

ポテトチップ用馬鈴しょにおける エチレン貯蔵の現状と課題

カルビーポテト（株）馬鈴薯研究所
品種開発部 主任

津山 睦生

エチレン導入の経緯

2002年にそれまで使用してきた発芽抑制剤が使用できなくなった。当時、それ以外に使用できる発芽抑制剤が無かったため、芽の問題は非常に深刻なものとなった。ポテトチップ用馬鈴しょは、還元糖の増加によるチップカラーの低下を避けるため、比較的高い温度で貯蔵するので、ある程度の発芽は避けられない。発芽した原料を使用する場合、別途芽取り処理を行う必要がある。機械による処理も行っているが十分ではないため、人の力によるところが大きく、多大な手間とコストがかかる。もし芽が残っている原料を使用すると繊維が残ったポテトチップとなり、消費者クレームの一因となる。

それ以降、いくつかの新たな発芽抑制剤について試験・検討を行ったが、その中で注目したのがエチレンである。エチレンは植物ホルモンのひとつであり、バナナやキウイの追熟やもやしの栽培などに利用されている。

馬鈴しょにエチレン処理を行うと発芽が押さえられることは古くから知られていたが、一方で塊茎内の還元糖が増加するため、ポテトチップ用途には不適であると考えられてきた。しかし、エチレン処理とチップカラーに関するいくつかの研究報告から、

十分に可能性があるかと判断した。

カルビーポテトでは、2007年よりエチレン処理試験を開始した。最初は冷凍車を改造して10t規模の模擬貯蔵庫を作成し試験を行った。翌2008年は十勝地区にある700tの実貯蔵庫2部屋を用いて、「スノーデン」1,400tにエチレン処理試験を行った。この結果、エチレン処理貯蔵の実用化は可能と判断し、2009年は北海道内5カ所、本州1所で、合計11,500tの馬鈴薯にエチレン処理を行った。2012年度はさらに道内2カ所にエチレン処理装置を追加し、2012年時点のエチレン処理量は合計で約30,000tまで増加した。

エチレン処理の現状

2009年から2012年までのエチレン処理貯蔵期間中のチップカラーの推移を示す（図1）。品種は「スノーデン」。

まず2009年では、エチレン処理開始後にチップカラーが低下したが、その後チップカラーは回復した。3月中旬以降は良好なチップカラーを維持し、目標としているアグロン値43以上をおおむね維持することができた。また発芽については、エチレンにより発芽長は1から2cm程度と実用上問題の無いレベルに抑制することができた（写真1）。エチレン処理技術は、実用化初

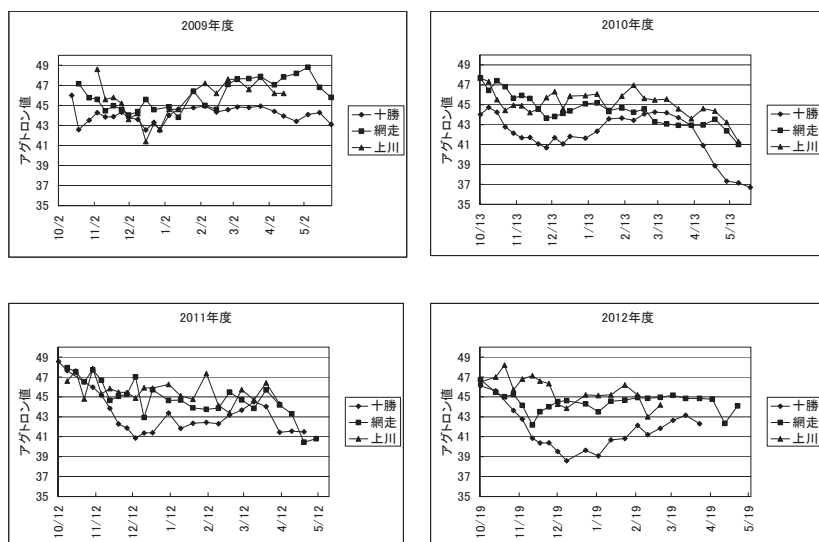


図1 年度別チップカラーの推移 (2009～2012年 品種:「スノーデン」)
※ アグトロ値: AGTRON社製カラーメーターによる測定値。数値が高いほど良好なチップカラーを示す。



写真1 貯蔵中(5月時点)の発芽状況(左:慣行区 右:エチレン処理区)

年度から大きな成果を得ることができた。2010年は、2009年と同様にエチレン処理開始直後チップカラーが低下したが、その後回復し、2月以降良好なチップカラーを示した。しかし4月以降、特に十勝地区で急激にカラーが低下した。カラーが低下したポテトチップは中心部分が褐変していた(写真2)。この現象は従来の貯蔵方法でも見られるが、エチレン処理を行うことにより、早期に発生するものと考えられた。また、チップ中心部分が褐変した場合、リコンディショニング処理を行ってもあまり改善効果が見られなかった。

2011年も、2010年と同様に4月以降チッ



写真2 中心部が褐変したポテトチップ

プカラーが低下し、この問題がより深刻なものとなった。一方で試験的に一部の貯蔵庫においてエチレン濃度を2 ppmにして

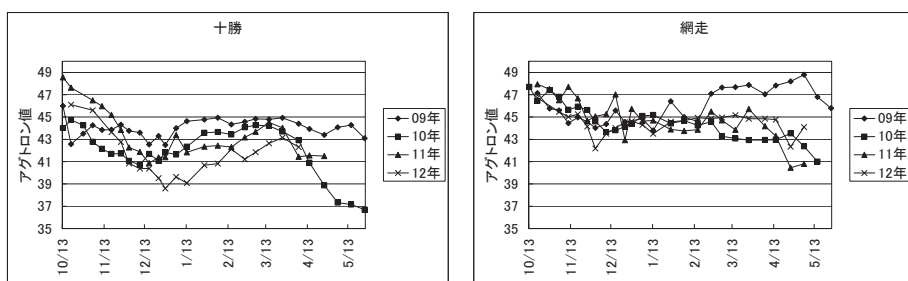


図2 産地別チップカラーの推移（2009～2012年 品種：「スノーデン」）

貯蔵を行ったところ、従来の4 ppmよりもチップカラーについては良好な結果が得られた。

そこで2012年は、エチレン濃度を2 ppmに変更してエチレン処理を行った。網走、上川地区は2010、11年と比べて良好なチップカラーを示したが、十勝地区では、エチレン処理開始後から大幅にチップカラーが低下した。その後貯蔵庫の温度を上げたことによりチップカラーが回復したが、エチレン濃度を2 ppmに変更したことによるチップカラーの改善効果を明確にすることはできなかった。

ここで、産地別に「スノーデン」のチップカラーを示す（図2）。十勝地区よりも網走地区の方がチップカラーに優れる傾向があり、特に4月以降のチップカラー低下は十勝地区においてより顕著に発生している。このように、地域によって貯蔵後のチップカラーの差が非常に大きいことが明らかとなった。

次に、「きたひめ」のエチレン貯蔵時の特徴についても簡潔に述べる。エチレン処理開始後のチップカラーの低下は「スノーデン」に比べて小さいが、その後徐々にチップカラーが低下する傾向がある。この貯蔵期間中のチップカラーの低下は年次によ

て程度が異なり、また同じ産地内でも生産者の違いによる差が大きい。「スノーデン」はエチレン処理開始後にカラーが低下してもその後回復する傾向にあるが、「きたひめ」についてはあまりこの傾向は見られず、またリコンディショニングによるチップカラーの改善効果も、「スノーデン」ほど効果的ではなかった。

課題と対策

「スノーデン」では貯蔵後期（4月以降）特に十勝地区においてポテトチップ中心部が褐変し、チップカラーが急激に低下することが非常に大きな課題である。

「きたひめ」は、生産者の違いによる貯蔵時のチップカラーのバラツキが大きく、チップカラーが低下した場合、その後の回復があまり期待できないことから、スノーデンよりも早期に使用することが多かった。しかし、一部のチップカラーの劣るものの以外は、4月以降の「スノーデン」よりもチップカラーが良い傾向があるため、貯蔵前にチップカラーの劣るものを除外することができれば、長期間の貯蔵が可能となる。

もし貯蔵時にチップカラーが低下しやすい馬鈴しょであっても、チップカラーを低

下させること無く貯蔵できる画期的なエチレン処理貯蔵条件の構築が理想であるが、これまでエチレン濃度、エチレン処理開始時期、貯蔵温度などについて継続的に検討を行ってきた結果、全てのバラツキに対応できるエチレン貯蔵条件の確立はかなり困難であると考ええる。

一方でこの産地間、生産者間などにおいて、長期貯蔵時におけるチップカラーに差が出る要因の一つとして、塊茎の生理状態によってエチレンの感受性が異なることが考えられる。そこで、エチレン貯蔵に適する生理状態を明確にし、貯蔵前にエチレン処理に適さないものを区別する技術の確立を期待したい。将来的にはその生理状態を達成するための栽培条件を構築したいと考える。

また新たな技術開発として、エチレン処

理を行ってもチップカラーの低下しない品種の登場を期待したい。カルビーポテトでも品種開発に取り組んでおり、エチレン処理を行っても長期間良好なチップカラーを維持できる系統が育成されつつある。また、エチレン阻害剤（1MCP）の研究も進められており、その効果が確認されているので、このような新規資材の開発にも注目していきたい。

おわりに

ポテトチップ用馬鈴しょにおけるエチレン処理技術は、発芽抑制の面では非常に大きな効果を発揮している。しかしチップカラーについては、早急に解決しなければいけない課題がある。今後も試験研究を継続し、実需者の要求を満足できる高品質な馬鈴しょの周年供給体制を確立したい。

□いも類振興会の出版物案内□

◎サツマイモ

サツマイモ事典

(財)いも類振興会 編集・発行

サツマイモの近代現代史

狩谷 昭男 著

◎ジャガイモ

ジャガイモ事典

(財)いも類振興会 編集・発行

アンデスから食卓まで

田中 智 著

清薯源流の砦

(財)いも類振興会 編

21世紀にむけてのいも作り

吉田 稔 著

バレイショ増収1000問答

吉田 稔 著

申込み先 〒107-0025

この一冊があれば、サツマイモのすべてがわかる事典。サツマイモの起源・伝播、作物特性、品種、栽培、普及、流通・加工、食べ方、文化までを網羅した事典。 2010年1月 B5判 352頁 4,800円＋税5%
明治から平成に至る約150年間のサツマイモを巡る政策、生産、流通、消費の動向等を解説。
2012年10月 A5判 138頁 1,300円（税込・送料別）

この一冊があれば、ジャガイモのすべてがわかる事典。ジャガイモの起源・伝播、作物特性、品種、栽培、普及、流通・加工、食べ方、文化までを網羅した事典。 2012年3月 B5判 416頁 4,800円＋税5%
ジャガイモの起源、種類、料理法等について解説。
1992年改訂 B5判 21頁 580円
八岳、嬌恋、上北、雲仙、北海道中央、後志、胆振、十勝の各馬鈴薯原原種農場を紹介。 1987年11月 B6判 112頁 700円
ジャガイモ栽培をめぐる問題点を指摘し、その改善策を提起。
1988年10月 B6判 166頁 600円
講演での質問を基に、作付から収穫までの事項別に答えたもの。
1988年4月 B6判 150頁 700円
東京都港区赤坂6-10-41 ヴィップ赤坂303
一般財団法人 いも類振興会 E-mail: imoshin@fancy.ocn.ne.jp
TEL: 03-3588-1040 FAX: 03-3588-1225 郵便振替: 00130-1-110152