

# 美濃和紙原料の高品質化のための栽培・管理技術の開発(第4報)

－和紙生産に適したコゾの品質評価－

浅野良直、佐藤幸泰

Development of cultivation and control technology for highquality Mino-Washi material (IV)

－ Quarry appraisal of Kozo material suitable for Japanese paper making －

Yoshinao ASANO and Yukiyasu SATO

平成 27 年度の美濃産楮の繊維幅を楮の主要産地である茨城県産楮（大子産那須楮）と高知県産楮（土佐楮）と比較したところ、昨年度と同様に中間的な結果となった。さらに、美濃産楮による抄紙を手漉き和紙職人に委託して抄紙体感のアンケートを行った。前年よりは好評価であったが、スジなどの欠点があり、手漉き職人が満足する品質には至らなかった。抄紙された和紙の物性評価として破裂試験と引張試験を実施したところ、破裂試験は楮の収穫年度、種別、生産地による差は少なかったが、引張試験では種別や生産地で結果に差が生じた。

## 1. はじめに

美濃手すき和紙の原料である楮は、市内でわずかに生産されているものの、大部分を国内外から購入している。

しかし、原料生産者の高齢化や廃業などから、将来の安定供給に問題を抱えており、伝統ある手すき和紙製造を継続するには、原料供給の体制整備が必要となっている。

前年度に引き続き、美濃市内の楮生産について質と量の充実を図るため、岐阜県森林研究所(以下森林研)と共同研究に取り組み、立地条件の解明や楮栽培技術の研究を森林研が実施し、生産された楮の評価を当所が行った。

## 2. 実験

### 2.1 美濃産楮の繊維幅

美濃市内の圃場(穴洞地区)には、那須楮と土佐楮の苗を移植した 2 系統の育種(以下、美濃那須楮、美濃土佐楮)がある。楮繊維の特徴評価では前年<sup>1)</sup>と同様に、供試原料を煮熟して繊維を取り出し、繊維幅を測定して比較を行った。

【供試原料】美濃那須楮、美濃土佐楮、那須楮、典具帖、美濃地草、小国、石州、中国、タイ

#### 【煮熟条件】

原料に対して NaOH15%、液比 6、1 時間煮熟

【繊維長分布測定器】FiberTester (Lorentzen & Wettre)

### 2.2 手すき体感のアンケート調査

美濃手すき和紙協同組合に加入の手すき和紙の職人に、平成 27 年度産の美濃那須楮及び美濃土佐楮による抄紙を委託して以下のアンケート調査を行った。

#### 【手すき条件】

- ・原料処理：ソーダ灰を用い 2 時間以上平釜で煮熟を行い、洗浄、除塵作業を行うこと
- ・抄紙：二三判で 35 g/m<sup>2</sup> (約 5 匁) の紙を抄くこと
- ・以上の作業を 5 名以上の職人で行うこと

#### 【アンケート項目】

- ・原料の質
- ・異物スジの混入
- ・漉き易さ

・漉きあげた和紙の外観

### 2.3 和紙の物性評価

抄紙した和紙の物性評価として破裂強さ試験(「紙—破裂強さ試験方法」JIS P8112:2008)と引張強さ試験(「紙及び板紙—引張特性の試験方法—第 2 部:定速伸張法」JIS P8113:2006)を行った。なお、各試験は平成 26、27 年度産の美濃土佐楮および美濃那須楮で抄紙した和紙と本美濃紙(大子町産那須楮)を対象とし、結果は測定値を坪量 [g/m<sup>2</sup>] で除算した比破裂強さと比引張強さで比較する。

#### 【使用機器】

引張強さ試験:オートグラフ(型式:AG20-KNI 島津製作所)

破裂強さ試験:ミューレン破裂試験機(型式:M2-LD 東洋精機製作所)

## 3. 結果及び考察

### 3.1 美濃産楮の繊維幅

各供試原料から取り出した繊維を 5mm 程度に切断して繊維幅を比較した結果を図 1 に示す。

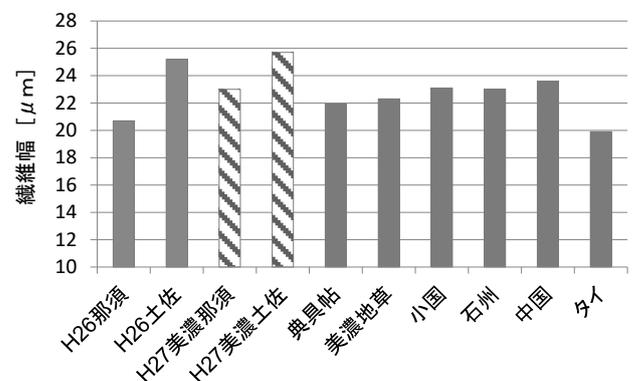


図1 楮産地と繊維幅

平成 27 年度産の美濃那須楮の繊維幅は前年度産と同程度の繊維幅となり、第 1 報と同様に那須楮よりも太い結果となった。美濃土佐楮は前年度産よりも太くなっており、土佐楮と同程度の太さを有する結果となった。また、美濃地域で自然繁殖した楮(美濃地草)や小国、石州、中国産楮は美濃那須楮と同程度の繊維幅であった。タイ産楮は那須楮よりも細い結果となった。

楮の繊維は栽培方法に加えて生産地の気候や圃場の土壌環境などに影響されるため、優良な育種を移植しても本来の特徴が徐々に失われるとされている。したがって、美濃市内の圃場では楮の繊維が太くなる傾向があると考えられる。

### 3.2 手すき体感のアンケート調査結果

美濃那須楮による手すき体感アンケート調査の結果を図 2 に示す。平成 27 年度産の美濃那須楮は、前年度産に比べて白くなっており、赤スジは若干減少して良かったという意見もあるが、評価としては全ての項目で「ふつう」「やや悪い」の合計が 50%以上を占める結果となった。また、美濃土佐楮の手すき体感アンケート調査の結果を図 3 に示す。美濃土佐楮の赤スジは、美濃那須楮よりも多く存在し、原料の質以外の項目は「やや悪い」「悪い」の評価が 50%以上を占めたが、前年度と比較すると若干向上した結果となった。

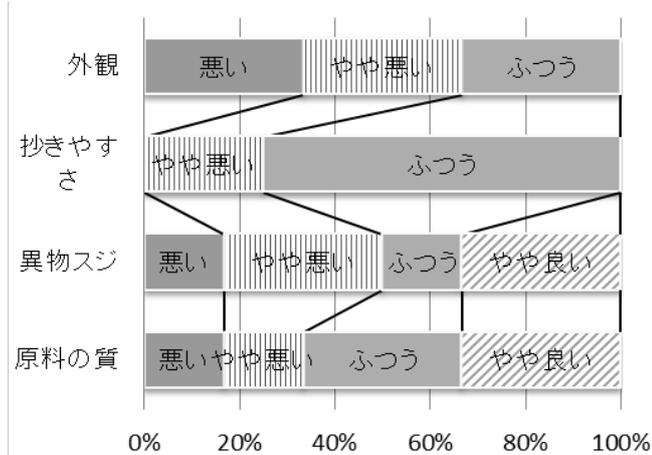


図 2 H27 年度産美濃那須の体感アンケート結果

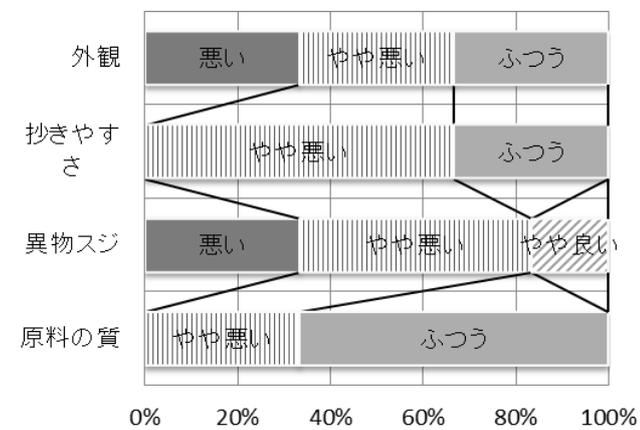


図 3 H27 年度産美濃土佐の体感アンケート結果

平成 27 年度産の美濃産楮は、前年に比べれば評価は向上したが、依然として赤スジの混入が多いなどの課題がある。そのため、手漉き和紙職人が要求する品質には至っておらず、主要産地の太子産那須楮や土佐楮の品質とは差がある結果となった。但し、赤スジが混入しても化学漂白処理を行うことで和紙原料として使うことができる意見もあり、現状の品質においては用途に則した利用が妥当であると考えられる。

### 3.3 和紙の物性評価

#### 3.3.1 破裂強さ

破裂強さ試験の結果を表 1 に示す。なお、和紙の表は板面(毛羽立ち無)とし、裏は刷毛面(毛羽立ち有)とした。

楮の種別では大きな差はなく、収穫年度による差もほとんどない。さらに、本美濃紙と比較した場合、美濃産楮の和紙は  $1\text{kPa}\cdot\text{m}^2$  程度弱い傾向にあるが、ほとんど差がない結果となった。美濃手漉き和紙の抄紙工程は縦ゆりと横ゆりを繰り返すので繊維は多方向性を有している。そのため、楮の種別、生産地、収穫年度による影響が小さくなり、破裂強さの差がほとんどない結果になったと考えられる。

表 1 美濃産楮和紙の破裂強さ

|         | 破裂強さ[kPa] |     | 比破裂強さ[kPa·m <sup>2</sup> ] |   |   |
|---------|-----------|-----|----------------------------|---|---|
|         | 表         | 裏   | 表                          | 裏 |   |
| 美濃土佐楮和紙 | H26年度産    | 289 | 264                        | 9 | 8 |
|         | H27年度産    | 284 | 267                        | 8 | 8 |
| 美濃那須楮和紙 | H26年度産    | 274 | 255                        | 8 | 8 |
|         | H27年度産    | 261 | 244                        | 8 | 8 |
| 本美濃紙    |           | 273 | 270                        | 9 | 9 |

#### 3.3.2 引張強さ

引張強さ試験の結果を図 4 に示す。なお、横軸の縦、横は抄紙工程における職人の前後方向を縦とし、左右方向を横とした。

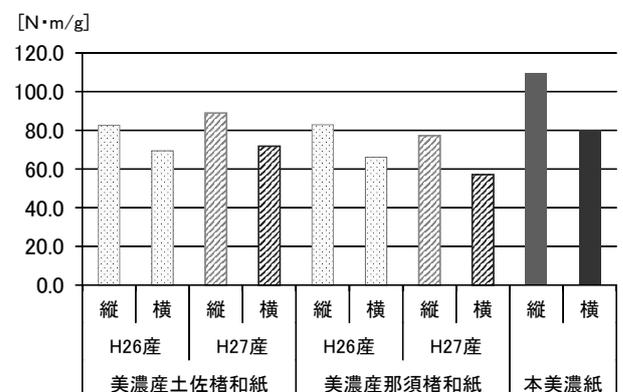


図 4 美濃産楮和紙の引張強さ

楮の種別では前年度と同様に美濃土佐楮和紙の方が美濃那須楮和紙よりも 10%程度強い傾向があり、収穫年度の違いにおいても同様の傾向が確認できた。本美濃紙と比較すると美濃産楮和紙は種別や収穫年度にかかわらず 25~30%

程度弱い結果となった。したがって、引張強さは楮の収穫年度による差は小さいが、種別や生産地による影響は強いと思われる。紙の原料となる繊維の幅は細い方が、紙にした時の表面積が多くなり、水素結合の量が増えるので紙の引張強さは強くなる。したがって、本美濃紙の太子産那須楮は美濃産楮よりも幅が細いため、引張強さは強い結果になったと考えられる。但し、美濃土佐楮と美濃那須楮では繊維幅の太い美濃土佐楮の方が強いので、繊維長などの繊維幅以外の要因も引張強さに影響を与えると思われる。

#### 4. まとめ

平成 27 年産の美濃那須楮の繊維幅は前年度産と同程度の繊維幅となり、茨城県産楮(太子町産那須楮)よりも太い結果となった。美濃土佐楮は前年度産よりも太くなっており、高知県産楮(土佐楮)と同程度の太さを有する結果となった。

平成 27 年産の美濃産楮による抄紙を手すき和紙の職人に委託して手すき体感アンケートを実施した。前年に比べると評価は若干向上したが、依然として赤スジなどが多いため手漉き和紙職人が要求する品質には至っておらず、主要産地の楮との品質には差がある結果となった。但し、赤スジが混入しても化学漂白処理を行うことで抄紙原料として使うことができる意見もあり、現状の品質においては用途に則した利用が妥当であると考えられる。

美濃産楮の物性評価として、美濃産楮で抄紙した和紙を利用して破裂強さ試験と引張強さ試験を実施し、本美濃紙(太子産那須楮)との比較も行った。破裂強さ試験では繊維の方向性による要因が強いと考えられ、楮の収穫年度、種別、生産地の違いによる差がほとんどない結果となった。引張強さ試験では収穫年度による差は少ないが、種別では美濃土佐楮和紙の方が美濃那須楮和紙よりも強い結果となった。しかし、本美濃紙と比較すると 25～30%程度弱い結果となった。そのため、種別や繊維幅だけでなく楮の繊維長なども引張強さに影響を与える要因になると考えられる。

#### 【謝 辞】

本研究を実施するにあたり、ご協力頂いた美濃手すき和紙協同組合の方々に感謝いたします。

#### 【参考文献】

- 1) 浅野ら, 岐阜県産業技術センター報告 No.10, pp. 61-62, 2016