

「まちの化学屋さん」の梅酢の脱塩実験

高島 あずさ¹ 平澤 勉²

Azusa Takashima¹, Tsutomu Hirasawa²

¹みちしるべラボ

¹Michishirube-Lab.

²合同会社 10decades

² 10decades LLC

Abstract: This study explores the practical application of ion-exchange membranes for desalination in the production of ume salt from umezu (ume-vinegar), a byproduct of pickled ume processing. A small-scale electrodialysis device was utilized to investigate desalination efficiency and product stability. The results confirmed that stable production of ume salt is feasible while also yielding a desalinated ume extract with potential applications. The research highlights the significance of utilizing discarded resources and accelerating hypothesis testing in collaboration with local producers. Future efforts will focus on refining the production process and expanding community-based scientific initiatives.

1. はじめに

筆者高島は、かつて化学メーカーの研究所に勤務していたが、退職後は神奈川県小田原市において社会課題の解決に貢献する事業の模索を続けている。これまでの研究経験や化学の知識を地域に活かす手段を考えていたものの、実践の場を得る機会がなかなか得られなかった。そうした中で、「マジめし!」という地域コミュニティに参加する機会を得た。「マジめし!」は、年に一度、自給率 100%の食卓を囲むことを目指しメンバーたちが定期的に集まって生産活動を行っており、筆者はその一環として海水を煮詰める塩づくりに参加した。その過程で交わされた雑談が契機となり、「まちの化学屋さん」としての初めての実験機会を得ることとなった。

共著者である平澤氏は、「マジめし!」の発起人であり、小田原曾我梅林の梅農家である。梅干しは、梅重量に対し 10%-25%の塩で塩漬けにして生産される。生産過程で、塩の浸透圧により梅果汁が滲出し、梅酢が副産物として得られる。梅酢は、濃厚な酸味や香りがあるが、塩分濃度が高いため、これまであまり有効活用されず、大部分は廃棄されていた。平澤氏は梅酢の高付加価値化を検討することで、梅農家の収入源を増やし、曾我梅林の地域経済を活性化させるプロジェクトを実施している。梅酢の活用には梅塩と梅エキスの2つのアイデアがある。梅塩は、梅酢を乾燥機で加熱し、水分を蒸発させ製造したが、製造コストの高さや粘性が高いために品質のばらつきが大きくなることが課題となっていた。また、梅エキスは梅酢から塩分を除いた梅果汁を濃縮したもののだが、製法が確立されていなかった。そこで、本研究では、梅酢の有効活用に向けた検証実験を実施することとした。

このプロジェクトの最終的な目標は、梅塩や梅果汁、

梅エキスを安定的かつ安価に製造できる方法を確立することである。今回の実験は、そのための第一段階としての商品性の確認に位置付けられる。具体的には、海水からの塩製造や醤油の脱塩技術、さらに和歌山での梅干し加工における実例[1]を参考に、イオン交換膜を用いて梅酢の脱塩実験を実施した。

本論文では、まず「まちの化学屋さん」としての地域における役割を整理し、その具体的な活動の一例として梅酢の脱塩実験の詳細を紹介する。実験結果をもとに、「まちの化学屋さん」が地域の課題解決に貢献できる可能性について考察を行う。

2. まちの化学屋さんについて

「まちの化学屋さん」とは、地域で活動する人々が気軽に相談できる相手となることを指す。農業、工業、サービス、教育をはじめとする、さまざまな分野で生じる化学的な疑問を、共に考え、実践することで、コストダウンや品質向上、科学的裏付けを図るお手伝いをする。その活動を実施していくことで、最終的には小田原地域を活性化させることができると考えている。

3. 梅酢の脱塩実験

梅酢の脱塩実験では、AGC エンジニアリング株式会社製の DW-Lab をデモ機としてお借りした(図 1)。

この装置は、透析槽に陽イオン交換膜(標準タイプ商品名:CMVM)と陰イオン交換膜(低抵抗タイプ商品名:DSVN)が膜面積 0.003m²、組込数 5 対で配置された装置である。陰イオン交換膜 DSVN はクエン酸やリンゴ酸が透過しやすい特性を持つため、梅塩製造に適していると考え選択した。脱塩側、濃縮側、電極液の 3 槽のタンク容量はそれぞれ 0.4L であった。

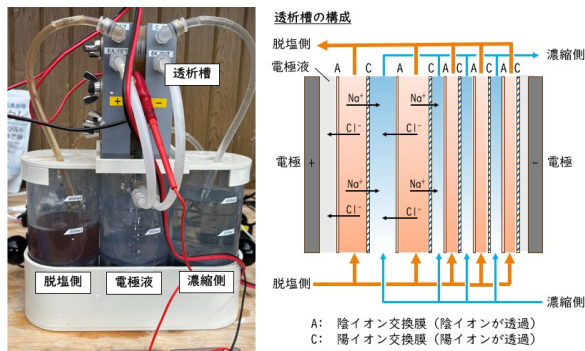


図 1 DW-Lab 装置写真

試料として、脱塩側には 12%の塩化ナトリウムを含む梅酢(クエン酸、リンゴ酸を含有)、濃縮側には 3.5%の塩化ナトリウム水溶液、電極液には 5%の硫酸ナトリウム水溶液を使用した。各溶液の塩濃度はボーメ計を用いて簡易的に測定した。

各溶液を 4L/min の流速で透析槽に循環させ、定電流 0.9A、膜間電圧 1.0~2.5V の条件で電流を流した。390 分間の電気透析運転により、時間とともに脱塩側から濃縮側へ塩分が移動する様子が観察された(図 2)。

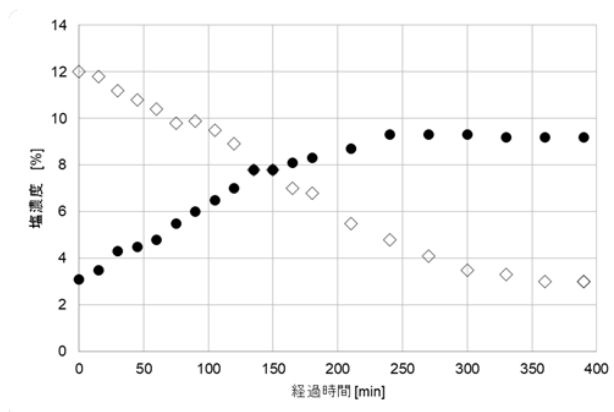


図 2. 塩濃度変化(◇脱塩側、●濃縮側塩濃度)

表1に電気透析による液性の変化と商品性について示す。電気透析により、脱塩側の液は塩濃度 3%の脱塩梅果汁となった。この溶液は官能評価では、酸味を感じるが塩味はほとんどなく、茶色の粘性溶液であり、梅の香りがやや薄まっていた。また、スポーツドリンクのような風味を持ち、そのまま清涼飲料水としての展開を検討できる可能性が示唆された。さらに、濃縮することでより高価な梅エキスとしての商品化の可能性も考えられる。

一方、濃縮側の液は塩濃度 9.2%の梅風味濃縮塩水となった。官能評価では梅の香りと酸味を含む濃塩水であることが確認された。この濃縮液を 2 時間加熱することで、梅塩を得ることができた。梅酢から直接乾燥させて梅塩を製造する際には 24 時間の加熱を要していたため、大幅に加熱コストを下げることができる可能性が示唆された。また、得られた梅塩は梅の酸味と風味をしっかりと

感じられ、サラサラとした質感であったことから、製造安定性も確保できる可能性が示された。

表1 イオン交換膜を用いた梅酢の電気透析による液の変化と商品性

	脱塩側 (塩濃度)	濃縮側 (塩濃度)
電気透析前	梅酢 (12%)	塩化ナトリウム水溶液 (3.5%)
電気透析後	低塩濃度梅酢 (3%)	梅風味濃縮塩水 (9.2%)
後処理	濃縮 (今回は未実施)	2 時間加熱
商品性	濃縮後の梅エキスは 高価格商品になる可能性あり	サラサラとした梅塩 取扱いしやすく商品化できそう

今回の実験を通じて、イオン交換膜を用いることで安定的に梅塩を製造できることが確認された。また、梅エキスにも商品化の可能性があることが示唆された。今後は、さらなる試験を通じて製造プロセスの最適化を進め、実用化を目指す。

4 本実験のまとめと、まちの化学屋さんの今後の展望

本研究を通じて、イオン交換膜を用いた梅塩製造プロセスの実用化の可能性が確認された。梅塩が商品化され、店頭に並ぶことができれば、本研究の成果が地域経済にも貢献することとなる。特に、これまで廃棄されてきた梅酢の有効活用という観点から、その意義は大きいと考えられる。

今回の取り組みでは、「まちの化学屋さん」として、梅農家の平澤氏のような現場で作業する方々の仮説検証を科学的にサポートすることで、仮説検証のプロセスを加速できることが示された。このような事例は、地域内にまだ多く眠っている可能性があり、「まちの化学屋さん」の役割をさらに拡充できると考えられる。今後は、これまでの成果を発信するとともに、さらなる実践の場を広げ、地域において科学技術の活用による事業促進に貢献していきたい。

謝辞

本研究にご協力頂いた AGC エンジニアリング様に深く感謝します。

参考文献

- [1] 岩橋 千愛, 金山 裕亮, 東 順一: 梅酢の脱塩と梅塩の製造について—調味梅製造工程における調味料の脱塩による再利用を目指して-, Bull. Soc. Sea Water Sci., Jpn., 67, 208— 211 (2013)