

# 遠野の宝「ホップ和紙開発」

～強靱な和紙の開発と新たな利用価値を求めて～

岩手県立遠野緑峰高等学校 草花研究班

生産技術科 3年 山蔭仁哉 佐々木未悠 福地幹太

他 6 名

# 1 はじめに

「ホップ農家を助けたい！」

高齢化による担い手不足の起爆剤としてはじまった本研究は、遠野市特産のホップの廃棄される蔓から僅か 2.3%の繊維を使って世界に類のない「遠野の宝ホップ和紙」として再生、全国的にも評価が高く市民の認知度を上げ今年で 6 年目になりました。

現在もプレミアム商品として観光施設伝承園で「ランプシェード」を商品化、ふるさと納税返礼品や中心市街地の活性化事業として市民が製作、私たちの代で 20 店舗の商店に普及させています。

また、ホップ農家が中心となる「遠野ホップ和紙を育てる会」(以下育てる会) や遠野市産業部と連携し、本校はもちろん市内 3 校の小学校へ卒業証書作りを体験、キリンビールの社員研修にはコースター作り、観光客へは工房での名刺、栞、紙漉き体験など育てる会の産業振興につなげています。

しかし、先輩たちは、環境に負荷をかけず繊維の無漂白化に成功したものの、効率的な無漂白繊維の生産が難しく、和紙の耐久性に欠けるなど大きな課題となっています。

そこで私たちは、「強靱な和紙の開発と新たな利用価値に挑戦したい」と思い和紙の可能性を追求することにしました。

# 2 研究目標

- (1) 効率的な無漂白繊維の製作工程を確立し SDGs (エスディーズ=国連が定める持続可能な開発目標) を見据えた環境に優しいホップ和紙を作る。
- (2) 強靱な和紙を開発し利用用途の拡大につなげた商品を地域に普及する。
- (3) 育てる会に最新の技術を提供し産業につなげ、ホップ農家の生産意欲に貢献する。

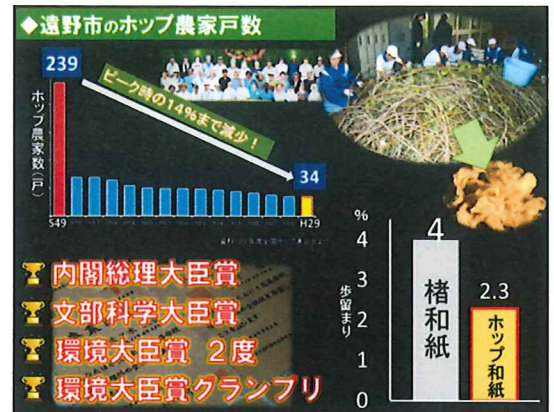
# 3 研究計画

研究 1 年目は効率を求めた無漂白和紙の開発をする。

研究 2 年目に強度を高めた和紙作りと製品開発、そして育てる会への産業振興を目指すことにしました。

# 4 研究内容

課題研究の授業を中心に、昨年、ホップ収穫最盛期の 8 月下旬、ホップ農家の皆さんからキリン 2 号の蔓を何度も回収してきました。このキリン 2 号は、他の品種より茎の節間が長く太く、特に 9 月上旬まで回収した蔓は良質な和紙の原料になり、靱皮の歩留まりも 30%を越える適期であることが分かりました。



プレミアム商品 中心市街地の活性化

ホップ和紙ランプシェード

ふるさと納税返礼品

遠野市HP 伝承園で好評販売中!

20店舗へ普及活動中

綾織小学校6年生12名

キリンビール社員研修

★遠野ホップ和紙を育てる会

★遠野市産業部と連携

土淵小学校6年生9名

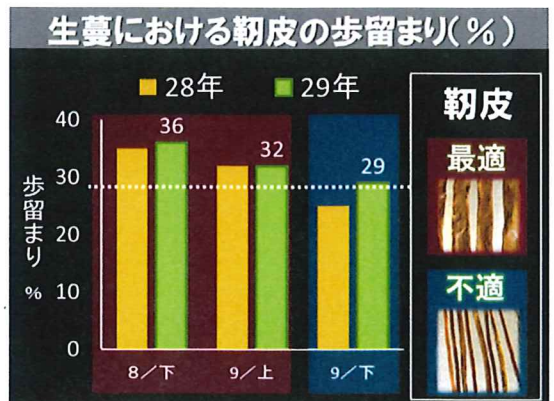
遠曾部小学校6年生12名

GW紙漉き体験

キリン2号 (IBUKI)

長い

太い





その後、育てる会、老人クラブ、小学校などの協力を得て回収した45トン程の蔓の節を除去、ボイル後、従来の約6倍のスピードで靱皮が剥け、外皮である黒皮を除去し白皮に処理してみました。先輩方が行っていた従来の黒皮と私たちが処理した白皮から抽出した繊維を同じ条件で1ヶ月程晒してみたところ、白皮に処理した繊維の方がゆっくりと透明に変化していくことを遂に突き止めました。

しかし、水量は回収した蔓から繊維7,500g/A3判190枚相当を処理するために約63トンも使用、料金は約15,000円かかり、経費や効率面での課題が残りました。そこでコスト削減のポイントは「水の循環」にあると考え、短時間処理を目的とした装置の開発に着手しました。

何度も試行錯誤をくり返しましたが、茶褐色の繊維は全く白くなりません。超音波やポンプの流水速度の変化、酸素投入など変化を加えましたが、繊維がポンプに詰まり故障したり、流水が強すぎてよどみに繊維が貯まり循環が止まるなど、全く変化が見られず失敗が約4ヶ月続きました。

「ムリかな？」と諦めかけていたところ、ホップ農家の安部さんに相談してみました。安部さんから「ポンプのさあ流水の位置に問題があるんでねえが？」と、ご指摘を受け18回目の改良で遂に完成したのがこの循環装置です。

この特徴は、大きなタンクに水250リットルを入れ、小さなタンクにポンプで汲み上げ繊維240gを循環させる装置です。

これまでは1週間3トンの水を使って白くさせていた繊維が、この装置を使うことで、たった17時間ではっきり繊維が白くなったのです。A3和紙100枚あたりのコスト計算をしたところ、この装置を使うことで1/8まで水が節約でき省エネにもつながることが分かりました。その繊維に、草花の授業で育てたトロロアオイの根から粘り成分を抽出し、舟水に混ぜ、水中の繊維を分散、いよいよ紙漉きに入ります。

ここで先輩や塚原師匠から何度も指導されてきた「流し漉き」の技法をご紹介します。

- ①化粧水・・・すき簀にしっかり表面コーティングさせます。
- ②調紙・・・数回繰り返して和紙の厚さを調整します。
- ③捨て水・・・最後に和紙の表面をきれいにします。

その後、繊維を重ね、プレス・脱水し、1枚1枚丁寧にはがし、乾燥して無漂白和紙の完成です。

この和紙の汎用性を広げるには、より高い強度が求められます。第二次大戦中、楮和紙で作った風船爆弾の紙にこんにやく糊を塗布し強度を上げた実話があることを塚原さんから伺いました。しかしホップ和紙での成功例はない中、こんにやく糊の成分グルコマンナン0.9%溶液を和紙に塗布してみました。

本当に強度が上がったのか県工業技術センターの引張装置をお

無漂白化の要因		黒皮	白皮
工程	内容		
1	皮剥き	ボイル30分	
2	黒皮とり	白皮に処理	
3	煮熱	3時間	
4	①流水処理	450L/日	
5	打解(人力)	60分	
6	②流水処理	450L/日	
7	ちり取り	60分	
8	叩解(ミキサー)	30秒	
9	③流水処理	62トン/30日	1時間8.6%=1ヶ月62トン
10	無漂白繊維	水 約63トン/ 繊維 7500g	



	従来	現在	改良循環装置
繊維	30g	8倍 → 240g	
水	3,000リットル	1/8 → 250リットル	
無漂白	1週間	1/10 → 17時間	この白さ!

A3和紙100枚あたりのコスト		
原材料	循環装置前	循環装置後
ホップ蔓	0円	0円
焼却灰	0円	0円
水 (使用水量)	8,266円 (33.6t)	1,033円 (4.2t)
計	8,266円	1,033円
1枚あたりのコスト	83円	10円

※水道代の基本料金や人件費・光熱費・運送費等の諸経費は含まず



借りして分析した結果、グルコマンナンを2度塗りした和紙は、未処理の無漂白和紙より強度が2.8倍も上がり、職人が作る楕和紙より高くなったのです。さらに特殊加工したことで、和紙を何度も水洗いして絞ってみても、強靱な和紙はビクともせず、土淵小学校6年生の児童でも破ることはできませんでした。

「この強い和紙から新たな製品開発ができるのでは」と、市民の皆さんのご意見も参考にし、悩んだ結果、私たちとホップ農家さんから1つずつ提案されました。

それは、細かい加工が可能となったため、私たちはアクセサリを考案、ホップ農家さんは、「遠野物語の語り部やってる小学校の子どもたちさ服でもやったらいいでねえが？」と提案され開発に乗り出しました。

アクセサリでは、イヤリングやかんざし、指輪など麒麟の社員やアメリカチャタヌーガの高校生にも意見を伺いながら改良を重ね完成度を上げ、7月より伝承園で商品化、利益全額がホップ農家に還元されています。

衣装のデザインなどは、土淵小学校全校児童に協力して頂きました。早速、ミシンで縫い合わせてみたところ、縫い合わせを間違えるなど失敗の連続でしたが、和紙の強度に守られ形になっていきました。これに6年生の荒川颯音さんがデザインした土淵町の伝説「カップやオシラサマ」のキャラを刺繍し完成させたのがこの宝物です。

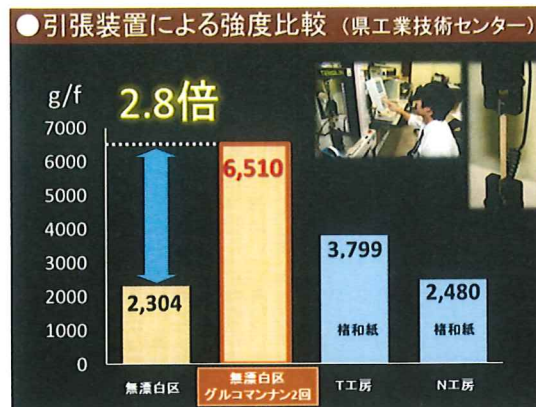
ご覧下さい。これが廃棄される蔓から生まれた「ホップ和紙ちゃんちゃんこ」です。全て無漂白和紙からできており、髪にはホップ和紙アクセサリを装飾、6月から伝承園で語り部の衣装として使っています。

さらに、私たちは和紙の可能性を追求するために研究の集大成として、遂に念願のドレスを完成！観光ホテルのプライダル宣伝用アイテムとして展示され、お客様に注目されています。

また現在、育てる会の技術指導が進み、この強度を利用したコースター作りを遠野醸造さんのワークショップで実演、さらには伝承園での紙漉き工房が定期的実施されています。

この研究が評価され、葛巻町長さんからプレミアムワインのラベル1,000枚の注文が入り社員も関わって生産が開始されました。また、環境省の事業で「環境大臣賞の和紙として使いたい！」と政務官より直接依頼を受け大きな反響が続いています。

さらに、環境省の推薦により今年27日よりオーストラリアへの環境研修をはじめ30年度版環境白書に掲載されるなど私たちの研究は、日本のみならず世界に羽ばたこうとしています。





## 5 研究の成果

- (1) この装置を使ったホップ繊維の循環により水資源の無駄を抑えた効率化と強度を改善することで利用価値が高まった。
- (2) 私たちの代の製品が出来上がり、ホップ和紙の可能性を広げホップ農家の生産意欲向上へとつなげることができた。
- (3) 育てる会への技術提供が進み、毎年売上げをアップさせ、遠野の新たな産業として歩み始めることができた。

これらの成果を国連が定める SDGs17 の目標の 7 項目に該当でき、世界へ PR できる研究へと成長しています。

## 6 今後の課題

- (1) 湧き水を使い、よりエコにこだわった持続可能な和紙の開発をする。
- (2) 外国人観光客に「WASHI」の魅力や遠野の文化を伝える。

## 7 最後に

We will ask citizens for help !

私たちは市民の皆さんに助けを求めます。

遠野市の農業や観光を盛り上げるため、一緒にホップ和紙での産業を興してみませんか？

Could you give me a hand ?

(皆さん手を貸して頂けますか？)

## (3) 育てる会への技術提供が進み売上げUP

### 育てる会の収支決算

勘定科目	29年度	30年度
繰越金	89,894	64,251
収入	136,500	282,500
支出	17,290	20,000
事務局費	3,464	30,000
材料・資材費	99,395	212,500
手数料	7,650	8,000
報償費	34,344	35,000
燃料費	0	15,000
収益	64,251	38,751

※監修：育てる会会計(1130年度は7月30日現在の見込額)

**遠野の新たな産業開始！**

## ★国連が定めるSDGs17の目標



**世界へPRできる研究へと成長**

### ●今後の課題

(1) 湧き水を使い、よりエコにこだわった持続可能な和紙の開発

(2) 観光客や外国人に **WASHI** の魅力や文化を伝える

皆さんで産業を振興させてみませんか？



**手を取り合って和紙文化を築こう！**