

印刷業界の新技术情報を三美印刷がお届けするメールニュース

# sanbi-i-com (No.151)

## 紙と電子の長期保存性について②

### — 和紙と洋紙 —

前回に続き、情報を記録する媒体の長期保存性がテーマです。今回は、和紙と洋紙についてです。

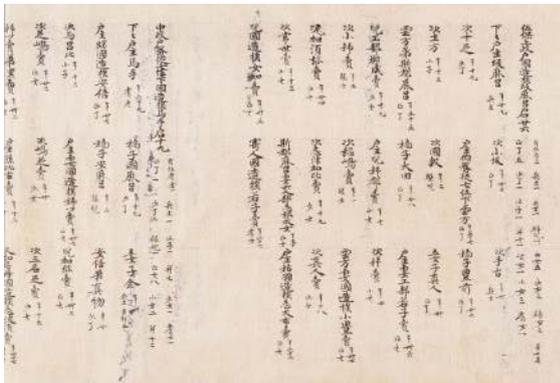
#### ■ 長期保存ができる和紙、大量生産ができる洋紙

日本の手漉(てすき)和紙技術が昨年 11 月 27 日にユネスコの無形文化遺産に登録されたというニュースがありました。このように国際的にも高く評価されている和紙ですが、その良さとして必ず挙げられるのが、丈夫で長持ちすることです。

現存する和紙の古文書で最古のものは、奈良の東大寺・正倉院に伝わる西暦 702 年(大宝 2 年)の美濃・筑前・豊前の戸籍用紙とされています。実に 1300 年を超える驚異的な長期保存の実績です。

以下の写真はその戸籍の一例です。

#### <御野(美濃)国味蜂間郡春部里戸籍(大宝2)>



画像出典: 宮内庁ホームページの以下のページ  
(<http://shosoin.kunaicho.go.jp/ja-JP/Treasure?id=0000011082>)  
に掲載の写真を加工(トリミング)して作成

一方、近代の洋紙には、ドイツのケラーが木材パルプの製造法を発明した 1840 年を洋紙の大量生産時代の幕開けと見るならば、そもそもまだ 200 年に満たない歴史しかありません。ところが、この近代製紙技術で作られた 19 世紀後半以降の洋紙の書物が 1970~1980 年代にかけて早くもボロボロに劣化する

現象が世界中の図書館で続出して、大きな問題となりました。詳しくは後述しますが、その主な原因は、紙が酸性紙であったこととされており、この問題への対策として開発されたのが中性紙です。『紙の知識 100』(王子製紙編著)という本によれば、「酸性紙の寿命が 50~100 年であるのに対し、中性紙は酸性紙の 4~6 倍の寿命を持つといわれています」とありますので、中性紙になって洋紙の寿命は延びたとはいえ、和紙には未だ遠く及ばないということになります。

なぜ、近代の技術(洋紙)が古代以来の技術(和紙)に負けてしまうのでしょうか。

近代製紙技術に最も切実に求められたことは、何とんでも大量生産を可能にすることでしたが、大量生産の実現と和紙のような長期保存性は両立し得なかったのです。紙の大量生産が歴史的にどれほど待ち望まれたことだったかを、以下にたどってみます。

1450 年頃、グーテンベルグが活版印刷を発明し、ルネッサンス期だったことも相まって印刷出版需要が増えますが、手漉きの紙では十分な供給とはならず、紙不足(即ち価格高)が問題となります。1500 年代に入り、ルター、カルヴァンの宗教改革で聖書需要が増えても、紙は手漉きのままなので不足です。1798 年、フランスのルイ・ロベールが手漉きに代わる連続抄紙機(しょうしき)を発明し、1808 年、イギリスのフォードリニア兄弟がこれを改良します。機械による製紙が始まり、生産性向上で紙不足は解消かと思いきや、紙の原料が麻や木綿のボロ布だったため十分な供給ができず、紙は依然不足です。大量供給できる原料で

ある木材(和紙のように木の皮を使うのではなく、皮の内側に沢山ある木質部)が使われるようになってようやく大量生産が可能になったのは、前述の1840年のケラーによる木材パルプ製造法の発明以降のこととなります。

こうして、偉大な発明家達の努力の末に木材パルプを使う近代製紙が始まり、現在私たちは豊富な紙

に囲まれる文化的な生活を享受できるようになった訳ですが、当然ながら洋紙と和紙では、原料も工程も違います。和紙の持ちの良さは和紙の原料と工程に由来しており、洋紙の大量生産性は洋紙の原料と工程に由来していますので、洋紙に和紙のような長期保存性がないのは、今のところは致し方ないことなのかもしれません。

## ■ 紙がボロボロになる原因、変色する原因

### 1) 紙がボロボロになる原因： 酸性紙

印刷用紙には、インクのにじみを抑えるサイズ剤というものが使われます。サイズ剤をパルプに定着させるのに効果的なのが硫酸アルミニウム(硫酸バンド)なのですが、この硫酸バンドが紙の中で加水分解して硫酸が生じ、紙の繊維・セルロースを傷めてしまうのです。こうして繊維同士の絡みつきが弱くなった紙は、ボロボロと崩れてしまいやすくなってしまいます。これが酸性紙です。

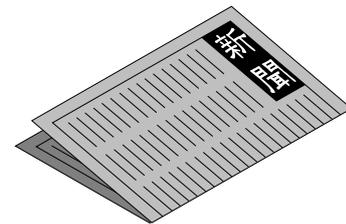
この劣化問題への対策として、硫酸バンドを使わない中性のサイズ剤が開発され、現在では、ほとんどの印刷用紙が中性サイズ剤を使った中性紙に切り替わりました。和紙のpHはもちろん中性です。

### 2) 紙が変色する原因： リグニン

木材にはリグニンという成分が含まれていて、木の繊維細胞を接着する役割を果たしていますが、紙に残留したリグニンは光に当たると色素を生じて変色、変質の原因となります。また、親水性が低いため、紙そのものを弱くする原因とも言われています。従ってリグニンが少ない紙ほど保存性は良いということになります。

このリグニンを化学的に分解、除去して作るパルプが化学パルプ、脱リグニンせずに木材をゴリゴリと削って作るのが機械パルプです。後者はリグニンがそっくり紙に残るため、新聞用紙等の長寿命が要求されない紙に使われます。新聞が日に当たるとすぐに黄

色くなってしまうのはこのためです。



和紙は、主に楮(こうぞ)、三桮(みつまた)、雁皮(がんび)といった落葉低木の皮、もっと細かく言えば外皮の黒皮を除いた表皮部の白皮から作られますが、これらの原料は、もともとリグニンが少ないことが特徴です。和紙の保存性が良い理由を二つだけ挙げるならば、前述の「中性であること」と、この「原料中のリグニンの少なさ」でしょう。さらに言えば、「その少ないリグニンを除去する際も、強い薬品ではなく草木の灰や石灰などで緩やかな処理を行うため、繊維を傷めないこと」や「皮の繊維は木質部の繊維よりも長く、セルロース分子も長いため、酸化されにくいこと」なども挙げられます。

<参考文献/サイト>

- ・王子製紙編著『紙の知識 100』東京書籍
- ・全国手すき和紙連合会の「和紙あれこれ」のページ  
<http://www.tesukiwashi.jp/p/chishiki.htm>
- ・日本製紙連合会の「紙の歴史」のページ  
[http://www.jpa.gr.jp/p-world/p\\_history/index.html](http://www.jpa.gr.jp/p-world/p_history/index.html)

以上

(第151回：2015年6月11日)