

スラリーアイスボックスを用いた カット野菜の日持ちの延長

○山田 美里, 辻田 純二 (株式会社中温),
西岡 和泉, 松本 泰典 (高知工科大学)

1. はじめに

現在、食品分野で市場が伸びているカット野菜は、その保存期間が2～4日と短く、製造現場や販売店で廃棄率が高いという課題がある。この課題を解消し、カット野菜の日持ちを伸ばすことは、廃棄損失を減らせるだけでなく、野菜の産地での加工が可能となり、地方産業の活性化を図ることができる。また、国産の野菜を海外へ輸出する新たなビジネスチャンスも生まれる。スラリーアイスの技術で魚の鮮度保持を実現した¹⁾ 高知工科大学との共同研究によって、野菜の凍結直前の温度帯である -1°C ²⁾ でカット野菜を保存したところ、15日以上鮮度を維持することが可能となった。そこで、カット野菜の日持ち向上を目的とした生産や流通の低温ボックスの取り組みを進めているので、この進捗について報告する。

2. 研究に至る経緯

高知工科大学ものづくり先端技術研究室との共同研究テーマ『スラリーアイスの高度利用』の取り組みにおいて、氷点下の温度制御の安定性や水産食品の保存の有効性について検討を行った結果、水産食品以外にも農産食品（特にカット野菜）の鮮度の保持にも効果があることが明らかになった。そこで、JATAFFより事業化可能性調査の支援をいただき、さらにこれらの事業化の可能性について調査した。その結果、カット野菜の市場は大きく、しかも年々増加傾向にあり、これに伴って、廃棄率が高い問題とカット野菜工場の労働環境が厳しいことが明らかになった。

本研究では、カット野菜をスラリーアイスに直接浸漬させるのではなく、スラリーアイスの冷熱を利用することで保冷库内の冷却を行う新しい保冷構造を実験的に調べることで、氷点下以下の低温の安定性が格段に向上することを見出し、特許化した。しかし、本構造を事業化するためには、スラリーアイス製造装置を設置したキーステーションが必要となり、流通システムの構築は難しい。そこで、流通システムの構築が簡単に行える安価で機能性の高い保冷库を開発することを目的に研究を進めている。その結果、伝熱面に氷層を形成させるという方式の低温ボックス（雪温ボックス）が有効であることが明らかとなり、本方式についても特許を出願した。この雪温ボックスは輸送流通用としてだけでなく、冷蔵ショーケースや宅配用のボックス、生鮮品の保存熟成庫などにも利用でき、今後研究を進めながら、用途開発を行う予定である。このような雪温ボックスで保存を行うと、野菜の日持ちが向上し、旨味成分が増えることが考えられ、これらについての検証も行っている。

3. 研究の概要

3-1. カット野菜の日持ち向上

カット野菜ではキャベツやレタスなどの葉野菜の褐変による品質の劣化が課題である。そのためカット野菜のモデルとしてレタスを用い、品質の劣化の指標となる菌数と外観を調べることにした。 10°C の冷蔵庫での保存と -1°C に保存した場合のレタスの一般生菌数の比較を図1に示す。なお、レタスは市販のものを用い、洗浄、カット後に200ppm次亜塩素酸ナトリウムで殺菌、洗浄、脱水を行った。そして、 -1°C と 10°C でそれぞれ保存し、5日毎の一般生菌数を標

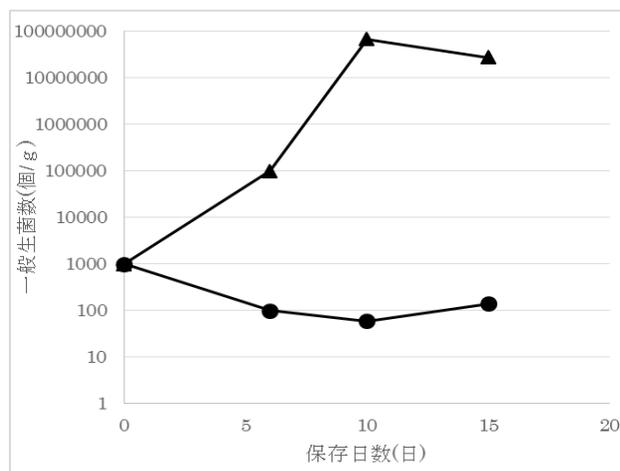


図1. レタスを -1°C (●)、 10°C (▲)に保存したときの一般性菌数の変化

準寒天培地法にて求めた。図から分かるように、10℃に保存したものは5日で一般生菌数が 10^5 を超えたが、-1℃に保存したものは15日後も0日目の菌数とほとんど変わらなかった。また、外観となるレタスの色やみずみずしさは10℃保存5日目で褐変が見られたのに対し、-1℃で保存したものは、15日後も変化はみられなかった。この予備試験の結果より-1℃で保存した野菜は15日間、菌の増殖と外観の品質劣化が抑えられ、保存直後の状態を保つことが分かった。

3-2. 雪温ボックスの仕組み

雪温ボックスはスラリーアイスに浸漬して保存したときと同じ条件となるボックスを目指している。そのため、凍結直前の温度であること、温度変動が小さいことの2点が重要となる。その条件を満たすためボックスの構造は図2に示すように、断熱材入りボックスの内側にステンレスボックスを入れた2重構造とし、外側と内側のボックスの間に保冷用の溶液を入れ、ステンレスボックス内部の温度を一定に保てるようにした。保冷用の溶液を1.5 molのエタノールに固定し、ボックス内部壁面温度を-2℃に保ち、温度変動幅を小さくする条件を検討中である。



図2. 雪温ボックス(試作品)

4. 今後の展開

これから需要が増加するカット野菜は、大きなビジネスチャンスである。しかし、それに対応するには産地の活性化とカット野菜工場の負担減は急務の課題であるといえる。本研究の雪温ボックスにてカット野菜の日持ちが伸びることで、この課題を解決する一助になると考える。試験レベルでは良好な結果が出たため、今後の目標は実際に使用する大きさにスケールアップすることである。具体的な取り組みとしては、実際の大きさの雪温ボックスを作り、カット野菜を入れた状態での様々な条件を想定してテストを行う。

5. おわりに

榎中温は、高知工科大学ものづくり先端技術研究室との連携により、スラリーアイスの技術に出会い、カット野菜製造に応用できることを見出しました。このように、専門家の知恵を借りることで、今までになかった新しい視点が生まれ、そこに新しい産業が生まれます。私共は今、産学連携の可能性を実感しています。今後もこのような良い出会いがあることを期待して、日持ちするカット野菜の製造に向けて、さらに努めていく所存です。

【謝辞】

本研究は、農林水産・食品技術進行協会 (JATAFF) の研究費補助金の交付を受けて行われました。

【参考文献】

- 1) 松本泰典, 黒原健朗, 下元道夫, 多田昭介, 山口薫, 中越竜夫, 北村和之:「マルソウダガツオ (メジカ) の鮮度保持法の検討」, 高知工科大学紀要, 第8巻第1号, 2011, pp. 199-206
- 2) 菅原金治郎:「冬野菜の凍結に関する研究 特に凍結温度について」, 岩手大学学芸学部研究年報, 第5巻第2部, 1953, pp. 36-44