

調査・研究

加工用バレイシヨの芽の伸長抑制技術



酪農学園大学 酪農学部食品流通学科
食品流通技術研究室 教授

樋元 淳一

1. はじめに

バレイシヨは収穫後数ヵ月間休眠し、その後環境条件が整えば萌芽が始まる。生食用バレイシヨは2℃程度の低温にすることにより休眠を持続させて貯蔵されるが、その後の流通段階で萌芽を開始する。一方、ポテトチップ加工用原料バレイシヨは加工時の褐変防止のため10℃前後で貯蔵され、貯蔵末期には芽が著しく伸長する。これに対して有効な萌芽抑制技術がなく、原料不足から緊急輸入するまでに到り、生産者に深刻な打撃となっているだけでなく、消費者にとっても残留農薬などの点で不安が残る。

現在、品種改良や新しい農薬など様々な角度からの試みがなされている。その中で、最も有望な手段と見られているエチレンによるバレイシヨの萌芽抑制技術について紹介する。

2. ポテトチップ用バレイシヨの現状

ポテトチップ原料へ仕向けられるバレイシヨは年間約30万トンであり、そのうちの70%を北海道産が占めている。北海道では秋収穫の年1作であり、これを貯蔵して翌年の6月ごろまで原料として供給している。還元糖増加による加工時の褐変を避けるために10℃前後で貯蔵される原料バレイ

シヨは収穫から数ヵ月後には休眠があけて萌芽が始まる。芽は30cm近くまで伸長し、人手による芽取り作業が行われる。廃棄物も膨大な量になり、一方で製品歩留りが極端に低下して原料として用いることができなくなり、その後新しいものが収穫されるまでは九州、関東、東北などの産地に切り替えられ、凶作年には輸入せざるを得ない状況にも陥っている。

欧米においてはCI-PCという農薬を用いて萌芽を抑制している場合が一般的であり、欧米人が最も多く口にする化学合成物質の一つとも言われ、近年は使用量を抑制する傾向にある。日本においてはかつてマレイン酸ヒドラジド液剤を収穫前には場に施用することで萌芽抑制を行っていた時期もあったが安全性の問題から2002年に販売が中止され、それ以降有効な手段がない。またCI-PCは日本では除草剤として登録されている農薬であるが、欧米のようにポストハーベスト農薬としては認められていない。

これらのことから安全な萌芽抑制技術が強く求められており、エチレンによる萌芽抑制技術もその一つとして注目されている。

3. 植物ホルモンとしてのエチレン

植物の生長調節物質のうち植物により生産され、低濃度で植物の生理過程を調節する物質を植物ホルモンと呼ぶ。オーキシシンやジベレリンなどがよく知られているが、エチレンもそのひとつである。エチレンは果実の成熟、老化、落葉、落果、芽生えの形態形成、伸長成長の抑制と促進など様々な生理作用を示し、一般に青果物の貯蔵においては老化を促進することから忌避される物質である。一方でバナナの追熟やモヤシを太くするなど積極的にその作用を利用する場合もあり、バレイショの貯蔵においては伸長成長の抑制が有効になる。

エチレンを萌芽抑制剤として用いる場合の有利な点は常温で気体であり、密度が空気に極めて近いことがあげられる。他の植物ホルモンや農薬のように液体あるいは溶液として貯蔵庫に散布するものと異なり、エチレンは非常に容易に貯蔵庫内に拡散しコンテナ内部にまで浸透しやすい。現在試

験されている農薬の中には強烈な臭気を伴うもの、腐食性を持つものなどがあり、また人体に対する安全性が明らかになっていないものもある。一方エチレンは萌芽抑制に有効な数ppmの濃度では無臭であり、人体に対する毒性もない。リンゴやバナナなどが追熟期に発生するエチレンはこれよりもはるかに高濃度であり、消費者も受け入れやすいと考えられ、また工業的に大量生産されており安価で入手できる点も大きな利点である。また、既存の貯蔵庫に大きな改造等を行うことなく適用できる。

4. エチレンを用いた萌芽抑制基礎実験

図1に示すようなエチレン供給貯蔵基礎実験装置を試作し、これを用いてポテトチップ用品種である北海道帯広市川西産「きたひめ」「スノーデン」「トヨシロ」の貯蔵試験を行った。貯蔵温度は8℃とし、エチレン濃度を4 ppm、20ppmとした。貯蔵期間は2008年10月28日から2009年7月

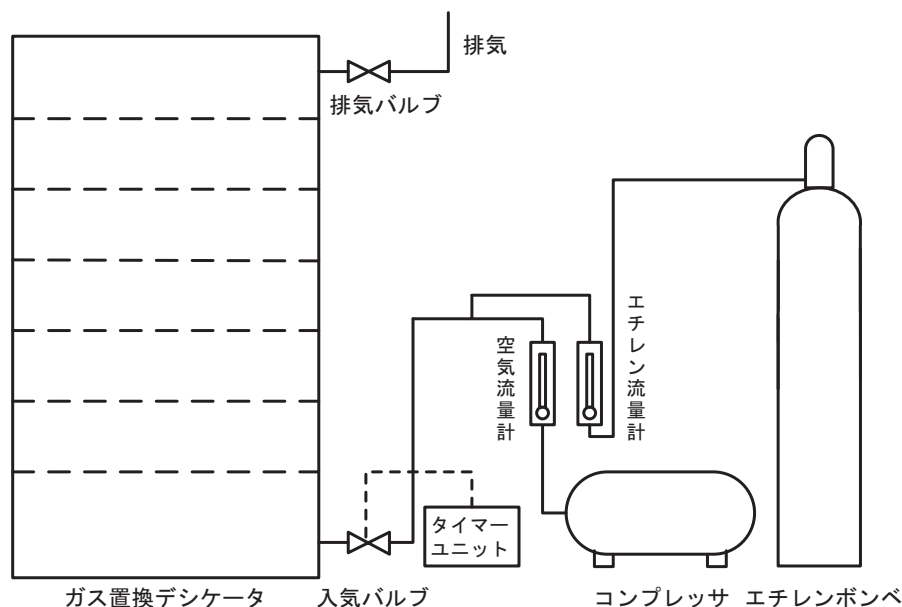


図1 エチレン供給貯蔵チャンバの概要

3日までの約250日間である。

図2に「スノーデン」の塊茎毎の最長芽の長さの平均値の推移を示す。2月16日の時点で萌芽がみられ、その後も伸長が続き、特に対照区において芽の伸長が大きく、7月3日の時点での平均値は約125mmであったのに対し、エチレン区ではいずれも15mm以下に抑制することができた。「きたひめ」についても同様に、対照区で40mmであったのに対し、エチレン区では15mm以下であった。「トヨシロ」では対照区で80mm、エチレン区で19mmであった。

また「スノーデン」の4ppm区と20ppm区において、平均値はいずれも20ppm区の方が小さい値となったが統計的に有意な差ではなかった。貯蔵終了時点でいずれの品種においてもエチレン処理区では芽の長さが20mm以下に抑制された。

写真1～3に「スノーデン」の対照区および4ppm区、20ppm区の塊茎の外観を示す。対照区で芽の伸長が著しいのと比較し、エチレン区では芽の伸長が抑制され、塊茎の委縮も見られなかった。

図3に「きたひめ」のチップカラーの推移について示した。20ppm区では貯蔵開

始後他の区と比較してカラーの低下が大きく、その後回復した。また貯蔵期間を通して20ppm区でややチップカラーが低い傾向にあるがその差は小さく、5月31日の時点まではアグトロ値で約50以上を維持し、エチレンによるカラーへの影響は小さいものであった。7月3日にはエチレン区でやや低下がみられ、塊茎の老化が原因と考えられる。

「スノーデン」においてもほぼ同様の傾向がみられた。また「トヨシロ」については、貯蔵温度が8℃と、低温であったためチップカラーは大きく低下し、特にエチレン区で顕著であった。写真4～6「きたひめ」の5月31日のチップの外観を示した。

以上のことから、エチレンにより加工用バレイショの芽の伸長抑制に対するエチレンの効果が顕著であり、加工品質に対する影響も小さく、ポテトチップ原料バレイショの高品質長期貯蔵の可能性が示唆された。

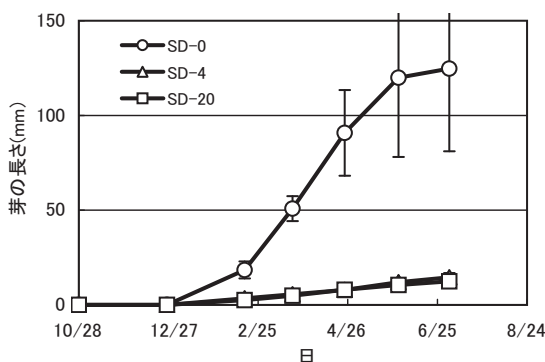


図2 最長芽の長さの推移（スノーデン）

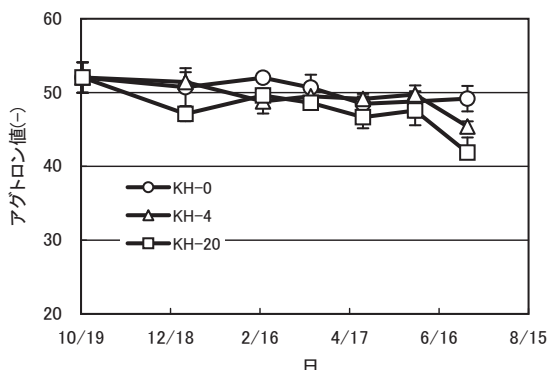


図3 チップカラーの推移（きたひめ）



写真1 対照区

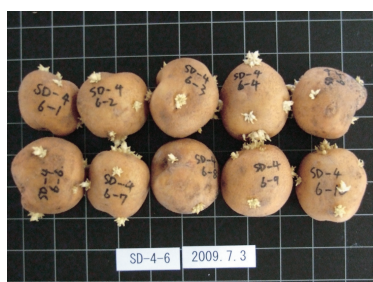


写真2 4 ppm区

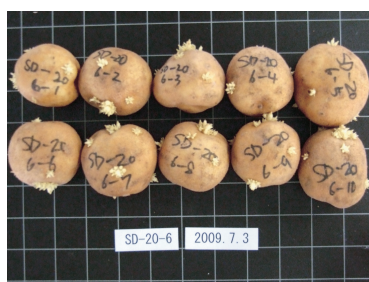


写真3 20ppm区

写真1～3 「スノーデン」の塊茎の外観



写真4 対照区



写真5 4 ppm区



写真6 20ppm区

写真4～6 「きたひめ」のチップの外観（5月31日）

5. おわりに

エチレンを用いた加工用バレイショの芽の伸長抑制技術は、生産者、加工業者、消費者のいずれにも有益な技術として今後普及が望まれる。しかし未だ不明な点も多く、

実用化には克服すべき課題が多く残されており、さらなる基礎研究を進めるとともに、既存貯蔵庫における実用化試験にも取り組んでいる。