

## 博士研究 論文要旨

### 博物館資料保存における染着したインジゴの分解過程についての研究

美術研究科 文化財保存学専攻 奥島 希子

## 序論

博物館での染織品の収蔵には、一般的に作品の保護のために紙資材（保存紙）が用いられるが、藍で染められた資料の収蔵の際に、藍染部分に接した紙が黄変する現象がある。先行研究によると、その機構は、藍の色素インジゴの分解生成物のうち、黄色を呈するイサチンと淡黄色のアントラニル酸が紙に付着して発色していると考えられている<sup>1</sup>。国内の藍染織品を収蔵する博物館施設の保存管理関係者・染織品を取り扱う保存修復士を対象に、本現象の認知について聞き取り調査を行ったところ、経年などによる保存紙の黄変は往々にして見られると認識されている一方、藍染染織品に起因する黄変の現象はほとんど認知されていないことがわかった。

収蔵中に発生する保存紙の変化と博物館資料の素材や状態に関する情報を相互的に整理することは、博物館におけるより良い収蔵方法の選択、判断に資する。本研究は、保存紙の黄変要因の一つとしてインジゴの分解に着目し、藍染染色布上でイサチン、アントラニル酸が形成、拡散する挙動、および本現象が発生した保存紙の黄変部の成分とその蛍光特性を詳しく調べ、本現象の機構を明らかにすることを目的とした。また、収蔵現場で簡便に実施できる保存紙の黄変要因の判別方法として、紫外線照射による観察手法を提案する。

## 第1章 染着したインジゴの分解生成物の形成と拡散の挙動

本章では、収蔵環境における藍染染織品の劣化による変褪色とその成分変化に着目し、絹・毛・木綿・亜麻の各染色布を、ろ紙を模擬保存紙として挟んだ模擬試料を用いて熱劣化試験を行った。一定時間ごとに試料を取り出し、試料の測色と、溶媒で試料から抽出できるイサチン、アントラニル酸を定量分析した結果、染色布の色に変化は認められなかったが、試験前からイサチンとアントラニル酸が染色布上に存在し、試験経過とともにその量が変化することがわかった。また、模擬保存紙の黄変も認められなかったが、染色布からイサチンとアントラニル酸が模擬保存紙に拡散していることが確かめられた。イサチンとアントラニル酸の形成・拡散は染色布・保存紙の色変化に大きく寄与するものではないことが示された。

また、本実験においてタンパク質纖維の模擬試料で顕著に増加傾向を示す成分の存在が認められた。先行研究で示されている主要な分解生成物ではないことを確認し、既知の分解反応経路とは異なる反応経路があること、また染着した支持体の纖維種によって分解過程に相違が生じることが示唆された。

## 第2章 黄変した保存紙の成分分析と黄変機構の解明

藍染染織品による保存紙の黄変現象が確認された 6 点の事例について、黄変した保存紙から抽出された成分を、高速液体クロマトグラフィー等の機器分析法を用いて調べた。また、そのうち 1 事例については、保存紙と合わせて藍染染織品から抽出される成分についても分析し、本現象の機構の詳細を検討した。その結果、保存紙および藍染染織品からインジゴ由来の生成物として、新たに 4-ヒドロキシキナゾリンと N-ホルミルアントラニル酸を同定した。これらは拡散先の保存紙上で生成されやすい可能性が示されるとともに、保存紙の黄変は単一の物質が付着する現象ではなく、複数の成分が関与していることが示唆された。

本研究で対象とした事例の染織品資料は異なる文化圏に由来するものであり、制作技法などに共通性はなく、藍染資料の特徴の違いにかかわらず本現象が広く生じる可能性があることが確認された。

## 第3章 藍染染織品から拡散したインジゴの分解生成物の蛍光特性とその観察手法の検討

インジゴの分解物が持つ蛍光特性に着目し、藍染染織品とそれに用いられた保存紙に対する紫外線励起の蛍光観察の有効性を確かめるために、黄変した保存紙の三次元蛍光スペクトル測定、および第 1 章で行った劣化試験における模擬保存紙の蛍光の変化を検証した。模擬保存紙は藍染の支持体繊維種によって異なる蛍光特性を示し、第 1 章で示した分解生成物の組成の違いにより蛍光特性が変化することがわかった。保存紙に付着したこれらの成分は、330~350 nm を含む放射波長範囲の広いブラックライトを用いて蛍光を観察でき、この手法がインジゴの分解生成物の拡散状況の確認に有効であることがわかった。

## 結論

本研究では、藍染染織品の変退色が目視で確認できなくとも、染色直後からインジゴの分解生成物が繊維上に存在しており、それらが保存紙の黄変に作用していることから、藍染の染織品は総じて、資料そのものや保存紙などの周囲を黄変させる要因を内在していることを見出した。本研究で有用性を示した紫外線照射による蛍光観察を用いて収蔵現場での黄変の識別がなされると、収蔵中におけるインジゴ由来成分の拡散の実態が把握でき、さらに保存紙の黄変とその要因への関心を促すことによって博物館における収蔵管理の質が高まることが期待される。

## 参考文献

1. J. Poulin, *Journal of the Canadian Association for Conservation*, 32, pp. 48-56 (2007)