

ポテトチップス用馬鈴しょの貯蔵と輸送における留意点 —高品質と長期貯蔵を可能にするために—

士幌町農業協同組合 農工部長兼澱粉工場長

久保 武美

1. はじめに

当組合における馬鈴しょ事業は昭和20年より澱粉製造事業に取り組み始め、昭和30年「農村ユートピア」を旗印に農家経営向上に向けて大規模連続式合理化澱粉工場を建設し、昭和35年近隣農協が集まり士幌澱粉工場運営協議会（昭和48年士幌馬鈴薯施設運営協議会に改名）を設立した。その後昭和42年から澱粉用馬鈴しょに加えて今後消費拡大が見込まれる生食加工用馬鈴しょについて調査を進め、昭和48年より澱粉用馬鈴しょから生食加工用馬鈴しょへの転換を決めた。



食用馬鈴しょ貯蔵庫全景

平成24年産では生食用5万t、加工用11万t、澱粉用8万t（委託加工含む）、合計24万tを取り扱いし、ポテトチップス用は約7万tを出荷している。

本稿ではポテトチップス用馬鈴しょの高品質安定供給に向けた士幌馬鈴薯施設運営協議会の取り組みについて紹介する。

2. 安定品質馬鈴しょ供給への取り組み

現在、協議会が取り扱う馬鈴しょは約670戸の生産者により5,000haを超える作付がされ、そのうちポテトチップス用としては「きたひめ」等6品種を作付し品種特性に合わせて連続出荷を可能としている。

ユーザーが求める馬鈴しょは「何時でも安定した高品質」が求められており、貯蔵は欠かすことの出来ない大変重要な項目ではあるが、その高品質馬鈴しょを供給する上ではそれだけに留まらない広範囲に亘る完全管理が必須である。

生産履歴データの活用

安定品質と収穫量を確保するためには輪作が基本である。輪作により病害虫・雑草の低減を図り最低限の防除に留めて安心安全低コストな馬鈴しょ作りを推進するため、生産履歴システムにより生産者個々圃場単位の作付履歴を一括管理データ化し、指導部門では作付及び施肥防除等計画樹立に活用している。

馬鈴しょ管理システムの導入

馬鈴しょの安心安全はもとより更なる馬鈴しょ品質向上を図るため、馬鈴しょ管理

システムによりコンテナ単位に圃場・肥料・農薬・収穫・品質検査・貯蔵・出荷等の全ての情報を一元管理してトレーサビリティ機能の充実を図っている。これにより生産者個々のデータの蓄積が出来、技術指導や集荷後の用途仕分けや貯蔵管理等に活用している。

コンテナ番号	作物	品種	収穫日
1	馬鈴しょ	きたほなみ	2012/9/27
2	馬鈴しょ	きたほなみ	2012/9/27
3	馬鈴しょ	きたほなみ	2012/9/27
4	馬鈴しょ	きたほなみ	2012/9/27
5	馬鈴しょ	きたほなみ	2012/9/27
6	馬鈴しょ	きたほなみ	2012/9/27
7	馬鈴しょ	きたほなみ	2012/9/27
8	馬鈴しょ	きたほなみ	2012/9/27
9	馬鈴しょ	きたほなみ	2012/9/27
10	馬鈴しょ	きたほなみ	2012/9/27
11	馬鈴しょ	きたほなみ	2012/9/27
12	馬鈴しょ	きたほなみ	2012/9/27
13	馬鈴しょ	きたほなみ	2012/9/27
14	馬鈴しょ	きたほなみ	2012/9/27
15	馬鈴しょ	きたほなみ	2012/9/27

生産履歴システム

集荷判定調査の実施

馬鈴しょは生育期間中の気象条件により収量・品質は大きく左右する。「確実な農業」を実現させるため、ポテトチップス用馬鈴しょの茎葉処理前段階で判定調査（肥大・比重・カラー値）を行い、そのデータを生産者にフィードバックして営農（茎葉処理時期確定）に活用することで生産者において失敗のない馬鈴しょ作りが可能となった。併せて長期貯蔵にも耐えられる高品質馬鈴しょの確保を容易にしている。また、集荷前に馬鈴しょの品質把握が出来るので見込まれる品質に対応した貯蔵管理体制の準備をも可能にしている。

受入検査・入出庫システム

受入は品種特性を加味して毎年8月下旬から順次開始し概ね50日間かけて行う。受入に当たっては収穫時の気象・土壌条件が

品質やその後の貯蔵に大きく影響する。好条件下での収穫、収穫後の圃場滞留時間圧縮を図るため、全量業者集荷によりピーク時で5,000 t /日を超える受入をすることもある。併せて速やかに検査を行うことで品質向上と劣化防止を行っている。検査は車輛単位で無作為に抽出し水洗後に規格外等判別、塊茎重量計測、比重測定を行い品質確定した後、瞬時に集荷車輛を品位階層別入庫指示登録に基づいて誘導し、貯蔵中における減耗ロス削減と品質に応じた仕向先・出荷時期確定を可能にしている。また、携帯電話メール機能を活用し受入検査結果をただちに生産者へフィードバックするシステムにより、生産者は即座に収穫方法や選別改善を行えるようにして更なる品質向上に活用している。貯蔵庫はコンテナ単位で位置管理を行うと共に、生産者集荷ロット毎にコンテナ縦管理連続積上方式を導入し、貯蔵中の腐敗ロス低減、品質安定、ロット確保を行い、ユーザーにおいても製造調整作業の軽減も図れるようにしている。



受入検査作業状況

3. 貯蔵管理

ポテトチップス用馬鈴しょ貯蔵において

は当初から品質（カラー値）重視で行っており、温度管理は比較的高い温度（約10℃）で貯蔵していたため、発芽や脱水症等が酷く発生した。品種も「トヨシロ」、「農林1号」しかなかったこともあって最終供給は翌年4月が限界であった。平成5年頃から植物成長調整剤（マレイン酸ヒドラジド）が使用され始め、発芽抑制に一定の効果が得られていたが、生産者個々生育ステージが違う中での薬剤散布であったため、処理効果にバラツキが見られ完全な発芽抑制が出来ず翌年6月供給が限界であった。その後植物成長調整剤含有成分の問題から平成13年を以てその使用を止めた。その後は難糖化性品種（「きたひめ」等）の作付拡大と冷凍機による空調管理により6月まで供給可能となったが、貯蔵中の発芽は解決されることはなくユーザーにおいては多大な労力とコストを掛けて芽の除去を行い消費者クレーム対策を行っていた。その後平成19年北海道馬鈴薯協議会の実施した試験において、エチレンが馬鈴しょに対

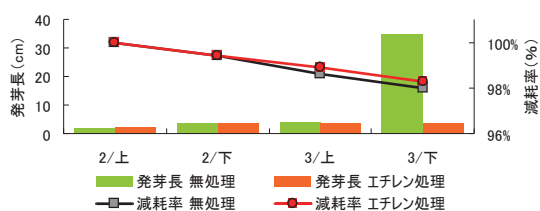
する発芽抑制制効果が高いことが明らかとなり、続いて平成20年農林水産省消費・安全局においてエチレンが特定農薬（保留資材）とされたことに伴い、4～7月出荷馬鈴しょに対しエチレン処理と温度制御による効果実証試験を行い、その有効性を確認し平成21年にエチレン貯蔵の施設整備を行い本格着手した。

貯蔵庫は既存施設そのままにエチレン設備と品質維持を目的に加湿機も導入した。貯蔵能力は2万tとし温湿度、エチレンガスと炭酸ガス濃度を細かく制御するシステムとしている。エチレンによる貯蔵管理は馬鈴しょ入庫後品温を徐々に下げて、11月中旬約9℃に下がった時点から極低濃度のエチレンガスを投入し約1ヵ月後2～4ppmになるよう管理、炭酸ガス濃度は0.5%程度になるよう適宜換気、温度は8～10℃の範囲、湿度は常時95%以上を維持するよう努めている。

エチレン貯蔵馬鈴しょはユーザーの製造コストと消費者クレーム低減に大きく貢献している。但し、エチレン貯蔵技術は未だ確立されておらず、現在も試行錯誤の状況にあるが、エチレン設備導入以降着実に発芽抑制と品質維持が出来、平成23年産では7月下旬まで出荷期間を延長出来た。しかし、今後大きな問題となりつつあるポテトチップスに含まれる「アクリルアミド」の課題がある。エチレン処理によるカラー値低下傾向は明らかであり、今後このエチレン処理によるカラー値低下を抑制させユーザーが求める発芽抑制と品質維持の両立が必要である。この点の解決なくしては安定したポテトチップス用原料馬鈴しょの供給は不可能であるため、調査研究を重ね改善



左：普通貯蔵 右：エチレン処理貯蔵



エチレン効果確認試験
(H21年・きたひめ・発芽長/減耗率)

の方向性を早期に見出したい。

出庫時検査

出荷事前に出荷ロット単位でサンプルを採取して病障害塊茎の混入率やカラー値に問題がないか出荷原料の品質確認を行っている。

4. 品質維持と安定輸送

ポテトチップス用馬鈴しょの輸送は従前トレーラー輸送が主流であったが、輸送チャンネル拡大による安定輸送と環境負荷軽減を図るため、鉄道輸送へのモーダルシフトも行いCO₂削減や燃料消費量の削減を行っている。

ポテトチップス用馬鈴しょは高い温度帯で塊茎内の澱粉を糖化させないよう貯蔵管理しているが、ユーザーへの供給が厳寒期中心でもあることから、貯蔵庫から出荷準備場所及び積込場所として貯蔵庫に荷捌室を用意し、室内温度を約8℃に加温して品質低下防止を図っている。現在はトレーラー輸送では更なる品質維持を目的に断熱材入ウイング車を使用し、一方の鉄道貨物輸送では保冷コンテナを使用して厳寒期輸送であっても輸送中品質低下しないよう配慮している。



ポテトチップス用馬鈴しょ積込作業

5. 終わりに

ポテトチップス用馬鈴しょの貯蔵には繊細な管理が必要であるが、元々の馬鈴しょに問題があるようでは幾ら貯蔵管理してもユーザーに満足される品質を確保することは不可能である。満足される原料馬鈴しょを確保するためには、生産者段階まで遡って栽培管理の徹底、品質劣化させることのない集荷、品位階層別区分とそれらに応じた的確な貯蔵管理、品質維持可能な安定輸送等全てが相整って達成出来るものであり、今後とも生産者・農協が一体となり問題解決のための工夫改善を推進していく。