

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2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(II)

- Development of keeping method for Aibika roots -

Yukiyasu SATO and Yoshinao ASANO

トロロアオイのクレゾール石鹼液にかわる保存方法として、真空包装、塩化ベンザルコニウム液、加熱処理等を利用した保存方法を検討した。真夏の気候を想定した35℃中30日経過で、無処理のトロロアオイは腐敗して粘液の抽出がなくなったが、真空包装では抽出することができた。ただし、嫌気性菌の影響により包装袋が膨張する現象があり、発酵臭も確認した。そこで、嫌気性菌の影響を抑えるため、殺菌剤、エチルアルコール、加熱処理を行ったところ、包装袋の膨張を抑えることを確認し、粘液の抽出も良好であった。

1. はじめに

手すき和紙の副資材であるトロロアオイの根(以下:トロロアオイ)は、「ネリ」と呼ばれる粘液を抽出し、和紙の均質性を出すために必要不可欠な材料である。しかし、気温が温暖になると腐敗し、長期の保存に耐えられない。このため、昭和の初めにクレゾール石鹼液(以下:CR)に浸漬する方法が開発され、年間を通じて良質な和紙製造が可能となった。それ以来、この保存方法が全国的に使われてきており、紙すき場にはCRの臭いが当たり前となっている。

しかし、CRの臭気は不快感を示す人が多く、さらに抄きあげた和紙製品に残臭を感じることや文化財の修復など繊細な使用もあり、改善が求められる要望があった。

大型の冷蔵庫で、低温状態が維持できれば腐敗を抑えることができるが、設備費、維持費の負担が大きい。このため、過去に常温保存可能な方法として凍結乾燥法⁽¹⁾でトロロアオイを処理することにより、一定の保存効果を得ることができたが、前処理、機器の利用や抽出量の低下などで普及には至らなかった。

今回は、真空包装や薬剤等による身近な方法での防腐効果を検討した。

2. 実験

2.1 トロロアオイの前処理

収穫されたトロロアオイは、表面の土を洗い流して、水を切り乾燥し、表1の処理を行った。

なお、塩化ベンザルコニウム液(以下 BKC)は無臭の殺菌・消毒剤で、手指の消毒剤の成分でもある。濃度の設定について、CRは手指消毒には2%とされ、トロロアオイの保存用には10%液が用いられるため、トロロアオイ保存用濃度は、手指消毒の5倍濃度が適当である考えられる。したがって、BKCの手指消毒濃度は0.1%であるため、トロロアオイ保存用は0.5%液とした。なお、エチルアルコールについ

ては70%水溶液を噴霧した。

真空包装の袋(35×25cm)に入らない大きさのトロロアオイは切断して真空包装処理をした。また、無処理(以下、ブランク)と従来法のCR10%浸漬も準備した。

表1 トロロアオイの防腐処理

分野	処理内容
物理的	真空包装(図1) 加熱水処理(70、80℃) 脱酸素剤処理
化学的 (薬剤処理)	BKC 24時間浸漬 エチルアルコール噴霧(以下:AL噴)



図1 真空包装機器

2.2 保存促進試験

防腐処理したトロロアオイを真夏の気候を想定した35℃の雰囲気中に30日置いた促進試験を実施し、外観を観察した。真夏条件なら高温状態にすべきところであるが、真空包装もしくは、液に浸漬状態であるため湿度条件は加味しなかった。但し、ブランクは乾燥を防止するため、湿紙で覆いさらにポリラップで包んだ。

2. 3 粘液抽出、測定試験

促進処理後のトロロアオイをプレスでつぶし、研究事例⁽¹⁾を参考に粘液の抽出を行い、粘度の測定を行った。このフローを図2に示す。

粘度の測定はB型粘度計(東京計器製作所製)を用い、ローターはNo.1を用いた。

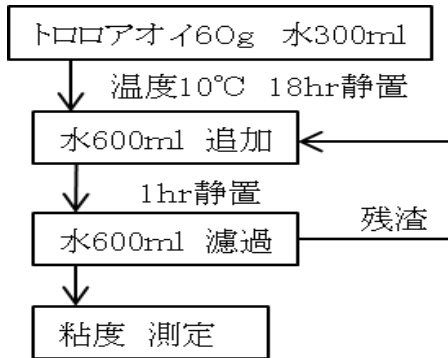


図2 粘液抽出と測定のフロー

3. 結果及び考察

3. 1 促進後の外観の状況

真空包装したトロロアオイは、当初図3(左)のように包材と内容物が隙間なく密着していたが、3日ほどでガス発生により膨張(図3右)した。試料は真空処理されているため、トロロアオイに付着している嫌気性菌が原因と思われる。

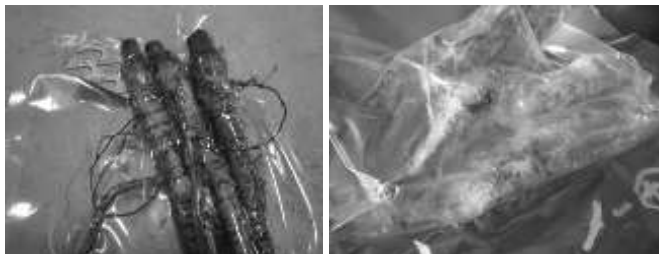


図3 真空包装直後(左)と膨張した袋(右)

また、それぞれの防腐処理条件促進後の外観を表2に示す。ブランクではカビが発生し腐敗臭もしたが、真空包装の試料に腐敗臭は確認できなかった。

ほとんどの処理条件で真空包装袋の膨張が発生したため、トロロアオイの隙間や残土などに嫌気性菌が残っていたと推測される。そこで、トロロアオイに加熱処理を実施した。当初、トロロアオイから抽出される「ネリ」が多糖類であるため熱による影響を危惧したが、漬物の保存性向上⁽²⁾として加熱殺菌処理が実施されているため、トロロアオイにおいても加熱処理を加えることにした。但し、一般的に漬物には塩分があり、それ自体には制菌作用があるが、本件の場合、より条件の厳しい処理が必要である。

表2 促進試験後の外観の状況

防腐処理					外観
真空包装	BKC	AL噴	加熱10分	加熱30分	
○					袋膨張
○		○			袋膨張
○	○				袋膨張、軟化
○	○	○			
○			70°C		袋膨張、軟化
○			80°C		
○	○		70°C		
○		○	70°C		
○				70°C	袋膨張、軟化
○		○		70°C	袋膨張、軟化
○				70°C直熱	膨れなし
CR浸漬					赤茶色変
BKC浸漬					色変少
ブランク(処理なし)					カビ発生、腐敗臭

3. 2 粘液抽出、測定試験結果

30日間促進試験試験後のトロロアオイから粘液を抽出し、粘度を測定した結果を図4に示す。最初の抽出量は少ないが、3回目以降で安定した粘度が得られる傾向となった。

試験体には、それぞれ個体差があり、確立された試験法ではないが、ブランクとそれ以外の差は明らかである。また、現有法であるCR浸漬粘度が良く、真空包装やAL噴には、若干劣る傾向となった。特にAL噴は当初から抽出量は少ないがこれは、トロロアオイの軟化が抑えられて、プレスでの砕きが十分行き届いてないため粘度が低くなっているのが実態である。BKC浸漬は想定(CRと同程度)ほどの粘度には至らなかった。

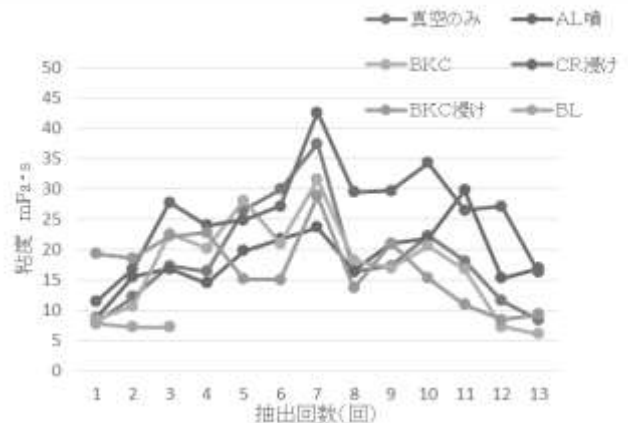


図4 従来法と真空包装での抽出粘液の粘度

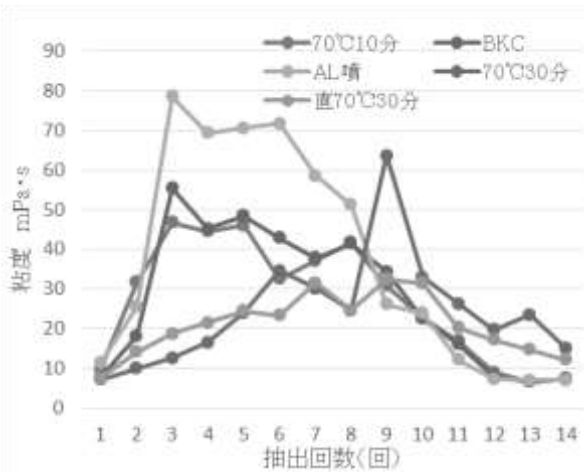


図5 加熱処理系の粘度変化

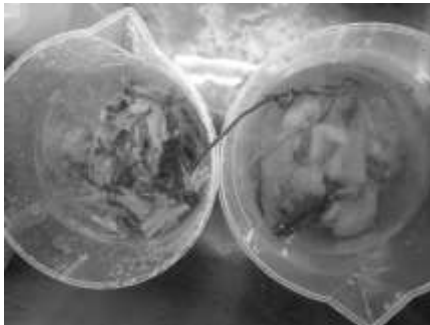


図6 抽出中のトロアオイ 熱処理のみ(左)とBKC併用(右)



図7 熱処理のみ(左)とBKC併用(右)の抽出液

次に、真空包装に加熱処理を加えた粘度の結果を図5に示す。熱処理を加えることで、袋の膨張が抑制できた。さらに今回の条件では、熱の影響による「ネリ」へのダメージに起因する抽出粘度の低下等はなかった。BKCとの併用は、粘液の抽出の立ち上がり良かったが、低下も早くなる傾向となった。これは、BKC薬液がトロアオイへの浸透で軟化が進み、プレスでの圧縮より微細になり(図6)抽出が良かったと考えられる。ただし、微細化で濾材を通過した浮遊物となり白く濁る(図7)ことになった。浮遊物の影響により、回転式であるB型粘度計では抵抗となり粘度を高め測定する可能性がある。しかし、目の小さな濾材を使うと、目詰まりを起こす恐れや、抽出時間が長くなることが予想される。

4. まとめ

トロアオイの保存技術について、従来法であるCR浸けに代わる手法として、真空包装、BKC、エチルアルコール、加熱処理等を実施し、いずれも一定の効果が見られた。BKCは無臭ではあるがCR同様、経口毒性のある殺菌消毒剤であるため、人体への影響を考慮しなければならない。また、浸漬後の廃液発生や微量であるが製品中への混入の可能性も除去できない。真空包装は嫌気性菌に起因する袋の膨張はあるが、一定の効果があることが確認できた。したがって、嫌気性菌を抑えることができれば、真空包装によるトロアオイの長期保存が可能になると思われる。

トロアオイは収穫時期の関係上、試験期間が1~2ヶ月と限られ、育成による個体差もあるため、再現性のある試験は難しいが、引き続き、保存技術の改良を実施する。

【謝 辞】

本研究を実施するにあたり、ご助言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) 野村ら, 岐阜県産業技術センター研究報告 No.1, PP58-61, 2007.
- 2) <http://tokihiro-net.jp/web/web27/2708kawachi.pdf> 漬物の保存性向上に向けた微生物制御について, P1.