

道産きのこの普及活動と MAフィルムを用いた展示きのこの品質保持

利用部 微生物グループ 齋藤 沙弥佳

■はじめに

林産試験場微生物グループでは、道産きのこの利用を拡大するための研究開発を行っており、研究成果の発表や普及活動にあたって栽培したきのこを展示することがあります。その際は生きてあるきのこを、乾燥や窒息を避けて輸送する必要があるほか、きのこの見頃である収穫適期（1-2日）をイベント当日に合わせる調整技術が必要です。近年の栽培きのこの展示準備にあたり、MA（modified atmosphere；雰囲気調整）フィルムを利用することで、栽培きのこを適切な湿度で保持したり、収穫適期を延長することができることがわかってきました。本稿ではこれらの技術適用事例を、林産試験場における北海道産きのこの普及活動と併せてご紹介します。

■MAフィルムとは

生鮮品は加工品との大きな違いとして、収穫された後も呼吸などの代謝活動を続けています。身近な例として、お店から買ってきたネギやニンジンが、数日後に芽を伸ばしている様子を見たことがあるかもしれません。このような代謝活動は自身の養分を消費するため、品質低下や過熟の一因になることが知られています。



図1 「食べる・たいせつフェスティバル」での展示ブース全景（上）と展示ユキノシタ（下）

そこでこれらの代謝活動を抑制し、鮮度を高く保持できるMAフィルムが開発され、主に流通の現場で利用されています。MAフィルムの表面には適度な通気性・透湿性を与える細孔が空いており、青果物を袋状に密閉することで袋内を徐々に高炭酸ガス・低酸素濃度に調整し、青果物の呼吸量を抑制できるようになっています。またMAフィルムの細孔には過剰な炭酸ガスを適度に逃がすことで、細胞膜の損傷や嫌気呼吸による有機物産生を防止する役割もあります。

店頭では、葉物野菜やカット野菜のパック資材などにMAフィルムが利用されていますが、今回は約40 L容のMAフィルム製袋を用いて、栽培きのこの包装と輸送を試みました。

■食べる・たいせつフェスティバルとユキノシタ輸送時の防滴効果

当イベントはコープさっぽろが2007年から主催する、「食」「暮らし」「環境」などをテーマに消費者と生産者・企業・行政・学校などとの交流を目的とした参加型体験イベントで、2019年度は9月28日、大雪アリーナ（旭川市）において開催されました（2020年度は開催中止）。林産試験場のブースでは、開発中品種の食味試験（食べ比べ）を行うとともに、栽培きのこに馴染みをもってもらうため、栽培したユキノシタ（野生型のエノキタケ）を収穫前のビンの状態で展示しました（図1）。

ユキノシタをビニール袋またはMAフィルム袋の2パターンで梱包後に常温で輸送し、計5時間保存したものを比較しました。その結果、ビニール袋梱包ではユキノシタから気化した水分で袋内が曇ってしま



図2 ビニール袋（左）とMAフィルム製袋（右）で輸送した後のユキノシタ

したが、MAフィルムで梱包したものは袋に水滴がつかず、きのこの濡れを防止できることがわかりました(図2)。

■たべLABOマルシェと6種きのこの長期保存効果

林産試験場は道総研の戦略研究「素材・加工・流通技術の融合による新たな食の市場創成(2015~2019年度)」に参画し、きのこの機能性や特長を利用した加工食品の開発に取り組みました²⁾。その一般向け成果発表会である「たべLABOマルシェ」が2019年11月20日、札幌ビューホテル大通公園において開催され、「きのこ研究室」ブースを林産試験場が担当し、本プロジェクトの主な研究成果や品種開発の概要を紹介しました(図3上)。

会場が試験場から離れているため展示用きのこをイベント前日から持ち出すスケジュールとなり、長時間の輸送・展示にあたり乾燥対策を講じる必要がありました。ビニール袋で長時間密閉すると内部の二酸化炭素濃度が過剰に上がり形態不良の原因になってしまうため、MAフィルムを梱包材として供試しました。今回はユキノシタ、シイタケ、タモギタケ、トキイロヒラタケ、ブナシメジ、マイタケの6種の栽培きのこをMAフィルムで梱包したのち、一晩冷蔵室での保管を経て会場に搬入しましたが、6種とも良好な形態状態を保ったまま展示することができました(図3下)。

中でもマイタケは、収穫適期を過ぎると傘裏の管

孔が開き外観も粉を吹いたように変化してしまうため管理が難しいきのこです。過去には展示日より早く収穫適期を迎えてしまったマイタケをビニール袋に包み冷蔵保管を試みましたが、傘の成熟を抑えることはできませんでした。今回はMAフィルムを用いて収穫適期2日前のマイタケをビンごと梱包し、5°Cにて冷蔵保存してみたところ、収穫適期の外観を保ったまま1週間以上保存することができました(図4)。保存過程のマイタケを比較すると傘の成熟はわずかに進んでいたことから(図4右下小枠)、MAフィルム密閉下で冷蔵したマイタケは成熟速度が極端に低下した状態にあったことが推察されます。



図3 「たべLABOマルシェ」の展示ブース(上)と展示された栽培きのこ(下)



収穫適期-2日目



収穫適期+2日目



収穫適期+8日目



収穫適期+10日目

図4 MAフィルム製袋にて冷蔵保存したマイタケの経時変化(右下小枠は傘裏の拡大像を示す)

■ビジネスEXPOとマイタケの収穫適期延長効果

北海道の経済活性化や産業振興のためのビジネスチャンスの創出を目指した展示会として“ビジネスEXPO「第34回 北海道 技術・ビジネス交流会」“が2020年11月5～6日、アクセスサッポロにて開催されました。林産試験場からは道総研ブース内においてトドマツ圧縮木材フローリングや道産カラマツを用いた高強度集成材に加えて、マツタケ菌根苗育成技術³⁾やマイタケ開発品種「大雪華の舞1号」の健康機能性⁴⁾についての成果を展示しました。

今回の展示準備においても、MAフィルムで梱包した収穫適期直前のマイタケが、冷蔵保存により収穫適期を延長できるか試行しました。その結果、再現性良くビン栽培マイタケが一週間以上にわたり収穫適期の外観を保つことができたことに加え、2.5 kgブロック培地の大型マイタケにも適用できることがわかりました。

また今回の展示対応により、試験や展示に応じてマイタケを不定期に栽培する当試験場におけるMAフィルムの運用メリットも見えてきました。マイタケは長い栽培日数(75日)に対して収穫適期が約1日と短く、収穫適期が±3日ほど変動するマイタケの中から展示日に適期を迎えるものを不足なく確保するため、必要量より多め(約3～4倍)に栽培する必要性がありました。収穫適期を一週間延長できる場合は、ほぼ全てのマイタケを展示日まで維持できることから、その中から特に形態が良好なものを選出することができます。そのため、展示可能な期間を拓けるだけでなく、栽培するマイタケ量の節約や、提供するマイタケの品質向上効果も期待できます。これら

のマイタケは同イベントのブースに展示されたほか(図5)、テレビ番組の情報コーナーにて資料映像として利用されました⁵⁾。

■おわりに

MAフィルムは収穫済みの青果品の保存に利用されることが多いなか、培地から収穫される前のきのこの品質維持にも適用できるという貴重な知見を得ることができました。今回は展示対応にかかる技術適用例となりましたが、研究開発などへの活用を拓けることができればと思います。

■参考文献など

- 1) 山下市二：日本食品科学工学会誌，pp. 711-718 (1998)。
- 2) 津田真由美：林産試だより5月号，pp. 2-5 (2020)。
- 3) 宜寿次盛生：林産試だより8月号，pp. 5-6 (2020)。
- 4) 佐藤真由美：林産試だより3月号，pp. 1-4 (2019)。
- 5) Nスタ<Sunトピ!>コロナ禍でのインフルエンザ対策(関東圏にて放送)，TBS，11月22日，17：30～18：00 (2020)。



図5 ビジネスEXPOにて展示されたビン栽培マイタケとブロック栽培マイタケ