〔研究ノート〕

秦野市における雑木林樹木の活用
――優占樹木の葉と樹皮を使用した草木染め――

藤吉正明*・北上満帆乃*・平野夏美*・上西正泰*

はじめに

秦野市は，神奈川県の西部に位置し，四方を山塊や丘陵に囲まれた盆地状の地形を有した中核都市である。その一部の地域では都市化が進んでいるが，多くの地域においては典型的な里山環境が広がっている。特に，秦野市は，丹沢山塊に近いことから，薪や炭を取るために活用されていた雑木林など森林環境が優占している。しかし，近年，秦野市においても全国同様に，炭や薪の利用が急激に低下したことから，管理不足や放棄による雑木林の荒廃が進んでいる。

著者らは，その秦野市において，2007年より里山保全活動を進めている。特に，里地・里山的な環境の重要な構成要素である雑木林に着目し，秦野市曽屋にある弘法山山頂付近の雑木林において，観察会等の環境保全啓発活動や下草刈り・落ち葉掻き・伐採等の管理活動，その他野生動植物の調査活動を行ってきた。過去の調査において，秦野市の雑木林には，複数の樹木が生育しており，中でもコナラ（*Quercus serrata*），クヌギ（*Quercus acutissima*），イヌシデ（*Carpinus tschonoskii*），ミズキ（*Swida controversa*）の３科４種が優占していることが明らかになっている（高橋ら2011）。

その管理活動において，伐採により木材が手に入ることから，雑木林木材の有効活用の一つとして木工クラフト制作を試みた（北上ら2012）。その取り組みでは，遊び道具（おもちゃ等）・食事道具（スプーン・箸等）・生活小物（ブローチ・ミニテーブル等）に関する24種類の作品を制作し，作品の質はともあれ，雑木林の恵みや恩恵を直接体感することができた。ただ，木工クラフト制作に活用できたのは，樹木の幹の部分だけであり，伐採時に残される枝・葉や製材加工時に除去される樹皮等については，ほぼ全て未活用になっていた。

本研究では，それらの未活用資源に着目し，それらを草木染めに利用することを考え，２つの実験を行った。草木染めとは，植物から色素を抽出し，それら天然染料によって木綿等の布や糸に染色を行うものである。実験１として，草木染めにおいては，色素の定着や発色のために媒染剤（各種の金属）を必要とするが，媒染剤の種類による色の変化を明らかにした。実験

受理日2014年11月26日
＊教養学部人間環境学科自然環境課程

２では，雑木林に複数の優占種が存在するが，それらの種類によってどの程度色が変化するのかを把握した。

方法

材料

対象種は，秦野市雑木林の代表的な樹種であるコナラ，クヌギ，イヌシデ，ミズキの３科４種とした（高橋ら 2011）。

使用した部位は，木材加工には使用されない葉や樹皮とし，葉は乾燥させずに，そのまま生のものを使用した。樹皮については，広葉樹の場合，生きた樹木から剥ぎ取るのは難しいため，木材加工用に自然乾燥させていた木材から剥ぎ取った。伐採後，１－２年ほど自然乾燥させておくと樹皮が浮き上がり，クヌギは多少剥ぎ取るのに時間がかかったが，その他の３種については容易に剥ぎ取ることができた。

媒染剤

使用した媒染剤は，第二塩化鉄（$FeCl_2$），チタン溶液（Ti），酢酸銅（Ⅱ）（$(CH_3COO)_2Cu \cdot H_2O$），明礬（$AlK(SO_4)_2$），錫酸ソーダ（$Na_2SnO_3 \cdot 3H_2O$），酢酸クロム（$Cr(CH_3COO)$），塩化カルシウム（$CaCl_2$），塩化カリウム（KCl）の８種類とした。媒染剤の多くは，薬品会社から購入したが，その一部は染料店：藍熊染料株式会社（http://www.aikuma.co.jp/）から購入した。媒染剤中の金属には，繊維に付着した染料（色素）の固着と色素と金属が化学反応を起こし，色を生み出す（発色させる）役割がある（林 1996）。

草木染めの手順

草木染めの方法は，植物を煮出して染液を確保し，媒染剤と反応させる単純な工程であるが，その処理濃度や処理温度，先媒染，後媒染等，微妙に手法は異なる。本研究では，吉岡・福田（1996）及び吉岡・染司よしおか工房（2011）を参考にして染色を行った。作業工程の詳細を表１に示す。

まず，材料として生葉（100g/2L）と乾燥した樹皮（400g/2L）を用意し，ステンレス容器内で沸騰後約20分煮出した（図１A）。染料の抽出作業は，同じ材料に対して水を２回に分けて，２度煮出した（１番煎と２番煎）。煮出した後は，ザルで濾し，余分な残渣を取り除き，染液を回収した（図１B）。１番煎と２番煎を合わせて染液とした（図１C）。染液を持ち手付きのビーカーに入れ，湿らせた木綿布（厚口60番手）を約20分染色した（図１D）。媒染液は，金属ごとに作製し，別々の容器に保存し，必要な分量のみビーカーに入れた（図１E）。水洗後，媒染液の入ったビーカーに木綿布を入れ，約20分染料の定着と発色処理を行った（図１E）。その後，再び水洗し，その染色と媒染の作業を３回繰り返した（３回染め）。最後に，木綿布を乾燥させ，アイロンをかけた後に，チャック式ビニール袋に入れて暗所で保管した。

表1　草木染めの作業工程

作業工程		内容	ポイント
1	材料及び器具の用意	木綿布，媒染剤，攪拌棒，ザル，容器（鍋・ビーカー・ボール等），ゴム手袋	染色に影響を与えないために，容器はステンレス，琺瑯，プラスチック製を使用する。
2	葉と樹皮の用意	野外に生育している植物の葉もしくは樹皮を採取し，染色の材料とする。	水２Ｌに対して生葉100g，乾燥樹皮400g 使用する。葉や樹皮が大きい場合は，細かく刻み，使用する。
3	色素の抽出	鍋に一定量の葉や樹皮を入れ，２回煮込む。水２Ｌ使用する場合は，初めに１Ｌの水で煮だし，煮汁を取り出した後に，２回目として残りの１Ｌの水を使用する。	処理時間は，沸騰してから約20分とし，沸騰後は弱火で煮込む。沸騰後も強火にすると，処理後煮汁がほとんどなくなる。
4	染液の回収	１番煎と２番煎を合わせ，ザルとガーゼを使用し，余分な残渣を取り除く。	１番煎は，別の容器（ボール等）に確保しておき，もう一度鍋に水を加え２回目の処理を行う。通常，１番煎の方が煮汁の色は濃い。
5	染色	残渣を取り除いた染液300ml をビーカーに入れ，その後湿らせた木綿布を漬け込み，撹拌棒で混ぜながら染色する。	染色は，60℃前後の染液に約20分程度とする。１番煎に処理直後の２番煎を加え混ぜ合わせると，おおよそ60℃前後の温度になる。地入れとして，40－50℃のお湯に木綿布を浸しておく。この処理は，染色の過程で色ムラを防ぎ，また染着性も高める。
6	水洗	染色後，染液を捨て，ビーカーに水を注ぐ。撹拌棒で混ぜながら木綿布を洗う。	２－３回ほど繰り返し水洗を行う。撹拌棒を使用し，染液や水は手につけない。
7	媒染	木綿布を入れたビーカーに媒染液300ml を入れ，撹拌棒でかき混ぜる。	処理時間は約20分とする。媒染液は加熱ぜず，室温で処理を行う。媒染液の濃度は，水１Ｌにつき，Fe（塩化第二鉄）3g，Cu（酢酸銅）2g，Al（明礬）2g，Ca（塩化カルシウム）3g，K（塩化カリウム）3g，Ti（チタン剤溶液）2g，Cr（酢酸クロム）3g，Sn（錫酸ソーダ）5g とした。
8	水洗	媒染液を捨て，ビーカーに水を注ぐ。撹拌棒で混ぜながら木綿布を洗う。	２－３回ほど繰り返し水洗を行う。撹拌棒を使用し，染液や水は手につけない。
9	重染	作業工程（５）－（８）を３回繰り返す（３回染）。	２回目および３回目の染色を行うときには，染液が60℃前後になるように，再度加温する。
10	乾燥	水洗後，陰干しする。	測色分析に影響を与えないために，乾燥後は，木綿布にアイロンをかけ，表面を平らにする。

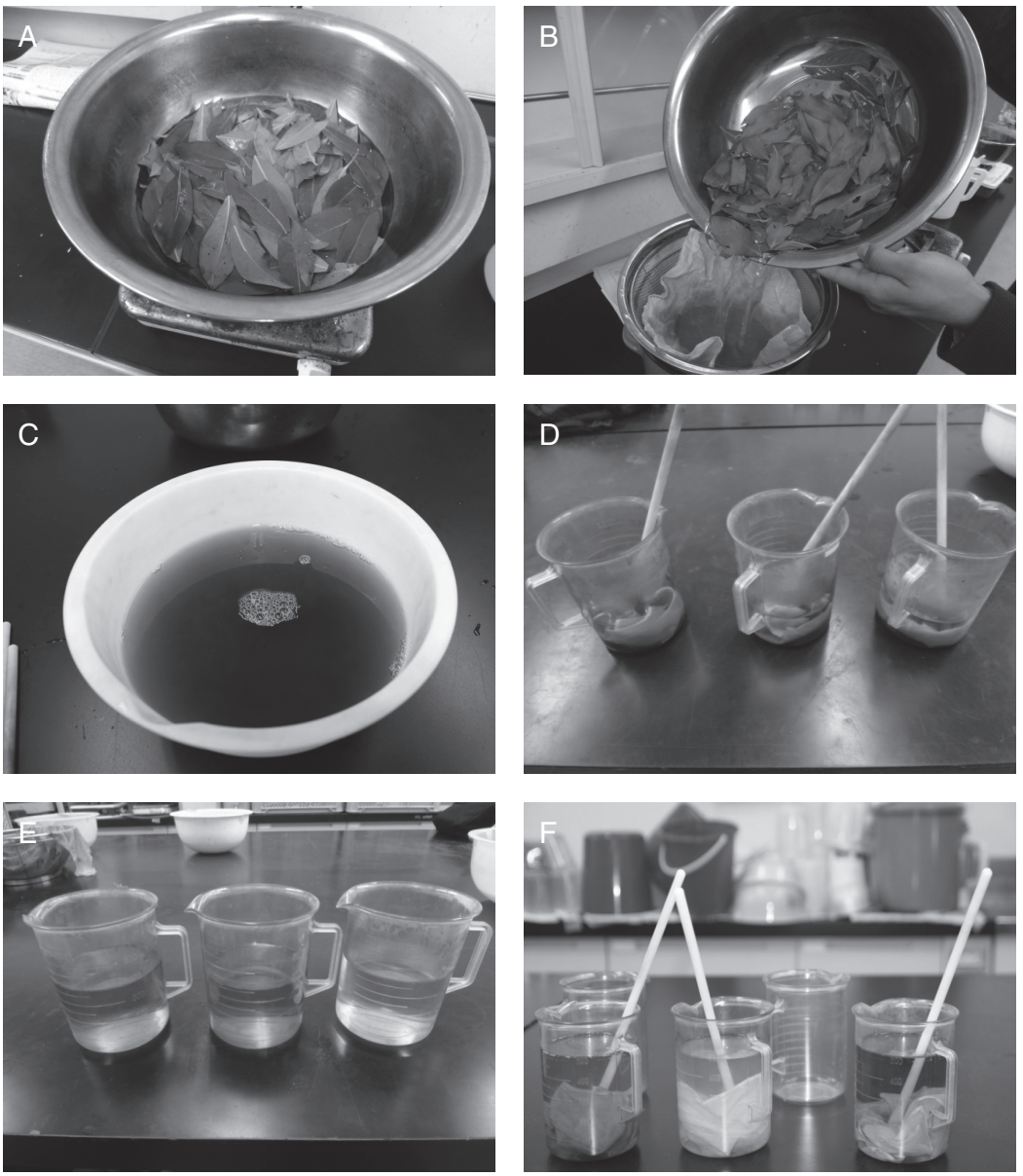

図 1　草木染めの様子
A：材料を煮込む，B：煮汁を濾す，C：濾された煮汁（染料），
D：木綿布を染色する，E：媒染液，F：木綿布を媒染液で処理する

実験１と実験２の手順

実験１では，媒染剤の種類による色の変化を明らかにするため，材料はミズキの生葉と樹皮に限定し，前述の方法で染色を行った（表１）。媒染剤の種類は，鉄（Fe），銅（Cu），チタン（Ti），アルミニウム（Al），錫（Sn），クロム（Cr），カルシウム（Ca），カリウム（K）の８種とした。染色は，後媒染で，３回行った。

実験２では，植物種の違いによる色の変化を明らかにするため，材料は雑木林の４種の優占種（コナラ，クヌギ，イヌシデ，ミズキ）とし，前述の方法で染色を行った（表１）。媒染剤の種類は，鉄，銅，チタン，アルミニウムの４種とした。染色は，後媒染で，３回行った。

色の測定については，染色した木綿布を四つ折り（４枚重：生野ら1992）にして，測色計（コニカミノルタ　測色計 CM-266d/ 2500d）を用いて定量化した。測定は，$L^*a^*b^*$表色系とし，明度（L^*）と色相と彩度を表す色度（a^*と b^*）を測定した。$L^*a^*b^*$表色系は，物体の色をあらわす分野で最も使用されている表色系である。a^*と b^*は色の方向を示しており，a^*は赤方向，$-a^*$は緑方向，b^*は黄方向，$-b^*$は青方向を示している。本研究において，染色した木綿布は黄色系統の色彩が多かったため，考察においては明度（L^*）と色度（b^*）の結果を活用した。

結果及び考察

色度は，数値が大きいほど色あい（色相）が明確になり，本研究で活用した色度（b^*）は数値が大きくなるほど黄色みが強くなる。逆に明度は，数値が大きいほど白色に近づき，数値が小さくなると黒色になる。本研究の実験１では，媒染剤ごとにその色度や明度の測色数値が変化し，色彩が大きく異なった（表２）。媒染剤に鉄を用いた場合は，明度（葉：37.4，樹皮：41.4）・色度（葉： 3.3，樹皮： 1.91）ともに他の媒染剤を用いた時よりも数値が低く，黒色系統の色彩となった（図２A・B）。媒染剤に銅，チタン，アルミニウムを用いた場合は，色度が17.64～43.03の範囲となり，黄色から茶色の濃い色に染まることが確認された。その結果は，ミズキの生葉を材料とした時に明確に現れた（図２A）。また，チタンは，生葉と樹皮ともに色度の値が最も高く，橙色（山崎1989）の明るい色合いであった。その他の媒染剤は，明度が76.97～84.82，色度が7.03～19.73の範囲となり，色彩は薄い色合いとなった（表２）。これらの媒染剤の結果より，草木染めとして少ない染色回数で濃い色合いを求める場合は，鉄，銅，チタン，アルミニウムの４種を媒染剤に使用することが良いと思われた。そのため，実験２では，これら４種の媒染剤に絞り込み，雑木林の優占樹種４種に対する染色変化を明らかにした。

鉄の媒染剤に対する染色結果としては，どの植物やどの部位においても濃い灰色から黒色（墨染～烏羽色：山崎1989）の色合いが得られたが，４種の中でも特にミズキの葉（明度：37.4）及び樹皮（明度： 41.4）が濃い黒の色合いとなった（図３A）。明度は値が低いほど黒味が増すために，黒色の度合いは，樹皮よりもむしろ生葉の方で高い結果となった。黒色を生み出す化学反応及び明度が低下する原因としては，染液中のタンニンと鉄との反応が知られている（岡村・長屋　1978）ため，染色時において樹皮よりも生葉中でタンニンの含量が高かった

表 2　8 種の媒染剤を用いて染色したミズキの木綿布の色彩

媒染剤	生葉による染色	樹皮による染色
Fe		
Ti		
Cu		
Al		
Sn		
Cr		
Ca		
K		

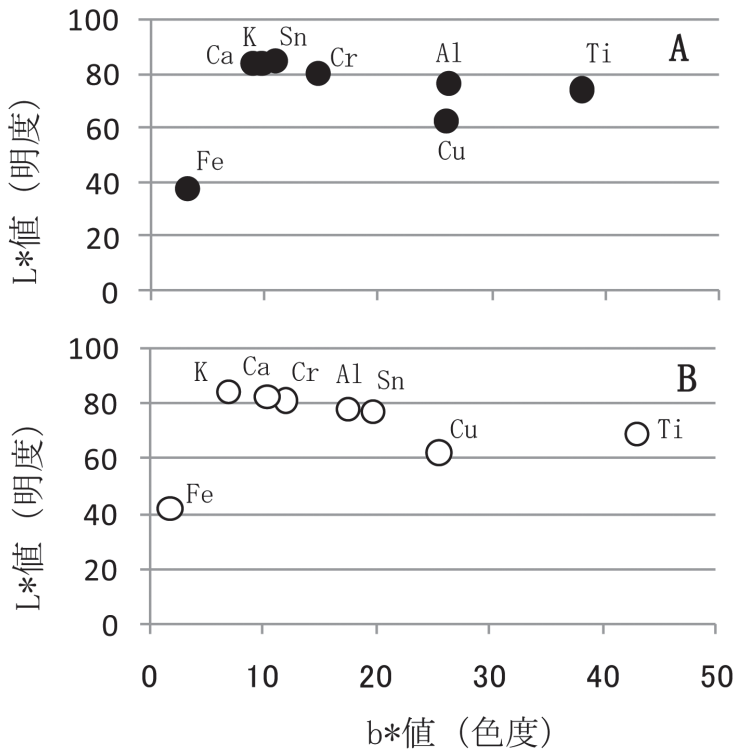

図2　8種の媒染剤を用いて染色を行ったミズキの測色値
A：葉（●），B：樹皮（○）の結果を示す

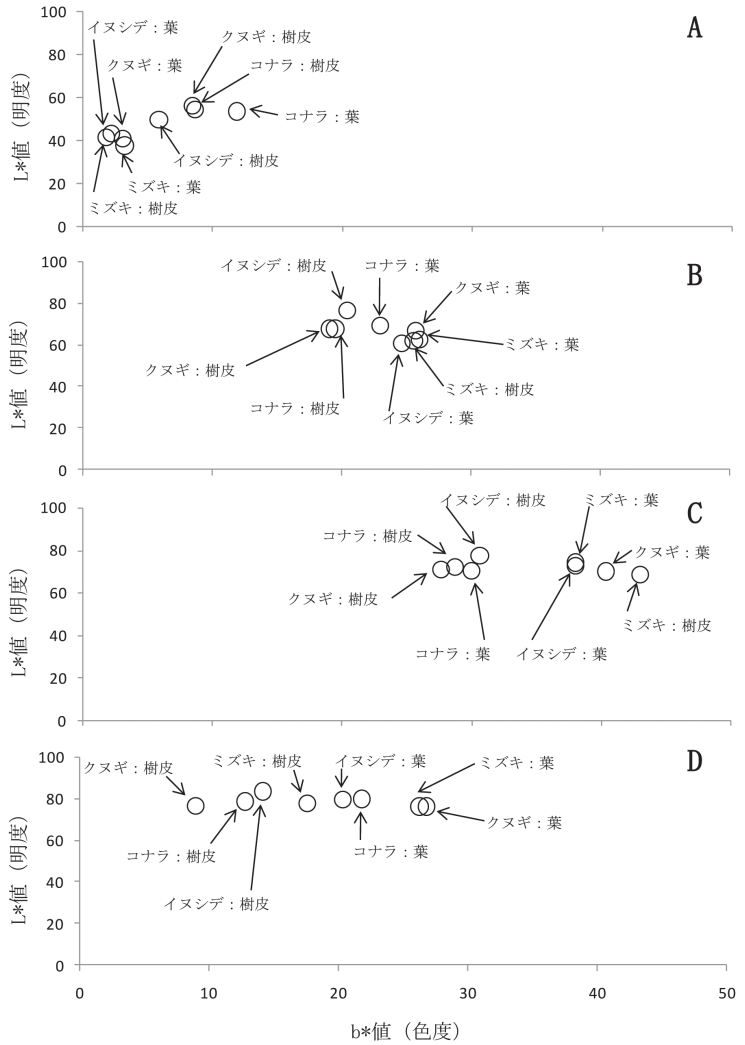

図 3　4 種の植物（葉と樹皮）に対する媒染剤の測色値
A：Fe 媒染，B：Cu 媒染，C：Ti 媒染，D：Al 媒染の結果を示す

ことが推測される。

銅とチタンの媒染剤に対する染色の結果として，黄色から茶色の色合いを確認することができ，銅の色度は19.14～26.07，チタンの色度は27.71～38.07の範囲であった（図３B，C）。より濃く発色した組み合わせとして，銅については，クヌギの葉（煙草色：山崎1989），イヌシデの葉（煙草色：山崎1989），ミズキの葉と樹皮（土器色：山崎1989）であった。チタンについては，コナラの葉（深支子：山崎1989）やミズキの樹皮（橙色：山崎1989）などの組み合わせであった。色度において，両者の範囲は重ならず，チタンの方がより赤味の強い色彩（萱草色～橙色：山崎1989）であった。

アルミニウムの媒染剤の染色結果は，色度において幅が広く，9.01～26.87の値であった（図３D）。特に４種ともに生葉の方が色度の値が高く，銅の結果とほぼ同じ値で，濃い色合いであった。濃く発色したものとしては，ミズキの葉（浅支子：山崎1989）とクヌギの葉（黄土色：山崎1989）などであった。一方，樹皮の方は，色度の値が低く（9.01～17.64），薄くくすんだ色合いであった。

このように色の変化をもたらす重要な要因として媒染剤が示されたが，金属によって発色の特徴があるものの，より少ない染色回数（反復回数）でより濃い色を求める場合には，媒染剤の入手のしやすさという面も考慮し，黒色系の代表として鉄と，黄色から茶色系の代表として銅を選ぶことができる。両者の媒染剤ともに染料店などで購入することができるが，身近なものを利用して作ることもできる。鉄の媒染剤であれば，鉄製品（釘や針金など）に塩と小麦粉，もしくは粥と食酢を入れ，熱水を加えて約１週間放置しておくと鉄漿と呼ばれる媒染液ができる。作り方の詳細については，林（1996）と吉岡・福田（1996）を参考にしていただきたい。また，銅の媒染剤であれば，銅製品（銅線や盆栽用針金など）を身近な酸（食酢など）につけておけば銅溶液が手に入るが，銅溶液は劇物等に指定されているために，取り扱いは注意が必要である。教育機関等であれば，実験などの廃液の処理ができるため，草木染めに使用した銅溶液も環境に悪影響を与えることなく処理することは可能であるが，家庭での処理は難しい。その場合は，銅の代用として，食料品店や医薬品店で販売されているミョウバン（焼明礬：アルミニウム含有）であれば，安全に草木染めをすすめることができる。アルミニウムであれば，本研究の結果より，コナラ，クヌギ，イヌシデ，ミズキの４種の葉を用いることで，銅媒染と同様の結果が得られている（図３Ｂと D）。

本来，これらの雑木林優占種の葉等は，堆肥を作るために落ち葉等が用いられてきたわけであるが，現代の農業においては，牛糞堆肥等が多く活用されるようになり，雑木林の落ち葉を活用した堆肥はあまり利用がされていないのが現状である。そのため，雑木林の木材利用の一環として，葉や樹皮などを草木染めに活用することは，雑木林からの恩恵を直に受け取る面白い方法ではないだろうか。草木染めの詳細も表１にまとめてあるため，雑木林で保全活動を進めている団体等で，好みの色から植物種の部位（葉及び樹皮）や媒染剤を選択し，草木染めを実践していただければ幸いである。

謝辞

本活動は，コカ・コーラ教育・環境財団のご支援によって遂行することができた。また，活動場所の確保においては，秦野市役所森林づくり課の方々にご協力いただいた。ここに明記して，心から御礼申し上げる。

引用文献

生野晴美，駒城素子，中島利誠（1992）蛍光増白布の蛍光強度と $L^*a^*b^*$ 表色値に対する布の重ねと下地の影響，家政学会誌，43，935-941p

岡村勲，長屋美穂子（1978）草木染め技法へ科学的アプローチの試み，文教大学紀要，11，87 － 90p

高橋耕平，熊谷友彦，小早川和也，村松美由紀，藤吉正明（2011）秦野市における雑木林樹木の利用－優占樹種とそれらの木材特性－　東海大学教養学部紀要　第 42 輯　281-286p

北上真帆乃，鈴木将吾，篠田樹陽多，永井真樹，中村将倫，本山海渡，藤吉正明（2012）秦野市における雑木林樹木の活用－木材を利用したクラフト制作－　東海大学教養学部紀要　第 43 輯　291 － 296p

林泣童（1996）草木で染める，農山漁村文化協会，100pp

山崎青樹（1989）草木染め　日本色名事典，美術出版社，234pp

吉岡幸雄，福田伝士（1996）自然の色を染める　家庭でできる植物染，紫紅社，207pp

吉岡幸雄，染司よしおか工房（2011）よしおか工房に学ぶ　はじめての植物染め，紫紅社，95pp