

資料保存研修会

「図書館における資料保存～酸性紙劣化と対策について～」に参加して

鵜飼香織

私はこれまで主として、和書では江戸から明治、大正、昭和前期の資料を、唐書では明清の資料を、整理してきたが、その中で江戸時代の資料については特に虫害が甚大であり、明治から昭和前期の資料については紙自体の酸性劣化が問題となっていること、また唐書についてはそのどちらもが大きな問題となっていることを実感してきた。

それらにいかに対応するかについては、修復業者からの情報や断片的な知識のみで、公平で体系的な知識を得られているのだろうか、常々感じていたところ、「図書館における資料保存～酸性劣化と対策について」と題する研修会が開催されることを知り、参加することができたので、以下に報告する。

1 研修会の概要

- (1) 日時：平成 21 年 6 月 12 日 13:00～16:30
- (2) 会場：大阪大学附属図書館総合図書館
図書館ホール
- (3) 講師：横島文夫氏（株）プリザベーション・テクノロジーズ・ジャパン専務取締役
- (4) 研修内容：レクチャー、デモンストレーションと実習

2 レクチャー

(1) 酸性紙の歴史と日本への波及

19 世紀に、紙をロール状に大量に高速で作ることができるようになり、それに伴い、その紙に瞬時に印刷させるため、1807 年ドイツで、イリッヒが樹脂サイズ（にじみ止め）を発明した。そのにじみ止めを紙に定着させるために、硫酸アルミニウムを使用したのが酸性紙の始まりである。つまりこの紙は作られたときからすでに酸性化している。

この酸性成分が水素イオン（H）を多く発生させ、これがセルロース（紙の構成物質）内の酸素（O）と結合して、セルロースが少しずつ切断され、断片化していく。これが酸性紙劣化の問題である。

日本においては、1889 年、王子製紙が亜硫酸パルプ（化学パルプ）を製造したときから酸性紙問題が発生する。一般に日本では、酸性紙劣化資料が少ないと言われているが、それは洋紙製造の歴史が浅く、化学パルプから始まっているためという説がある（臼田誠人氏）。しかし化学反応は着実に進行し、また暖房や排気ガスなど、紙を脆弱化・酸性化させる要素は数多くあるため、今後いっそう問題になってくると思われる。

(2) 和紙について

和紙は作られた当初はアルカリ性で、長い繊維が紙のしなやかさを維持するが、明治期や大正期の和紙には、藁が混ぜられたり、強いにじみ止めが塗布されたものがあり、注意が必要である。

(3) 酸性度の確認方法

ア pH チェックペン

手軽で使い勝手がよいが、アルカリ性（紫）か酸性（黄）しか判定できず、pH 値はわからない。確認したい資料に直接書くが、色は消えずに残る。



pH チェックペン

イ pH インジゲータ・ストリップ

比較的容易に紙の pH 値がわかるが、紙の種類によっては水のしみが残る。



pH インジゲータ・ストリップ

ウ pH メーター

かなり正確な pH 値を測定できるが、装置の維持が面倒。紙によっては水のしみができてしまう。



pH メーター

（配布資料より）

(4) 脱酸性化技術の種類と国際的評価

処理方法	脱酸性化技術の 名称（開発年）	実効薬剤／溶媒 処理および行程の概要	国際的評価 2003 ¹⁾	日本で可 能な技術
水性： 水性溶媒 を用いた 溶液に浸 す	バロー（1943）	炭酸カルシウムあるいは炭酸マグネ シウム／水（水性脱酸法の原型）		○
	<u>ヴェックブルグ 法（1995）</u>	重炭酸マグネシウム／水		○
	<u>ネッシェン （1998）</u>	炭酸マグネシウム／水＋メチルセル ロース	書籍処理は不可；アーカイブ資料で は紙に波立ちが見られた；数種のイン ク流出；返却時にパッキング材再 利用	× （まだ入っ ていない）
ガス法	DEZ（1975）	ジエチル亜鉛		
	BPA（1988）	酸化エチレン＋アンモニア		
	<u>DAE（1998）</u>	酸化エチレン＋ドライアンモニア→ トリエタノールアミン（TEA）	国際社会では取り上げられていない ので、不明	○
非水性： 非水性溶 媒を用い た溶液に 浸す	ウェイトー （1972）	メトキシマグネシウム炭酸メチル／ フッ化炭化水素		
	<u>ブックキーパー （1980）</u>	酸化マグネシウム（MgO）／フルオ ロカーボン	安定したアルカリ性；ややしっとり とした感触と若干の粉末の沈着	○
	サブレー （1982）	マグネシウム炭酸メチル／ジクロロ メタン		
	バツェル （1990）	マグネシウム、チタニウム・エトキシド／ ヘキサジメチル・ジシロキサン		
	<u>CSC ブックセイバー （1999）</u>	ジプロポキシ炭酸マグネシウム／ブ ロピルアルコール＋HFC	アルカリ性は不安定；pH6.0～8.6 まで偏差；書籍の天に僅かな染み、 表紙および本紙の一部に白色物質の 沈着；タイプ原稿とボールペンにイン クのにじみ；若干の臭気	
	<u>ペーパーセイブ （2000）</u>	マグネシウム、チタニウム・エトキシド／ ヘキサジメチル・ジシロキサン	結果は安定；物質的な影響なし；赤 色製本材料から色のにじみ；図版ペ ージの端が僅かに黄変；アーカイブ 資料で若干の臭気	
<u>ZFB（2000）</u>	同上	結果は安定；物質的な影響なし；アル カリ性材料は処理しない；赤色製 本材料から色のにじみ；強い臭気		
固相法： 固体を紙 に直接吹 きつける	<u>リベルテック （1993）</u>	酸化マグネシウム（MgOの粉を本に 吹き付ける）	結果に若干の偏差；本紙全体にまだ らの白い斑点；返却時に過剰包装	
	<u>ダトゥコム （1998）</u>	同上		
	<u>SOBU（2001）</u>	酸化マグネシウム、炭酸カルシウム （Powder is blown in the books）		

※研修会で配布されたレジュメの複数項を筆者がまとめたもの。編集を施した部分がある。

※下線付は現在でも稼動している技術

(5) 複合的な資料保存対策の重要性

紙の劣化にはさまざまな要因が考えられ、紙資料を永く利用するためには、脱酸性化処理だけでなく、複合的な資料保存対策が必要である。

〈劣化の要因〉

- ・ 温湿度変化に伴う劣化
- ・ カビ・害虫などの生物による被害
- ・ 紫外線による紙の変色とセルロースの酸化
- ・ インク（鉄・銅イオン）による紙の酸化
- ・ 大気・室内汚染物質による酸化
- ・ 塵埃による汚損と生物被害の拡大
- ・ 取り扱い（利用）による物理的損傷

3 デモンストレーションと実習

(1) 脱酸性化処理

(株)プリザベーション・テクノロジーズ・ジャパンでは、ブックキーパー脱酸法を使って脱酸処理を行っている。研修会では、実際にその場で、参加者が持参した酸性化した資料を pH メーターで測定し、ブックキーパー・ハンド・スプレー・システムを使って、脱酸性化するところを見せてくれた。処理液が吹きつけられた直後は、液体なので資料の表面がぬれたように色変わりするのだが、常温で即座に気化するため、すぐに粉末化していく様子は、不思議な光景だった。脱酸剤としての酸化マグネシウムをスプレーして紙の繊維に定着させ、その後ゆっくりと紙の中の酸を中和させていくとのことだった。

(2) 修復

脱酸処理に出す前に、簡単な補修は図書館員の手で可能、ということで、資料補修の実習も行った。

まず始めに、修復に使用する正麩糊を電子レンジで作る方法について、説明とデモンストレーションがあり、そのあと各自で、実際に破れている洋本のページを補修するという作業を実習した。

〈実際の作業手順〉

- ア 破れている箇所には和紙をあて、水のついた筆で破れた箇所より一回り大きく、破れの形をなぞる。
- イ なぞった部分を手でちぎるように引っ張り、「喰い裂き」の状態にする。
- ウ イで作った補修紙に、正麩糊を中心から外に筆でつけ、破れた部分に置く。
- エ 筆やヘラ等で和紙が本紙になじむよう、しっか

りとなでる。

オ 自然乾燥、またはアイロンで乾燥させる。アイロンを使うときは、資料が直接アイロンに触れないよう、シリコンペーパーを置いてアイロンをかける。

カ 本紙からはみ出た補修紙の部分をカットする。

キ 裏面も同様に補修する。

4 感想

講義は、(株)プリザベーション・テクノロジーズ・ジャパンの横島氏という業者の方によるものであったが、自社の商品の紹介の前に、脱酸性化処理の歴史や現在の状況についても詳細な講義があった。また、“脱酸性化処理のみでは資料の劣化は防げず、環境管理や虫害管理など、総合的に保存対策を施すことが重要である”という大原則を確認できたことにより、本学図書館がこれまでに採用してきた対策——すなわち年1回の薫蒸処理から年4回の環境調査への変更、調査の結果、虫菌被害が発見された場合のみ対策を施す。また和漢古書については、受入時に目視で判断し、一定期間隔離して虫害を調査、処理する等——は概ね間違っていないという確証を得ることができた。

今回研修に参加して感じたことは、脱酸性化技術がかなり確立してきた、ということである。現在、日本において実施可能な大量脱酸技術としては、日本ファイリング株式会社の DAE 法と、(株)プリザベーション・テクノロジーズ・ジャパンのブックキーパー法があるが、この2つの技術について、昨年からは国立国会図書館により「効果」と「安全性」の調査が開始され、今年度結果が公表されるという²⁾。

本学図書館においても脱酸性化処理の対象となる資料は大量にあるが、まだ技術が確立していなかったこともあり、これまで実際に処理したことはなかった。国立国会図書館の調査結果が出れば、日本の大量脱酸性化処理において大きな流れができ、今後は方針を立てて計画的に進めていけるようになるのではないかと期待する。

一方、修復については、現在では「治す」より「防ぐ」ことに重点が置かれていることは世界的潮流である。

本学図書館においても、貴重な資料に関しては、中性紙保存箱に入れるなど一通りの保管環境が整ってきたので、次はそれらの資料のうち、利用する上

で必要最小限の修復を行うため、計画を立てて順次進めていこうとしている。今回紹介のあった和紙による修復は、貴重な資料についてはさすがに施術がためられるが、書庫の本などで通常よく利用される資料であれば、わざわざ修復業者に出すほどでもないが、かといってそのままでは利用に供しにくい資料などに使える技術ではないだろうかと思った。

いただいた資料³⁾の中で、今回の講師である(株)プリザベーション・テクノロジーズ・ジャパンの横島氏は、「予算の相当部分が資料のデジタル化やインターネットアクセス整備に使われていて、紙の原物資料の保存にまだ目が向いていない」「もちろん、資料保存にとってデジタル化は重要な技術であり、代替資料は原物資料とともに資料の利用に有効な手段です。ただ、これらの新媒体はまだ歴史が浅く、将来の保存性は未知数ともいえる。一方で、紙の原物は千年の単位で記録として保存されてきた歴史を持つ。紙による原本保存があってこそそのデジタル化、原物資料の保存・利用と代替資料によるアクセスは車の両輪のように連動しているのです。」と話している。

私は最近特に、原物がもつ重みを感じている。多くの研究者が図書館に、原物を見に来ることを経験しているからである。デジタル化された資料は、時間や空間を超えて資料の内容を伝えることができ、大変便利であるが、原物のもつ情報を完全には伝えきれない。だからこそ、デジタル化全盛の現在においても、図書館は原物をできるだけ永くよい状態で保存し、図書館に原物を見に来る人に提供する義務があるのである。

もちろん全ての図書館資料をデジタル化、あるいは原物保存する必要はない。どの資料をその対象とするかを判断すること——すなわち、対象資料の絞

込み（原物としての資料的価値、利用頻度、劣化度等による）や、保存対策の内容（代替化なのか修復なのか、あるいはその両方なのか）、またその作業量や必要経費、緊急度などから優先順位を定め、保存計画を立てること、が今一番図書館員に求められているとあらためて感じた。

注

- 1) 2003年イギリスの博物館・文書館・図書館評議会の評価試験結果をもとに作成された以下の報告書から抜粋。
報告書：Rhys-Lewis, Jonathan. & Walker, Alison. "Saving our national written heritage from the threat of acid deterioration: A report on the demonstrator project January 2002 - February 2003." *INFOSAVE project report*, 2003, pp.8-9.
- 2) 木部徹「近代の紙媒体記録資料の保存修復技術」『情報の科学と技術』60(2)、2010.2、pp.64
- 3) 「未来への遺産を守れ：紙資料の劣化防ぐ新技術が日本へ上陸」『DBJournal』No.29、2008.3、pp.18

参考文献

- (1) 矢野正隆「資料保存」『図書館界』61(5)、2010.1、pp.542-553
- (2) 小島浩之「資料保存の考え方：現状と課題」『情報の科学と技術』60(2)、2010.2、pp.42-48
- (3) 木部徹「近代の紙媒体記録資料の保存修復技術」『情報の科学と技術』60(2)、2010.2、pp.61-67
- (4) 園田直子、国立民俗学博物館編『「紙の若返り」を考える』：国立民族学博物館シンポジウム』吹田、国立民族学博物館、2004

(うかい かおり 図書館事務室)