

會 譽 覺
所 究 研 色 染 維 纖
集 文 論

第 七 号

第 7 号

1995年11月

覚 誉 会
織 維 染 色 研 究 所
論 文 集

葆 光

第 7 号

1995年11月

葆光

(ほうこう)

中国の莊子の言葉で、

- * 光を永遠にたやさない
- * 良い習慣・技術・品質・芸術等をいつまでも保存する
- * くめどもつきず
- * 法灯を永久に消さない

等、有意義な意味をもちます。

目 次

《ミニ染料植物園》	(1)
-----------------	-----

論 文

第1報 『繊維、情報、感性と超次元について』	(5)
○相 宅 省 吾 木 下 伸 司 井 上 清 博	
第2報 — 音楽、音と情報 —	(13)
○木 下 伸 司 相 宅 省 吾 井 上 清 博	
第3報 レースと情報	(17)
○井 上 清 博 井 上 久美子 相 宅 省 吾	
天然染色の化学的研究 第22報	
モミジアオイの赤色花のアントシアニン色素の単離と染色	(21)
○新 井 清	
続 新しい「クチナシ染」について	(39)
○林 屋 慶 三	
天然染料の重ね染めによる木綿の着色効果について	(45)
○麓 泉	
ポリビニルアルコール繊維の染色（その2）	(55)
○曾 根 健 夫	
流行色と草木染めの色	(63)
○渡 辺 久 子	

執筆者紹介

.....	(71)
-------	------

《ミニ染料植物園》

当研究所の自慢の一つにミニ染料植物園がある。

植栽されている染料植物は平安時代の 18 種類を中心にして現在 94 種類に及んでいる。

延喜式によれば、万葉時代の染料植物は全部で 15 種類、平安朝時代に入って新しく 6 種類が加わり全部で 21 種類。弊財団としては当初、この平安朝時代の 21 種類のミニ染料植物園を造成し、来たるべき遷都 1200 年に色どりを添えることが出来れば、当造園計画もより意義深いものになると考えた。

幸いにも、弊財団の職員は植物栽培にかけては誰にも引けを取らないというベテラン揃いである。休日には周辺山岳を駆け廻り、自生する染料植物を探し求めては移植、遂に施設一帯の山林を立派なミニ染料植物園に造り変えることができた。今日では当研究所の附属染料植物園として、草木染の研究に欠くことのできない存在になっている。研究員の論文発表にも見られる通り、一般には入手し難い貴重な研究染料植物の供給基地として、



(ミニ染料植物園の一コーナー)

また時には青少年による自然科学の学究の場として、当ミニ染料植物園の利用は、益々高まっている。

然しながら、今もって残念に思われることが一つある。それは平安朝時代の 21 種類の中に熱帯産の染料植物が 3 種類存在し、これが風致地区に指定されている当ミニ染料植物園では施設の植栽が叶わないということである。そこで考えたのが鉢植えによるミニサイズ化である。3 種類のうちの代表的な「檳榔樹」の苗木を遠く、鹿児島から取り寄せ、テスト栽培を試みることにした。万一小型化に成功すれば、風致地区内においても充分対応できるものと判断したわけである。

ところが現実には小型化対策というよりも、むしろ寒さ対策に難儀するところとなった。天井の低い簡易温室に電熱を入れた温室の中で、更にビニールで覆うという風に二重三重の気配りで細心の注意を払ったが、檳榔樹はやはり根っからの熱帯植物、思いど通りに事は運ばなかった。

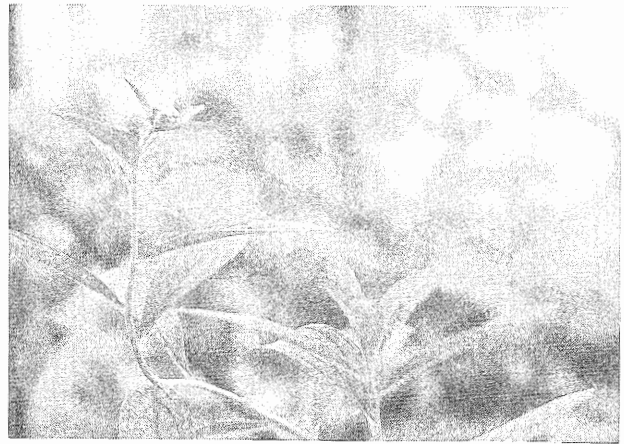
そこで、急遽、関連会社の協力を得て、暖房の良く効いた高層ビル内で越冬させることにした。

ビル内は昼夜の温度差が極めて小さく、その上湿度調節も自動化され、本格的な温室に充分匹敵するものであった。但し、条件が良すぎるのも考えもの、テスト中の檳榔樹は、鉢植えにも拘わらず予想外の高木に成長してしまった。植樹して丁度6年目、遂に対処しきれなくなり、後ろ髪を引かれる思いで檳榔樹の小型化テスト栽培を断念した。

次いでは、暑さ対策に苦勞した染料植物に紫根染めで有名なムラサキ草がある。かつては日本の山岳地帯にも自生していたそうであるが、現在では中国の山岳地帯に見られるだけと云われている。酸性土壌を好み、肥沃なアルカリ質をいみ嫌うという変り種である。更に高所に自生しているため暑さに弱く、平地での人工栽培は困難を極める。

一般に平地栽培では毎年1/5づつが暑さで消え、5年経過後には全く無くなってしまうとも云われている程である。正に夢の染料植物である。また染料となる根の部分を収穫するには少なくとも5年を経過したものでないと、根の部分の発育が未成熟なため、量的な面で収穫に値しないということである。従ってムラサキ草にとっては、毎年1/5づつの消滅は、ほんとに致命的である。このようにしてさきの檳榔樹では冬越しに苦勞し、今度はムラサキ草の夏越しに苦勞するという風に、素人の手探りによる染料植物園造りは大変な苦勞続きであった。もともとムラサキ草は漢方薬として重宝されていたもので、現在も中国より大量に日本に輸入されている。またその全てが痔の薬として使われているのに驚いた。聞けば、漢方薬はすべて、染料になるということであるが、「色が薬」とはまことに不思議である。

このように漢方薬として輸入されたムラサキ草のほんの一握りを、染料業界がおすそ分けに預っているというのが現状であろうか、従って当研究所が播種するムラサキ草の種子も当然のことながら、薬品会社の協力を待たざるを得なかったわけである。ムラサキ草の育苗も順調に進み、当植物園が必要とする播種用の種子は、すべて当園で自給自足が出来る程に、栽培のコツをも経験的に修得するようになった。



(ムラサキ草)

この様な時、かねて某植物園で栽培されていた、4・5年もので、異常に大きく成長した立派なムラサキ草をもらいうけ、当ミニ染料植物園の目玉商品に仕立てあげることにした。幸い成長も順調で一段と大きく成長したが、その翌年、例年通り当園で播種成長したムラサキ草から収穫した種子を播種育苗していたところ、驚くべきことに紫色であるべき筈の苗木の根が何カ月経っても色づ

かず、全く無色のままの状態であった。

早速原因究明したところ、思いがけないことが判明した。目玉商品としてもらいうけたムラサキ草は、実は中国産のムラサキ草ではなくて洋種のムラサキ草であった。洋種のムラサキ草は中国産の根のように、紫色に色づかず、またその繁殖力は異常なほど旺盛で、このような洋種のムラサキ草による自然交配により、中国産のムラサキ草の種子がことごとく紫色の遺伝子を喪失し、染料としては全く用をなさなくなってしまうというわけであろう。檳榔樹に続いての大失策であった。殊に中国産のムラサキ草には直射日光、とりわけ西日に弱く木洩れ日の差し込む程度の木陰と 25 ～ 50% 近くカットした寒冷紗による絶え間ない光と温度の微妙な調節が必要であった。その上風通しの良い場所でない、2 年も経たないうちに 100% 消滅してしまうというひ弱さであった。何処の植物園においてもムラサキ草の育苗だけは別格で「播種したが殆んど消えてしまった」と申し合せたような回答が帰ってきたものである。このような中で当ミニ染料植物園のムラサキ草だけは立派に成長し続け、関係筋から高い評価を受けるところとなった。

今一つ当研究所が大切に育成しているものに「刈安」がある。「刈安」は伊吹山に自生するすすき科の植物で、乱獲が過ぎ現在では厳しい監視の下におかれ、大切に保存されているという話である。当施設の公共性を詳しく説明して、この貴重な「刈安」をもらい受け当ミニ染料植物園の斜面地に移植した。幸い気候風土が適したのか現在、かなり大きな群落に成長しつつある。当ミニ染料植物園の目玉的存在になる日も、そう遠くはないことであろう。



(刈安)

最後にもう一つ、平安朝時代の大宮人が食べていたと云われている、赤ゴメ、黒ゴメ、紫ゴメがある。もともとハス池として使っていたところを水田に造り変え、赤ゴメを栽培した。赤ゴメは熱帯育ちらしく、水田の水が真夏の太陽で湯のごとく、熱くなればなる程成長よく、殊に火の様に熱くなった水田の周辺のコクリート壁に接した部分の赤ゴメの発育は、際立って良く、人の背丈程にも成長した。

また、もち米の一種と思われる黒ゴメは、粳米の赤ゴメに比べその味は極めてすぐれ、その上特有の香りがあって、結構グルメとして重宝される素材ではないかと思われた。弊財団の関係企業で食事処を営んでいるナブ堺萬（室町二条南入）では、和食グルメの一環として、赤ゴメ雑炊と

京懐石をドッキングした新しい料理を提供しているが、お米で有名な京都大学名誉教授、渡部忠世先生のお話によれば、タイ国ではグルメならぬ強壮剤として、赤ゴメ雑炊が昔から広く売られているとか、ナブ堺萬にとっては、有難い示唆が得られたものと大変興味深く拝聴した。一方染料としては赤ゴメの染色が、一つの草木染めの流行を兆した1991年の秋、当研究所においても、赤ゴメの外皮に含まれる色素の研究に力を注いだ。研究の結果、赤ゴメ以外の染料植物との併用によって、凡そ赤ゴメとは想像することの出来ない、艶やかな色映えを得ることができ、唯々自然の不思議さに驚嘆したものである。

殊に赤ゴメで有名な友禅作家、喜多長蔵先生による作品などは、到底言葉では表現することのできない素晴らしい品格ある色調に仕上げられており、化学染料では及びもつかないところである。このような素晴らしい色調は、実のところ、植物が害虫に対し、自己防衛のために造り出しているタンニンによるものであることは、一般に余り知られていないのではないだろうか、今更云うまでもないところであるが、純粹を追い求めて止まない近代科学者にとっては、まぎれもなく「不純物」であるべき筈の「タンニン」も、草木染研究者にとっては大切な大切な有効成分なのである。タンニンこそが草木染めを草木染めたらしめている唯一の有効成分なのである。この様にお考えになる当研究所の所長さんでいらっしゃる相宅先生は、他の研究者が見向きもしないタンニンを、殊更に研究の対象にされていらっしゃる事があった。草木染めの科学研究にける相宅先生の探求心の深さに、多くの人が感動したものである。又当ミニ染料植物園の一隅にウコン、アイ、紅花、茜、ムラサキ草、露草、和綿、茶綿などの草類の染料植物で、代表的なものを一ヶ所に植栽しているコーナーがある。居ながらにしてこれだけの染料植物を一目で見学できる場所は、まことに珍しいとか。参観者の感激も一入で、これ程参考になる所は今だかつてお目にかかったことがないと、お褒めの言葉を頂くこともしばしばである。

当研究所としては、この様な植物園を覚誉会繊維染色研究所の付属染料植物園というにふさわしいユニークなミニ染料植物園に育てあげ、21世紀を支える新たな天然染料の研究開発に貢献して参りたいと願っている次第である。

事務局長 片岡健夫

第1報 『繊維、情報、感性と超次元について』

相宅省吾、木下伸司、井上清博

昨年（平成6年9月6日）、通商産業省原料紡績課より「次世代繊維科学の調査研究」の一つとして、私（相宅）に「単繊維と超次元」について書くよう依頼がありました。

この内容は私達が、“葆光”第1号から掲載しておりました繊維に関する考察を分かりやすく説明する事と考え投稿し、本年（平成7年8月18日）「新繊維科学・ニューフロンティアへの挑戦」¹⁾という本となって刊行されました。（138頁～146頁）

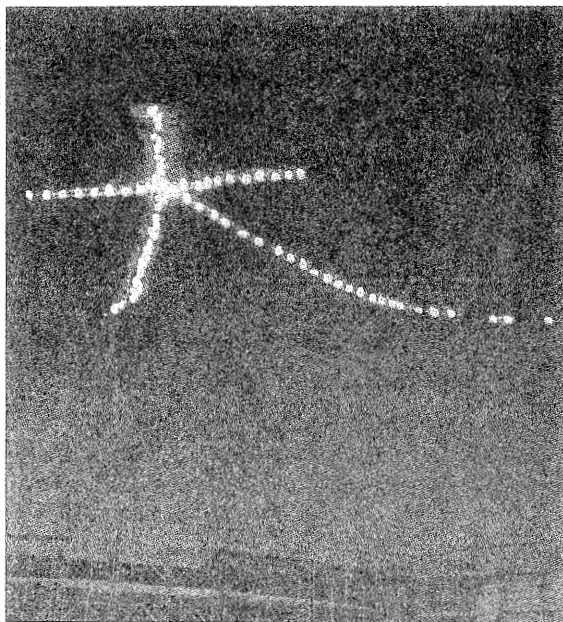
1. 情報および情報素子について

葆光1号（33頁）に“繊維又は繊維製品の上に情報を記憶させる事が出来る。又その情報を取り出す事が出来る”さらに“繊維には繊維波と名づくべき波が生ずる”と述べています。現在の私達は情報の洪水に取り巻かれている。それは、音、光、味（あじ）、香り（におい）、感触が五つの刺激要素となって、耳、眼、舌、鼻、皮膚を刺激し、神経を通して脳に伝えられ解読される。第六感については存在することは事実と思われませんが、ここでは省略させていただきます。

1.1 情報および情報素子

情報の形を、私達は情報素子の規則正しい集まり、言い替えると“システム化された形態”と考えている。例えば有名な俳句の「古池や蛙飛び込む水の音」は色々な文字が“システム”化され、情報となり、目や耳を通して入ってきて、美しい共感となって永く伝えられて行く。この文字（情報素子）の並び方は紙の上では上から下へ、または左（右）から右（左）に並び、さらに声になると時間の経過と共に人々の耳に伝えられて行く。

建設中の京都市コンサートホール（仮称）の上に浮かび上がった文字
（16日午後8時5分、京都市左京区）大文字は600メートル遠くまで撮影、多重露光



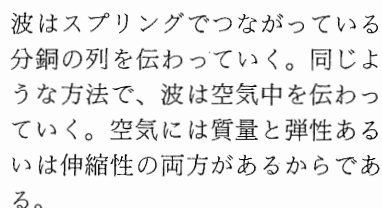
（23日に関連記事）

お盆の初盆を炎とともに送る夏の伝統行事「大文字五山の送り火」が十六日夜、京都市内で行われた。好天に恵まれた鴨川堤などには約三十一万人（京都市警調べ）が繰り出し、夜空に浮かぶ鮮やかな炎の顔面に酔った。

五山送り火

夜空に炎
くつきり

第1図 大文字の送り火



The Science of Musical Sound

音楽の科学 (37 P) 1989年11月15日

ジョン・R・ピアース著、村上陽一郎訳

それを記録すると繊維状の形となる。

音楽は一つの音波の波形が情報素子となり、その波が繊維波（バーチャル・ストリング・ウェーブ）²⁾となり美しい音楽が生まれる。

また色彩豊かな西陣織などは絹糸の上に波長の異なる光を吸収する色素（染料又は顔料）を芸術的に染め上げ織ったものである。

味や香り、触覚、第六感に感ずる情報及び情報素子については次の機会に述べさせて頂く。

第1表 情報と情報素子

— 6 —

1.2 生物の遺伝情報と情報素子

生物の遺伝の機構が解明されたのは、わずか 50 年程前である。それはワットソンとクリックによってなされた。全ての生物の遺伝を決定する“DNA”の構造と機能の解明である。

地球上の全ての生物は、磷酸（P）と糖（D）とが交互に規則正しく結合したポリエステル系の分子繊維に 4 個の情報素子、チミン（T）、シトシン（C）、アデニン（A）、グアニン（G）が互いに T-A、A-T、G-C、C-G の形で結合し、それが P-D から成る二本ポリエステル分子繊維の梯子³⁾ となって膨大な情報量 10 の 20 乗ビットを蓄積出来るとされている。（文献：情報科学と五次元世界／関英男）

この 4 個の T-A、A-T、G-C、C-G の組み合わせが誤ると DNA の梯子に凸凹が出来る。この凸凹部分を酵素が見つかり切り取り、修復が完成し、間違った遺伝情報を子孫に残すことなく、生物の種は永続する。

この DNA の表面の感知する所に生物の感性の萌芽をみることが出来る。

2. 感性についての考察

生物は周囲からまた体内から無数の情報を感覚器で受け、脳で取捨選択して身を守ると同時に喜び、怒りながら生きながらえている。

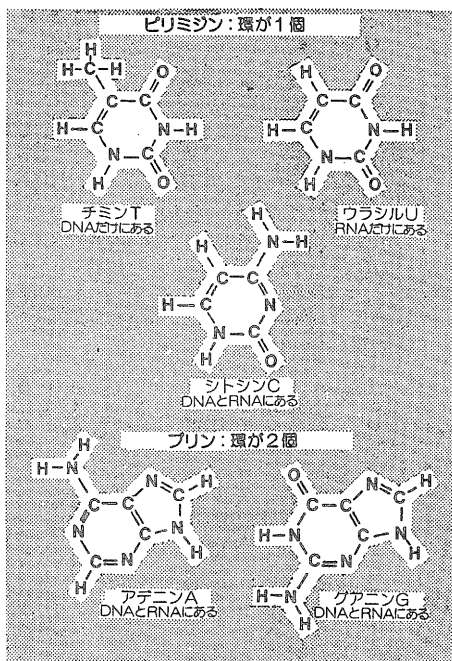
そこで人間は（他の生物も同様だと思うが）この無限の情報をどのようにして選択して来たかを考えてみる。人間にとって都合の良い情報と、都合の悪い情報をどのようにに区別したかを考えてみると、一口に言えば、良い情報とは長続きする情報、悪い情報とは短命な情報と考える。

この永続する仕方にも沢山の方法がある。それは優れた細い短い情報の糸でも紡がれると長い立派な情報の紡績糸（たとえば綿糸のような）が作られる。（幾何学的にはカントール集合）また長い情報の糸は平面になったり立体となって続いて行くこともある（ペアノ曲線）。また人間の細胞の染色体の中で DNA の約 1 メートル近い糸が、もつれながら整然と組み込まれているとのことである。

2.1 人間の感性

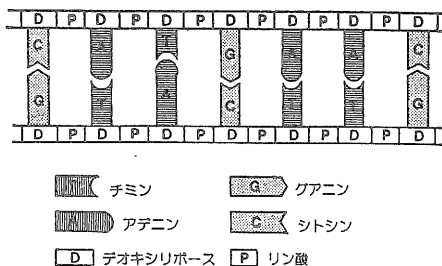
人間は他の生物と異なり大きな脳と数多くの細胞と、それをつなぐ枝分かれした軸索より出来た複雑な構造を持っているため、入ってくる情報を他の生物のように個体の維持や、種の維持に使うだけではなく虚構の世界⁴⁾、空想の世界の作りあげて来た。この虚構の世界と現実の世界が混ざり合って便利で恐ろしい文明や美しい空しい文化を作り上げて来た。

例えば、人間が昔から大切にしている“真、善、美”とその反対の“偽、悪、醜”は何れも人間の考えた空想の世界の概念であるが、古くから前者に重きをおいた哲学の世界と、近年世間を騒がせている宗教との永続性の差からみても、感性としてはどちらが大切であるか、歴然としたものが



DNAとRNAの塩基

第3図 DNA、RNAの情報素子
(フランケル著、DNAのはなし 30 P)



DNA の構造：6 種の構成単位は上のように結合してDNA分子をつくっている。

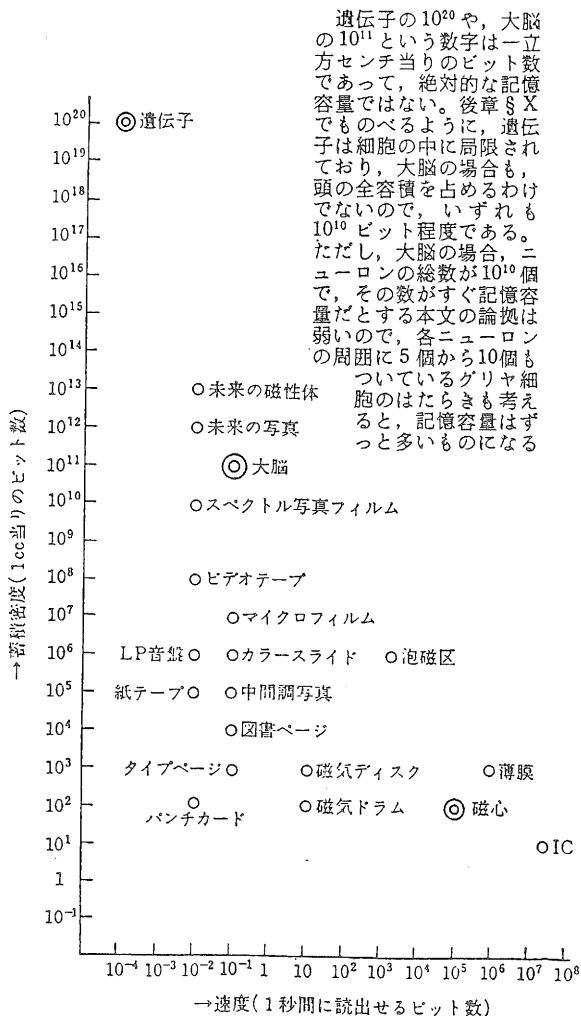
第4図 生物の遺伝情報
DNAの構造

フランケル著 DNAのはなし 36 P

ある。

しかし人間は動物の一員である。動物は宿命として、植物と異なり、太陽のエネルギーと無機物からのみで生命を維持し繁殖して行くことが出来ない。したがって動物は他の生物を捕食して、食物として取り入れ分解して、自分と同じ蛋白質やDNAに作り換えている。

この動物の本能が人間では強い衝動となって、無限の欲望、快楽（面白い事）を求める感性となっている。この欲望や快楽を追及する感性は割合短期間で終わる。永続性を求める感性と、強力だ

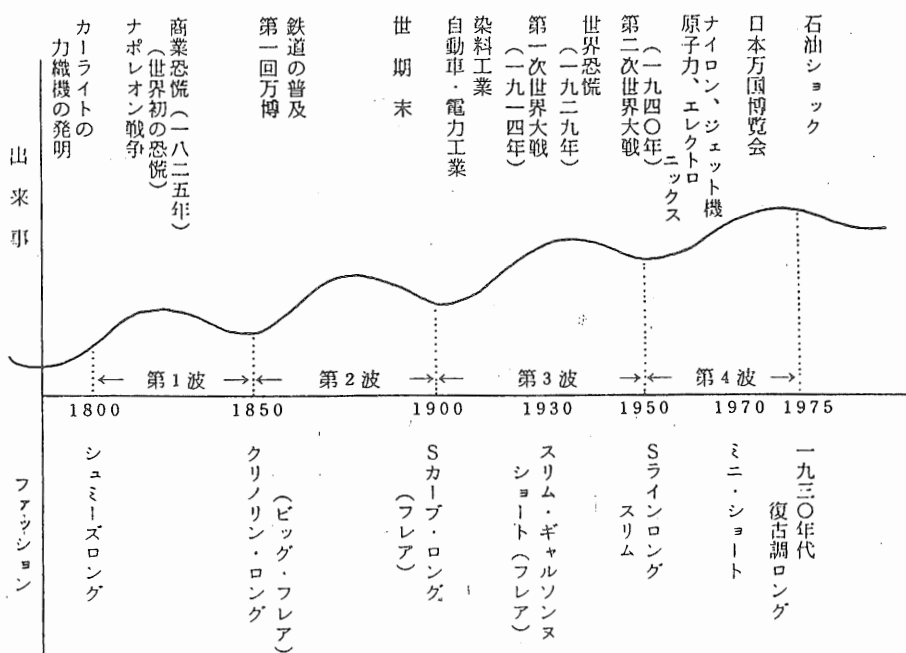


第5図 情報蓄積密度

関英男著、情報科学と五次元世界

昭和46年10月20日

NHKブックス 日本放送出版協会刊



第6図 コンドラチェフの波

日本服飾学会誌、1巻1号82頁、流行の経済的分析、木下武人

が短期間で終わる感性が、個体の中で、又集団の中で波が生まれる。感性の波によって繊維産業においても流行の波が生まれる。一般に“コンドラチェフの波”といわれる経済学の用語であるが、ファッション産業の盛衰にも同じ様な関係が見られる。詳しい説明は省略するが、私が昭和60年に講演した図を再録します。

3. 次元についての考察

通商産業省への報告の中に、繊維も時間も超次元的なものであらうとだけ述べ、詳しく説明をしなかったのがここで私の次元の考えを述べる。

生物は地球の海の中で発生したと考えられる。海中では浮力と重力が平衡状態で、殆ど無重力の環境である。それ故、上下、左右、前後の区別なく、空間とは自分の感性の及ぶ範囲内だけである。

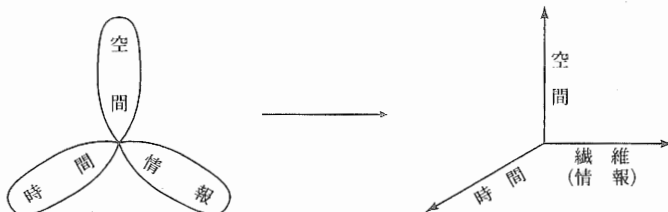
また生物は生まれて死ぬから、時間の感性もあったと考えられる。また体内の遺伝情報をはじめ外部からの情報を受け行動していたと考えられる。

したがって海中の生物にとって世界は時間、空間、情報の3つで十分であった。そして情報は繊維の形をとっている。

その生物は進化し陸上に進出した。生物の陸上への進出の障害となった一つは重力であった。そこで、生物は重力の影響を最小限にすることを工夫した。移動する必要のない植物は地上に垂直

(直角) に立ち上がり、枝、葉を広げ、太陽エネルギーを受け、炭酸ガスを同化して地球の陸地に広がって行った。

しかし動物は、重力に逆らって動かねばならないため、地面に直角に立ち、地面との接点を少なく



第7図 新しい次元 (座標)

するため足を発明した。20 対の足のあるムカデから 6 本足の昆虫、4 本足の馬、直立 2 本足の人間と進化していった。したがって人間は地上を移動するのに最も適した動物となって、世界中に歩いて広がっていった。

地面に直角に立つことの重要さに気付いた哲学者デカルトは、直角座標の 3 次元の空間を考えた。数学者ピタゴラスは直角三角形の“ピタゴラスの定理”を考え、建築の基礎を作った。

このように考えると空間も超次元的であるので世界は第 7 図に示すように超次元的な時間、空間、情報の 3 つの要素から出来ている。また情報と繊維は表と裏のようなものであると考えられる。

4. 宇宙の情報と次元

我々の体内には、宇宙進化の過程で作られた水素と酸素から出来た水や、炭酸や窒素から作られた蛋白質、更に重いもので、血液に存在する鉄とか、植物の緑の葉にあるマグネシウムなどが重要な役割を演じている。すなわち人間の活動も、宇宙の活動の一部であると思って良い。

私達は宇宙について全くの素人であるので、昨年、京都で講演されたウィッテン教授の考えの中から興味ある点を使って述べさせて頂く。

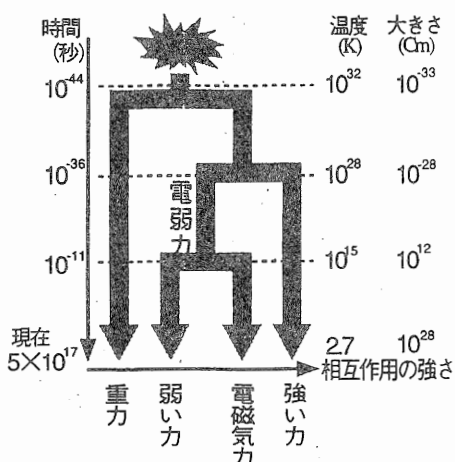
4.1 ビッグバン宇宙論

宇宙が膨張しているとの観測結果から、100 億年～150 億年前に超高温、超高密度の原始宇宙が大爆発（ビッグバン）して拡大しはじめ、宇宙は急速に冷却し、物質が生まれ、4 つの力が分離した。

4.2 超ひも理論

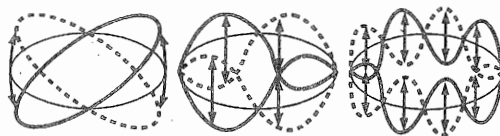
宇宙の基本は点でなく、有限の長さの紐（ひも）と仮定したのが、“ひも理論”で 1960 年代に提唱された。ひもと言っても輪ゴム形のループのようなもの

ビッグバン宇宙論 宇宙が膨張しているとの観測結果から、百億～百五十億年前に超高温、超高密度の原始宇宙が大爆発（ビッグバン）拡大しているとする説。爆発後、宇宙は急速に冷却、物質が生成し、四つの力が分離したとする。



第8図 ビッグバンと力の分化

で、大きさは最小で10のマイナス32乗センチ位。
ひもはエネルギーを加えると幾らでも伸ばせるし、
素粒子と同じく生成も消滅もする。



この振動の違いが、さまざまな素粒子（電子やクオーク）に当たると考えられる。丁度バイオリンの弦の様に、振動で異なった音色を出すようなものである。

第9図 超ひも理論

超ひも理論では素粒子の他、電磁気力など自然界で働く4つの基本的な力がすべて説明出来る。
（以上ウィッテン教授談）

このウィッテン教授の考えと私達の考えてきた情報、次元の考えとは良く似ている所がある。また宇宙に感性があるかの問に対して、現在観測されている大宇宙は、美しい感性の選択の下に生まれ、長く生き残って来た星の集まりであると考ええる。

文 献

- 1) 相宅、新繊維科学 (138-146 頁) (1995)
- 2) 井上、相宅、葆光5号 (19 頁) 1993. 11 月
- 3) フランケル著、佐藤、酒井訳、DNAのはなし (1983 年)
- 4) 松尾正信、米国、ロスアンゼルスソフトウェア開発会社トウィンサン社社長、日刊工業新聞
- 5) ウィッテン プリンストン大学教授、京都新聞、夕刊、1994 年 5 月 26 日

第2報 — 音楽、音と情報 —

木下伸司、相宅省吾、井上清博

繊維の分類として情報繊維、仮想繊維（バーチャル・ストリング）といったものが存在し、さらに繊維波と言うべき波が生ずる。これは第1報で述べた通りである。ここではこの考え方に沿って、音楽や音を情報の波として捉え、コンピューターを使った音楽制作をする者の立場から、それがどのように人の感性に影響するのかを考えてみる。

聴覚で感ずる感性は、五感の他のものよりも、その感じ方に共通性があると思われる。

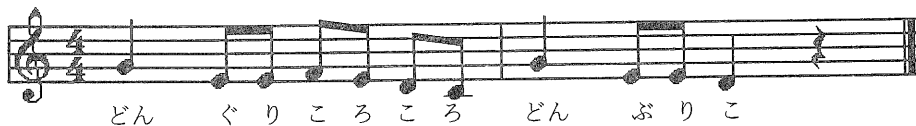
第1表 情報と情報素子

情 報	情報素子	発信元	伝達媒体
音楽	音符	楽器	空気
歌	人の声	声帯	空気
文章	文字	手、ワープロ等	紙
騒音	音波	車、声、足音等	空気

1. 音と情報素子

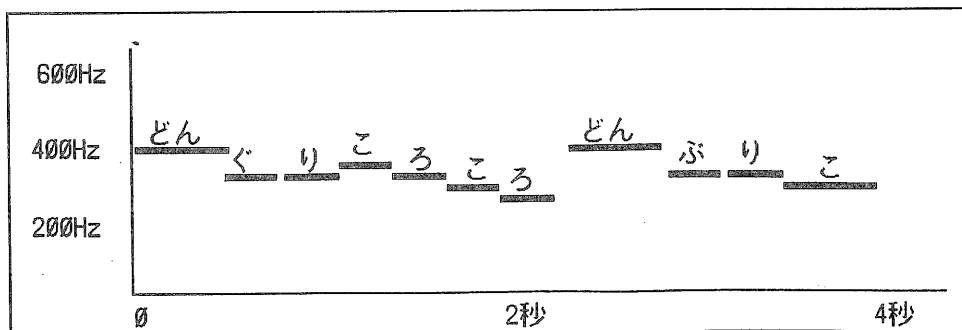
現在、音楽では平均率という音階が一般的に用いられている。これはドの音からそのオクターブ上のドの音まで対数的に12等分したもので、通常これらの音の連続する組み合わせによって音楽が形成されてゆく。

童謡「どんぐりころころ」を通常使われる五線の音符で表わすと



同じく各音の周波数と時間の経緯であらわすと

第1図 音の周波数と時間



このように、ひとつひとつの音の情報（情報素子）を時間軸に沿って連続して並べられたものとして音楽を理解することが出来る。

また、この「どんぐりころころ」をこの情報通りに演奏すれば、誰でも童謡らしい明るい感じを受ける（陽のイメージ、長調、メジャー）。ところが、このうちの一つの音を半音下げてみると、この曲がもの悲しく、寂しい（陰のイメージ、短調、マイナー）感じの曲になってしまう。



つまり、時間軸に沿って並べられた連続する情報の、たった一つの情報素子が変わることによって、全く違った感性を生み出すことになる。

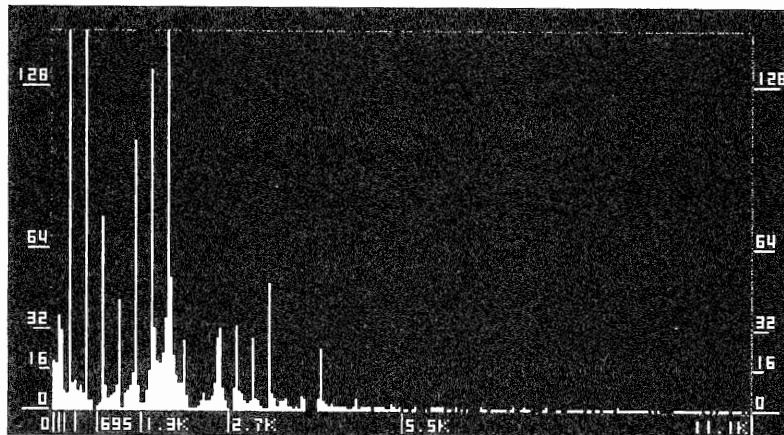
2. 音色の情報

ここでは音楽に使われる楽器自体の音色について考えてみる。

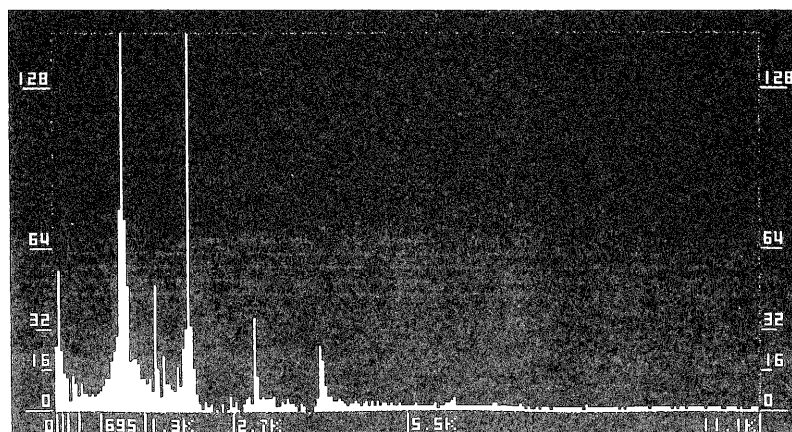
音とはすなわち空気中の振動の波である。楽器の場合、弦をはじく、こする、空気を吹き込む、何かをたたく等の操作で振動を発生し、その振動が楽器の中で共鳴、増幅するといった現象を生みだし、豊かな音を生み出す。

第2図 楽器の周波数グラフ

1 ピアノの周波数グラフ



2 フルートの周波数グラフ



上の2つのグラフはピアノとフルートで共にドの音階の音（523.25 ヘルツ）を出したときのグラフである。横軸は周波数、縦軸は出力レベルを表わしている。

この2つの楽器音色は明らかに別のものである。同じ周波数の音を出したのに何故違いが生ずるのか、ピアノは鍵盤を押すことにより内部の弦をハンマーで叩き、フルートは口から空気を吸い込むという振動発生原理の違い、また楽器の大きさによる振動の共鳴の大きさの違いがある。

その他に、振動が共鳴現象を起こすうちに、初めの振動の整数倍、整数分の1の振動を発生する、これは倍音とよばれ、この倍音が多いほど豊かな音色となって鳴り響くのである。

上記のグラフからも、ピアノがフルートに比べて倍音成分の多い楽器であることがわかる。

3. 情報素子の連続性、感性への影響

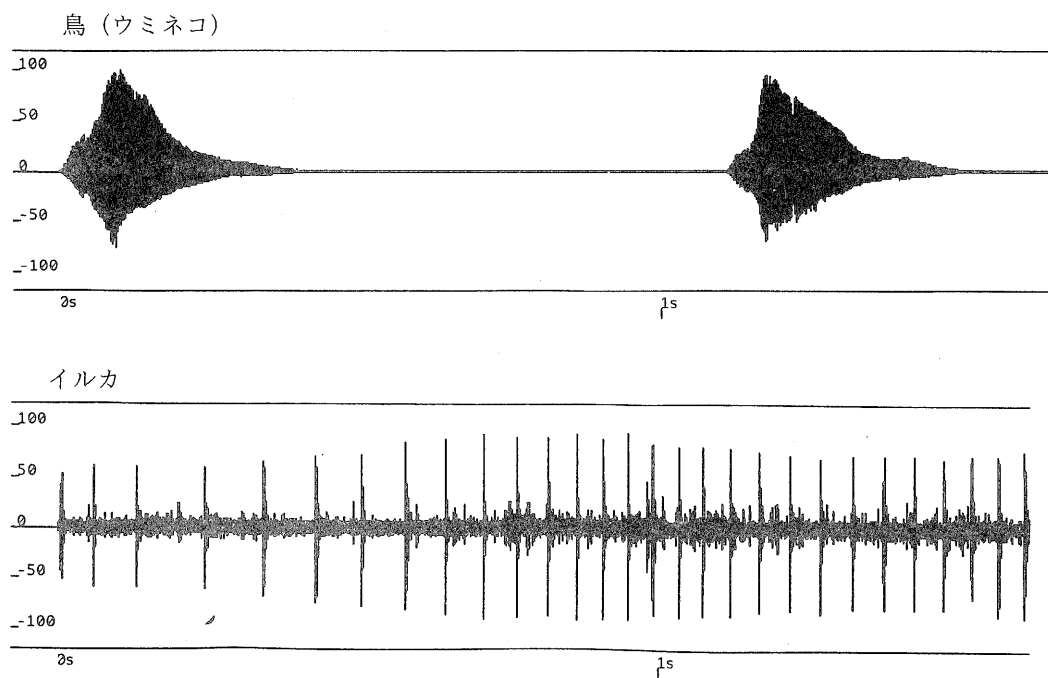
古くから、言葉を旋律にのせて情報を伝達するしくみは確立された手法である。仏教における経典、ゴスペル、琵琶法師など思想やメッセージ、物語などは、ただ話すという行為による言葉の羅列よりも、音の行程、強弱、緩急等を付け、より音楽的に表現する方が正確に伝達すると思われる。

また、愛唱歌、寮歌等、歌い継がれるうちに元来のメロディが変化していくものがある。これはDNAの修正機能と同じように、人の感性により適した姿に変化する適合性があるものと思われる。

すなわち情報は単に一つ一つ存在するより、繊維状に並べてこそ大きな意味を生み出す。もちろんその並べ方によって覚えやすさ、印象深さ、親しみやすさ等、人の感性にどう訴えるかは、大きく変化する。長く心に残るものは、その情報素子の配列が人の感性とうまくマッチした結果である。

次に鳥の鳴き声と、イルカの鳴き声の振幅グラフを見てみる。

第3図 動物の鳴き声グラフ



それぞれ全く異なった波形であるが、これらの声はそれぞれの動物にとって何らかの意味が込められているのであろう。

人が発する言葉においても、イントネーションによって全く違った意味を持つ言葉や、言い方によって、感情の度合は大きく異なることがある。

このように音楽や音声を情報素子の配列すなわち「情報繊維」「仮想繊維」として理解し、それらがどのように人の感性に影響を与えるのか、美しいものと醜悪に感じるものは、どのような特徴があるのか。これを本来聴覚のみで判断される音声をコンピューターによる視覚上での解析し、またイルカの鳴き声のグラフのような特徴的なものはデザインの分野においても新たなものを生みだしていく可能性がある。

第3報 レースと情報

井 上 清 博、井 上 久美子、相 宅 省 吾

1. はじめに

レースはラテン語の俗語のラクウム（結んでできる輪という意味）を語源とし、1本あるいはもっとたくさんの糸を編む、結ぶ、かがる、からげる、より合わせるなどの手法を用いて作られる。広義には、布の一部を切り取る、織り糸を引きしぼる、あるいは抜きとってかがるなどして透し模様にしたものやネットやチュールなど編み状の布に模様を刺繍してレース状に加工したものもレースの名で呼ばれている [1]。

我々は、服飾学会で色々なレースの次元について口頭発表した [2]。レースの図形をスキャナーでコンピュータに読み込んで画像解析装置で処理しフラクタル解析によって算出したボックスカウンティング次元は、ほとんどのレースで、1.6～1.9次元であった。しかも、美しいレースでは、重相関係数が0.999以上のものが多いことは驚きであった。我々は、シェルピンスキーのガスケットをレースのモデルとして用いてきたが [3]、最も繊細な理想的なモデルとして有用であることが、その実測結果から明かになった。

また、文字列すなわち情報素子の連続したもの（バーチャル繊維）からシェルピンスキーのガスケットを作ることが出来る。

このようなレースの製作方法には、次元の変化の観点から大きく3つに分類できる。1次元の糸から1次元以上の非整数次元のレースを作る。2次元の布から次元を減少させる手法によって非整数次元のレースを作る。2次元に分布しているが空間が多い（格子次元では2つの次元をもつ）メッシュ等に模様を描く、つまり何種類かの次元の組み合わせによってレースを作るという3つの手法である。

このことは、糸が作る模様と同時に空間が作る模様が重要であることを示唆している。今回はこのような観点から空の情報素子が作る模様を含めて、レースと情報の関係について考察した。

2. 理 論

2.1 繊維（糸）が作る模様と情報素子

布は情報素子Fなどによって、編物は情報素子-F-F+F+Fといった簡単な情報の繰り返しによって織ったり編んだりされている。一方、レースのモデルであるシェルピンスキーのガスケットでは、ジェネレータの情報素子は、 $F-F+F+F+F-F-F-F+F$ という比較的簡単なも

のであるが、再帰的な繰り返しにより比較的複雑で規則的な情報素子の列となる〔4〕。実際のレースでは、もっと複雑な情報を含んでいる。このような情報はパターンブックに直接記載され伝達されている。

2.2 空間が作る情報素子とレース

メッシュやレースなどでは、糸が作る模様の次元と空間が作る次元を測定することが出来る。

3. 結果と考察

3.1 織物の次元

一般に、織物の次元は2次元に近く、空間の次元は0次元に近い。しかし、0次元に近い空間の次元は通気性などに重要な役割を持っている。また、水蒸気や空気は通すが水は通さないという機能性の衣料には、そのような空間の形状と大きさが特に重要であるが、情報素子としては簡単な繰り返しである。

3.2 メッシュの次元

糸も空間も共に2次元の分布をしており、ボックスカウンティング法によって次元を測ると2次元と1～2次元の間の非整数の2つの次元が観測された。また、2次元に係数を掛けた実用次元で表現することも可能である。

このような、メッシュやチュールは、レースと同じ空隙率を持っていても、つまり、実用次元は同じで有っても、視覚に訴える感性は随分違う。このことは同じ非整数の実用次元であってもメッシュやチュールは、2次元に係数（空隙率に由来する）を掛けた非整数次元であり、レースの場合のボックスカウンティング次元や実用次元は完全な非整数次元である事に由来している。また、メッシュやチュールが伝える情報は、糸の部分と空間の部分があるが、非常に簡単な情報の繰り返しである。

3.3 レースの次元

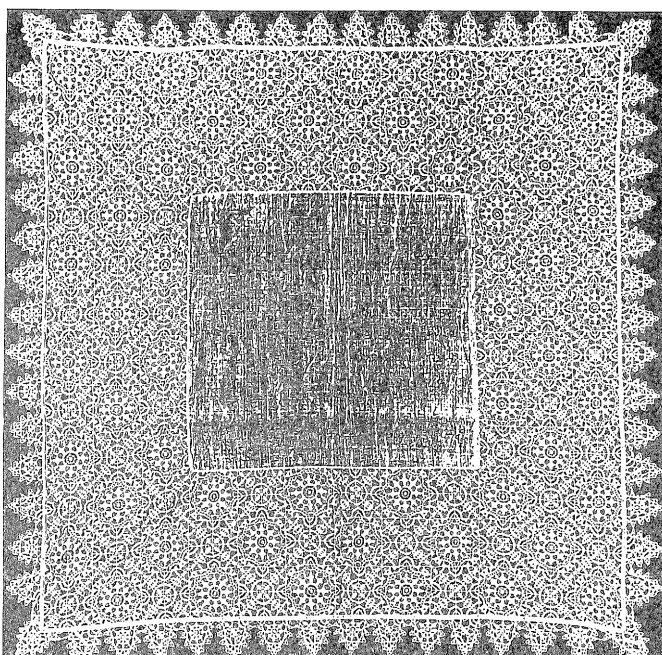
図1に17世紀初頭の布からの糸の切り取りによるレースのハンカチーフを例として上げた。回りの綺麗なレースの部分、中央の布の部分、そして中央をよく見るとメッシュのようにやや透けて見える部分というように3つの部分を持っているので例として用いた。白い糸のレースの模様は非常に美しく仕上がっている。この糸の連続性を考えた場合沢山の情報を含んでいることが分り、同時に製作の大変さも感じる事が出来る。中央の布の部分は簡単な情報のみであるがレースの優雅さと対照的な布の素朴さが美しいハーモニーを醸し出している。また、切り取ったり、抜き取るという作業は空間を情報素子と考えた場合の情報の配列であり、身に着ける場合にはそれを使う人、置く場合には机などの場所やものの情報が加わり非常に複雑な人間模様を創出することが可能な自由度を秘めた情報素子でもある。

4. 考 察

今回は、なにもない部分、即ち空間を情報の一つの基本素子と考えて、糸と空間の複雑な絡み合いから出来る優雅なレースについて考察を行った。パンチカードはそのような空間が情報を表す最も適切な例である。そのような事を考えていると、20 数年前に京都工芸繊維大学の意匠科の学生が穴があいたテープを持っていたのを思い出した。それは、情報をコンピュータに入出力する媒体であった。そのシステムの起源はジャガードの織機に有ると言われている。今では、磁気や光学的な手法でディスクやテープに 0 と 1 を記憶させているが、原理的には似たものである。レースは、布やパンチカードと違い我々の感性に訴えかける糸の部分と感性に訴えると同時に背景としての情報の自由度をもった空間の部分の 2 種類の情報を持った創造物であると言える。

参考文献

1. ENCYCLOPEDIA OF TEXTILES BY THE EDITORS OF AMERICAN FABRICS MAGAZINE, PRENTICEHALL, INC. 1960
2. 井上久美子、井上清博、日本服飾学会研究発表抄録、16、P 13 (1995)
3. 相宅省吾、衣生活研究、Vol. 17、No. 5、P 4、(1990)
4. 井上清博、住田雅夫、原 幸代、相宅省吾、久田千世子、織学誌、51、313 (1995)



48 Cutwork handkerchief. Probably Flemish, early 17th century.
Victoria & Albert Museum, London (A.24-1903)

47 opposite Pourbus, portrait of the Infanta Isabella Clara Eugenia, c. 1605.
Her large Spanish ruff is of cutwork with detached needle-lace points.
Isabella Stewart Gardner Museum, Boston

天然染色の化学的研究 第 22 報

モミジアオイの赤色花のアントシアニン色素の単離と染色

新 井 清

1. はじめに

モミジアオイ *Hibiscus Coccineus* walt.¹⁾ はアオイ科の多年生の草本である。原産地は北米大陸。高さ 2 メートルに達し、葉は掌状に 5 裂し、盛夏に咲く暗赤色の大輪は美しく、5 弁筒状を成し、トロロアオイの黄蜀葵に対し、紅蜀葵の中国名がある。研究所の染料植物園に植えて貰い 7 月中旬より 9 月初旬に亘って開花した花を試料として本研究を行なった。

2. 実験の部

2.1 材料

花卉の処理、午前 10 時にモミジアオイの花を摘み、花卉を 1 立平底フラスコに投入しメタノールを注いで、花卉を浸し、冷暗所に静置し色素を抽出した。摘花した直後の花の分析値を第 1 表に示す。水分は食品分析の常法にしたがい電熱乾燥器中で 105°C 恒量となるまで保った。灰分は乾燥試料を用いてブンゼン燈で燃焼させた後、 H_2O_2 で炭化物を分離させ電気炉で完全燃焼させた。色素分はメタノールを溶媒としてソックスレー抽出器で色素を抽出し、抽出液が無色となるまでメタノールで抽出した。

表 1 モミジアオイ花卉分析値

水 分	灰 分	色素分
84.57%	6.45%	2.15%

2.2 試験布

絹布とウールを用いた。絹布は上質の丹後チリメン、ウールも上質の平織のもので、ともに稀アムモニア水で処理し、水洗風乾の処置をして用いた。

2.3 メタノール抽出液の処理

メタノール抽出液は、これをブフナー濾過器をセットして、減圧濾過し、濾液をロータリーエバポレーターで 35°C 減圧濃縮し、濃赤色の固体とする。この操作の始めにシリカゲルの薄層クロマトを行なつて第 1 図の結果を得た。この図の如く最上部に黄色の淡い 2 個のスポット、中段に赤色スポット、下部に濃い赤色のスポットが見られ、1% AlCl_3 液をスプレーするとその着色は変化せず濃色となったがスプレーしない試験板の色は淡く消失した。2.3 の固体の 1.0 g をフタ付小試料ビンに入れ染色試験用に保存した。

2.3.1 エーテルによる色素の分別²⁾

上記の 2.3 の固体と同じ色素体 1.5 g を 1% 塩化水素メタノール液 50 ml に少し加温しつつ加えて充分振り溶解させ冷却して、300 ml 容量の分液漏斗に移しエーテル 50 ml を加えて振り漏斗を静置するとエー

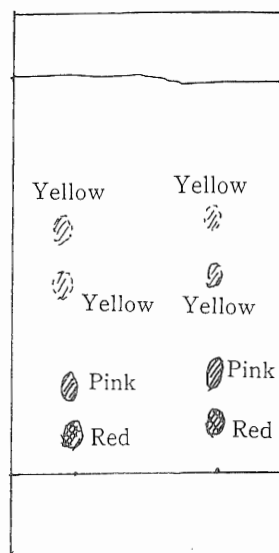


図 1 モミジアオイメタノール抽出液の T C L 展開

テル可溶層は上層に不溶層は下部に別れる。エーテル不溶層を抜き取りついでこの分別を新たなエーテルで 2 回 Repeat してエーテル不溶色素と可溶色素を分別した。溶媒を減圧 30°C 以下で濃縮し可溶色素分と不溶色素分をシリカゲルの薄層クロマトを行ない不溶分はアントシアニン色素が残り可溶分は朱色のカルコン系色素であると推定された。

2.3.2 エーテル不溶塩化物の H_2O_2 分離：アントシアニン系色素の配糖体として 3 位の位置が配糖体を成しているかを検査する目的でこの分解を行なった。容量 10 ml の小型茄子型フラスコに 5 mg の試料を入れ、30% H_2O_2 液の 1 ml を静かに注入し、数分で液は赤より黄色となり、次第に青色となる。この色も消失し NaOH の水溶液をマイクロピペットから滴下し PH. 5.0 まで戻す。活栓をして 1 夜静置した後、濾過し濃縮し白色の少量の残渣を蒸留水 1 ml とエタノール 6 ml の混液を加え加温して溶かす。アムモニアガスを液中に吹込み活栓して静置し、1 ml の蒸留水を加え、液を濾過し濾液の 1 滴を用いて濾紙クロマトを行ない。原点 Line にグルコース、キシロース、ラムノースをそれぞれ標準糖としてスポットし、 $\text{BuOH} : \text{AcOH} : \text{H}_2\text{O} = 4 : 1 : 2$ で展開させたが糖類のスポットは対称部に得られなかった。顕色剤は O-Aminophenol 燐酸アルコール液である。

2.3.3 アントシアニン色素の帯クロマトグラフィー 2.3.2のエーテル不溶塩化物をメタノールに濃く溶かし、ペーパークロマトの厚手濾紙に底部より5cmの平行線を鉛筆で引きその線の上に試料色素を0.1mmの毛細管に入れて、ゆっくり、なぞって色素の帯を造り、ドライヤーで乾かし、再び同一線の上に塗りを重ね乾かし、予め蓋付同筒に収め BuOH: AcOH: H₂O = 4 : 1 : 2 の割合で調合した展開液を入れ、この液の蒸気が円筒内に充満した頃、シャーレーに注入後2時間後、色素を塗った濾紙を輪にした濾紙を下底よりシャーレーの液面2.5cmまで浸し蓋をして1夜静置し翌朝濾紙面が原点より約30cm上昇した頃に濾紙を引上げる。風乾後第2図の如きクロマトグラムを得た第2表はその結果のRf値と色素の分離状態を示した。

第2表 バンドクロマト Rf

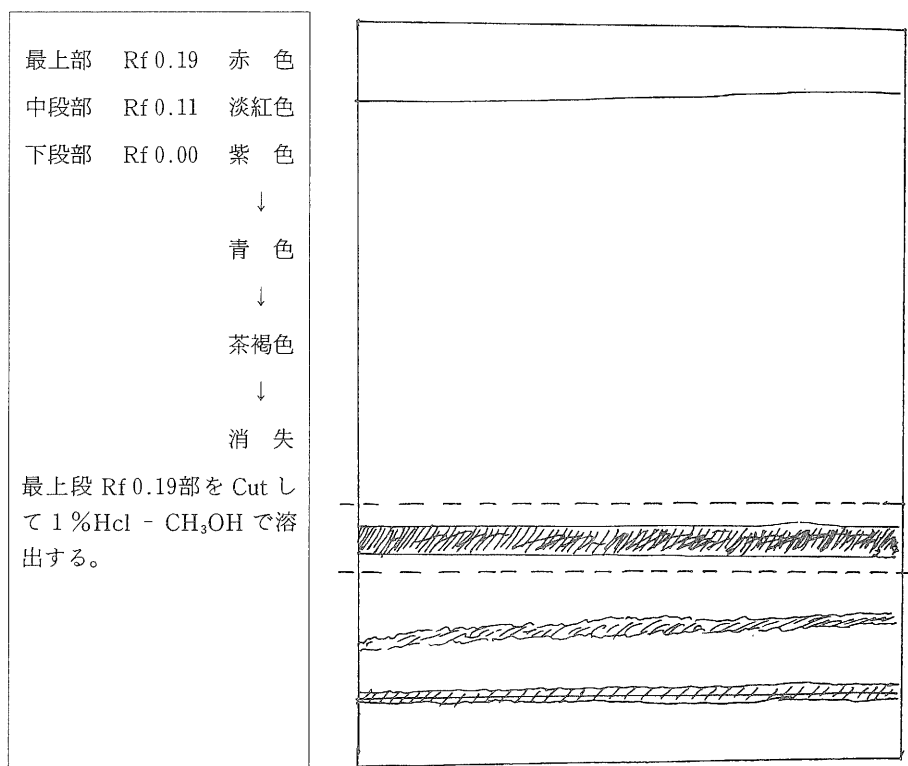


図2 エーテル不溶色素塩化物のバンド、クロマトグラム

色素類のクロマトは発色剤をスプレーしなくても着色しているので便利である。第2図を見ると原点に留まる紫色のバンドは時間が過ぐると青くなり、次第に淡い茶褐色となる。その上の淡いピンクは次第に薄れた。上段の美しい赤い帯は安定して変化は見られなかった第2図の Rf=0.16 の Band の部分を鋏で切り抜き小さく賽（サイ）の目にして、活栓付三角フラスコに入れ濾紙片が浸るほどに 1% HCl-CH₃OH を加えて冷蔵した。十分溶出してから濾過し再び冷蔵し、器壁をガラス

棒で軽く rubbing すると赤い羽毛状の結晶となった。この operation を Repeat して色素の 2 g 強を集めた。

2.3.4 $R_f=0.16$ 色素の部分的加水分解

$R_f=0.16$ の色素の性状を良く知るために、阿部、林孝三³⁾によって開発された部分的水解を試みた。試料の結晶 20mg の 1 % 塩酸メタノール溶液 5 ml に当量の塩酸を加えて容量 30 ml の活栓部付丸底フラスコを逆流コンデンサーと連結し 70°C の恒温の電熱槽中に水面を等しく保つ。スタートと 10 分毎にコンデンサー上部よりガラス管の先端をキャピラリーにした部分より分解液を採って薄層クロマトと濾紙クロマトを併用して分解による変化を調べた。部分水解は進行して $R_t=0.16$ の色素はすべて $R_f=0.50$ に転じていた。研究室に備えられた機器の限界まで手段をつくしたので此等の単離した物質を現役時代の古巢に持参して本格的な吸収スペクトルや NMR にかけて貰うことにした。

3. 染色実験

3.1 染料として、先ず総合的にメタノール抽出シラップを石油エーテルで油脂分を除いた色素をすべて含む固体を用いた。試験布は既述のアムモニア処理した絹布と羊毛布である。深赤色の固体 1.0 g を採り、500 ml 容量のビーカーに入れ、温水 200 ml に溶かし染液とする。ビーカーを 50°C に保ち、試験布を 15×16cm に切断して染液中に絹布を下方に羊毛布を上部にして空気を含ませぬ様に浸しバスの温度を次第にあげてゆるやかにかきまぜる。98～99°C で 15 分保ち染色する。染色後布をバスより取出し絞って染布を軽く水洗する。両染布とも赤色に染まるが、バス中の染液は赤色が残留している。布が乾いてから 4×5 cm に 12 枚づつに切断して媒染に備える。

3.1.1 媒染剤として 1 % カリ明礬、1 % 硫酸銅液、1 % 塩化第一錫液（酸化防止にシュウ酸を添加）、1 % 硝酸鉛液、1 % 硝酸ビスマス液、1 % 三塩化アンチモン液、586.5 nm であるが橙色、Cu は灰青色である。このシリーズの染色を 2 度行なって物干場で 3 週間日に夜にさらしたが、ほとんど退色は認められなかった。

3.2 染布の反射率曲線と測色値⁴⁾

3.2.1 モミジアオイのメタノール抽出色素による染色は媒染効果を知る染色であるがPHの変化に著しい影響が認められた。

図3は、Al、Cu媒体の絹布の反射率曲線であるが、Al、Cuの両曲線は近接して居り反射率が共に低いこの様な曲線はフラボンやフラボノールの同じメタノール抽出物には見られなかったところである。カルコン類は銅塩に緑色を示し、アントシアンは青色を示すがこれらの金属イオンは単なるキレートにとどまらず、金属錯体を作っていると考えられる。

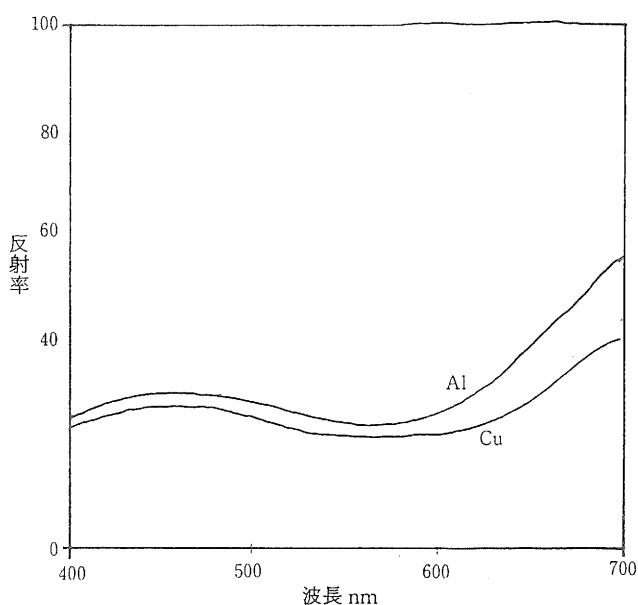


図3 絹布 Al、Cu 媒染布の反射率曲線

表3 絹布 Al、Cu 媒染布の測色値

	X	Y	Z	x	y	λ_D	Pe(%)
Al	26.52	26.71	31.63	0.312	0.314	586.6 nm	8.47
Cu	25.56	27.34	32.18	0.300	0.308	495 nm	5.28

表3の測定値の示す通り Al は主波長の色が基調に関与することが大きい。

3.2.2 絹布の Sn、Sb、Pb および Bi 媒染布の反射率曲線と測色値

第4図はこれらの金属塩媒染効果を示すカーブでカーブは互接し可視部で Sn、Sb、Bi は交差している。

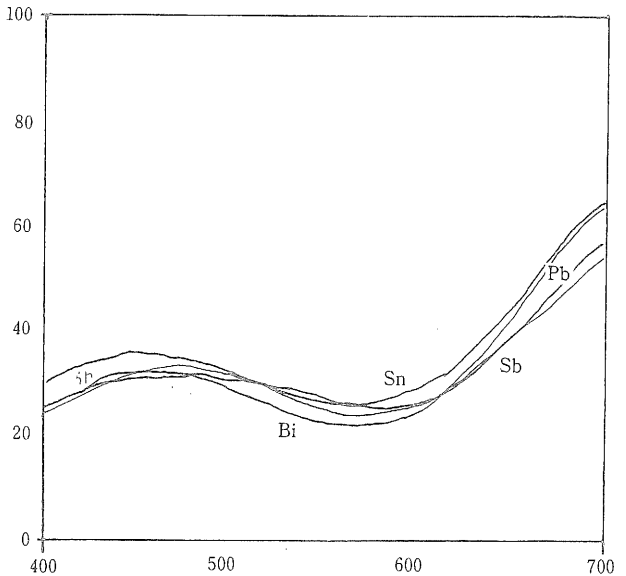


図4 絹布 Sn、Sb、Pb および Bi 媒染布の反射率曲線

表4 絹布 Sn、Sb、Pb および Bi 媒染布の測色値

	X	Y	Z	x	y	λ_D	Pe (%)
Sn	25.33	26.01	33.18	0.300	0.308	485.7 nm	1.77
Sb	30.18	30.27	37.24	0.323	0.337	583.9 nm	4.17
Pb	26.84	28.03	33.15	0.305	0.318	498.3 nm	5.31
Bi	25.63	25.39	33.84	0.302	0.304	430.6 nm	7.00

Bi の二藍色が美しい。第4表の測色値によく出て居り刺激純度も4者中1番高い。

3.2.3 絹布の Mo、Cr、Co、Ni および Fe 媒染布の反射率曲線と測色値 図5にこれらの染布の反射率曲線をかかげた。表5は測色値である。染布を見ると NiCoFe の3つの組元素は特に色調が濃く反射率も低い。Mo と Cr は上方に位置しているが色調は明るい。

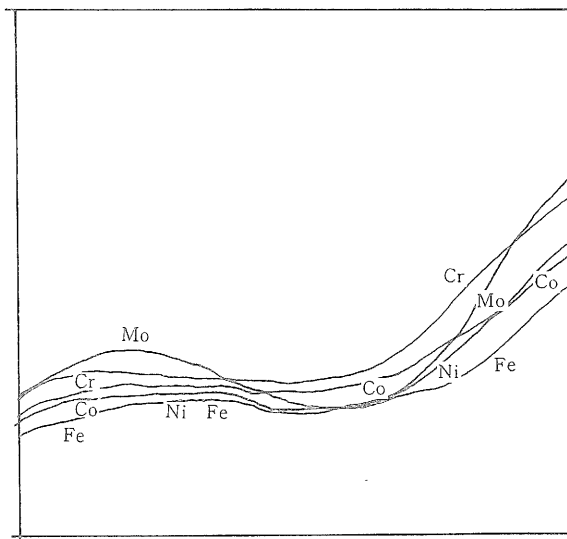


図5 絹布 Mo、Cr、Co、Ni および Fe 媒染布の反射率曲線

表5 絹布 Mo、Cr、Co、Ni および鉄染布の反射率曲線

	X	Y	Z	x	y	λ_D	Pe (%)
Mo	27.49	27.30	35.53	0.304	0.302	546.5 C	5.04
Cr	31.15	30.75	32.35	0.329	0.326	539.0 C	7.99
Co	28.47	28.93	30.37	0.324	0.330	559.5 C	8.60
Ni	26.87	27.85	32.27	0.309	0.320	506.7 C	6.45
Fe	25.68	27.75	27.27	0.318	0.344	560.8	9.85

測色値の表で意外にも3つ組元素の Pe 値が高いのは案外であるが、鉄媒染布は緑色を帯び、Co は橙色が基調 Ni はともにそれぞれにイオン1%モリブデン酸アムモニウム液、1%クロム酸カリウム液、1%硝酸ニッケル液、1%塩化コバルト液および硫酸第1鉄溶液（酸化を防ぐためシュウ酸添加）以上の11種の金属塩を用いた。それぞれ50 mlを100 mlの小ビーカーに分配し、染布を常温で15分浸して媒染した。媒染布は流水中で5分間水洗後絞って広げ研究室で風乾しそれぞれ付箋紙をホッチキスで留め分類した。

3.2.4 羊毛布の Al と Cu の媒染布の反射率曲線と測色値 羊毛布はメタノール抽出色素をよく吸着して、よく染まる。第 6 図はその反射率曲線を第 6 表に測色値を示す。

絹布のそれと似ているが色調はさらに濃く反射率最大 50% の図である。

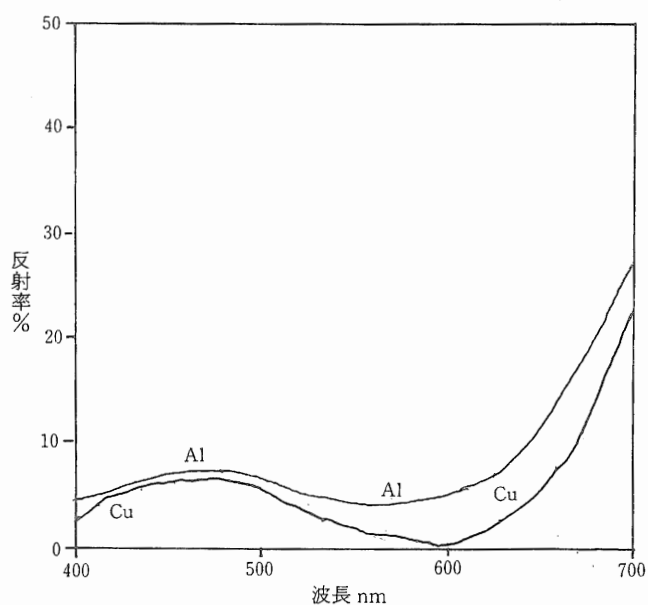


図 6 羊毛布 Al、Cu 媒染布の反射率曲線

表 6 羊毛布 Al、Cu 媒染布の測色値

	X	Y	Z	x	y	λ_D	Pe (%)
Al	5.61	5.53	7.44	0.302	0.298	551.7 C	6.03
Cu	4.23	4.51	5.88	0.289	0.309	495.6 C	7.49

第 6 表の測色値からも予測を越えた色調で Al は紫色に近く、Cu は黒椀（くろつるばみ）と称した古色である。櫟の実を灰汁媒染で得た万葉の時代の染め色⁶⁾である。よくも化けたと独言した。

3.2.5 羊毛布の Sn、Pb、Sb、Bi の反射率曲線と測色値 図7にその反射率曲線を表7の測色値を示した。

図7の反射率の curve はいずれも互いに交差している。絹の場合と一見似ている様であるが染布はいずれも色調は濃いものである。

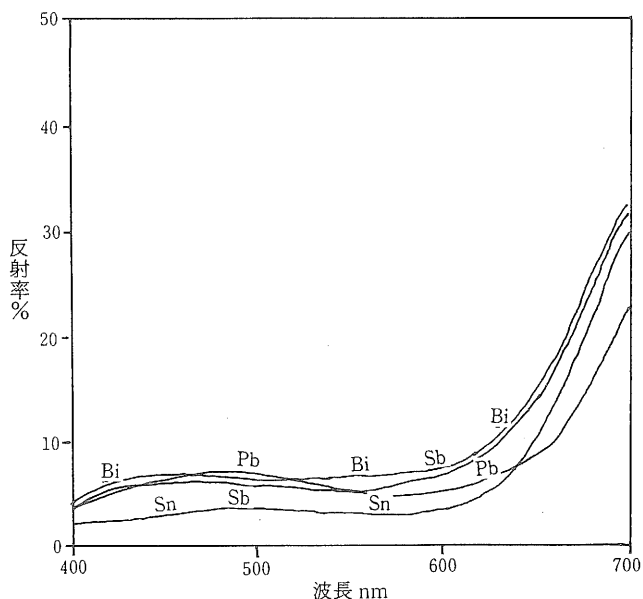


図7 羊毛布 Sn、Pb、Sb および Bi の反射率曲線

表7 羊毛布 Sn、Pb、Sb および Bi 染布の測色値

	X	Y	Z	x	y	λ_{Dnm}	Pe (%)
Sn	3.49	3.32	3.22	0.348	0.331	495.6C	11.27
Pb	5.41	5.75	6.87	0.300	0.321	495.2C	4.03
Sb	6.77	6.36	6.66	0.343	0.321	494.0C	8.89
Bi	7.36	6.99	7.35	0.339	0.322	583.3 nm	9.35

表7は測色値で Sn と Sb は黒色を帯び、Pb は藍味を加える。この族の金塩錯体は一旦染まると日光に対して強いことは捺染のベースに利用出来ると思われる。

3.2.6 羊毛布の Mo、Cr、Co、Ni および Fe の反射率曲線と測色値

図 8 に反射率曲線を表 9 にそれらの測色値を示した。

図の curve の 3 つ組元素の位置は変わらないが Mo の色調は美しい紫色である。Ni も紫が表われ Co は褐色が勝ち Fe は黒く緑を含む。

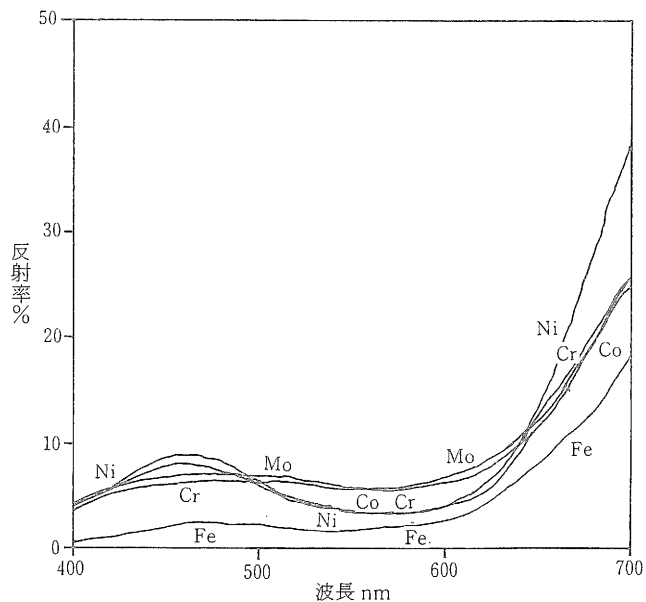


図 8 Mo、Cr、Co、Ni および Fe の媒染布の反射率曲線

表 8 羊毛布の Mo、Cr、Co、Ni および Fe 媒染布の反射率曲線

	X	Y	Z	x	y	λ_0	Pe (%)
Mo	4.97	4.51	7.52	0.292	0.265	565.6 C	16.00
Cr	6.44	6.56	7.24	0.318	0.324	576.4 nm	3.52
Co	6.90	6.84	6.83	0.332	0.335	579.2	11.30
Ni	5.11	4.73	8.44	0.280	0.364	450.0	12.00
Fe	5.01	5.41	3.33	0.364	0.395	579.3	35.79

表 8 の測色値の Pe の高いのも注目される。

3.3 エーテル不溶、アントシアニン色素 BuOH-AcOH-H₂O 4 : 1 : 2 溶液展開クロマト、R_f = 0.16 塩化物の染色。

3.2 のメタノール抽出、混合色素と同じ方式で Silk と wool の金属媒染布を得た。無媒染のものを 1 組つつ残し Data と共に色調を比較しながら本文を認める。

3.3.1 絹布の Al、Cu 媒染布の反射率曲線と測色値 未媒染の染布は美しい赤色を呈するが染液が液中に残る状態で試料を精製するにつれて γ -Pyon 核の Cl イオンの+価が高まることは周知の事実である。それと PH に鋭敏で PH = 6 になるとロイコ型となり、無色となり PH 9 になると青色となる。

図 9 の反射率曲線は Al を上部に Cu を下段に相似型の Curve を画いている。その染布を媒染し絞って水洗後室内に吊して風乾していると一匹の亀虫が飛んで来て 11 種の中の Al 媒染の布に留まって水分を吸っているのに注目した。花に寄って来たテントウムシやテントウムシダマシは、とつくに姿を見せぬのに、この虫は仲々しぶとい。他の媒染布に移らず、Al 媒染布を選んだのは偶然とは思えなかった。室温は 18°C であった。研究室の片隅でじっと越冬態度であったが、かすかな香りを慕って来たようだ。その日は亀虫を布に留ませたまま戸締まりして研究室を後にした。測色値は Al も Cu も赤味が勝ち Cu は青色が少し混じる。Pe% も高くなっている。

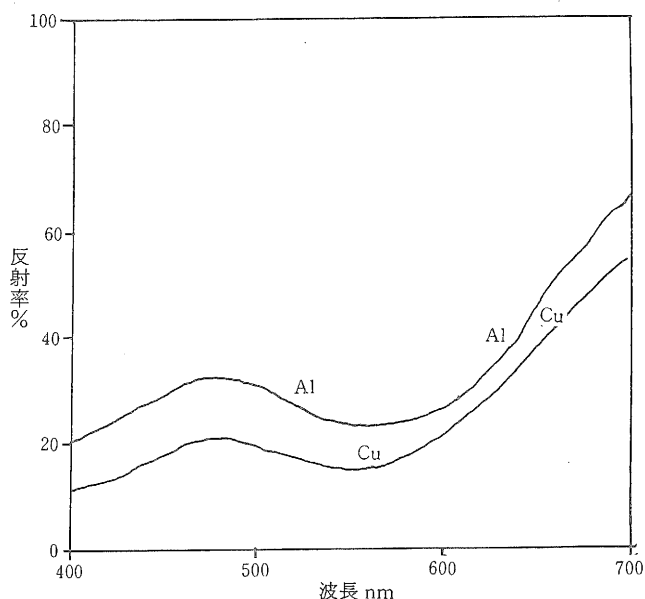


図 9 絹布 Al、Cu 媒染布の反射率曲線 R_f = 0.16 試料

を布に留ませたまま戸締まりして研究室を後にした。測色値は Al も Cu も赤味が勝ち Cu は青色が少し混じる。Pe% も高くなっている。

表 9 絹布 Al、Cu 媒染布の測色値

	X	Y	Z	x	y	λ_0	Pe (%)
Al	25.74	26.21	29.57	0.316	0.322	585.2	10.65
Cu	28.10	27.87	28.46	0.333	0.330	586.6	8.00

3.3.2 絹布、Sn、Pb、Sb および Bi 媒染布の反射率曲線と測色値。

図 10 に反射率曲線を、表 9 にその測色値を示す。

この金属媒染布も赤味が増していて、メタノール抽出布と格段の差がある。

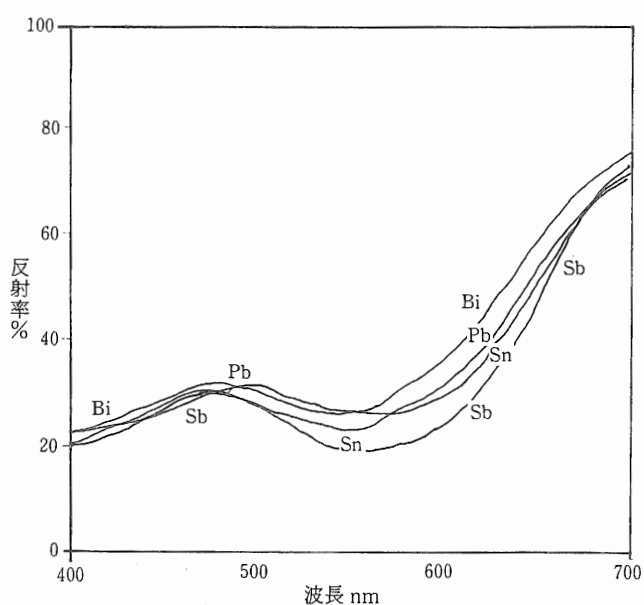


図10 絹布 Sn、Pb、Sb および Bi 媒染布の反射率曲線

表10 絹布 Sn、Pb、Sb および Bi 媒染布の測色値

	X	Y	Z	x	y	λ_0	Pe (%)
Sn	28.62	29.07	29.80	0.327	0.332	566.3 nm	9.48
Pb	29.99	28.28	30.44	0.338	0.326	580.3	6.18
Sb	23.95	23.50	28.37	0.316	0.310	493.7	5.65
Bi	32.86	30.44	30.53	0.350	0.324	576.3	9.29

測色値にはその主波長は、赤と橙である。

3.3.3 絹布の Mo、Cr、Co、Ni、Fe 媒染布の反射率曲線と測色値

図 11 にその反射率曲線を表 11 に測色値を示す。

反射率曲線が交差して Mo や Cr が次第に鮮やかな色を呈している。Mo と Cr の Pe (%) の飛躍が目される。

染色加工剤によって美しい赤色は得られるはずである。

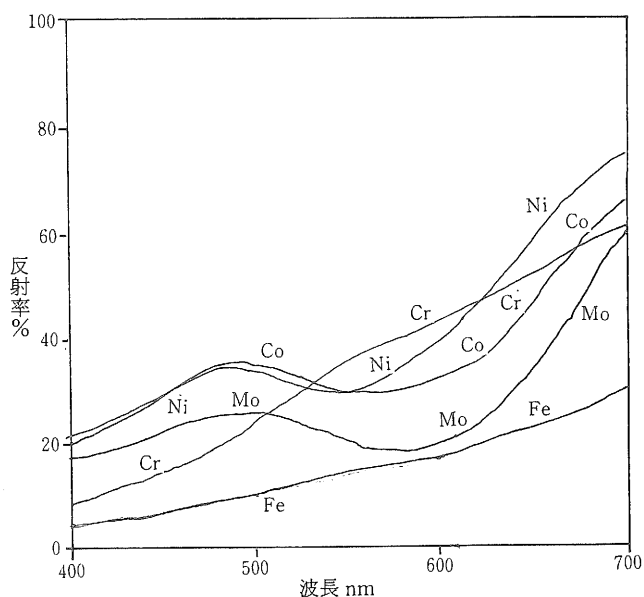


図11 絹布の Mo、Cr、Co、Ni および Fe の媒染布の反射率曲線

表11 絹布の Mo、Cr、Co、Ni および Fe 媒染布の測色値

	X	Y	Z	x	y	λ_0	Pe (%)
Mo	20.89	22.20	24.48	0.309	0.329	520.1 nm	46.90
Cr	34.11	34.26	16.59	0.402	0.403	557.6	46.63
Co	30.04	31.16	31.38	0.324	0.336	560.4	7.57
Ni	34.88	33.68	31.47	0.348	0.388	586.3	36.4
Fe	13.56	14.03	8.59	0.375	0.382	571.3	11.02

表 12 の測色値の 46.90 (Mo) 46.63 (Cr) は絹布に加工してアントシアン塩化物を吸着させれば良いのである。ともあれ主要色素を用いての金属媒染は思わぬ結果と成った。もっとも黄色系のフラボノールでは Al、や錫媒染で黄金染布を沢山得たのであるから廻り道も捺染に応用できる余得もあったのである。

3.3.4 ウールの Al、Cu 媒染布の
反射率曲線と測色値。

図 12 と表 12 はそれぞれの反射率曲
線と測色値を示す。

図 12 の反射率曲線を見ると共に反
射率は高く、550nm 付近で交差してい
る。

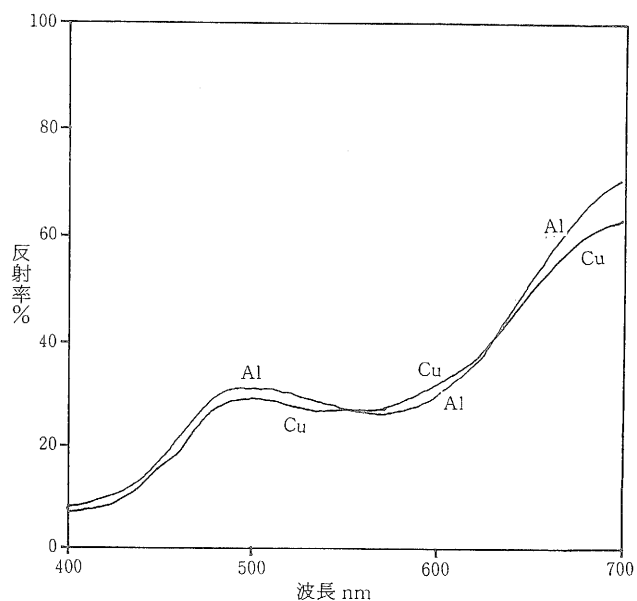


図12 wool 布の Al、Cu 媒染布の反射率曲線

表12 wool 布の Al、Cu 媒染布の測色値

	X	Y	Z	x	y	λ_{onm}	Pe (%)
Al	26.66	28.40	19.33	0.358	0.382	574.0	30.92
Cu	28.12	29.47	19.58	0.364	0.381	575.3	31.90

測色値と染標本を較べ染布は共に浅エビ色で興味深い。Pe も共に高い。

3.3.5 wool の Sn、Pb、Sb およ び Bi 媒染布の反射率曲線と測色値

反射率曲線を見ると 4 者共淡紅色で
Sn は赤味が濃い。

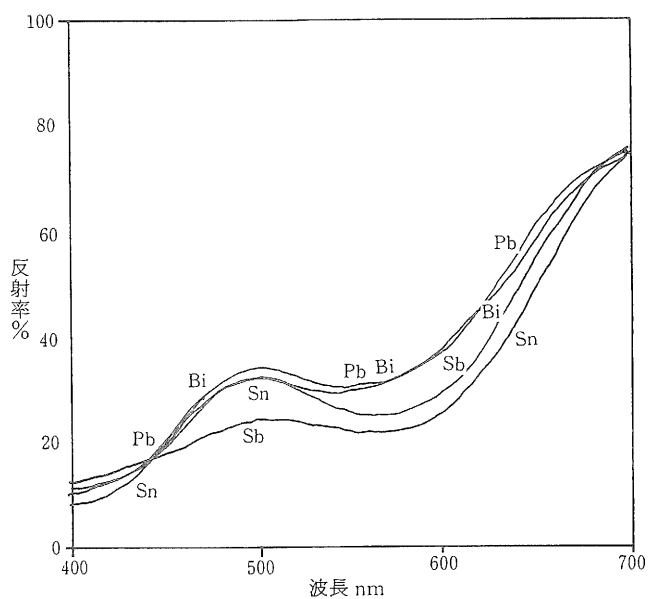


図13 wool の Sn、Pb、Sb および Bi 染布の反射率曲線

表13 wool の Sn、Pb、Sb および Bi 染布の測色値

	X	Y	Z	x	y	λ_0	Pe (%)
Sn	24.11	24.32	19.20	0.357	0.358	578.2	23.8
Pb	33.33	34.04	23.83	0.368	0.375	597.5	32.7
Sb	27.10	28.88	20.95	0.352	0.375	573.6	34.5
Bi	33.20	33.15	24.19	0.367	0.366	576.6	36.4

Pe%も高くなり、色も淡紅が主で美しい。

3.3.6 wool の Mo、Cr、Co、Ni および Fe の反射率曲線と測色値

図の反射率曲線は最下段の Fe の外はすべて交差して興味深い。

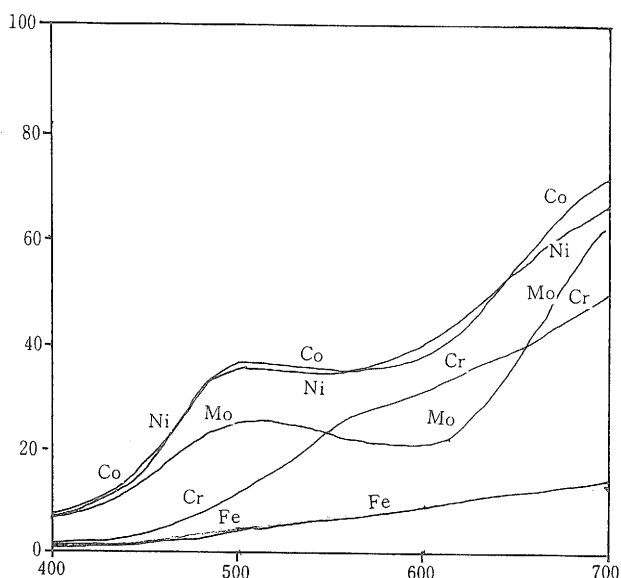


図14 wool の Mo、Cr、Co、Ni および Fe の反射率曲線

表14 wool の Mo、Cr、Co、Ni および Fe の測色値

	X	Y	Z	x	y	λ_{0nm}	Pe (%)
Mo	19.92	22.49	15.56	0.203	0.230	479.6	14.2
Cr	23.24	22.20	5.22	0.459	0.438	579.4	73.0
Co	33.12	35.73	20.72	0.370	0.399	575.0	35.4
Ni	33.22	35.34	20.26	0.374	0.398	573.2	38.0
Fe	6.49	6.56	3.64	0.389	0.393	578.5	39.4

染布の Fe は栗皮色であるが Pe も高くユニークである。Co は Ni と萌黄に近い良い色を持っている。Cr は Pe 値が最高である。色は芥子色 Mo は利久鼠である。

4. 実験結果の考察

モミジアオイの花を摘み、メタノール浸出液から赤色素 Rf=0.16 (BuOH: AcOH: H₂O 4 : 1 : 2) 展開にてアントシアン色素を単離し、その性状を追究した。近似体も多く構造確定までには至らなかった。塩化物に変えて結晶し、機器分析の機会を待っている。結晶体の染色は絹布、羊毛布とも親和力に欠け、金属塩媒染は予期に反したが、錯化合物を造り興味ある染布を得た。

終りに

モミジアオイの色素はアントシアン、カルコン類⁷⁾が存在し、開花からの研究期間が短かく Ohne Hast aber Ohne Rast の Motto 通りには出来なかった。指月林の北尾捨次郎氏には、栽培の労をお掛けし感謝申し上げます。住友分析センターの部長鈴鹿正和学兄の御配慮を厚く御礼申し上げます、研究員田中康子女史と山田能延様に染布の測定をして戴いた労を身にしみて、謝意を表します。〔1995、Dec. 11 記〕

参考文献

- 1) 刈米達夫：薬用植物分類学 広川書店 1972.
- 2) 林孝三篇：植物色素 養賢堂 1980.
- 3) 林孝三篇： 同書 〃 〃 P 165
- 4) 村田幸男：工業測色学 繊維社 (1968) P 130
- 5) 鈴鹿正和：「染色工業」No 5、223 (1986)、P 1-14
- 6) 上村六郎、山崎勝弘：増訂日本色名大鑑 養徳社 1948
- 7) 新井 清：未発表

続 新しい「クチナシ染」について

林 屋 慶 三

指月林に蒐められている数多くの染料植物のうち、今年はチャとクチナシが私の研究対象であった。

I チャ

チャ樹はこの園造成の際に衣笠山一带に散在していた数十のチャ株を一行に植栽されたものと聞いている。うまく景観にとけ込み、また茶に仕上げられて園に来る人々の飲用に供され役立っている。加えて今回の研究試料ともなった。研究という程大仰なことではないが、園内の繊維染色研究所に通うあいだに平素何気なく使っている色名「茶色」のイメージと、チャ樹の緑また一服の抹茶の緑色との隔たりが不思議に思えて、どうしても似つかぬ色名となったのかと考えを深めたくなったのである。

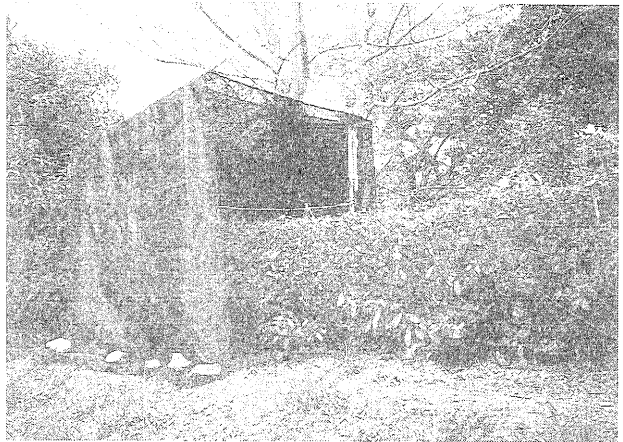


写真 指月林に植栽されている遮光実験中のチャ樹
おおい下茶芽（碾茶・玉露用）と露天茶芽（煎茶・番茶用）との比較実験のため、茶園の一部を黒い寒冷紗で覆い遮光しているところ。

「茶色」という色名は古代色名表¹⁾を探しても出てこない。山野から刈り集めた雑木を煎じた液で布を染めると大抵の場合褐色となるが、茶の木で染めたものでなくてもそれらを茶色と呼ぶ、この表現に少しこだわって見たい。茶色の定義は広辞苑によると「黒味がかった赤褐色」となっている。染色史の本によると²⁾、色名に茶色が初めて文献に出てくるのは室町時代になってからである。すなわち「楊梅の皮・かりやすなどに“挽茶”を加えて小袖を染める」（山科家礼記、1470年）。また「楊梅の皮と茶を煎じて、青茶色・唐茶色の染物」（政基公旅引付、1502年）などと書かれている。それは日本で茶への関心が一般に高まり始める時期に当る。今まで雑木で染めてきた褐色と同じような染め色が、たまたま当時貴重な木とされた茶の煎じ汁で染めたときに現われたので、山野の木々の代表としてその褐色を茶色と呼ぶようになった、と私は想像する。そして茶が茶道の拡がりと共に人の友として400年の歴史を刻む間に、茶色の呼び名は柿茶色、丁字茶、桑茶、唐茶、金茶、鶯茶、^{ヒワ}鶺鴒茶、^{フビ}桔茶、^{シカン}媚茶、御召茶、芝翫茶、団十郎茶、等と諸々の茶色の表現が生ま

れ、その種類は枚挙に遑がない。いつのまにか日本では茶色が褐色系の色の代名詞のようになってしまった。

チャはタンニンを比較的多く含む植物である。そのタンニンが媒染に使う灰汁の中の種々の金属と出逢って玄妙な色調を作る。こうしてかくも多くの色名が生れた。しかも日本人はこの色調を「しぶい」と言って、派手でなく雅な風情を感じとり好みの色とする。

因みに茶色を和英辞典でひくと、ライトブラウン。そこでブラウンを英々辞典で調べると、「(1) チョコレート・コーヒーの色。(2) 赤と黒・黄の混じった色。また日焼した色。」という説明になっており、紅茶の色とは書かれていなかった。イギリスで飲まれている茶はまさに茶色に見えるが、ブラックティといってグリーンティと区別しているだけであった。グリーンと呼ばれた日本緑茶、とりわけ抹茶の緑に心奪われてきた私は褐色系の色に「茶色」が使われることを残念に思っている。

チャ樹はもともと中国雲南の産である。ヒマラヤ山麓、揚子江またメコン河の源流に近く、温暖多雨で緑したたるこの地帯は生育に最も適した場であった。歳月を掛けて北へ向って拡がり、黄河流域の文明に触れるうちに飲用の茶となった。唐代にはほぼ中国全土にチャは拡がり、今日茶祖と言われる陸羽が「茶経」に書き残した、「摘み、蒸し、搗き、拍き、焙り、穿し、封じ」て作る餅茶が主となって、餅状の茶を削り粉末を湯に投じて飲む喫茶の風が中国に始まった。現在は六大茶と称される各種の茶が中国にある。その中で緑茶が中国を代表する茶となっている。しかしこの緑茶は香気こそ高いが、色は汚緑色であるといいたい。一方東へ拡っていったチャは日中僧侶の往来が繁くなる中で日本に到来した。鎌倉時代、栄西禅師の将来したチャ種子と喫茶の風が日本の緑茶の始まりと言ってよいだろう。その技法は「生葉を蒸し、燥かす。得られた乾燥葉片を碾いて粉にし供する。」という簡易な製法であり、いわゆる碾茶を作り抹茶を喫したのである。中国の餅茶に比べてより生葉の緑を保った製品であったに違いない。また以来 800 年を経た今日の中国緑茶と日本緑茶を比べて見ても、前者は「かおり」を誇り、後者は「みどり」に執心し、夫々に力点を置いて茶の製法に改良を加えつづけてきたように私は思う。

日本緑茶の製法に今日の中国では見られない技法が二つある。「蒸し」と「日覆い」である。唐・宋代の中国ではチャ芽を摘んで先ずせいろうに入れ、蒸気で蒸していた。これは熱を加えて生葉の生気をとる操作であるが、明代に熱源を変えて「釜炒り」をするようになってしまった。炒り時間に十数分を費やしている。日本では今もなお唐・宋の技法に倣って、「蒸し」にこだわりつづけている。またその蒸し時間は秒単位ですませている。今日の技術用語で殺青と呼んでいるこの操作にかかる時間が分か秒かの違いは生葉の「みどり」を茶に保持させる上に影響を及ぼすことは当然なことである。

次に「日覆い」。室町時代末頃から茶産地宇治に竹竿でやぐらを組み、葦簀をのせ、その上に藁を置き、日覆いをチャ樹にかぶせた茶園が見られるようになった。これを露天園に対して覆下園と

言っている。はじめはチャ芽を霜害から護るための工夫であったであろうが、やがて覆下園のチャから良質の茶、すなわち緑が特に濃い、旨味が多く渋味の少ない、極上の茶が得られることがわかった。今日の碾茶、玉露用のチャ栽培管理法の発見である。遮光によってチャ樹は葉面にとどく光量の減少を補うため、光合成に働く葉緑素、すなわち緑の色素を2倍にも増加させ生育を続けようとする。植物の補償作用の一つと考えられるが、緑の濃い葉を作り出すのである。この葉緑素を倍加させる技法は同時に旨味を増加させる技法でもあった。今は亡き酒戸弥二郎博士はこの極上の茶から旨味成分を分離しその化学構造を決定、テアニンと命名した。テアニンはチャ特有の成分で他の植物には存在しない。さらに同博士とその協同研究者らはテアニンがチャ樹の根の部分で作られ、これが葉に移行し、覆下園では葉に蓄積すること、また露天園では直射日光によって分解し渋味の元であるタンニン（カテキン）の生成に働き、その一部に取込まれることを明らかにした。すなわち「日覆い」は茶の旨味・渋味・両者の生成にも深く関わっていたのである。

このように日本緑茶は自然の「緑」に執心する人々と共に800年の歴史を刻み、常に生葉の色を手本に造られてきたように私は思う。「茶色」という色名が出来る前に抹茶のあの「緑色」を布にどうして移せなかったのか、残念なことである。

昔の人も当然同じ思いを持ってきたに違いない。しかしまだ抹茶の緑をお茶の葉から直接布に染めた人はいない。それには理由がある。「しぶい」感じを演出すると私が思っている「茶のタンニン」は水に溶けるが、鮮やかな緑の色素クロロフィル（葉緑素）は油には溶けるが水には溶けない。草木染は水を介して染めるのだから、この二つの要素を同時に染着させることは困難と

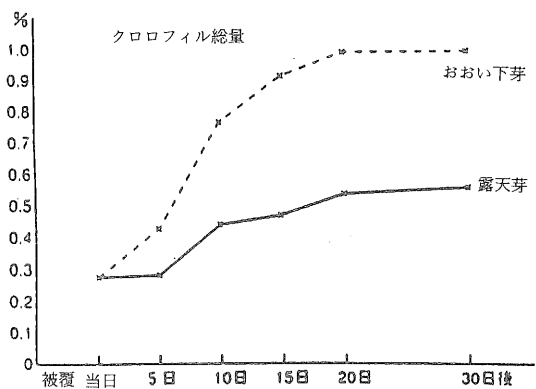


図1 おおい下茶芽と露天茶芽生育中のクロロフィル量の増加比較

山西貞 (1992)「お茶の科学」よりクロロフィル（葉緑素）が2～3倍も増加する。碾茶や玉露が特に濃い緑色を呈する理由がここにある。

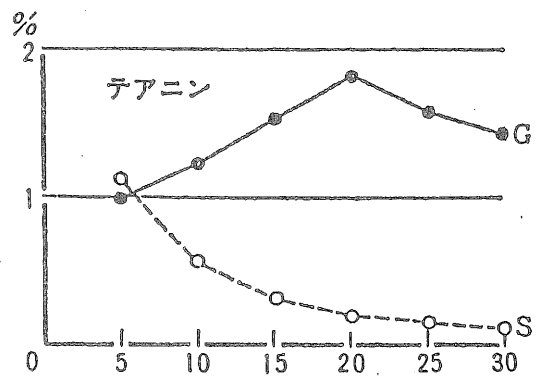


図2 おおい下茶芽と露天茶芽生育中の葉中テアニン含量の比較

酒戸弥二郎：化学と生物 vol. 6 No. 2 よりチャ樹を遮光栽培することによって茶の旨味成分テアニンが葉中に増加してくることを示す図。横軸は5月一ヶ月の記録。

・印Gは覆下栽培、○印Sは露天栽培の場合を示す。

なる。従って玄妙な抹茶の色は布に移せないであろう。それでも私は 50 年間学んできた化学、その祖錬金術の知恵に習って、この願いを達成したいと、今も指月林に通っている。

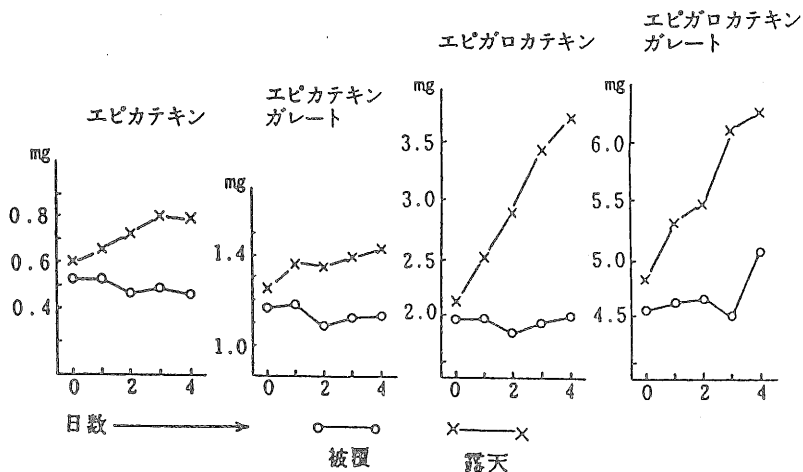


図3 被覆によるカテキン生成の抑制

山西貞 (1992) 「お茶の科学」 より
 おおい下茶芽と露天茶芽の生育中の葉中チャカテキン (タンニン) 含量を比較すると、4 種のカテキンのうち、渋味の強いカテキンが露天園で増加することを示している。

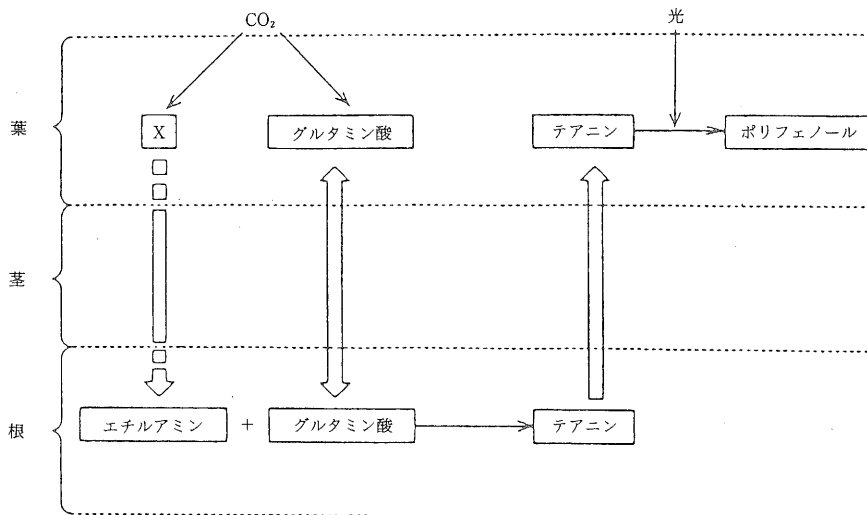


図4 茶中のテアニン代謝の模式図

(小西学位論文より)

チャ樹の根で生合成されたテアニンが葉に移行し、遮光栽培下では葉中に蓄積し、露天栽培下では太陽光によって分解し、その一部はポリフェノール的一种であるカテキン生成に参加することを示す図。このことは茶の旨味・渋味の相互関係をも示している。

II クチナシ

「新しいクチナシ染について」という小論を「葆光5号」に報告した³⁾。その概要は、

- (1) クチナシには古くから知られている黄色色素クロシンの他に無色のイリドイドと呼ばれる物質が含まれていること。
- (2) イリドイドは配糖体という形で存在しており、これがタンパク質やアミノ酸、また広く言えばアミン類と呼ばれる一群の物質と反応して青色また赤色系の色素が生成すること。
- (3) この反応には酵素が関与し、従って温和な条件で進行し、特別な薬品や装置を必要としないこと。
- (4) これらの青・赤の色素のあるものは、すでに食用色素として商品化され利用されていること。
- (5) これらの知見を参考にして、染める人が自ら色素を作りつつ衣を染める楽しみを草木染の世界でも試みては如何か。

という提案であった。また実施例として、クチナシ果を温水抽出し、絹布を抽出液中のクロシンで黄色に染め上げた後よく絞り、絞り液中にグルタミン酸ナトリウム（アミノ酸の一種）を加え、次いで酵素（ β グルコシダーゼ）を入れて数時間 40℃に保ちつつ攪拌、液中のイリドイドとよく反応させ、青色が出はじめた頃絹布を投じて、濃

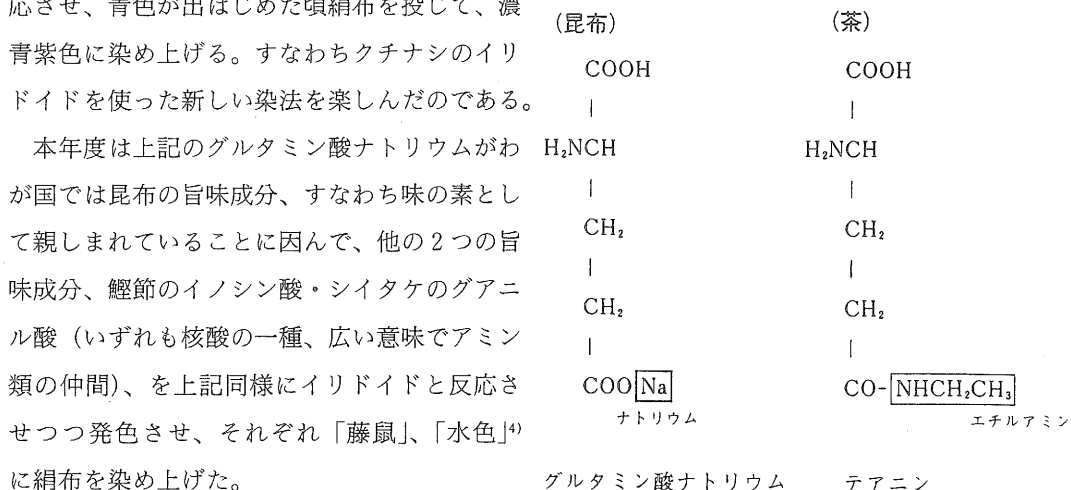


図5 昆布と茶の旨味成分の類似

III 茶味の色

日本特有の三大旨味を色で表現することに成功した私は、次に抹茶・玉露の旨味成分である無色のテアニンで絹を染めることに挑戦した。幸い入手した純粋なテアニン⁵⁾を使って、前述の「新しいクチナシ染」の技法通りに絹布を染めてみた。「細工は流々仕上げをごろうじろ」、見事に絹は色づいたのである。茶味の色は延喜式に載る色名「青緑」⁴⁾、心成しか抹茶の「緑」を思わせる上品な色であった。

稿を終るに当たって、茶の旨味成分テアニンをご恵与下さった金武祚氏（太陽化学株式会社）に厚くお禮申します。併せてチャ樹の遮光実験のため、茶園の整備にご協力いただいた指月林の皆様、また実験遂行を励ましつつご指導下さった、相宅省吾・新井清兩学兄に感謝します。

文 献

- 1) 前田雨城：日本古代の色彩と染 河出書房新社
- 2) 尚学図書・言語研究所：色の手帖 小学館
- 3) 林屋慶三：葆光第5号 覚誉会繊維染色研究所
- 4) 山崎青樹：草木染の事典 東京堂出版
- 5) 太陽化学株式会社製：商品名「サンテアニン」

天然染料の重ね染めによる木綿の着色効果について

麓

泉

1. はじめに

金属媒染剤の種類によってさまざまな色に染色できるいわゆる多色用の天然染料を用いて浸染を行った場合、木綿は絹、羊毛に比べて染着量が一般に少なく、濃色を得ることが困難な場合が多い。重ね染めはそのような場合にしばしば行われている手法である。そこで、本研究は重ね染めがもたらす染着効果の実態を明確にすることを目的とする実験、及び測定を行い、それらの結果について考察することにした。

2. 材料および準備工程

試料布は木綿ブロード 60 番（日清紡三つ桃印）を使用し、80℃、浴比 1：50 の熱水による前処理を 10 分間おこなった。

天然染料はコチニール、紫根、西洋茜の三種類を用いた。これらはいずれも金属塩による先媒染を常法としている染色材料である。

このうちのコチニール（市販シルバータイプ）について、その使用量は一回の染色について 20% OWF とし、100 倍量の 0.1% 酢酸水溶液で 30 分間煮煎して抽出液を取り分け、さらに同様条件の煮煎、抽出した液を、先の抽出液と合わせて染色に用いた。

紫根の場合は良質の天然品が入手困難なため、ムラサキの細胞培養によって得られたカルスから溶媒抽出を経て製品化されているバイオ紫根液（三井石化製）を用いた。この液はシコニン系色素を 2 % 含有しているが、一回の染色について 100% OWF 使用したので、純色素量としては 2 % OWF となる。

西洋茜の場合は市販の粉末品を一回の染色に 50% OWF 使用し、50 倍量の水で 80℃、30 分の熱煎を行い、濾過した液を染色に用いた。

なお、予備実験によると、これらの染材による木綿の染色については、あらかじめタンニンを多く含んでいる有機材料で媒染するいわゆる有機媒染を施しておく方が比較的よく染着することがわかったので、金属塩による先媒染をほどこす前に市販のミロバラン、五倍子、タンニン酸（試薬品）、ピロカテコール（試薬品）、没食子酸（試薬品）のそれぞれによる試料布の有機媒染を行った。

ミロバランまたは五倍子による有機媒染液は、材料の使用量を 30% OWF とし、細かく砕いて 10 倍量の水による 20 分間の煮煎を 5 回繰り返し、1 回毎に得た抽出液をすべて合わせ、全容が浴

比 1 : 50 となるように必要ならば水を加えて調整した。

タンニン酸、ピロカテコール、没食子酸のそれぞれによる有機媒染液は、使用量を 5 % OWF と
して水に溶かし、浴比 1 : 50 になるように調整した。

3. 染色方法

3-1 有機媒染と金属先媒染

前項 2 によって用意された有機媒染液に試料布を入れ、80°C で 20 分間の処理を行い、引き続き
室温 30 分間の金属先媒染を行ってから水洗した。金属先媒染液は浴比 1 : 50 とし、コチニールで
染める場合は塩化第一錫の 3 % 水溶液とし、紫根、あるいは西洋茜で染める場合は 5 % の明礬と
1.7 % の酒石酸水素カリウム、それに 2.1 % の炭酸ナトリウムを合わせた水溶液とした。

3-2 染 色

(1) コチニールによる場合

浴比 1 : 50 となるように、前項 2 で用意した染液を 50°C に加熱して有機媒染と先媒染を終え
た試料布を入れ、90°C に加熱して 20 分間染色した。

染色後は水洗し、その後、前項 3-1 の金属先媒染の残液で同様の媒染処理を行った後、新たな
染液で 2 回目の染色を行った。このようにして金属塩媒染とコチニールによる染色の工程を 10
回繰り返す重ね染めを行った。

(2) 紫根液による場合

浴比 1 : 100 になるように、前項 2 で用意した染液を 50°C に加熱して有機媒染と先媒染を終え
た試料布を入れ、70°C に加熱して 20 分間染色した。

染色後は水洗し、前項 3-2-(1)の場合と同様に金属塩媒染と染色の工程を 10 回繰り返す重ね染
めを行った。

(3) 西洋茜による場合

浴比 1 : 50 となるように、前項 2 で用意した染液を 50°C に加熱して有機媒染と先媒染を終え
た試料布を入れ、80°C に加熱して 30 分間染色した。

染色後は水洗し、前項 3-2-(1)の場合と同様に金属塩媒染と染色の工程を 10 回繰り返す重ね染
めを行った。

3-3 染着量の測定

シニコン系色素は油溶性で有機溶剤に溶解易いため、染色布から色素を抽出し易い。したがって、
紫根液による重ね染めを行った紫色布（有機媒染はミロバラン）を用いて色素抽出を行い、染着量
の測定を行った。

3-3-1 抽出溶媒

予備実験の結果、エタノールと水を同容量で混合した液に、次のような割合で①～③の添加物を加えた調整液が適当であることが判った。

- ① 炭酸ナトリウム 1.25%
- ② EDTA-4 Na 1.25%
- ③ 明礬 0.025%

3-3-2 抽出と測定方法

染色した試料布を1 cm角に切り取って重量を測った後、抽出溶媒 10 mlを入れた共栓試験管内に移して恒温槽中で 80℃に温め、試料布中の色素がすべて脱着されて真っ白になったことを確認したら試料布を取り除き、抽出液の吸光度を最大吸収波長 576.6 nm において測定し、あらかじめ作成した検量線により、液中の染料濃度を求めた、染色量は次式によって算出した。

$$\text{染色量 (\%)} = \frac{\text{抽出液の染料濃度 (g / l)} \times 1 / 100}{\text{染色布の重量 (g)}} \times 100$$

4. 結果及び考察

4-1 重ね染めによる染色布の色相変化

染色布の表面色を測色し、CIE（国際照明委員会）による L*a*b*系表色系の色度図に表し、染め重ねに基づく表面色の色相移動を検討した。なお、この色度図は、横軸の a*値が赤味の（負値は緑味の）度合いに対応し、縦軸の b*値が黄味の（負値は青味の）度合いに対応している。

(1) コチニール

錫媒染によるコチニール染めでは緋色に近い濃い赤色が得られる。図1から図5までの色度図を互いに比較しながら見ると（図中の数字は染め重ねの回数を示す。以下同様）、あらかじめミロバラン、五倍子、タンニン酸のそれぞれによる有機媒染をほどこしたものは、染め回数を重ねる毎に a*値が減少、すなわち、赤味が減少し、10回の重ね染め後には初回に比べると減少によるマイナスの色差 Δa^* は、ほぼ 10 程度に達している。それに対し、黄味の減少は少なく、ミロバランあるいはタンニン酸で有機媒染されていたものはマイナスの Δb^* が 2 程度、五倍子の場合で 4 程度であるから、染め重ねによって黄味の方角への若干の色相移動が計測されたことになる。

一方、ピロカテコール、没食子酸のそれぞれの有機媒染によるものは、重ね染め回数 5～6 回まで、前述の場合とは逆に赤味が増加しており、+方向への Δa^* が 8～10 に達している。その後は減少に転じるものの、10回の染め重ね後においても Δa^* の増加が 5 を維持している。しかし、黄味の増加も著しく、染め重ね 5～6 回ぐらいまで +方向の Δb^* が 10 に達し、その後の回数でも増加値は維持されたままであるから、やはり、染め重ね回数が 6 回以上にもなると赤味の減少に起因

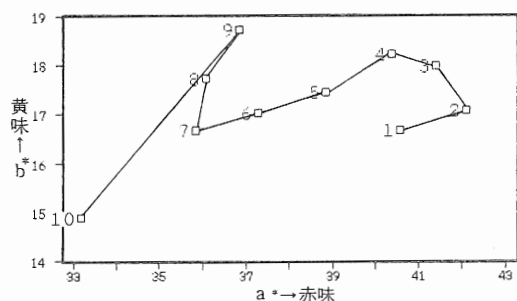


図1 ミロバラン媒染、コチニール重ね染めの $L^*a^*b^*$ 色度図

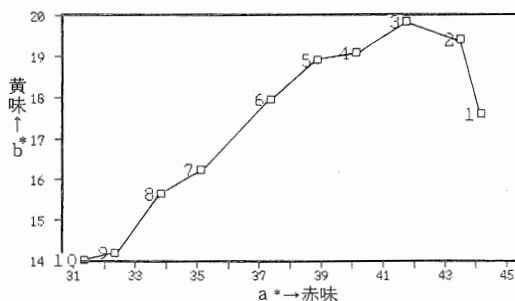


図2 五倍子媒染、コチニール重ね染めの $L^*a^*b^*$ 色度図

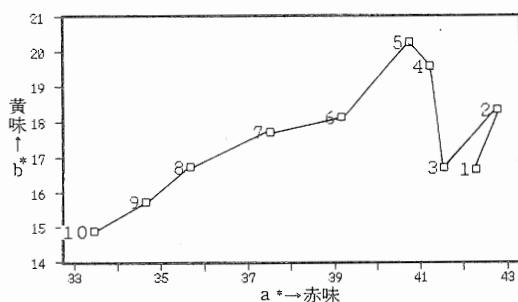


図3 タンニン酸媒染、コチニール重ね染めの $L^*a^*b^*$ 色度図

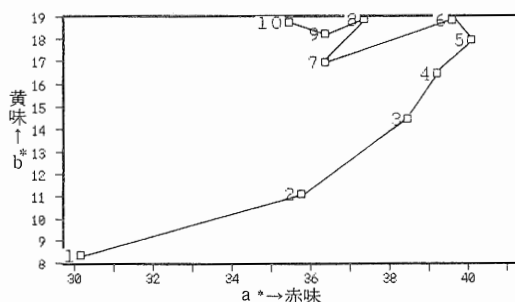


図4 ピロカテコール媒染、コチニール重ね染めの $L^*a^*b^*$ 色度図

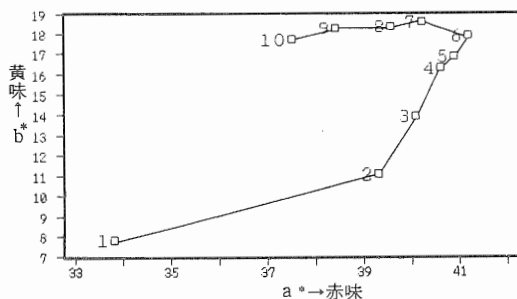


図5 没食子酸媒染、コチニール重ね染めの $L^*a^*b^*$ 色度図

する黄味方向への色相移動が認められることになる。

このように、有機媒染の種類によって、染め重ね5～6回ぐらいまでは赤味も黄味もともに減少する場合と、赤味と黄味ともに増加する場合とがあり、いずれも色相の移動がないが、それ以上の染め重ねで色相が黄味にシフトする傾向があることがわかる。

(2) 紫根液

アルミ媒染による紫根染めは、草木を材料とする場合の代表的な紫色を染めることで知られている。図6に見られるように、ミロバランの有機媒染に対して重ね染め回数5回程度までは赤味が増し、その後は元に戻る方向に転じるものの、10回染め重ねた後でも赤味量は初回の染めより多い。一方、青味の方の増加は2回までで、その後は回数を追う毎に減少し、8回ぐらいで減少は止まるが、初回染めの青味にまでは戻らない。つまり、染め重ねで赤味の紫になってゆくことが判る。図7のピロカテコールによる有機媒染の場合でも、同じ様な傾向がある。

何れの場合も、染め重ね2～3回ぐらいまでは、赤味も青味も増しているが、その後は赤味の増加と青味の減少によって赤味の紫へと色相移動をしてゆくことが判る。

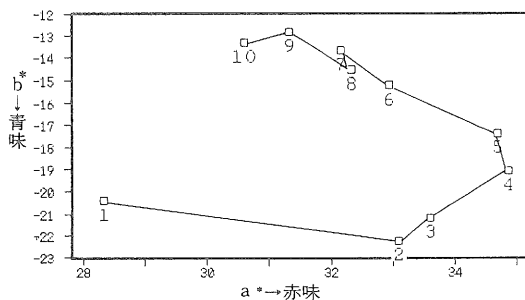


図6 ミロバラン媒染、紫根液重ね染めのL*a*b*色度図

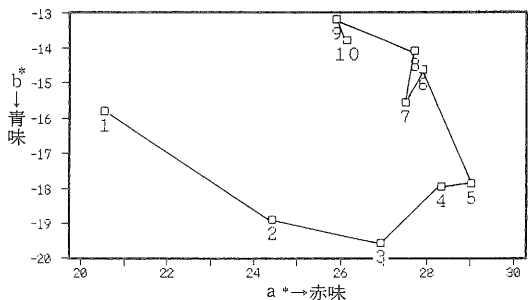


図7 ピロカテコール媒染、紫根液重ね染めのL*a*b*色度図

(3) 西洋茜

アルミ媒染による茜染めはいわゆる茜色を染めるのであるが、西洋茜を用いた場合、他の茜材料によるものよりも一般にオレンジ色の色味が強い。図8と図9で見られるように、有機媒染が5倍子、ピロカテコールの何れであっても染め回数を重ねる毎に赤味と黄味の双方、すなわちオレンジ色の色味が増しており、大きな色相移動はない。染め重ね回数が6回以上になると、これらの色味の増加は停滞気味になることも示されている。

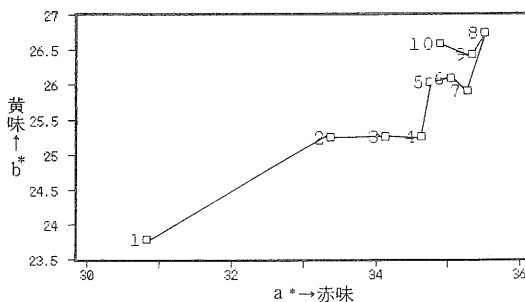


図8 五倍子媒染、西洋茜重ね染めのL*a*b*色度図

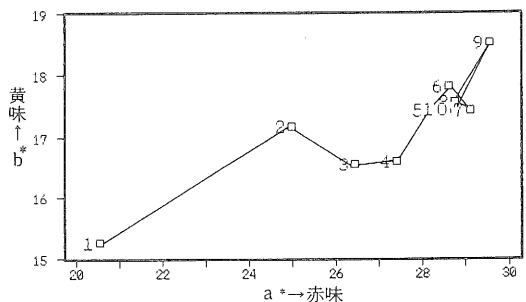


図9 ピロカテコール媒染、西洋茜重ね染めのL*a*b*色度図

以上のことから、重ね染めによる色相移動は材料によって異なり、赤色軸と黄色軸の表色範囲にあるコチニールの染めでは黄味が増す傾向があり、赤色軸と青色軸の表色範囲にある紫根液の染めでは青色の減少する方向、すなわち黄色の負値が減少する方向へと移動する傾向があり、どちらも黄色軸を上昇する結果となったが、西洋茜の染めではそのような移動がなかったことになる。

4-2 重ね染めによる染色布の色調の変化

明度、彩度の組み合わせで決まる色のトーン、すなわち色調については、 $L^*a^*b^*$ 系の L^* 値（明るさの度合い）を縦軸にとり、色味量の a^* および b^* 値の相加平均に相当する $(a^*+b^*)^{1/2}$ を C^* 値（彩度の度合い）とした横軸にとることによって図に表し、重ね染めによる表面色の色調の変化を検討した。

(1) コチニール

図10～図12で見ると、有機媒染がミロバラン、五倍子、タンニン酸の場合には、何れも染め重ねによって明度、彩度が低下し、ダーク調へと移ってゆくことが判るが、ピロカテコール、没食子酸で有機媒染されているものは、図13、図14で見ると、染め重ね回数5～6回ぐらいまでは明度は低下しても彩度は増加し、ビビッド系へと向かう傾向が明らかに認められる。そして、その後の染め重ねでディープ調へと転向する。

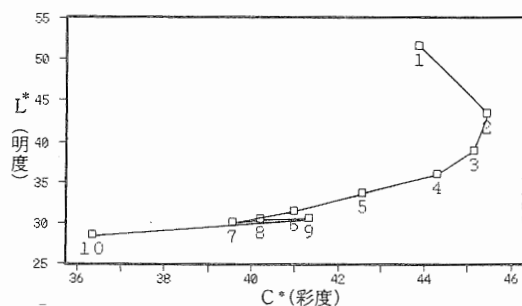


図10 ミロバラン媒染、コチニール重ね染めの色調図

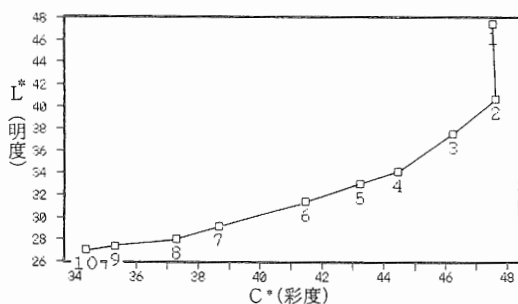


図11 五倍子媒染、コチニール重ね染めの色調図

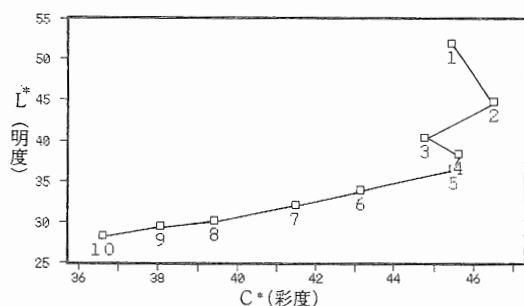


図12 タンニン酸媒染、コチニール重ね染めの色調図

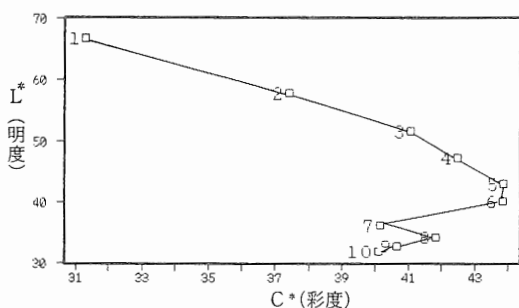


図13 ピロカテコール媒染、コチニール重ね染めの色調図

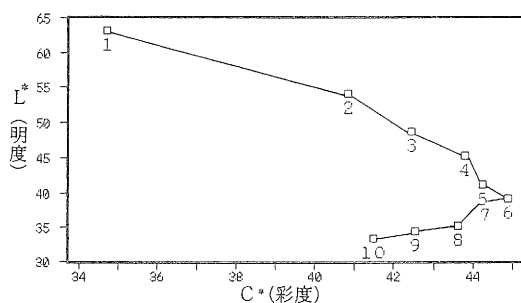


図14 没食子酸媒染、コチニール重ね染めの色調図

(2) 紫根液

図 15、図 16 で見るように、ミロバランで有機媒染したものは染め重ね 2 回目で急激に彩度が増し、一旦は色調がビビッド系に向かうが、その後は明度を落とし、増加していた彩度も 5 回目ぐらいからは元に引き返す傾向を見せてダーク調へと向かう。

ピロカテコールで有機媒染したものは、染め重ね 5 回ぐらいまでは彩度を増加し続け、そのあと、元へ戻る方向に転じる。明度の方は染め重ね当初から減少を続け、結局は色調をダーク調へと誘導する役割を果たしている。

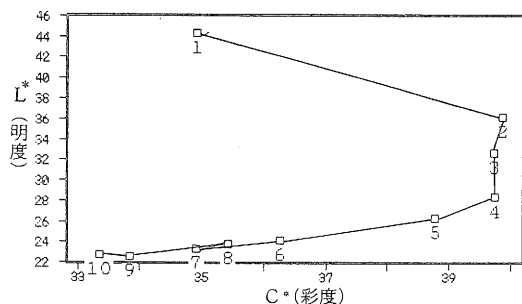


図15 ミロバラン媒染、紫根液重ね染めの色調図

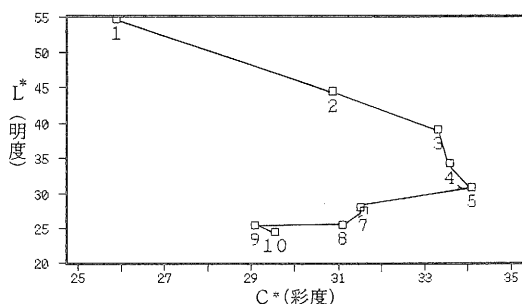


図16 ピロカテコール媒染、紫根液重ね染めの色調図

(3) 西洋茜

図 17、図 18 で見るように、染め重ねの回数を増す毎に明度は低下しているが彩度は増加の一途をたどり、色調はビビッド調へと移動する。コチニールや紫根染めの場合でみられた 5 回程度の染め重ね回数からダーク調に向かうという様な反転現象はない。

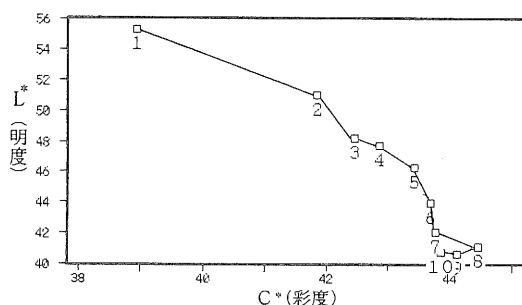


図17 五倍子媒染、西洋茜重ね染めの色調図

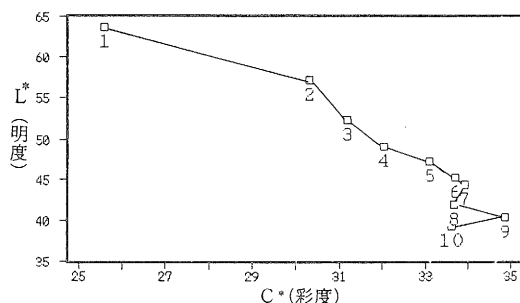


図18 ピロカテコール媒染、西洋茜重ね染めの色調図

以上のことから、重ね染めによる色調の移動をまとめると

- ①：染め重ねで何れもビビット調へと向かうが、赤、あるいは紫のような深色性の色を染める材料による場合は、染め重ね5回目位から、明度の影響の大きいディープ調あるいはダーク調へと転向する。
- ②：有機媒染の種類間で色調の移動方向が互いに逆向きになる場合もある。

4-3 染着量の測定結果

紫根液による重ね染め染色布について、前項3-3の方法で求めた染着量、および染着量増加率を、図19に示す。染着量の図から判るように、染め重ね回数5回ぐらいまでは染着量が漸増し、5回の重ね染めで染着量は初回染めの約5倍に達している。しかし、その後は染め重ねによる染着増加量は急減し、10回染め重ねても5回目の染着量の5割増しに達していない。

このように、染着量の増加がほぼ頭打ちとなった染め重ね5回という回数は、前項の4-1の(2)で述べた、5回以上の染め重ね回数で色相移動の停滞、あるいは後戻りの現象、4-2の(2)で述べた、5回の重ね回数で彩度増加の後戻り現象というように、染め色の移動に曲がり角を生じた染め回数とも一致している。

4-4 染め重ねと耐光堅牢度

紫根による染色物は一般に耐光堅牢度がよくないことでも知られている。そこで前項の染着

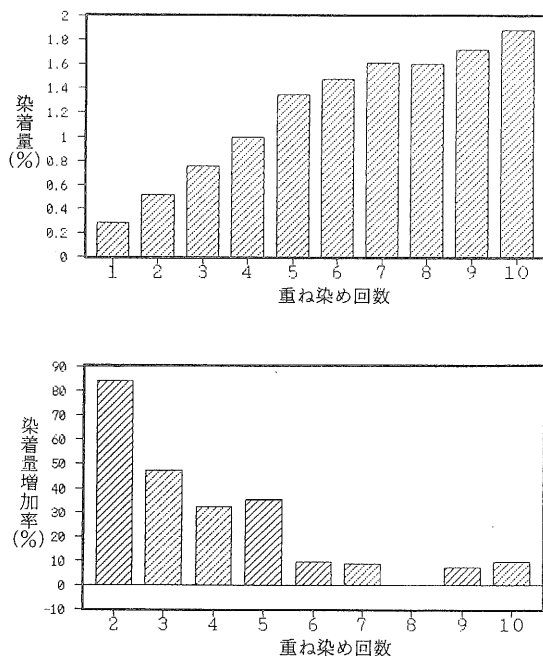


図19 ミロバラン媒染、紫根液重ね染めの染着量(上)、と初回染着量に対する増加率(下)

量の測定に用いたものと同じ、ミロバランによる有機媒染を施した紫根液染めの染色布について、JIS-L-0842の耐光試験用のフェードメーターを用いて、カーボンアーク灯光による5時間の露光を行い、露光前後の測色値から色差を求め、染め重ねが耐光堅牢度に寄与するかどうかについて検討した。

なお、露光前の染色布の L^*a^*b 測色値を $L^*_1a^*_1b^*_1$ 、露光後の測色値を $L^*_2a^*_2b^*_2$ として、色差 ΔE を次の式によってもとめた。

$$\Delta E = \{(a^*_1 - a^*_2)^2 + (b^*_1 - b^*_2)^2 + (L^*_1 - L^*_2)^2\}^{1/2}$$

染め重ね回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ΔE	14.3	14.2	12.1	11.6	11.7	8.8	8.2	9.7	8.4	7.6

表に示した色差の結果から、染め重ね回数10回の染色布では、初回の染色布に比べて、退色に基づく色差は半減しており、耐光度が1ランク向上していることが窺われる。ただし、染め重ね6回以上になると、それ以上の色差の減少が小さくなり、実質的には6回で10回の染め重ねに近い効果が得られていることが判る。

先に述べた染着量の増加が、染め重ね5回以上から減退していたことと考え合わせると、効果的な染め重ね回数は5回程度であるということが示唆されている。

5. あとがき

草木染で濃色を得ようとする際に、1回の染色で濃色が得られない場合は、染め重ねという技法が一般に行われており、たとえば、天然藍による伝統染色の藍染では濃紺を染めるために10回以上の染め重ねが行われているようである。しかし、媒染を伴う多色染色の場合は、何回ぐらいの染め重ねが効率が良いのか不明な点が多かった。本報の結果によると、重ね回数5回程度までは、明度低下を伴いながら彩度が増加し、濃色になってゆく状態が把握されたが、それ以上の重ね回数では彩度、明度ともに低下してダーク調へと向かう。しかし、染着量の増加は5回程度ですでに限界に近づいているということが明らかになったので、それ以上の染め重ねは、濃色化に寄与するというよりも、むしろ明度の低下によって導かれる色のくすみ、あるいは濁りの増加のための処理に相当していることになる。

したがって、実際の染め重ね回数は、堅牢度の向上なども考慮するとして、5ないし6回程度を限界とするのが賢明であろう。もとより、染浴の色素濃度の差によって、重ね染めの効果は違ってくるから、すべての場合に適合するとはいえないが、本報の実験に用いた染浴は、通常の浸染による濃色を得るための条件として、数多くの染色家が発表している内容から総合的に筆者が判断し、材料の使用量、浴比などを決めているものであって、特殊な条件ではない。

実際に行われている伝統的な紫根染めについてみても、染め重ねは4回にとどめられている²⁾。ただし、別の染色家によると、12回の場合³⁾があるが、油溶性のシコニン系色素を両者ともに水で抽出しているために、抽出技法の違いが染液内の色素濃度に影響して染め重ね回数に差が生じたものであろう。また、泥染めの名で知られる大島紬の黒染めは、10回以上もの多くの回数で染め重ねられている。黒は可能な限りの低明度、低彩度（理想的には明度、彩度ともにゼロ）にする必要があるが、天然材料を煮煎抽出した液は色素濃度が薄く、たとえ黒染め用の材料を用いたとしても、本報で行った他の材料による測色実験の結果から推察して、10回以内の染め重ねでは染色布に彩度、明度がまだかなり残留しているものと思われる。したがって、限りなく明度、彩度を抑え、質の良い黒色を得るための特例的な染め重ねの事例であるように理解される。

〔謝 辞〕

本報の実験を行うに当たり、財団法人賞誉会の絶大なご支援を賜ったことについて深く感謝するとともに、筆者の指示にしたがって実験を担当して下さった松村有希子さんに心からの謝意を表します。

(1995年11月)

文 献

- 1) 麓 泉, 菅 忠三; 染色工業, Vol. 41, p 328 (1993)
- 2) 中沢潤ら; 「南部むらさき」, p 23, 南部むらさき染め研究会発行 (昭和56年2月)
- 3) 左島直三郎ら編; 「南部むらさき誌」, p 51, 南部むらさき染め研究会発行 (平成4年3月)

ポリビニルアルコール繊維の染色（その2）

曾 根 健 夫

1. はじめに

先に本論文集において、ポリビニルアルコール（以下PVA）繊維の染色について、直接染料および建染染料の化学構造と染色性等との関連性を、主として定性的な面で検討した結果を報告した¹⁾。今回は直接染料による染色を若干定量的に検討した。染色条件と染料吸着量および染色物の力学特性との関連性について、また染料吸着機構についても検討した。なお反応染料による染色についても若干検討した結果も併せて報告する。ビニロンとPVA繊維の呼称の区別は前報¹⁾で定義した通りとする。

2. 実 験

2.1 試料および試薬、染料

試料は(株)ニチビ製 HT-TYPE (70 d / 25 f, 5.6 g / d, 熱水溶解温度 93°C) マルチフィラメント PVA 繊維およびその平織布 (経 90 本 / 吋, 緯 80 本 / 吋) と ST-TYPE (1280 d / 1280 f, 10.5 g / d, 熱水溶解温度 111°C) マルチフィラメント PVA 繊維および関西衣生活研究会より購入した市販ホルマール化ビニロン布であった。それらの精製は前報¹⁾同様に行った。

染料は直接染料の場合に、染料吸着等温線の測定では Robinson & Mills 法で精製したものを用いたが、それ以外の目的での測定の場合および建染染料、反応染料は市販品をそのまま用いた。助剤等の試薬は市販 1 級品をそのまま用いた。

2.2 染色および染料吸着量の測定

直接染料による染色は染色温度以外は綿の染色条件に準じた。直接染料による染色での染料吸着量の測定は染色残液の吸光度法によった。使用測定機器は(株)日立製作所製分光光度計 101 型であった。反応染料による染色は許される範囲内の小浴比 (10 : 1 以下) の染浴中、綿の場合よりかなり多量の無機中性塩 (硫酸ナトリウム) を適宜分割添加し、その後アルカリ (炭酸ナトリウム) 添加のもと、許される範囲内の高温で染色した。ソーピングなど後処理は各染料とも綿の場合に準じた。

2.3 強伸度および耐光堅牢度の測定

前報¹⁾の場合と同じ方法によった。

3. 結果と考察

3.1 直接染料による染色

3.1.1 染料のスルホン酸基数と繊維の構造別染色性との関係

染料の化学構造とビニロンの染色性との関係について多くの発表があるが²⁾、PVA繊維についての発表は殆んどない^{3),4)}。ビニロンに対して各論文共通してほぼ明確に言えることはスルホン酸基数との関係であり、多い程難染色性とされるが、疎水基をもたないPVA繊維の場合でも類似の傾向がみられた。ST-TYPE 繊維ではスルホン酸基 2 個までは用いた染料の殆んどで容易に染色可能であり、3 個ではやや染色性が低下し、4 個では用いた総ての染料で難染色性であった。しかし HT-TYPE 繊維の場合やビニロンの場合には染料によって例外的に良好な染色性を示す場合があった。スルホン酸基数と繊維の構造別、染料別の染色性の良否の関係を表 1 に示す。総合的にみて ST-TYPE 繊維がそれら繊維中最も難染色性であった。その繊維に対し染色性良好な染料名を表 2 に示す。C. I. Direct Blue 98 (以下 Blue 98) のスルホン酸基が 3 個、Red 1 が 1 個で他は全て 2 個であった。なお日光堅牢度は綿の場合に比べ一般に格段に良好であった。

3.1.2 HT-TYPE 繊維の染色

HT-TYPE 繊維の 76、80、85°Cにおける染色速度曲線を図 1 に示す。各温度とも約 60 分で見掛け上染色平衡に到達しているように見える。温度的には染色平衡曲線が上下逆転しているようにみえるが、恐らく高温程繊維の膨潤による非晶領域の増大により、染料吸着量が増大しているものと思われる。染色時間 60 分での温度別の染料吸着量、繊維の強度、伸度の関係を図 2 に示す。80°C からやや大きく強度は低下し、伸度と染料吸着量は大きく増大することがわかる。75°C以上から繊維の膨潤が始まるものと思われる。

3.1.3 HT-TYPE 繊維の染料吸着等温線

直接染料の PVA 繊維に対する吸着等温線を求め、吸着機構を検討した。図 3 に染料吸着等温線を示す。その図の曲線がフロインドリッヒの吸着等温式に従うことが図 4 の直線性から認められた。結果的には綿に対する吸着と類似の機構で染色するものと思われる。

3.1.4 HT-TYPE 繊維の染色時間と染料吸尽率

染色時間と染料吸尽率の関係を図 5 に示す。図に指示されている染色条件での染料吸尽率は染色時間 2 時間で約 34%であり、特に悪い値ではないと思われる。

3.2 反応染料による染色

反応染料による染色では、染色性に繊維の結晶化度が大きく影響することが指摘されている⁵⁾。今般の場合でも ST-TYPE よりも HT-TYPE の方が濃厚染色が容易であった。使用染料はビニルスルホン系、クロロトリアジン系および両者の結合系染料の一部であったが染色繊維の強伸度、耐日光および洗濯堅牢度はともに実用に耐えるものと思われた。反応染料の日光堅牢度を表 3 に示す。

表1 直接染料のスルホン酸基数と各種PVA繊維の染色性

スルホン 酸基数	染料名	C. I. 名	市販 ビニロン	HT-型 PVA (5.6 g/d)	ST-型 PVA (10.5 g/d)
1	Japanol Fast Red F	(Red 1)	○	○	○
	Japanol Fast Black D	(Black 17)	○	○	○
2	Benzopurpurine 4B	(Red 2)	○	○	○
	Nippon Bordeaux GS	(Red 13)	○	○	○
	Direct Fast Scarlet 4BS	(Red 23)	△	△	×
	Congo Red	(Red 28)	○	○	○
	Sumilight Red 4B	(Red 81)	○	○	○
	Direct Copper Blue 2B	(Blue 168)	○	○	○
	Direct Brill. Blue RW	(Blue 22)	—	—	×
	Sumilight Supra Yellow BC	(Yellow 28)	○	○	○
	Sumilight Violet BB	(Violet 51)	○	○	○
	Nippon Brown BC	(Brown 44)	○	○	○
	Direct Dark Green BA	(Green 1)	○	○	○
	Direct Green B	(Green 6)	○	○	○
3	Sumilight Supra Blue FBGL	(Blue 98)	○	○	△
4	Sumilight Supra Red 4BL	(Red 79)	×	○	×
	Sumilight Supra Brown 3RL	(Red 84)	○	×	×
	Direct Sky Blue 6B	(Blue 1)	△	△	×
	Direct Blue 2B	(Blue 6)	△	△	×
	Nippon New Blue 5BS	(Blue 25)	△	△	×
	Sumilight Supra Blue BRR	(Blue 71)	△	○	×
	Sumilight Supra Blue G	(Blue 78)	○	△	×
	Sumilight Supra Blue FGL	(Blue 90)	×	○	×
	Sumilight Supra Brown G	(Brown 106)	×	△	×

染色濃度；○ 中～濃、△ 薄、× 不染、— 未測定

表2 染色性良好直接染料と日光堅ろう度

染料名		化学構造	堅牢度	
			PVA	綿
Sumilight Supra Yellow BC	(C. I. Direct Yellow 28)	thiazole azo	6	(4~5)
Sumilight Yellow GR	(C. I. Direct Yellow 142)	———	6	—
Sumilight Yellow 2RL	———	———	—	—
Sumilight Supra Orange 2GL	(C. I. Direct Orange 39)	monoazo	2~3	(5)
Japanol Fast Red FA	(C. I. Direct Red 1)	benzidine	5	(2~3)
Benzopurpurine 4B	(C. I. Direct Red 2)	benzidine	6	(1)
Nippon Bordeaux GSA	(C. I. Direct Red 13)	benzidine	5~6	(3)
Congo Red	(C. I. Direct Red 28)	benzidine	2~3	(1)
Sumilight Red 4B	(C. I. Direct Red 81)	disazo	6~	(4~5)
Sumilight Supra Blue FBGL	(C. I. Direct Blue 98)	benzidine	6~	Cu 含(6)
Direct Copper Blue 2B	(C. I. Direct Blue 168)	benzidine	6~	(2)
Sumilight Violet BB	(C. I. Direct Violet 51)	disazo	6~	(4)
Nippon Brown BC	(C. I. Direct Brown 44)	tetrakisazo	2	(2)
Direct Dark Green BA	(C. I. Direct Green 1)	benzidine	6~	(2)
Benzo Cuprol Green GGL	———	———	—	—
Japanol Fast Black D	(C. I. Direct Black 17)	disazo	—	(3)

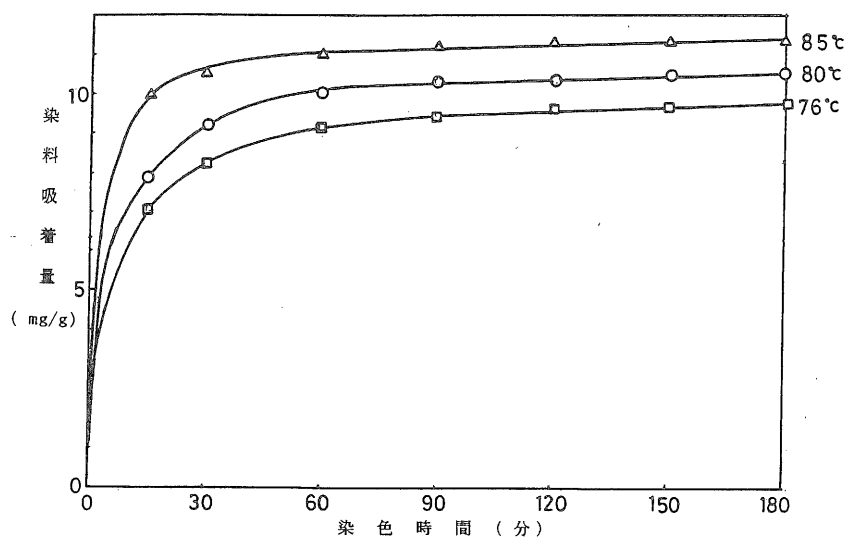


図1 HT-TYPE PVA繊維に対する Sumilight Violet BB (C. I. Direct Violet 51) の染色速度曲線

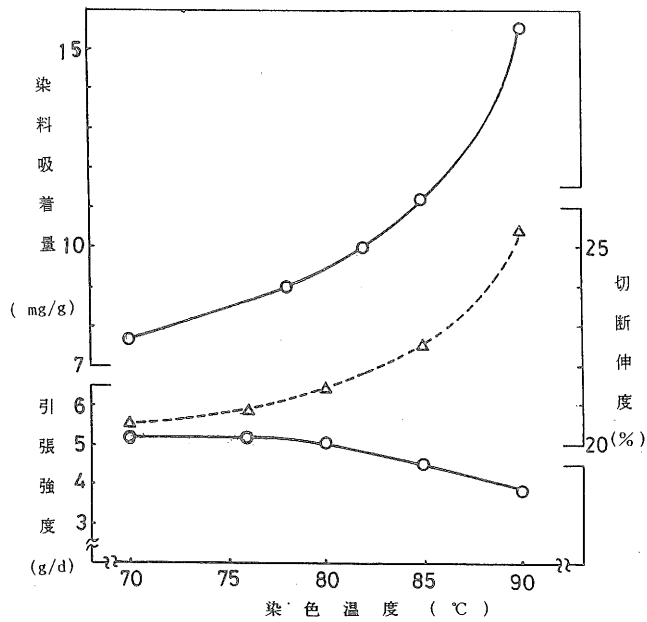


図2 HT-TYPE PVA 繊維の染料吸着量、引張り強度および切断伸度に及ぼす染色温度の影響
染色時間; 60分、浴比; 30: 1、染料; Sumilight Violet BB

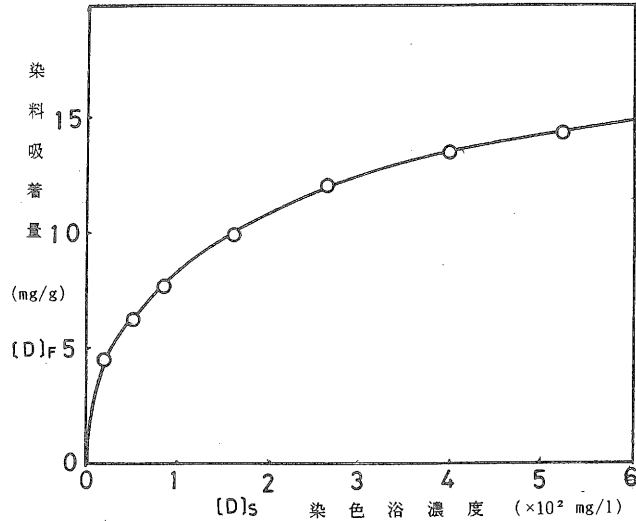


図3 80°Cにおける HT-TYPE PVA 繊維に対する Benzopurpurine 4 B (C. I. Direct Red 2) の吸着等温線

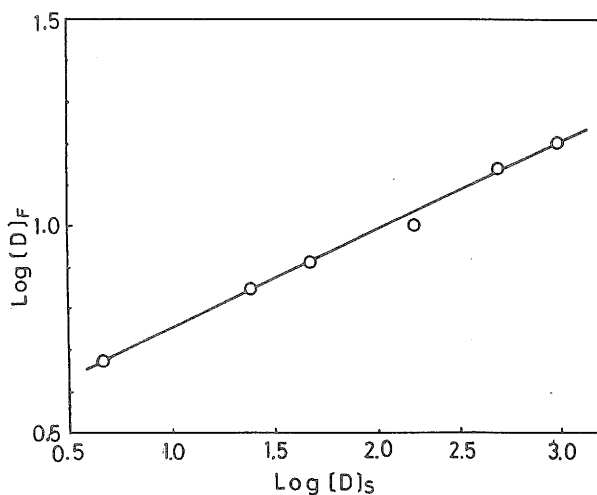


図4 $\text{Log } [D]_F$ と $\text{Log } [D]_S$ の関係

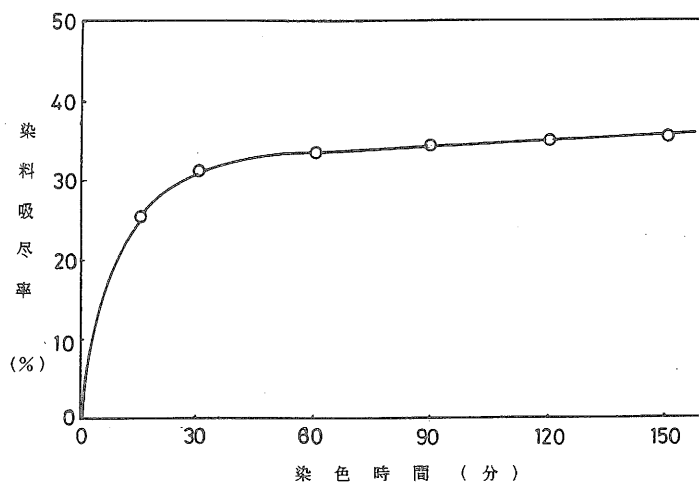


図5 80°Cにおける HT-TYPE PVA 繊維に対する染料吸尽率と染色時間の関係

染料; Sumilight Violet BB
染料濃度; 3% o. w. f.
浴比; 30:1

表3 反応染料染色物の耐日光堅牢度

染料名	化学構造	堅牢度
Sumifix Supra Brill. Red 2BF	異種2官能基	3～4
Sumifix Brill. Blur R (C. I. React. Blue 19)	ビニルスルホン	6～
Sumifix Brill. Yellow GNS	ビニルスルホン	5～

4. 結 論

直接染料による染色では染料の化学構造、特にスルホン酸基数とその位置等および繊維の結晶化度とPVA繊維の染色性の間に強い関連が存在する。ST-TYPE 繊維を濃厚堅牢染色するには染料の選択が特に重要である。反応染料による染色では結晶化度が染色性に大きく関連するようと思われる。HT-TYPE 繊維では、数少ない実験結果からであるが、反応染料による染色繊維の染色濃度、強伸度、日光および洗濯堅牢度は実用に耐えるものと思われる。

謝辞：本研究を行うにあたりPVA繊維をご恵与下さいました㈱ニチビに厚く感謝の意を表します。

文 献

- 1) 曾根健夫、相宅省吾；葆光、5号、P.41 (1993)
- 2) 藤野清久、藤本典秀、川口実；繊維学会誌、Vol.15、T-576 (1959)
- 3) 山本晃久、増尾富士男；樹脂加工、Vol.2、P.454 (1953)
- 4) 長山芳子；福岡教育大紀要、35号、第5分冊、P.91 (1985)
- 5) 後藤共子、長野正満；繊維学会誌、Vol.30、T-361 (1974)

流行色と草木染めの色

渡 辺 久 子

1. はじめに

色を見つめながら手を動かすのが染織の仕事である。自ら色に興味も持つようになる。糸の色、布の色はもちろん、花や草木、野山の色、街の色と環境全ての色に目が止まるといってよいかも知れない。色が好きである。嫌いな色もある。なぜこんな色が……と思う色もある。例えば衣料品など、ある年はどの店先にも同じような色が並び、欲しい色がないこともあった。なぜなのだろうと思った。それがその年の流行色なのだそう。流行色とはいったい何なのであろうか。それを調べて行くうちに、私が携わっている草木染めの色が、なぜ近年注目されるようになったのかも少し見えてきた。以下は、色と私たちとの関りの歴史、また色の流行の背景について、資料を整理し、まとめたものである。

2. 色の文化

2-1. 色の歴史

人類と色との関りの歴史は、人類が地球上に誕生し、その目を開いた時から始まった。5万年前、ネアンデルタール人は身体彩色しており、3万年前の後期ネアンデルタール人の遺骨には彩色の後が見られるという。何のために色を使っていたのかは想像するしかないが、古代の人類にとって色とはさぞかし不思議なものであっただろうと思う。

赤は人類が初めて認識した色ではないだろうか。狩猟で捕えた獲物が流す血液、生と死の合い間に見るこの赤い色を彼らは怖れと驚きを持って見つめたことであろう。縄文土器以来、土器が朱色に塗られていたり、古墳の中に朱の厚い層が発見されたりするのは、赤（朱）＝血液＝生命＝神、赤は神の宿る色であるとされていたからだという。やがて古代の人々は、身の回りにある材料を使って動物、植物、火、太陽など自然を繰返し描写し始めた。私達の心に今でもある太陽＝黄、火＝赤、空や水＝青といった潜在意識はこの時に深く刷り込まれたのではないかとされている。この自然と色との連想は現在でも宗教や民族的な意識の中に生きている。

色の材料はむろん天然のものであり、多くは黄土、銅酸化物（孔雀石）、雄黄（石黄、砒素硫化物）、藍銅鉱（炭酸銅）、炭、灰、タンニン酸などであった。多くの労力を使って集められ、作られたこれらのものは大変貴重であったため、特権階級が独占し、その富と権力を誇示するために使われてゆく。染色技術がまだ無かった古代ローマでは、皇帝の衣だけがブルブラ貝の紫で染められた

(テュロスの紫) こと、日本や中国における禁色などがそれを物語っている。また色は、こうした優越の表現の裏返しとして、象徴的な形やパターンと共にユダヤ人などへの差別色としても使われた。

特権階級のこうした色の独占は、封建的階級社会が崩壊し、19 世紀半ばに合成染料が発明されるに至り庶民にその恩恵がおよぶようになるまで続いた。

2-2. 民族、風土と色

私達は今も色を使い続けているわけであるが、色を使うのが人間である以上その生活の場、またそれを取り巻く環境とも色は深く関っている。

色は光が無ければ認識することはできない。また、その色を見る光の量や種類によっても変化して見え、隣合う色によってもその見え方が違ってくる。これは食卓の料理の色合いの見えかたや、セーターに上衣を合わせる時の対比などで日常的に体験していることである。色の見え方は地球に降り注ぐ太陽光線の紫外線、赤外線の色によっても微妙に異なる。そしてそれによって作られる気候や風土の地域差は、そこに住む人々の生活スタイルや色彩嗜好にも影響をあたえと考えられている。色彩嗜好に関与する地域特性の要因として、佐藤邦夫教授（武蔵野美術大学）は気温、湿度、日照時間、土質の色、自然光の緯度差をあげている。気温は色彩の寒暖差を、湿度は彩度差、日照時間は明度差、土の色は基調色の違いをそして緯度差による色の見え方の違いはそれら全てに影響を与えるという。また同教授は南北に長い日本を 10 のエリアに分け、それぞれにある都市の嗜好色をあげている。こうしたことは、世界のさまざまな民族衣裳や宗教的な象徴の色にもあてはめて考えることができると思う。

このように色の性質は、色彩科学あるいは色彩心理学として研究され、商品のカラー企画や公共空間の色彩計画にも活用されるようになった。

3. 流行色

3-1. 流行色の歴史

色はだれにでも見えるものである。にもかかわらずそれを使うことは洋の東西を問わず長い間一部の特権階級に独占されてきた。色の流行について延べる時、現在の流行色とはややその基盤が異なるように思うが、その独占の歴史がおおむねどうであったかに少し触れようと思う。

歴史の中で権力者の代表であるローマ皇帝の衣の紫は、特権階級のなかで流行した有名な色である。B. C. 1000 年頃のローマではこのテュロスの紫以外の染色技術はなく、人々の衣服にはほとんど装飾もなかったという。そうしたなかで皇帝の衣だけが膨大な労力と忍耐により集められた稀少な貝の紫色素によって紫に染められた。

次に西洋の服飾史の中で色について触れられ始めるのが 13 世紀頃である。11 世紀末からエルサ

レム奪回に向け送られた十字軍は聖地奪回は達せられなくても、当時先進していたオリエントの技術や文化を持ち帰ることとなった。その技術の中には、ウォードからインディゴをとる技術（＝青の染色法）やラピスラズリーから青色顔料をとる秘法などがあった。12世紀にヨーロッパで染色専門の職人ギルドが設立されるに至り、染色技術の進歩とともに色彩の世界は広がっていった。しかし色の流行は相変わらず支配階級のものであり、彼らは色を身につけることで豊かさを誇示していた。

ひたすら色をふんだんに使うことがもてはやされていた社会のなかで登場したのが黒の流行であった。後にフォーマルな色として19世紀以後の男性の祝祭服の専用色となった黒は、15世紀にヨーロッパに権力を誇ったブルゴーニュの宮廷の宮廷服の色であった。この色は後にオランダから16世紀に隆盛を誇ったスペインに広がり、その国勢と共に他のヨーロッパ諸国の宮廷でスペインの黒として注目された。またイタリアのルネッサンス期には、時の権力者コシモ・ディ・メディチが赤を好んだことから、この色は当時の人々の富の象徴として憧れられたと言う。

17世紀から18世紀にはイギリスで始まった産業革命、またフランス革命による封建制の崩壊が、新興ブルジョワを生み、彼等と庶民との新しい文化が生まれる契機となった。色の流行についても、フランス革命下のジャコバン党が好んで三色旗の色を身につけたことや、また浪費を慎むために服飾の単純化が進み、それに従って地味な色が好まれたなど、この頃の世相を反映していたことが知られている。

日本においても、古代、中世では色はごく一部の特権階級のものであり、庶民の衣料はほとんどが麻の白無地かそれに準ずるものであった。しかし室町から桃山時代にかけての戦乱は下剋上の時代風潮とともに町人への富の蓄積も始まり、後の江戸時代の治世の安定により封建下でも庶民の文化が作られてゆく基礎となった。鎖国により育まれた上層階級の和様文化を支えたのは、様々な品を提供した商人や個性豊かな職人たちであった。色彩からみると、戦国時代に好まれた色彩的で奇抜な文様や色は、江戸時代中期の文化の爛熟期には落ち着いた色調やおとなしい文様が好まれるようになり、一層の洗練がみられるという。また、江戸時代に急速に栽培が進んだ木綿は、庶民の衣料としておおいに活用され、江戸末期から昭和初期に至るまで、絣織の発達と共に藍染めの実用衣料として愛好された。明治の文明開化により、多くの西欧の情報や技術が流入し、衣服の折衷などを経て急速に文化が西欧化され始めた。明治時代中期の有名な流行色として海老茶色が有る。女性の高等教育をめざし開校された華族女学校が女学生に着用させた活動的な袴の色がいわゆる海老茶色が多かったため、その姿と共に注目され話題となった。これもその時代の世相を写しての色の流行といえる。

3-2. 現代の流行色

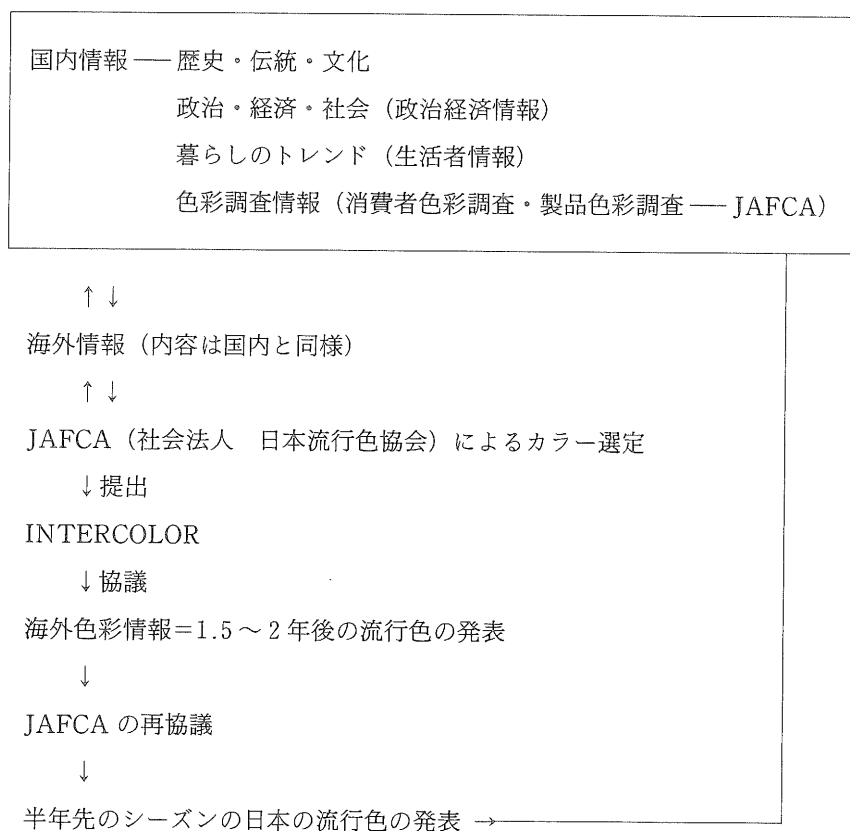
それでは、全てのものが自らの責任のもとに自由に表現でき、生きて行くことができる現代の流

行色とは何色なのであろうか。ここで、現在各企業に向けて提案される流行色の決定のシステムについて整理してみようと思う。

1) 流行色の発信機関

日本でその年の流行色をマスコミを通じて発表するのは日本流行色協会（1953年設立）である。同協会は世界各地の同じ様な組織と連携し、1年に2回パリで協議会を持ち、その年の1年ないし2年先の流行色を発表している。中心となる機関は外に、INTERCOLOR、国際羊毛事務局、国際綿業振興会、フランスモード工業会などが有る。

流行色の情報の流れかた



2) 流行色の範囲と流行の周期

発表される流行色は、衣料関係各企業を始め、インテリア、エクステリアなどの商品企画の参考資料とされる。

流行色の周期はおおよそ7年といわれており、ある色が流行色といわれる寿命はその半分の3年くらい、その色がピークに達するのは1年半くらいといわれている。

3) 現代の世相と流行色

前記の流行色の歴史に延べたように、自由が束縛されていた時代においても各階級でそのときどきの社会情勢を反映した服飾や色が流行した。同じように現在でも刻一刻と世界情勢は変化し、社会通念や、個人個人の生活にも変化は起こり続けている。色に対する人々の嗜好が、そうした社会や風俗と密接に関係している事を流行色の発表された時期と世相史とを照らし合わせて見るとはつきりと読み取ることができる。ここでは社会の慌しい変化に従い、はつきりと流行色にもその影響が及んだことがわかる 1970 年から 1990 年代前半にかけて簡単に延べようと思う。

1971 年（昭和 46 年）のドルショックは昭和元禄といわれた生活観を一変させた。社会はその帆先を変え、機能主義、実用主義へと転換する。これは質素革命とも言われた。色嗜好においてもナチュラルカラーなど自然志向を反映する落ち着いた中間色が好まれるようになった。草木染めの色もこのころから新しい色としてクローズアップされてくる。またクオリティー・オブ・ライフの言葉どおり、生活の質を高めようとする傾向も強まった。

80 年代には自然さや健康に対する欲求が強まり、自然食や無公害商品がブームとなった。オゾンホール、地球温暖化といった地球規模での環境破壊の状況も大きく報道され、エコロジーカラーという色も提案された。

90 年代に入ってから世界的に青が流行した。国内では一時顔料の生産が間に合わないほどであったという。青は内行、内省、沈静、自足、知的イメージを示す色である。この色の流行は東西関係の緩和、不況、エイズなどの社会不安を反映しているとも言われた。また青は、宇宙的規模に広げられたエコロジーカラーの代表色である。ここ数年のバブル景気とその崩壊、それに伴う価値観の変化や複雑化にはついて行けない感がある。この混乱した社会に向けて提案される流行色は、過去のように人々を引き付けるものでは無くなりつつあるように思う。

4. 草木染めの色と流行色

4-1. 草木染めの色

19 世紀半ばに合成染料が発明されるまで、染色は天然の染料による職人の高度な伝承技術だけで行われて来た。色が求められた現場は、宗教や特権階級の富を象徴する場であり、そこで要求された色は「鮮やかで澄んだ色」であった。しかし現代の多くの人に歓迎される草木染めの色はこうした色の欲求とはまったく違った色である。「くすんだ、柔らかい、優しい、自然な色」が現代の草木染めに求められているように思う。これは 1970 年から 90 年代へと続く転換期の中で大きなウェイトを占めている自然への回帰志向に深い関りがあるからだと思う。

4-2. ナチュラルカラーと草木染めの色

ナチュラルカラーとは、天然素材の色を指し、あらゆる色相にグレーを加えた、しかもあまり重

いイメージのない色をいう。同じようなカラーグループとしてアースカラー（ページュから茶系のバリエーション）がある。1970年代に流行色として登場したナチュラルカラーは、途中黒の流行を従えながら90年代半ばの現在に至るまで続いており、いわば流行色の基調色といってもよい。一方、草木染めによる染色で一番多い色は茶系、カーキ系、グレー系である。草木染めの色とナチュラルカラーはおおむね同じ色彩と言ってよいと思う。

4-3. ナチュラルカラー、草木染めの色の流行の背景

1960年代後半は、使い捨て志向による過剰生産から物も色も氾濫し、飽和状態であった。従来の色使いを外れた、いわゆるサイケデリックカラー（幻惑的な配色）が流行した時期でもあった。しかし70年代に迎えた高度成長の終焉は、お金と物、時間の使い方について多くの人に再考を促すことになった。人々は自分自身や家族のために時間を使い、自分の手で物を作ったり健康のための運動も始めた。また高度成長の代償である公害という副産物に驚き、環境の保護や地球環境についても考えるようになった。市場には手作り商品、自然食品、天然素材の日用品、健康器具などの商品が登場した。こうした新しい生活スタイルの推進力として、戦後のベビーブーマー達の作るニューファミリーの存在も大きかった。色彩志向も極彩色は完全に鳴りを静め、衣料、室内装飾から家電品に至るまで穏やかで健康的な色が好まれるようになった。草木染めも手作り志向、天然素材志向、自然志向のイメージにマッチしたものとして、またその色が流行色的であったことから多くの人に受け入れられたのだと思う。

5. ま と め

色と人との関りは太古の呪術的な色への信仰に始まり、物理学、心理学、光学、生理学、経済学を駆使した色彩科学へと発展してきた。しかし、その関りは視覚という曖昧で純粋な感覚を通してでなくては認識出来ないということは昔となんら変わらない。世界的な不況、マイナス成長とまで言われる今日、世界各国から提案される流行色は、ようやくかけがいのないと気付いた地球や大切な自然を彷彿とさせるイメージを含んだものが多い。それらのほとんどが目立たない色であるということは、それを使う主役はあくまでも人間であり、その人間も自然の一部であることがはっきりと認識され始めたからではないだろうか。科学や技術が高速で進歩すればするほど、人間らしくありたいという欲求が高まる。こうした欲求の力がその時代を作り、歴史となり、繰り返されてゆく。そしていつも色はその時代の世相を映しながら人々の生活を彩ってきた。冒頭に流行色とはなにか、という疑問をかかげた。それは時代の意識から生まれ、その時代の人々が求める色であるといえよう。かつて権力と富の象徴に添えられた色が、今後は私達人間の知恵に満ちた豊かな未来を彩るのであって欲しいと思う。また、木々や花から得られる色も、その生活を豊かにする色として愛され続けることが草木染めに携わる者の願いである。

参考資料

- 日本美の構造 田中日佐夫 講談社 1981
- 色 前田雨城 法政大学出版局 1982
- 色と形の深層心理 岩井寛 日本放送出版協会 1987
- モードの歴史 R. T. ウィルコックス 文化出版局 1984
- 服飾の世界史 丹野郁 白水社 1985
- 風土色と嗜好色 佐藤邦夫 青娥書房 1987
- モードの世界文化史 M. フォン・ベーン 河出書房新社 1989
- 服装の歴史 高田倭男 中央公論社 1995
- 流行色 日本流行色協会 1988
- ファッションカラー 日本色研事業株式会社 1990-96
- 羊毛の語る日本史 山根章弘 P H P 研究所 1983
- 青の時代がやってきた (マルコポーロ 1992 2月号) 末永蒼生 文芸春秋

《執筆者紹介》

(所 長)		相 宅 省 吾
氏 名	職 歴	京都工芸繊維大学 名誉教授
職 称	号	工学博士
専 攻	趣 味	繊維化学 服飾文化史
		弓道五段 テニス ハイキング
(所 員)		新 井 清
氏 名	職 歴	奈良大学 名誉教授
職 称	号	理学博士
専 攻	趣 味	有機生物化学 考古化学
		登山 古道探訪
氏 名	職 歴	林 屋 慶 三
職 称	号	京都工芸繊維大学 名誉教授
専 攻	趣 味	農学博士
		生物化学 蚕糸学
		テニス 撞球 (四つ玉)
氏 名	職 歴	麗 泉
職 称	号	武庫川女子大学教授
専 攻	趣 味	工学博士
		染色学
		園芸
氏 名	職 歴	曾 根 健 夫
職 称	号	鳥取大学教授
専 攻	趣 味	工学博士
		繊維改質学 染色学
		美術鑑賞 ハイキング
氏 名	専 攻	渡 辺 久 子
職 歴	趣 味	女子美術大学芸術学部工芸専攻卒
		染色・織物
		新制作展、個展、グループ展
		猫ウォッチング
氏 名	専 攻	井 上 清 博
職 歴	趣 味	東京工業大学 大学院 博士課程
		コンピューター
氏 名	専 攻	井 上 久美子
職 歴	趣 味	成安女子短期大学 被服科 服飾デザイン卒
		婦人服デザイン
氏 名	専 攻	木 下 伸 司
職 歴	趣 味	青山学院大学 経済学部卒
		作曲家
		コンピューター

1995年11月1日 発行

発行所 財団法人 覚 誉 会

京都市中京区室町通御池南入

Tel 075 (211) 4171