

# 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9報)

## —トロロアオイの保存方法の開発—

佐藤幸泰、浅野良直

Development of cultivation and control technology for high quality Mino-Washi material(IX)

— Development of keeping method for Aibika roots —

Yukiyasu SATO and Yoshinao ASANO

トロロアオイの保存技術について、従来法であるクレゾール石鹼液浸けに代わる手法として、比較的良好であった真空包装保存法を常温でより長期保存をするため、薬剤の処方を検討して保存法の強化を図った。薬剤噴霧ではできなかった袋容器中のトロロアオイの間隙を埋めるため、薬剤量を浸るようにすることで、塩化ベンザルコニウム<sup>①</sup>の単独等の一部を除くと10か月の長期保存でも、着実な粘度抽出が確認できた。また手すき職人による感想も13か月保存後であったが、予想以上に粘度が出ていると好評であった。

さらに、生根はクレゾール浸けに比べて初期粘度が低く出ることから、生根の粘度抽出性能向上のため、ミキサーによる細粉碎化を実施した。抽出性能はクレゾール浸けと生根の間ぐらいまで向上し、わずかであるが補完することを確認した。

トロロアオイの保存方法について様々な処理方法を試験したが、それぞれに一長一短あるため、適切に取舍選択をすることが重要である。

### 1. はじめに

手すき和紙製造に使われるトロロアオイの根(以下:トロロアオイ)は、温暖になると腐敗しやすくなるため、80年以上前に開発されたクレゾール石鹼液(以下:CR)に浸漬する防腐処理が現在も変わりなく使われ、全国的にも広まり、紙すき現場にはCRの臭いがするのが当たり前となっている。しかし、臭気に敏感で不快感を示す人も多く、抄いた紙への残臭もあり、文化財の修復や食関連など繊細な使用もあり、改善が求める要望があった。

そこで、CRを用いない保存法を検討し、前年までの初報からの3報<sup>1~3)</sup>では、真空包装、無臭の薬剤や加熱処理等し、環境促進試験や実状に即した常温での長期の保存試験をおこなって、それぞれの処理法について効果を確認した。

今回は、長期試験で課題となったことの対策法を行った。さらに、これまでの試験結果を総合して、保存法それぞれの長短所を選びだし、効率的な保存方法を提案する。

### 2. 実験

#### 2.1 トロロアオイの真空包装処理の強化

前報<sup>3)</sup>で真空処理し開封時に発酵臭が気になるという意見から、処方を再考することとした。使用する薬剤として、塩化ベンザルコニウム(以下 CBC)、エチルアルコール(以下 EA)、イソプロピルアルコール(以下 IPA)を用い表1の処理を行い、常温で10か月の長期保存をおこなった。

また、今回は真空以外の通常の浸漬処理は、前回の結果より実施しなかった。

表1 トロロアオイの真空処理強化の条件

	薬剤の状態	薬剤	
		単独使用	混合使用(2種)
真空包装	溶液中にひたる		CBC(1%)
			EA(80%)
			IPA(30%)
		IPA:CBC	1:1
		CBC:IPA:EA	1:1:1
			3:1:1
	8:1:1		
従来法のCR浸漬(比較用)			



図1 薬液に浸した真空包装直後

2.2 粘液の抽出測定

前報<sup>3)</sup>と同様に表1で処理したトロロアオイを常温で長期保存して、ゴムハンマーで粉砕し粘液を抽出して粘度を測定した。

2.3 手すき和紙職人による体感試験

手すき和紙職人に、長期保存したトロロアオイを手すき作業に使ってもらい、感想を聞き実用化への目安とした。

2.4 粉砕法に抽出粘度の調査

生根は、何回も粘度が長く続き「持続力」があるが、CR は初期粘度が強くであるため、少ない量での調整が可能となり、使いやすいとされている。そのため、生根の初期粘度が強くなるように、粉砕法を検討することとした。トロロアオイは、通常杵やハンマーでの打解による粉砕をして抽出をしているが、表 2 の方法を検討することにより粘度抽出性能の確認を行った。



図2 真空中で10か月常温保存したトロロアオイ IPA:CBC=1:1混合使用



図3 図2の開封後と切り口

表2 粉砕法による粘度状態の試験条件

トロロアオイ状態	粉砕方法	
	検討改善法	従来法
生根	ミキサー粉砕	ゴムハンマー打解
CR 浸漬	ミキサー粉砕	ゴムハンマー打解

3. 結果及び考察

3.1 真空包装処理を強化した外観

真空処理後常温で10か月经過した外観については、単独CBC1%保存と混合使用の8:1:1を除いて袋の膨張は見られなかった(表3)。

表3 10か月室内常温での浸漬処理と外観

	薬剤		袋外観
	単独使用	CBC(1%)	
真空包装	単独使用	EA(80%)	やや膨張 軟化あり
		IPA(30%)	密着
		IPA(30%)	密着
	混合使用 CBC:IPA	1:1	密着
	混合使用 CBC:IPA:EA	1:1:1	密着
		3:1:1	密着
8:1:1		やや膨張 軟化あり	

さらに、外観の一例を図2に示す。トロロアオイの表面は濃く変色しているが、袋の膨張もなく図3の切り口では白く新鮮な状態であった。薬液の量を多くして、トロロアオイ同士の隙間をなくすることで、外観上の保存効果には有効であった。

3.2 粘液抽出、測定試験結果

室温で10か月保存したトロロアオイの粘度抽出試験結果を図4に示す。粘度の結果については3種のCBCの割合が多い8:1:1を除いて同じような傾向となった。

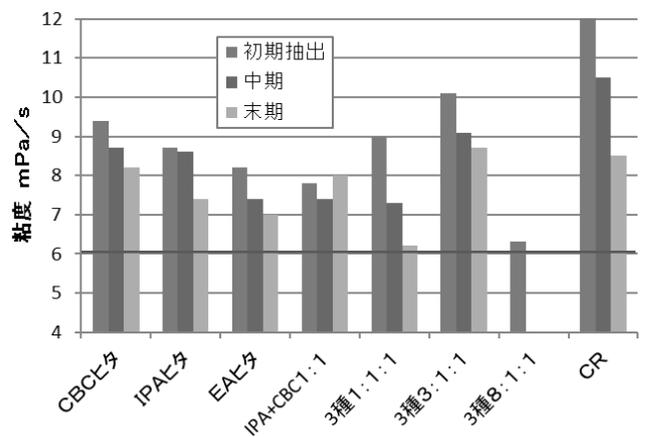


図4 10か月トロロアオイ粘度の推移

外観や粘度測定での混合の結果から、CBCの多い混合は常温での10か月程度の長期の保存は困難とある。CBCはアルコール系に比べ、薬剤コストは抑えられるが防腐能力が劣るため、長期には使えないため、コスト上昇はやむを得ない。

得ない。

3.3 手すき職人のよる体感結果

長期間常温で保存したトロアオイを職人に渡し通常の紙づくりの作業に使ってもらうことで実用性の検証をした。その結果を表4に示す。

職人の利用時には、トロアオイは13 か月経過し1 種類だけの検証となったが良好な結果となった。

表4 手すき職人の感想

処理 添加	感想	
	抽出状態	使用感想
真空包装 混合 CBC:IPA =1:1	外見上出ないようなのであったが、予想に反して強く出た。 開封時発酵臭がわずかにあるが気にならない	驚いた。 十分に使える。

3.4 粉碎法に抽出粘度の調査結果

初期粘度の向上のため、通常の打解粉碎法とミキサーによる粉碎の違いによる粘度の抽出結果を図5に示す。

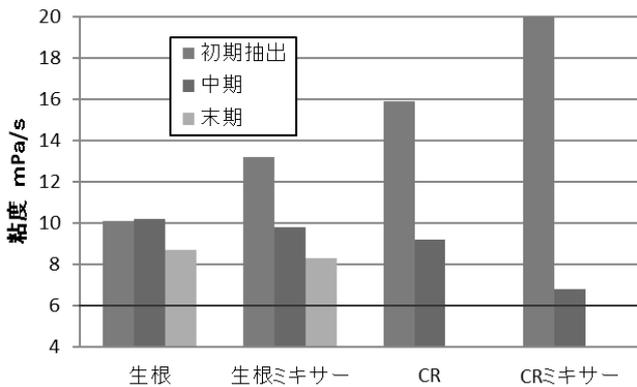


図5 粉碎法による粘度抽出の推移

ミキサー粉碎することで、打解法よりトロアオイはより微細になり抽出効率がよくなって、強い粘液が抽出され、CRと生根の中間的な能力となった。CRのメリットで他の方法に転換できない一因の初期粘度の強さは緩和された。しかし、実際生根は硬く、ミキサーでの粉碎は、大きな衝撃と振動が伴い容易ではなかった。また、ミキサーでの過剰な回転は粘性を機械的に剪断して粘度を低下させる恐れもある。今回は、実験的に細粉碎化をするためにミキサーを用いたが、実用的には再検証する必要がある。

3.5 保存法の選択

これまで試験してきた保存法には、保存能力、コスト、保存作業の労力、薬物リスクなどで長所短所があり、それぞれの長所を最大限に活かした保存をすることが望ましい。その一例として収穫の11月頃から月ごとの使い分けを表5に示す。

表5 保存法の長所を活かした使い分け一例

保存	月	11 ~ 12	1~ 2	3~ 4	5~ 6	7~ 8	9~ 10
	開放 常温		→	→			
〃 冷蔵				→	→		
薬漬 IPA、EA				→	→		
〃 CBC				→			
真空 常温						→	→
〃 冷蔵	→					→	→
開放 冷凍	→					→	→

4. まとめ

CRを使わないトロアオイの保存について、比較的良好であった真空包装のさらなる強化を目的として、薬剂量を浸るよう行ことで、十分な粘度抽出が確認でき、手すき職人の感想も、予想以上に粘度が出て好評であり、十分使えることであった。

また生根の抽出粘度向上のため、機械的細粉碎することにより CR と生根の中間ぐらいまで向上を確認した。生根の短所の一部が、少しでも補完することができた。

トロアオイの保存方法について様々な処理方法がありそれぞれに長所短所があるため、適宜に選択をすることが重要である。

【謝 辞】

本研究を実施するにあたり、ご助言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) 佐藤ら, 岐阜県産業技術センター研究報告, No.10, pp.63-65, 2016
- 2) 佐藤ら, 岐阜県産業技術センター研究報告, No.11, pp.56-58, 2017
- 3) 佐藤ら, 岐阜県産業技術センター研究報告, No.12, pp.57-60, 2018