

水濡れした塗工紙にどう対処するか

～塗工紙の固着に関する考察と現場での具体的な対応～

東京都立中央図書館 真野節雄 ○ 佐々木紫乃

1、はじめに

雑誌や口絵など近現代資料に多く使用されている塗工紙。塗工紙は濡れると貼り付き、乾くと固着して剥がしにくくなる。この現象は近現代資料を多く所蔵する図書館等の施設にとって水損時に大きな問題となる。水損資料への対応については各種マニュアル等があるが、そこにはカビの危険を回避するため「早く乾燥させること」が重要であるという記載はあるものの、塗工紙についての対処法は「真空凍結乾燥が有効」と記載されたものが一部にあるのみである。また、塗工紙が固着するメカニズムについての研究もわずかである。

2011年の東日本大震災をうけ、都立図書館では資料防災マニュアルを作成することになったが、最も問題となったのは水損した塗工紙についてどう対処すべきかであった。人手や設備の限定された現場で水損した塗工紙を救う方法を探るべく、数ヶ月にわたり実験を行い、対応を検討してきた。今回の発表ではその結果をもとに、固着の原因と固着回避のための「現場での現実的な対応」について考察する。

2、実験方法

試料を水に一定時間浸した後、様々な条件下で保管・乾燥させ、状態を観察した。

- (1)試料 ①2000年前後発行の雑誌(コート紙を含む)
 ②2012年製作の製紙会社の塗工紙見本帳
 ③1938年発行の雑誌(アート紙?を含む)
 ④2008年発行の図録(アート紙か?)

- (3)保管方法 a ポリ袋(水に濡らした資料をそのままポリ袋に入れる)
 b 冷凍(水に濡らした資料をポリ袋に入れ冷凍庫に入れる)
 c 脱酸素(スライドチャック式ガスバリア袋に脱酸素剤と濡らした資料を入れる)
 d 脱気(スライドチャック式ガスバリア袋に資料を入れ、掃除機で空気をすいとる)

- (2)濡らす方法 A 水道水
 B 植木鉢の水受けにたまった汚水
 C 汚水に浸した後水道水で洗浄

- (4)乾燥方法 i 自然空気乾燥法(濡れた状態から素早くページを開き、水分を飛ばし乾燥させる方法)
 ii 何も処置をせず放置して乾燥
 iii 自然空気乾燥法と重石(乾燥後の歪み軽減)を併用



自然空気乾燥法

3、結果

表1は3種類の水で試料を濡らし、乾燥後の試料の状態を観察したものである。水道水でも汚水でも自然空気乾燥法で直ちに処置をしたものは問題なく展開できた(A-i, B-i)。処置をせず放置して乾燥させた場合、水道水は展開できたが(A-ii)、汚水は固着し展開できない試料があった(B-ii)。しかし、汚水に浸した後水道水で洗浄すると、放置乾燥でも固着が改善した(C-ii)。なお、水道水での洗浄回数が1回と3回では、3回の方が乾燥後の固着の割合が低かった。

これらのことは、汚れ(何かしらの微生物?)が固着の要因の一つと考えられ、また、その汚れを試料から取り除くことで固着が抑制される可能性を示唆している。重石を併用する方法は、密着性が増すため固着しやすくなり、丁寧な処置が必要となる(A-iii, B-iii)。

【表1】

| 試料 | 濡らす方法 乾燥方法 | A水道水 | | | B汚水 | | | C汚水後 洗浄 | | |
|-----|---------------|------|----|-----|-----|----|-----|---------|----|-----|
| | | i | ii | iii | i | ii | iii | i | ii | iii |
| ①雑誌 | | ◎ | ○ | ○ | ◎ | × | ○ | — | ※ | — |
| ④図録 | | — | ◎ | — | — | × | — | — | — | — |

※水道水で1回洗浄した場合は△、3回洗浄した場合は○であった。

| ②見本帳 | 乾燥方法 濡らす方法 | ii 放置乾燥 | |
|----------|---------------|---------|-----|
| | | A水道水 | B汚水 |
| 上質紙 | | ◎ | ◎ |
| 微塗工紙 | | ◎ | ◎ |
| 軽量コート | | ◎ | ◎ |
| コート紙 | | ◎ | △ |
| アート紙 | | ◎ | △ |
| キャストコート紙 | | × | × |

【凡例】

- ◎：問題なく展開できる
- ：貼り付きかけてはいるが展開できる
- △：貼り付き・固着あり。一部展開不可
- ×
- ：実験せず

表2・3は保管方法と保管日数による固着の違いである。水濡れ後、直ちに処置ができない場合、保管方法および保管期間によって、試料の状態がどのように変化するかを観察した。

いずれも5日目までは濡れた状態から問題なく展開できたが、8日目以降になると、ポリ袋(a)ではページにベタつきが生じ、一部で貼り付きがみられた。15日後には貼り付いて展開できなくなる試料もあった。空気を遮断した脱酸素(c)と脱気(d)では3ヵ月後でも、試料が濡れている間は展開できたが、ページ表面のベタつきが激しく、非常に貼り付きやすい状態になっており、少しでも乾燥すると固着が生じた。また、強い臭いがあり、乾燥後もその臭いは残った。冷凍(b)は濡らした後、すぐに冷凍すると、3ヵ月後でもベタつき・貼り付き・臭いともになかったが、ポリ袋に保管した後、冷凍したものは保管日数によって貼り付きが見られた。冷凍により貼り付きが改善されることはなく、冷凍をする前の状態のままであった。

水道水と汚水(現実の被災ではこの場合が多い)では塗工紙の貼り付き・固着の割合が異なること、貼り付きや固着を抑制して保管するには、濡れたままの状態でも3日間程度なら有効であること、空気を遮断した状態ではある程度の期間を貼り付きが少ない状態で保管できること等がわかった。また、保管期間が長くなるほど少しの乾燥で貼り付きが生じてしまうため、処置をする際は乾燥させないよう作業する必要がある。

4、考察

塗工紙は表面に接着剤を含んだ塗料が塗布してある。この平滑な塗工面に水分が与えられると、密着して乾く段階でページが貼り付き固着が生じるが、固着には水分と乾燥だけが作用するのではなく、実験結果にみられるように、貼り付きや固着はある種の微生物の増殖によって促進されるのではないかという仮説が考えられる。

従って、現場において水濡れした塗工紙の固着を回避するためには、微生物の増殖を抑えながら濡れた状態を保って乾燥を防ぎ、処置を行うという対応案(右記トリアージフロー案)が考えられる。

この提案は、全ての塗工紙について確認されたものではなく、実際には様々な条件(塗工紙の種類など)により固着の状況が変わってくるものと考えられる。また、従来有効とされている真空凍結乾燥についてはその有効性について見解の分かれる報告があるが、身近に設備がなく未確認である。

一度貼りついてしまった塗工紙を剥がすことは相当難しい。貼りつく前に対策を講じることで救える資料が増えることになる。本提案が現場での現実的な塗工紙救済の可能性の一つとして、資料防災の参考になれば幸いである。

【表2】

| | ①雑誌 | | | | | |
|-----------|---------|-------------------|---------|-------------------|-------------|-------------------|
| | A 水道水 | | B 汚れ水 | | C 汚れ水→水道水洗浄 | |
| | i すぐ処置 | ii 放置乾燥 直後→乾燥後 | i すぐ処置 | ii 放置乾燥 直後→乾燥後 | i すぐ処置 | ii 放置乾燥 直後→乾燥後 |
| a ポリ袋 | | | | | | |
| 3日 | | ◎→○ | ◎ 臭い無 | | ◎ 臭い無 | |
| 5日 | | △→△ | ◎ 臭い少 | △→× | ◎ 臭い少 | |
| 8日 | | ◎→△ | △ 臭い強 | | △ 臭い強 | |
| 14日 | | | △ 臭い減 | | △ 臭い減 | |
| b 冷凍 | | | | | | |
| すぐ冷凍 ※1 | ◎ | ◎→◎ | ◎ | ◎→○ | | |
| ポリ袋3日後冷凍 | | | ◎ | ◎→○ | ◎ | ◎→○ |
| ポリ袋5日後冷凍 | | | ◎ | ◎→○ | ※2 ◎ | ◎→○ ※2 |
| ポリ袋8日後冷凍 | | | △ | △→× | ○ | ○→○ |
| ポリ袋14日後冷凍 | | | △ | △→× | △ | △→△ |
| c 脱酸素 | | | | | | |
| 14日 | ◎ | | ◎ | | | |
| 1ヵ月 | ◎ 臭い強※3 | | ◎ 臭い強※3 | | | |
| 3ヵ月 | ◎ 臭い減 | ◎→△ | ◎ 臭い減 | ◎→△ | | |
| d 脱気 | | | | | | |
| 14日 | ◎ 臭い有 | | ◎ 臭い有 | | | |
| 1ヵ月 | ◎ 臭い強※3 | | ◎ 臭い強※3 | | | |
| 3ヵ月 | ◎ 臭い減 | ◎→× | ◎ 臭い減 | ◎→× | | |

【表3】

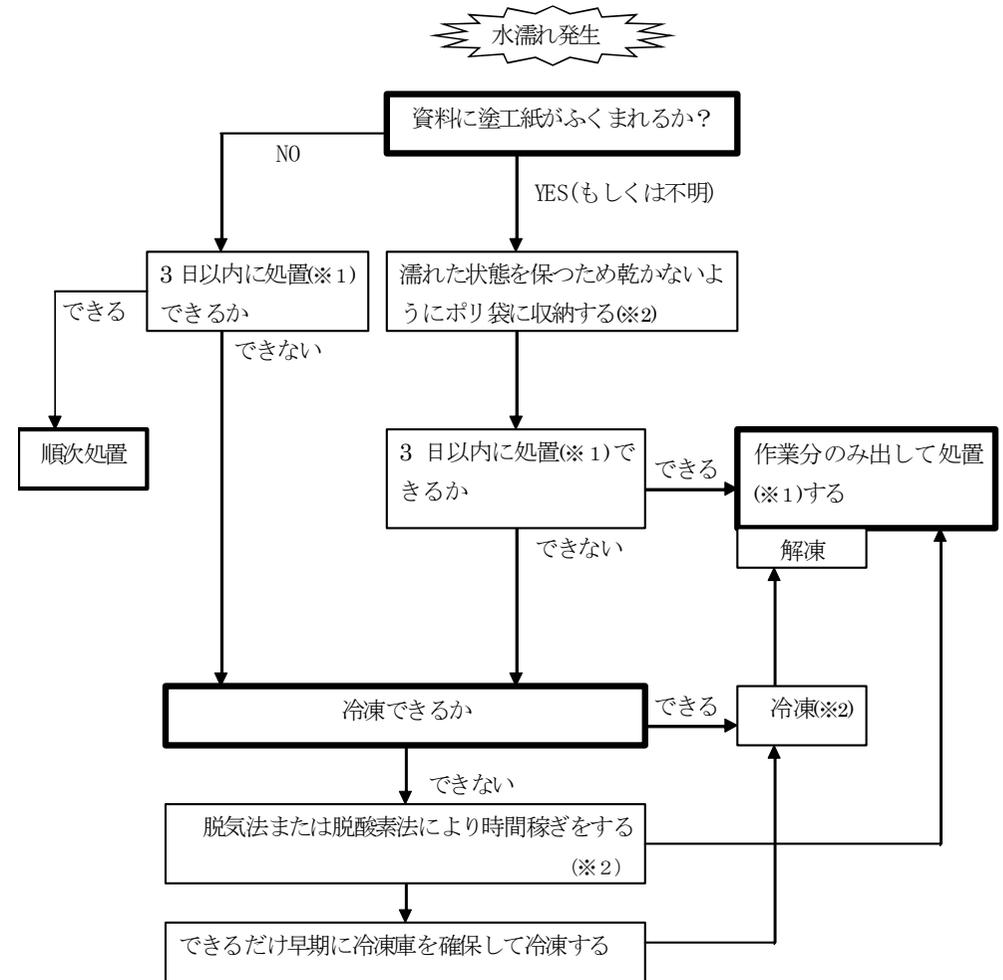
| | ③1938年発行の雑誌 | | ④2008年発行の図録 | | |
|-------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| | 汚れ水 | | 水道水 | | |
| | i すぐ処置 | ii 放置乾燥 直後→乾燥後 | i すぐ処置 | ii 放置乾燥 直後→乾燥後 | iii 重石乾燥 直後→乾燥後 |
| a ポリ袋 | | | | | |
| 4日 | | ◎→- | | | |
| 8日 | | ○→- | | △→× | |
| 15日 | | × | | | |
| b 冷凍 | | | | | |
| すぐ冷凍 | ◎ | | ◎ | | ◎→○ |
| c 脱酸素 | | | | | |
| 4日 | ◎ | | | | |
| 15日 | ◎ | | | | |
| 1ヵ月 | ○ 臭い有 | | | | |

※1) 冷凍期間を5日、1ヶ月、3ヶ月にした実験も行った。水道水・汚れ水とも解凍後の状態は解凍前と同じであり、冷凍期間による差異は認められなかった。

※2) すぐに処置をしなかった塗工紙以外の部分について、そのまま放置乾燥したところ一部に貼りつきがみられた。上質紙と思われた紙が微塗工紙であった可能性が高い。

※3) どれも強い臭いがあるが、汚れ水の方が臭いが強く、また、脱酸素の方がより強烈な臭いがした。

資料救済マニュアルトリアージフロー(参考案)



※1：このフローにおける「処置」とは、最も簡便な「自然空気乾燥法(濡れた状態からすばやく水分をとばし、ページ間に間紙を入れたり、風を送ったりして早く乾かす)」を想定している。
※2：可能ならば水道水で洗浄してからの方がよい。