

エチレンの特定農薬の指定と 馬鈴しょ貯蔵への利用

ホクレン農業協同組合連合会
種苗課 特任技師

村上 紀夫

はじめに

北海道馬鈴しょ協議会(以下、協議会)は、馬鈴しょの生産振興と安定供給体制の確立を図るために、実需者ニーズに応じた新品種および加工用品種の長期貯蔵技術を開発し、畑作農業の生産基盤の維持・拡大することを目的とし、平成18年4月に設立された。

長期貯蔵技術の開発では、酪農学園大学および道総研十勝農業試験場において、ポテトチップ用品種「トヨシロ」「きたひめ」「スノーデン」を用いて、植物ホルモンのエチレンによる萌芽抑制試験を実施した結果、萌芽の伸長抑制効果とポテトチップカラーが慣行品と同程度のもが得られたことから、協議会はエチレンを特定農薬に指定申請することを決めた。

ここでは、エチレンの特定農薬の指定までの手続き、エチレンの物理化学的性質並びに成分規格及び使用方法、薬効(萌芽抑制効果)、安全性および食品健康影響評価について、その概要を紹介する。

特定農薬(特定防除資材)の指定までの手続き

図1に、エチレンの特定農薬の指定までの手続きを示す。協議会は平成20年11月、エチレンの特定農薬の指定申請書を農林水

産省へ提出した。エチレンは、農業資材審議会農薬分科会特定農薬小委員会及び中央環境審議会土壌農薬部会農薬小委員会特定農薬分科会の合同会合において、指定を今後検討する保留資材として登録され、エチレンの使用や効果を表示せず、使用者の自己責任と安全性を十分考慮して、エチレン処理することが可能となった。

協議会が提出した「エチレンの概要」は、平成23年4月、合同会合で審議され、エチレンは成長促進剤及び発芽抑制剤として使用する際の薬効および安全性に問題が無いことが確認され、特定農薬として指定しても良いとされた。

次いで、エチレンは内閣府の食品安全委員会に諮問を要請した。同委員会農薬専門調査会が作成した「エチレンの評価書」は、平成25年8月、食品安全委員会において、調査書に対するパブリックコメントの意見も踏まえ審議され、特定農薬として指定する方向で進んで良い旨、農林水産省及び環境省あてに答申した。

両省は平成25年11月、特定農薬を指定する件の一部の改正(案)とエチレンに関して情報提供すべき留意事項(案)を特定農薬合同会合に示した。さらに、案に対する中央環境審議会やパブリックコメントの意見も踏まえ、農業資材審議会農薬分科会へ

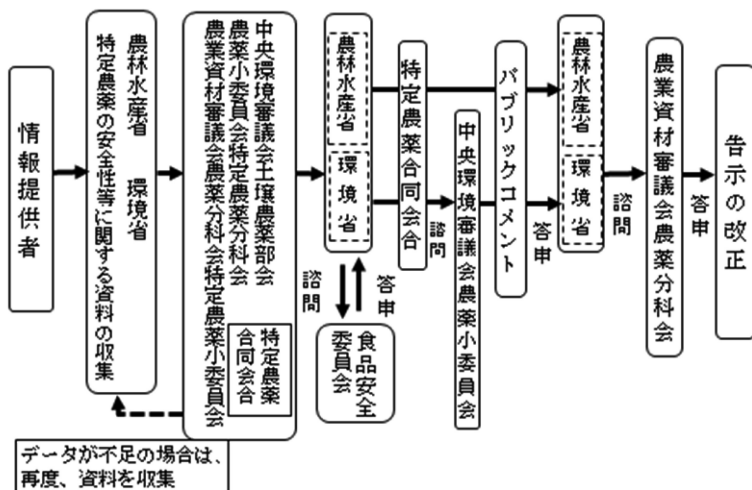


図1. 特定農薬の指定までの手続き

諮問し、意見を聴取し、告示改正を答申し、エチレンは平成26年3月、特定農薬に指定された。

「エチレンの概要」について

「エチレンの概要」は、協議会が(株)北海道地域農業研究所や農林水産省農薬対策室などの協力を得て、萌芽抑制試験結果や安全性に係わる外国論文などを参考にして、所定の様式で作成した。その主な内容は次のとおりである。

1. 物理化学的性質並びに成分規格及び使用

方法

名 称：エチレン（別名 エテン）

原 材 料：エチレン

有効成分：エチレン(分子式: $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 、分子量28.05)

含量規格：工業用エチレン

製造方法：ナフサを主成分とする炭化水素を水蒸気と混合して800～900℃程度の高温で熱分解し、生成物を蒸留分離する。

性 状：かすかに甘い臭気を有する無色の気体(但し、貯蔵時は液

化してボンベに充填)。

使用方法

適用農作物：じゃがいも

適用病虫害等：萌芽抑制

使用量等：4～20ppm

使用時期：じゃがいも貯蔵期間（10月～翌年8月）

使用回数：低温（8℃）に管理された貯蔵庫内(冬期は外気導入)のエチレン濃度を常時監視し、制御装置を介して所定の濃度を保つ。

使用方法：エチレンガスを空気で0.5%に希釈し、間欠的に噴霧して所定濃度に制御

使用上の注意事項：労働安全衛生法及び高圧ガス保安法の規定に基づき取扱う。貯蔵庫内の CO_2 の濃度を一定程度以下に抑えるために定時的に換気を行う。その他取扱い及び保管上の注意事項は、「化学物質等安全データシート(MSDS)」に記載されている。

2. 薬効に関する資料の概要 (1)

品 種 名 : 「きたひめ」「スノーデン」「トヨシロ」

貯蔵条件・供試量 : 温度 8℃、湿度 95%、各品種18kg

エチレングス供給方法 : 窒素ガスを混合して濃度 1% に調整したエチレングスを、空気と混合して間欠的に噴霧して所定濃度に制御。

使用濃度 : 4 ppm

使用時期・期間 : 平成20年10月28日～平成21年7月3日 (9ヶ月間)

効 果 : 7月3日最長芽の長さを調査、

無処理区に比べ、「きたひめ」は56.6%削減、「スノーデン」は88.3%削減、「トヨシロ」は75.5%削減 (図2、図3)

薬 害 : 無

試験場所 : 酪農学園大学

薬効に関する資料の概要 (2)

品 種 名 : 「きたひめ」「スノーデン」「トヨシロ」

貯蔵条件・供試量 : 温度 8℃、湿度 85%、各品種200kg

エチレングス供給方法 : 純度99.9%以上のエチレングスを空気中で0.5%に希釈し、間欠的に噴霧して所定の濃度に制御。

使用濃度 : 当初7日間 2 ppm、次の7日間 4 ppm、以降 8 ppm

使用時期・期間 : 平成20年12月3日～平成21年7月14日 (7ヶ月間)

効 果 : 7月14日芽長 (区の平均) を調査、処理区の「きたひめ」の芽は14.1mm、「スノーデン」の芽は6.9mm、「トヨシロ」の芽は14.8mm。無処理区の各品種の芽は30mm以上であった。

薬 害 : 無

試験場所 : (道総研) 十勝農業試験場

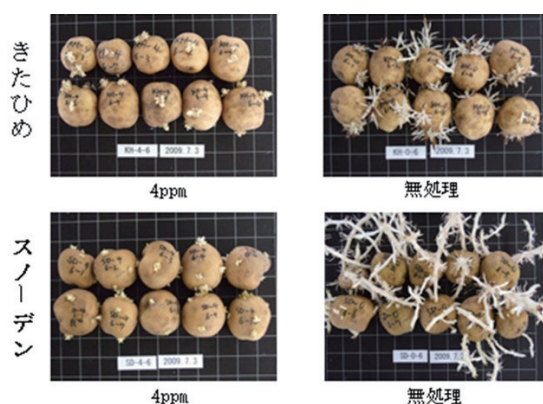


図2. 7月3日の最長芽の長さ (8℃)



図3. 「トヨシロ」の最長芽の長さ (8℃貯蔵、平成21年)

3. 安全性に関する資料の概要

(1) 薬害

エチレンの濃度限界試験

品 種 名 : 「きたひめ」「スノーデン」

貯蔵条件・供試量 : 温度8℃、湿度 95%、各品種18kg

エチレングス供給方法 : 窒素ガスを混

合して濃度1%に調整したエチレングスを、空気と混合して間欠的に噴霧して所定濃度に制御。

使用濃度：20ppm

使用時期・期間：平成20年10月28日～平成21年7月3日（9ヶ月間）

効 果：7月4日最長芽の長さを調査、無処理区に比べ、「きたひめ」は66.5%削減、「スノーデン」は90%削減

薬 害：無（無処理と比較して、20ppmの濃度でも、品質に対する薬害はないと判断された）

試験場所：酪農学園大学

(2) 人畜に対する安全性

1) 急性吸入毒性試験

アロクロール1254の前処理後に10,000ppmのエチレン5時間暴露されたラットでは、各臓器の重量増加や組織細胞の形態的な変化は認められなかった（1事例）。

2) 変異原性試験（細菌を用いた復帰突然変異試験）

サルモネラ菌TA100を用いた投与量（5,000～200,000ppm）の復帰突然変異試験では、いずれの濃度においても変異原性反応が認められなかった（1事例）。

3) エチレンのラットに対する長期間反復吸入投与毒性試験

エチレンの吸入暴露による2年間におよぶ反復吸入投与毒性試験では、最高投与量の3,000ppmにおいても影響が認められなかった（1事例）。

4) 暴露評価に係わる試験

①作業暴露に係わる試験

2.5%以下のエチレンに長期間、反復して暴露された人において、慢性的障害は報告されていない（1事例）。

②エチレン処理による作物残留性に関する試験

4月24日に測定した「きたひめ」のエチレン濃度20ppm区を除いて、じゃがいも塊茎中に全く検出されなかった（酪農学園大学）。エチレン処理区は、残留エチレン濃度が検出限界以下か無処理区より低いケースが多く、塊茎中に残留はないものと考えられる。無処理区の残留エチレンは、塊茎中の内生エチレンによるものと考えられる（十勝農業試験場）。

③食品中のエチレン含有量について

エチレンは、リンゴ、ネクタリン、トマトなどの多くの作物に含まれており、通常の食生活において、これらの食品からエチレンを摂取している。

「エチレン評価書」について

「エチレン評価書」は、①評価対象農薬の概要（用途、名称、化学名、分子式、分子量、構造式、開発の経緯、使用状況等）、②安全性に係わる知見の概要（吸収・分布・代謝・排泄、毒性に関する知見、残留性等について、国際機関における評価の概要）、③食品健康影響評価から構成されている。その要約を示す。

成長促進剤・発芽抑制剤「エチレン」について、農薬取締法（昭和23年法律第82号）第2条第1項ただし書きの規定に基づき、特定農薬（その原材料に照らし農作物等、人畜及び水産動植物に害を及ぼす恐れがな

いことが明らかなものとして、農林水産大臣及び環境大臣が指定する農薬）として指定することに関し、各種評価書等を用いて食品健康影響評価を実施した。

エチレンは、自然及び人為を発生源として環境中に広く存在する物質である。リンゴ、ネクタリン、トマト等多くの作物に含まれており、通常の食生活においてこれらの食品からエチレンを摂取している。

エチレンは常温で気体であり、経口投与による毒性試験は行われていないが、吸入投与により実施された各種毒性試験の結果、一部の試験において、肝重量増加等が認められた。低濃度（2.5%以下）のエチレンを長期間反復投与された人においては、慢性的な障害は認められなかったと報告されている。

作物残留性に関する試験において、エチレンは検出されていないか又は内在性エチレンによるものと考えられる僅かな残留が認められる程度であった。また揮発性が高いことから、農薬として用いたエチレンが食品に残留する可能性は極めて低いと考えられる。

エチレンは、生体内でエチレンオキシドに変換されることが知られており、エチレンオキシドはIARCにおいて、Group1（発がん性あり）に分類されている。人においては、吸入したエチレンの約1～6%がエチレンオキシドに代謝されると推測されるが、エチレンオキシドについては、エチレンと同様に食品に残留する可能性は極めて低いと考えられ、エチレンを通常農薬として使用することに伴うエチレンオキシドによる毒性影響は無視できると考えられる。

以上のことから、エチレンは、農薬とし

て想定しうる使用方法に基づき通常使用される限りにおいて、食品に残留することにより人の健康に悪影響を及ぼす恐れはないと考えられる。

なお、特定農薬については多様な使用方法が想定されることから、リスク管理機関において関連情報を収集し、標準的な使用方法についての指針等を作成すべきと考える。

特定農薬を指定する件の改正告示とエチレンに関しての情報提供

平成15年3月4日農林水産省・環境省告示第1号（特定農薬を指定する件）の一部を改正する告示案新旧対照条文と特定農薬（特定防除資材）として指定された資材（天敵以外）に関して情報提供すべき留意事項の内容は別紙のとおりとする。

農林水産省・環境省告示第1号(特定農薬を指定する件)の一部を改正する告示(案)			
改 正 案 (傍線部分は改正部分)			
1. (略)			
2. 1以外のもの。エチレン、次亜塩素酸水（塩酸又は塩化カルウム水溶液を電気分解して得られるものに限り）、重曹、焼酎および食酢			
特定農薬（特定防除資材）として指定された資材（天敵以外）に関して情報提供すべき留意事項の内容（案）			
1 エチレンの範囲について 労働安全衛生規則第124条の14に則った表示又は工業標準化法第11条に基づく日本工業規格（JIS）Z7254に規定する安全データシート（MSDS）等により製品規格が確認できるもの（エチレンとその他の化学物質との混合物を除く）			
2 参考となる対象病害等、使用方法及び使用する際の注意点（バナナ、キウイフルーツ等の成長促進に係わる記載があるが、ばれいしょに係わる部分のみ示す）			
品目	種類	参考となる使用方法	使用する際の注意点等
エチレン	発芽抑制剤	・ばれいしょ：エチレン濃度4～20ppm、貯蔵期間中、常時所定の濃度を保つ（貯蔵庫内の温度は8℃程度）	・エチレンやエチレンの入ったボンベを取扱う際には、他法令（高圧ガス保安関係法令、労働安全衛生法令等）による規制を遵守すること。

おわりに

現在、北海道では11のJAにエチレン噴霧装置が導入され、「トヨシロ」「きたひめ」「スノーデン」を合わせ、約5万tの原料がエチレン処理され、一部は6月頃まで貯蔵し出荷されている。この度、エチレンは特定農薬に指定され、製品や取り扱いなど

において安全性が証明されたことにより、今後、エチレン処理量は増えるものと思われる。

エチレン処理では、同一品種でも産地間、年次間、製造時期などの違いにより、ポテトチップカラーが微妙に変化する場合があり、エチレンガス噴霧操作の難しさになっているが、エチレン処理によりチップカラーが悪化し、不適とされてきた品種につ

いて、貯蔵温度の高めの設定やリコンデショニング処理の技術開発により解決されつつある。

協議会は、北海道産の全てのポテトチップ用品種について、エチレン処理可能な長期貯蔵技術の開発を図っており、その暁には、輸入に頼ることない周年安定供給体制の確立を目指している。

□「いも類振興情報」有料購読のお願い□

読者の皆様には、本誌「いも類振興情報」を愛読いただいております、厚くお礼申し上げます。

本誌は、昭和59年に第1号を創刊以来、現在まで第118号まで発行してまいりました。そして配布先である公的機関、団体、企業、個人等を問わず、第109号（平成23年10月）までは無償配布を続けてきました。

しかし、当振興会では、平成22年度をもって補助金の助成が無くなり厳しい財政状況等を踏まえて、本誌110号（平成24年1月）から企業及び個人の方々につきましては原則として、購読料1部500円（税・送料込み）、年間（4回発行）購読料2,000円とすることといたしました。さらに当振興会は、平成25年4月1日から一般財団法人へ移行しております。企業、個人の方につきましては今後も引き続き有料購読とさせていただきますので、よろしくご理解を賜りますようお願いいたします。なお、公的な機関・団体につきましては、従前どおり無料配布といたします。

つきましては、企業、個人の皆様で、本誌第118号から引き続き有料購読を希望される方、または新規に購読を希望される方につきましては、下記あてに購読をお申し込み下さい。極力、年間での購読契約をお願いします。

（一財）いも類振興会では、今後とも本誌紙面の充実に努めて参りますので、一層のご支援・ご協力を願ってやみません。

購読申込先：一般財団法人 いも類振興会

〒107-0052 東京都港区赤坂6-10-41 ヴィップ赤坂303

TEL：03-3588-1040 FAX：03-3588-1225 imoshin@fancy.ocn.ne.jp

郵便振替口座番号：00130-1-110152