

インクジェット技術による 草木染めの実現と伝統技法の新解釈



北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科
杉山 歩 助教 博士(理学)

研究分野

溶液科学 計算機シミュレーション 知識科学

研究テーマの狙いとその成果

草木染は野山で採取した草や木の実・根などから得られる染色液を鉄や銅イオンを含む媒染液を使用し染め上げる伝統的な染色技法である。草木染の色合いは淡く、透明感に溢れ化学染料では再現不可能な美しさを特徴とするが、作業に手間がかかるために製品は高

価なものとなり普及は進んでいない。

本研究では、草木染を科学の眼で捉え直し、1)インクジェット草木染インクの開発、2)計算機シミュレーションによる染色機構の解明、3)草木染めによる地域振興の可能性開拓、の3つの観点から考察する。

研究内容1:インクジェット草木染めインクの開発

伝統技法である草木染めを科学的視点で捉え直すことと溶液科学と錯体化学を背景に持つ興味深い研究分野である。本研究により和紙草木染めの伝統的な美しさをインクジェットによって造られる1ピコリットル(10億分の1g)の草木染液滴での再現に成功した。これまでに栗、桜、すおう、ログウッド、きはだ、茜といった草木染め染料の物性値を解析し、インクジェット用途インクの開発に成功している(図1)。



図1 開発済みのインクジェット草木染め用インク

研究内容2:計算機シミュレーションによる染色機構の解明

密度汎関数法(DFT)に基づいた計算機シミュレーションにより繊維の主成分であるセルロース上の金属イオンと会合過程や錯形成による吸収スペクトルの変化を再現し、草木染の染色機構の解明を目指す。媒染された色素が錯形成される金属の種類や結合形態の違いに対して顕著に反応し、色の3原色では表現

しえない独自の深みのある波長依存性を持つ事が確認された(図2)。

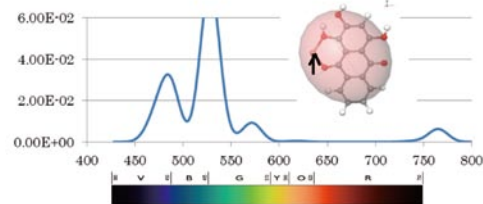


図2 “日本茜の主成分の分子が銅イオンによって媒染された時の光吸収スペクトル(計算結果)” 茜色は黄色から赤外線領域(590nm以上の長波長)と紫色(490nm以下)の短波長の光が混合した色であり、洩れ出てくる緑(560nm近傍)と青(510nm近傍)の光が深みを生み出している。

研究内容3:草木染めによる地域振興の可能性開拓

インクジェット技法による草木染めは柔軟なサイズ、デザイン展開、量産化の観点で大きな強みを持ったプロダクト開発が可能である(図3)。本研究ではその中でも草木の採集地の独自性に着目し、地域ブランド化、付加価値化等の可能性を探り、新規表現・新規需要の開拓と地域振興への貢献を狙う。



図3 桜インクによって染色した封筒

応用分野

インクジェット草木染めを利用した商品開発

連携を希望する企業の業種・技術

デザイン、サービス分野で草木染めの展開を目指す企業