

令和 6 年 6 月 5 日現在

機関番号：84601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2023

課題番号：20K00997

研究課題名(和文)天然素材から合成素材へ - 現代歴史資料の保存に関する研究

研究課題名(英文)From natural materials to synthetic materials - Research on conservation of modern historical materials

研究代表者

金山 正子 (Kanayama, Masako)

公益財団法人元興寺文化財研究所・研究部・研究員

研究者番号：20311491

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：アーカイブに必要なことは、結果(result)だけを残すのではなく、原案(Draft)や試作品(Prototype)から事象の推敲の過程を辿るように歴史資料を残すことである。記録資料だけでは、時代背景を映し出す資料価値が半減する。モノ資料も共に保存することの必要性和意義、素材研究と劣化抑制の対策について検討した。対象は、第二次世界大戦の戦時体制期から高度成長期以降の資料である。現代資料には近代以前の天然素材とはあきらかに性質の異なる合成的な素材が多用されており、その急激な劣化が懸念されている。複数機関で状態調査を行い、布資料、プラスチック資料、などの調査手法を提示し、調査キットを試作した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の特色は、歴史的・保存科学的な調査・分析だけを目的とするのではなく、実際に資料保存機関で実用できるツールを開発しようとするところが独創的な点である。分析や調査結果を報告書や論文にとどめてしまうのではなく、その成果は実際に資料保存機関での実務に貢献してこそより意味がある。具体的には、合成素材の資料にみられる劣化の種類と進行度合いを判定するキット、また劣化した資料の保存処理を選定するシステム、さらに劣化を抑制する実用的な技術、これらの研究成果をわかりやすいツールとして提示していくことは、保存部門の設置されていないことが多い小規模な保存機関にとっても有意義である。

研究成果の概要(英文)：What is necessary for archiving is not only to preserve the result, but also to preserve historical materials so that the process of elaboration of the event can be traced from the draft and prototype. If the archival materials are used alone, the value of the materials that reflect the historical background will be halved. We examined the necessity and significance of preserving physical materials together, material research, and measures to control deterioration. The subject is materials from the wartime period of World War II to the period of high economic growth. Synthetic materials that are clearly different from pre-modern natural materials are often used in contemporary materials, and there are concerns about their rapid deterioration. I conducted a condition survey at multiple institutions, presented survey methods such as cloth materials and plastic materials, and prototyped a survey kit.

研究分野：記録資料の保存修復

キーワード：歴史資料 天然素材 合成素材 保存状態調査 アーカイブ プラスチック素材 人絹レーヨン 保存処理

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 1. 研究開始当初の背景

近現代資料の中には、耐用年数の短い素材で構成されている資料が多く存在するが、これらを長期保存するためには、積極的な劣化抑制や強化措置が必要である。さまざまな劣化しやすい素材の資料を調査する過程で、現代資料にはまだ素材研究も及んでいない合成顔料や樹脂フィルムの印刷物や付随するモノ資料が想像するよりも多くあり、しかも保存措置が図られていないこと、プラスチックなどの樹脂製品がある経年劣化のピークを経ると急激に劣化症状を呈して脆弱化し崩壊してしまうことを実見してきた。

筆者は、明治以降の合成絵具で描かれた絵図面や地域絵画の保存処理を手掛けており、その劣化症状なども多く観察してきた。またこれまで下記の科学研究費（いずれも基盤研究(C)）の交付を受け、文書館やアーカイブや博物館において保存されている近世から近現代における歴史資料の様々な記録素材の保存に関する研究を続けてきた。

H12-13	村絵図など彩色史料の製作過程と保存に関する研究	課題番号 12610364
H14-15	近代絵図面の素材分析と保存に関する研究	課題番号 14510380
H16-17	近現代図面資料の劣化抑制に関する研究	課題番号 16520411
H18-20	近現代インク書き資料の保存に関する研究	課題番号 18520529
H22-24	金属成分の影響による劣化絵図面類の保存に関する研究	課題番号 22520705
H25-27	アーカイブにおける短命資料の保存に関する研究	課題番号 25370818

そして海外アーカイブ調査で参考のため拝観したアール・ブリュット・コレクション(スイス・ローザンヌ)での展示において、短命な素材が多く使われているアール・ブリュット資料の素材分析の必要性を強く感じたことが本研究の直接的な動機となった。

## 2. 研究の目的

記録資料の保存と公開については、文書館や公文書館をはじめとする文書保存管理のシステムが全国的にも整備されてきており、紙を支持体とする資料については劣化に関する研究も進められつつある。また、大規模な資料保存機関では、保存分野の人材の育成や保存処理設備の設置が進められている。しかし、小規模な所蔵施設や既存の文化財の範疇に入っていなかった分野では、まだ資料保存に関する理解が広まっていけないと難しい。たとえば、歴史資料といえば一般的には紙に書かれた文字を残すというイメージがあるであろうが、実際に公文書館等で保存されている記録資料には付随するモノ資料の存在が少なくない。例えば、様々なサンプルや試作品、模型、イベントの記念品、スクラップ帳などが参考資料として保管庫の片隅に積まれており、具体的な保存対策も講じられていないことが多い。とくに戦後の高度成長期以降には民間企業の技術開発に伴う様々な素材が開発され、合成顔料や樹脂素材を使った印刷物をはじめ、プラスチック等の高分子素材を含む資料が少なくない。これらについては劣化の状況把握や劣化抑制の措置は、ほとんど進められてはいない。

筆者はこれまでの研究において、経年劣化が危惧されるさまざまな歴史資料の現状について調査と保存措置方法の検討を進めてきた。本研究では、これまでの研究成果を応用しながら、より脆弱で短命な合成素材が多用されている現代資料とモノ資料に焦点をあて、素材および劣化状態調査を進めその実態を把握することを目的とした。さらに、劣化抑制としてどのような措置を講ずればよいのかを検討する。また劣化サンプルを参照できる実用性のある劣化状態調査のためのキットを作成し、実際に保存施設内において試験的調査を実施する。さらに、劣化しやすい素材については個別にピックアップし、その強化方法を検討する。調査過程ではパーソナル・ドキュメントの取り扱いについても、個人情報に配慮しつつ資料を理解するうえでのコンテンツとしてどのように利用公開していくのか、資料保存管理の面からアプローチする。



## 3. 研究の方法

国内のアーカイブやミュージアムにおける新しい素材の保存に関する状況調査  
国内の既存施設において、どのように記録資料とモノ資料を関連づけて収集および展示し、保管しているのかについての実態を調査する。

脆弱素材の資料の保存技術情報の収集と検証  
記録資料とモノ資料の管理システムを検討する。調査先担当者との情報交換を進め、実用的な劣化状態を把握するための調査キットを考案する。

実験サンプルの作製と劣化促進試験  
調査データをもとに短命資料のサンプルを作成し、各種試料と保存処理・強化処理法との適応性を確認する。

海外の保存機関における新しい素材の保存に関する状況調査  
モノ資料と記録資料を先駆的に関連付けて活用している機関に赴き、とくに脆弱な素材に対する保存措置の有無や将来的な対策をどのように管理し活用しているかについてヒアリングする。

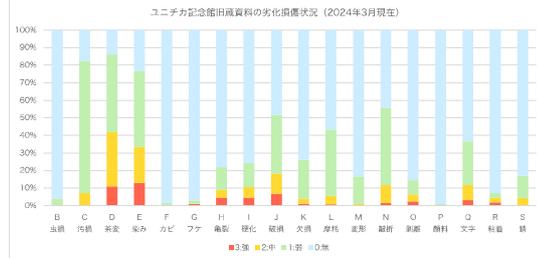
## 研究成果の普及

小規模な既存施設でも簡単に劣化状況が調査できるキットや実験ツールを考案し、試験的調査を進める。詳細調査の手法の確立と、簡易な状態チェック票での試行を実施する。

## 4. 研究成果

### 4-1. 紙資料

紙資料の状態調査は、支持体である用紙の劣化症状だけでなく、歴史情報の主たる部分を構成する記録素材にも注目して分析する必要がある。すでに昭和20年代前後から顕著にみられる酸性劣化への懸念は、図書館やアーカイブズ業界でも問題視されている課題である。また、多種多様の用紙と記録素材が混在して編綴されているのが公文書類冊子に多く見られる様子である。その場合、全体的な状態を判定すること、具体的に編綴されている用紙のうちどの程度の枚数に劣化がみられ、具体的な処置内容がどの程度のボリュームなのかをピックアップする方が、続く措置計画に際しての時短判断が可能となる。そのための簡易チェックの方法を考案した(下右図)、あまがさきアーカイブズ(兵庫県・尼崎市立歴史博物館内)において下記調査票にて実施した状態調査結果の一部より、劣化項目の割合をグラフ化したものが右図である。



資料保存状態調査シート		No.
資料番号	旧ラベル番号	年代 / 年(～ / )
資料名称		
寸法	X mm × Y mm × Z mm	枚数 / 枚数 / 枚数
形態	1. 紙 2. 綴 3. 冊子 4. ノート 5. 書簡 6. 図巻 7. 新聞 8. 写真 9. 帖 ( )	
用紙種類	[ ] 1. 和紙 2. 上質紙 3. 中下級紙 4. 布地 [ ] 5. 発色 6. その他 ( )	
記録手法	[ ] 1. 墨 2. 鉛筆 3. インク [ ] 4. 複写版 5. 印刷 6. 顔料 [ ] 7. その他 ( )	
貼紙	O. 無 1. 有 (付箋 粘紙 他 [ ] / [ ] 箇所 / 箇所) O. 無 1. 有 ( )	
留め金具	O. 無 1. 有 (コより 付アテ 他 [ ] / [ ] 箇所 / 箇所) O. 無 1. 有 ( )	
付属品	O. 無 1. 有 (封筒 封筒 他 [ ] / [ ] 箇所 / 箇所) X mm × Y mm × Z mm	
資料の劣化状況		
A 全体の状態 O. 無 1. 良 2. 可 3. 不可		
B 虫傷 O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
C 汚損 O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
D 本紙変色 O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
E 染み・foxing O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
F カビ O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
G 腐食・腐敗 O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
H 亀裂 O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
I 線化 O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
J 破損 O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
K 欠損 O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
L 虫食 O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
M 変色 O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
N 変色 O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
O 変色 O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
P 変色 O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
Q 変色 O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
R 変色 O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
S 変色 O. 無 1. 弱 2. 中 3. 強		
T その他 ( )		
耐水性 1. 強 2. 弱 (光に弱い紙種: 彩色・インク)		
油漬(顔料) 1. 強 2. 弱 (顔料に弱い紙種)		
過去の修復 1. 無 2. 有 ( )		
必要な保存処置		
1. 修復 [ ] → 実施日 [ ] → 実施日 [ ]		
2. 保護措置 [ ] 二折フォルダ / 四折フォルダ / 箱 [ ] → 実施日 [ ] → 実施日 [ ]		
3. その他 [ ] → 実施日 [ ] → 実施日 [ ]		
調査日 [20 ] 記入者 [ ]		

資料劣化状態チェック票 / 処置宣言記録		No.
請求番号	冊番	旧冊番
簿冊名		
寸法	縦 mm × 横 mm × 厚さ mm	枚数 / 枚
用紙種類	1. 和紙 2. 中下級紙 3. 上質紙 4. その他 ( ) 表紙 1. 厚紙 2. 板紙 3. 箔	
記録方法	1. 複写版 2. 印刷 3. インク [ ] 4. カーボン 5. 墨 6. 鉛筆 7. その他 ( )	
綴じ形態	1. 綴じ [ ] 2. ステープラー 3. バインダー 4. 一紙(バラ) 5. その他 ( )	
資料の劣化状況	必要な保存処置	枚数(概数) / 備考(箇所・材料等)
全体の状態 O. 無 1. 良 2. 可 3. 不可	A 表紙の補強	A _____ 枚
1 表紙の補強	B 周囲の補強	B _____ 枚
2 下級紙周囲の亀裂	C 折り目の補強	C _____ 枚
3 折り目の補強	D 糊い	D _____ 枚
4 破損・欠損	E 綴じ穴補強	E _____ 枚
5 綴じ穴補強	F 綴じ直し	F _____ 冊
6 綴じ直し	G その他 ( )	G _____ 枚
7 その他 ( )	H その他 ( )	H _____ 枚
8 その他 ( )		
中性紙フォルダ収納 (済・未) 二折→一平 (済・未) 中折紙もんじょ箱へ入替 (済・未)		
その他の特徴		
調査日 [20 ] 記入者 [ ]		
処置日	作業者	
施した保存処置	枚数(実数)	使用材料
A 表紙の補強	A _____ 枚	.....
B 周囲の補強	B _____ 枚	.....
C 折り目の補強	C _____ 枚	.....
D 糊い	D _____ 枚	.....
E 綴じ穴補強	E _____ 枚	.....
F 綴じ直し	F _____ 冊	.....
G その他 ( )	G _____ 枚	.....
H その他 ( )	H _____ 枚	.....
特記事項		
ノンプルの記入・無・有 ( )		

### 4-2. 布資料

近現代資料を保管している資料保存機関での状態調査を重ねるうちに、とくに戦時期の布資料の劣化損傷が予想以上に進行していることに気づいた。布は吸湿性が高く、全体的に染みやフォクシング(茶色の小さな斑点状の染み)が生じやすい素材であるが、他にも顕著に見られた劣化症状が、たとえば、日章旗やデモ行進寄せ書きや垂れ幕などの亀裂や破損などである。これらの資料は当事者が身につけたり持ち歩いたりして使われたことに意味をもつ資料でもある。そこで、本研究調査においては、ピックアップする素材の一つに戦時期布資料を選定した。調査項目は必要最小限の項目を設定し、限られた時間の中で採取できるデータを将来的な保存計画に有効に活用することを目指した。この調査項目を設定するにあたり重視した点は、調査対象機関の布資料が第二次世界大戦期に集中しているという特性を、資料素材や劣化症状のうえでも顕在化させることが第一の主眼である。この時期以降には、合成素材により製造された大量生産的な市場流通素材が一般的にも使われるようになる。しかし、そのような新しい素材については未だ劣化に関する研究が進展しておらず、今後の劣化傾向や劣化速度が予測しきれないという懸念がある。しかし、より早く資料

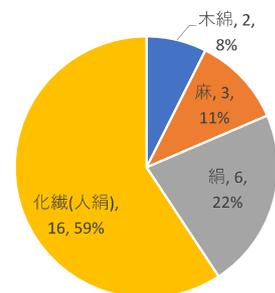


染料の褪色と生地の亀裂がみられる日章旗(知覧特攻平和会館所蔵)

群ごとの劣化の特徴を把握することで、すでに劣化している資料への保存措置の具体的手法を検討することはもちろん、将来的に予想される劣化を事前に予防する方法についても早期に検討を進めていくことが可能となる。

調査票（左図）の材質の選択項目では「化繊」としたが、化学繊維は合繊繊維・再生繊維・無機繊維の総称である。戦前・戦中・戦後という時期は、レーヨン（人絹）が工業品として生産増加される時期で、一般にも高い人気を得て普及してくる時代である。目視と手触りによる判定では絹と人絹との見分けに苦難したのも多かった。

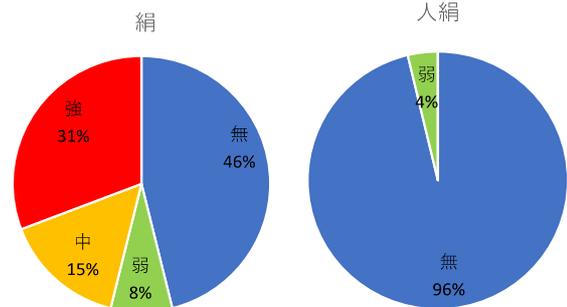
一例として知覧特攻平和会館（鹿児島県）の所蔵布資料の旗（主に日章旗寄せ書きなど）27点の絹と人絹の目視判定の割合を下図に示した。この結果からも第二次世界大戦時期にはすでに半数以上が人絹製であろうと判定された。絹系は天然繊維で光沢があり高級な素材とされるが、経年劣化により脆弱化しやすく、破断しやすい。



旗の生地の種類

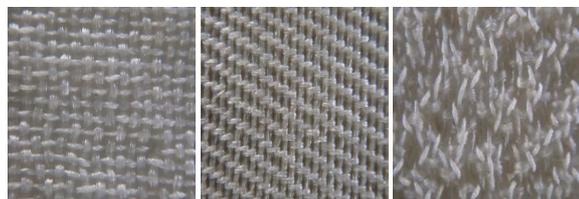
そのため、絹織物は保存環境にも影響されるが、経年劣化により生地に亀裂が生じやすい。一方、レーヨンは1880年代にフランスで開発された化学繊維（セルロース系再生繊維）で、日本国内では1915年（大正4）に製造が開始された。衣類や日用品としての強度を持たせるように改良されてきたレーヨン系（人絹、スフなどの呼称あり）は、1930年代頃から日用品にも耐えうる強度を持ち多用されていき、第二次世界大戦の統制下では天然繊維に比べて安価なレーヨン系の国内消費が増大していく。レーヨンは見た目や触感が絹に近く、絹に比べると劣化しにくい素材と言えるが、絹との見分けが困難な素材でもある。実際に、収蔵資料の中には、亀裂が生じているから絹製品であろうと判別したのも多い。また生地の中には、経（たて）糸と緯（よこ）糸で絹と人絹を織り分けた交織もあると思われる、織り目の経緯どちらかに亀裂が集中している生地はこの交織であろうと推定したが、亀裂のない生地の場合の目視での区別は大変困難である。

状態調査で絹と判定したものと人絹と判定したものについて、それぞれに亀裂症状の有無と劣化度をグラフ化したものが右図である。あきらかに絹製の生地に亀裂が集中してみられる。亀裂などの症状が顕著になってから絹製資料だと気づくのではなく、今後の保存措置への準備を考えると、非破壊で絹と人絹の見分けが確実に可能な方法を検討していく必要性を認識した。



旗の生地の種類と亀裂症状の度合いの関係

布資料の特徴を比較するために、各種生地の調査用サンプルキットを作製した。またデジタルマイクロメーターでの布地の厚さ計測と、デジタルカメラの顕微鏡モードによる織り目の撮影をおこなった（使用カメラ：オリンパス Tough F2.0）。顕微鏡を準備しての撮影までは現地では行えないことも多いが、デジタルカメラの顕微鏡モードでも、ある程度は使われている糸の織り目の様子（織物組織）や経糸緯糸それぞれの撚りの強弱などが確認できた。今後、資料の織り糸の素材分析などが進めば、より詳細な顕微鏡画像と素材確定の結果を比較検討することで、状態調査での顕微鏡画像による布地の種類の判定をより正確に行うことが可能になるのではないかと期待される。絹と人絹の細かな繊維の暴れ方やねじれ方の違いなどが確認できれば、交織布地の目視判定の際の補足情報として顕微鏡画像は有効である。



デジカメ顕微鏡モードでの撮影例（平織り・綾織・縮緬）

#### 4-3.合成樹脂 プラスチック類を含む資料

ある日突然、それまで使っていた洗濯物干しピンチのプラスチック製の洗濯バサミがパキパキと割れて使えなくなった経験は、多くの人が共有しているかもしれない。しかも、一つが割

れると、そのピンチの大部分のプラスチック製洗濯バサミが同時に割れてしまうことがよくある。製造時期と成分と経年の環境が類似している合成樹脂素材は、あるリミットを超えるとほぼ同時に崩壊してしまうことを裏付けている。合成樹脂は紫外線の影響を受けやすく、透明度が落ちたり細かな亀裂やヒビが生じたりしてくる。また、塗料の変褪色や剥離・剥落なども資料の保存性としては懸念される点である。実際に、アーカイブなどでも色褪せてきた記念品やマスコットのフィギュアなどが多数保管されている。

支持体の樹脂と塗料の組み合わせも経年劣化の進行に影響している。例えば、PVC（塩化ビニル）にアクリル塗料やエナメル塗料を塗るとベタついて使えなくなる。これはPVCの中の可塑剤が塗料と反応してしまうためである。本研究では日常的に使われることの多い種類の合成樹脂のシートに、アクリル樹脂絵の具、アクリル系合成樹脂塗料、エナメル系合成樹脂塗料、水溶性合成樹脂塗料、水性アクリル樹脂塗料、アルコール系マーカー、油性マジックの各色で彩色したシートを作成し、自然光の当たる廊下の窓に貼付して暴露試験を行った（暴露期間2021年7月～2023年7月）。プラスチックシートの黄変色は、ポリスチレンに顕著にみられた。塗料の変褪色は、油性マジックは黒色以外は全てのシートでほぼ剥落した。アルコール系マーカーも黒色以外は全て色抜けしている。塗料の剥離が多くみられたのは、PEポリエチレンシートである。また、エナメル系合成樹脂塗料も彩色端部の層状剥離が多くみられた。調査用のプラスチック各種のサンプルキットを作製したが、実際のプラスチック資料には塗料が使われており、外見からは構成素材が目視判別できないものが多い。その点では制作過程の発注記録や製品仕様書などの保管も同時に必要である。



暴露試験中のプラスチックと合成樹脂塗料

No.	略号	名称	商品名・備考	厚(mm)
1	PC	ポリカルボネート	アイテック ポリカーボネート板 透明	0.5
2	PE	ポリエチレン	アズワン ポリエチレン板	1
3	PET	ポリエチレンテレフタレート	アクリサンデー サンデーPET 透明	0.5
4	PMMA	ポリメタクリル酸メチル	光 スミホリデー アクリル板 透明	2
5	PP	ポリプロピレン	美工社 透明PP板 小	0.5
6	PS	ポリスチレン	光 PS(ポリスチレン)板 透明	0.5
7	PVC	ポリ塩化ビニル	光 ユニサンデー エンビシート 透明	0.5

## 5. 眠らせない資料の活用

あえて大まかな言い方をすると、現代資料は使われているほうが傷みにくい、あるいは、目の届くところで触っているほうが、傷みにも早期に気がつきやすい、と言えるだろう。ただし、それを可能にするには、現状維持する理論と技術の構築が必要である。ミュージアムの中でも Depot Boijmans Van Beuningen（オランダ・ロッテルダム）の取り組みは先駆的である。この施設は倉庫である。と言っても、各種資料ごとに保管に適した温湿度が設定された収蔵室内での環境管理をはじめとして、全館的な IPM（Integrated Pest Management：総合的有害生物管理）にも力を入れている。長年に渡る本館の大規模な改修工事の間、隣接する敷地に7階建ての収蔵施設を建築し、そこで15万点にも及ぶ全ての資料を収蔵展示しながら可視化する（廊下側の大きなガラス窓から自由に見学できる）という、世界でも初めての新しい取り組みに成功している。見学は予約制であるが盛況で、収蔵庫にも入れる見学ツアーや資料保存のレクチャーなどにもこまめに対応している。



Depot Boijmans Van Beuningen

動く作品を展示している Museum Tinguely（スイス・バーゼル）は、キネティック・アート（動く美術作品）の代表的な作家であるジャン・ティンゲリーの作品を収蔵しているが、彼はその多くの作品で工業材料の廃材を利用して電気加工を加え動く作品を作っている。それらは、作られた当時のまま動く作品として展示され続けている。もちろんさまざまな素材は経年劣化して脆弱になる。同館には、作品のメンテナンスのために電気系技術者であるコンサバター達が専属で配置されており、既製品で手に入らない部品は彼らによって手作りされる。いっぽう資料保存のために、観覧者にも「待つ」という協力が求められる。資料を消耗させないように展示資料を動かす回数には制限が設けられており、動いている姿を見るためには待たないといけない。派手なパフォーマンスをする資料は大人気で、大きな音を立てて展示作品が動き出すと、子供達だけでなく大人も嬉しそうに集まってくる。



動く資料の展示の様子

おわりに

資料保存は研究のための研究ではなく、実務的にも貢献できることが必須である。本研究で訪れた戦時期の資料を多数保管する施設は、特定の目的のために設置された施設であることが多い。多くは小規模な私設の財団等が経営主体であり、あるいは公共の予算が一部導入されている機関であっても、運営は外部団体に委託されている場合も多い。そのため、専門学芸員の配置もなく一般職員のみで館の運営をしているところも少なくない。それでも公的な歴史博物館では品薄な分野の資料が膨大にあり、日々劣化が進行している。簡易な調査キットやマニュアルは実践的な取り組みの第一歩となるに違いない、本研究が資料保存の普及に貢献できればと思う。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------