

芭蕉布生産工程における木灰汁の果たす役割

誌名	琉球大学農学部学術報告 = The science bulletin of the College of Agriculture, University of the Ryukyus
ISSN	03704246
著者名	渦岡, 梓 仲間, 勇栄 陳, 碧霞
発行元	琉球大学農学部
巻/号	64号
掲載ページ	p. 13-27
発行年月	2017年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



芭蕉布生産工程における木灰汁の果たす役割

—大宜味村喜如嘉を事例にして—

渦岡梓¹・仲間勇栄²・陳碧霞³¹2002 年度農学部生物生産学科農林経営学講座林政学研究室卒業生²ynakama@agr.u-ryukyu.ac.jp 琉球大学名誉教授³琉球大学農学部亜熱帯地域農学科助教

The role of Wood Lye in the Bashofu Cloth Production Process

- A Case Study of Kijoka, Ohgimi Village, Okinawa, Japan-

Azusa UZUOKA¹・*Yuei NAKAMA²・Bixia CHEN³¹Former undergraduate student, Lab of Forest Policy, Department of Bioproduction, Faculty of Agriculture²ynakama@agr.u-ryukyu.ac.jp Professor Emeritus, University of the Ryukyus³Assistant Professor, Department of Subtropical Agriculture, Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus**Abstract:**

This study surveys the features of wood lye, which has played a key role in the production of Bashofu, a traditional textile nationally designated by Japan as an Important Intangible Cultural Property. This textile is made only in Okinawa, using fibers obtained from the stem of the *Musa liukuensis* banana. The majority of the experimental samples for this study were collected from wood lye that was actually used to cook banana fibers at Kijoka Bashofu Kaikan, a local facility in Okinawa aimed at training the next generation of Bashofu-makers and serving as a public education center focused on traditional textile-making techniques. The pH of the wood lye from the Bashofu Kaikan facility varied from 11.5 to 12.5; however, the specific gravity was quite low, mostly ranging from 0 to 0.4 degrees Baume.

The experimental samples that we prepared, including second-time reuse of wood lye, a higher specific gravity of >1.0 degrees Baume. However, as the number of times of wood lye reuse increased, the specific gravity, as measured by the Baume scale, decreased. The quality of the wood lye declined as a result of a decrease in K, which is the major active component of the wood lye. Similar to the effect of increased wood lye reuse, the additional input of new wood lye to the reused lye led to an overall decline of lye quality. However, it should be noted that the Specific gravity as an indicator of lye quality is inappropriate for evaluating the reused wood lye because the ingredients released from the banana fiber during the cooking process also change the specific gravity.

Using a method recorded in the historical document “Nantou Zatsuwa” (South Island Everyday Dialogue), we prepared lye from straw ash and obtained better-quality lye with higher pH and Specific gravity. Consequently, our study revealed that good-quality lye should have an appropriate Specific gravity ranging from 1.5 to 2.0. We adopted Specific gravity as an indicator of lye quality because it is related to the K value. Wood lye, which has a high K level that makes it alkaline, also has many components that can react with banana fiber.

In order to obtain wood lye of good quality, it is vital to reduce the number of wood lye reuse cycles and to apply the indicators of pH value and Specific gravity when no new wood lye is added to the reused material. To that end, more wood ash is needed for efficient Bashofu fiber production. However, presently in Okinawa, it is difficult to obtain wood ash in such large quantities. Therefore, other means of obtaining wood ash should be considered to meet the larger demand.

To maintain the quality of Bashofu cloth, good-quality wood lye is necessary. Thus, in the future, to improve the wood lye quality and effectively extract the lye, it will be necessary to explore the differences in the features of wood lye produced from different species of trees. Above all, ensuring a stable supply of wood ash is a challenge.

Key word: Bashofu cloth, Okinawa, traditional textile, wood lye

はじめに

芭蕉布は沖縄県を代表する織物の一つである。「喜如嘉の芭蕉布」は文化財保護法に基づいて昭和 49 年 4 月付けで、重要無形文化財として国指定されている。芭蕉布の生産はすべて手作業で、多くの工程を経なければならない。その工程で重要な役割を果たしているのが木灰汁である。木灰汁は芭蕉の原皮から繊維を取り出すとき、染色する前、仕上げのときに使用される。芭蕉布は木灰汁の性質によって糸・布の品質に影響が出る。しかし、木灰汁の調合は、ほとんどが作業をする人の勘と経験のみで行われているのが現状である。

芭蕉布の品質を安定させるために、木灰汁の果たす役割は大きい。実際、芭蕉布生産者が最も重要視しているのは、木灰の質のことなのである。それにもかかわらず、これまで研究されてきたのは、ほとんどが芭蕉布の伝統工芸としての文化・歴史・デザイン等に関するもので、芭蕉布生産工程における木灰汁の果たす役割については、ほとんどなされてこなかった。

本論文では、芭蕉布の品質に大きく影響している木灰が、生産工程において、どのような役割を果たしているかを明らかにすることが目的である。

研究手法として、最初に、喜如嘉芭蕉布会館の作業工程で使用されている木灰汁のサンプルを採取し、その pH とボーメ比重を調べた。次に、分析によって得られたデータと、対照データとの比較考察を行った。最後に、採取した木灰汁のサンプルの成分分析を行った。

I 芭蕉布の歴史と生産

1. 芭蕉布とは

芭蕉布はイトバショウから取れる繊維で織られた生成色をした通気性のよい布である。その歴史は古く、琉球王朝時代には一般的な庶民の着物であった。

イトバショウは高さ約 3m に達する大型の多年生草本である。葉の長さは 0.8~1.5m で線形長楕円形を成し、葉の裏は粉をふいたように白くなっている。花は黄色で赤紫色の大きな苞葉に包まれている。実はバナナに似ているが、小さくて種子が多いため食用にはならない。

芭蕉の繊維が取れる部分は、葉柄という幹のような部分である。その断面は 25~27 枚の輪層をなしていて、一枚一枚剥いでいき、外側から 4 種類に分けて繊維が取れる。繊維をとるためには、木灰汁で炊き余分なものをそぎ落とす。こうして得られた繊維で織られたものが芭蕉布である。

染色には主にリュウキュウアイとシャリンバイの染料が使われる。緋柄には燕や自然の模様が織られている。着尺地を一反織るのには、2 年間かけて育てた芭蕉の木が 200 本必要という。芭蕉布の生産は現在でも機械は用いられず、すべて手作業で行われているため、大変手間がかかる。

昔は沖縄、奄美の各島々で織られていたが、現在では主に沖縄本島の首里、喜如嘉、石垣島、宮古島などで生産されている。今日、芭蕉布の生産で中心となっている所は、大宜味村の喜如嘉である。1984 年に通産省の「伝統的工芸品」の指定を受けたことで、芭蕉布の中でも喜如嘉のものについては、表 1 のような規定ができた。

表 1 喜如嘉の芭蕉布の規定

<p>喜如嘉の芭蕉布 (1984 年=昭和 63 年 6 月 9 日指定)</p> <p>◎伝統的な技術または技法</p> <p>1. 次の技術又は技法により製織された織物とすること。</p> <p>(1) たて糸及びよこ糸に使用する糸は、イトバショウより「苧引き」し、「手うみ」した芭蕉糸とすること。</p> <p>(2) 織り組織は平織り又は紋織りとすること。</p> <p>(3) 染色する場合には、先染めによること。</p> <p>2. かすり糸を使用する場合には、かすり糸の染色法「手くくり」によること。</p> <p>◎伝統的に使用されてきた原材料</p> <p>使用する糸は、芭蕉糸とすること。</p> <p>◎製造される地域</p> <p>沖縄県国頭郡大宜味村</p>

出所：沖縄県商工労働部工業・工芸振興課（2002）の資料による。

2. 喜如嘉の芭蕉布の歴史

芭蕉布が沖縄にいつ頃どのように生まれたのか、はっきりしたことはいまだにわかっていない。最も古いと言われているのは、『中山世鑑』の記録である。この史料に 1372（洪武 5）年、中山王、山南王、山北王の三王が、中国の明に“生熟夏布”の貢物を献上した記録が載っている。この“生熟夏布”が芭蕉布ではないかと考えられている。これが芭蕉布であるならば、これより前に沖縄では芭蕉布が織られていたことになる。しかし、“生熟夏布”は苧麻の布という説もあり、はっきりしたことは不明である。

1546（尚清 20）年の『李朝実録』の中には、現在の芭蕉布の製造工程と全く同じ記述があることから、この頃には芭蕉布が織られていたことがわかる。

1587 年（万暦 15）3 月付の『歴代宝案』の中国への貢物

の中に、「細嫩蕉布」というものが登場する。これが芭蕉布そのものだとされている。その後もさまざまな名称で芭蕉布は中国へ贈られており、年代を追うごとにその量も増え、色や技法も豊かになっていく。

江戸後期の書物である『琉球談』と『琉球人紀条』には、江戸上りのときの献上物として芭蕉布が載っている。19世紀の「江戸上り行列図」では、琉球からの正史の随行員のほとんどが、芭蕉布を着ている姿が描かれている。また同時期の「魚売りの図」などでも、庶民の衣服は芭蕉布であることが描写されている。これらの史実から、当時の人々が一般的に芭蕉布を身につけていたことがわかる。

琉球における土族の衣装は「煮綴（にーがしー）」と呼ばれるカラフルなもので、主に首里で織られていた。それに対し喜如嘉で織られていたような地味な色のものは、庶民の夏衣として、戦前まで沖縄各地で盛んにつくられていた。冬は綿を着ていたという説と、庶民には綿は禁止されていたという説があるが、いずれにしても芭蕉布が沖縄の衣生活において、重要な役割を担っていたことが想定される。

明治の廃藩置県後は、近代化により洋服が生活の主流となり、芭蕉布の産出地は中頭、国頭に集中ようになる。これには王朝時代に首里王府によって奨励されていた芭蕉栽培が、政策としてはなくなったことも影響しているらしい。しかし、1895（明治 28）年ごろになって、仲原ナベという女性が、それまで無地や縞が主流だった芭蕉布に初めて緋柄を採用したという。その後、1905（明治 38）年には高機が導入され、平良敏子さんの祖父・平良真祥氏らによって技術革新と生産拡大の気運が高まっていった。そして 1907（明治 40）年、大宜味村根路銘で芭蕉布品評会が開催されたのをきっかけに、副業として芭蕉布の生産が奨励されるようになった。ここで織られたものの一部は、鹿児島・大阪・東京でも販売されていった。しかし、一方では芭蕉の糸が不足していたために、奄美大島からも買い入れていた。当時は製品の規格も特になかったようである。また藍染のできる人が少なかったために、当時はシャリンバイを用いた赤染が盛んに行われていたという。

昭和に入り、生産の中心地となった喜如嘉の芭蕉布は、品質・生産量ともに著しく向上し、村の品評会でも喜如嘉のものは、他の集落とは分けて審査されるようになった。しかし、織り上がった製品は仲買人たちによって安く買い叩かれ、女性たちは布代の前借金を抱えて苦しい生活を続けていた。この状況を打開しようとしたのが、当時の喜如嘉区長の平良真次氏であった。

平良区長は 1939（昭和 14）年に東京三越で開かれた特産

物即売会に、喜如嘉の芭蕉布 300 反を出品するなど、生産者に利益を還元するべく販路の拡大に尽力した。

翌 1940（昭和 15）年には、平良区長が代表となって大宜味村芭蕉布織物組合が結成された。県の補助を受け、喜如嘉、饒波、謝名城に芭蕉布工場が設立された。工場では八重山や県の工業指導所などから技術者や講師を招いて、新たな技法の研究・開発や新製品の試作などが行われたが、太平洋戦争の勃発とともに中断されてしまった。

戦後、喜如嘉では 1945（昭和 20）年 7 月末に、米軍の命令により共同作業の一環として芭蕉布の生産が再開された。職工は総勢 69 名で、各家庭にあった機を修理して使い、織り上がった布は、作業参加者の間で分配されたという。しかし、この工場は台風で倒壊した後、道路建設のため閉鎖されてしまった。

平良真次氏の娘である平良敏子さんは、戦争中女子挺身隊の一員として岡山県倉敷市で働いていた。戦後、平良敏子さんは倉敷紡績北方工場に就職した。ここで平良敏子さんをはじめとする喜如嘉出身者 4 名が、大原総一郎社長のすすめで元倉敷民藝館館長の外村吉之介氏に師事し、織りや染めの基本を学ぶことになった。柳宗悦の民芸運動に深い影響を受けたのもこの頃である。1946（昭和 21）年の暮れに平良敏子さんは帰郷する。

喜如嘉に帰ってきた平良敏子さんは芭蕉布復興を決意し、戦争未亡人らに芭蕉布生産を呼びかけた。しかし軍作業全盛の頃だったため、需要のなくなった芭蕉布は生業としては成り立たず、苦しい時代が続いた。

こうした中で、1951（昭和 26）年に群馬政府主催の産業復興共進会で、平良敏子さんの作品が一等賞を受賞した。また 1954（昭和 29）年の島産品愛用運動週間でも優秀賞を受賞した。さらに同年「沖展」に工芸部門が開設されると、平良敏子さんはこれにも作品を出展し始め、喜如嘉の芭蕉布は優れた工芸品として高い評価を受けるようになった。

同時に平良敏子さんは、隣の饒波地区から材料を大量に仕入れて、喜如嘉の女性たちを織り手として雇い、作業の集中化と合理化を進めるとともに、新商品の開発を積極的に行うなど、芭蕉布を産業として軌道に乗せる努力を続けていった。当時の新商品には、アメリカ人向けのテーブルマットやテーブルセンター、クッション、本土向けの座蒲団、帯などがあった。

1972（昭和 47）年、沖縄が日本に復帰すると同時に、芭蕉布は県の無形文化財に指定され、平良敏子さんはその保持者としての認定を受けた。またその 2 年後には、国指定の重要無形文化財として、「喜如嘉の芭蕉布保存会」（代表・平良

敏子)が保持団体の認定を受けた。

こうして芭蕉布が沖縄を代表する伝統工芸品として認知されるようになると、本土からの注文も増え、買い取り価格もようやく上がってきた。1978（昭和 53）年には、個々の品質格差をなくすため規格を統一し、証紙が貼られるようになった。

芭蕉布技術者の高齢化と後継者不足により、この頃から生産量は徐々に減少していくが、品質と社会的評価はますます高まっていった。

1984（昭和 59）年には通産省の伝統的工芸品の指定を受けるため、喜如嘉芭蕉布事業協同組合が設立された。その 2 年後、村立芭蕉布会館が完成し後継者育成事業もスタートした。

3. 芭蕉布の製作工程

芭蕉布の製作は他の布とは異なり、原木であるイトバショウの栽培から始め、芽が出てから 3 年経ってようやく繊維が取れるようになる。1 反の布を織るまでには様々な工程を経なければならない。そのすべての工程が機械に頼らず伝統的な手作業で行われている。

図 1 は芭蕉布の製作工程を示したものである。成長した原木を切り倒し、その根の切り口に切込みを入れて、表から 1 枚ずつ皮を剥いでいく。外側の緑色が残っている部分がウーハーで、座布団やテーブルセンター用になる。次にナハワーは帯地やネクタイ地に使用される。3 番目のナハグーという上質の部分で着尺地（きじゃくじ）を織る。芯に近いキヤギはとても柔らかくてきれいだが、織ると変色するので主に染色糸用にする。種類ごとに束ねた原皮を木灰汁を入れた大鍋で芋炊きをして、次に水洗いし、芋引きをする。芋引きでは原皮を 2 つ 3 つに裂いて、竹ばさみでしごいて不純物を取り除く。ここで柔らかいものは緯糸（よこいと）に、硬いものや色のついたものは経糸（たていと）に分けておく。次に最も時間がかかり技術が要求される芋績みを行い、芭蕉の糸が出来上がる。30 分ほど水に浸した繊維を根の方から爪先・指で筋にそって裂いていき、それを機結びにしてつないで糸にしていく。一反の布を織るには千グラムの糸が必要だが、一本の芭蕉からは 20 グラムくらいしか取れない。しかも実際の着尺時はナハグーのみで作られているので、1 本の糸芭蕉から 5 グラムずつで 200 本の糸芭蕉が必要になる。基本の糸が出来上がってから撚りかけをして糸を丈夫にし、整経

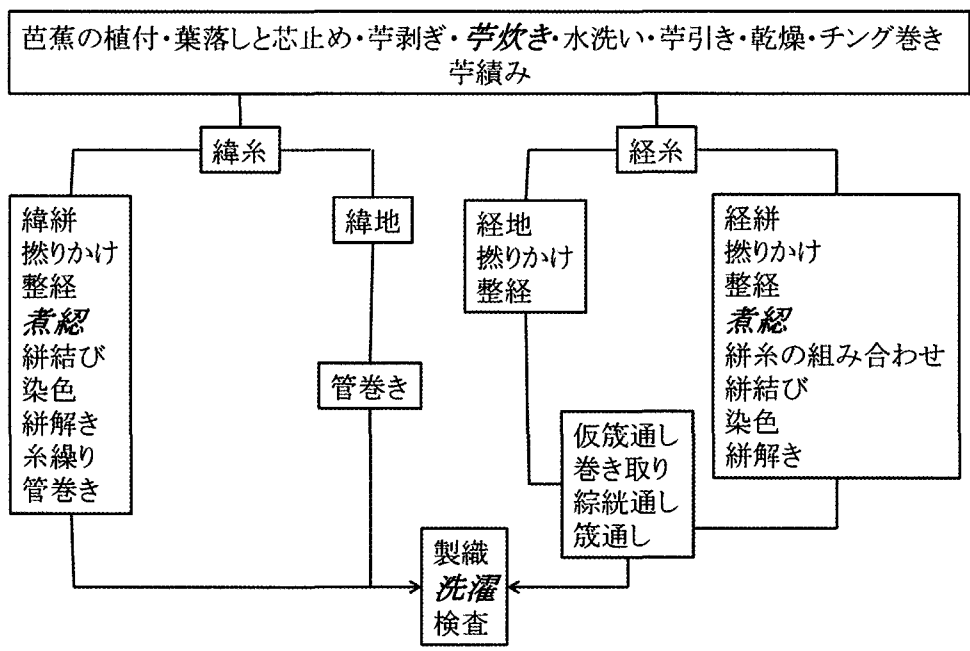


図1 喜如嘉の芭蕉布の製作工程
注: 芋炊き・煮総・洗濯は木灰汁を使用する工程

表2 芭蕉布の製作工程で使われる用語の意味

芋剥ぎ (うーはぎ) : 切り倒した芭蕉の皮を外側から一枚一枚剥ぐ作業。
芋炊き (うーだき) : 大鍋に木灰汁を沸騰させて芭蕉の生皮を煮る作業。
チング巻き : 芭蕉の繊維を毬状に丸める作業。丸めたものをチングという。
芋績み (うーうみ) : チングから糸をつなぐ作業。
経糸 (たていと)
緯糸 (よこいと)
経地・緯地 (たてじ・よこじ)
経緋・緯緋 (たてかすり・よこかすり)
煮総 (にーがし) : 染める糸を、木灰汁で煮て柔らかくする作業。
緋解き (かすりとき) : 緋用に染め上がった糸の結びをほどく作業。
仮箆通し (かりおさどうし) : 整経した地糸に経緋糸を組合わせて箆に通す。
綜統通し (そうこうどうし) : 巻取りに使った箆をはずし、綜統に経糸を1本1本通す作業。
箆通し (おさどうし) : 綜統に通した糸を1対ずつ箆通しで箆に通す作業。
ウワーハー : 芭蕉の1番外側の緑色が残っている皮で、座布団などになる。
ナハワー : ウワーハーの次に外側の皮で、帯やネクタイの材料になる。
ナハグー : 3番目の皮で、上質で着物の生地になる。
キヤギ : 芯に1番近い部分で柔らかくてきれいだが茶色に変色するので、主に染色糸として利用する。

で経糸の長さに整える。さらに染色の準備として煮総と緋結び(かすりむすび)を行う。煮総は染める糸を木灰汁で煮ることで柔らかくし、染色しやすくする。緋結びでは緋模様の染まっていない部分に、ウバサガラ(原皮の裏皮)をあててビニール紐で固く結ぶ。このあとでシャリンバイやリュウキウアイを使って染色を行い、紐を解いた糸を機にセットして織りの準備をする。

芭蕉布は布を織る前にもこのように長い工程を経る。さらに芭蕉の糸は切れやすく乾燥に弱いので、織るときにも絶えず湿気を与えながら慎重に織る。織り上がった反物は、木灰汁とゆなじ液を使い、洗濯して仕上げを行う。ゆなじ液は米粥に米粉と水を加えて発酵させたもので、木灰汁のアルカリを中和する役目がある。ゆなじ液から出して水洗いして乾か

し、布目や幅を整えてようやく完成である。

II 芭蕉布と木灰の利用

1. 木灰の利用

木灰や木灰汁は昔からいろいろな形で利用され、人々の生活と深く関わってきた。灰は肥料、埋火、焼き物の釉、海産物の乾燥に用いられ、また木灰汁は染物、繊維の製造、和紙作り、沖縄そばのかん水などに利用されてきた。

木灰にはカリウム、ナトリウム、カルシウム、マグネシウム、リン、クロール、鉄、硫黄などの無機化学成分が含まれている。特にその中でもカリウムの量が多く、このカリウムが木灰の性質に大きく影響する。カリウムは木灰の中で炭酸カリウムの形で存在し、水に溶けることによって苛性カリウム(強アルカリ性)と炭酸水素カリウム(弱アルカリ性)になる。木灰汁はアルカリ性で石鹼のような役割を果たす。この木灰由来のアルカリ成分は、防腐・殺菌作用があるため、酒造りや他の醸造にも利用されてきた。

木灰がこのように多様な用途に利用されてきた要因としては、カリウム以外にも様々な無機成分が含まれていて、それらが複合的に多様な働きをするためである。伝統的な高級和紙の製造工程では、現在でも化学薬品でなく木灰汁が使用されている。これは木灰汁が含有微量元素によって、緩やかにアルカリの働きをするためである。

木灰は江戸時代には売買の対象だった。家々で薪として利用された後の灰は、灰買い人という商人が買い集め、染め織りや酒造所などに売っていた。現在では薪を使う家庭はほとんどなく、灰を集めることが難しくなっている。

2. 芭蕉布生産工程での木灰汁の利用

芭蕉布生産工程で木灰汁が用いられるのは3ヵ所である。芭蕉の生皮から繊維を取り出しやすくするための芋炊きと、整経された糸を柔らかく染色しやすくする煮総、織りあがった布を洗濯するときである。いずれも薪で火をおこした大鍋に木灰汁を沸騰させて煮る作業である。製作工程の流れは前述したので省略して、本実験のサンプルを採取した芋炊きの様子を詳しく説明する(写真1~12)。

芋とはイトバシヨウの繊維のことで、芋剥ぎの段階ウワーハー、ナハワー、ナハグー、キヤギの4種類に分けたものすべての呼称である。この芋をカマドにかけた大鍋の木灰汁で煮るのが芋炊きである。畑で芋剥ぎを行うと、その日のうちに芋炊きを行う。朝からカマドに火を入れて大鍋の七分目くらいまで木灰汁を入れ、一時間ほどかけて沸騰させておく。

木灰汁は6つの大きなポリバケツに常に作られている。これをpH（pH試験紙）と手触りで強さを測り、煮る芋の量と種類によって混ぜる割合を決め大鍋に入れる。大鍋に入れてからもう一度pHを確認して11~12くらいに調整する。木灰汁はアルカリ性であることによって、芋の繊維以外の水には溶けない余分なものを溶け出させる作用がある。しかしpHが高すぎ、つまりアルカリ性が強すぎると短時間で煮えるが、繊維にも損傷を与えることがある。長年の経験からpH11~12くらいを目安としている。

大鍋には丈夫な縄を十字に敷いておく。木灰汁が沸騰したら、この縄の上に芋を種類ごとに入れる。種類によって煮る時間や適切な木灰汁の強さが異なるためである。芋を入れたら蓋をして30分から1時間ほど煮る。この間に縄を使って芋の束の位置をずらし、全体が均一に煮えるようにする。煮ている間もカマドに薪を継ぎ足したり、次に使う木灰汁の準備をする。木灰汁は先程のポリバケツに減った分の水道水を加え、攪拌して再び沈殿させ、上澄み液が取れるようにしておく。芋炊きを行うときは2つのカマドを使用しているので、とても忙しい。さらにこの作業すべてを2人で行っている。

煮えてきたら芋を一枚取り出し、次の工程の芋引きで使用する竹ばさみでしごき、いい具合に煮えているかを確認する。これで良かったら、その束を取り出してプラスチックのたらいに入れる。煮えていないものはもう少し煮て、この確認を繰り返す。タライがいっぱいになったら、煮汁を入れてビニールシートで蓋をしておく。

大鍋の中の芋を全て取り出したら、2回目を始める。大鍋に残っている前回の木灰汁に、ポリバケツの木灰汁を加えて、再びpHを11~12くらいに調整する。沸騰したら先程と同様に、縄の上に芋を入れていく。この作業を3回・4回と繰り返す。タライに入れておいた芋は、水道水で木灰汁を洗い流して、錘（おもり）を乗せて水を絞り出すと、芋炊きが完了する。



写真1 カマドと大鍋



写真2 木灰汁を作っているポリバケツ



写真3 種類ごとに分けられた芋の束



写真4 pH試験紙



写真5 縄を使って芋の位置をずらす



写真9 タライに煮汁を入れている



写真6 木灰汁に水を加えている



写真10 芋を水洗いしている



写真7 芋炊きのときの鍋の中の様子



写真11 錘を乗せて水を絞っている



写真8 竹ばさみでしごいている

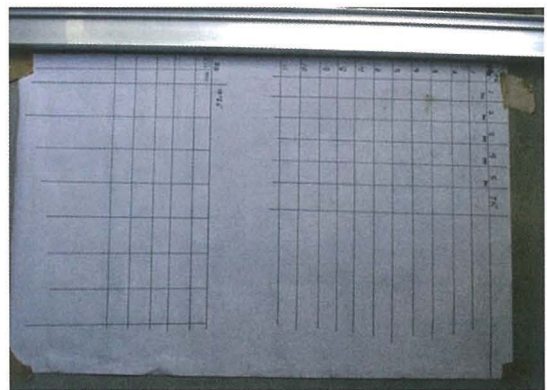


写真12 木灰汁の pH の記録

3. 喜如嘉芭蕉布会館での木灰の調達

芭蕉布会館で使用している木灰には、沖縄のものと青森のもの2種類がある。昔は芭蕉布生産は各家で行われていた。各家では薪が使われていたのでその灰を使用していたが、現在は薪を使っているところはほとんどないため、調達がとても困難になっている。そのためにわざわざ青森からも送ってもらっている。

沖縄の木灰は喜如嘉芭蕉布組合のメンバーが知人から分けてもらっているものと、地元の製材所や林業会社から購入した薪を会館で燃やしたのものがある。製材所の薪は家具屋さんや建材所に売った材木の端材で、一束 3,150 円の二束単位で販売されている。林業会社の薪は丸太のまま一束 10,000 円位からで、その時によって変動する。どちらも会館のカマドに入りやすいように、1.5m~2m くらいの長さに揃えてある。樹種については、製材所のものにはいろいろなものが混じっているが、林業会社のものは主にイタジイ、リュウキュウマツ、その他となっている。

青森の木灰は公務員として国有林の現場作業をしている渡辺さんという方が、好意で喜如嘉芭蕉布会館に送っているもので、ヒバの樹種が多い。渡辺さんは 10 年程前に日経新聞の文化欄の「私の履歴書」シリーズで、平良敏子さんが執筆していた時に、沖縄では灰が不足している事を知り、自分の家で薪ストーブを使っていることもあって、自家製の木灰も含めて、現在まで毎年木灰を送っている。ヒバの灰はいい木灰だと言われているので、できるだけヒバの灰を主体として集めているという。渡辺さんは自分の家の薪ストーブから出る灰と、仕事で知り合った林業関係の方たちから灰を集めている。それらの中には製材工場でヒバ油を採るための熱源として燃やしたのものや、ブナの木から蒸気を起こす為に燃やしたものの、製材所の端材を燃やしたものなどがある。

芭蕉布会館で使用されている木灰は、以上のような形で調達されている。現在の組合のメンバーは喜如嘉出身者が多いので、地元でも木灰を集めることができている。しかし、これからは育成事業で喜如嘉に来て芭蕉布織りを始めた人が増えていくので、喜如嘉でのネットワークがない。そのために現在以上に木灰の調達が困難になることが心配されている。このようなことから、芭蕉布会館では常に木灰の安定供給の道を探っている。

III 芭蕉布の生産工程における木灰汁の比較分析

1. 木灰汁の pH とポーメ比重

芋炊きは工程の中でも最も難しいといわれる。この工程で糸の質が決まってしまう。芋炊きがうまくいけば、次の工程の芋引きで不純物がきれいに取れ、切れていない繊維が取り出せる。炊き上がった芋が固すぎると不純物が取れにくく、柔らか過ぎると切れやすい。きれいな糸を取るためには木灰汁の加減がとても難しく、重要なポイントになる。

芋炊きの作業はカマドに火をおこすところから始まる。カマドにかけた大鍋に、6 個のポリバケツに作られている木灰汁を混合して入れる。この木灰汁の pH を試験紙で調べ、pH12 くらいに調整して沸騰させる。ポリバケツの中の木灰汁は、使用した分の水道水を足して攪拌し、次に使用するときまで置いておく。pH が 11 未満になるまで繰り返し使用し、11 未満になったら新しい木灰と交換する。大鍋の木灰汁が沸騰したら鍋の底に縄を敷いて、その上に束ねた芭蕉の生皮を鍋いっぱい重ねて入れ、蓋をして煮る。

実験サンプルは、喜如嘉芭蕉布会館の芋炊きで使用される木灰汁と、自作の木灰汁を使用した。喜如嘉芭蕉布会館から採取した木灰汁は、6 個のポリバケツの中の木灰汁と、芋炊きをする時に大鍋に入れられた木灰汁を採取した。ポリバケツの中の木灰汁は、2 日間にわたり採取した。そのサンプル数は 12 である。大鍋から採取したサンプルは 7 回分で、そのサンプル数は 7 つである。

自作の木灰汁は、喜如嘉芭蕉布会館で木灰汁を作るときに使用されている 2 種類の灰を用いて作成した。1 つは芭蕉布会館のカマドで燃やした沖縄産の薪の灰で、これを沖縄の灰とした。もう 1 つは、青森から送られてくるヒバが主体の灰を用いたものである (表 3)。

1) 一番煎じの設定

一番煎じは、500 グラムの灰に対して 1500 グラムの水道水を加えて、よく攪拌しながら 1 日間おき、灰を沈殿させて、その上澄み液を採取した。灰の体積は、容器への入れ方によって変わってくるので、重さで測る事にした。

2) 二番煎じの設定

一番煎じを採取した後、灰の沈殿から約 2 cm の木灰汁を残し、再び水道水 1500 グラムを入れてよく攪拌して、5 時間おいて上澄み液を採取した。一番煎じを 2 cm 残す理由は、沈殿した灰を木灰汁と一緒に取り出さないようにするためである。

3) 三番煎じの設定

二番煎じと同様に、約 2 cm の木灰汁を残し、水道水 1500 グラムの水道水を入れてよく攪拌し、5 時間おいて上澄み液を採取した。

以上の方法で 6 つのサンプルを作成し、それぞれの pH と

ボーメ比重の測定を行った。

木灰汁の pH の測定は pH メーターを用いた。ボーメ比重は塩ボーメ計と 100ml メスシリンダーを用いて行った。とも洗いしたメスシリンダーに被検液を満ちし、蒸留水で洗浄した塩ボーメ比重計で測定した。続けて他の被検液を測定するときには、メスシリンダーを蒸留水で洗った後、とも洗いをした。

以上のような方法で喜如嘉芭蕉布会館で使用されている木灰汁の性質を調べた。実験結果を図 2、図 3、図 4 に示した。

この結果から喜如嘉芭蕉布会館で使用されている木灰汁は、pH11.5~12.5 に集中していることがわかった。この数値は芭蕉布会館での作業工程の中で、pH 試験紙を用いて計測し調整を行っているためである。それに比べて、ボーメ比重のほうは 0~1 までばらつきが見られた。ボーメ比重は液体の比重を計っているのだから、木灰汁の中にどれだけ灰の成分が溶け出しているかを調べることができる。比重が低いということは、灰の成分があまり含まれていないことを意味し、苧に対して活発な作用をしていないということになる。喜如嘉芭蕉布会館の木灰汁は、ほとんどがボーメ比重 0~0.4 という低い数値を示していた。

木灰汁の pH 値とボーメ比重値がどのような関係にあるかを、木灰に対する加水の関係から調べるために、仲間・児玉 (2001) 「木灰に対する水の割合別 pH 値・ボーメ比重値」のデータを図 5、図 6 に示した。

このデータから以下のことが明らかになった。水の割合を増やすごとに pH、ボーメ比重ともに下がる。煎じる回数が増えていくと pH とボーメ比重も下がっていく。さらに注目すべきは、pH 値の低下に比べて、ボーメ比重値はより大きく低下が見られ、0 に近くなることである。つまり、pH を一定に保っていても、木灰汁に含まれる木灰の成分がほとんどなくなっていくことがある。木灰汁は木灰から抽出された様々な無機成分によって、苧に対して作用しているのだから、pH のみを保っていても、本来の作用をしていないのではないかと考えられる。

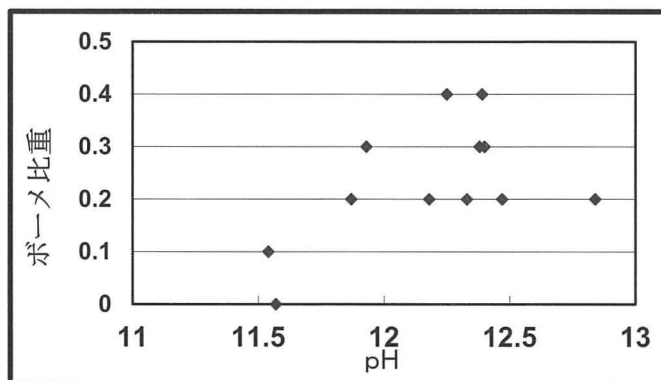


図 2 ポリバケツの木灰汁の pH とボーメ比重

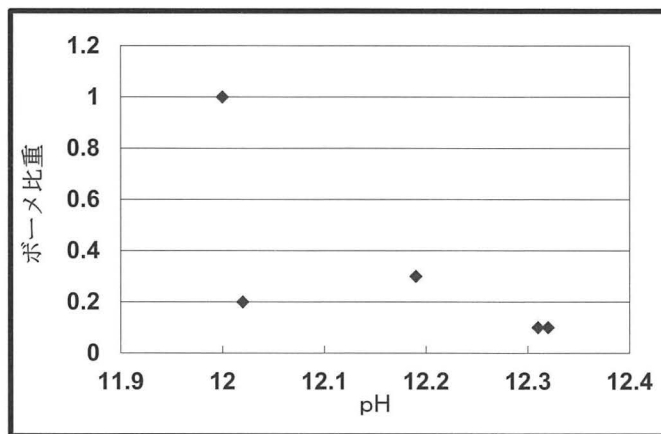


図 3 苧炊きに使用する木灰汁の pH とボーメ比重

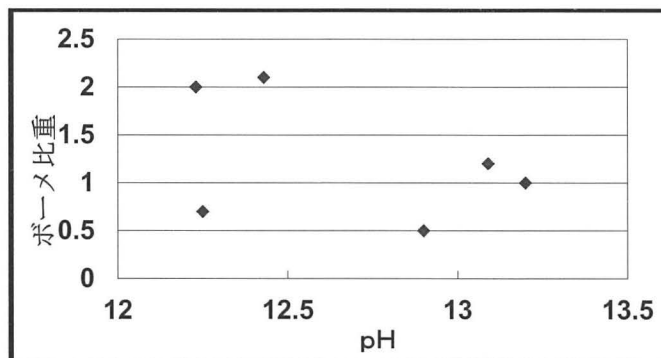


図 4 自作木灰汁の pH とボーメ比重

表 3 自作木灰汁の pH とボーメ比重

	沖縄灰 一番煎じ	沖縄灰 二番煎じ	沖縄灰 三番煎じ	青森灰 一番煎じ	青森灰 二番煎じ	青森灰 三番煎じ
pH	12.23	12.43	12.25	13.2	13.09	12.9
ボーメ 比重	2	2.1	0.7	1	1.2	0.5

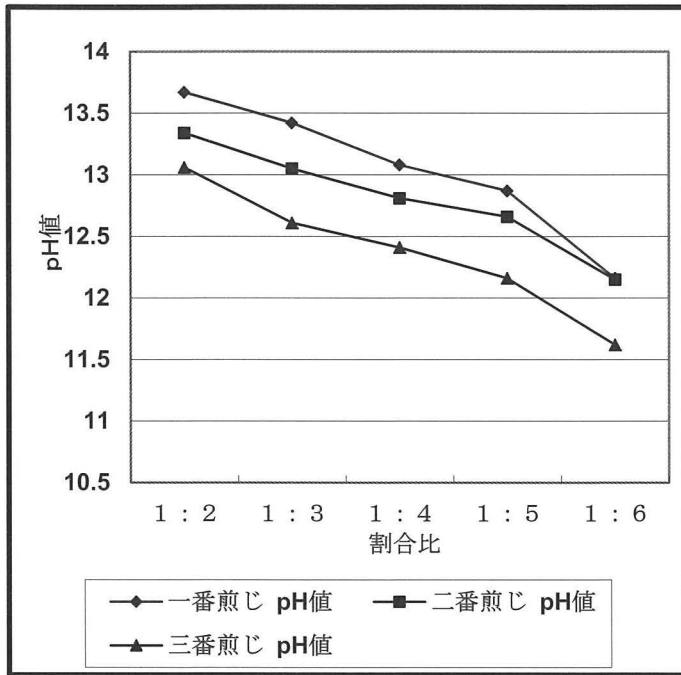


図5 灰に対する水の割合別 pH 値
出所：仲間・児玉（2001）

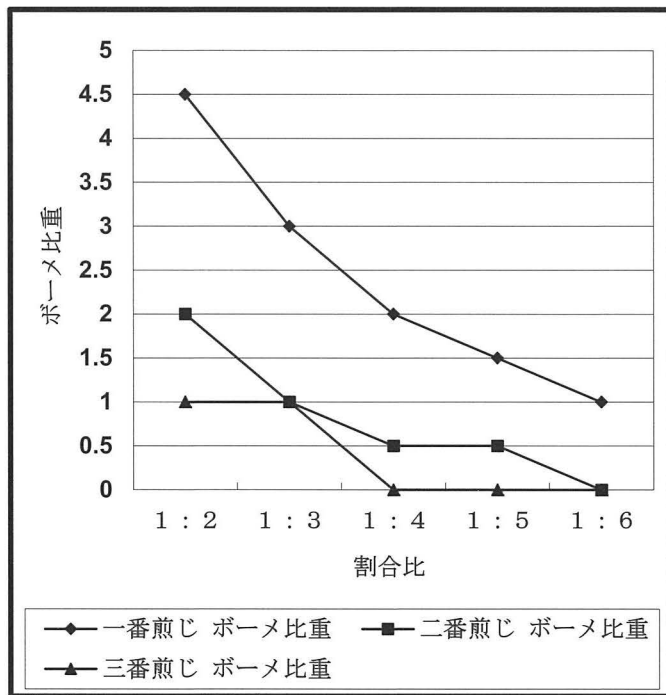


図6 灰に対する水の割合別ボーマ比重

2. 苧炊きによる pH とボーマ比重の変化

次に、苧炊きによって木灰汁の pH とボーマ比重が、どのように変化するかを調べた。苧炊きをすることで、芭蕉の原皮から様々な成分が溶け出し、木灰汁の中の何かの成分が作用している、と考えられる。この変化を pH とボーマ比重から読み取るためである。

サンプルは先程と同様に、喜如嘉芭蕉布会館で苧炊きに使用される木灰汁を使用した。さらに、1 回目の苧炊きが終わったあとの木灰汁、2 回目を始めるときの木灰汁、2 回目の苧炊きが終わったあとの木灰汁をサンプルに加えた。

実験方法としては、先程と同様の方法で pH とボーマ比重を計った。実験結果は図 7～10 の通りである。

図 7 からわかるように、1 回目の苧炊きを行う木灰汁の pH は安定しており、苧炊きを行った後の木灰汁の pH は全体的に下がっている。これは木灰汁の中のアルカリを示す成分が、苧に作用することで中和されたためだと考えられる。さらに、苧から出てきた成分が溶け出すことによって、全体のアルカリの割合が減少したためだとも考えられる。

図 8 からボーマ比重は、苧炊きを行う前の値が高いサンプル 2 を除いては、苧炊き後のほうが高くなる傾向がある。これは、苧炊きの前の木灰汁に溶け出している成分が苧炊きによって減少する量と、苧炊きによって苧から出てくる成分の量の関係によると考えられる。つまりサンプル 2 の場合は使用前の木灰汁の成分が多いために、それが多量に使用されて減少した。それに対して、苧から出てくる成分の量は、他のサンプルとあまり変わらないために、減少のほうが大きくなり、ボーマ比重は低下した。他のサンプルの場合は、木灰汁から減少する成分に比べて、苧から出てくる成分のほうが多かったために、ボーマ比重は高くなった、と見られる。

図 9、10 は、苧炊きを連続して同じ鍋で行った時の pH とボーマ比重を示したものである。図 9 の pH は 1 回目の苧炊きを行う前に比べ、苧炊き後が下がっている。これは図 8 の説明と同じ理由である。2 回目の苧炊きを始める前には、ポリバケツの中の木灰汁を 1 回目の苧炊きが終わった鍋に加えている。そのためアルカリの成分が加えられ、pH は 1 回目の苧炊き後の値よりも高くなっている。そして 2 回目の苧炊きの後の木灰汁では再び下がる。苧炊きの作業を連続して行っていくと、この繰り返しになる。ここで重要なのは、1 回目の苧炊き前に比べ、2 回目の苧炊き前の木灰汁のほうが、少しではあるが pH が下がっている。同様に 1 回目の苧炊き後よりも、2 回目の苧炊き後の木灰汁のほうが pH は低くなっている。これは鍋の中の木灰汁に苧から出た成分（非アルカリ）が溜まっていくためと考えられる。この実験では 2 回目までのデータしかないが、3 回目、4 回目と続くと、さらに pH は下がると予想される。苧炊きに使う前の木灰汁の pH が下がるということは、木灰汁の持つアルカリの作用が弱くなるということで、木灰汁の質の低下につながる。

ボーマ比重も図 8 の実験と同じサンプルなので、サンプル 2 の 1 回目の苧炊きを行う前の値が著しく高くなっている。

しかし、それ以外はあまり大きな変化をしていない。芋炊きを行うことによるボーメ比重の変化についての原因は、図 8 のときと同様である。2 回目以降についても同様である。しかし、2 回目の芋炊き後のサンプルのボーメ比重は、上がる傾向にある。これは鍋の中の木灰汁に、芋の成分が溜まってきているためだと考えられる。この作業を連続して行っていくと、よりボーメ比重が高くなることが予想できる。しかし、このボーメ比重の上昇は、木灰汁の中の木灰の成分によるものではなく、芋の成分によるものである。2 回目以降のボーメ比重値は、木灰汁の質を示しているとは言えないので、ボーメ比重を木灰汁の質を測る基準として用いることができるのは、1 回目の芋炊きを行う前の木灰汁に対してのみである。木灰汁を継ぎ足して利用することには、このようなデメリットがある。さらに、pH の実験結果から、質の面でも少しずつではあるが、低下していることが示された。

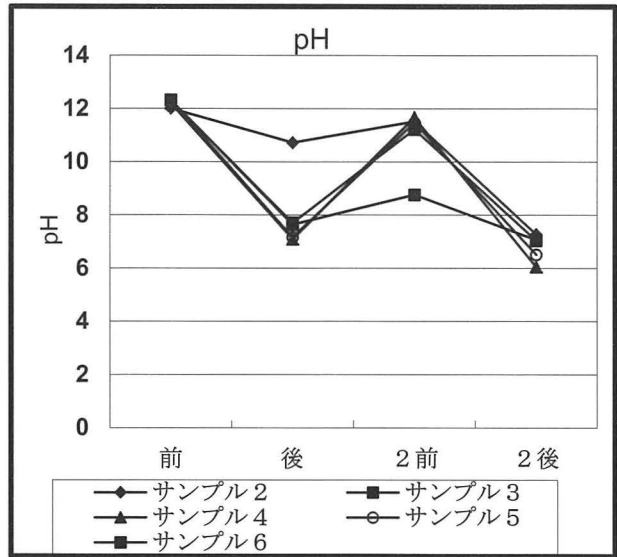


図 9 芋炊きによる pH の変化

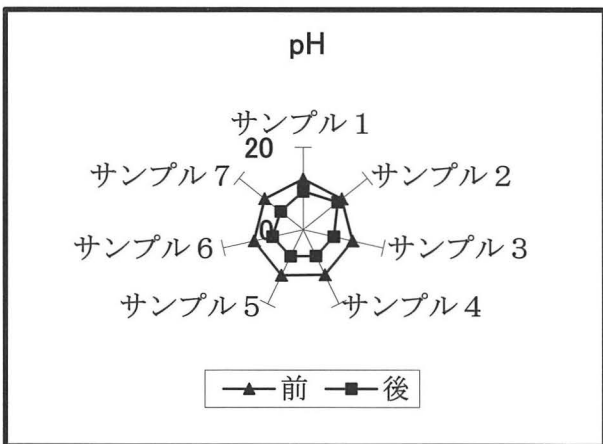


図 7 芋炊き前と後の pH

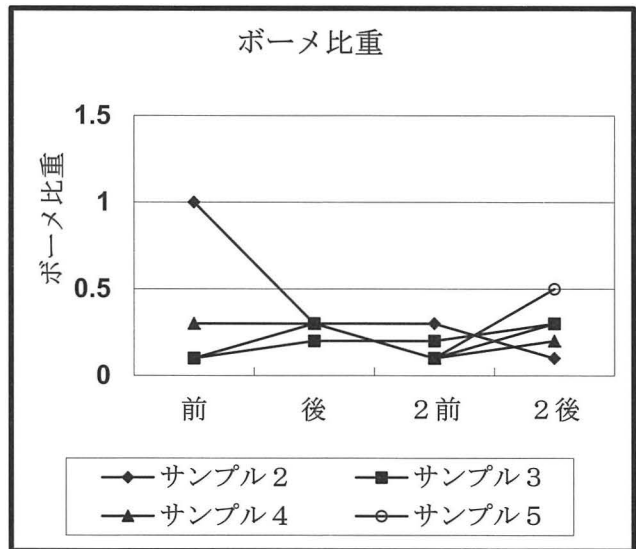


図 10 芋炊きによるボーメ比重の変化

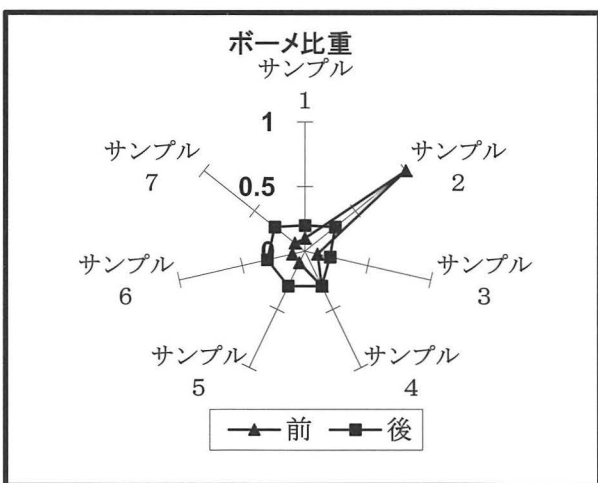


図 8 芋炊き前と後のボーメ比重

3. 木灰汁の成分分析

木灰汁の中にはどのような成分が含まれ、芋炊きの時にどのような作用をしているかを調べるために、木灰汁の成分分析を行った。分析は島津製作所の島津土壌・作物体総合分析計 SPCA-626D を用いて原子吸光法で行った。この実験で調べた元素は、Ca、Mg、Na、K、Fe の 5 種類である。

サンプルは 11 種類用意して、それぞれに①～⑪とナンバーをつけた。

1) サンプル①～④

①～④は喜如嘉芭蕉布会館の芋炊き時に採取した木灰汁をサンプルとした。1 回目の芋炊きを行う時に、鍋の中に入れた木灰汁を①とする。①を使用して、1 回目の芋炊きを行った後の木灰汁を②とする。1 回目の芋炊き後の木灰汁で

ある②に、ポリバケツから木灰汁を継ぎ足した、2回目の芋炊きを始める前の木灰汁を③とする。③を使用して、2回目の芋炊きを行った後の木灰汁を④とする。

2) サンプル⑤～⑦

喜如嘉芭蕉布会館で使用されている沖縄産の木灰から自作した、一番煎じから三番煎じまでの木灰汁をサンプルとする。一番煎じのものから順に⑤、⑥、⑦とする。

3) サンプル⑧～⑩

喜如嘉芭蕉布会館で使用されている青森産の木灰から自作した、一番煎じから三番煎じまでの木灰汁をサンプルとする。一番煎じのものから順に⑧、⑨、⑩とする。

4) サンプル⑪

喜如嘉芭蕉布会館の近隣で芋炊きを行っている個人宅から採取した、芋炊きに使用する木灰汁を⑪とする。

実験では、サンプルに含まれる無機元素の濃度とともに、pH とボーメ比重を測定した。原子吸光法を行う際にサンプルを濾過する必要があったので、濾過したときの pH もデータとして記載した。その結果を表4、5に示した。

実験結果より、木灰の主要成分は K(カリウム)と Na(ナトリウム)であることが確認できた。Ca(カルシウム)は含まれているものと、含まれていないものがあった。Mg(マグネシウム)と Fe(鉄)も同様に、含まれているものと含まれていないものがあった。

Ca は喜如嘉芭蕉布会館で採取したサンプルと、青森の灰から自作した二番煎じ、三番煎じの木灰汁から検出された。喜如嘉芭蕉布会館で使用されている木灰汁は、沖縄の灰と青森の灰を混ぜて使用しているので、Ca は青森のヒバの灰に含まれている成分であることがわかる。樹種によっても木灰汁の性質は異なってくる。

Mg は②と④のみから検出されたので、芋炊きによって芋から出てくる成分であると言える。Feについても同様に、芋から出てくる成分であると言える。

Na は喜如嘉芭蕉布会館から採取したサンプルに比べて、自作木灰汁と個人宅から採取した木灰汁に多く含まれている。⑤～⑩のサンプルから検討すると、Na は抽出回数を重ねるごとに、減少する傾向にあると推測できる。そのため芭蕉布会館の木灰汁は、何度も抽出を繰り返したものであることが考えられる。実際、喜如嘉芭蕉布会館では、ポリバケツに作られる木灰汁が、pH11を下回るまで繰り返し抽出が行われているので、この推測は正しいと言えるだろう。Kは木灰汁がアルカリ性を示すもっとも大きな原因の元素であるといわれている。実験結果からもKの量が最も多いことが確認できた。しかし①～④の芋炊きによるpHとKの量を比較してみ

ると、芋炊きを行った後の②と④の方が、①と③に比べてpHが下がるのに対して、Kは増えている。これは芋からもKが出てきていることを示している。このときのpHの低下の原因として、芋炊き後の木灰汁に含まれるKの一部が芋から出てきたもので、他の何かの元素と結びついた形で存在しているために、アルカリの作用を呈していないと考えることができる。また、KもNaと同様に抽出回数を重ねるごとに減少する傾向にある。ここでも喜如嘉芭蕉布会館の芋炊きに使用しているサンプル①と③のKの含有量が低いことから、抽出回数を重ねていると言える。

次に、ボーメ比重とKの関係に注目してみる。Kの量が増えるとボーメ比重も上がる傾向にあることがわかる。比重は液体の濃度を示すので、木灰汁の主要成分であるKの量が増えることは、直接ボーメ比重に影響する。そこでアルカリの作用によって芋炊きを行う木灰汁には、Kが重要な元素であり、その量はボーメ比重を計ることから推測できることがわかった。現在の芭蕉布会館では、木灰汁をpHと手触りのみで判断使用しているが、Kの量つまりボーメ比重を調べることが重要だといえる。

表4 芋炊き時の木灰汁の成分分析 単位：ppm

サンプルNo	①	②	③	④
	喜如嘉①	喜如嘉②	喜如嘉③	喜如嘉④
Ca	67.903	39.1625	1未満	8.09305
Mg	0	113.6875	0	139.2125
Na	101.179	97.0025	83.64	67.605
K	276.03	1160.3	727.575	1810.3
Fe	0	2.4079	0.7535	3.8367
pH濾過	10.94	8.16	10.08	7.77
pH	12.31	7.16	11.47	6.51
ボーメ比重	0.1	0.3	0.1	0.5

表 5 木灰汁の成分分析

単位 : ppm

サンプル No	① 喜如嘉①	⑤ 沖縄①	⑥ 沖縄②	⑦ 沖縄③	⑧ 青森①	⑨ 青森②	⑩ 青森③	⑪ 個人
Ca	67.903	0	0	0	0	96.5635	177.494	0
Mg	0	0	0	0	0	0	0	1 未満
Na	101.179	992.7875	1233.313	778.9875	485.0125	345.545	200.22	257.85
K	276.03	8610.3	8110.3	5310.3	5710.3	3060.3	1760.3	1102.575
Fe	0	1 未満	1 未満	1 未満	1 未満	0	0	0
p h 濾過	10.94	11.05	11.61	11.15	13.01	12.9	12.69	9.96
p h	12.31	12.23	12.43	12.25	13.2	13.09	12.9	10.37
ボーメ比重	0.1	2	2.1	0.7	1	1.2	0.5	0.3

注 : 0 とは限りなく 0 に近い値のことである。

4. 『南島雑話』に見る混合灰の性質

『南島雑話』は名越佐源太という人が、1850 年から 5 年間ほどにわたっての奄美大島での暮らしを記した本である。この本の中に芭蕉布に関する記述がある。芭蕉を切る時期や、糸の品類とその値段、糸作りなどについて書かれている。

芭蕉の繊維の分け方は、内側から上・中・下の 3 つで、もっと細かく 6 つに分けていたようである。糸作りでは図 11 から芭蕉の芋を煮ていることがわかる。また、芋炊きの灰汁

に関しては、次のように記されている。「バシヨウを煮るときは、いろいろの灰をきれいにふるってそれにワラ灰を混ぜて煮る。」いろいろの灰とは主に薪を燃やしたもので、そこにワラ灰を混ぜて灰汁を作っていたことがわかる。作業の方法は現在の喜如嘉芭蕉布会館よりも時間をかけているが、ほとんど同じである。



図 11 『南島雑話』に記された芭蕉の皮を煮る様子

そこで木灰に藁灰を加えて灰汁を作ることに注目して、昔の芭蕉の芋炊きを試みてみた。『南島雑話』の中で使用されている木灰に藁灰を混ぜた灰汁を試作して、pH とボーメ比重を計測した。計測方法はこれまでの実験と同様に行った。サンプルは3種類作った。木灰の樹種はヒノキとナラを主体とした。藁灰は琉球大学の農場から採取したものを燃やして、ごみを取り除いたものを使用した。

1) サンプル A

木灰 300 グラムに対して水道水 1200 グラムを加えて、よく攪拌して1日置いてから上澄み液を採取した。

2) サンプル B

木灰 200 グラムと藁灰 100 グラムに水道水 1200 グラムを加えて、よく攪拌して1日置いてから上澄み液を採取した。

3) サンプル C

木灰 300 グラムと藁灰 100 グラムに水道水 1100 グラムを加えて、よく攪拌して1日置いてから上澄み液を採取した。

『南島雑話』の中の「藁灰を加える」という表現から、藁灰の割合は、木灰よりも少なくした。サンプル A に藁灰を加えたものが、サンプル C である。サンプル A の木灰の一部を藁灰に代えたものが、サンプル B である。実験結果を図 12 に示した。



写真 13 藁を燃やしている



写真 14 藁灰

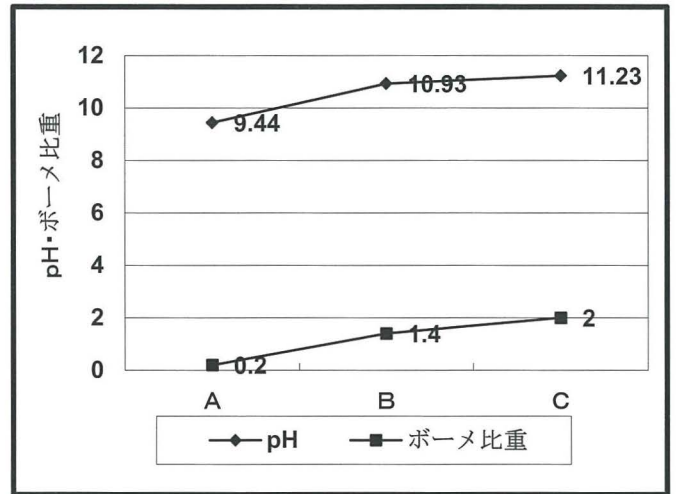


図 12 木灰汁と混合灰の pH・ボーメ比重

図 12 より、藁灰を加えることで、pH もボーメ比重も高くなることがわかった。特にボーメ比重が高くなっていることから、灰の成分がより多く出ていることがわかる。サンプル C の場合は、水に対して灰の割合が高いので、比重が上がるのは明らかであったが、サンプル A とサンプル C では、灰と水の割合は同じなのにボーメ比重が高くなった。これまでの実験とは異なる樹種の灰を用いたので、pH の値がこれまでのものよりも低くなっているが、藁灰を加えることで、pH も確実に高くなっている。藁灰については成分分析を行っていないので、木灰との違いははっきりわからない。しかし、藁灰を加えることで、灰汁の質が上がることを確認できた。藁灰の色は黒いが、灰汁は無色透明になるので、芋炊きには問題はない (写真 13、14)。

そこでこのサンプルで芋炊きを行ってみた。喜如嘉芭蕉布会館のようなカマドや大鍋はなかったので、電磁調理器と調理用鍋を用いて、火力を一定にして実験をした。この結果を表 6 に示した。

この実験は、喜如嘉芭蕉布会館の芋炊きとは規模が全く異なり、芋炊きの完了の確認も自分で行ったので、参考程度に見ていただきたい。実験結果から、藁灰を加えたサンプルで煮た方が、芋が早く煮えることがわかる。灰汁の質も藁灰を加えることで向上することがわかった。もう一つの問題は、藁灰汁は抽出回数によって、どのように質が変化するかである。成分が出やすいために、1 回目の灰汁のみが良い品質ということも考えられる。この問題は、これからの研究課題である。

表6 木灰と藁灰の混合灰別の苧炊きに要した時間

苧の種類	サンプルA	サンプルB	サンプルC
ウワーハー	72分	57分	46分
ナハウー	70分	48分	36分
ナハグー	63分	43分	32分

むすび

沖縄を代表する伝統的な織物である芭蕉布の生産工程で、重要な役割を果たしている木灰汁の性質について、喜如嘉芭蕉布を事例に調査した。芭蕉布生産工程で使用されている木灰汁の性質を調べるにあたり、喜如嘉芭蕉布会館の苧炊きで使用されている木灰汁を主なサンプルとして採取し実験を行った。芭蕉布会館で使用されている木灰汁の pH は 11.5～12.5 の値で安定していたが、ボーマ比重は 0～0.4 の低い値のものが多かった。

自作の木灰汁の実験結果によると、二番煎じの木灰汁までは、ボーマ比重が 1.0 以上になった。しかし、抽出回数を増やしていくと、ボーマ比重は下がっていく。ボーマ比重が下がると、木灰汁の主要成分である K が減少し、その結果、木灰汁の質が低下する。抽出回数と同様に、木灰汁を継ぎ足しながら複数回使用することも、木灰汁の質の低下につながっている。また、木灰汁を継ぎ足して使用すると、2 回目以降の苧炊きで、ボーマ比重が木灰の性質を測る目安に使えなくなる。これは苧炊きによって、苧から出た成分がボーマ比重に影響しているためである。

昔の芭蕉布作りの様子を示した文献『南島雑話』を参考にして、藁灰を混ぜた灰汁を作成した結果、pH とボーマ比重はともに高くなり、灰汁の品質が向上した。このことから、良質の木灰汁はボーマ比重 1.5～2.0 くらいが適当であると示唆された。ボーマ比重を木灰の質を計る基準とする理由は、ボーマ比重と K の関係からである。アルカリを呈する原因となる K が多い木灰汁は、苧に対して作用する成分が多くあるということである。この結果から、現在は使われていない昔の技術や方法を改めて見直すことも必要だといえる。

質の良い木灰汁を作るためには、抽出回数を少なく抑えることと、継ぎ足し利用をせずに、ボーマ比重と pH の両方を判断基準に用いることが重要である。そのためには、より多くの木灰が必要になる。しかし、現在の沖縄では木灰を手に入れることは困難であり、今以上の量を手に入れるためには他の入手ルートが必要になる。

質の良い芭蕉布を残していくためには、質の良い木灰汁が必要である。今後、木灰汁の品質を向上させるためには、樹種ごとの木灰汁の性質の違いを明らかにして、効率を良くする事も必要である。そして、何よりも木灰の安定供給が課題である。

謝辞

本論文の基礎調査では、喜如嘉芭蕉布会館の平良美恵子さん、平良敏子さん、会館のメンバーの方々に、聞き取りと情報提供の面で大変お世話になった。深く感謝申し上げる次第である。

引用文献

- 1) 沖縄県大宜味村. 1999. 芭蕉布の里.
- 2) 沖縄県商工労働部工業・工芸振興課. 2002. 工芸産業振興施策の概要.
- 3) 沖縄県立博物館友の会. 1993. 芭蕉布と平良敏子.
- 4) 鹿児島県立大島高等学校南島雑話クラブ. 1997. 挿絵で見る「南島雑話」. 奄美文化財団.
- 5) 小泉武夫. 1998. 灰に謎あり. NTT 出版株式会社.
- 6) 財団法人沖縄県文化振興会・公文書館管理部史料編集室. 1997. 歴代宝案. 沖縄県教育委員会. 199-200 頁.
- 7) 平良敏子. 1998. 平良敏子の芭蕉布. 日本放送出版協会.
- 8) 仲間勇栄・児玉博聖. 2001. 沖縄における木灰ソバの製造と品質に関する調査研究. 琉球大学農学部学術報告. 48 : 71-82.