

赤ジソの染色

Dyeing with Perilla Leaves

被服学科
Dept. of Clothing

美谷 千鶴
Chizu Mitani

増子 富美
Fumi Masuko

抄 録 最近、健康志向の高まりからアントシアニン色素が注目されている。天然素材の有効利用から主要なアントシアニン色素を持つ塩漬け赤ジソを用い、絹布の染色について検討した。抽出液はpHの影響を受けやすく、酸性側からアルカリ性側にシフトすると色調は赤から青色に変化した。色素は、酸性側では安定であった。しかし、アルカリ性側ではこの色素は不安定で、時間とともに色調は枯草色に変化した。青緑色の抽出液の色は、酸性にすると、赤紫色に戻るが、枯草色に変化したものは、酸性にしても元の赤紫色には戻らなかった。絹布はpH 3.0で最もよく染まり、色は紫を帯びた赤であった。

キーワード：赤ジソ、アントシアニン、シソニン、マロニルシソニン

Abstract Recently, the anthocyanin pigment have attracted attention due to the rise in healthy awareness. My study established the dyeing of silk with the salted perilla leaves as an effective use of natural materials. The extraction from perilla leaves was affected by the influence of a pH. This color changed from red blue, as it changed from acidity to alkalinity. The extraction was stable with acidity. However, in alkalinity, the extraction was unstable and its color changed to a dry grass color after a lapse of time. When it acidified, it returned to the red purple color, but when it changed to a dry grass color, the extraction color of blue-green did not return to the original red purple color, even if acidified. Silk dyed best in pH 3.0 and the color of the silk which dyed was the purplish red.

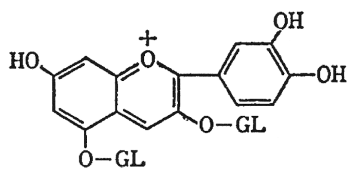
Keywords : perilla, anthocyanin, shisonin, malonyishisonin

1. 緒言

物資があふれ、飽食、美食の時代を迎え、近年の潮流は、日本も世界も「健康」をキーワードに動き出している。現代人は「生活習慣病」「アンチエイジング」といった言葉に敏感になり、多くの改善薬やサプリメントが市場に出回っている。アントシアニンとは、健康志向が高まる現代では、抗酸化、活性酸素・フリーラジカル消去活性、視機能改善作用などのサプリメントとして認識されているが、本来は、そのあでやかで自然な色調から主に食品の着色に用いられてきた。また、最近では安全性が高いことや健康ブームの影響もあって、その加工品の需要が伸びてきている。

伝統食品から現代のいろいろな食品の着色に多く利用されているアントシアニン色素であるが、日本人の伝統食として食されている梅漬（梅干）もその一つである。従来、梅漬の赤は赤ジソに含まれるアントシアニン色素によって着色してきた。以前に梅漬製造業者から梅漬に使用した赤ジソを廃棄するのではなく、再利用する方法はないかと模索しているという話を聞き、環境への配慮、資源の有効利用の観点から、日本各地で栽培され、入手容易な材料である赤紫蘇に注目して繊維の染色材料への応用を試みた。

アントシアニン色素は野菜類、豆類、イモ類、果実類など植物由来の自然界に存在し、その果実や花の赤、青、紫を示す水溶性の色素成分であり、アン



GL=グルコシル基

Fig. 1 The structure of shisonin.

トシアニジンがアクリコンとして糖や糖鎖と結びついて配糖体を形成している。アントシアニン色素は、熱、酸素、光などの影響を受け、加工・貯蔵過程で速やかに退色あるいは変色をきたす。このため、安定な色素を見出すことが困難である。

赤ジソに含まれている主要なアントシアニン色素であるシソニン (Fig. 1) およびマロニルシソニンは、他のアントシアニン色素より比較的安定であるが、pHにより色調が変化し、酸性側では赤、アルカリ側では青になる性質がある¹⁾。

本研究では、塩漬け赤ジソから色素を抽出し、その抽出液を用いた絹の染色について検討した。

2. 実験

2. 1 試料

神奈川県内で購入した塩漬け赤ジソを蒸留水で水洗後、自然乾燥させ、試料とした。塩漬け赤ジソの原材料は、商品表示では、しその葉、梅酢、塩、クエン酸である。染色には、日本規格協会より購入した絹100%添付白布絹羽二重 (JIS L 0803, 染色堅ろう度試験用) をそのまま用いた。絹羽二重の諸元をTable 1に示す。

2. 2 試薬

pHの調整に用いた酢酸及び炭酸ナトリウムは、試薬特級をそのまま用いた。

2. 3 色素成分の抽出

自然乾燥させた塩漬け赤ジソ2gを乳鉢で細かく

し、50 mlの蒸留水を加え、所定温度で抽出し、ろ過後の液を抽出液とした。pHは酢酸及び炭酸ナトリウムで調整した。抽出液の紫外可視吸収スペクトルの測定には、島津分光光度計 UV-2540 [島津製作所(株) 製] を用いた。

2. 4 染色

染色は、絹羽二重を用い、浴比1:50、常温で、30分間染色を行った。染色後、水洗し、絞液したものを自然乾燥させた。染色率は、染色前後の吸収極大波長である525 nmの吸光度の変化から(1)式により求めた。

$$\text{染色率}(\%) = \left[\frac{\{(\text{染色前の吸光度}) - (\text{染色後の吸光度})\}}{\text{染色前の吸光度}} \right] \times 100 \quad (1)$$

染色布の測色には、ミノルタ分光測色計 CM-3600d [ミノルタ(株) 製] を用いて2度視野で測定し、CIE (国際照明委員会) で規格化された $L^*a^*b^*$ 表色系の $L^*a^*b^*$ 値を求めた。

3. 結果及び考察

3. 1 赤ジソ色素成分の抽出

塩漬け赤ジソの色素成分を蒸留水で抽出する場合の抽出温度の影響を検討した。温度は3, 25, 50, 80℃とし、蒸留水を用いて、30分間抽出し、抽出液のUVスペクトルを比較検討した。結果をFig. 2に示す。抽出液のpHは3.02であった。蒸留水抽出液は、赤紫色を呈し、吸収極大波長である525 nmの吸光度は高温の方が高い傾向にあった。しかし、抽出液の色は、抽出温度の上昇により赤紫色から青緑色へと変化し、80℃では枯草色を示した。赤ジソの主要な色素成分はシソニンとマロニルシソニンである。マロニルシソニンは熱安定性が低く、加熱により加水分解され、シソニンに変化するといわれている²⁾ が、このことが関係しているのではないかと考えられる。

次に、色素抽出の用いる蒸留水に及ぼすpHの影響を検討した。酢酸及び炭酸ナトリウムでpHを調

Table 1 Silk fabric used

試料	織度		糸密度 (本/5 cm)		質量 (g/m ²)
	たて糸	よこ糸	たて糸	よこ糸	
絹 羽二重	2.3 tex	2.3 tex	264	190	60

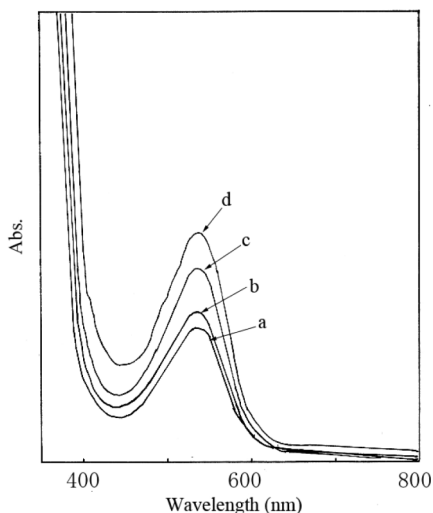


Fig. 2 Adsorption spectra of the salted perilla leaves — effect of temperature —: 3 °C (a); 25 °C (b); 50 °C (c); 80 °C (d).

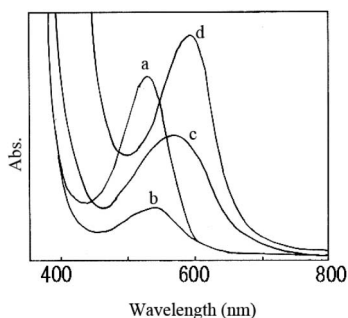


Fig. 3 Adsorption spectra of the salted perilla leaves — effect of pH —: pH 3.0 (a); pH 5.0 (b); pH 7.0 (c); pH 9.0 (d).

整し, pH 3.0 から pH 9.0 までの 4 種の液を作成した。温度は常温とし, 30 分間抽出した。得られた吸収スペクトルを Fig. 3 に示す。赤ジソの主要な色素成分であるシソニンとマロニルシソニンは, pH や共存金属イオンの影響を強く受けることが知られている²⁾。赤ジソの抽出液の吸収スペクトルも pH の影響を受ける。抽出液が酸性の場合は赤色で, 吸収極大波長は, pH 3.0 では 525 nm, pH 5.0 では, 535 nm と若干高波長側にシフトしたが, 吸光度は大きく低下した。中性, アルカリ性では, 抽出液の色は青緑色に変わり, 吸収極大波長は pH 7.0 では

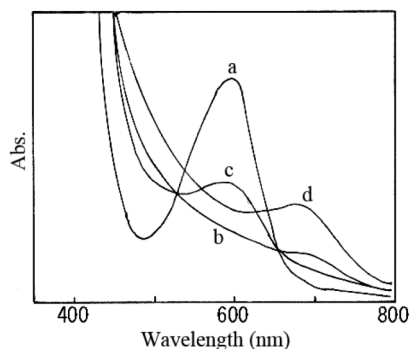


Fig. 4 Aging of adsorption spectra of the salted perilla leaves solution of pH 9.0: 0 hr (a); 0.2 hr (b); 0.5 hr (c); 21 hr (d).

580 nm に現れ, 吸光度も高くなる。pH 9.0 では, 吸収極大波長は 600 nm と, さらに高波長側にシフトし, 吸光度も高くなった。抽出液をアルカリ性になると, 液は青緑色に変わるが, この状態は不安定で, 徐々に枯草色に変化した。そこで, pH 9.0 における吸収スペクトルの経時変化を検討した。抽出後 21 時間まで室温に放置した結果を Fig. 4 に示す。600 nm の吸光度は放置時間とともに減少し, 680 nm に新しい吸収が生じた。青緑色の抽出液の色は, 酸性にすると, 赤紫色に戻るが, 枯草色に変化したものは, 酸性にしても元の赤紫色には戻らなかった。これは, 赤ジソの色素成分マロニルシソニンが加水分解によって, シソニンに変化するといわれているので, これが関係しているのではないかと考えられ, また, 塩漬け梅に含まれる夾雑物によって起こる褐変がアントシアニンを不安定にし, 枯草色に変化したものと考えられる²⁾。

3. 2 赤ジソによる絹布の染色

pH の異なった抽出液で絹羽二重を染色した。各抽出液の染色前後の吸光度の変化から求めた染着率を Fig. 5 に示す。pH 3.0 の抽出液を使って染色した場合は染着率は約 60 %, pH 5.0 の場合は約 35 %であった。pH 7.0 および pH 9.0 の抽出液を用いて染色した場合は様子が異なった。Fig. 6, Fig. 7 にて染色前後の吸収スペクトルを示す。pH 7.0 の場合は (Fig. 6), 吸収極大波長が高波長側にシフトしているが, 染色絹布の色は pH 3.0 で染色された場合と同じ赤紫系統の色であった。しかし, pH 9.0 の場合

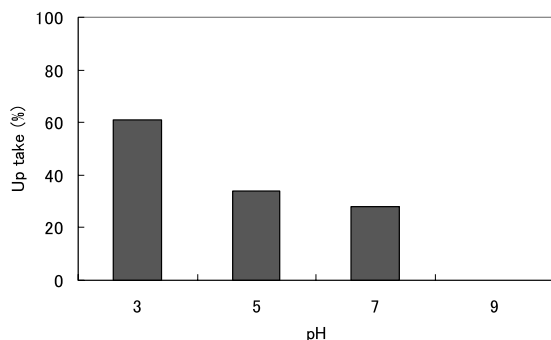


Fig. 5 Relationship between Dye uptake (%) and pH of extract from the salted perilla leaves.

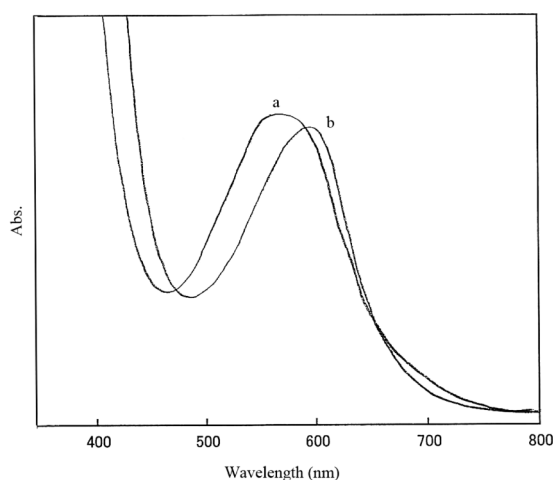


Fig. 6 The absorption spectrum of the salted perilla leaves solution (pH 7.0); before dyeing (a); after dyeing (b).

の染色後の吸収スペクトルは染色前とは大きく異なった (Fig. 7)。また、絹布にはほとんど染色されず、無色に近い色だった。各 pH 染色布の a^* 、 b^* 値を測定し、色度図を Fig. 8 に示す。 a^* 、 b^* は色の方向を示し、 a^* は赤方向、 $-a^*$ は緑方向、 b^* は黄方向、 $-b^*$ は青方向を示し、数字が大きいほど色鮮やかであり、中心に近くなるほど、くすんだ色を示している。pH 3.0 では、 a^* 値は 12.49、 b^* 値は -5.67 と、赤系と青系の色味が強く、赤紫色に染色されているが、pH が高くなるに従い、 a^* 値、 b^* 値ともに 0 に近くなり、染色されなくなった。特に、pH 9.0 では、 a^* 値は -0.14、 b^* 値は 1.04 と、ほとんど染色されない結果となった。明度と彩度から表した色調図か

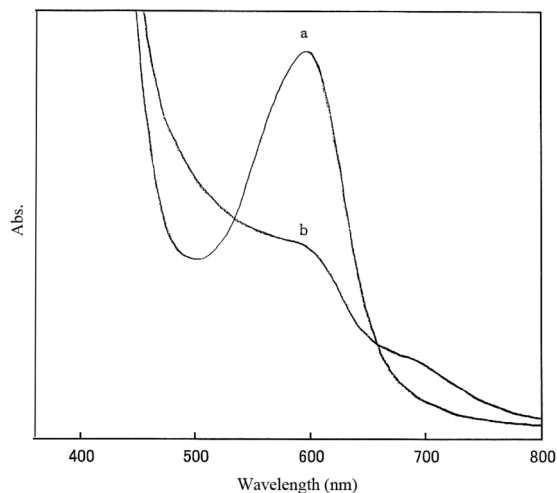


Fig. 7 The absorption spectrum of the salted perilla leaves solution (pH 9.0); before dyeing (a); after dyeing (b).

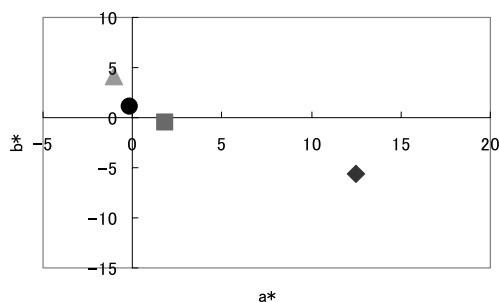


Fig. 8 CIEAB coordinates for each dyed silk fabrics: pH 3.0 (◆); pH 5.0 (■); pH 7.0 (▲); pH 9.0 (●).

らも同様の傾向が認められた。

4. まとめ

塩漬け赤ジソから、色素を抽出し、その抽出液を用いて絹布の染色を行った。抽出液の pH は 3.0 で、吸収極大波長は 525 nm であった。抽出温度を高温にすると、525 nm の吸光度は高くなるが、80℃の抽出液の色は枯草色に変化した。吸収スペクトルは pH の影響を受ける。pH 7.0 ではこの 525 nm の吸収は消え、新たに 600 nm 付近に吸収が現れた。アルカリ側ではこの色素は不安定で、時間とともに、600 nm の吸収が消え、新たに 680 nm 付近に吸収が

現れ、抽出液は枯草色に変化した。青緑色の抽出液の色は、酸性にすると、赤紫色に戻るが、枯草色に変化したものは、酸性にしても元の赤紫色には戻らなかった。絹布はpH 3.0で最もよく染まり、色は紫を帯びた赤であった。今後は塩漬け赤ジソの抽出液の成分の分析を行い、染色性の向上について検討していきたい。

引用文献

- 1) 大庭理一郎，五十嵐喜治，津久井亜紀夫（編）：アントシアニン—食品の色と健康—，建帛社，東京，3（2000）
- 2) 大庭理一郎，五十嵐喜治，津久井亜紀夫（編）：アントシアニン—食品の色と健康—，建帛社，東京，60（2000）