

# 電子顕微鏡を活用した多様な利用者へ向けた教育プログラムの開発

浜松科学館サイエンスチームリーダー（助成時・現在）

小粥 隆弘

## 1. はじめに

近年の社会情勢や文化的価値観の変化に伴い、2022年に博物館法が改正され、地域の多様な主体との連携やデジタルアーカイブの作成・公開が新たに求められた。当館では、常設展示の走査型電子顕微鏡（SEM）を用いてミクロの世界の魅力を紹介してきたが、これまでの視覚主導の展示では、視覚障害者への情報伝達や、来館困難な層への教育普及に課題を残していた。本研究は、これらの課題を解決するための実践的研究として、SEM画像を立体的な「触知図」で表現することで、誰もが科学的知見を理解し好奇心を育める場を創出すること、および市民参画型のデジタルアーカイブを構築することを目的とした。

## 2. 研究実施内容

### 2.1 電子顕微鏡画像の触知図化と企画展の開催

視覚障害者には理解が難しいSEM画像を、熱によって膨張するカプセルペーパーを用いて立体的に再現する「触知図」の作成に取り組んだ。まず動物の毛や遠州織物、花粉などの試料を収集し、SEMで撮影した。得られたモノクロ画像をソフトウェアPowerPointで立体印刷に適した状態へと編集した。この編集データをレーザープリンターで印刷し、立体コピー機（PIAF）で加熱することで触知図を作成した（右図）。



作成した触知図（動物の毛のキューティクルのSEM画像）

### 2.2 市民参画型デジタルアーカイブの構築

来館せずともミクロの世界を学ぶことができる環境を整えるため、当館ウェブページ内に「電子顕微鏡ギャラリー」を新設した。このアーカイブの最大の特徴は、科学館職員が撮影した画像だけでなく、当館のイベント「自由に研究ラボ」に参加した子供たちが自ら撮影した画像を含んでいる点にある。公開にあたっては、参加した子供および保護者から画像使用の許諾を得るとともに、科学教育に関わる使用に限り無償で画像を提供するスキームを構築した。システム面ではブログ形式を採用することで、専門のエンジニアでなくとも館職員の手で新しい画像を追加できる継続的な運用体制を整えた。

### 3. 研究の成果と考察

#### 3.1 触知図を通じたインクルーシブな学び

助成期間中に下記のとおり計3回の企画展を開催した。

企画展名	実施期間	体験者人数 (入館者数)	観察試料	協力
触れるミクロな動物園	2025年 7月19日～8月31日	50,975人	動物の毛	浜松市動物園 浜松視覚特別支援学校 NPO法人 六星
触ってみよう遠州織物	2025年 10月10日～11月30日	19,824人	遠州織物	古橋織布有限会社 浜松視覚特別支援学校 NPO法人 六星
触れる！花粉図鑑	2026年 1月20日～2月3日	4,128人	花粉	はまつフラワーパーク 浜松視覚特別支援学校 NPO法人 六星

企画展を開催する前に、視覚障害者を対象としたインクルーシブデザインワークショップを開催し、当事者の意見を反映した。特筆すべきは、当初の計画にはなかった「ヒトの髪の毛のキューティクル」の展示が強い要望により追加され、結果として一般来館者からも高い関心を集めた点である。これは、障害者を含めたすべての人にとって満足度の高いものを作り上げる「インクルーシブデザイン」の重要性を示す好例となった。一方で、触知図はあくまで情報の物理的再現（点字のような存在）であり、その背景にある概念を伝えるには、身近な経験に基づいた例え話や、丁寧な対話が不可欠であることも再認識された。

#### 3.2 地域の魅力再発見と市民協働の意義

地域連携の成果として、地元の古橋織布有限会社から提供された「遠州織物」の触知図展示が挙げられる。一見同じ白色に見える生地でも、織り方による手触りの違いがSEM画像を通じて可視化されることで、地域の伝統産業を科学的視点から再発見する機会となった。また、デジタルアーカイブには「白熱電球のフィラメント」など、児童ならではの自由な視点で撮影された画像が蓄積されている。これは大人の学芸員にはない発想であり、市民がアーカイブ制作に参画することで、多様な視点が交錯する学術的なコミュニケーションの場が創出された。

### 4. おわりに

本研究で確立した、汎用ソフトと既存設備を活用した触知図の作成手法は、低予算かつ特別な技術を必要としないため、全国の博物館で実施可能なモデルである。当館で開催した企画展は、静岡県立浜松視覚特別支援学校への巡回展を実施した。今後は、全国の施設への貸出教材化を推進し、合理的配慮の考え方を普及させていきたい。また「市民とつくるアーカイブ」を日々更新し、新鮮な科学情報を発信し続けることで、誰もが科学を楽しみ、安心して学ぶことができる「地域に開かれた科学館」の実現を目指していく。