

〔総説〕 日本の伝統染織における天然色素の応用

皆川 基

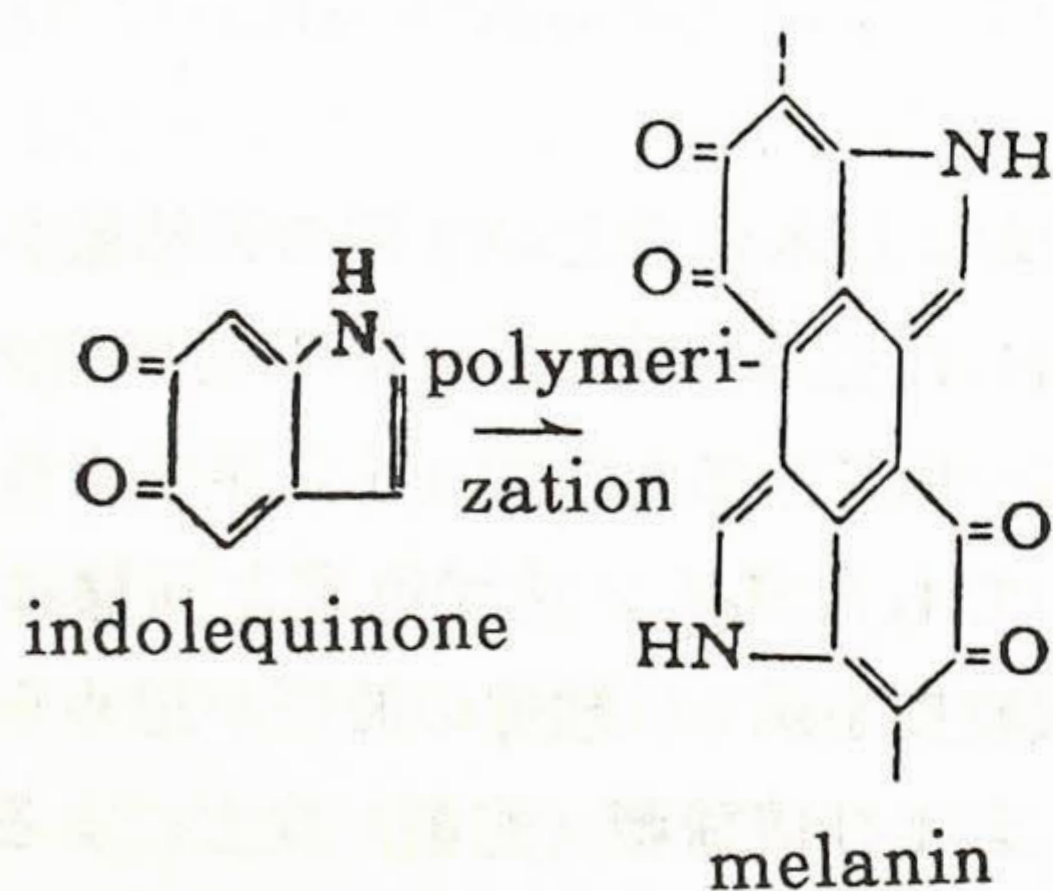
Application of Natural Coloring Matters Used in Japanese Traditional Dyeing and Weaving

MOTOI MINAGAWA

1. はじめに

天然色素は、自然界に存在する動植物色素と微生物によって生産される微生物色素などの生体色素のほか、鉱物から得られる無機化合物も含まれている。

動物色素は天然色素の中では種類が少なく、コチニール、ケルメス、紫貝（地中海沿岸に産する巻貝 *Murex purpura* の分泌物から得られる赤紫色のインドール誘導体色素）および烏賊の墨（*Sepia*, 黒色のメラニン色素）などか色材として使用されていたに過ぎない。



日本の伝統織物に使用されてきた天然色素は大部分が植物色素であり、高等植物の根（茜、紫根、鬱金、紅露など）、樹幹（蘇芳、車輪梅、犬楠、ログウッドなど）、樹皮（楊梅、黄蘗、福木、栗など）、葉（藍、刈安、小鮎草など）、花（紅花、サフランなど）、果実（梔子、矢車、胡桃、柘榴など）に含まれる200種以上の色素が知られている。

天然色素は化学構造上からインドール、カロチノイド、シケトン、カルコン、ナフトキノン、アントラキノン、ベンゾピラン、キサントン、フラボン、フラボノール、

フラバノン、アントシアニン、その他などに分類される。また、色材として応用される天然色素は色素の染色特性から直接染料、塩基性染料、建染染料、媒染染料などの性質をもつ色素として分類されている。^{1) 2)}

五倍子、椎、矢車、栗、柘榴、車輪梅、胡桃、菝葜、楊梅などの多くの植物の根茎、樹幹、樹皮、葉、果皮などに含まれているピロカロールタンニンおよびカテコールタンニンは、植物の種類、部位などによって化学構造ならびに含有量が異なるが、タンニンは媒染、色止め、濃色染め、色の深みなど染色に大きな係り合いをもっている³⁾。

また、大島紬、結城紬、黄八丈、琉球紬、久留米絣、宮古上布、紅型などの伝統染織では通常の浸染、捺染、引染めのほか摺込み、描染め、庄入、括染め、重ね染めなどの多彩な独特の染色技法が行われ、変化に富んだ染色物が得られる特徴がある。天然色素は、一般に純度の高い合成染料と異なり、きわめて複雑な組成を有するために、染色物に無理のない自然な調和のとれた柔かい色合いや、深みのある独特の美しさを与える特徴が認められる。また、天然色素は一般に耐光性に問題があると考えられているが、実際にはタンニンの存在や反復染色によりその欠点が補われているものが多い。

また、植物から抽出した天然色素による染色では染色物のかさ高性を増し、独特の風合いを与えるはかりでなく、防しわ性、防虫性なども同時に付与する特徴も認められる場合が多い³⁾。

このように古くから日本の伝統染織に応用されてきた天然色素は、いずれも和漢生薬としても用いられてきたことからみても、生体への安全性に十分な配慮がうかがわれる⁴⁾。しかし、色材としての天然色素は大部分が植物色素に依存しているため、自然保護の立場からみると

今後ひきつづき植物資源にのみ依存できない状況にある。

色材としての特性のほか生体への安全性や環境保全などを考慮すると、従来からの天然色素の代替色素を見出すことはかなり困難と思われるが、微生物による色素の生産や植物細胞の組織培養による色素の生産などの、バイオ技術に大きな可能性が残されている。

2. インドール誘導体色素

インドール誘導体色素はインジゴおよび構造上これと関係の深い色素の総称であり、インジゴの構造が決定されてから間もなく合成されているが、藍（植物色素）および貝紫（動物色素）などが歴史的に著名な天然色素として染色に用いられてきた。

藍はインドのベンガル、マトラス地方が原産地といわれ、中国、エジプト、インドネシア、ジャワ、マレーシア、フィリピン、ブラジル、中央アメリカ、中部アフリカなどの広い地域にわたって野生し、また栽培されてきた。日本の藍は古く平安時代に中国から渡来したタデ科の蓼藍（*Persicaria tinctoria*）であり、今日では四国の吉野川流域に栽培される阿波藍が大半を占めているが、このほかキツネノマゴ科の琉球藍（*Strobilanthes flaccidifolius*、馬藍、唐藍、山原藍ともよばれる）、マメ科の木藍（*Indigofera tinctoria*、インド藍、藍靛ともよばれる）、トウダイグサ科の山藍（*Mercurialis leiocarpa*）、アブラナ科の大青（*Isatis indigotica fortune*、しよつらん 藍、たいらん 大藍ともよばれる）などの多くの種類がある^{3)5~11)}。

また、染色に用いる藍は葉藍、藍玉、すくも 泥藍、藍花、せいだい 靑代、らんてん 藍澱、あいろつ 藍蠟、あいぼつ 藍棒など原料、加工方法、性状などによって種々の名称でよばれている。

青色系色素が得られにくかった平安時代において、藍は貴重な植物色素となり、その濃淡の色調による染めや、蘇芳などの紅色系色素と併用した紫色染めや、きはた 黄蘗または刈安の黄色系色素と併用した緑色染めなどに使用された。また、藍による下染め（藍下）はひんろつし 檳榔子などのタンニン黒染めによる絹地のぜい化を防ぐのと同時に深みのある上品な黒色を与えることが古くから知られている。

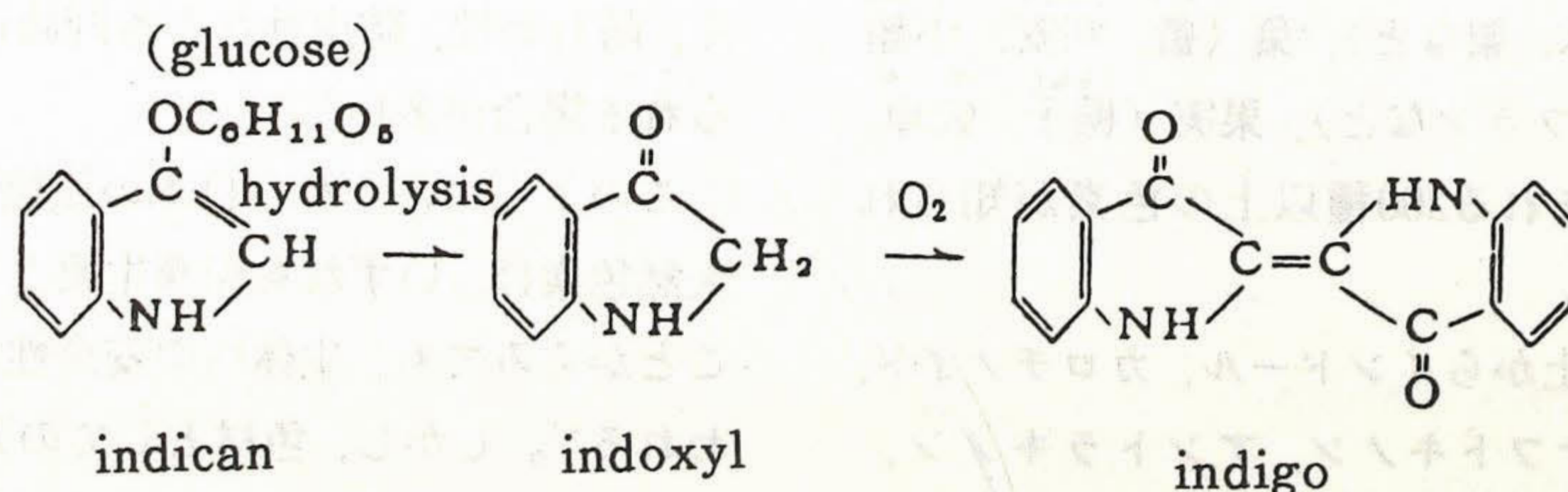
室町時代以降になると、陰影の多い色彩が好まれるようになり、庶民は紺縞木綿、紺縞から法被、刺子、手甲、脚絆にまで藍染めを愛用した^{3)5~11)}。

久留米紺（福岡県久留米地方で生産されている紺縞を主体とした綿縞）、備後紺（広島県福山、府中地方で生産されている綿縞）、伊予紺（愛媛県伊予地方で生産されている綿縞）倉吉紺（鳥取県倉吉地方から島根県にかけての広い範囲で生産されている綿縞）、作州紺（岡山県津山地方で生産されている綿縞）、広瀬紺（島根県広瀬地方で生産されている綿縞）、阿波緞（徳島県阿波地方で生産されている縞綿）、琉球紺（沖縄県南風原地方で生産されている綿縞）などの紺縞および紺縞織物や宮古上布（沖縄県宮古島地方で生産される麻織物）、芭蕉布（沖縄県喜如嘉地方で生産される芭蕉織物）などの紺麻および芭蕉織物や大島紬（鹿児島県奄美大島地方および鹿児島市内で生産される絹縞紬）、琉球縞紬（沖縄県南風原地方で生産される絹縞紬）、結城紬（茨城県結城地方で生産される絹縞紬）などの縞紬には藍染めが生かされている^{3)5~11)}。

藍の色素は葉および茎中にインドキシル配糖体インジカン（Indican $C_{14}H_{17}O_6N$ ）のほかインジルビン（Indirubin）、インジゴ・ブラウン（Indigo-brown）、インジゴ・グルテン（Indigo-gluten）などを含んでいる。インジカンは加水分解により無色のインドキシル（Indoxyl C_8H_7ON ）を生じ、重合・酸化によって水に難溶性の紺色のインジゴ（Indigo $C_{16}H_{10}O_2N_2$ ）を生成する^{1~3)}。

蓼藍、琉球藍および木藍などの3種の天然藍からクロホルムで抽出した色素溶液の紫外外部吸収スペクトルの特性波長曲線についてみると、図-1に示すように、いずれの藍においても合成インジゴ色素と同様に288nm付近に極大吸収波長を示し、類似の波形が認められる¹²⁾。

蓼藍（菜藍）および琉球藍（泥藍）などによる藍染めにおいては一般に藍の発酵菌（*Bacillus alkaliphylus*などの耐アルカリ性桿菌）を利用した伝統的な技法で発酵建ての正藍染めが行われ、かげりの多い独特の美しい深みのある色調と光沢が得られるが、藍がめ中の菌の生



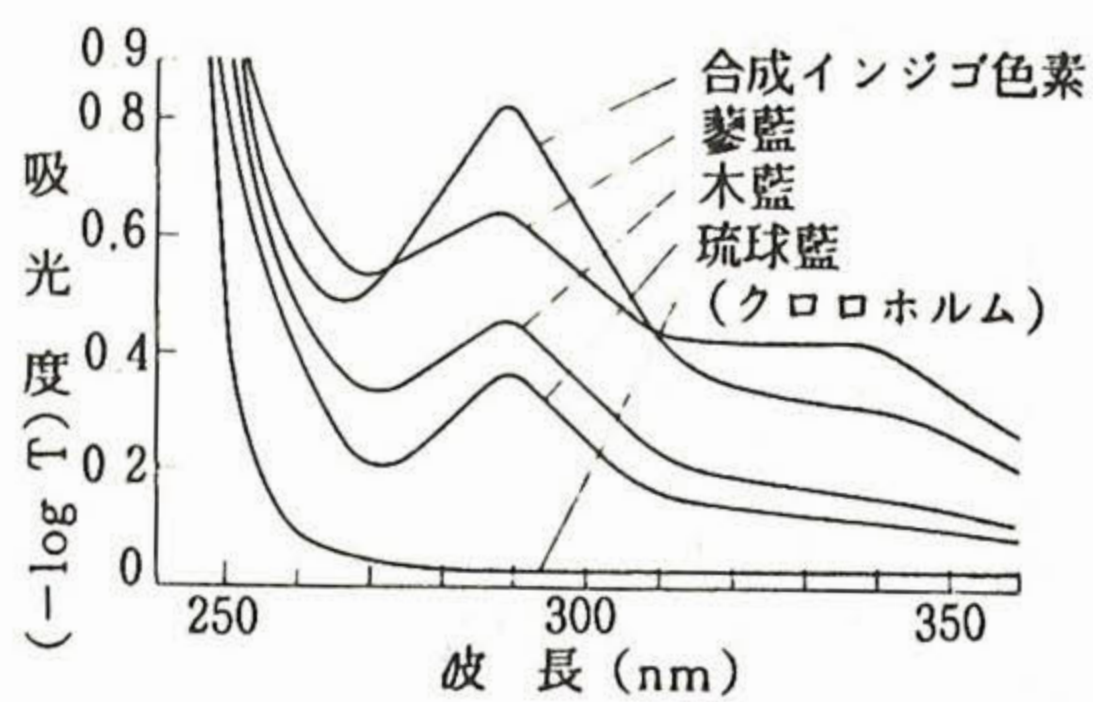


図-1 天然藍および合成インジゴ色素の紫外部吸収スペクトルの特性波長曲線

育は環境によって大きく支配されるために不安定な還元状態を示す場合が多い^{12, 13)}。

しかし、実際の染色においては発酵時の泡の立ち方や泡の色合いなど長年の経験に基づく技術によって菌の生育状態が管理され、染色性の低下や染めむらなどに多くの注意が向けられている。

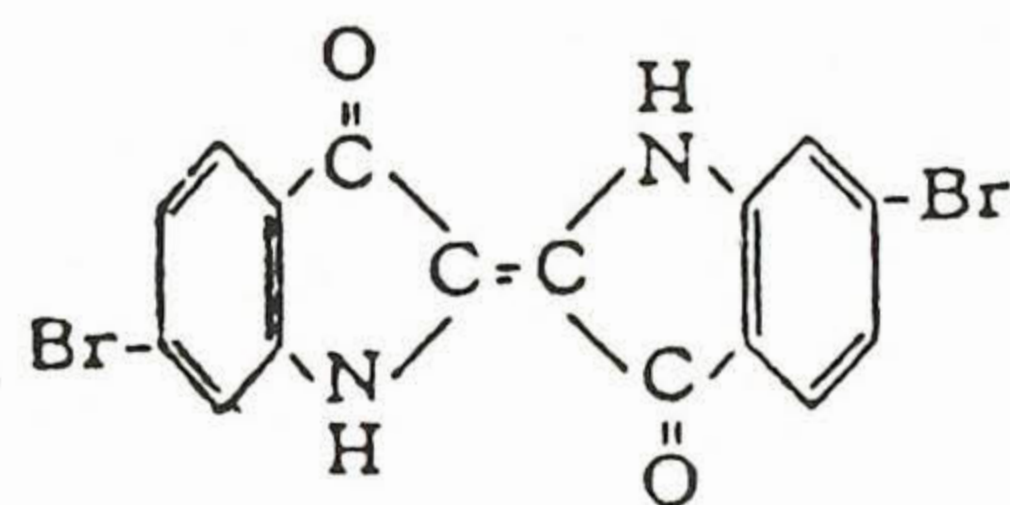
インド藍による染色においては一般にヒドロサルファイトなどの還元剤を多量に使用して色素の溶解性を高める化学建て染めが行われるので、染色条件も比較的規定しやすく、また蓼藍、琉球藍に比し夾雑物が少ないためにむら染めになりにくい特徴を有するが、空気酸化によるロイコ体色素の安定性が低く、染着性が低くなる傾向がある¹⁴⁾。

また、藍の生葉染めは新鮮な生の葉をそのまま繊維に摺りつける素朴な摺り染め法あるいは生葉の抽出液に浸せきする染めが行われる。生葉染めは新鮮な生葉中に含まれる可溶性のインジカンの酵素による加水分解からインジゴの生成に到る反応の過程を利用した染めで、技術を要する藍建てが不要となる。

このようにインドール誘導体の藍の色素による染色においては一般に染着量が比較的低いために、実際の染色で濃紺色に染め上げるためには多くの反復染色が必要とされている。また、藍染めにおいては糖分によるかなりの増量が認められ、染色物にみられるしわになりにくい性質やしなやかで着くずれしにくい性質などに関連を有するものと思われる。しかし、濃色染めの場合には繰り返

し反復される独特の染色法によって、絹などでは特に繊維表面に毛羽状のラウジネス欠点が多く発生する現象が認められるので、この点については今後さらに検討する余地が残されている。

また、紀元前1400~1500年頃からフェニキア人によって染色に用いられた古代紫 (Tyrian purple または Tire purpleともよばれている) は地中海に産する巻貝 (sea snail) の一種 Murex brandaris が分泌する淡黄色液であり、光と空気に触れると赤紫色の色素になることが知られている。古代紫の色素主成分は、6, 6'-ジブromoインジゴでインドール誘導体の動物色素として知られているが、現在では合成品が主流で、ごく一部の特殊な工芸染色を除いてはほとんど実用価値はない^{2, 3)}。



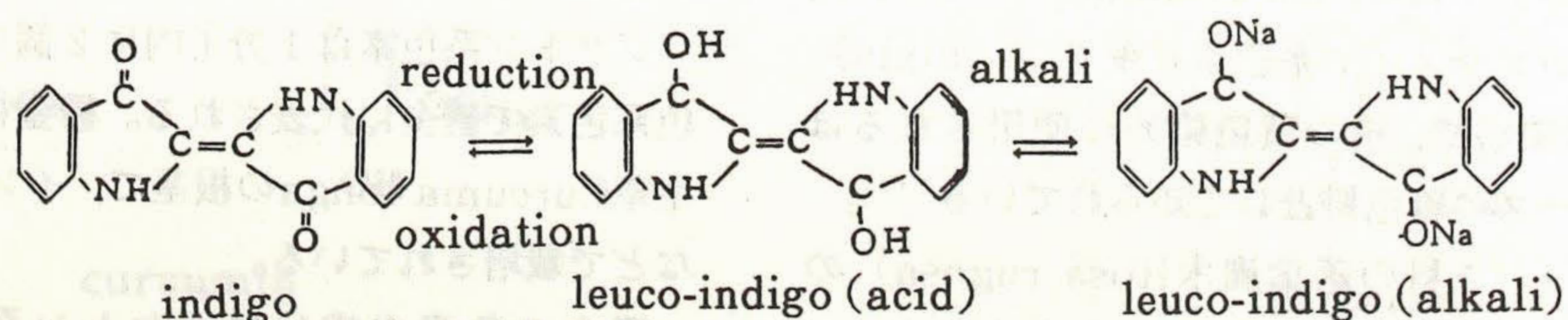
6,6'-dibromoindigo

3. カロチノイド系色素

カロチノイド系色素は動植物に広く分布している黄色~橙赤色の色素であり、多数の連続した共役二重結合を含む脂肪族または脂環式のポリエン色素として知られている。

染色においては古くからサフラン、^{くちなし}梔子、^{はまなす}べにのき、^{はまなす}浜茄子などから抽出されるカロチノイド系の植物色素が使用されてきた。

サフランはアヤメ科の多年生草 *Crocus sativus* L. の柱頭部 (淡紫色の花のなかに30~35mmの1本の赤褐色管状の雌しべと3本の雄しべとがあり、その雌しべのみを採取する、写真-1) を乾燥したもので、スペイン、フランスなどの地中海沿岸からトルコ、インド、中国、日本など広い地域にわたって栽培されている。黄色は一般に庶民の色として黄色染めには通常刈安など山野に群生するイネ科の多年生草が使用されていたが、そのほかサ



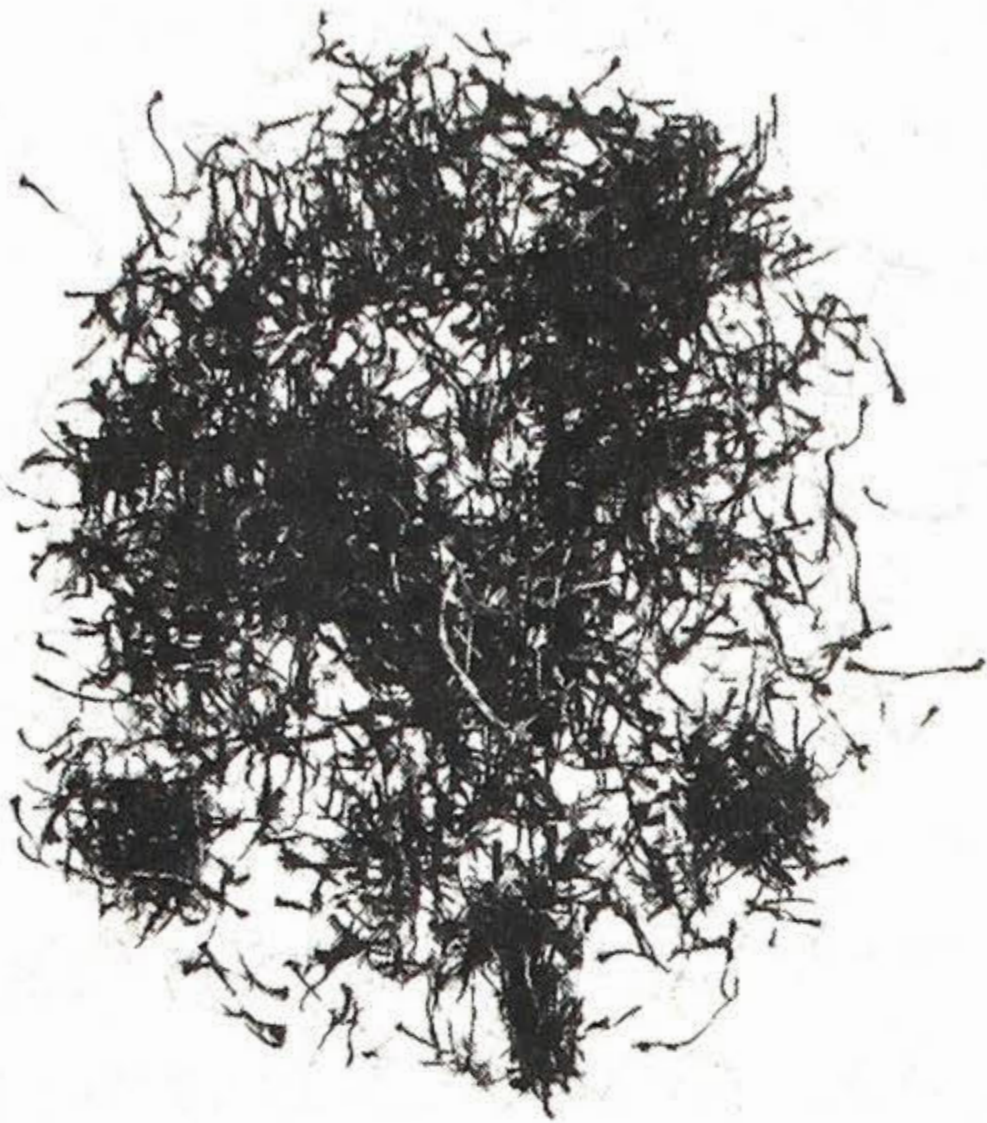


写真-1 サフランの雌しべ

フラン、梔子、黄蘗、鬱金、槐、梅檀、藤、合歡木など染色に使用される黄色系色素の種類は多い。

ギリシャ神話に登場するサフランはアラビア語の黄色が語源とされた歴史的にも著名な黄色系色素として高級品の染色に使用され、気品のある美しい色が称賛されてきた^{7, 16)}。

サフランの色素主成分は数少ない水溶性のカロチノイド系配糖体色素のクロシン (crocin, digentiobiose-ester) であり、アルカリによって加水分解され、クロセチン (crocetin) を生成する^{1, 2)}。

クロシン (A) およびクロセチン (B) などのサフラン色素の紫外部ならびに可視部吸収スペクトルの特性波長曲線についてみると、図-2, 3のように、クロシンでは255nm, 328nm, 442nmおよび463nm付近に、またクロセチンでは230nm, 277nm, 328nm, 442nmおよび463nm付近にそれぞれ極大吸収波長を示し、加水分解にともなう異なる波形が認められる¹⁶⁾。

サフラン色素による羊毛染色においては染浴のpHが羊毛ケラチンの等電点以下のpH 3付近で高い染着を示し、アルミニウムによる後媒染ですぐれた色止め効果が認められる^{16~18)}。

梔子 (アカネ科の多年生常緑低木 *Gardenia jasminoides* Ellis) の果実中に含まれるクロシンは紅花との重ね染め (橙色)、鉄媒染による淡緑黄色染め、アルミニウム媒染による黄色染めなどに使用されてきた。

べにのき (ベニノキ科の *Bixa orellana*) の種子、葉などに含まれるカロチノイド系色素ビキシン (bixin) は、pH 6~7の染浴で、絹の黄色染めに使用されるほか、バター、チーズの着色料として知られている^{1~3)}。

また、浜茄子 (バラ科の落葉灌木 *Rosa rugosa*) の果皮、根中にカテコールタンニンとともに含まれるカロチノイド系色素γ-カロチン (carotin) は秋田八丈の

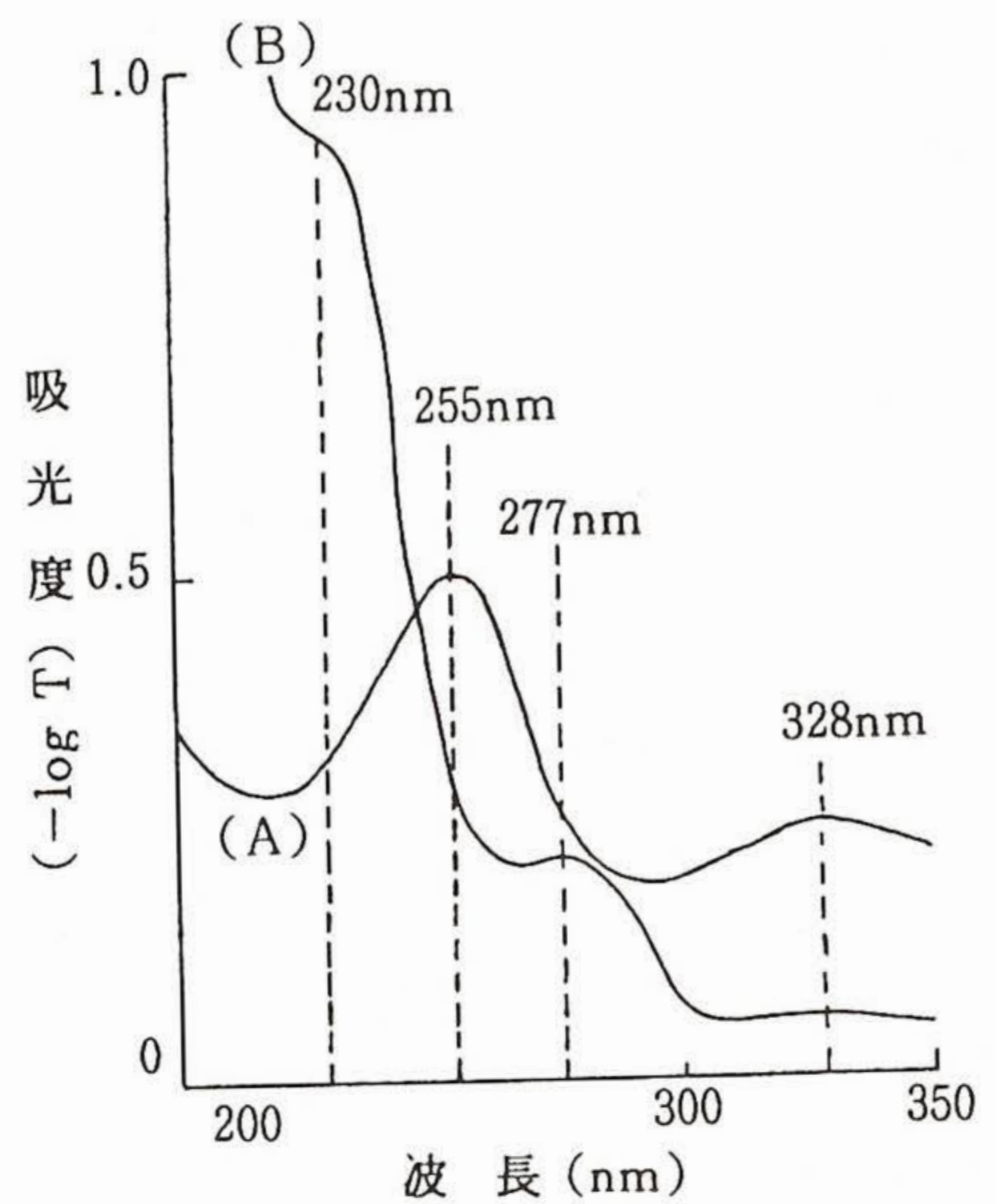


図-2 クロシン (A) およびクロセチン (B) などのサフラン色素の紫外部吸収スペクトルの特性波長曲線

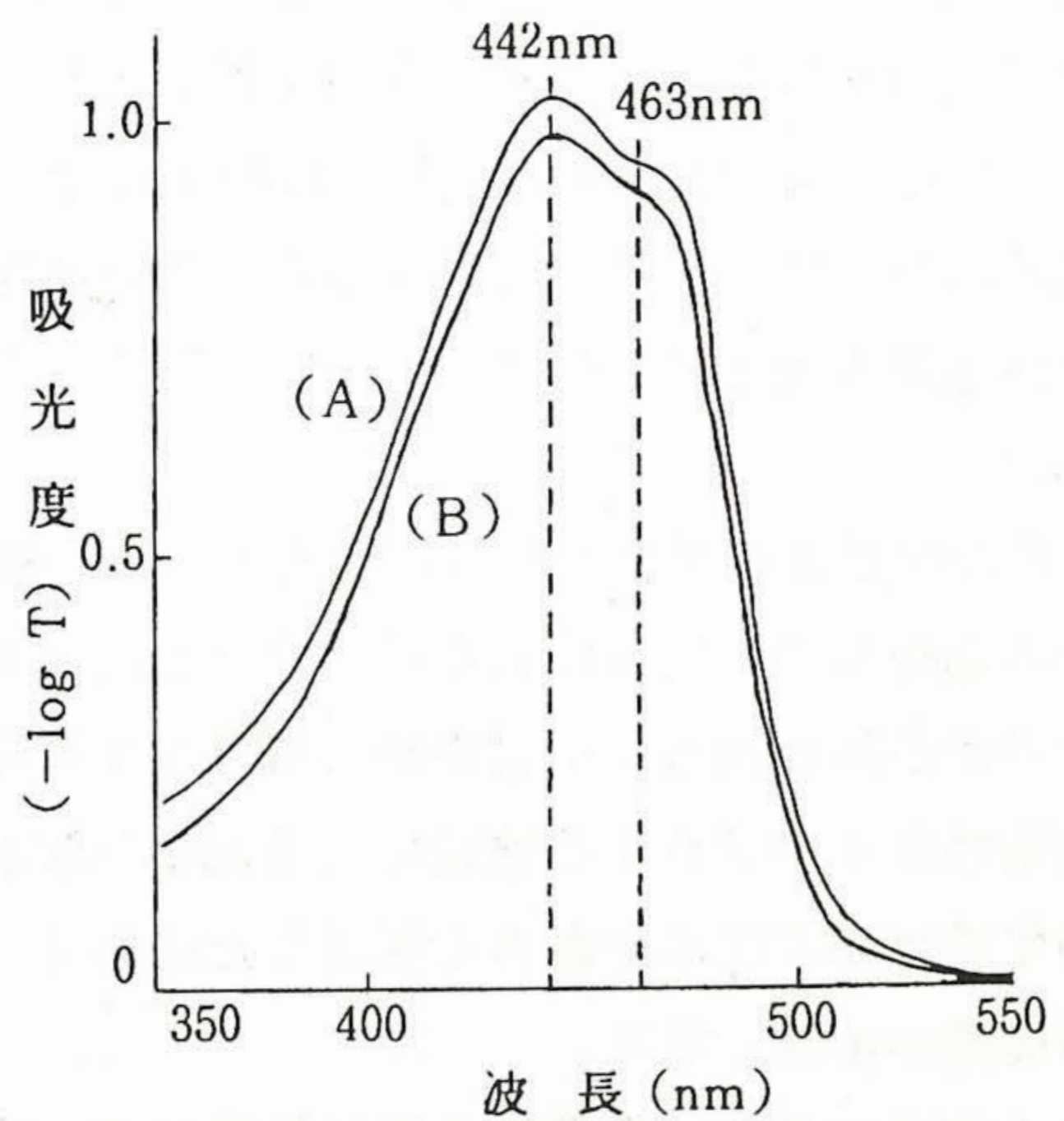


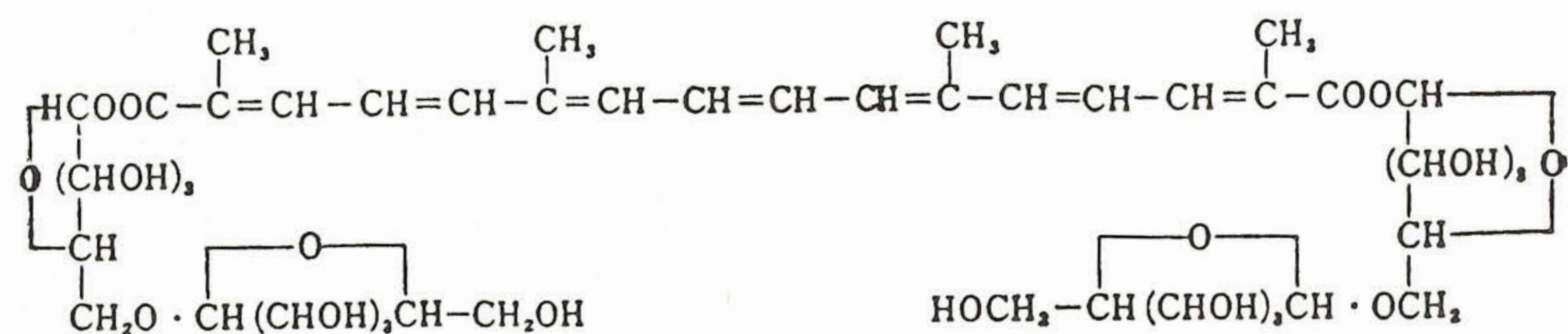
図-3 クロシン (A) およびクロセチン (B) などのサフラン色素の可視部吸収スペクトルの特性波長曲線

黄褐色染めに使用されてきた^{1~3)}。

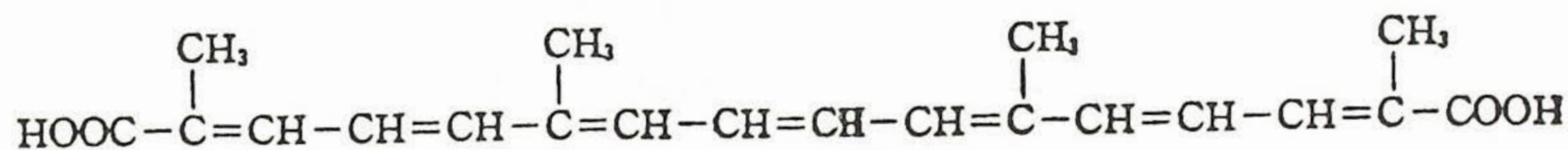
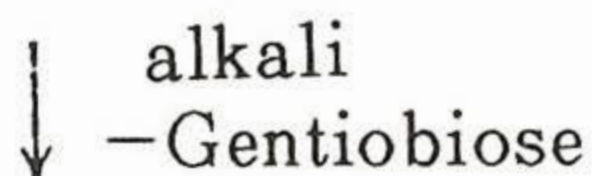
4. ジケトン系色素

ジケトン系色素は1分子内に2個のケトン基をもつ黄色系色素で鬱金に代表される。鬱金はショウガ科の多年生草 *Curcuma longa* の根茎で、インド、中国、マレーなどで栽培されている。

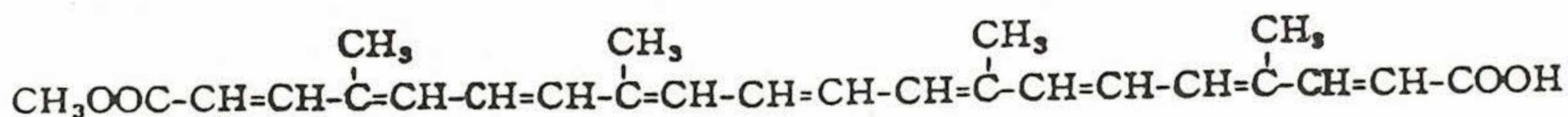
鬱金の色素主成分はジケトン系色素クルクミン (curcumin) であり、284nmおよび347nm付近に極大



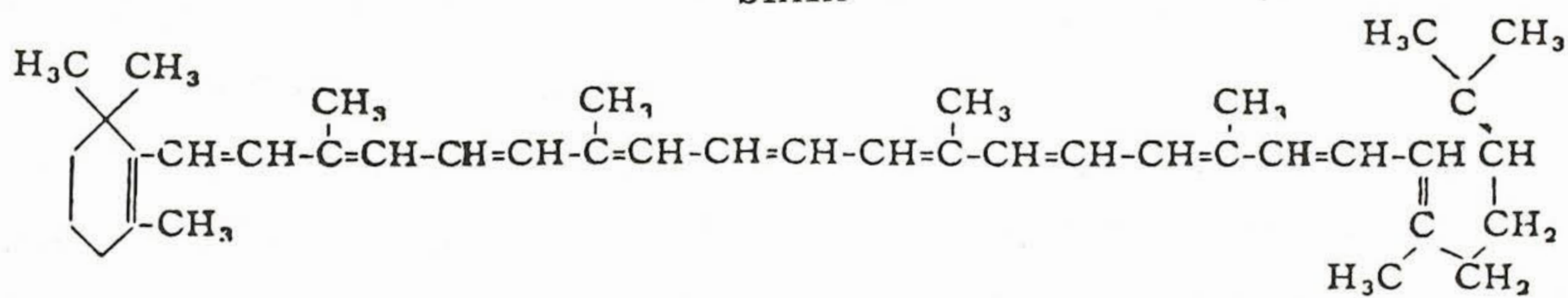
crocin



crocetin



bixin



γ-carotene

吸収波長を示し、天然色素としてはまれな直接染料に近い性質を有している。鬱金は絹（琉球絣紬など）のほか羊毛、綿などの黄色染めに使用され、さらにアルミニウム、クロムおよび鉄媒染によりそれぞれ橙黄色、褐色、黒褐色に色相が変化する^{1, 2, 18)}。

鬱金による絹の染色においては染浴のpHが4付近で著しく高い染着量ならびに増量効果を示すことが認められる¹⁸⁾。

2-4 イソキノリン系色素

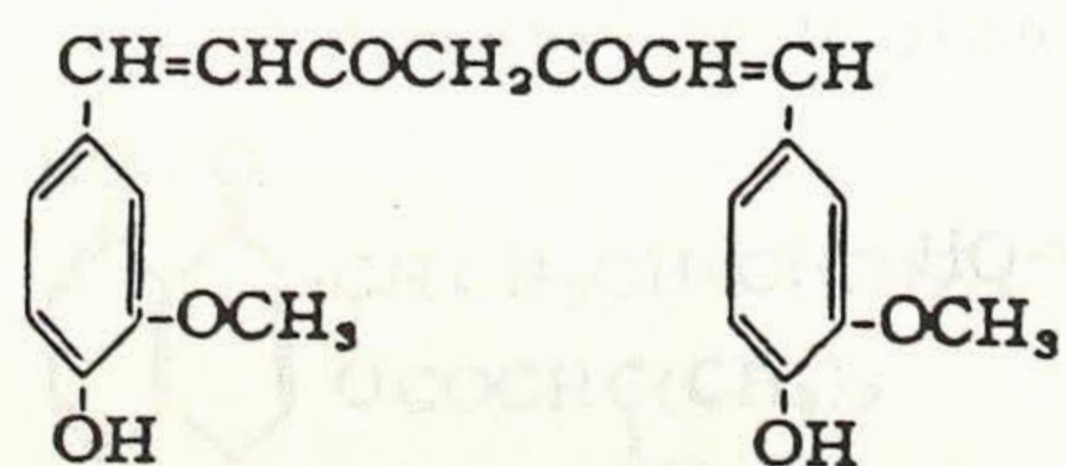
天然色素中唯一の塩基性染料の性質をもつイソキノリン系色素ベルベリン (berberine) は、ミカン科の黄蘗 (Phellodendron amurense Rupr.) の樹皮のほかキンポウゲ科の黄蓮 (Coptis japonica Makino) の根、キンポウゲ科のHydrastis canadensis L. の根、メキ科のベルベリー (Berberis vulgaris L.) の樹皮などに含まれている^{1, 2, 19)}。

黄蘗は日本、中国の山地に自生する落葉喬木であり、幹の外皮（淡黄褐色の厚いコルク質）、内皮にヘルヘリン (C₂₀H₁₉NO₅) のほか誘導体の palmatine および jateorrhizineなどを少量含んでいる。

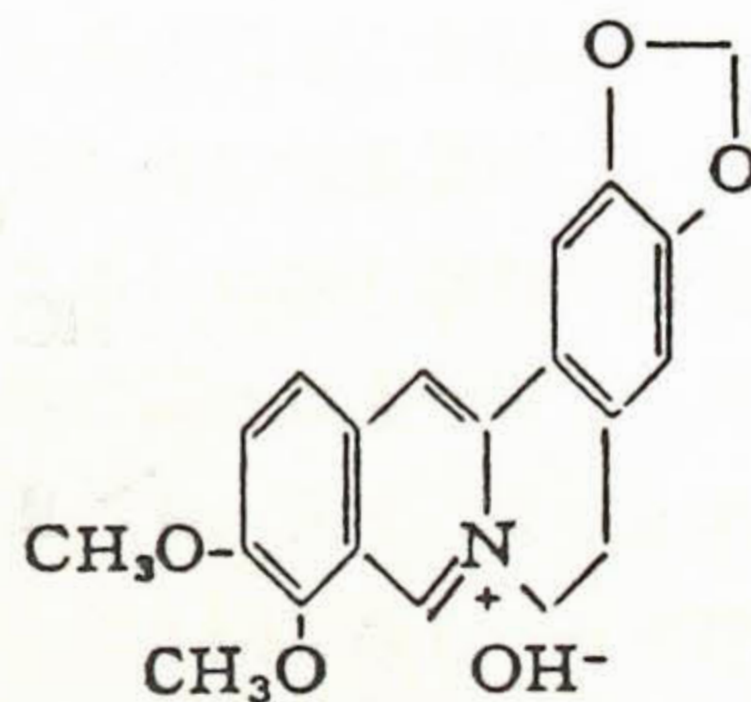
ベルベリン色素の紫外部ならびに可視部吸収スペクトルの特性波長曲線についてみると、227nm, 263nm, 275nm, 344nm および 422nm 付近に極大吸収波長を示す。

黄蘗による絹の染色においては染浴のpHが9付近で最も高い染着量を示し、染色時の温度依存性はほとんど認められないが、染色温度を高めると色素の脱落が低下する傾向がある¹⁹⁾。

黄蘗の樹皮による染色は飛鳥時代の染織の中にも多くみられる古代からの代表的な黄染めて絹、羊毛、皮革の染色に広く用いられ、また、タンニン媒染で綿の染色にも用いられてきた。また、黄蘗はすぐれた防虫効果を有



curcumin



berberine

するため正倉院宝物の経文の紙や子供の肌着の染色にも使用されてきた^{6, 7)}。

5. カルコン系色素

紅花による赤色染めは最も古い染色の一つで、5000年近い歴史をもつといわれている。ミイラの麻の着衣から検出された色素や初期メソポタミアの色壺の中から発見された種子などがその歴史的な背景を検証している。

紅花 (safflower) はキク科の一年生草 (carthamus tinctorius L.) であり、エジプト、中近東がその原産地といわれているが、現在ではアメリカ、中国をはじめインド、エジプト、ペルシャ、日本などの各地で栽培されている。

色材の紅花としては山形県最上地方の紅花餅、すり花および中国産紅花 (散花または天竺紅ともよばれる) などの3種がある。

紅花餅は末摘花 (染色用に咲きたてのものが適しているので、外側から中央部へ順に咲いていく紅花は毎日外側のものから摘みとられる) から水溶性の黄色色素をできるだけ洗い出したのち、発酵させて丸餅状にした色材で、紅色色素の含有量が高く、使用しやすい特徴を有している^{3, 5-8, 20)}。

すり花は、摘みとった紅花を機械的に2回反復してすりつぶしたのち、麻袋にいれて錘りをかけて黄水を除去した色材であり、紅花餅と異なり発酵させないで乾燥している。

また、中国産紅花は摘みとった紅花をそのまますぐ乾燥させた色材であり、黄色色素が多く含まれている。

紅花の花弁には0.3~0.6%の紅色のカルコン系カルタミン色素 (cathamin, I) と20~30%の黄色のサフラワイエロ色素 (safflower-yellow, II) とが含まれ

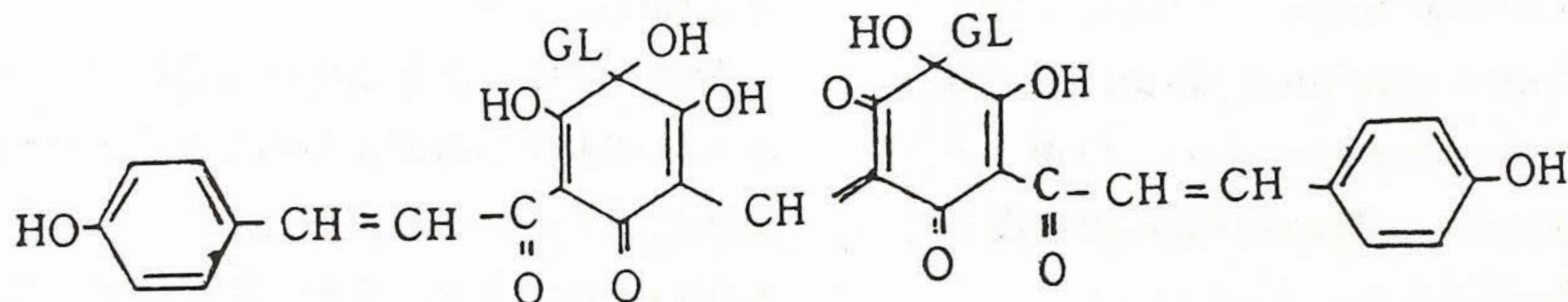
ており、現在下記の構造式が推定されている²¹⁾。紅色染めの発色剤としては古くから烏梅 (月ヶ瀬、三原地方でつくられる落ち梅の燻製で、熱湯により抽出するとすぐれた発色剤、媒染剤の酸液が得られる) が使用されてきたか、現在では梅酢 (未熟の青梅の実からつくられた酸液) が使用される場合も多い^{3, 20)}。

日本における紅色染めは、3世紀頃まで茜の色素が使用されたが、6世紀頃中国から染色法とともに伝えられた紅花が使用されるようになった。初期の紅色染めは、紅花の花弁に多量に含まれる黄色色素を除去しないまま藜のアルカリ性の灰汁液で紅色色素を抽出し、梅酢で紅色に発色させたため色相が紅色より黄味をもった赤色すなわち朱色に近くなるものと思われる。また、平安時代から江戸時代では紅色染めの手法が進歩し、紅花から赤色色素の分離法などがとり入れられている。

現在、山形県米沢地方で生産されている紅花紬の紅色染めでは紅花餅の開発によって赤色色素抽出の効率が高まり、また、染法もさらに進歩して紅花染め本来の柔かい紅色の美しさが生み出されている。紅花紬は経糸に練生糸、緯糸に練玉糸 (または紬糸) を使用した平組織の先染めの紬織物であり、紅花のカルタミン紅色色素、サフラワイエロ黄色色素および紅色-黄色混合色素による濃淡色のほか菘藍による紺色や、胡桃の樹皮、栗の果皮、梅の樹幹などによる淡茶色の組み合わせ染め、重ね染めなどか行われ、縞、格子縞、縞柄風ぼかしなどを特徴としている^{3, 20)}。

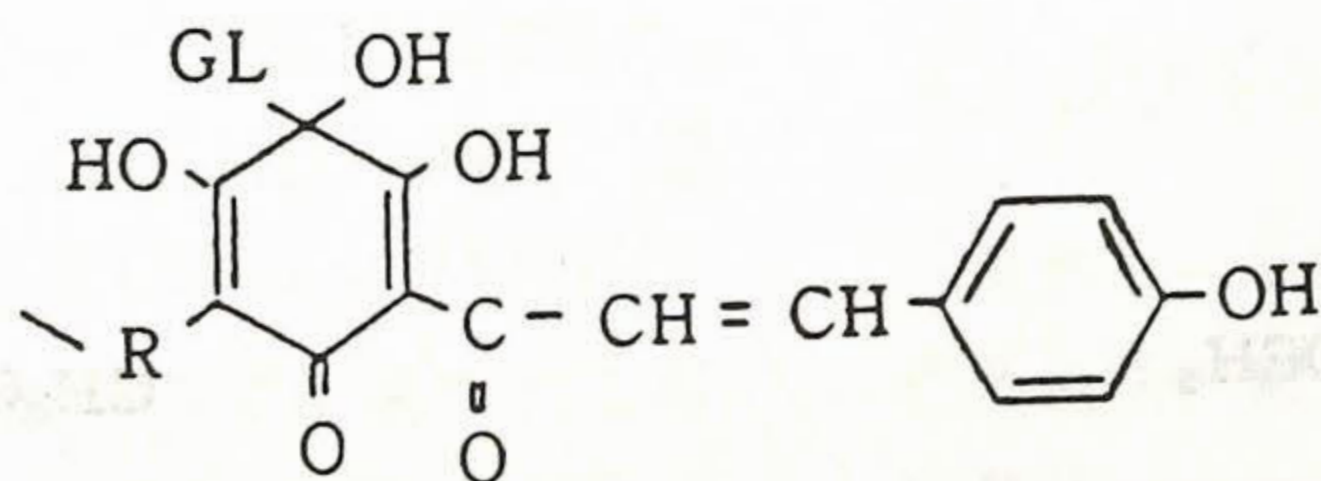
6. ナフトキノ系色素

ナフトキノ系の天然色素は紫根のほか、指甲花の葉中に含まれるlowson (Hennaともよばれ、古くから毛髪の色材として使用された)、西洋胡桃の果皮中に含ま



(I)

GL : Glucose



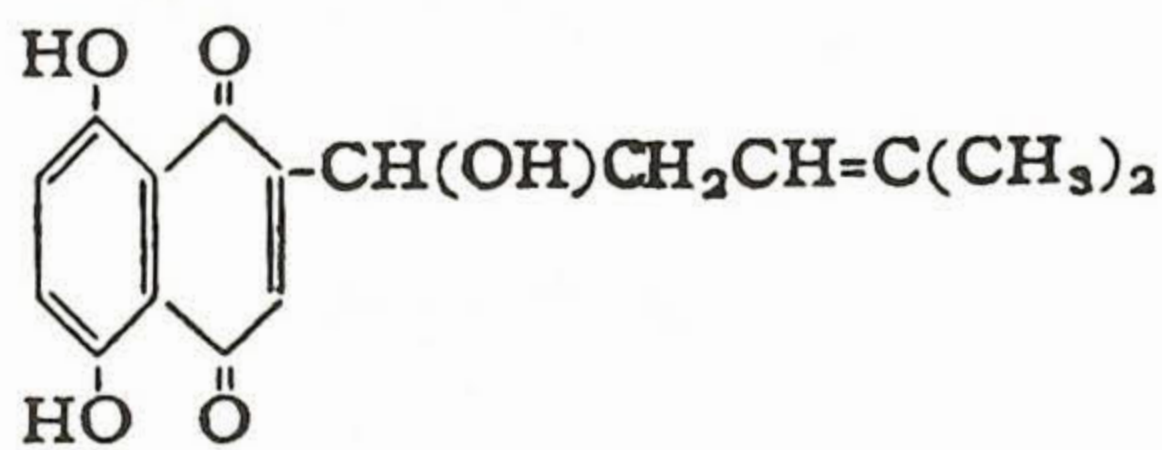
(II)

れるjuglonなどに限られている^{1, 2)}。

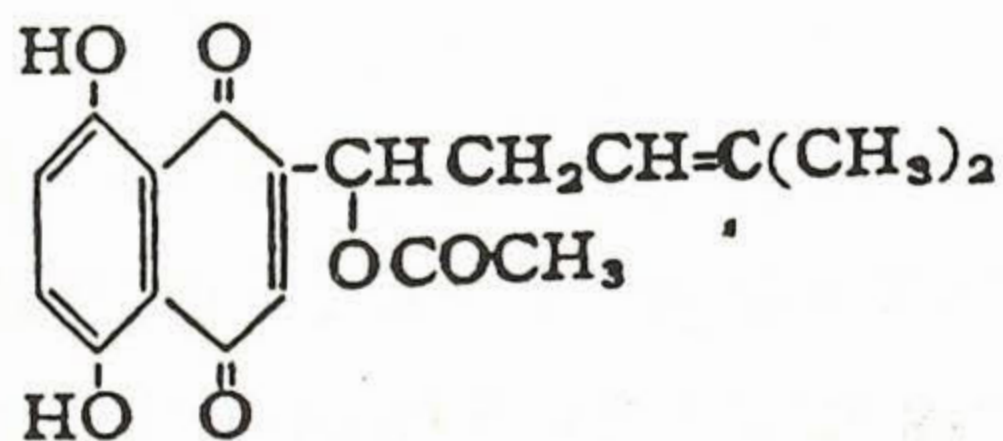
紫根 (Lithospermum root) はムラサキ科の紫草 (Lithospermum officinale L. var erythrohizon Maxim, Lithospermum erythrohizon Sieb. et Zucc) の根の外皮で、中国、日本では山野に自生する多年生の貴重な植物として色材に使用されてきた。紫根は野生のものを山根、栽培のものを里根とよんでいるが、現在では山根はきわめて少なく、大部分中国産の里根が使用されている^{3, 22)}。

紫根色素はナフトキノン誘導体 (naphthoquinone-derivatives) のシコニン (shikonin) が主成分 (アセチル化合物とし含まれている) であるが、色素の内容はきわめて複雑でイソブチルシコニン, β, β' -ジメチルアクリルシコニン, β -ヒドロオキシイソバレリルシコニンなどが検出されている^{1, 2)}。

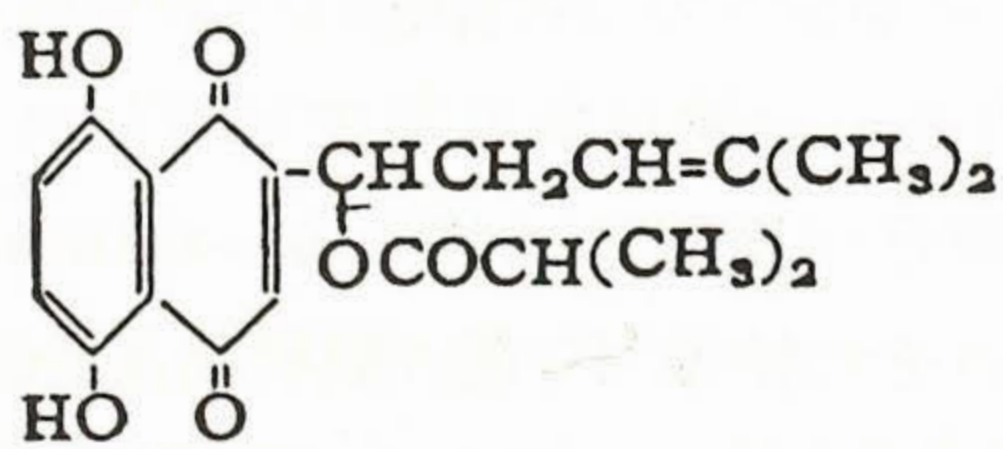
中国産紫根からメチルアルコール, エチルアルコール,



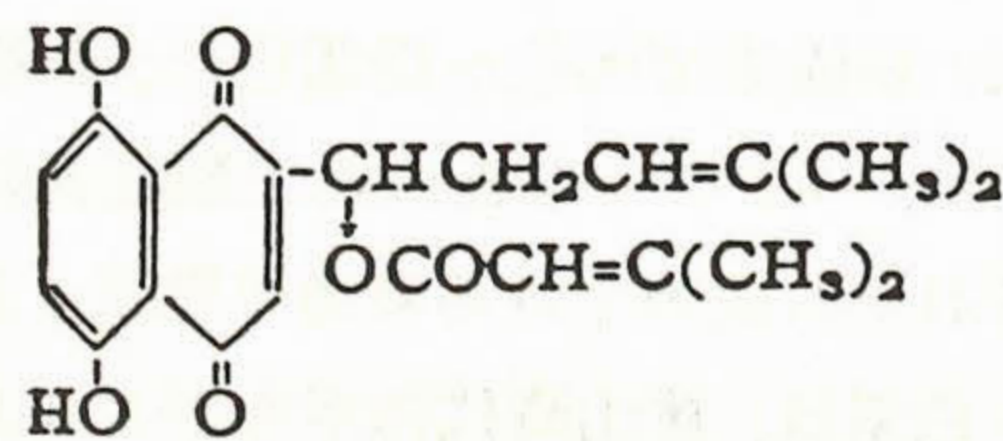
shikonin



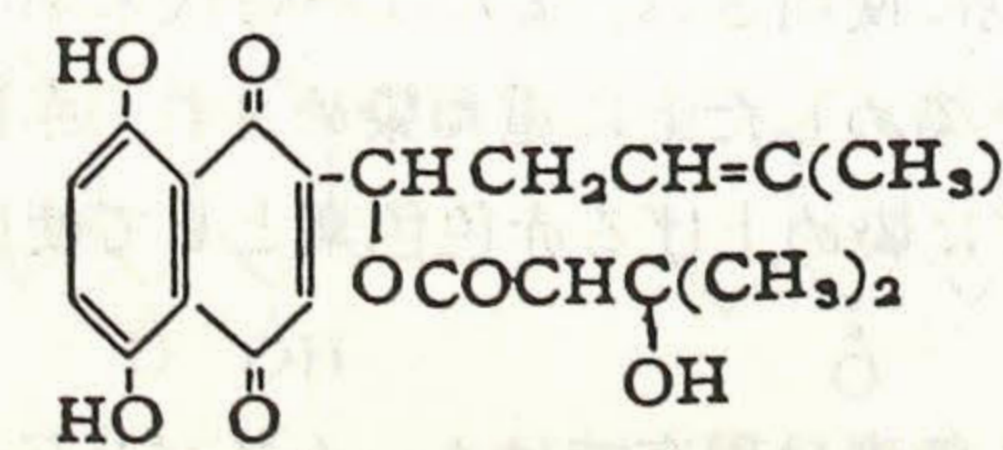
acetylshikonin



isobutyrylshikonin



β, β' -dimethylacrylshikonin



β -hydroxyisovalerylshikonin

n-プロピルアルコール, メチルセルソルフおよび, エチルセルソルフなどの水に可溶性の溶剤で抽出した色素検体液はいずれも271nm, 493nm, 523nmおよび565nmにそれぞれ極大吸収波長を示すことが認められるか, 色素抽出量は, 溶剤の種類によって異なり, メチルセルソルフ>エチルセルソルフ>エチルアルコール \geq メチルアルコール>n-プロピルアルコールの順に低下する傾向が認められる。繊維に対する染色性ならびに堅ろう性などを考慮すると, 紫根色素の抽出にはエチルセルソルフまたはエチルアルコールが適当と考えられる²²⁾。

紫根は赤味の多い華やかな紫と青味の多い落ち着いた^{すみれ}董色とに区別されているか, 一般に紫色は高貴を象徴する色として貴族や高僧などの最高位の服色に用いられ, 特に日本では紫色が愛好され, 優婉にして気品があり, 神秘的な色とされてきた。

古くからキリシャの帝王の服やイギリス皇室の式服 (キングスバイオレットあるいはロイヤルバイオレットともよばれる) に用いられたチル紫 (チル貝の色素), 江戸紫, 京紫, 南部紫および鹿角紫 (紫根色素) はいずれも赤味の少ない落ち着いた深味のある董色に近い紫色であるが, 最近では赤味の多い華やかな紫色が好まれている。

紫根染めは6世紀の中頃中国から伝えられ, 倭名類聚抄 (承平4年, 934年) にすでに記載されているか, いつ頃からはじめられたかの正確な記録はない。

南部紫根染めは, 江戸時代から岩泉地方 (岩手県) で南部紬に行われていたが, 花輪地方 (秋田県) の鹿角紫根染めと同様にすでに鎌倉時代からひきつかれていたとも伝えられている^{5, 11)22)}。

紫根染めは, 現在手紬の絹糸を紫根で染めて手織で織上げた先染めの南部紬 (南部紫根染紬) と, 羽二重または紬織物などの白生地を絞り加工して紫根で染めた後染めの南部紫根絞りに継承されている。このほか伝統技法による紫根 (山根) 染めを継承している鹿角紫根絞りのや米沢市 (山形県) の奥羽紫根紬や飯田地方 (長野県) の信州飯田紬などが生産されている^{5, 11)}。

南部紬は真綿から手引きした紬糸 (生糸を芯にして真綿をからませた糸) または品質のよい玉繭からの紬糸などの原料糸が生あるいは練り状態で使用されている。原料糸はまず錦織木の灰汁に浸せきし, 天日で干す操作を数多く繰り返したのち, 豆汁に浸せきするいわゆる下漬媒染工程をさらに4回反復し, 一定期間室内に吊して糸を枯らす燻蒸とよばれる工程を経て紫根染液で染色する。紫根染液はまず紫根を水に浸せきして石臼に入れて木杵について細かく粉碎したのち, 麻袋に入れ温湯また

は熱湯で色素を揉み出す抽出法で調製される^{5, 11)}。

紫根染液による糸染め（先染め）工程は錦織木の灰汁で下漬媒染した糸を紫根染液に浸せき（初回は熱液を用い、約40℃になるまで放置するが、次回からは60℃で30分間処理する）したのち、室内で乾燥する操作がさらに5回程度反復される。南部紬は上記染色糸を用い、高機で縞柄、緋などに織り上げられる^{5, 11)}。

南部紫根染絞りは、羽二重または白山紬などの白生地が原料として用いられ、現代的な感覚を打ち出した絞り加工をとり入れた製品として、現在では盛岡市中心に生産されている。布染め（後染め）工程は、まず布の糊抜き、精練、漂白などの準備工程からはじまり、糸染めの場合と同様に錦織木の灰汁に浸せきし乾燥する下漬けの媒染操作が15~20回反復されたのち、青花液で絞り柄が形付けられ、鹿子絞り、縫絞り、巻上絞り、三浦絞りなど数多くの技法を駆使した絞り加工が行われる。絞り括りされた布は下漬け媒染後、燻蒸工程を経て紫根染液で染色される。紫根染液の調整は糸染めの場合と同様であるか、中国産紫根を用いる場合には温湯または熱湯で色素が抽出しにくいいため、エチルアルコール、エチルセルソルフなど水に可溶性な溶剤による色素抽出法をとり入れている。紫根染液による布染めは染液への浸せきと室内乾燥（内干し）の操作が10~15回反復される。染色後の布は絞り解し工程と仕上げ工程を経て製品化されている^{7, 22)}。

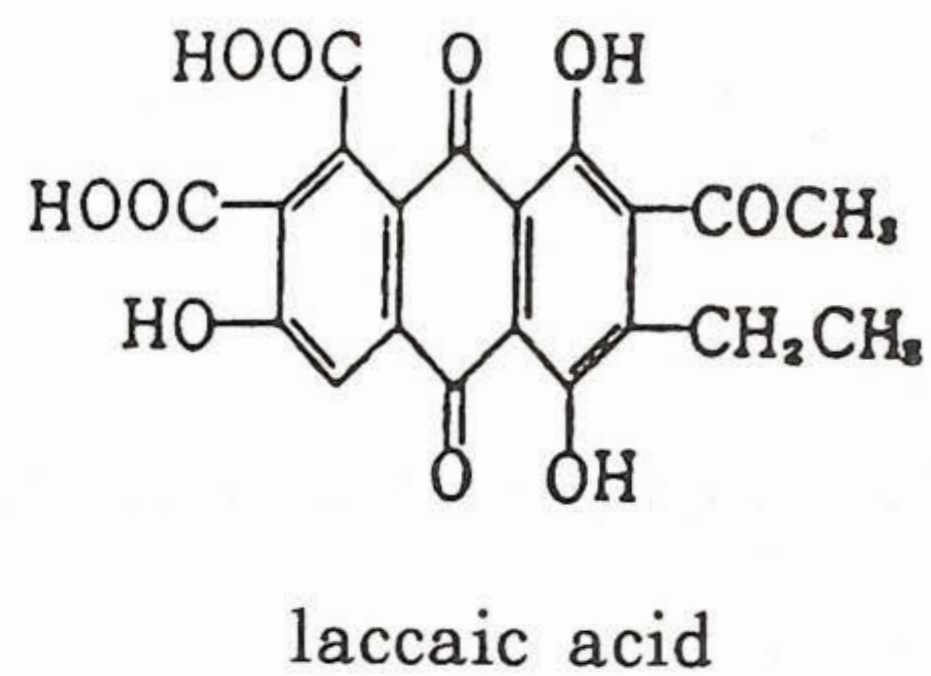
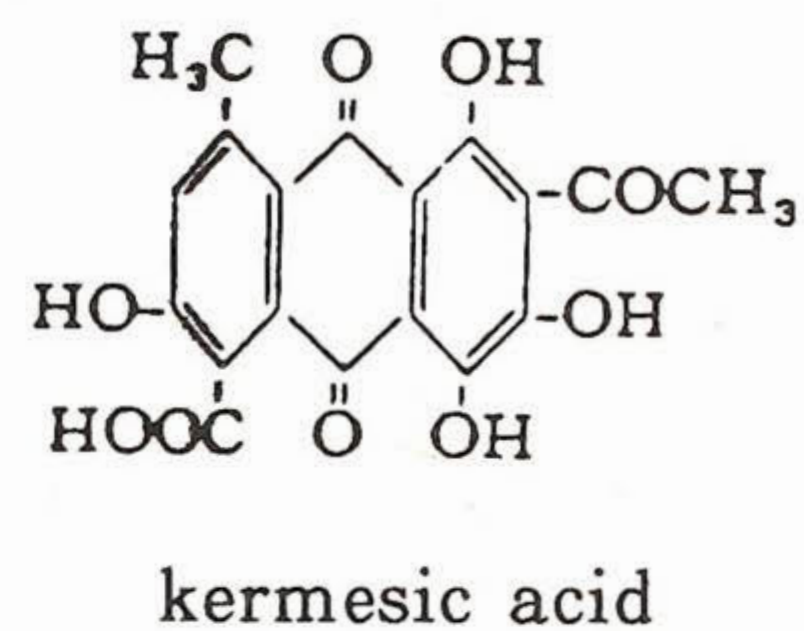
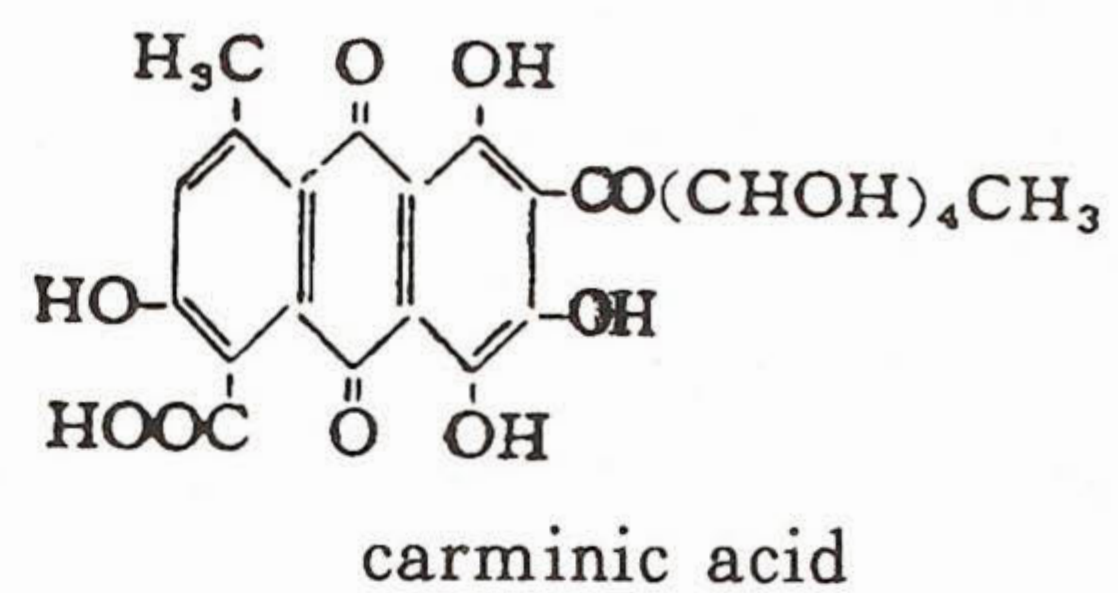
このように南部紬ならびに南部紫根染絞りは錦織木の灰汁媒染によって美しく発色し、強固に繊維に固着する紫根色素特有の染色が特徴となるか、このほか南部紬では調和のとれた美しい色彩の縞柄と野趣に富んだ重厚な風合いが、また、南部紫根染絞りで数多くの技法を駆使した絞り加工などが特徴としてあげられる。

7. アントラキノン系色素

アントラキノン系の天然色素はコチニール、茜などに代表される赤色系色素であり、一般に堅ろう性が高く、媒染染料の性質を有している。

コチニールの色素は、メキシコ、中央アメリカ、南アメリカなどに産するサボテン科の植物（*Opuntia coccinellifera* Miller）に寄生するカイガラムシ科のエンシムシ（*Dactylopius cacti*）の雌虫（cochineal）体に含まれるアントラキノン系の紅色色素であり、カルミン酸（carminic acid）を主成分としている^{1, 2)}。

またケルメス酸（kermesic acid）は、アントラキノン系の紅色色素カルミンの一成分で、イタリー、スペインなどのブナ科のカシ類に寄生する *Coccus ilicis* の



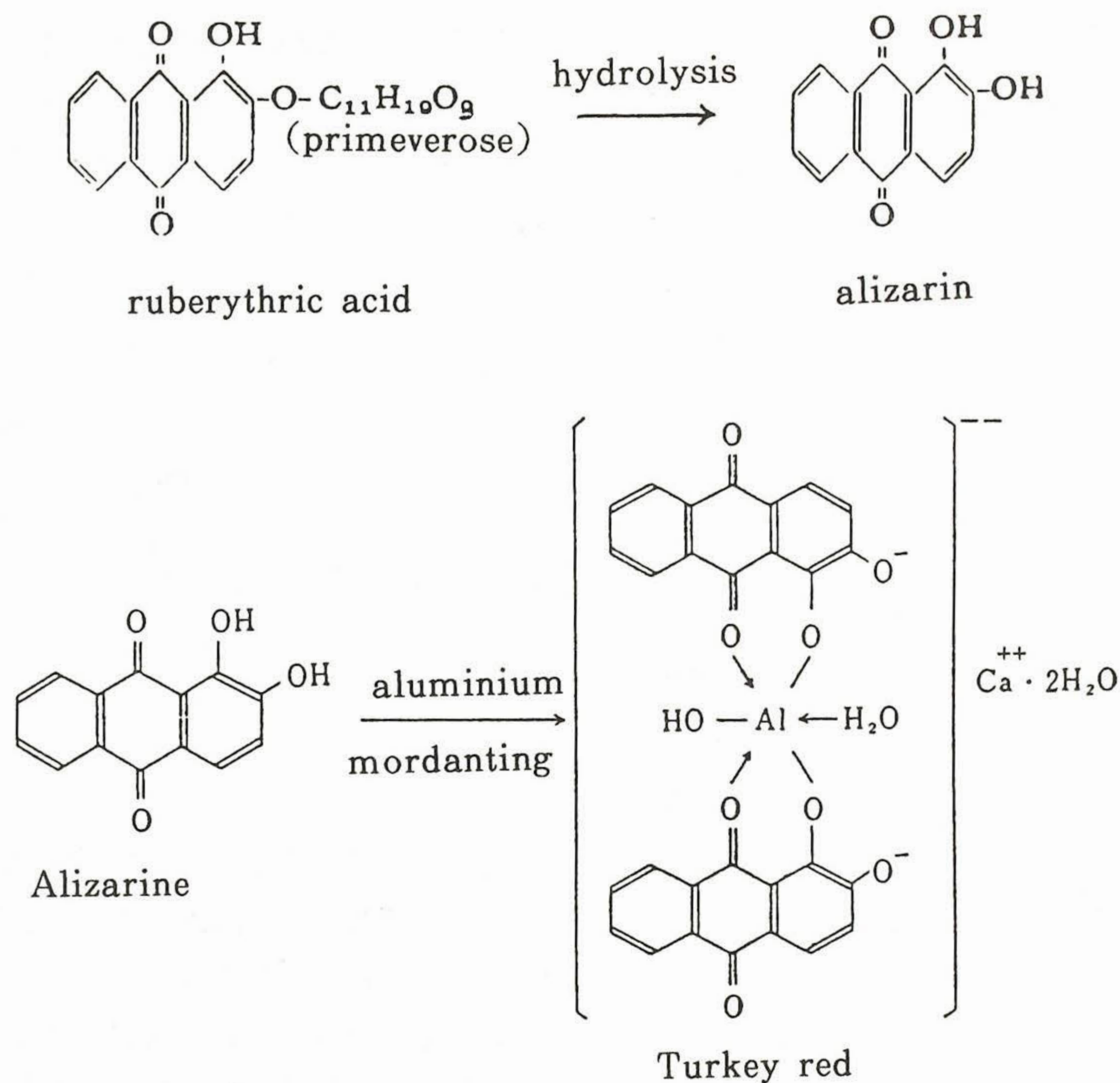
雌虫（kermes）体に含まれ、古くから染色に用いられてきた^{1, 2)}。

ラッカイン酸（laccaic acid）もケルメス酸と同様にアントラキノン系の紅色色素カルミンの一成分で、インド産の種々の樹木に寄生する *Coccus lacca* の分泌物（lac）に含まれ、古くから染色に用いられていたが、現在ではコチニールが主として染色に用いられている^{1, 2)}。

紅色色素カルミン酸は紫外部では277nmおよび312nm付近に、また可視部では469nm, 491nmおよび524nm付近にそれぞれ特異的な極大吸収波長を示すが、カルミン酸を主成分とするコチニール色素による絹の染色ではスズ、アルミニウム媒染で鮮やかな赤色に、クロム媒染で紫色に、鉄媒染で灰色~青紫色に、銅媒染で灰色~紫色に、また、ランタンなどの希土類元素による媒染で赤紫色にそれぞれ染め上げられる^{23~25)}。

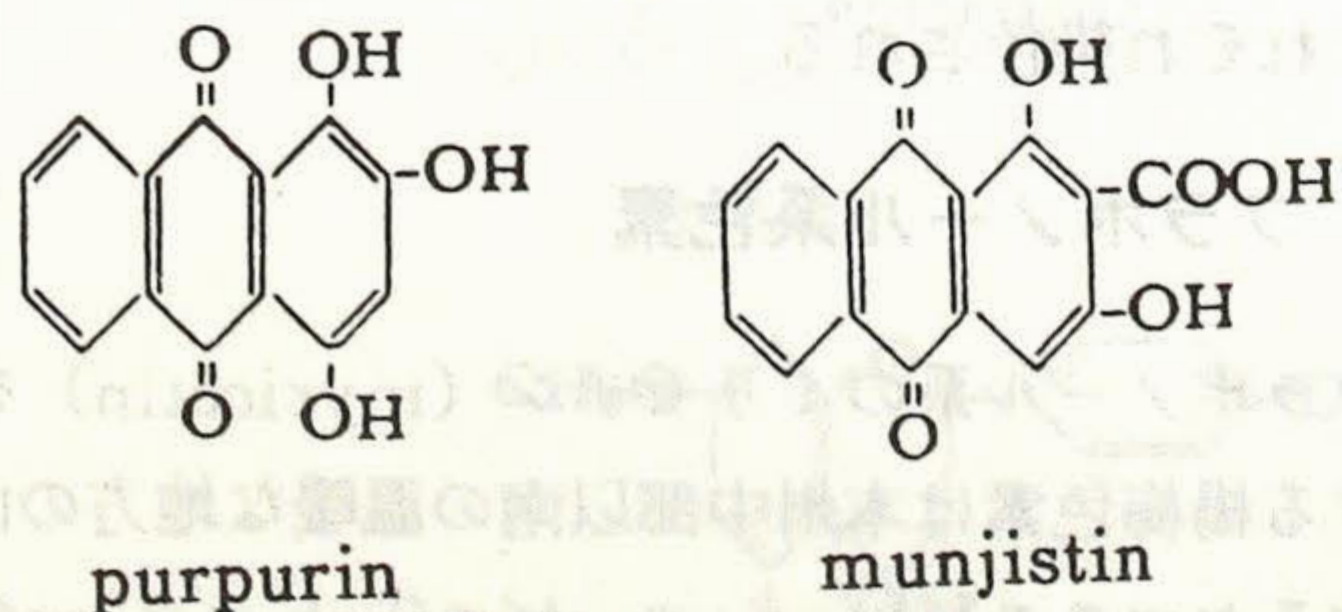
コチニール色素は、桃山時代にポルトガル人やオランダ人によって輸入され、豊臣秀吉らか愛用した狸々緋の陣羽織の染色に使用され、また江戸時代末期には梔子果実で黄色に下染めした上に重ね染めされ、赤黄色から紅色、緋色などに染め上げる赤色色素として使用されていた。

コチニール色素は現在ではホームスパンなどの高級な羊毛染色や綾の手紬（宮崎県綾町）などの古典琉球紬の絹染色に使用されている^{23~25)}。



一方、アントラキノン系のアリザリン (alizarin) を主成分とする西洋茜 (六葉茜) 色素は、フランス、オランダ、イタリー、北アメリカなどに自生あるいは栽培するアカネ科の *Rubia tinctorum* L. の根に配糖体ルベリトリン酸 (ruberythric acid) として含まれ、アルミニウム媒染で赤色 (トルコ赤)、スズ媒染で橙色、クロム媒染で青赤色、また鉄媒染で暗紫色などに染色される^{1, 2, 8, 26)}。

またアリザリンのほかアントラキノン系のプルプリン (purpurin) およびムンシスチン (munjistin) を多く含む日本茜 (四葉茜) およびインド茜色素は日本、中国、インドなどのアジア地域に自生あるいは栽培するアカネ科の *Rubia cordifolia* L., *Rubia sikkimensis* Kurz, *Rubia munjista* Roxb の根に配糖体として含まれているため気味を帯び多少濁った赤橙色 (緋, 緋色) に染め上げられる^{1, 2, 26)}。



茜染めは日本では最も古く、2~3世紀頃からとり入れられ、飛鳥時代から奈良時代にかけて盛んに行われた。正倉院宝物の中に残されている古代の日本茜による染めはわずかに鹿角茜染め (秋田県花輪地方) に残されているに過ぎない。

鹿角茜染めは錦織木の灰汁による下染めを反復 (絹では130回位、また綿では50回位) したのち、茜の染液 (日本茜の肥根を臼でつき砕き、湯を加えて絞り出した液) で繰り返し重ね染めをする絞り染め、板締め染めおよび無地染めが行われている。

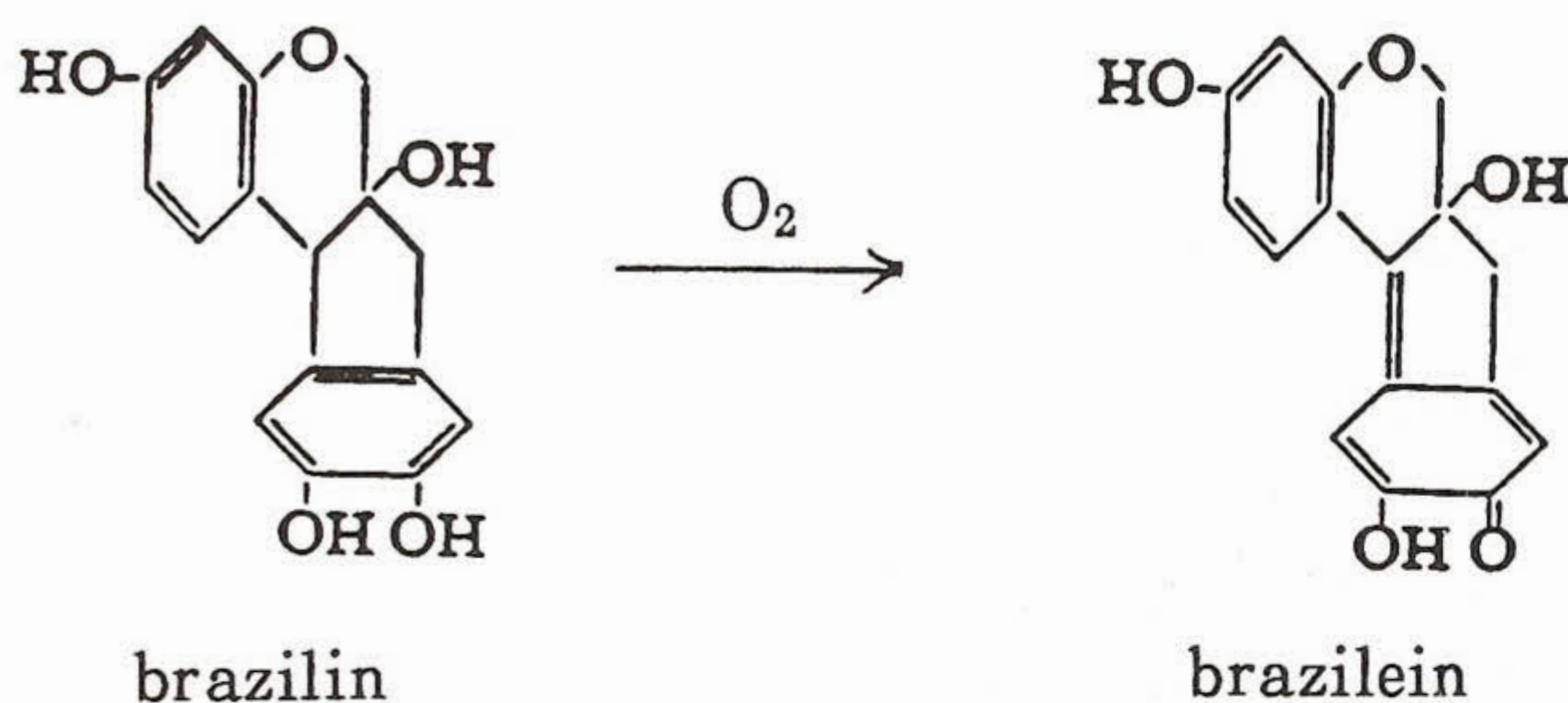
このほか南部茜染めの流れをくむ茜絞り染め (岩手県盛岡市) や遠州茜染めの名残りとして長野県飯田地方でも茜染めが行われている^{5, 6, 7, 9, 11)}。

日本茜および中国茜による染めではアルミニウムを含む錦織木、椿、枹、サワフタキなどの灰汁を用いた媒染で、緋色に染め上げる絹染めが行われてきたか、西洋茜による染めでは明はんを用いたアルミニウム媒染で、赤緋色に染め上げる綿染めおよび羊毛染めが中心になっている。

また、インド茜およびタイ茜による染めでは明はんとは灰汁を併用する媒染で、綿染めおよび羊毛染めが行われてきたか、ジャワ茜による染めではシラックという木の皮の抽出液による独特の媒染で、綿染めが行われている^{5, 6, 26)}。

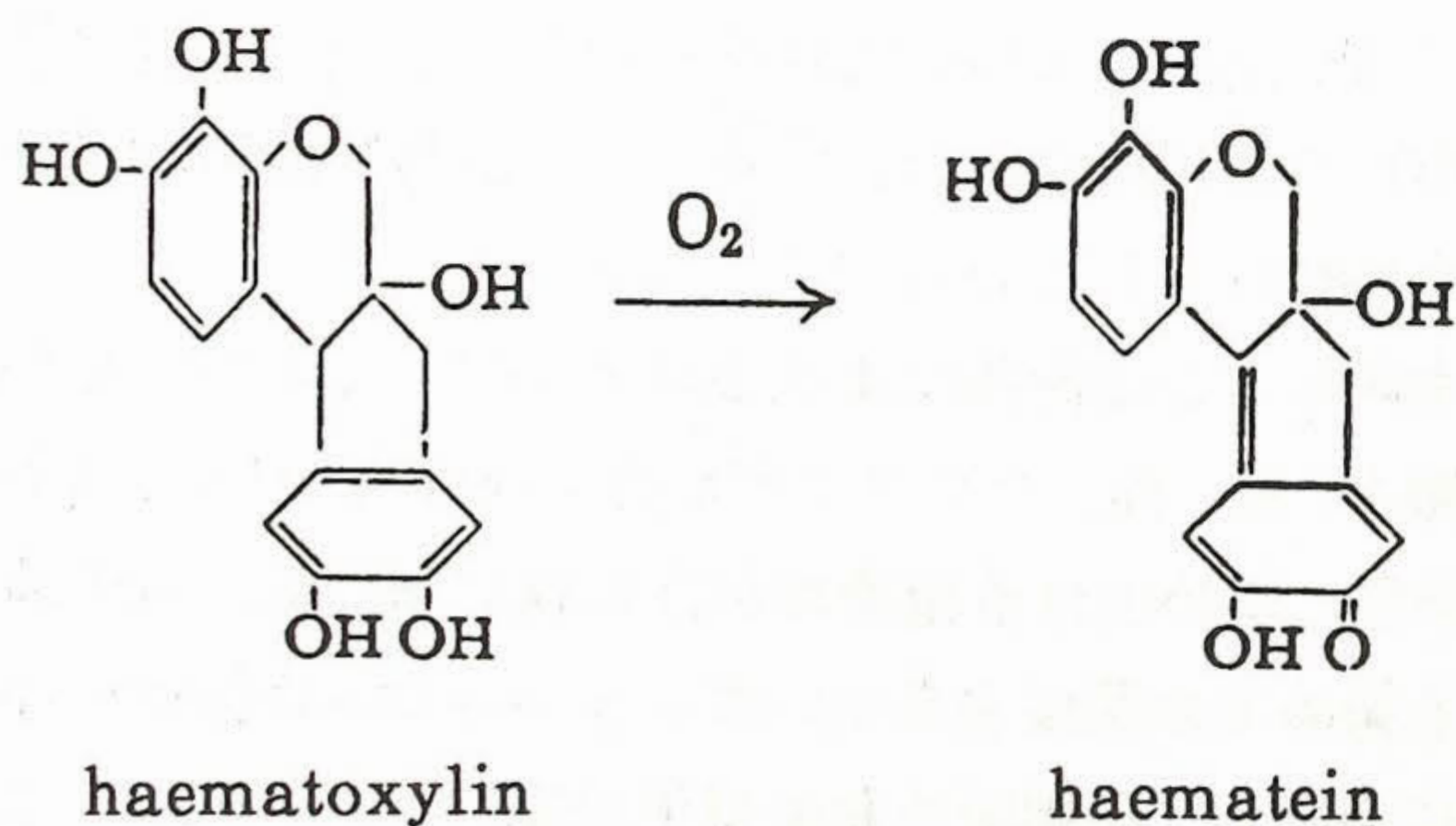
8. ベンゾピラン系色素

ベンゾピラン系のフラジレイン (brazilein) を主成分とする蘇芳色素はインド、マレー、ブラジル、ギアナ、南アメリカなどに自生あるいは栽培するマメ科の低木 *Caesalpinia crista* L., *Caesalpinia braziliensis* L. などの心材にフラジリン (brazilin) として含まれ、灰汁および明ばん媒染で赤色に、また、鉄媒染で紫色などにそれぞれ染色される^{1, 2, 17, 18)}。



蘇芳染めは飛鳥時代、天平時代頃からとり入れられ、灰汁媒染による赤色染めが一般に行われたが、他の色素との重ね染めで種々の色相が得られる特徴がある^{14, 23, 27)}。

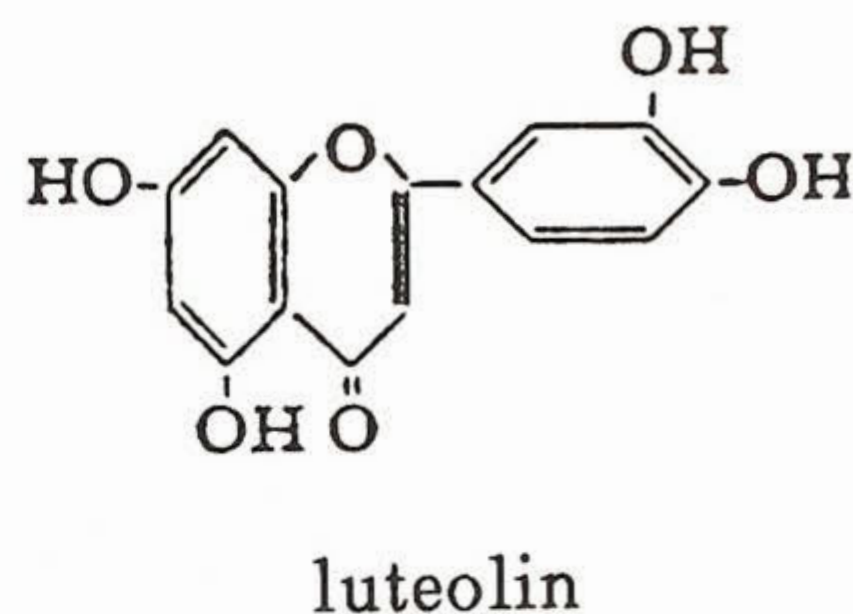
一方、ベンゾピラン系のヘマテイン (haematein) を主成分とするログウッド色素はメキシコ、西インド諸島などに自生あるいは栽培するマメ科の常緑喬木 *Haematoxylon campechianum* L. の材にヘマトキシリン (haematoxylin) として含まれ、アルミニウム媒染で紫黒色、鉄媒染で青黒色、また、スズ媒染で赤紫色などにそれぞれ染色される^{1, 2, 5)}。



9. フラボン系色素

フラボン系色素は、黄色系色素でフラボノール系色素とともに植物に広く分布し、配糖体として細胞液中に存在している。

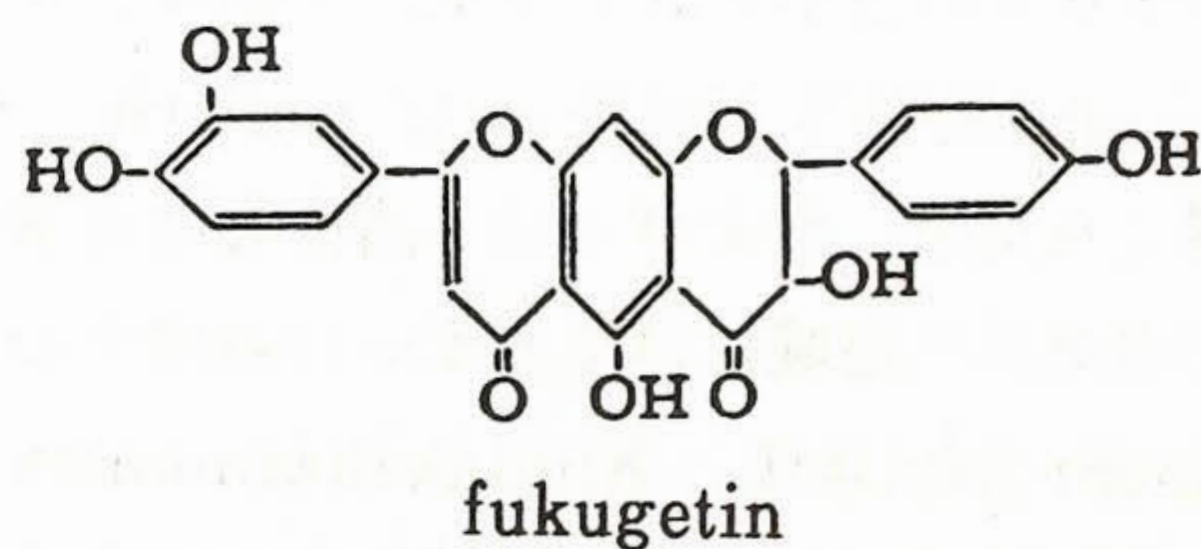
フラボン系のルテオリン (luteolin) を主成分とする刈安色素および小鮎草色素は、日本の山地に自生するイネ科の多年生植物 *Miscanthus tinctorius* Hack および *Arthraxon hispidus* Makino などの茎、葉に配糖体として含まれ、古代から黄色染めに広く用いられてきた^{1, 2, 28)}。



刈安および小鮎草色素は灰汁またはアルミニウム媒染で黄色～深黄色に、銅媒染で黄茶色に、また鉄媒染で茶味～黒味の青緑色などにそれぞれ染色される。

黄八丈 (伊豆諸島の八丈島で織られている絹織物) は小鮎草色素の灰汁 (椿・榊混合) 媒染で黄色染めした糸を主にして蔦色染め (大楠の灰汁媒染) と黒色染め (椎の樹皮による下染めと泥染め) した糸で縞または格子縞に織り上げられている^{3, 5~7, 28)}。

また、フラボン系のフクゲチン (fukugetin) を主成分とする福木色素は沖縄地方の島に自生するフトクリソウ科 *Garcinia spicata* Hook. の常緑高木の心材、樹皮中に多く含まれ、古くから琉球紬の黄色染めに用いられてきた^{1, 2, 18, 24, 29)}。



福木色素はアルカリ媒染で赤味の黄色に、すず媒染で黄色に、銅媒染で黄緑色に、また鉄媒染で黒味の青緑色にそれぞれ染色される。

10. フラボノール系色素

フラボノール系のミリセチン (myricetin) を主成分とする楊梅色素は本州中部以南の温暖な地方の山地に自生するヤマモモ科 *Murica rubia* Sieb et Zucc の常緑高木の樹皮に配糖体 ミリシトリン (myricitrin) として

含まれ、蘇芳、梅などの他の色素と重ね染めして茶色系の染色に用いられてきた^{1 2 18 24 29)}。

楊梅色素は、アルカリ、アルミニウムまたはすず媒染で黄色～黄茶色に、銅媒染で金色～金茶色に、鉄・銅併用媒染で茶味の青緑色～黒味の青緑色に、また、アルカリ・鉄併用媒染で濃茶色にそれぞれ染色される。

また、^{えんじゆ} 槐 (マメ科Styphnolobium japonicumの落葉高木の花蕾) 色素に含まれるルチン (rutin) や^{たまねぎ} 玉葱 (ユリ科Allium capa L.の外皮) 色素に含まれるケルセチン (quercetin) はフラボノール系の黄色系色素で、楊梅のミリセチンと同様に、古くから染色に应用されている。槐色素および玉葱色素はともにアルミニウム媒染では黄色に、すず媒染では赤味の黄色に、銅媒染では金茶色に、また、鉄媒染では茶味の青緑色～黒緑色にそれぞれ染色される^{1 2 5 7)}。

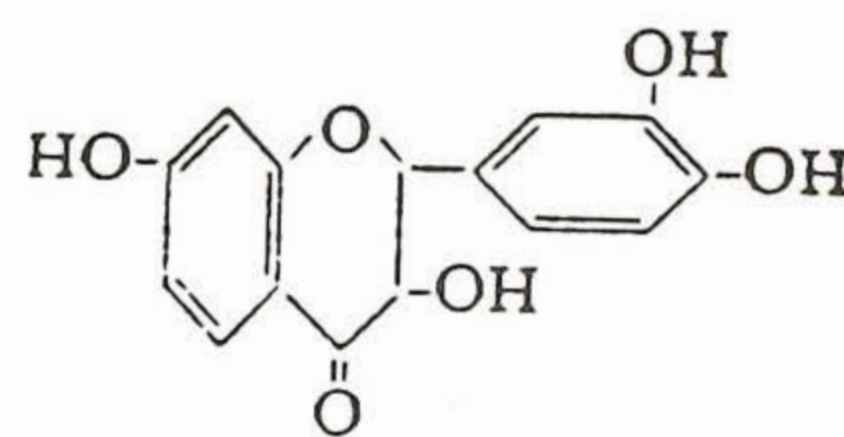
11. フラバノン系色素

フラバノン系のサクラネチン (sakuranin) を主成分とする大島桜色素は、本州中南部、四国、九州、沖縄などに自生するイバラ科の落葉高木Prunus speciosaなどの樹皮、心材に配糖体のサクラニン (Sakuranin) としてタンニンとともに含まれ、アルカリまたは銅媒染で赤茶色に、アルミニウム媒染では赤味の黄茶色に、また、鉄媒染では赤味の灰色にそれぞれ染色される^{1, 2, 28)}。

12. フラバノール系色素

フラバノール系のフスチン (fustin) を主成分とする^{はぜのき} 櫨色素は関東以西の暖地に自生するハゼノキ科の落葉

高木Rhus succedanea L.などの心材に含まれ、古くから美しい秋の紅葉を染める色素として染色に应用されてきた^{1, 2, 7)}。



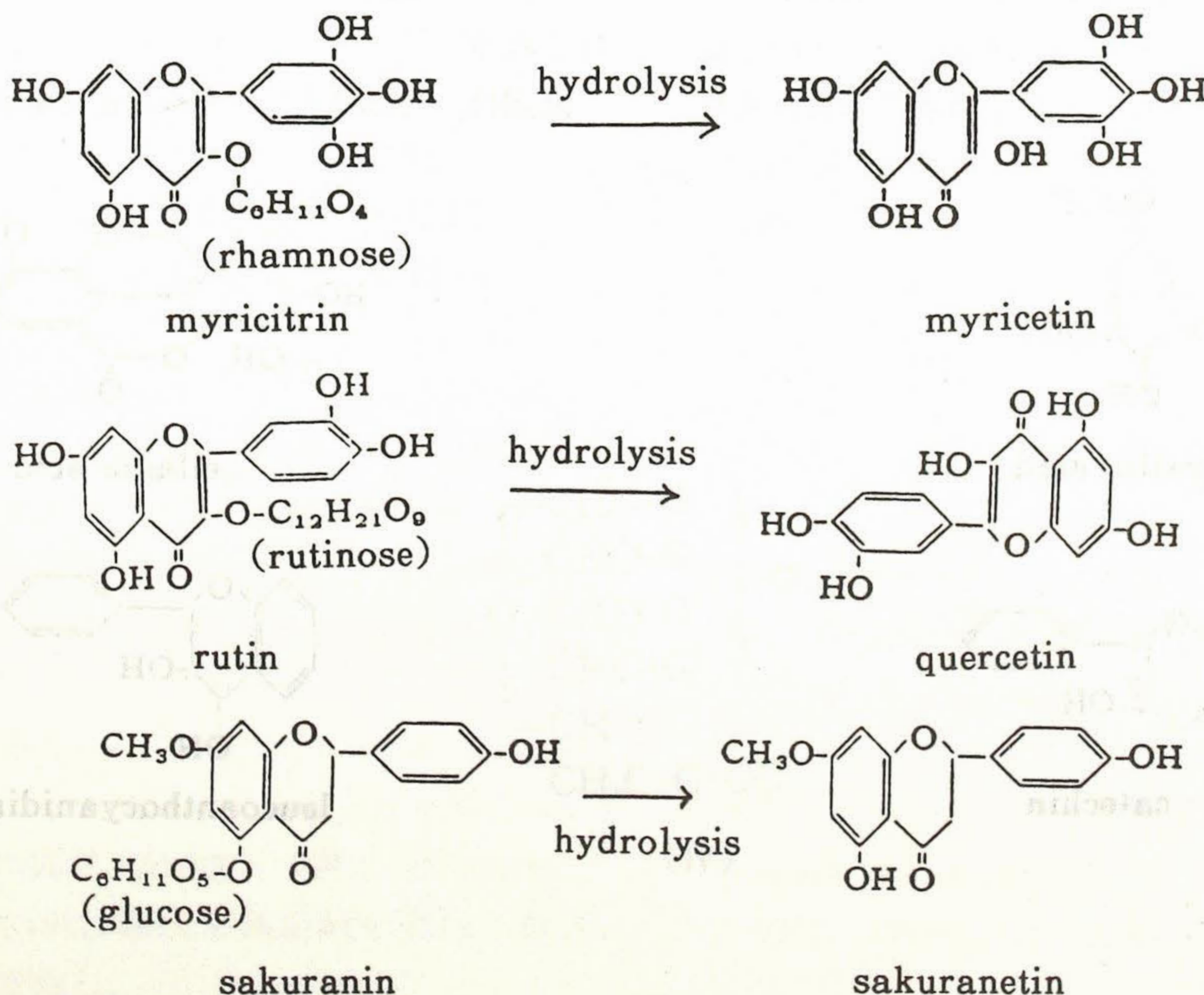
fustin

櫨色素は銅媒染で黄茶色に、アルミニウムまたはすず媒染で黄色に、鉄媒染で紫味の灰黒色に、また、重ね染めで黒色にそれぞれ染色される^{5, 6)}。

13. タンニン (ポリオキシフェノール化合物)

タンニンは、樹皮、心材、葉、根および果実など植物の各部位に広く分布するポリオキシフェノール系の一群の化合物であり、伝統染織では媒染剤として用いられるよりもむしろ媒染染料の性質をもつ天然色素として古くから染色に利用されてきた³⁾。

タンニンは、植物の種類および部位によって、その性質や含有量などに著しい差異があり、通常600～3000の分子量をもつ複雑な構造を示すが、カリウム融解によってピロガロールを生ずるピロガロールタンニンとカテコールを生ずるカテコールタンニンとに大別される。また、



タンニンは、希酸と加熱すると加水分解され、通常グルコースなどの糖と没食子酸、エラク酸などのフェノールカルボン酸を生ずる加水分解性タンニンと、カテキン、ロイコアントシアンなどの数分子が重合して水に不溶の褐色沈でんフロバフェンを生成する縮合型タンニンとに分類される。加水分解性タンニンの多くは、没食子酸残基をもつためピロガロールタンニンに属するものが多い^{1, 2, 30)}。

ピロカールタンニンは五倍子、没食子、櫟、椎、柏、矢車、栗、櫟、柘榴、験の証拠、スマック (sumach)、ミロハラン (myrobalan)、コーヒーなどに含まれ、また、カテコールタンニンは紅露 (そめものいも)、車輪梅、梅、浜茄子、胡桃、山つつじ、犬楠、丹殻 (蛭木)、木柵、冬青、柘、菝、莢、檳榔樹、ガンビア (gambir) などに含まれている。

五倍子タンニン (275nm付近に極大吸収波長をもつ) はヌルテノミミフシアブラムシ *Melaphis chinensis* Bell (アフラムシ科) の刺傷による刺激でウルシ科 *Rhus javanica* L. の葉に生じた虫こぶ五倍子に含まれる配糖体のガロタンニンであり、ペンタガロイグルコース (I) の中核に3~5個のガロイル基 (II) がテプント結合し、このうち少なくとも1個所はメタカロイル基 (III) か (I) のガロイル基に結合している構造が推定されている^{3, 7, 30)}。

五倍子タンニン染めは増量の目的を兼ねた鉄黒染めとしても古くから行われてきたが、博多および西陣織物などに代表されるように優雅な絹鳴り、独特の風合い、美しい光沢などを同時に付与する特徴がある。

没食子タンニンは、*Quercus infectoria* Olivier (ブナ科) の若枝にインクフシバチ *Cynips tinctoria* Oliver (フシバチ科) が寄生してできる虫こぶに含まれ

るカロタンニンであり、五倍子タンニンと同様に古代から使用されてきた。

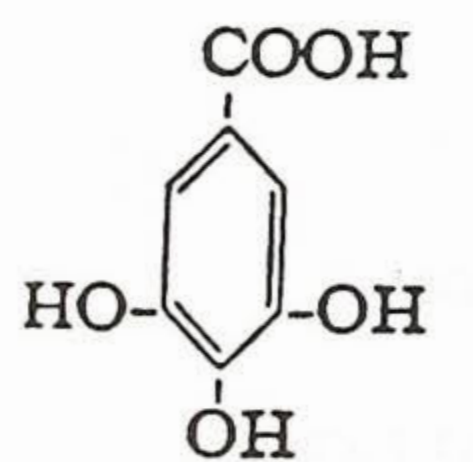
櫟 (*Quercus ocuta*) は、本州中南部、四国、九州、沖縄地方の山野に自生しているブナ科の常緑高木であり、樹皮中には多量のピロガロールタンニン (266nm付近に極大吸収波長を示す) を含むため古くから染色に用いられてきた^{7, 33)}。

椎 (*Pasaniopsis Sieboldi* Kudo) は、本州中南部の暖地に自生しているブナ科の常緑高木であり、樹皮中には多量のピロガロールタンニン (270nm付近に極大吸収波長を示す) を含むため古くから八丈絹の黒色染め (泥染めの下染め) や漁網の染色に用いられてきた^{28, 32, 33)}。

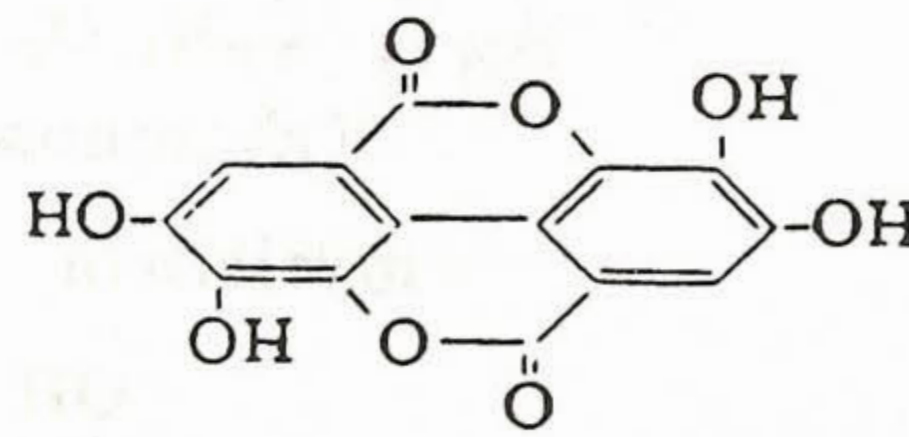
矢車 (*Alnus firma* Sieb et Zucc) は、矢車附子、夜叉附子、夜叉五倍子ともいわれ、本州中南部、九州などに自生するカハノキ科の落葉高木の果球で、ピロガロールタンニン (275nm付近に極大吸収波長を示す) を多く含み、通常黒色染めに用いられる。矢車タンニンは鉄媒染で黒茶色から黒色に、アルカリ媒染で黄茶色に、またアルカリ-鉄媒染で濃茶色にそれぞれ染め上げられる^{3, 7)}。

柘榴 (*Granati cortex*) は、本州各地に自生しているザクロ科 *Punica granatum* L. の小喬木であり、樹皮および果皮中にはピロガロールタンニン (エラク酸配糖体, 255nm, 368nm付近に極大吸収波長を示す) を多く含み、古くから染色に用いられてきた。柘榴タンニンは、アルミニウムまたはスズ媒染で黄色に、アルカリ媒染で黄茶色に、銅またはクロム媒染で金茶色に染めるが、主として鉄-アルカリ媒染の併用で焦茶色に染め上げられる^{3, 7)}。

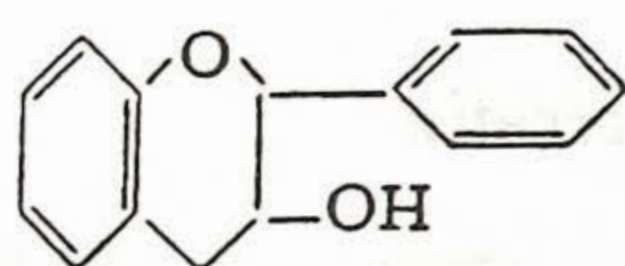
紅露は、染め物芋、クールなどともよはれ、八重山群



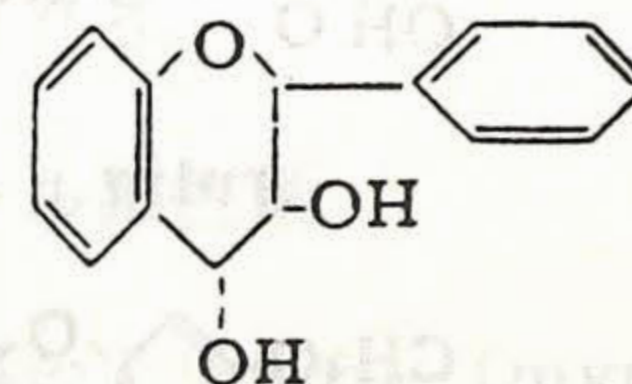
gallic acid



ellagic acid



catechin



leucoanthocyanidin

島、台湾、南中国、マレー半島などの熱帯地方に自生しているヤマイモ科 *Dioscorea rhipogonoides* Oliv の蔓性植物であり、根塊中にはカテコールタンニン (284nm 付近に極大吸収波長を示す) を多く含み、ミンサー織物の染色に用いられている。ミンサー織は、手工芸的な染色法を取り入れた伝統のある民族的綿織物であり、アヤナーカといわれる独特のたて緋文様の紅露 (赤茶色)、木藍 (紺色)、福木 (黄金色) などの天然色素染めを特徴としている^{7, 14, 24)}。

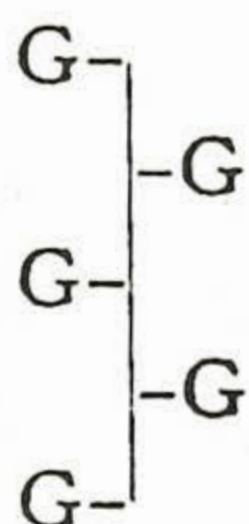
紅露タンニンは、通常石灰分で赤茶色に染め上げられるが、アルカリ、アルミニウム、スズ、クロム、銅などの媒染で茶色～赤茶色に、また、鉄媒染では紫味のある灰色にそれぞれ染めている。紅露、木藍、福木などで染めたミンサー織の南国的な色彩は沖縄の色を象徴し、また、大柄のはっきりした緋はいかにも八重山地方の開放的な明るさと素朴さを表現している^{14, 24)}。

車輪梅は、本州、四国、九州、沖縄地方に自生あるいは栽培しているイバラ科 *Raphiolepis umbellata*, Makino の常緑灌木であり、奄美大島、沖縄地方では古くからテーチ木とよばれ、その樹皮ならびに幹中にはカテコールタンニン (280nm 付近に極大吸収波長を示す) を多く含み、古くから大島紬、琉球紬などの染色に用い

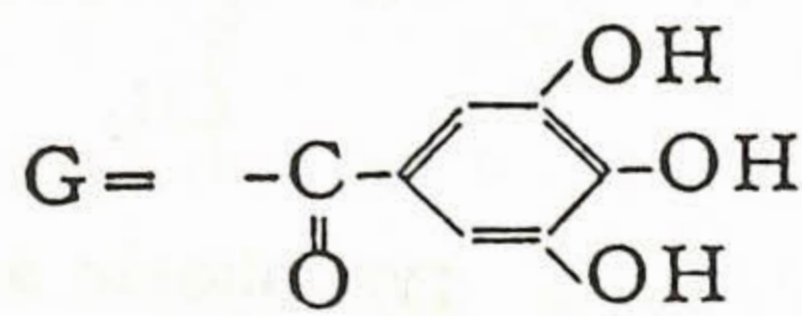
られてきた。

元禄時代 (1688~1704年) に琉球久米島から奄美大島に伝えられたといわれる大島紬は、手工芸的な染色技法を取り入れた伝統のある民族的絹織物であり、緋文様の泥染め (車輪梅タンニンで下染めしたのち田泥加工する) を特徴としている。車輪梅タンニンによる染色ではアルカリ媒体で赤茶色に、銅媒染で檜皮色 (赤黄色の濃い茶色) に、また鉄-アルカリの併用媒染で紫褐色にそれぞれ染め上げられるか、濃色染めでは染色の反復操作にともなうタンニンの吸収を高めるために通常石灰が用いられる^{29, 33~36)}。

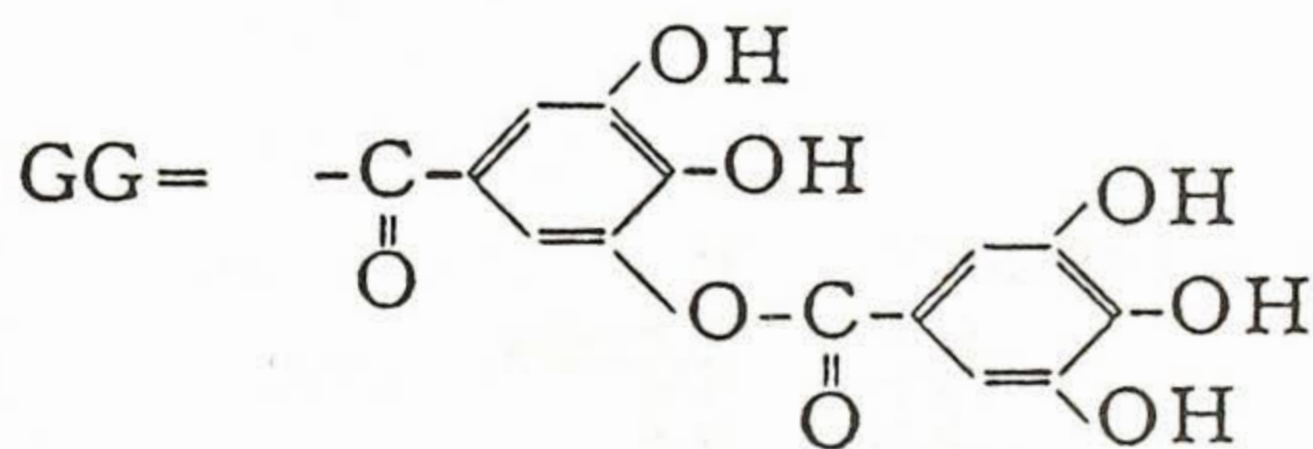
また、特定の地域の田泥に限定される泥染めは絹繊維にかけりと落着きのある美しい色の調和をもたらす独特な黒色染めや、すぐれた風合いおよび防しわ性などを与えている。従来、泥染めは車輪梅中に含まれるタンニンと土壌中の鉄分の反応によるタンニン酸鉄の形成で説明されているが、実際にはかなり複雑な機構が予測され、特に気候的条件から期待される土壌微生物群落は、田泥を安定で、しかも強い還元雰囲気保持し、鉄分の活性化をはかるばかりでなく、絹繊維の微細構造内に吸蔵することができる微細な泥の両性コロイド粒子の形成に大きく関連するものと思われる^{3, 34)}。



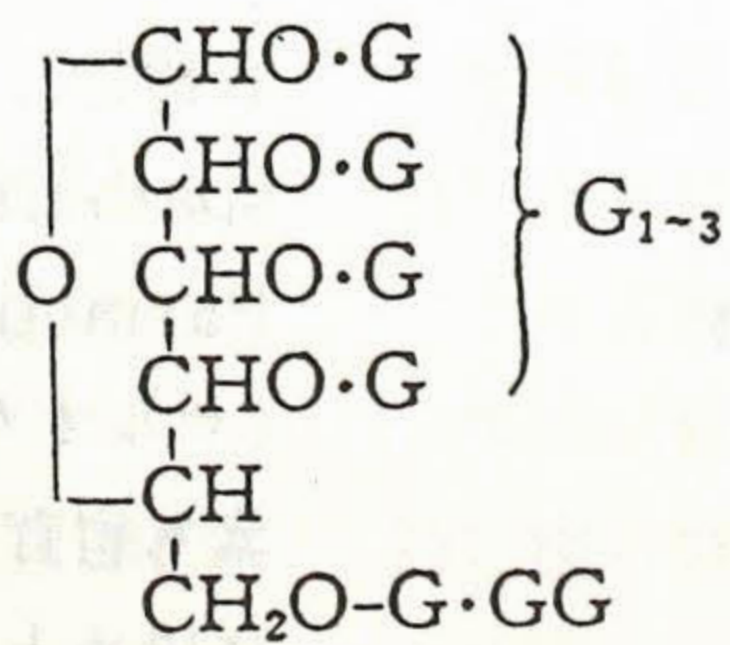
(I)



(II)



(III)



(IV)

大島紬は、車輪梅タンニンによる染めと田泥による泥染めとを併用した茶泥大島や天然藍で下染めしたのち、さらに、車輪梅染めと泥染めとを併用した泥藍大島が中心になっているが、このほか古くから賞用されてきた紺緋模様の藍大島や多彩な色使いの色大島なども多く生産され、手織りで丹念に織り続ける伝統が依然として守られている^{3, 34)}。

また、琉球絣紬の染色には車輪梅のほか琉球藍、福木、蘇芳、コチニール、梔子果実、鬱金、楊梅、菝葜などの多くの天然色素が用いられている。琉球絣紬はその絣模様の美しさだけでなく、軽く、しなやかで着くずれもなく、虫もつきにくい性質など数々の長所をもっている。特に、一見非合理的に思われる天然色素による繰り返し染色と沖縄の強烈な日光にさらす天日乾燥で得られるすぐれた染色堅ろう性は、琉球絣紬の大きな特徴の一つとなっている^{3, 18)}。

飯田紬の染色に用いられる胡桃は、天童川の流に沿って山野に自生するクルミ科Pterocarya rhoifolia, Juglans sieboldianaの落葉喬木であり、果皮、樹皮中に多量のカテコールタンニン(255nm, 270nm付近に極大吸収波長を示す)と少量のナフトキノ系色素のユグロン(Juglone)とを含んでいる。胡桃タンニンは鉄媒染で褐色~黒褐色に、また石灰媒染で茶色にそれぞれ染め上げられる^{3, 7, 37)}。

また、八丈絹の染色に用いられる犬楠(榊木, まだみともよはれる)は伊豆, 八丈島をはじめ関東以南の海岸地に自生するクスノキ科Machilus thunbergiiの常緑高木であり、樹皮、心材中に多くのカテコールタンニン(284nm付近に極大吸収波長を示す)を含み、古代から黄八丈, 鶯八丈の染色に用いられてきた。犬楠タンニン

はタンニン抽出後の犬楠の灰汁媒染で、赤茶色(鶯色)に染め上げられる^{3, 28)}。

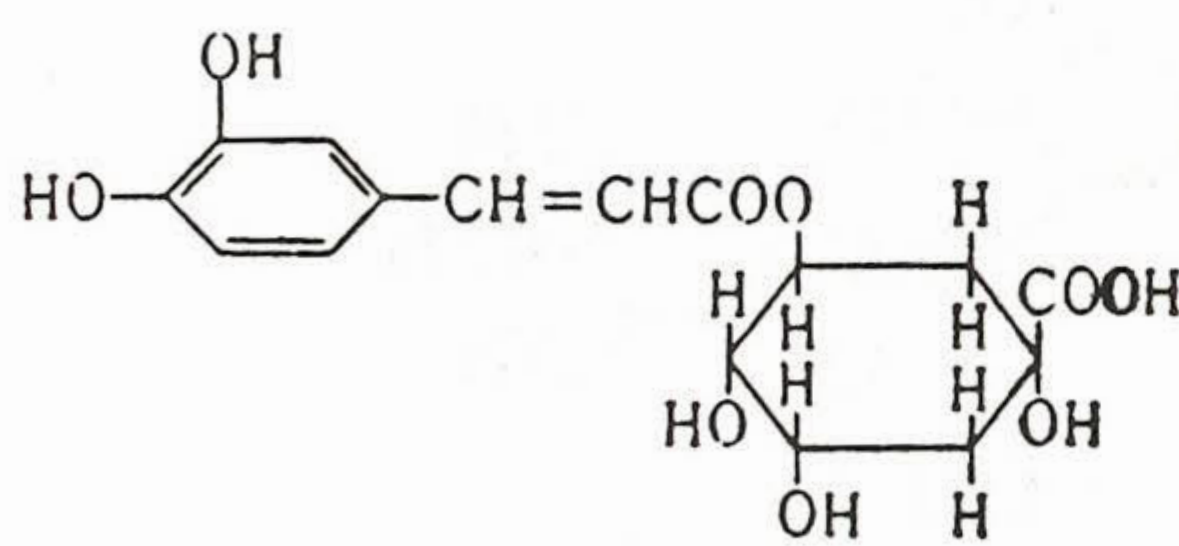
同様に、久米島紬の染色に用いられる菝葜^{さるとりいばら}は、北海道から沖縄に至る日本各地の山野に自生しているユリ科Smilax China L., Smilax sebeane Miquelの多年生植物であり、根皮中に多くのカテコールタンニン(285nm付近に極大吸収波長を示す)を含んでいる^{3, 18, 29, 36)}。

このほか、栗(フナ科の落葉高木Castaneu crenata Sieb. et Zucc.の幹材, 樹皮, 果皮など), 櫟^{くぬき}(フナ科の落葉高木Quercus acutissima Carrathの樹皮, 果実, 葉など), コーヒー(アカネ科のコーヒーノキ属植物の種実, クロロゲン酸, イソクロロゲン酸など), 藪肉桂^{やふにつけい}(クスノキ科の常緑高木Cinnamomum loureirii Neesの根皮, 樹皮など), 蝨木^{ひるぎ}(ヒルギ科の常緑高木Bruguiera conjugata Merr.の樹皮, 芯材など)^{14, 24)}, 檳榔子^{ひんろうし}(ヤシ科の常緑高木, Areca catechu L.の果実)²⁴⁾, 冬青(ソヨゴ科の常緑高木, Ilex pedunculosaの樹皮など)などタンニンを含む数多くの植物が染色に応用されてきた^{3, 5, 7)}。

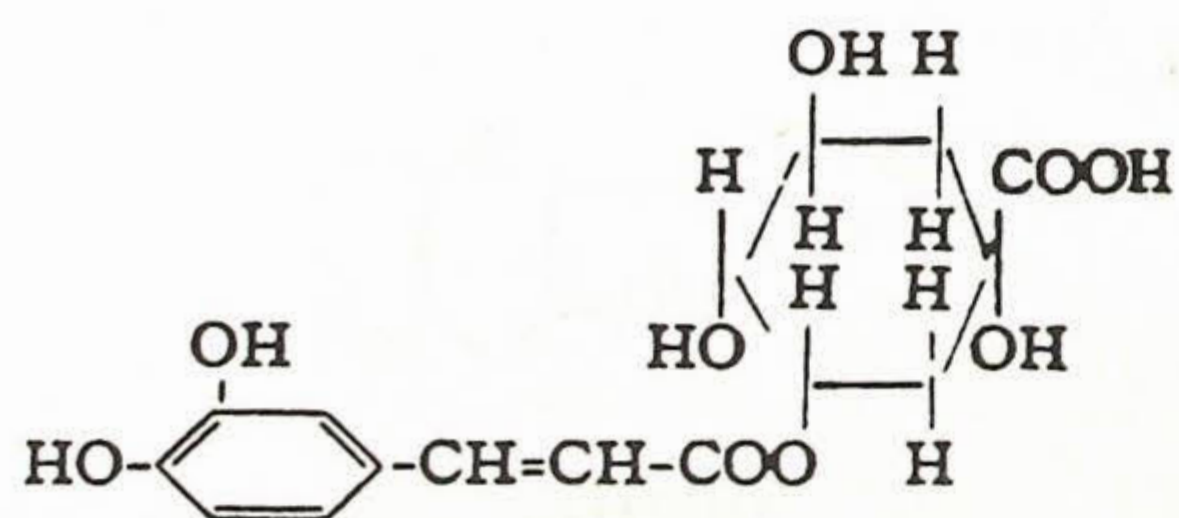
14. その他色素

微生物の生産する色素は、アントシアン系色素, ピロール系色素, キノン系色素などに分類されるものが多い。

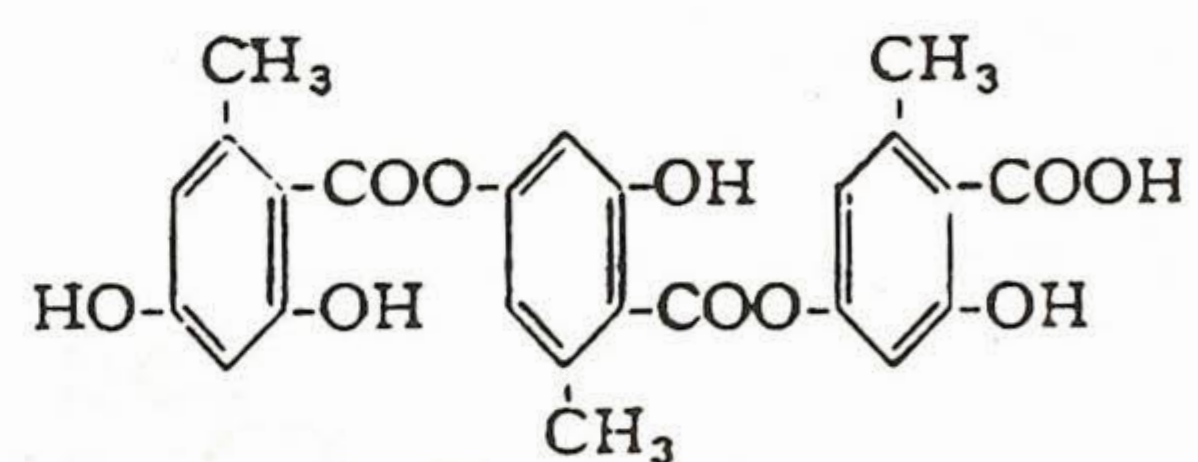
岩茸色素は、イワタケ科Umbilicaria esculentaの地衣植物に含まれるギロホール酸(gyrophoric acid)を主成分とし、羊毛, 絹などの赤紫色染めに用いられる¹⁵⁾。



chlorogenic acid



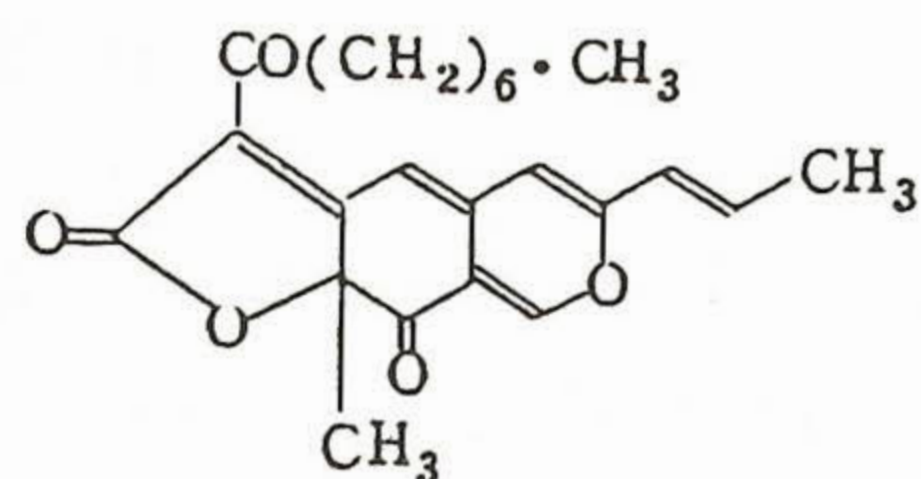
isochlorogenic acid



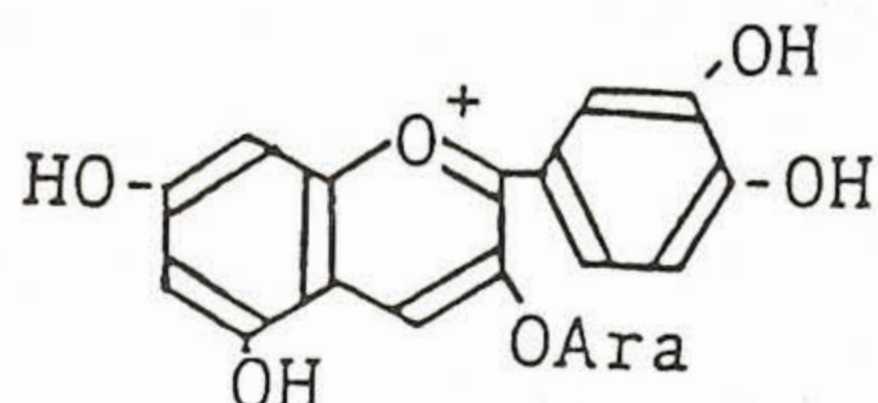
gyrophoric acid

梅樹苔^{つめのきごけ}(ウメノキゴケ科Parmelia tinctorumの地衣植物), べんがたかぶとごけ(ヨロイゴケ科Labaria spathulateの地衣植物), まつげごけ(ウメノキゴケ科Parmelia clavuliferaの地衣植物), よこわさるおがせ(サルオガセ科Usnea diffractaの地衣植物)などの色素も岩茸色素と同様に、媒染で羊毛, 絹などが各種の色に染め上げられる³⁸⁾。

また、中国, 東南アジア各地方で愛飲されている赤い酒(紅酒, 老酒)の色素の主成分モナスコルブリン



Monascorubrin

ハナキリンアントシアニン系紅色色素
(pyrylium compound)

(Monascorubrin) は紅麹菌 *Monascus purpureus* が生産する赤色色素で、羊毛、絹などに対する染着性がよく、また、耐光性、pH安定性なども認められている^{17, 23)}。

また、マダガスカル島原産のハナキリン (*Euphorbia millich. des Moulins*) の花びらおよび葉の先端部に存在する紅色色素が繊維の染色にも応用されている。葉の先端部の細胞に含まれる赤色色素(アントシアニン系ピリリウム化合物)は細胞の人工培養によって生産される技術が確立され、バイオ色素としての今後の発展が期待されている³⁹⁾。

15. おわりに

最近の衣生活は科学技術のめざましい発展によって画期的な変革がもたらされている。その中において消費者の衣料に対するニーズは特に感性の高いものや品質の良好なものへと向けられている。

しかし、一方では心のゆとりと人間の英知によって長い年月をかけて築かれてきた多くの伝統染織は、経済優先の今日の社会環境の流れの中で、各地でその規模を大幅に縮小している。日本の伝統染織は、染色の原点を探る上で、大切な豊富な内容があるばかりでなく、物づくりに対する考え方や手段などについても学ぶことが多い。

文 献

- 1) 植物科学：稲垣 勲：医歯薬出版 (1959) 193~242
- 2) 生体色素：服部静夫，下郡山正巳：朝倉書店 (1967) 1~167
- 3) 絹の科学：皆川 基：関西衣生活研究会 (1981) 158~219
- 4) 和漢生薬：刈米達夫：廣川書店 (1971) 5~324
- 5) 草木染の事典：山崎青樹：東京堂出版 (1981) 3~277
- 6) 染織事典：中江克己編：泰流社 (1981) 7~430
- 7) 天然染料の研究：吉岡常雄：光村推古書院 (1974) 2~188
- 8) 伝統工芸染色技法の解説：木村光雄：色染社 (1990) 31~86
- 9) 日本染織辞典：上村六郎，辻合喜代太郎，辻村次郎，編：東京堂出版 (1979) 3~214
- 10) 色素ハンドブック：大河原信，北尾悌次郎，平嶋恒亮，松岡賢編：講談社サイエンティフィック (1986) 3~79
- 11) 日本の伝統織物：富山弘基，大野 力：徳間書店 (1967) 54~237
- 12) 絹の染色に関する研究 (第10報) -天然藍による絹の染色について-：皆川 基，吉田芳子，松本加奈子：阪市大生活紀要，28，87~99 (1980)
- 13) 宮古上布の染色に関する研究：皆川 基，三原美智子：阪市大生活紀要，29，113~125 (1981)
- 14) ミンサー織の染色に関する研究：門田節子：大阪市立大学生生活科学部被服学科卒業論文 (昭和51年度)
- 15) サフランおよび岩茸色素による羊毛の染色に関する研究：松本宜子：大阪市立大学生生活科学部被服学科卒業論文 (平成3年度)
- 16) 梔子果実ならびにコチニールによる絹の染色に関する研究：谷先リエ：大阪市立大学生生活科学部被服学科卒業論文 (昭和63年度)
- 17) 天然色素による絹の染色に関する研究：宇山美智子：大阪市立大学生生活科学部被服学科卒業論文 (昭和51年度)
- 18) 絹の染色に関する研究 (第12報) -南風地方の琉球紬の染色について-：皆川 基，古川友子，吉田芳子：阪市大生活紀要，29，97~111 (1981)
- 19) 黄はだ (ベルベリン色素) による絹の染色に関する研究：平岩三千代：大阪市立大学生生活科学部被服学科卒業論文 (昭和63年度)
- 20) 絹の染色に関する研究 (第17報) -紅花紬の染色について-：皆川 基，堀井智子，能見理恵子：阪市大生活紀要，33，39~49 (1985)
- 21) 食品着色料としての天然色素を考える (総説) - 2. 3の芳香族系天然色素について-：中谷延二：阪市大生活紀要，24，1~6 (1976)
- 22) 絹の染色に関する研究 (第18報) -南部紬の紫根染めについて-：皆川 基，堀井智子，宮本希美恵：阪市大生活紀要，35，71~84 (1987)
- 23) 赤色天然色素による絹の染色に関する研究：田中

- 雅：大阪市立大学生活科学被服学科卒業論文（昭和58年度）
- 24) 天然色素クロトンによる堅ろう染色の基礎的研究：河原亜古：大阪市立大学生活科学部被服学科卒業論文（昭和57年度）
- 25) コチニール・スズ媒染による絹の染色に関する研究：山下千代：大阪市立大学生活科学部被服学科卒業論文（平成3年度）
- 26) 茜色素による絹の染色に関する研究：韓由美：大阪市立大学生活科学部被服学科卒業論文（昭和61年度）
- 27) すおう染色絹布の染色堅ろう性に及ぼす香の燻煙効果：岩井祥子：大阪市立大学生活科学部被服学科卒業論文（平成3年度）
- 28) 絹の染色に関する研究（第11報）－黄八丈の天然色素染めについて－：皆川基，中嶋洋子，直川範子：阪市大生活紀要，29，71～95（1981）
- 29) 絹の染色に関する研究（第9報）－久米島紬の天然色素染めについて－：皆川基，吉田芳子，今岡早苗：阪市大生活紀要，28，65～85（1980）
- 30) 有機化学ハントフック：有機合成化学協会編：技報堂1270～1275（1968）
- 31) 絹の染色に関する研究（第6報）－タンニン加工絹糸の染色性について－：皆川基，吉田芳子，杉山紀子：阪市大生活紀要，24，17～39（1976）
- 32) 黄八丈の染色に関する研究：佐々木美智子：大阪市立大学生活科学部被服学科卒業論文（昭和52年度）
- 33) タンニン色素および酸性染料による絹の多重染色に関する研究：中川直子：大阪市立大学生活科学部被服学科卒業論文（平成2年度）
- 34) 絹の染色に関する研究（第8報）－大島紬の泥染めについて－：皆川基，松原理恵子，中井育美，佐々木美智子：阪市大生活紀要，26，39～61（1978）
- 35) 芭蕉布の染色に関する研究：皆川基，原田智子，内山知子，阪市大生活紀要，36，41～55（1988）
- 36) 芭蕉布の染色に関する研究：堀井克子：大阪市立大学生活科学部被服学科卒業論文（昭和55年度）
- 37) タンニン系色素による飯田紬の染色に関する研究：松本厚子：大阪市立大学生活科学部被服学科卒業論文（昭和58年度）
- 38) ウールの植物染色：寺村祐子：文化出版（1984）170～179
- 39) 「ハナキリン」アントシアニンの染色性，片山明，坂田佳子，山本好和，梅本弘俊，第31回染色化学討論会講演要旨集，69～72（1989）
- （平成4年10月12日受理）

Summary

Natural coloring matters comprise animal, vegetable coloring matters, bacterial coloring matters produced by bacteria as well as mineral coloring matters.

Natural coloring matters used in the Japanese traditional dyeing are almost vegetable coloring matters. More than two hundred varieties of coloring matters have been used. They are contained in roots of the higher vegetable (*rubia cordifolia*, *lithospermum officinale*, *turmeric*), contained in trunks of trees (*caesalpinia sappan*, *raphiolepis umbellata*, log wood), contained in bark of trees (*myrica rubia*, *phellodendron amurense*, *calophyllum inophyllum*), contained in leaves of trees (*polygonum tinctorium*, *miscanthus tinctorius*), contained in flowers (*carthamus tinctorius*, saffron) and contained in fruits of trees (*gardenia jasminoides*, shell of *thunbergii* nuts).

According to their chemical structure, the natural coloring matters are classified as follows: indole derivatives, carotinoïdes, diketones, chalkon derivatives, naphthoquinones, anthraquinones, benzopyrane derivatives, xanthonnes, flavones, flavonoles, flavanone derivatives, anthocyanes and others. On the other hand, if classified according to the dyeing performance, almost all coloring matters belong to mordant dyes, although few coloring matters have the performance of acid dyes, basic dyes and vat dyes.

The tannin is contained in roots, trunks, bark and fruits of many trees such as gallnuts, shell of Japanese chestnuts, shell of *thunbergii* nuts and *myrica rubra*. The tannin differs in chemical construction and the amount of contents with the kinds and parts of trees and plants. The tannin has a close relationship with dyeing. In other words, the tannin affects closely mordant, fixing agents, hyperchromic effect, depth of color and colorfastness properties.

From the view point of a dyeing technology, a various dyeing techniques of traditional dyeing using natural coloring matters cover not only usual dip dyeing and textile printing, but also a dyeing by rubbing or "*suri-some*" in Japanese and dyeing by duplicating or "*kasane-some*" in Japanese (bottoming and topping), thus a variety of dyeing effects can be achieved.

Natural coloring matters, different from synthetic dyes of high purity, are characterized by natural and harmonized soft dyeing effect and deep and unique beautiful color thanks to an extremely complex chemical structure. On the contrary, natural coloring matters are generally considered to be disadvantageous in colorfastness. Nevertheless, many disadvantages are practically overcome by the existence of the tannin and by the repeated dyeing.

Furthermore, the dyeing with natural coloring matters extracted from trees and plants has also advantage which not only increase the bulkiness of the dyed fabric and give a unique handle but also provide the dyed fabrics with crease-, wrinkle- and insect-resistant properties simultaneously.