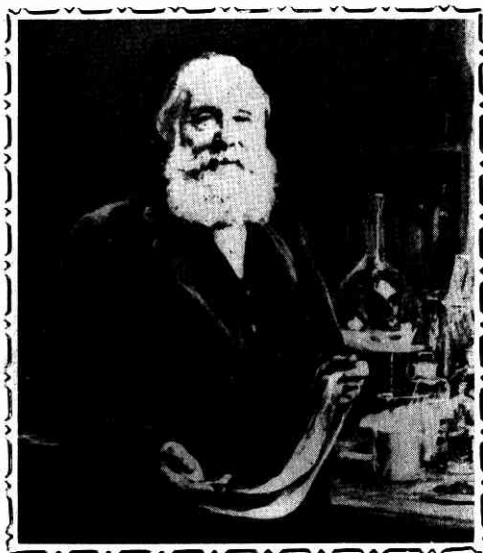


# 染料の 100 年に Perkin を想う

永 井 芳 男



W. H. Perkin 卿

## I 緒 言

現代原子力はいうまでもなく原子核の科学であるが、その周囲にある電子を対象とする科学には化学と電気工学があり、前者は電子の組合せの学問で、後者は電子の移動の学問である。物質は無機化合物と有機化合物にわかれ、後者は鎖状・脂環化合物と芳香族化合物にわかれている。また、化学は反応的には分解、加工、合成の三つに区別される。都市ガスは石炭の分解によって作られ、アセテートは繊維素のアセチル加工により、また、染料はベンゼン、ナフタリン、アントラセン等の芳香族化合物より合成される。加成性(Additivity)の原則によって芳香族化合物の集まりはもちろん芳香族であるから、染料もまた芳香族化合物の典型的なものである。その芳香環はいわゆる、亀の子であって六角環をなし、外からのエネルギーに対し安定性を示す。すなわち、色をもち、安定なことが染料の特徴であろう。今から 100 年前に染料が初めて合成され、また、工業化された。これを発祥とする合成化学は医薬や、合成樹脂や合成繊維を産む強い基盤となり、現代の衣住における輝かしい貢献となっている。物理も物理化学も化学工学もすべては物質合成という最終目的の信頼しうる一つの手段なのである。

## II Perkin の Mauve は発明か、発見か

1856 年 6 月 12 日に若冠 18 才の William Henry Per-

kin は自宅の裏につくられた粗末な実験部屋(rough laboratory)で紫赤色の塩基性染料、Mauve を見出したのであった。当時キニーネはマラリヤの唯一の特効薬として尊重されていたが、それは熱帯地方の特産で、キニーネ樹の皮より抽出して製られるもので、極



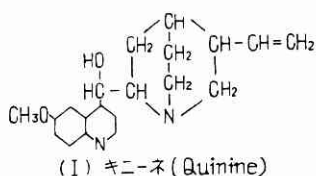
14 才の Perkin

めて貴重、かつ、高価であった。イギリスは当時、有機化学研究の格段に進んだドイツより Hofmann 教授を Royal College of Chemistry に迎えて有機化学の進歩に資していたが、その Hofmann 教授の実験助手として Perkin は勤務していた。教授の当面の研究テーマはキニーネの合成であり、Perkin もその手伝いをしていた。Perkin はカレッジの研究室で一日中キニーネの合成に苦心したのはもちろんであるが、前にも述べたように自宅の実験部屋——Perkin の父は建築業であった。父にせがんで作って貰ったのであろう——で帰ってからその実験をやり続けていた。Perkin はアリルトルイジン分子



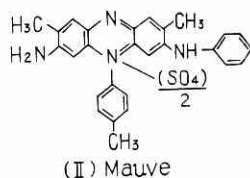
22 才の Perkin

に酸素原子を導入することによって合成を進めて行こうと思い、Easter の休日を利用して硫酸アモニウムに重クロム酸を作用させることとした。彼の予想では当然、白色の生成物であるはずであるのに、出来たものは以外にも黒紫色の物質で、この約半分が紫赤色の Mauve であり、絹を美しく染め上げた。これが合成染料の誕生といわれる。そもそも、合成化学には原料として純粋原料を用いるのが常識であり、ことに研究実験にはなおさらであるが、Perkin の用いた硫酸



アエリンなるものは実は硫酸トルイジンを相当に含む不純な原料であったのである。ここに、自然の陥穴ではない、天の恵みがあったのであり、純粋な硫酸アエリンであったならアエリン・ブラックと言う黒色の粉末を得たに過ぎなかったであろう。Perkin は直ちに特許を申請して英国特許 1984 号を得ている。

かくてPerkin の Mauve は一つの研究発明であり、特許にもなっている。しかるに、世上これを“発見”というのはどうい理由であろうか。近着の Nature 誌における R.



Brightman の綜説にも Discovery of Mauve と明記されているし、50年前の Jubilee にもその標題として The Discovery of Mauve と書かれている。Inventionとは書いていない。思うにその偶然と必然とを問わず、自然にかくされたあるものを見出すのが発見であるとすれば、Mauve は人間が創り出したもので、もともと自然にあったものではないから発明であり、またその故にこそ特許の形で許されてもいる。しかし、さらに思うならば、“色ある物質を合成しようと言う法則”をうちたてたもの、さらには“合成化学と言う大分野の存在”を見出したと言うことにおいては、まさに発見である。たしかに Mauve そのものは発明であろうが、より根本的、歴史的意味においては発見と言うことが言えるのではなからうか。原子爆弾は一つの発明であるが、世上これをば原子力の発見としてそのエポックを劃するものとしている。Mauve の発見はかかる意味で Discovery といえるのであろう。

### III Perkin における研究と工業への迅速性

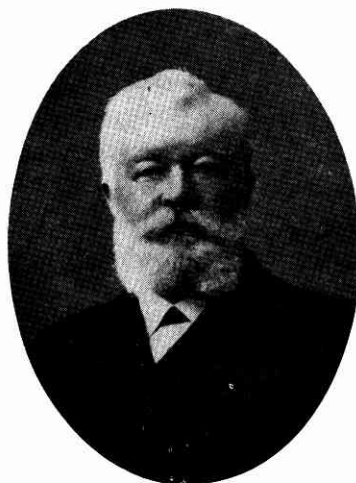
6月12日に Mauve を見出した Perkin は直ちに特許を申請し、その特許はその8月26日に下りている。また直ちに工業化への決心をかため、恩師 Hofmann に辞職を申し出した。これに対し、Hofmann は理解し難い途に進むのを止めよと言い、また、Perkin の一生を誤るものとして極力慰留につとめたが、Mauveの発見、ならびに、その発展に確信をもつ若人を譟意させることはできなかった。Perkin は辞職をしたのである(やがて18年後に違った意味においてであるが工業界を退いている)。早速資金を集めにかかったが、世間的にも経験少なく、また、信用の不明な青年にとってはその資金集めは極めて困難なことであった。しかし、彼は建築業者の父をよく説得して財産全部を出させ、また、兄は

Perkin をよく理解して積極的に事務関係を担当することにより、1年足らずの1857年に Perkin & Sons Co. が設立され、その12月には最初の製品が市場に出された。これがまことに世界合成染料工業史の輝かしい発祥である。もちろん、1856年フランスの Natauson がアエリンと塩化エチレンを熱して深紅色の物質、Magenta を得ているが、これが工業化は1858年の Verguin によるもので Perkin による Mauve の工業化に遅れること実に3年であった。発見とも称せられる大発明に次いで僅か1年足らずの間にみずからの会社を設立した Perkin の力はどこにあったのであろうか。若人の燃えるような確信は言うまでもないが、隠れた彼の説得力がものをいったことも大きな原因と



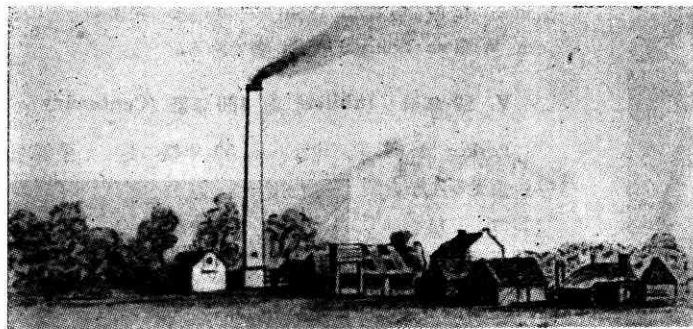
父の G. F. Perkin

考えられる。今から50年前の50年祭の晩餐会の席上現代プラスチックの創始者であるアメリカの Leo Bakeland は、そのテーブル・スピーチで、Perkin の口説上手 (oratorical talent) を称え、みずからのペークライトの普及の遅いのを口説下手に帰している。これは晩餐会席上の一つの諧謔ではあるが、説得力は事業家としてのなくてはならないものの一つであろう。Perkin が化学に興味をもった

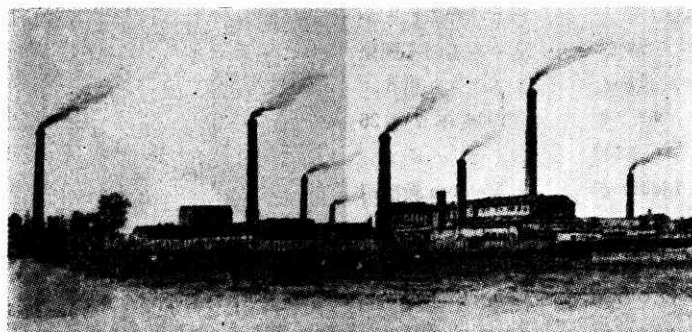


兄の F. D. Perkin

とき、父はたいへん失望した。当時化学は英国においては、Liebig の言う通り、“ようやく初まったばかり”で、息子の一生を托するに希望ある分野とは言えなかったからである。しかし、建築屋である父が息子のために自宅に実験部屋をつくってやったことは単なる親ばかの結果とはいえないように思う。さて、この時代はようやく有色物質合成の気運が認められ、C. Lowe は1851年にピクリン酸を黄色染料として用い、Natauson は同年の1856年に Magenta を合



Greenford Green Works. 1858



同 1873

成している。すなわち Perkin の Mauve の発見は必然的偶然であって、この時代いずれは誰かがこの天来の確率を享受したに違いない。Perkin の偉さは、よくその天籟を聞き、躊躇することなく、そのかくれた重要性を認識して迅速に工業化への巨歩を踏み出したところにある。Verguin の Magenta は実に 1000 日のあとに追い迫っているではないか。もし、自宅に実験部屋がなかったなら、Easter の休日をピクニックやデートに費していたなら、さらにはカレッジで正攻法的 Hofmann 教授の実験指示があったなら、いずれも Perkin の頭上に不滅の栄誉は輝かなかったであろうし、また、確信と説得力がなかったならば合成染料工業史の発祥は Verguin へと行っていたに違いない。Perkin の建設的行動力をこそ注目すべきではあるまいか。

また、この時代、Mauve を製りさえすれば飛ぶように売れると言う時代でもなかった。この infant industry を見舞った困難は、第 1 に、ニトロベンゼンとアニリンの不足、ならびに純度、第 2 に染色堅牢度の低いこと、第 3 に木綿染色の困難、等のいずれも緊急なものばかりであった。種々の努力の後に第 1 の問題は解決されたが、第 2 の問題は Pullar により絹の染色は堅牢でなく、木綿の染色には高価すぎると言う厳しい批評をうけた。堅牢性の問題はその化学構造上止むを得ないとしても、第 3 の問題は R. Pullar, Thomas Keith, John Dale 等の努力によって、多難な数年の後に解決されることとなった。Perkin はこの間、染料の応用についても研究し、

また、テクニカル・サービスを大に行って販路拡大の実をあげた。

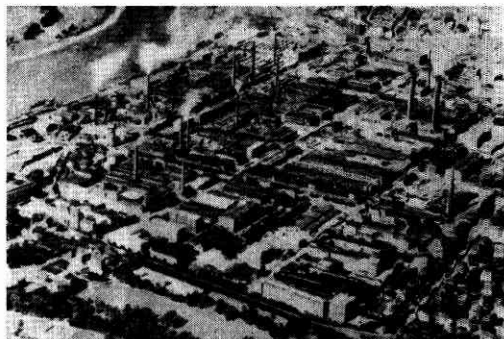
Perkin は合成染料の発見者のみならずその製造者であり、またその応用とテクニカル・サービスのパイオニアであるとされている。H. E. Armstrong は言った。“Almost every thing he did was novel, and he was right in nearly everything” と。

Perkin は 1874 年、18 年間の工業生産の生活を辞めた。

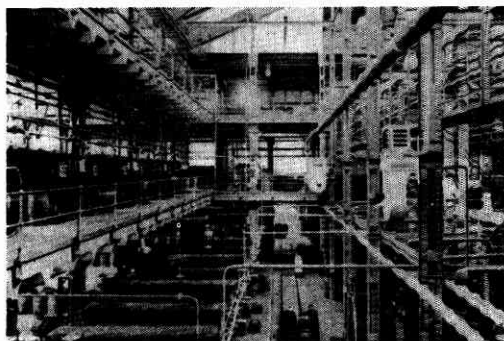
#### IV 海を渡らせたものは何か

Perkin の Mauve 発見とその工業化に対し Hofmann は次の予言を行った。“イギリスが世界最大の合成染料工業国となる日は近い。藍の木の国インドへは青色の染料を、燕脂虫の国メキシコへは深紅色の染料を、かしの樹皮と紅花の国シナや日本等へは黄色と紅色の染料を出して驚かせることができる” と。そして Perkin が Hofmann 教授や Nicolson と共に身をもって示した科学と工業の関連性は少しずつ進展はした

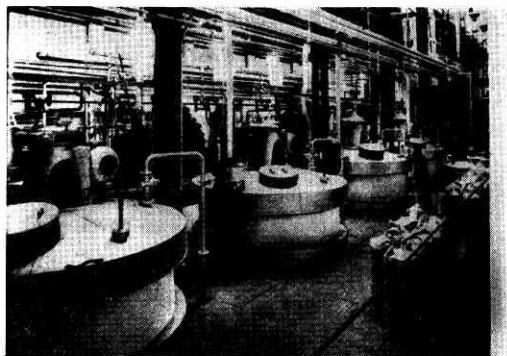
のではあるが 1865 年 Hofmann が母国ドイツへ帰り、また、その後数年間に Caro, Martius, Leonhardt 等イギリスの工業発展に尽した人々も普仏戦争後母国ドイツの工業建設に Hofmann を追ってドーバーの海を渡った。



ドイツ・Leverkusen 工場

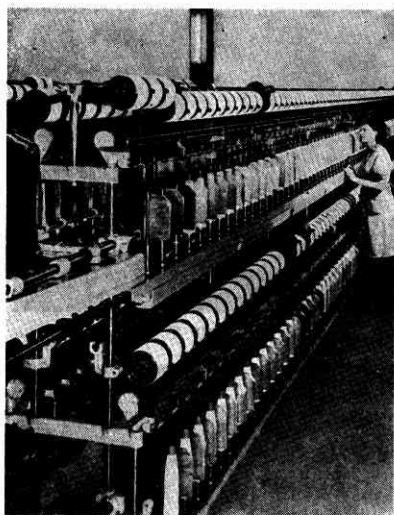


アゾ染料工場



合成樟腦工場

1874年には Perkin が工業界を退いた。かくて当時、酸、アルカリ工業も盛んであり、コールタールの供給ならびに分溜も十分であったイギリスにもかかわらずようやく染料工業発展の歩みは滞って行った。ここに 1837年 Liverpool で行われた英国協会の会合より Liebig が Berzelius にあてて書いた手紙の文句“England is not the land of Science”を思い出さずにはいられない。この当時よりドイツでは Baeyer の Munch における有機化学学校をはじめ有機化学教育が盛んであったから、その後の 30 年間の彼我の学問的レベルは格段に違い、学者、技術者の数も多く、発明、発見も頻繁であり、高いポテンシャルをもっていた。そのドイツが本気になって染料工業を建設し初めたのである。最初は原料のタールやタール製品、石炭酸等をイギリスから輸入していたが間もなく自給し、助剤である発煙硫酸、塩素、酢酸も自給する



合成繊維工場

に及んで染料工業のメッカは海を渡ってドイツへと移っていった。Perkin の明敏と熱情をもってしても、イギリスにおける有機化学全般のレベルを一瞬に高めることはできず、“科学者技術者の養成には 30 年を要する”と言う鉄則に感慨を深めたのであった。海を渡らせたものは何かの回答もまた、おのずから明らかであろう。しかしながら、Perkin の業績はその後の歴史的推移とは別にその 50 年祭において、また今年の 100 年祭において、各国の祝辞と称賛とを惜しみなくかち得て

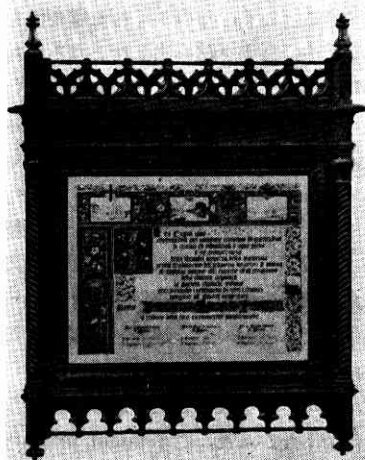
いる。有機合成化学の始祖——Mauveの発見——その名は William Henry Perkin 卿である。

### V 50 年祭 (Jubilee) と 100 年祭 (Centenary)

Perkin は 69 才、すなわち 50 年祭のあった翌年、その栄光の生涯を閉じた。したがって 50 年祭には輝ける主賓として化学者のよるこびを一身に集めたことであろう。今これをかえりみるのも興味あることと思う。

1906 年 7 月 26 日、ロンドンで R. Meldora 教授司会の下に盛大な式典が催された。W. Ramsey 卿あり、

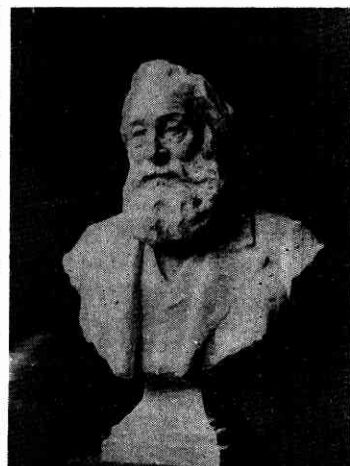
Rayleigh 卿あり、Kelvin 卿あり、全世界より集まった代表の中には独の Emil Fischer あり、Armstrong あり、米の Leo Bakeland あり、集まるお歴々は 185 名であったが、Fischer が慈愛あふれる笑顔で立上がり、私のウィリアムと呼んで、



イタリアよりの豪華な祝詞

卿の口説上手にあると述べ、Nora Hasting 女史が Perkin に捧ぐるの詩をおくれば、聖采満堂に溢れたのであった。

また、100 年祭は 5 月 7 日から 4 日間にわたって行われたが、名誉総裁に Edinburgh 公を戴き、総裁ならびに議長にはそれぞれノーベル化学賞の C. Hinshelwood 卿 (英国王立協会総裁) と R. Robinson 卿をおした国家的の祭典であった。Perkin の業績と生涯、染料工業、色彩芸術と染色技術、有機化学に関する進歩総説の朗読



著名な彫刻家 Pomerey 作の Perkin の胸像 (英国化学会より贈る)

アムと呼んで、その染料工業、有機化学ならびに物理学への貢献に対して、ドイツ化学会のホーフマン賞を贈れば、現代プラスチックの始祖である Bakeland は立上がり私のペークライトの発明より貴君の染料の方が早く人口に膾炙したのは一つに

## Dedicated

To

SIR WILLIAM HENRY PERKIN

D.Sc., Ph.D., LL.D., F.R.S.

*A crown of Fame! Fulfilment of thy work well done,  
And knowledge of a people's gratefulness;  
The promise of life's purpose, fully wrought and won,  
And glorified by its great usefulness.*

*Science has set her seal and signet on thy brow,  
And thou hast prized her gifts from Heaven sent;  
What better recompense could be accepted now  
Than the sweet knowledge of a life well spent?*

*To great ends and projects has thy life been given:  
Right well and nobly has the goal been won;  
For this, O Great Discoverer, thou hast striven;  
Take, then, our thanks, for all that thou hast done.*

*Mankind usurps in thy great heart so large a place,  
The best praise we can offer is too small,  
But yet receive, for all that thou hast given thy race,  
Sincere acknowledgment from one and all.*

*The nations gather here to meet and greet thee,  
With true sincerity and leal regard:  
So proudly, gladly honour this thy Jubilee,  
With full appreciation for thy just reward!*

NORA HASTINGS

## Perkin に捧げた詩

があり、英国の伝統と貴録を示して十分であろうか。わが国にも丁重なる招待状が届けられ、日本化学会会長井上春成博士からは重厚で気魄に満ちた和英両文のメッセージが贈られた。50年前の記念祭典には、時の会長榎本武揚子爵の覇気に満ちたメッセージの出されたことが文献に載っている。また、最後の 10 日の午後 7 時半から夜の 1 時まで記念舞踏会がロンドンのウルドルフ・ホテルで盛大に開かれた。

けんらんたる夜会服の淑女、燕尾服やタキシードの紳士、それに Navy Blue の海軍礼服と Scarlet の陸軍礼服、Sky Blue の空軍礼服は一段とその色どりははでやかにしている。歓びにわく輝くシャンデリアの下に、Edinburgh 公とともに Elizabeth 女王が私的な資格でお出ましになる。Hinshelwood 卿や有機化学の Robinson 卿両夫妻のにこやかな姿も見え、また各国の著名科学者のタンゴ、ワルツやポルカに興ずる姿も見られた。壁には著名な画家 A. S. Cope 作の Perkin 卿の油絵が、百年の歴史をいだいて見おろしている。染料の百年祭なるがゆえに、この祭典がこのほか華麗けんらんであることも当然であろう。

この美しいシネマスコープも、色彩あってこそ感銘深いもので、これを黒白、いや、黒も色のうちであるから白一色としてしまつては、まことにさく漠の感が深いではないか。

アメリカではアストリア・ホテルで 9 月 10 日より 7 日間、日本における 100 年祭は化成品工業協会主催、日本化学会ならびに有機合成化学協会の共賛で 10 月 3 日

より 25 日の間全国的に盛大に行われる。東京における原安三郎会長の式辞に始まり、地区別に染料、染色界の専門家が講演を行い、かつ、展示会と懇親会が開かれることとなっている。

おもうに染料の発明は染料という分野を創始したばかりでなく、その中間体の化学と工業を通して芳香族化学という有機化学の半ばを占める学問と工業を成育したもので、さらに脂肪族化学の発展の背後にも母体化学としての強い影響力を見のがすわけにはいかない。

合成繊維も、プラスチックも、医薬もすべてはこの Perkin より始まると思うと、一人の人間の偉さに目をみはるのである。ノーベル賞は 45 年後の 1901 年につくられたので、Perkin はもちろんノーベル賞をもらってはいない。しかし、彼の偉業は十二分にノーベル賞に価するものである。すなわち、ノーベル賞の定義を私流にいうならば「100 年を経過しても、なお、ますます民生に浸透し、人類に幸福をもたらすような仕事をした人に贈るもの」であろうと思うからである。

試みに、われわれの頭の上から足の下までを考えてみよう。紳士であれば、帽子はうさぎの毛で、その目方 200 gr の中の 3%、すなわち、6 gr が染料であり、春の洋服を半羊毛・半アセテート混織の 1,500 gr として、その 3%の 45gr が染料であり、そのほか、ネクタイ、くつ下、くつや、カバンなどを合計すると約 60gr の染料を各人が身につけている勘定である。また傘を持てば傘に、レインコートを着ればレインコートに、ビルのカーテンやテーブルかけもすべてが染料の世界である。恋人に贈るブローチにも、ともに観る天然色映画にも、また、二人で飲むソーダ水にさえも染料が入っている。百年の歳月は染料の化学と工業を、骨のずいまでわれわれの日常生活と結びつけて、ともすればその恩恵を忘れ勝ちである。あたかも、その忘却を注意する如く、秋から冬、今年から来年にかけて流行色として Mauve の色——デリケートなすみれ色、ライラックの色——が用いられると云う。

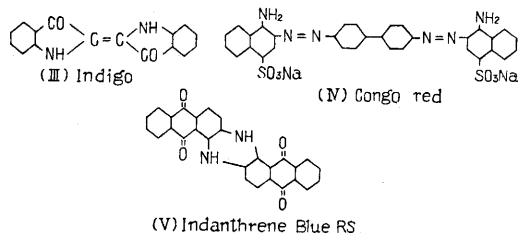
## VI 結 び

地中海に棲む巻貝の一種から採った Tirian Purple と云う紫色の天然染料でワンピース服 1 着を染めるには約 20~30 g の染料が要るが、これには約 17,000 個の貝をつぶして染料を採り出すことが必要であった。

合成染料の発明後は燕脂虫よりとれる Cochineal Red の値段は kg 当り 15 フラン半より 8 フランに下り、紅花(べにばな)の 45 フランは 25 フランでは売るのが困難となったように天然染料への影響には著しいものがあった。製造開始 5 年後の 1862 年、ロンドンの万国博覧会に出品された王冠の模型は宝石の代りに合成染料 Magenta の紫色の美しい結晶で飾られ人々の目を驚かしたが、この精製された染料結晶の売価は何と同じ重さの



時	所	講	師	演	題
10月3日(水)	東京如水会館スターホール	日本学術振興会第116委員会 委員長	荏原 和 作	染料化学最近の進歩	
		京都大学工学部 教授	小田良平	パーキンの染料発明と現代の有機合成化学	
		工業技術院繊維工業試験所 所長	成田時治	化学繊維の構造と染色性	
10月5日(金)	桐生群馬大学工学部講堂	有機合成化学協会 理事	青山時治郎	染料化学とその工業の行くべき途	
		東京工業大学 助教授	岡崎光雄	蛍光増白用染料について	
		京都工芸繊維大学 教授	吉武春男	合成繊維の染色について	
10月9日(火)	浜松市公会堂	有機合成化学協会 理事	青山時治郎	染料化学とその工業の行くべき途	
		日本大学工学部 教授	横手正夫	スレン染料について	
		御茶の水女子大学家政学部 助教授	矢部章彦	木綿繊維の染色理論	
10月11日(木)	名古屋商工会議所	名古屋市工業研究所 所長	荒木鶴雄	染料と界面活性剤との関連性について	
		京都工芸繊維大学 工芸学部 教授	増尾富士雄	最近の合金染料について	
			下鳥正憲	毛染の変遷	
10月16日(火)	大阪商工会議所	東京工業大学 名誉教授	林 茂 助	染料発明の史的考察	
		東京大学 助教授	加藤信八郎	スレン染料の発展史	
		京都工芸繊維大学工芸学部 染色工芸学科 教授	田中隆吉	酢酸繊維素人造繊維の染色	
10月18日(木)	和歌山商工会議所	京都工芸繊維大学工芸学部 講師	明石国助	合成染料発明前後の情勢	
		大阪市立工業研究所 化学第二課長	檜山八郎	染料の日光堅牢性について	
		山形大学工学部繊維工学科 講師	吉田善一郎	合成繊維と染色の問題	
10月23日(火)	京都商工会議所	東京大学生産技術研究所 教授	永井芳男	ウィリアム・ヘンリー・パーキン卿について	
		大阪府立大学工学部応化教室 教授	小西謙三	合成繊維の染料	
		工業技術院繊維工業試験所第二部 第一課長	近藤一夫	染色堅牢度日光試験法の史的発展と現状	
10月25日(木)	福井織協ビル大会議室	福井大学工学部 教授	宮岡宇一郎	合成染料の父パーキン氏を偲びて	
		東京工業大学 助教授	鶴岡信三	アセート用染料について	
		東京工業大学 助教授	関戸 実	直接染料の染色性	



白金に匹敵したと言われる。現在の Magenta は 2,700 円/kg である。

1856 年に Perkin の Mauve(II), 1880 年に A. V. Bayer の Indigo(III), 1883 年に Böttiger の Congo red(IV) 次で, 1901年に R. Bohn の Indanthrene Blue RS(V) と染料工業は著しい歩みを見せ, 現在も着々として進歩改良されつつあるが, 特に Perkin の偉業は単に染料と言う分野の誕生に止まらず, 有機化学の半ばを占める芳香族化学の大きな発展をもたらし, その後に続く脂肪族化学への慈み深き母体化学として, また, 純粋化学と工業化学の混然一体たる成果として, 100 年の貫録を示して十分であろう。

Perkin 卿の Mauve の発明は現代有機合成化学の発見である。(1956. 8. 15)

〔付記〕 Jubilee は保土谷化学工業株式会社技術部長青山敏貞氏の御好意による。また, 記念式典のところは著者の日経新聞の記事を一部用いた。

## 文 献

- R. Brightman: Perkin and the Dyestuffs Industry in Britain, Nature, 1956, May 5, 815.
- R. Meldola, A. G. Green & J. C. Cain; Jubilee of the Discovery of Mauve and the Foundation of the Coal-tar Colour Industry by Sir W. H. Perkin, 1906.
- 染料と染色の問題点・パーキンの合成染料 100 年記念, 有機合成化学協会誌 4 月号(1956)
- 合成染料 100 年特集, 染色工業, 3, 4 月号(1956)
- Am. Dyestuff Rep, 45 No. 12, June, 22A.
- Trans. Chem. Soc., 69, 596 (1896); J. Soc. Dyers & Col., 54, 551 (1938)
- Chem. and Ind., 515, 547 (1935) "What Chemistry owes to Chemical Science" 3rd ed., p120.
- Proc. Phil. Soc. Glasgow, 252 (1854)
- J. Chem. Educ., 32, 566 (1955)
- J. Soc. Dyers & Col., 24, 95 (1908)
- 著者: 科学読売, 8, 1.32 (1956)
- 横手正夫: 合成染料発見百年, 毎日新聞, 1956, 4.9
- 著者: 合成染料の父パーキン, 日本経済新聞, 1956, 5.10.
- 著者: 世にも丈夫な化合物, 朝日新聞, 1956, 5.11.
- 安藤運: 合成染料と合成繊維, 東京新聞, 1956, 5.15 夕刊
- 山口四郎: 合成染料百年, 読売新聞, 1956, 5.22
- 祖父江寛: 人造染料百年祭に際して思う, 学振, 53, 7, 8 (1956)
- 荏原和作: 現代芳香族化学の動向, コールタール 8, 8 (1956)
- 亀山直人: 化学工業原料として石炭を研究すべし, コールタール, 8, 1 (1956)
- 矢部章彦: 染料と染色, 朝日新聞, 1956, 8.28.
- 安藤 運: パーキンのことども, 流行色 1956, 8.