を記入した。この Faraday が製本しなおし、また書き入れをした本は現在「Wellcome Medical Library」に所蔵されていると言う。

この本の目返しには Faraday が目を通した「雑誌一覧」が書いてある。Herschel がその論文を発表した「Edin. New Phil. J.」誌も含まれてい

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 59 (721)

た。Faraday の持っていたこの再製本の原本は 1819 年版だから、この年に発表された Herschel ハイポ研究はまだ収録されていない。写真に関係のあるところで、この本に書いてあるのは塩化銀，硝酸銀の感光性だけである。だが 1821 年第 2 版からは Herschel の次亜硫酸塩の実験も記載されることになった。すでに述べたように Reade は 1854 年 12 月「Talbot 対 Laroche」裁判でハイポのことは Brande 「Chemistry」から知ったと証言している。Wood の調査によると Reade が持っていたのは「Manual」1830, 1836, 1841 年版だったらしい。これは Reade 論文の中に出てくる引用からわかる。

このように Brande もすでに 1819 年の時点で写真の「化学的原理」は知っていたことになる。Brande は「Talbot 対 Laroche」裁判では Talbot 側の証人となっている。⁽⁹⁹⁾

一方 Faraday も Brande 「Manual」第 2 版に目を通したはずである。そうでなくても「Edin. New Phil. J.」誌をチェックしていて Herschel 論文には気が付いただろう。すると Faraday も写真の「化学的原理」に同じころ気が付いていたはずである。ただ 2 人とも本当にこれを「写真術」として実現させる事に思い至らなかっただけである。

王立研究所の図書室は 2 階にある。⁽⁹⁷⁾ 書架に「Journal of Royal Institution」誌が 1802 年第 1 巻から収納されていたのは間違いないだろう。

この第 1 巻 171 ページに Wedgwood-Davy 「Account」が入っている。1839 年 1 月 25 日 Faraday が Talbot に頼まれて彼の写真作品を紹介し、これを壁に掛けて披露したのはこの 2 階の図書室であった。

この「写真史シリーズ」の論考を書くにあたって、いつものように富士写真フイルム株式会社 足柄研究所 安達慶一氏には大変お世話になった。文献の収集では大阪大学付属図書館 参考掛 宮岸朝子，片山俊治，東田葉子，中京大学付属図書館 清水守男，田中良明の諸氏から多大な御援助を賜った。また「表 2」の作製に当っては大阪大学基礎工学部 合成化学科 山本浩司博士の御助力を仰いだ。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) 中崎昌雄「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」(以下に中崎「没食子酸」と略す) 中京大学「教養論叢」第30巻, 第2号(通巻87号) 327 (1989).
- (2) *North British Review*, 7, 465 (1847).
- (3) 中崎「没食子酸」p347.
- (4) 中崎昌雄「Talbot『カロタイプ』写真術発明をめぐって一写真『潜像』とその『現像』の発見」(以下に中崎「カロタイプ」と略す) 中京大学「教養論叢」第29巻, 第3号(通巻84号) 15 (1988).
- (5) 中崎「没食子酸」p358.
- (6) 中崎昌雄「写真発達史における1839年という年—W. H. F. Talbotの場合」(以下に中崎「1839年」と略す) 中京大学「教養論叢」第29巻, 第2号(通巻80号) 298 (1988).
- (7) *Dict. of Scientific Biography*, 6, p323.
- (8) 中崎「没食子酸」p372.
- (9) R. Derek Wood, *Ann. Sci.*, 27, 13 (1971) (以下にWood (1) と略す).
- (10) Larry Schaaf, *History of Photography*, III/1, 47 (1979) (以下にSchaaf (1) と略す).
- (11) R. Derek Wood, *Brit. J. Phot.*, 644 (1972).
- (12) Larry Schaaf, *History of Photography*, IV/1, 181 (1980) (以下にSchaaf (2) と略す).
- (13) F. Darwin, *The Autobiography of Charles Darwin*, Dover Pub. Inc., 1958, p 24 (以下に「Darwin 自伝」と略す).
- (14) 中崎昌雄「F. A. ポオ『Hans Pfaall』, R. A. ロック『The Moon Hoax』とF. ヴェーラー戯文『酒精発酵の謎とけたり』」以下に中崎「ポオ」と略す) 中京大学「教養論叢」第24巻, 第4号(通巻73号) 663 (1986).
- (15) この想像図は次にある。David S. Evans et al, ed., *Herschel at the Cape* (以下に「Cape」と略す) Univ. Texas Press, Austin, 1969, 図版17.
- (16) 中崎「ポオ」p 673.
- (17) Günther Buttman (B. E. J. Pagel trans.), *The Shadow of the Telescope* (以下に「Shadow」と略す) Lutterworth, London, 1970, p xii.
- (18) *Dict. of National Biography*, 9, p 714.
- (19) Günther Buttman, *John Herschel—Lebensbild eines Naturforschers*, Wiss. Verlag., Stuttgart, 1965.
- (20) 「Shadow」p 3.
- (21) 文献18, p 720; *Dict. of Scientific Biography*, 6, p 328.
- (22) 文献18, p 711.

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 61 (723)
- 23 ダンネマン (安田訳, 編)「大自然科学史」第7巻, 三省堂, 1978年, p 309.
 - 24 A. Berry, *A Short History of Astronomy*, Dover Pub. Inc., New York, 1961, p 325.
 - 25 H. C. King, *The History of the Telescope* (以下に「Telescope」と略す) Dover Pub. Inc., New York, 1955, p 124.
 - 26 「Shadow」 p 10.
 - 27 「Telescope」 p 141, 図版 62.
 - 28 島村福太郎「天文学史」(科学史大系第7巻) 中教出版, 1954, p 238.
 - 29 H. J. Arnold, *Henry Fox Talbot* (以下に「Talbot」と略す) Hutchinson Benham, London, 1977, p 30.
 - 30 「Darwin 自伝」 p 11.
 - 31 *Dict. of Scientific Biography*, 6, p 324.
 - 32 原 光雄「化学を築いた人々」(自然選書) 中央公論社, 昭和48年11月, p 108.
 - 33 田中 実訳「ハンフリー・デーヴィ原論文—物質と電気」(科学古典叢書) 大日本出版, 昭和21年12月, p 12.
 - 34 中崎昌雄「世界最初の『写真家』—Thomas Wedgwood の生涯と業績」(以下に中崎「Wedgwood」と略す) 中京大学「教養論叢」第28巻, 第4号(通巻81号) 855 (1988).
 - 35 中崎「Wedgwood」p 868にその全訳がある。なおこの題名が誤解されやすいとする心配(p 862)は, その日本訳に現実の物となって表われている。「ガラス板上に絵画を複写する方法」鎌田「写真発達史」共立出版, 昭和31年4月, p 2 (なおこの場所には Darwin についての誤りもある)。
 - 36 H. Davy, *The Elementary Nature of Chlorine*, Alembic Club Rep. No. 9, Edinburgh, 1953.
 - 37 M. E. Week, *Discovery of the Elements*, J. Chem. Ed. Press, 1968, p 702.
 - 38 文献 32, p 130.
 - 39 山岡 望「化学史談 IV, 化学者の旅日記」内田老鶴園新社, 昭和44年7月, p 29.
 - 40 J. R. Partington, *A History of Chemistry*, Vol. 4, Macmillan, London, 1962, p 145.
 - 41 文献 32, p 84; 原 光雄「近代化学の父」(岩波新書) 岩波書店, 昭和26年4月.
 - 42 矢島祐利「ファラデー」(岩波新書) 岩波書店, 昭和15年7月, p 26.
 - 43 文献 39, p 106.
 - 44 「Shadow」 p 18.
 - 45 「Shadow」 p 20.

- (46) *Edin. New Phil. J.*, **1**, 8 (1819).
- (47) *idid.*, **2**, 154 (1820).
- (48) M. P. Crossland, *Historical Studies in the Language of Chemistry*, Dover Pub. Inc., New York, 1962, p270.
- (49) *Compt. rend.* **69**, 196 (1869).
- (50) 千谷利三「新版無機化学(全)」産業図書, 昭和39年4月, p 989.
- (51) Wood (1) には「ハイポ」の名前に誤りがある。「sodium thiosulphite」(p 14), 「thisulphite of soda」(p 18).
- (52) Schaaf (2) p 186, 図版4 (a).
- (53) *Brit. J. Phot.*, **13**, 236 (1866).
- (54) A. T. Gill, *Phot. J.*, **108**, 213 (1968).
- (55) P. Morrison & E. Morrison ed., *Charles' Babbage and His Calculating Engine*, Dover Pub. Inc., New York, 1961, p 80.
- (56) T. M. Lowry, *Optical Rotatory Power*, Dover Pub. Inc., New York, 1964, p 26.
- (57) *Dict. of National Biography*, **9**, p 719.
- (58) 中崎昌雄「有機立体化学」(日本化学会編, 化学の原典, 第11巻) 東京大学出版会, 1975年4月, p 182.
- (59) M. Faraday, *Experimental Researches in Chemistry and Physics*, R. Taylor & W. Francis, London, 1859, p 231.
- (60) 中崎昌雄「現存する世界最古の『写真』—Niépce ヘリオグラフとその『左右問題』」(以下に中崎「Niépce」と略す) 中京大学「教養論叢」第28巻, 第1号(通巻78号) 17 (1987).
- (61) 「Talbot」 p 51.
- (62) 中崎「Niépce」 p 39.
- (63) 「Shadow」 p 164.
- (64) 「Cape」 p 6.
- (65) 文献59, p 715.
- (66) 「Talbot」 p 67.
- (67) Schaaf (2) p 182 に「his mother」とある。母はすでに死んでいるから「his aunt」の誤りである。
- (68) 文献57, p 713.
- (69) *Trans.*, **126**, 149 (1836); *Phil. Mag.*, **8**, 416 (1836).
- (70) *Phil. Mag.*, **1**, 58 (1832).
- (71) Schaaf (2) p 182.
- (72) *Phil. Mag.*, **1**, 9 (1832).
- (73) 中崎「Niépce」 p 37.
- (74) Schaaf (2) p 188, 図版5.

1990. 1 だれが初めてハイポによる「定着」を発見したのか？(中崎) 63 (725)
- (75) 中崎昌雄 『Lichtschreibekunst (Photography)』の発明—Johann Heinrich Schulze とその光化学研究」中京大学「教養論叢」第29巻, 第1号(通巻82号) 19 (1988).
- (76) Schaaf (2) p 185.
- (77) 中崎昌雄 「世界最初の『写真』画集—『The Pencil of Nature』」中京大学「教養論叢」第28巻, 第3号(通巻80号) 673 (1987).
- (78) 「Darwin 自伝」 p 36.
- (79) 「Cape」 p 242.
- (80) Schaaf (1) p 57, 注24.
- (81) *Compt. rend.*, 8, 4 (1839).
- (82) *Phil. Mag.*, 14, 366 (1839).
- (83) 中崎「1839年」 p 281.
- (84) Herschel 原報では「32,000」である。
- (85) 中崎「1839年」 p 312.
- (86) *Compt. rend.*, 8., 305 (1839).
- (87) *Compt. rend.*, 8, 341 (1839).
- (88) Schaaf (1) p 54, 図版8 ; Schaaf (2) p 195, 図版9.
- (89) Schaaf (1) p 50.
- (90) *Trans.*, 4 (1843).
- (91) *Trans. Soc. Arts*, 52, 193 (1839).
- (92) *Phil. Mag.*, 14, 365 (1839).
- (93) Wood (1) p 32.
- (94) 中崎「カロタイプ」 p 598.
- (95) *Phot. J.*, 305 (1928).
- (96) *Phil. Mag.*, 8, 525 (1836).
- (97) G. Tissandier (J. Thomson ed.), *A History and Handbook of Photography*, 2nd ed., London, 1878 (Arno Press Repr. 1973) p 346.
- (98) F. Cajori, *A History of Physics*, Dover Pub. Inc., New York, 1962, p 396.
- (99) バーモント・ニューホール (小泉, 小斯波訳) 「写真の夜明け」朝日ソノラマ, 昭和56年6月, p 150. なおここでは Brande の名前が誤って「ブランデ」と読まれている。
- (100) Schaaf (1) p 56, 注1.
- (101) *Brit. J. Phot.*, 71, 588 (1870).
- (102) 野尻抱影は「譚天」(1858年, 咸豊8年) を William Herschel の本の翻訳だとしているが, これはおそらく John の「Outlines」の誤りだろう。野尻抱影「星三百六十五夜(下)」(中公文庫) 中央公論社, 昭和53年2月, p 157.
- (103) *Trans.*, 19, 35 (1840).