

絹および染色剤・媒染剤の中性子即発ガンマ線分析

Neutron prompt γ -ray analysis of silk and their dyes篠塚 雅子¹⁾ 中野 睦子¹⁾ 山口 峻英²⁾ 星川 晃範²⁾ 高妻 孝光²⁾

Masako SHINOTSUKA Mutsuko NAKANO Takahide YAMAGUCHI. Akinori HOSHIKAWA. Takamitsu KOHZUMA

¹⁾ 茨城県産業技術イノベーションセンター ²⁾ 茨城大学

(概要) 茨城県特産品である結城紬においては、その高額であることが主因となって、国際的にも高い堅牢性が要求されているため、染色に使用できる染料等が限定されている。その一方で、絹、羽毛等の動物性タンパク質の染色機構の分子メカニズムは未だに未解明であるが、染色された絹の構造等を調べることにより、染料の絹への結合部に関する知見を得て、堅牢性を高めながら、色彩のバリエーションを増やすことが可能となる。本研究では、伝統的な染色方法である草木染や、染色時に施される媒染処理、生糸の産地などの影響を調べるため即発ガンマ線スペクトルを利用した。

キーワード：中性子即発ガンマ線分析、絹、フィブロイン、染色

1. 目的

絹糸の元素組成を調べることで、生糸の産地や染色方法（染色剤・媒染剤）の違いを明らかにする。さらにこれによって、染色堅牢生との関係を検討する。

2. 方法

試料とする絹糸には、国内外の産地のことなるものを選び、また染色方法の異なるものを準備した。即発ガンマ線分析によって元素組成を解析するため、0.5-0.7g程度の絹糸をフッ素樹脂フィルムに封入し、JRR-3の中性子を照射して放出される即発ガンマ線スペクトルを測定した。

3. 結果及び考察

本実験で観測された即発ガンマ線スペクトルは産地によらずよく一致しており、元素組成の違いは認められなかった。また、草木染では、銅に対応するピークが160, 187, 279 keVに確認された(図1)。草木染では銅錯体を含む媒染剤で精錬絹糸の処理を施し、植物色素による染色を行う。媒染剤に含まれる銅イオンは、フィブロインタンパク質に結合しているものと考えられた。絹の染色には染料や媒染剤に金属イオンが使われることが少なからずあり、そのような元素が可能であることは、即発ガンマ線分析が有用な染料や媒染剤を探索する上で有効と考えられる。また、絹糸に銅が含まれることが判明したため、草木染めで使用される銅の媒染剤が色素の定着に与える影響を放射光等による検討につながった。

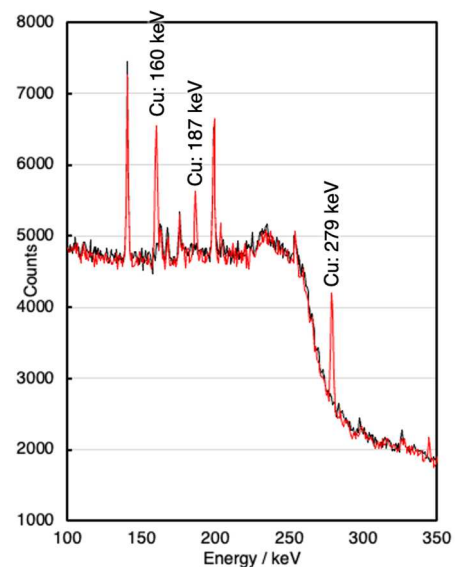


図1. キハダ抽出液のみで染色した草木染め絹糸（黒）と、先に銅媒染剤を用いて処理を用いて処理をした草木染め絹糸（赤）の即発ガンマ線スペクトル