

エチレン反応性へ影響を与える バレイショ塊茎の生理状態

(独) 農研機構北海道農業研究センター
芽室研究拠点 主任研究員

遠藤 千絵

エチレンを利用した加工用バレイショの長期貯蔵の現状

エチレンは、オーキシシンやジベレリン、アブシジン酸などと同様の植物ホルモンの一種である。エチレンが植物に与える現象については古くからよく研究されており、果実の成熟、クロロフィルの分解、落葉や植物の生長制御（伸長抑制、肥大生長）などにかかわるとされている。バレイショにおいても萌芽を抑制することから、エチレンを用いた加工用バレイショの長期貯蔵技術が平成24年度までに構築され¹⁾、現在北海道を中心として約6万t強を対象に導入されつつある。

しかし、エチレンによる萌芽抑制効果は安定して得られるものの、処理塊茎のチップカラーについては、産地間、生産者間、

年次などによってばらつきがみられることがあり問題となっている現状にある。これらのばらつきは、塊茎の生理状態が異なることによるエチレンへの感受性（反応性）の違いの結果であると推測される。

そこで本稿では、エチレンによる萌芽抑制の機作や塊茎に与える影響、塊茎の生理状態とエチレン反応性の関係などについて、これまでにわかっていることや、これから解明しなければならないことなどを紹介したい。

エチレンによる萌芽抑制の仕組み

図1、図2は8カ月間8℃にて長期貯蔵した「トヨシロ」の萌芽した芽の様子で、左側が対照区（慣行区）、右側がエチレン処理区である。エチレン処理により萌芽が

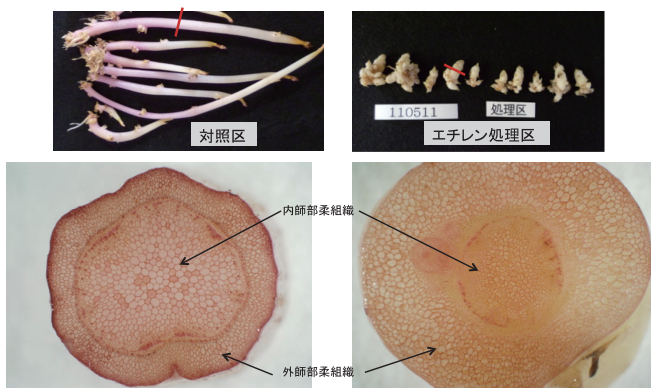


図1 貯蔵8カ月後のトヨシロの萌芽形態
左：対照区、右：エチレン処理区、下段：芽長の間部位の横断面の顕微鏡写真

抑制されていることがわかる。

図1の下段は、芽の先端から基部の中間の部位を輪切りした横断面の顕微鏡写真であり、図2下段は、縦割りした縦断面の写真である。

図1の横断面において形成層帯の外側の領域（外師部柔組織）と内側の領域（内師部柔組織）の大きさを比べると、対照区では内側が大きいのに対し、エチレン処理区は外側の領域が肥大していることがわかった。また、図2の縦断面においては、対照区では芽の細胞は芽の伸長方向に縦長なのに対し、エチレン処理区では押しつぶされたように横長に肥大していることがわかった。

これらから、エチレンは細胞の長軸方向の伸長を抑えることで芽の伸長を抑制していることが明らかとなった。細胞の伸長方向を決めているのはセルロース微繊維といわれているが、エチレンは伸長方向を逆方向にするという劇的な変化をもたらしており、今後これらの機作について解析を続けていきたいと考えている。

エチレンが塊茎に与える萌芽抑制以外の影響

エチレンによる芽の伸長抑制は、いずれの品種でも長期にわたって顕著にみられたため、安定した萌芽抑制技術として長期貯蔵に導入できるとわかった。

一方、チップカラーについては、エチレン処理により一時的に低下する傾向が見られた。これは、エチレン処理により生イモの還元糖量が増加するためである。その後、還元糖量は減少しカラーは回復するが、これら変化の程度は品種によって異なることが判明した。「トヨシロ」はエチレンによるカラーの低下が顕著であり、その後の回復も小さいためエチレン貯蔵には適さない品種であること、これに対し「スノーデン」「きたひめ」はカラー回復後の3～6カ月の貯蔵では、萌芽を抑制しながら加工適性を維持できることがわかってきた。

著者らは現在、エチレン処理による一時的な還元糖の増加はなぜ起こるのか、それを抑えることは可能かなども含めて、エチレンが塊茎に与える影響について研究を継続している。これまでに糖代謝関連酵素の

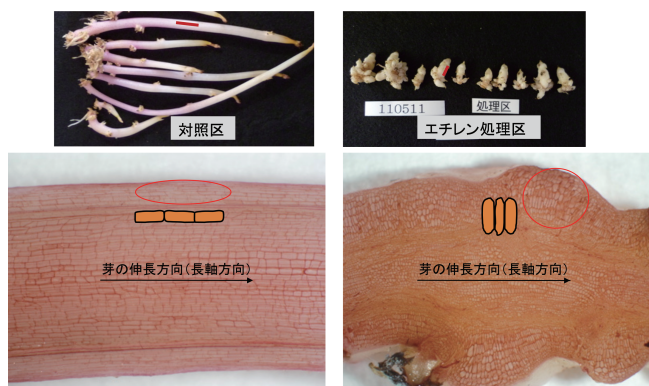


図2 貯蔵8カ月後のトヨシロの萌芽形態
左：対照区、右：エチレン処理区、下段：芽長の間部位の縦断面の顕微鏡写真

うち、でん粉を分解する酵素のひとつである β -amylase の遺伝子発現が、エチレン処理区で11月から12月に増加することや、成熟ホルモンおよび成長ホルモンとしてのエチレンの応答に関与する因子（ERPro およびHRE-1）の発現がエチレン処理区で増加することがわかってきた。

また、エチレン貯蔵開始直前に、1-MCP（1-メチルシクロプロペン：エチレンレセプターに結合しエチレンが誘導する種々の植物生理現象を抑制すると考えられている物質）を処理して、チップカラーの向上を目指す試験を実施している。これまでにエチレンによる初期のカラー低下は、1-MCPにより抑制される傾向がみられており、現在、1-MCP処理塊茎についてどのような変化が起こっているのか解析を行っている。

エチレン反応性へ影響を与える塊茎の生理状態解明に向けて

現在、道内10カ所ほどの貯蔵施設に導入されてきている「エチレンを用いた加工用馬鈴しょの萌芽抑制による高品質貯蔵技術」¹⁾だが、処理塊茎のチップカラーにつ

いては、産地間、生産者間、年次などによってばらつきがみられることがあり問題となっている現状にある。また、各貯蔵施設では、チップカラーをモニターしながら貯蔵条件等の細かなオペレーティングに苦慮されているときく。これらのばらつきは、塊茎の生理状態が異なることによるエチレンへの感受性（反応性）の違いの結果であると推測される。

筆者らは現在、産地、生産者、品種、茎葉処理の有無など、エチレン貯蔵特性が異なる事象の追跡と、これらロット間差の要因の解析を計画している。これらを通して塊茎の生理状態とエチレンへの感受性（反応性）の関係をできるだけ明確にし、エチレン処理効果の高い塊茎を選別できる技術の開発を目指していきたいと考えている。

引用文献

- 1) 加工用バレイショ高品質貯蔵技術開発コンソーシアム, 「エチレンを用いた加工用馬鈴しょの萌芽抑制による高品質貯蔵技術」, 平成24年度北海道農業試験会議（普及推進事項）, 2012