平成二五年

農業新技術発表会要旨（第三十一回）

平成二五年二月

平成25年

農業新技術発表会要旨

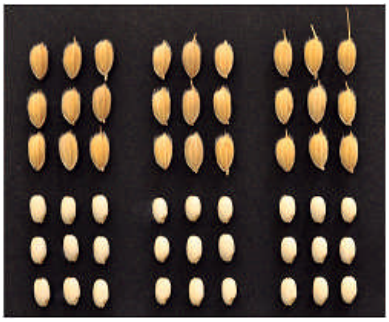
（第31回）

平成２５年２月

北海道農政部
道総研農業研究本部

● 新　品　種

■おモチも米チェン！　もち米新品種「上育糯464号」



もち硬化性の比較
硬化性が高く、切り餅などの加工に適しています。

「上育糯４６４号」の草本（左）、籾及び玄米（中）
左：「上育糯464号」　中：「しろくまもち」　右：「はくちょうもち」

■良く太り、よくとれる！ながいも新品種「十勝４号」

「十勝４号」のいもの形状（左）、胴部切断面（上）
左：「音更選抜」　中央：「十勝4号」　右：「川西選抜」

■長期貯蔵後でもキレイに揚がる！
ポテトチップス用馬鈴しょ新品種「北育15号」

「北育15号」の6月・6℃貯蔵後のポテトチップス
左上：「北育15号」
左下：「トヨシロ」
右上：「スノーデン」

「北育15号」の草姿、花、塊茎

● 新　技　術

■７月まで大丈夫！エチレンガスを用いたポテトチップス用馬鈴しょの貯蔵技術

エチレン処理により萌芽が抑制され、チップカラーも良好です。

エチレン貯蔵後の萌芽状況とチップカラー（スノーデン　5月下旬）
（上：無処理　　下：エチレン4ppm処理　　貯蔵温度8℃）

■雪割りで土を凍らせ野良イモ退治
～冬の作業で大幅な省力化を実現～

野良イモが発生した小豆畑

雪割り実施風景

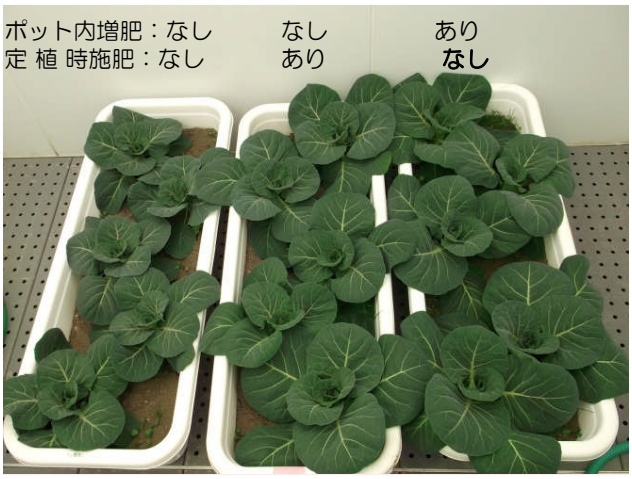
雪割り実施後の畑

■秋まき小麦・後作緑肥導入によるたまねぎ畑の土づくり

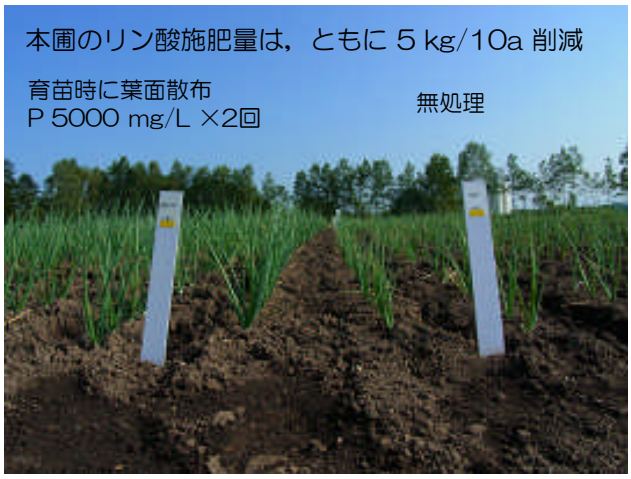
収穫時の粘質たまねぎ圃場の地面の様子
粘質たまねぎ畑の収穫時の地面に亀裂は見られません。

収穫時の粘質たまねぎ畑における秋まき小麦導入圃場の亀裂の様子
一方、秋まき小麦を導入すると、収穫時の地面に深い亀裂が発達します。

■有機物等を使い畑作物・野菜のリン酸が減肥できます

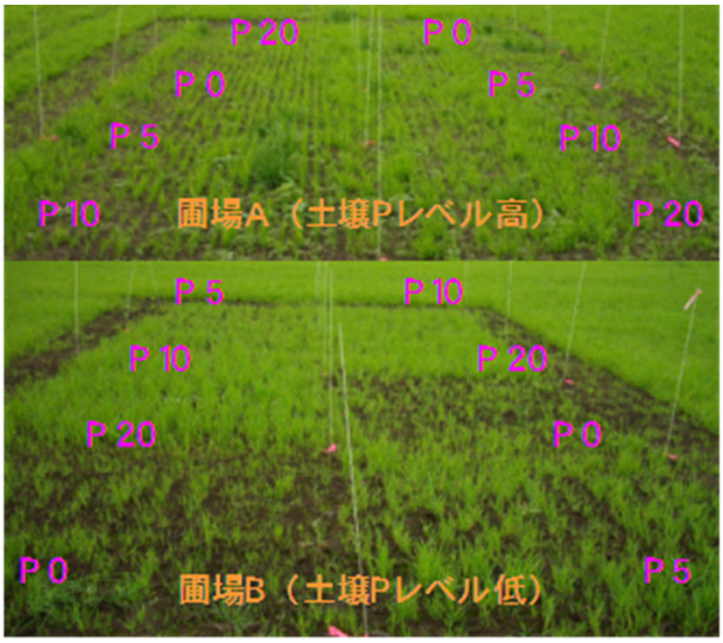


育苗時にリン酸増肥したキャベツは，定植時の施肥を削減できます。



育苗後期の葉面散布がたまねぎ初期生育を促進

■草地更新のコストを最大25%削減！

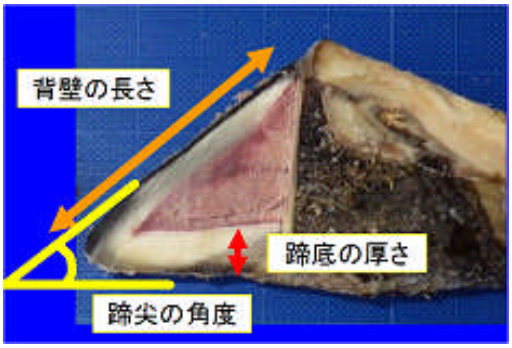


草地更新時における施肥・播種作業風景
播種した牧草種子の定着にはリン酸の適正な施用が重要です。

リン酸施肥による牧草の初期生育の差
写真中の数字は、リン酸施肥量（kg/10a）

土壌リン酸レベルの高い圃場Aでは、施肥量の違いによる生育の差はほとんどありませんが、同レベルの低い圃場Bでは、生育に大きな差がみられます。

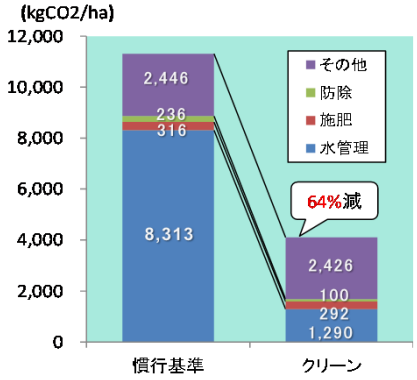
■酪農家が自分でできる牛のつめ切り方法



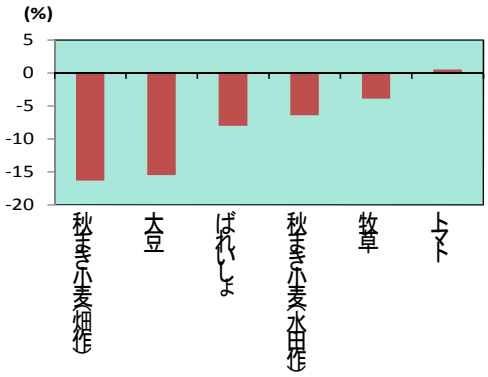
蹄を解剖した様子

「削蹄テキスト」は根釧農業試験場ホームページからダウンロードできます。

■クリーン農業技術導入による温暖化ガス排出量の変化



水稲における温暖化ガス排出量の変化



各作物における温暖化ガス排出量の変化

● 現地普及活動事例

■ばれいしょ「スノーマーチ」の食卓までの道程
～低温貯蔵で美味しく変化～

低温熟成により、美味しさを引き出してから食卓へ

「スノーマーチのうた」をつくるなど、生産者によるＰＲ活動が盛んに行われています。

常温貯蔵　４～５℃　１～２℃

（出庫後23日目）

貯蔵温度によっても、萌芽時期が異なります。

■新タイプかぼちゃの省力的多収栽培技術の確立

短節間かぼちゃ「TC2A」
（商品名:「ほっとけ栗たん」）

「ほっとけ栗たん」（左）と「えびす」（右）の初期生育の違い

機械移植実演会の様子

目　　次

１．発表新技術及び現地普及活動の概要

１）おモチも米チェン！　もち米新品種「上育糯 464 号」・・・・・・・・・・・・・・・・・1

２）良く太り、よくとれる！ながいも新品種「十勝 4 号」・・・・・・・・・・・・・・・・・3

３）長期貯蔵後でもキレイに揚がる！
　　ポテトチップス用馬鈴しょ新品種「北育 15 号」・・・・・・・・・・・・5

４）７月まで大丈夫！
　　エチレンガスを用いたポテトチップス用馬鈴しょの貯蔵技術・・・・・・・・7

５）雪割りで土を凍らせ野良イモ退治
　　～冬の作業で大幅な省力化を実現～　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・9

６）秋まき小麦・後作緑肥導入によるたまねぎ畑の土づくり・・・・・・・・・・・・・・11

７）有機物等を使い畑作物・野菜のリン酸が減肥できます　・・・・・・・・・・・・・・13

８）草地更新のコストを最大 25%削減！　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・15

９）酪農家が自分でできる牛のつめ切り方法　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・17

１０）クリーン農業技術導入による温暖化ガス排出量の変化　・・・・・・・・・・19

１１）現地普及活動事例の紹介

(1) ばれいしょ「スノーマーチ」の食卓までの道程
　　～低温貯蔵で美味しく変化～　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21

(2) 新タイプかぼちゃの省力的多収栽培技術の確立　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・23

２．平成２５年に特に注意を要する病害虫　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・25

３．平成２４年度北海道農業試験会議（成績会議）結果の概要　・・・・・・・・・・29

４．平成２４年度研究ニーズ調査結果と課題化の経過　・・・・・・・・・・・・・・・・・・36

１．発表新技術及び現地普及活動の概要

１）おモチも米チェン！もち米新品種「上育糯464号」

（研究成果名　水稲新品種候補「上育糯464号」）

道総研　上川農業試験場　研究部　水稲Ｇ

１．はじめに

北海道における平成 23 年の糯品種の作付面積は約 8,000ha で、作付比率は「はくちょうもち」38.8 %、「風の子もち」41.3 %、「きたゆきもち」19.0 %で、これら 3 品種で全体の 99 %を占めている。これらの品種の特徴として、硬化性（炊飯したり、もちにしてからの硬くなりやすさ）が低いため、主食用（赤飯やおこわ等）に主に使われている。しかし、主食用の需要は、横ばいから下降傾向にある。一方、切りもちのように成形して製品化する“もち”は安定した需要が見込まれるが、硬化性の高さが品質として重要視されるため、硬化性が低いこれら品種の評価は低い。硬化性の高い北海道初の品種として「しろくまもち」が平成 19 年に優良品種に認定されたが、収量性が低いこと等から栽培面積は減少の一途をたどっている。このため、北海道もち米の切りもちとしての使用は 2 割以下にとどまっている。需要の拡大と安定生産のためには、硬化性が高く「しろくまもち」より多収な品種の開発が強く求められている。

２．育成経過

「上育糯 464 号」は硬化性の高い糯品種の育成を目標に、平成 17 年に上川農業試験場において、高硬化性系統「上系糯 04240」を母、高硬化性耐冷系統「上育糯 451 号」（のちの「しろくまもち」）を父として人工交配を行った雑種後代から育成された。

３．特性の概要

（１）形態的特性：成熟期の稈長は「しろくまもち」「はくちょうもち」並で、穂長は「しろくまもち」よりやや長く「はくちょうもち」より短い。穂数は「しろくまもち」並で「はくちょうもち」より多く、草型は“穂数型”に属す。一穂籾数は「しろくまもち」並で「はくちょうもち」より少ない（表1）。

（２）生態的特性：出穂期は「しろくまもち」より遅く「はくちょうもち」より早い“早生の中”で、成熟期は「しろくまもち」、「はくちょうもち」より遅い“早生の晩”。耐倒伏性は「しろくまもち」に近く「はくちょうもち」より弱い“中”である。穂ばらみ期耐冷性は「しろくまもち」並で「はくちょうもち」より強い“極強”、開花期耐冷性は「しろくまもち」「はくちょうもち」より強い“極強”である。いもち病抵抗性は葉いもちが「しろくまもち」より強く「はくちょうもち」より弱い“中”、穂いもちが「しろくまもち」より強く「はくちょうもち」より弱い“中”である。玄米収量は「しろくまもち」より多く「はくちょうもち」よりやや多い（表 1、表 2）。

（３）品質および食味特性：食味官能試験の結果は、つきもちは「しろくまもち」並で「はくちょうもち」より優る（図 1）。玄米白度は「しろくまもち」、「はくちょうもち」よりやや高く、白米白度は「しろくまもち」「はくちょうもち」並。蛋白質含有率は「しろくまもち」、「はくちょうもち」より低い。もち硬化性は「しろくまもち」より高く「はくちょうもち」よりさらに高い。(表 1、図 2)。

４．普及態度

「上育糯 464 号」を「しろくまもち」の全てと「はくちょうもち」の一部に置き換えて作付けすることにより、北海道もち米の新たな需要拡大と安定生産に寄与できる。

１）普及見込み地帯：オホーツク、上川、留萌、空知、後志、渡島、十勝各振興局管内およびこれに準ずる地帯

２）普及見込み面積：1,600ha

３）栽培上の注意事項

（１）割籾がやや多いので斑点米や紅変米などの被害粒による品質低下を避けるため病害虫防除を適正に行うとともに、適期刈り取りを励行する。

（２）早期異常出穂の恐れがあるので、育苗ハウスの適正な温度管理に努め、基準の育苗日数を遵守する。

表１「上育糯 464 号」の生育・収量・品質調査

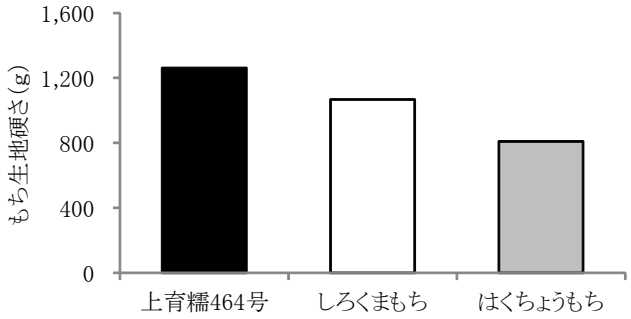
系統名 品種名	出穂期 （月・日）	成熟期 （月・日）	稈長 （cm）	穂長 （cm）	穂数 （本/㎡）	一穂 籾数	玄米重 （kg/a）	玄米重 標準比 （%）	玄米 千粒重 （g）
上育糯464号	**7.28**	**9.11**	**64**	**14.3**	**657**	**48.7**	**57.5**	**110**	**22.4**
しろくまもち	7.27	9.09	64	14.0	680	49.9	52.3	(100)	20.6
はくちょうもち	7.29	9.10	63	15.4	586	57.3	55.5	106	20.9

系統名 品種名	割籾 歩合 （%）	耐倒伏性	蛋白質 含有率 （%）	玄米 白度	白米 白度	玄米等級
上育糯464号	**29.0**	**中**	**6.7**	**27.7**	**54.8**	**1下**
しろくまもち	17.9	中～やや強	7.2	27.3	54.8	1下
はくちょうもち	8.8	やや強～強	7.5	27.3	55.0	1下

注）数値は普及見込み地帯における農試・現地試験結果の平均値（平成23～24年、標肥）。

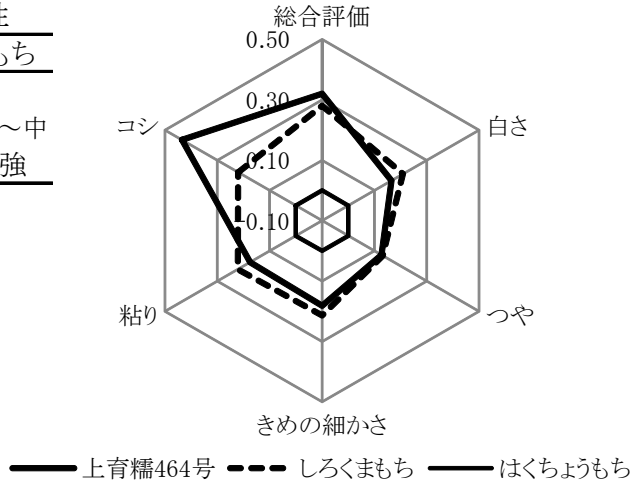
表２　特性検定結果

系統名 品種名	穂ばらみ期 耐冷性	開花期 耐冷性	いもち病抵抗性	
			葉いもち	穂いもち
上育糯464号	**極強**	**極強**	**中**	**中**
しろくまもち	極強	強	やや弱	やや弱～中
はくちょうもち	強	中	やや強	やや強



注 1)「はくちょうもち」を 0 としたときの評価値
注 2)平成 22-24 年：普及見込み地帯産米 17 回平均

図２　もち生地の硬さ（テクスチャーアナライザー）
注 1)テクスチャーアナライザーによる 5 ℃約 24 時間後の硬さの測定値
注 2)平成 22-24 年：普及見込み地帯産米 17 回平均



注）平成 20-24 年：上川・中央農試検定結果の平均

図１　食味官能試験結果（つきもち）

写真　上川農試産米による曲がり法の結果（平成 24 年）
注）長さ 50 ㎝、厚さ 1.5 ㎝、幅 5 ㎝に調製したもち生地 5 ℃約 24 時間後

２）良く太り、よくとれる！ながいも新品種「十勝４号」

（研究成果名：ながいも新品種候補「十勝４号」）

道総研十勝農業試験場研究部地域技術Ｇ
十勝農協連、帯広市川西農協、音更町農協

１．はじめに

北海道は、全国で１、２を競うながいも産地である。ながいもは収益性が高く、また、近年は十勝産ながいもが海外に輸出されるなどブランド化も進み、特に十勝の畑作経営において重要な作物の１つとなっている。しかし、温度要求性の高いながいもは冷涼な北海道においては気象による影響を受けやすく、収量の高位安定化が強く求められている。このため十勝農試と十勝農協連ならびに、主産地である帯広市川西・音更町両農協の四者が共同で、多収品種の育成に取り組んできた。

２．育成経過

「十勝４号」は、平成17年に十勝農試において、ながいも「音更選抜系統」（以下「音更選抜」）の定芽部位を利用して得られた突然変異系統である。地上部（花序の形状、葉の形状など）、および地下部（いもの大きさ、形状など）の形質により変異系統と思われた個体のうち、いも径の太い個体を選抜した。

３．特性の概要

１）「十勝４号」の催芽期間は、「音更選抜」「川西選抜」と同等で、不定芽の形成は「音更選抜」「川西選抜」と同等の“良”である。催芽時の腐敗は、「音更選抜」「川西選抜」とほぼ同等である。

２）草勢、分枝性は、「音更選抜」「川西選抜」と同等である。雌雄性は「音更選抜」「川西系統」と同様に雄株である。葉の形状は、「音更選抜」「川西選抜」と同じ“長心臓形”であるが、「音更選抜」「川西選抜」に比べ、葉長が短く、葉のくぼみがやや浅く、明確な違いがある。

３）萌芽期は「音更選抜」と同等で、黄変期は３日程度早い。

４）ヤマノイモえそモザイク病に対する抵抗性は「音更系統」と同等の“中”である。

５）規格内収量は、「音更選抜」より約20％多収である。

６）いもの形状は「音更選抜」「川西選抜」と同様の“長楕円形”であるが、いも径が太く、平均１本重が重い。

７）いもの乾物率、粘度は「音更選抜」「川西選抜」並の品質である。とろろおよび短冊にした場合の食味は、「音更選抜」「川西選抜」並である。とろろの適性として「音更選抜」と同等の加工適性を有する。

８）長期低温条件下での貯蔵性は「音更選抜」「川西選抜」と同等の“中”である。

９）「十勝４号」の増殖性は、「音更選抜」とほぼ同等の“良”と判定される。

４．普及態度

「十勝４号」は現在作付けされているいわゆる「十勝選抜系統」（川西選抜系統、音更選抜系統）に比べ、安定して20％程度多収となることが示された。栽培特性、内部品質、貯蔵性等の主要形質について「十勝選抜系統」と大きな差はみられない。このため、既存ながいも系統に置き換えることにより、収量の高位安定化に寄与するものと考えられる。

１）普及対象地域：十勝及びこれに準ずる地域

２）普及見込み面積：100ha

３）栽培上の注意事項：特になし

表１　育成地および現地における成績

調査地[1]	十勝農試（芽室町）			帯広市		音更町	
品種・系統名 形質	十勝4号	音更選抜 （標準品種）	川西選抜 （比較品種）	十勝4号	音更選抜 （標準品種）	十勝4号	音更選抜 （標準品種）
萌芽期（月/日）	6/18	6/18	6/18	6/9	6/9	6/17	6/18
黄変期（月/日）	10/15	10/18	10/18	–[2]	–[2]	10/20	10/21
規格内収量（kg/10a）	4,560	3,929	3,988	5,662	4,571	5,592	4,536
標準比	116	100	102	124	100	123	100
規格内率（%）	91.9	92.2	88.9	92.8	86.4	95.9	90.0
多数本いも株率（%）	15.0	15.0	11.1	8.2	16.0	18.2	19.4
全長（cm）	59	61	62	73	75	70	70
調製長（cm）	41	42	43	51	51	44	46
いも径（cm）	7.1	6.1	6.4	7.2	6.2	6.9	6.1
平均１本重（g）	1,014	876	942	1,268	1,045	1,119	969
乾物率（%）	16.2	15.8	16.0	13.5	13.5	14.2	13.1
粘度（Pa･s）	3.4	3.2	3.3	2.8	2.8	2.9	2.5

[1]十勝農試は平成22～24年の生産力検定試験（標植）の3か年の平均値。帯広市および音更町は平成23、24年の2か年、各2か所の平均値。

[2]降霜のため調査不能。

表２　種いもの催芽性（十勝農試、平成23年）

催芽期間	品種名 系統名	芽の大きさの割合(%) 腐れ	小	大	分化始め
催芽15日	十勝４号	0.0	89.6	10.0	0.4
	音更選抜	0.0	77.8	22.2	0.0
催芽20日	十勝４号	0.3	30.4	29.0	40.4
	音更選抜	1.0	38.2	19.1	41.7

注１）種いもの使用部位は胴部。
注２）芽の大きさの分類は以下の基準による。
小：芽の大きさが2～5mm。大：芽の大きさが6～8mm。
分化始め：蔓とイモの区別が明瞭な芽の大きさ。

表３　とろろの品質に係る官能評価

実施日	品種・系統名	色	粘り	甘み	総合
2011/12/12	十勝4号	3.2	2.8	2.9	2.9
（34名）	川西選抜	3.1	2.9	3.2	3.1
2012/2/2	十勝4号	2.8	3.0	3.1	2.9
（11名）	川西選抜	2.9	2.8	3.0	2.8
2012/12/13	十勝4号	3.2	3.5	3.3	3.3
（12名）	川西選抜	2.9	2.9	3.0	3.0

一般のながいも（「音更選抜」）を標準として評価した。
評価基準　色　：1（不良）～3（標準）～5（良）
粘り　：1（弱）～3（標準）～5（強）
甘み　：1（弱）～3（標準）～5（強）
総合　：1（不良）～3（標準）～5（良）

３）長期貯蔵後でもキレイに揚がる！ポテトチップス用ばれいしょ新品種「北育15号」

（研究成果名　ばれいしょ新品種候補「北育15号」）

道総研　北見農業試験場　研究部　作物育種Ｇ

１．はじめに

北海道におけるポテトチップス用ばれいしょは、概ね生産年の８月から翌年の６月まで原料として供給され、使用時期により品種が使い分けられている。その中で翌年の３月以降に使用される品種は、芽の伸長を抑制するため低温下で貯蔵されることから、焦げの原因となる還元糖が増加しにくいことが重要である。現在、最も長期貯蔵に適した品種として「スノーデン」が３～６月まで使用されているが、枯ちょう期が中晩生と遅く、発生面積が拡大し続けているジャガイモシストセンチュウに抵抗性を持たない。このため、今後の安定生産が大きな問題となっており、これらの形質を改善した長期貯蔵向けの品種育成が強く求められている。

２．育成経過

「北育15号」は、アメリカコーネル大学より導入した「Andover(導入1997-1)」を母、北見農業試験場で育成した「北系７号（後の「スノーマーチ」)」を父として、平成12年に人工交配を行い、その後選抜・育成した品種である。

３．特性の概要

１）枯ちょう期は、「スノーデン」より早い中生で、規格内いも重は、「スノーデン」よりやや多い（表１）。

２）ジャガイモシストセンチュウ抵抗性と中程度のそうか病抵抗性を併せ持つ（表２）。

３）塊茎は、「スノーデン」の“円形”に対し“卵形”で、「スノーデン」より目が浅い（表２および図１）。

４）塊茎の生理障害について、褐色心腐は、「スノーデン」よりわずかに多いものの“微”、中心空洞および二次成長は、それぞれ「スノーデン」並の“微”、“極微”である（表２）

５）ポテトチップス加工適性が高く、特に長期低温貯蔵後は「スノーデン」以上に優れ、エチレン貯蔵原料による工場ラインテストでは、ブランチングの必要がないことと原料不良率が低いことがメリットとして挙げられている（表２および３）。

６）でん粉価が「スノーデン」よりやや低いため（表１）、製品歩留りの低下による生産コスト増や原料買入価格の等級の低下が懸念されるが、特に５）の優位点により相殺が可能であると考えられる（表３）。

４．普及態度

「北育15号」を、ブランチングが必要となる時期の「スノーデン」に置き換えることにより、長期貯蔵向け高品質ポテトチップス原料の安定供給が可能になる。

１）普及見込み地帯：北海道のポテトチップス用ばれいしょ栽培地帯

２）普及見込み面積：500ha

３）栽培上の注意事項：

（１）でん粉価の向上を図るため、多肥を避け、早植え、浴光催芽などの基本技術を励行し、完熟塊茎の生産に努める。

（２）中心空洞の発生を防ぐため、疎植を避ける。

（３）塊茎腐敗抵抗性が“やや弱”であるので、疫病防除を適切に行う。

【用語の解説】

アグトロン値：ポテトチップスの白度を表す指標で、値が高いほど焦げ色の少ない明るいチップであることを示す

ブランチング：貯蔵中に増加した還元糖（焦げの原因となる）を取り除くための湯通し作業。ポテトチップスの色は良くなるが、燃料費の増加やでん粉の流出など生産性が低下する。

表１．「北育15号」の成育および収量成績

試験実施場所	品種または系統名	枯ちょう期（月.日）	茎長（cm）	上いも数（個/株）	上いも平均重（g）	規格内いも重（kg/10a）	スノーデン比（%）	でん粉価（%）
全道平均	北育15号	9.10	65	10.7	100	4,282	110	14.1
	トヨシロ	9. 5	64	11.1	95	3,948	101	16.4
	スノーデン	9.20	80	11.6	89	3,904	100	14.7
北見農試	北育15号	9.16	74	10.7	102	4,343	104	14.2
	トヨシロ	9. 6	75	9.1	122	4,256	101	15.6
	スノーデン	10. 5	93	10.0	104	4,196	100	14.9

注１）全道平均は、試験研究機関5場延べ19箇所と現地試験5市町村延べ9箇所の計28箇所。
２）上いもは20g以上の塊茎、規格内いもは60g以上340g未満の塊茎である。

表２．「北育15号」の塊茎の特性、病虫害抵抗性およびポテトチップス加工適性

品種または系統名	病虫害抵抗性			塊茎の特性					ポテトチップス加工適性(北見農試)			
									貯蔵前		６月・６℃貯蔵後	
	ジャガイモシストセンチュウ	そうか病	塊茎腐敗	形	目の深さ	褐色心腐多少	中心空洞多少	二次成長多少	チップの外観	アグトロン値	チップの外観	アグトロン値
北育15号	強	中	やや弱	卵	浅	微	微	極微	◎～□	55.9	◎～○	54.8
トヨシロ	弱	弱	やや弱	卵	浅	微	少	微	○～△	51.5	×	25.7
スノーデン	弱	やや強～中	強	円	中	極微	微	極微	◎～□	53.7	○～×	44.3

注１）塊茎の特性は、形および目の深さは北見農試、それ以外は各試験地の結果による。
２）ポテトチップの外観は、◎：良、○：やや良、□：中（使用可能レベルと判断）、△：やや不良、×：不良。

図１　「北育15号」の塊茎

左：「北育15号」、中央：「トヨシロ」、右：「スノーデン」

表３．「北育15号」の工場ラインテスト成績（ばれいしょ加工適性研究会）

担当メーカー	試験時期（平成.月）	アグトロン値	外観	食感	食味	加工性	**総合評価**
カルビー	23.5	52～53	◎	□	□	○	**○**
	24.5	46.0	□	□	○	○	**□**

その他コメント
・でん粉価が低いため生産性の低下が懸念される
・ブランチングの必要がない
・緑化、打撲、そうか病等の原料不良は非常に少ない

担当メーカー	試験時期（平成.月）	アグトロン値	外観	適性判定	**総合評価**
北海道フーズ	23.6	45.0	○	○	**○**
	24.7	47.0	○	○	**○**

その他コメント
・でん粉価が低いのは好ましくないが緑化、打撲等の原料の不良が少なく総合的に判断してメリットはある
・色調のバラツキが少ない
・ブランチングの必要がない

注１）各項目の評価は、対照品種との比較において、◎：良、○：やや良、□：中、△：やや不良、×：不良。
２）対照品種は、「スノーデン」：カルビー（平成23年5月）、「きたひめ」：北海道フーズ、カルビー（平成24年5月）。
３）「北育15号」、対照品種ともエチレン貯蔵原料を使用。
４）カルビーにおける平成24年5月および北海道フーズにおける平成23年6月はブランチングなしで実施。

４）７月まで大丈夫！エチレンガスを用いたポテトチップス用馬鈴しょの貯蔵技術

（研究成果名：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）

酪農学園大学　　北海道農業研究センター
道総研十勝農業試験場、中央農業試験場
三菱冷熱プラント（株）　カルビーポテト（株）

1．試験のねらい

北海道産ポテトチップス原料用馬鈴しょは、夏から秋にかけて収穫し、貯蔵したものを翌年6月まで使用している。チップカラー低下防止を目的に比較的高温で貯蔵するため、4月以降は芽が旺盛に伸長し、原料の減耗（芽の伸長や乾燥等によるいも重量の減少）や芽を取り除くコスト増等が問題となっている。道産原料の周年供給実現に向け、カラーを低下させずに芽の伸長を抑制できる技術が必要とされている。エチレン処理による萌芽抑制効果及びチップカラーに対する影響を検討し、芽の伸長を抑えたポテトチップス用原料を長期間安定供給する貯蔵技術を開発する。

２．試験の方法

１）エチレン貯蔵条件の検討

原料用馬鈴しょを格納する貯蔵庫内のエチレン濃度および貯蔵温度を検討する。

２）適応品種の検討

エチレン処理に対する品種（「トヨシロ」「きたひめ」「スノーデン」「農林１号」「らんらんチップ」「アンドーバー」「オホーツクチップ」）の適応性を確認する。

３）エチレンの作用機作の解明

エチレンの萌芽抑制機作を明らかにする。

４）リコンディショニング処理（RC）の検討

8℃・エチレン4ppmで貯蔵した塊茎を用い、加工前に一定期間高温条件下に置くことで還元糖含量を低下させ、チップカラー改善を図るRC条件を検討する。

５）実規模貯蔵庫への適応の検討

実際のポテトチップス用原料貯蔵庫（700トン）において本技術の適応性を実証する。

３．試験の結果

１）エチレン貯蔵により萌芽を大幅に抑制することができ、4ppm、20ppm間で萌芽抑制効果およびチップカラーに大きな差が生じないことから、処理濃度としては4ppmが適当であった。

２）貯蔵温度は、8℃は6℃に比べ萌芽抑制効果がやや劣るものの、チップカラーの低下が小さいことから、8℃が適当と判断した。また、チップカラーは貯蔵初期に一度低下するがその後回復し、概ね4月以降はポテトチップス原料として使用可能な水準であった（図1）。

３）エチレン貯蔵に際して、萌芽性およびチップカラーの推移に品種間差が認められた。「きたひめ」で7月上旬、「スノーデン」「アンドーバー」で5月下旬まで、安定的に原料としての出荷が可能と考えられたが、「トヨシロ」などその他の供試品種は、エチレン貯蔵には適さなかった（図2）。

４）エチレンによる萌芽抑制は、芽の細胞の長軸方向の伸長抑制によることを明らかにした。

５）エチレン貯蔵後のチップカラー改善を目的としたRCは「きたひめ」に対して有効で、15℃・10日間の処理が最適であった。「スノーデン」に関しては処理効果が小さかった（図3）。

６）実規模貯蔵庫において、庫内のエチレン濃度0ppmの状態で1か所からエチレンガス供給を開始したところ、撹拌なしで40～60分程度で庫内のエチレン濃度は均一となった。

７）以上から、エチレンを用いた加工用馬鈴しょの長期貯蔵技術指針を策定した（表1）。なお、供給するエチレンガスのコストは75円/tと試算されるが、原料の減耗や芽を取り除く作業の軽減効果として4,000～5,000円/tのコスト減が見込まれることから、経済的な優位性は大きいと考えられる。

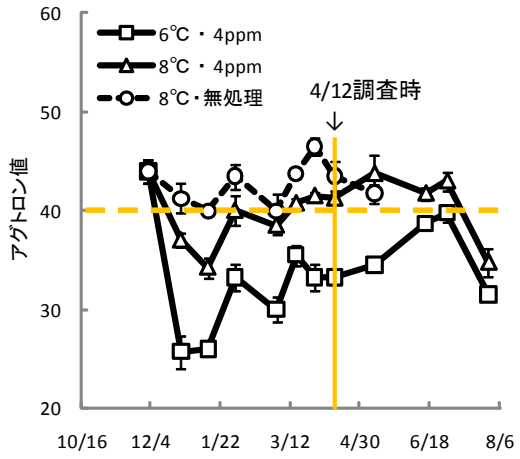


図 1　エチレン処理および貯蔵温度がチップカラーに及ぼす影響（スノーデン、2009年産）

士幌町内の異なる 4 生産者の平均値。

アグトロン値：ポテトチップスの色を表す指標。値が大きい方が望ましく、本成績では 40 以上で原料として使用可能とした。

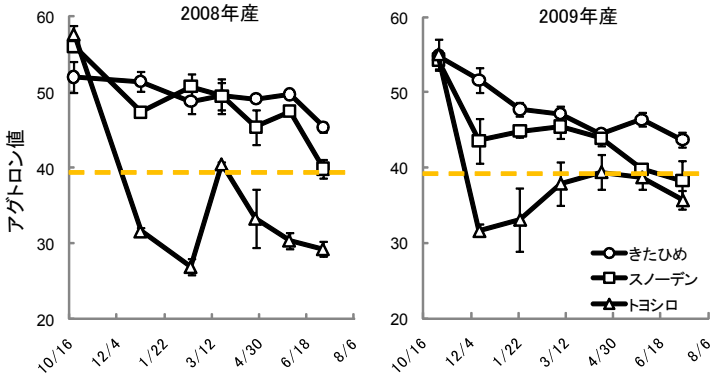


図 2　エチレン貯蔵中のチップカラーの品種間差異

貯蔵条件は 8℃・4ppm（トヨシロ 2009 年産は 12℃）。

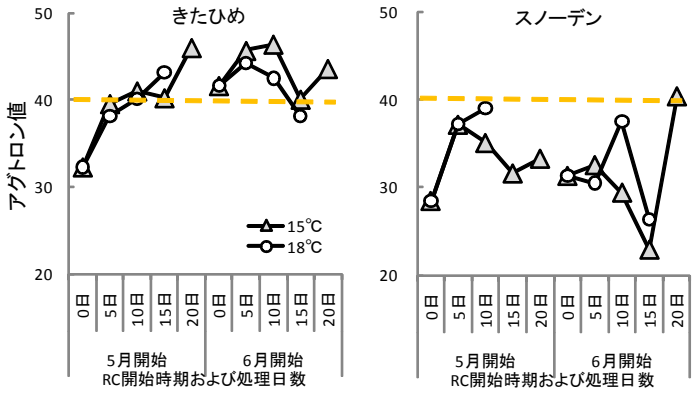


図3　リコンディショニングがチップカラーに及ぼす影響（2010年産）

表 1　エチレンを用いた加工用馬鈴しょの長期貯蔵技術指針 [1]

貯蔵法	エチレン貯蔵法			従来法		
目標出荷時期	4月～[2]		備考	～2月	3月～	備考
品種 / 年月	きたひめ	スノーデン アンドーバー		トヨシロ	きたひめ スノーデン	
収穫年8月	収穫後、順次貯蔵庫に入庫		「きたひめ」で概ね12月上旬まで、「スノーデン」で概ね12月下旬までにエチレン処理を開始する。[3,4]	貯蔵（9～10℃）・出荷 収穫直後から使用可	収穫後、順次貯蔵庫に入庫 ↓ 貯蔵（6～7℃）	
9月	↓					
10月	貯蔵（8℃）					
11月						
12月	休眠が明けるまで[3]に		エチレンによる芽の伸長抑制効果により、従来よりチップカラーへの悪影響が少ない温度（8℃）での貯蔵が可能。			4月以降出荷のためには、芽の伸長抑制のため、低温（6～7℃）での貯蔵が必要であり、チップカラーの維持が困難。
翌年1月	エチレン処理[4]開始					
2月	（エチレン濃度：4ppm）					
3月					必要に応じてRC[5] 出荷 3～6月	
4月	必要に応じてRC[5] 出荷 4～7月上旬	出荷 4～5月	減耗による原料ロス、芽を取るための人件費などのコストが大幅に低減。「きたひめ」の出荷可能期間が拡大。			上記温度であっても6月は芽の伸長による原料ロスが大きく問題。
5月						
6月						
7月						

[1] 網掛け部分は出荷期間を示す。　[2] エチレン貯蔵導入後も、3月までは従来と同様とする。

[3] 休眠明けの時期は収穫年の気象条件等によっても異なるため、処理開始時期は目安とする。

[4] エチレン処理は、貯蔵庫内へエチレンガスを供給することによる。

[5] RCはリコンディショニング処理を指す。テストフライなどでチップカラーを確認し、アグトロン値が40以下である場合に実施する（15℃・10日間）。

５）雪割りで土を凍らせ野良イモ退治～冬の作業で大幅な省力化を実現～

（研究成果名　土壌凍結深の制御による野良イモ対策技術）

道総研　十勝農業試験場　技術体系化チーム
農研機構北海道農業研究センター　生産環境研究領域
農研機構北海道農業研究センター　　畑作研究領域
十勝農業協同組合連合会

１．はじめに

収穫後、畑に残ったばれいしょが越冬して雑草化する野良イモの問題に対して、十勝地域の一部で取り組んでいる雪割りによる土壌凍結促進による防除対策は、省力的な技術として注目されています。雪割りとは土壌を凍らせるために圃場を除雪幅で縞状に分割し、前・後期に分けて交互に実施する除雪作業のことです。しかし、適用可能地域が不明であることに加えて作業時期など勘と経験に頼る部分が多く、期待される結果が得られない事例があります。土壌凍結深推定モデルの精度を向上させ、これに基づく野良イモ防除効果を現地で実証します。これにより低コストで安定的な効果が期待できる作業技術指針を作成するとともに、営農 Web「てん蔵」を通じて、技術の迅速な普及を図ります。

２．試験方法

１）野良イモ防除に必要な土壌凍結深制御手法の確立と農業情報システムの改善
２）予測に基づく雪割り効果の現地実証
３）雪割りの適用可否と後期雪割り実施晩限
４）野良イモ防除効果向上のための前処理技術

３．試験の結果

1) 地中に埋設したばれいしょ塊茎は、埋設位置の地温が日平均で-3℃を下回ると生存できない。収穫後の残存塊茎の 96%以上が分布する地表下 15cm までの日平均地温が除雪条件下で-3℃に低下する際の最大土壌凍結深 30cm（図 1）を、野良イモ防除のための目標土壌凍結深とした
2)十勝管内 4 地点において上記土壌凍結深推定モデルに基づき最大土壌凍結深 30cm（野良イモ防除深 15cm）を達成する雪割り処理実証（"予測雪割り"）により、高い野良イモ処理効果が確認された（表 1)。
3) 12 月～2 月の平均気温が-5℃に近いかこれを上回る十勝西部、南部の一部地域では、最適スケジュールに基づく雪割り実施でも目標土壌凍結深達成の困難な年次があった（図 2)。
4) 後期雪割りの効果を得るために必要な後期雪割り実施晩限を設定した。確率上 30 年に 1 度の頻度で出現する暖冬年（30 年確率）の気象に対応可能な実施晩限は、十勝地方中央の平野部では 1 月下旬～2 月上旬であった（図 2)。
5) 雪割り処理の効果が不十分な場合の補完技術として、秋季の塊茎表層集積や塊茎損傷処理は、残存塊茎の枯死率向上効果が確認された（データ省略）。
6) 以上の結果に基づき、効果的な野良イモ処理のための作業指針（表 2）を作成した。
7) 目標土壌凍結深を達成するための雪割り日程立案・土壌凍結深推定モデルを営農 Web「てん蔵」に組み込み、生産者自らによる土壌凍結深制御が可能な体制を整備した（図 3)。

４．成果の活用と留意点

本成績は、十勝総合振興局管内において活用する。

営農 Web「てん蔵」における土壌凍結深推定は、十勝農業協同組合連合会が運営している。

本成果は農林水産省の「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業委託研究」により得た。

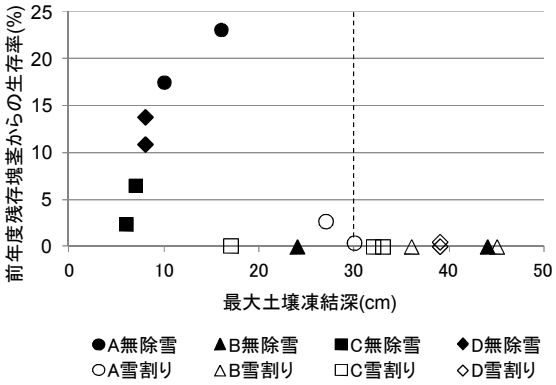


図1　最大土壌凍結深と野良イモ生存率（2011, 12 年）

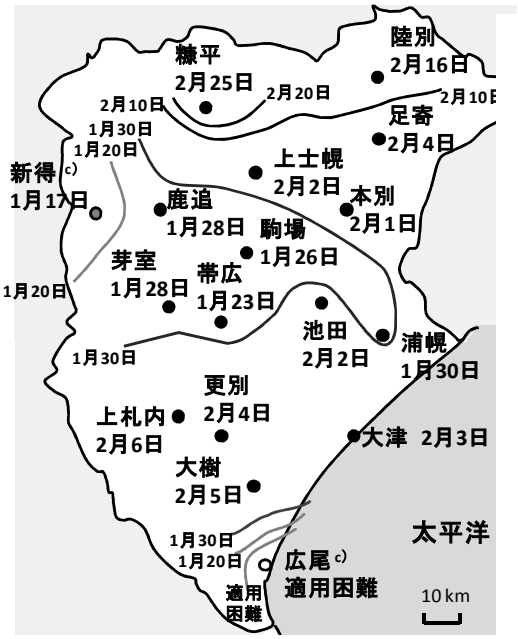


図 2 十勝管内気象データ a)　に基づく後期雪割り実施晩限 b)

a)気象官署・アメダスの気温と積雪深から計算（未観測地点では 12-2 月の降水量が最も近い近隣地点の積雪深を代用）

b)30 年に 1 度の確率で出現する暖冬の気象条件に対する後期雪割り晩限

c)雪割り実施下で土壌凍結深 30cm の達成が困難と推定された年数：23 年中新得で 2 年、広尾で 16 年

表 1 現地実証試験無除雪・予測雪割りにおける凍結深と野良イモ発生状況

地点	除雪回数 a)	最大凍結深(cm) 無除雪	最大凍結深(cm) 予測雪割り	野良イモ個体数/a 無除雪	野良イモ個体数/a 予測雪割り	野良イモ生存率 b) 無除雪	野良イモ生存率 b) 予測雪割り c)
2010-2011年							
A	2+1	16	27	138.6	16.4	23.1	2.7
B	―	44	45	0	0	0	0*
C	2+5	6	33	11.4	0	2.4	0*
D	2+3	8	39	82.8	3.8	10.9	0.5*
2011-2012年							
A	2+4	10	31	286	7	17.5	0.4*
B	2+0	24	37	0	0	0	0*
C	2+3	7	33	75	0	6.5	0*
D	2+2	8	40	254	0.3	13.8	0.02*

a)前後期雪割り2回+追加除雪回数
b) 面積あたり野良イモ個体数/前年秋季残存塊茎数(%)
c)目標土壌凍結深30cmを達成した地点に*を付した

表2　土壌凍結深の制御による野良イモ　対策作業指針

○前処理作業：雪割り効果が不十分な場合のある比較的温暖な地域（例：十勝西部山麓、十勝南部沿海）や、防除効果をさらに高めたい場合
・損傷処理（収穫後ロータリハロー）
・表層集積（野良イモディガ）

○留意点：秋に反転耕起作業は実施しない
秋まき小麦を栽培中の圃場では雪割りを実施しない。

○雪割り作業：
・Vバネ汎用ブレード装着したトラクタまたはタイヤショベル等
・前期・後期に分け、それぞれ積雪深が5cm程度を下回るように実施
・土壌凍結深30cm（-3℃となる防除深15cm）を目標とする
・降雪後の追加除雪による凍結促進の維持
・後期雪割り晩限時期の遵守

「てん蔵」雪割りシミュレータでは、下記の項目を判断できる。
1. **要否判断**：凍結深が1回目推奨時期前に目標値に到達する場合は雪割り不要。
2. **前期雪割り実施時期**：1回目推奨時期に近づいたら実施。
3. **前期雪割り部の追加除雪要否判断**
追加積雪を放置すると、推定凍結深が当該地域の後期雪割り晩限まで目標値に達しない場合。
4. **後期雪割り実施時期**
推定凍結深が目標値に達するか、当該地域の雪割り晩限に達した。
5. **後期雪割り部の追加除雪要否判断**
追加積雪を放置し、以降平年値に基づき土壌凍結深を推定した場合、後期雪割りエリアの凍結深が目標値に達しない。
6. **後期凍結確認**：目標凍結深達成の確認。
7. 過剰凍結による次作への悪影響が懸念される場合、後期雪割りによる堆積部を崩して地表を雪で覆う「割り戻し」を行う。

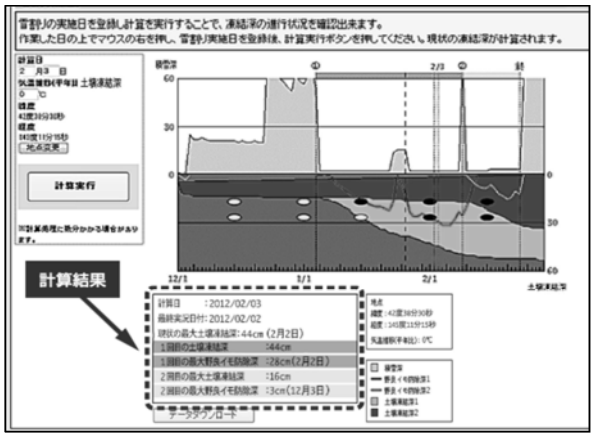


図 3　営農 Web てん蔵での表示例

６）秋まき小麦・後作緑肥導入によるたまねぎ畑の土づくり

（研究成果名：秋まき小麦及び後作緑肥導入による粘質たまねぎ畑の下層土改善と経済性評価）

道総研　中央農業試験場　農業環境部　栽培環境G
生産研究部　生産システムG

１．試験のねらい

粘質なたまねぎ畑は、堆肥などによる土づくりをおこたると、堅い畑になります。特に、道央では堆肥を入手し辛いため、一昨年のように春先に雨が続くと、畑の水はけが悪く、定植が遅れ、道央での減収が深刻でした。このため、自前で可能な低コストな土づくりが望まれています。

そこで、粘質なたまねぎ畑において、根張りの深い秋まき小麦や後作緑肥えん麦を導入する土づくりを取り入れて、収量や所得の向上を考慮した導入条件を明らかにします。

２．試験方法

１）粘質たまねぎ畑の低収要因

道央の粘質な水田転換畑において、土壌の養分や貫入式土壌硬度計を用いた調査で示された堅密層が、たまねぎの収量水準に及ぼす影響を検討します。

２）秋まき小麦や後作緑肥の導入

道央の粘質な水田転換畑において、秋まき小麦を導入した輪作体系や、後作緑肥えん麦を導入した作付体系を検討します。

３）地力増進技術の経済性評価

道央の粘質な水田転換畑における、秋まき小麦・後作緑肥導入による、たまねぎ生産の経済性の変化を検討します。

３．試験の結果

１）収量水準が高い圃場では土壌物理性が比較的良好ですが、収量水準が低い圃場では物理性が全般的に不良で、特に堅密層の出現深が浅く、かつ厚い傾向です（表１）。

２）堅密層出現深30cm未満の粘質たまねぎ畑へ秋まき小麦を導入すると、収穫時に亀裂が深さ80cm程度まで入り、特に深さ40cm程度まで亀裂の幅が7～17mm程度と大きいため、下層土の改善効果が期待できます（図１）。

３）この秋まき小麦の導入により、堅密層の出現深が深くなり、下層土の物理性改善効果が導入後３作目でも持続します（図２）。たまねぎの収量指数はマメ科緑肥の有無にかかわらず、秋まき小麦導入３年間平均で最低11％以上増収します（図３）。

４)後作緑肥としてえん麦を導入することにより、導入１～２年目で堅密層出現深がやや深くなる傾向を示します(図２)。たまねぎの収量指数でも導入翌年のみで増収事例がみられます。

５）秋まき小麦導入により、たまねぎのkg当たり全算入生産費は、秋まき小麦未導入のたまねぎ連作栽培に比べ、５円/kg減少します。また、後作緑肥導入により、kg当たり全算入生産費は同等となります。

６）現地試験の結果に基づき、連作時のたまねぎ単収を4,331kg/10a、秋まき小麦導入による増収割合を３ヵ年平均11%とすると、農業所得を減少させずに秋まき小麦を導入できます（表２）。

７）粘質たまねぎ畑において、秋まき小麦を導入すると、下層土の物理性が改善され、たまねぎの収量が高まります。秋まき小麦の導入に際しては、堅密層の出現深が30cm未満であれば本技術の効果が期待できます。

【用語の解説】

粘質たまねぎ畑：水田地帯で稲作の転作作物としてたまねぎを栽培している、粘質な水田転換畑を表します。

堅密層：土壌の堅密層を調べる器具の貫入式土壌硬度計で地表から90cmまで突き刺し、その測定値（堅さ）が1.5MPa以上の土層を表します。

表１　収量水準別の土壌理化学性（2009年8月下旬～10月上旬調査）

収量水準 (kg/10a)	場数	pH	熱水抽出性窒素 (mg/100g)	ﾄﾙｵｰｸﾞﾘﾝ酸 (mg/100g)	交換性塩基 (mg/100g) CaO	MgO	K_2O	堅密層 出現深 (cm)	厚さ (cm)	最大ち密度 (mm)
6500以上	5	6.6	3.3	148	284	117	43	77 a	1 b	20 b
5500-6500	11	6.6	3.5	125	358	89	44	45 b	11 b	21 ab
5500未満	4	6.5	3.0	109	298	115	44	18 c	25 a	24 a

注1）異なるｱﾙﾌｧﾍﾞｯﾄ間にはScheffe法で5%水準の有意差あり。注2）堅密層は貫入式土壌硬度計で収穫時に深さ90cmまで測定した時の1.5MPa以上の土層を示す。

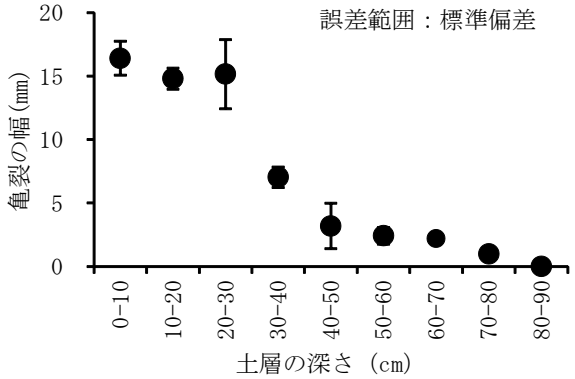


図１　秋まき小麦収穫時における土壌断面の亀裂（2012/7/26、灰色低地土）

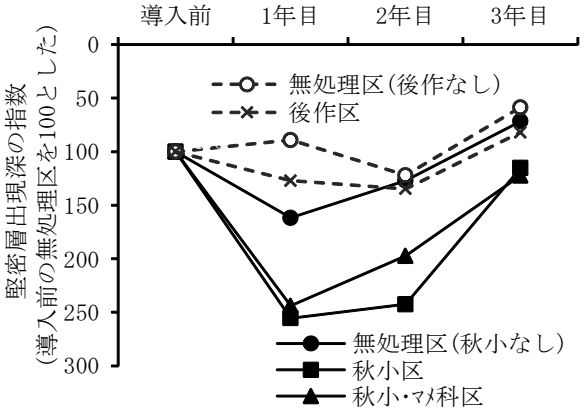


図２　堅密層出現深指数の推移

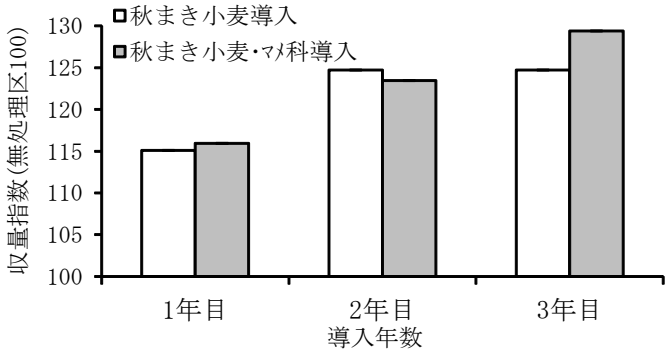


図３　秋まき小麦を導入したたまねぎ圃場の規格内収量指数の推移

注）図中の数値は各年無処理区の規格内収量(kg/10a)を示す。

表２　秋まき小麦導入による農業所得の変化

		たまねぎ連作時 経営総体	たまねぎ部門	秋まき小麦導入時 経営総体	たまねぎ部門	秋まき小麦部門
結果	粗収入 (A) (万円)	1,933	1,933	1,840	1,592	248
	うち品代 (万円)	1,699	1,699	1,456	1,416	39
	うち交付金 (万円)	234	234	384	176	208
	農業経営費 (B) (万円)	1,408	1,408	1,313	1,151	162
	農業所得 (A-B) (万円)	525	525	526	441	86
	10a当たり農業所得 (万円)	5.8	5.8	5.8	6.5	3.8
前提	面積 (ha)	9.0	9.0	9.0	6.8	2.3
	単収 (kg/10a)	－	4,331	－	4,813	470
	秋まき小麦導入による増収割合 (%)	－	－	－	11	－

注1)秋まき小麦導入時の単収は最も増収割合の低かった圃場における3ヵ年平均,連作時の単収は同圃場無処理区を用いた。注2)秋まき小麦の単収は現地試験の値を用いた。注3)たまねぎ受取単価は,2001～2010年における市場価格の10中8平均および調査対象における販売・集出荷経費,加工調整仕向け割り当て率に基づき43.6円/kgとした。注4)水田活用の所得補償交付金単価をたまねぎ26,000円/10a,秋まき小麦46,000円/10aとした。注5)秋まき小麦を導入する農家戸数割合がたまねぎ作付面積7.5～10.0ha層で最も高いことから,経営耕地面積を9haとした。注6)秋まき小麦導入による増収効果は3年間持続するとし,たまねぎと秋まき小麦の作付比率を3:1とした。

７）有機物等を使い畑作物・野菜のリン酸が減肥できます

（研究成果名：有機物の肥効評価と局所施肥を活用した畑作物・野菜に対するリン酸減肥指針）

道総研　花・野菜技術センター　研究部　生産環境Ｇ
道総研　中央農業試験場　農業環境部　栽培環境Ｇ
道総研　道南農業試験場　研究部　生産環境Ｇ
道総研　十勝農業試験場　研究部　生産環境Ｇ
道総研　北見農業試験場　研究部　生産環境Ｇ
ホクレン肥料株式会社

１．はじめに

この数年，リン酸肥料価格が高止まっており，国際情勢からみて価格が再び下がる要素は乏しい。このため，施肥コスト削減のため，化学肥料に代替できるリン酸資源の有効利用と施肥法改善によるリン酸の減肥が求められていた。

そこで，家畜ふん尿由来たい肥などの各種有機物に含まれるリン酸の肥効を的確に評価して，施肥リン酸の減肥につなげるとともに，各種の局所施肥法を開発して施肥リン酸の利用率向上と施肥量削減を図った。

２．試験の方法

１）各種有機物中リン酸の肥効評価

牛ふんたい肥，鶏ふんたい肥，米ぬか油かすをリン酸資源として活用するため，てんさい，たまねぎ，にんじん，キャベツ，トマトを対象にそれらのリン酸肥効を明らかにした。

具体的には，各有機物に含まれるリン酸の肥効程度（化学肥料との比較）を数段階に想定してリン酸施肥量を設定し，初期生育，収量とリン酸吸収量を総合的に勘案して比較した。

２）有機物中リン酸・塩基の簡易推定法

乾燥試料 1g を 0.5M 塩酸 50mL で 60 分振とう。

３）施肥リン酸利用率向上のための局所施肥

育苗時のポット内リン酸増肥と育苗後期の葉面散布，畦内全層施肥により本圃リン酸施肥を削減する。対象作物は，移植てんさい(ポット内)，たまねぎ(ポット内・葉面散布)，キャベツ(ポット内・畦内)，トマト(ポット内)である。本圃のリン酸施肥量を削減し，初期生育，収量や作物体中リン酸濃度とリン酸吸収量で評価した。

３．試験の結果

１）牛ふんたい肥中のリン酸の肥効率を生育，収量およびリン酸吸収量などから総合的に評価すると，化学肥料を基準（100%）として，移植てんさいで 70～100 %，たまねぎで 60～100 %（図 1），にんじんで 50～60 %，トマトで 100 %となり，作目に関わらず 60 %を見込むことができた。

２）同様に，鶏ふんたい肥の肥効率も 60 %と評価された。米ぬか油かすの肥効率は，概ね 60 %を期待できるが，やや不安定であった。

３）各種有機物のリン酸肥効率は，土壌型やリン酸吸収係数による区分は不要である。

４）家畜ふんたい肥中のリン酸と塩基含量は，上述した 0.5M 塩酸振とう抽出法で抽出した定量値をリン酸と石灰は 1.1 倍，苦土は 1.2 倍，カリは 1.0 倍すると簡易に推定できる。

５）育苗ポット内のリン酸増肥により，たまねぎ，キャベツ，トマトの本圃リン酸施肥量を各々10，5，20 kg/10a 削減できる（表 1）。

６）移植てんさいは農家慣行育苗施肥を前提とすると，土壌有効態リン酸が基準値内であれば現行施肥標準の半量のリン酸施肥でも糖量が変わらない（図 2）。

７）たまねぎでは育苗後期に葉面散布すると本圃リン酸を 5 kg/10a 削減できる（表 1）。

８）各作物で，たい肥中リン酸の肥効評価と局所施肥とを組み合わせると，各々の削減可能量の合計量を本圃で削減することができる。

９）これらの技術による全道合計のリン酸減肥可能量は，牛ふんたい肥の肥効評価と局所施肥とを合わせて 12,560 t 程度と試算された。

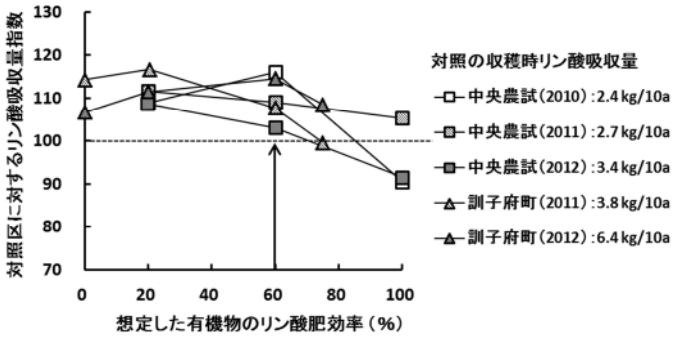


図１　牛ふんたい肥中リン酸の想定肥効率別と収穫時たまねぎのリン酸吸収量との関係（縦軸は収穫時の対照区リン酸吸収量との比較）

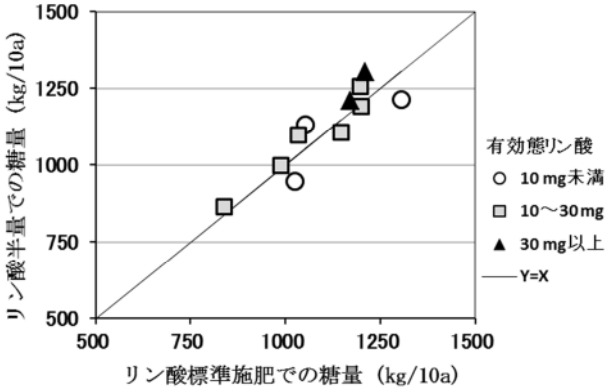


図２　リン酸施肥量のてんさい糖収量への影響

表１　各作物における局所施肥と対照区の収量（てんさいは糖量，他は規格内収量；ｔ/10a）

削減リン酸量 →	てんさい 農家慣行育苗 13～14 kg/10a	たまねぎ 育苗ポット内 10 kg/10a	たまねぎ 葉面散布 5 kg/10a	キャベツ 畦内全層 5 kg/10a	キャベツ 育苗ポット内 5 kg/10a	トマト 育苗ポット内 20 kg/10a
局所施肥で減肥	1.15（100）	6.95（105）	6.97（103）	5.78（101）	6.06（111）	10.27（101）
対照	1.14（100）	6.63（100）	6.79（100）	5.70（100）	5.45（100）	10.12（100）

注）各農試内 2010～2012年の平均，たまねぎ育苗ポット内は2012年の各場・現地平均

図３．リン酸減肥手順

① 土壌診断に基づく施肥対応によりリン酸施肥量（A）を決定（＝現行方法）。ただし，移植てんさいは新たに提案する施肥標準量（現行の約半量）および土壌診断に基づく施肥対応（施肥率の変更）に改訂する（下表のとおり）。

移植てんさいリン酸施肥量

土壌タイプ	低地土	泥炭土	火山性土	台地土
施肥標準量（kg/10a）	10	10	11	10

土壌診断に基づく移植てんさいのリン酸施肥対応

有効態リン酸含量（トルオーグ法）P_2O_5 mg/100g	低い 0～5	やや低い 5～10	基準値 10～30	やや高い 30～60	高い 60～
施肥標準に対する施肥率（%）	180	160	100	80	50

② 以下の作物では，各種の局所施肥により表中の削減量（B）を減肥

表．各作物別・局所施肥法別のリン酸削減量

対象作物	施肥法（各作物で何れか一つを実施）	リン酸削減量
たまねぎ	育苗ポット内施肥〔過リン酸石灰で培土重量比６%，またはその相当リン酸量(約１%)〕	10 kg/10a
	育苗後期葉面散布（リン濃度 5000 mg P/L溶液を 0.5 L/トレイ × 2 回）　，注1．下記。	5 kg/10a
トマト	ポット内施肥（重過リン酸石灰で本圃の5 kg P_2O_5/10a相当量）　，注2．下記。	20 kg/10a
キャベツ	育苗ポット内施肥（過リン酸石灰で 3000 mg P_2O_5/L）	5 kg/10a
	本圃畦内全層施肥（20 cm幅全層に）　，注3．窒素・カリを含む複合肥料の効果は未検証。	施肥量(A)の50%

注１．たまねぎ葉面散布はリン酸1カリとリン酸2カリを混合した。他の資材は溶液リン濃度，散布回数を葉先しおれ等や生育面から検討する。
注２．トマトの育苗培土に施肥する具体的なリン酸量は，栽植密度や１株当たりの培土量により異なる。

③ 施用有機物に含まれるリン酸濃度を測定し，肥効率を乗じた評価量（C）を減肥

○ 家畜ふん尿たい肥の場合，リン酸濃度を測定（0.5 M 塩酸で振とう抽出された測定値の1.1倍）

	肥効率（%）	分析値がない場合
牛ふんたい肥	60	現物 1 t　につき3 kg
鶏ふんたい肥	60	現物100 kg につき2 kg

注４．植物残渣のみ原料のたい肥に簡易評価（0.5M塩酸抽出）は不適。

○ 米ぬか油かすの場合，リン酸成分量の60 %を施肥量から削減
ただし，成分量が不明な場合は公定規格の下限値（4 %）を採用し，現物 100 kgにつき2 kgを減肥

従って，最終的なリン酸施肥量 ＝ A－B－C

８）草地更新コストを最大 25%削減！

（研究成果名：草地造成・更新時におけるリン酸施肥量の新しい算出法）

道総研　根釧農業試験場　研究部　飼料環境 G
道総研　上川農業試験場天北支場　地域技術 G
公益財団法人　北海道農業公社

１．試験のねらい

草地造成･更新時のリン酸施肥は牧草の定着と初期生育に卓効がありますが、その施肥量算出法は、1971 年以降見直しされていません。

牧草播種時における適正な施肥管理の推進とコスト低減に資するため、造成・更新草地における土壌リン酸肥沃度の変遷を把握するとともに、リン酸施肥量の算出法を改訂しました。

２．試験の方法

(1)更新草地における土壌リン酸肥沃度の実態

供試データ：北海道草地開発基本調査土壌調査成績報告書（北海道農政部 1974-2001）および道営土地改良事業調査地区土壌調査報告書（同 1993-2011）における造成改良（造成）および整備改良（更新）の調査結果。

(2)草地造成・更新時におけるリン酸施肥量の新しい算出法の検討

供試圃場：根室、宗谷地域の更新草地 35 圃場（チモシー主体草地）、処理：耕起・整地後の播種床にリン酸施肥量 0～20kg/10a の範囲で 3～4 水準を設け、牧草生育を調査。

調査項目：出芽本数、牧草生育量、リン酸含有率、リン酸吸収量、更新翌年の 1 番草収量。

３．試験結果

１）根釧地方の更新草地における土壌有効態リン酸含量の平均値は、1974-1980 年に 3mg/100g 前後であったものが、1981-2005 年では 13mg/100g、2006-2010 年では 20mg/100g 以上へと高まり、土壌別にみると、リン酸吸収係数の低い火山放出物未熟土では黒ボク土により高く推移しました（図 1）。

２）播種時リン酸増肥の効果は、土壌のリン酸肥沃度が高い条件では低く、現行の算出法で設定されている下限値（20kg/10a）を下回る施肥量でも十分な圃場がありました（表 1）。

３）草地造成・更新時のリン酸施肥量（y, kgP_2O_5/10a）は、y＝15＋0.005×リン酸吸収係数＋B によって決定できると判断しました。B 値は、有効態リン酸含量（mg/100g）0-5, 5-10, 10-20, 20-50, 50 以上の順に各々5, 2.5, 0, -10, -20 とし、従来の方法で設定されていた下限値は撤廃しました（表 2）。

４）供試圃場の播種時リン酸所要量を求め、牧草生育量の最大値を 100 とした相対値との関係を検討したところ、リン酸施肥量が所要量を下回ると、牧草生育量が大幅に減少する場合がありましたが、所要量を満たす場合、播種時期の遅れ等により牧草生育量が著しく低かった事例等を除き、概ね 80%を超える牧草生育量が確保されました（図 2）。

５）近年の調査に基づくと、算出法の改訂に伴い、平均 7.5kg/10a のリン酸削減が可能であり、費用としては従来法（31.8 万円/ha）の約 8%に相当すると試算されました（表 3）。

【用語の解説】

・**リン酸吸収係数**：肥料から溶けたリン酸イオンは土壌のアルミニウムや鉄などの金属イオンと強く結合し、固定されます。リン酸吸収係数は、その程度を示し、値が大きい土では施肥したリン酸が効きにくくなります。

・**有効態リン酸**：土壌中のリン酸は色々な形態で存在し、そのすべてを作物が吸収できるわけではありません。作物が吸収できる形態のリン酸を有効態リン酸と呼び、分析によって土壌中の量を知ることが出来ます。

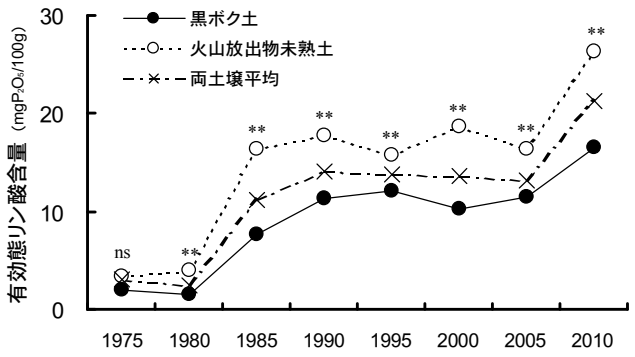


図 1. 更新草地における有効態リン酸含量の推移

注）有効態 P_2O_5 含量を対数変換後、同一調査年次のグループで t 検定を行った。ns は有意差なし（p<0.05）、**は土壌別に有意差あり（p<0.01）。

表 1. 播種時リン酸施肥量と更新当年の牧草生育量、リン酸含有率および吸収量の関係 [1, 2)]

項　目	有効態 P_2O_5 [3)] 水準（mg/100g）	播種時 P_2O_5 施肥量（kg/10a） 0	10	20
牧草生育量	低（20 以下）	57^b	72^a	77^a
	中（20-50）	70^b	77^{ab}	80^a
	高（50 以上）	65	62	73
リン酸含有率	低（20 以下）	85	89	85
	中（20-50）	86^b	88^{ab}	90^a
	高（50 以上）	83^b	90^a	90^a
リン酸吸収量	低（20 以下）	55^b	74^a	76^a
	中（20-50）	66^b	75^a	80^a
	高（50 以上）	59	59	70

1) 各々の圃場における最大値を 100 とした相対値の平均値。
2) 異なるアルファベット間に有意差あり（Tukey-Kramer 法、p<0.05）。
3) 圃場数は、低：7、中：20、高：8

表 2. 草地造成・更新時におけるリン酸施肥量の新しい算出法 [1)] に基づく算出例（kg/10a）

有効態リン酸（mgP_2O_5/100g）	B 値	リン酸吸収係数 500	1000	1500	2000	2500
0～ 5	5.0	22.5	25.0	27.5	30.0	32.5
5～10	2.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0
10～20	0.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5
20～50	－10.0	7.5	10.0	12.5	15.0	17.5
50 以上	－20.0	0.0	0.0	2.5	5.0	7.5

1) 播種時リン酸施肥量（kg/10a）＝15＋0.005×リン酸吸収係数＋B 値

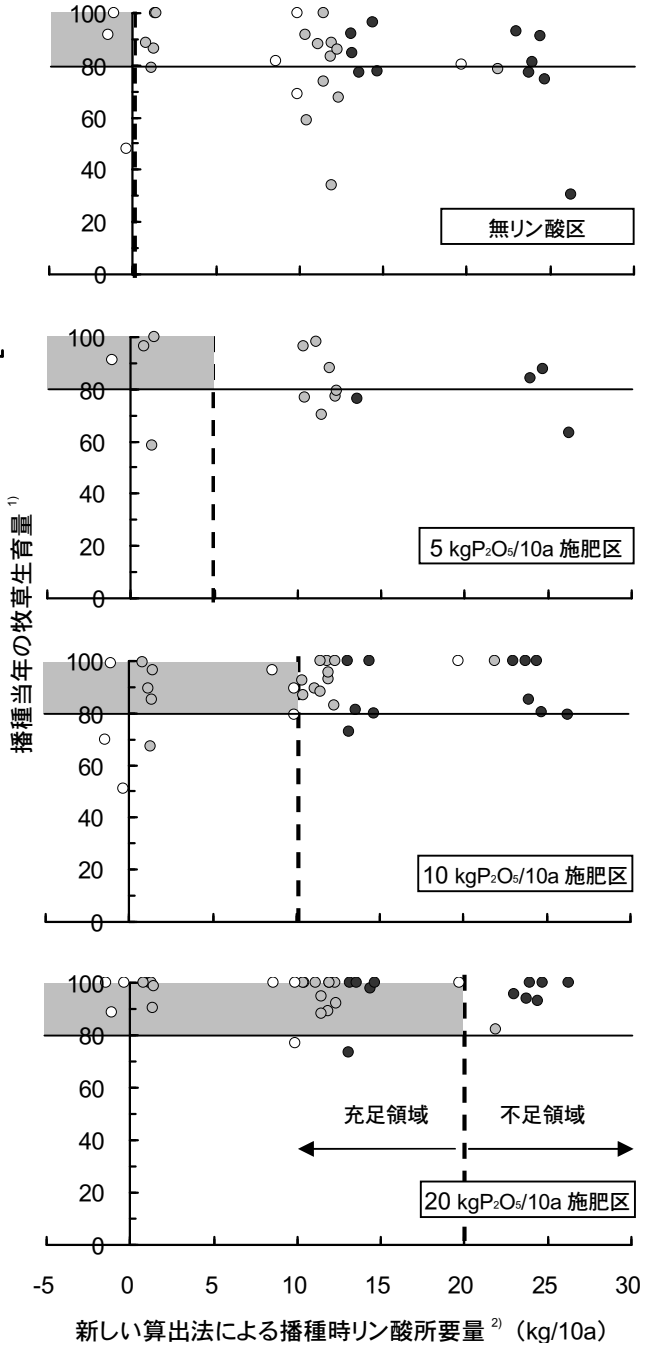


図 2. 異なるリン酸施肥区における播種時リン酸所要量と播種当年の牧草生育量の関係

●：リン酸吸収係数（Pabs）＞1500、●：1500＞Pabs＞1000、○：1000＞Pabs
1) 各圃場における最大値を 100 とした相対値、2) 表 2 脚注の式により算出、
3) 図中の縦破線の左側は新しい算出法による所要量以上のリン酸が施肥されている領域。右側は所要量に満たない領域。

表 3. 草地更新方法およびリン酸施肥量算出法の変更によるコスト低減効果（万円/ha）

更新法	リン酸施肥量算出法	機械費	種子費	除草剤費	土壌改良資材費	肥料費	合　計
従来法	従来法	10.6	3.7	1.0	8.2	8.3	31.8（100）
	本成績	10.6	3.7	1.0	8.2	1.7～8.3	25.2（ 79）～31.8（100）
省力法	従来法	9.2	3.7	1.0	8.2	8.3	30.4（ 96）
	本成績	9.2	3.7	1.0	8.2	1.7～8.3	23.9（ 75））～30.4（ 96）

注 1　機械費には人件費、減価償却費を含む。
注 2　その他の項目は、種子：チモシー 18 kg/ha、シロクローバ 2 kg/ha、除草剤：グリホサート系資材 500mL/10a、土壌改良資材：炭酸カルシウム 4,000 kg/ha、肥料：「BB122」400 kg/ha、「ダブリン」343 kg/ha（N-P_2O_5-K_2O=40-200-80 kg/ha）施用の条件とした。
注 3　リン酸施肥量の算出法変更に伴う肥料費の低減は、「ダブリン」の肥料価格によって換算した。

9)酪農家が自分でできる牛のつめ切り方法

（研究成果名：酪農家が実施可能な削蹄技術）

道総研　根釧農業試験場　研究部　地域技術 G

1. 試験のねらい

乳牛のつめ（蹄）は人の爪と同じように時間が経つにつれて伸びていきます。蹄が伸びすぎると、足への負担が大きくなり、蹄の病気にかかりやすくなります。このため、定期的に牛のつめ切り（削蹄）を行う必要があり、通常は専門に行う削蹄師が削蹄を行います。しかし、1 戸あたりの飼養頭数の増加や削蹄師の不足により、十分な削蹄ができない問題がありました。

そこで、酪農家が削蹄を自分でできるように、削蹄方法を簡易化して解説した削蹄テキストを作成し、その効果を検証しました。

2. 試験の方法

１）削蹄テキストの作成

海外の削蹄方法に関する情報を収集し、削蹄方法を簡易化しました。そして、現地で収集した 30 頭の蹄を解剖し、この削蹄方法が正しいかどうかを検討しました。また、酪農家に対して削蹄講習会を実施して、その意見や感想を基にテキストの改善を行いました。

２）削蹄開始時期の検討

これまで搾乳牛では年 2 回の削蹄が推奨されていますが、育成牛ではいつから削蹄を始めたらよいか明らかになっていませんでした。そこで、育成牛 38 頭（18～27 ヵ月齢）の蹄形を測定して、削蹄の開始時期を検討しました。

３）分娩前削蹄の効果検証

削蹄による蹄病の発生や乳量への影響について検討するために、初産牛の分娩 1 ～2 ヵ月前に削蹄を実施した牛（11 頭）と削蹄しなかった牛（11 頭）の乳量等を比較しました。

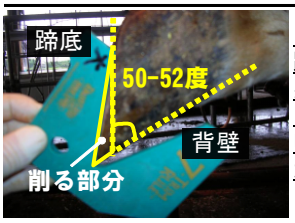
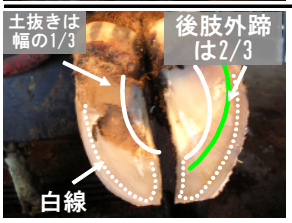
3. 試験の結果

１）海外の方法の一部を改良した簡易な削蹄方法（背壁の長さを 7.5cm、蹄尖の角度を 50～52 度）を実施しても、蹄底（堅い部分）の厚さが 0.5cm 以上と十分な厚さがあるため、切りすぎによる出血の可能性はないと考えられました(図 1)。また、本削蹄方法について削蹄講習会を行ったところ、JA の青年部を中心に 80 名程度の参加がありました。この参加者の意見を反映し、削蹄に必要な道具や肢蹄のモニタリング方法、蹄病について記載を加えた削蹄テキストを作成しました（表 1)。

２）分娩後 4 ヵ月目の初産牛の蹄は、分娩 1～2 ヵ月前の蹄に比べて大きく変形していました。また、育成牛では 22 ヵ月齢以上（分娩 1～2 ヵ月前に相当）で 4 本中 3 本以上の足に変形した蹄（背壁の長さ 8.0cm 以上、蹄尖の角度 45 度以下）が見られる頭数が 21 頭中 11 頭と半数以上いた一方で、22 ヵ月齢未満では 17 頭中 4 頭しかいませんでした。このことから、削蹄開始時期は分娩前 1～2 ヵ月が適当と考えられました（表 2)。

３）分娩後 15 週までの蹄病診療頭数は非削蹄牛の 27.3%（3/11）に対し、削蹄牛では 9.1%（1/11）となりました。また、分娩後 15 週までの平均乳量（4%FCM：脂肪補正乳量）は 32.1kg/日であり、非削蹄牛（27.5kg/日）に比べて多い傾向がありました(図 2)。また、このときの飼料の乾物摂取量（食べた飼料の水分を除いた乾燥重量）は、削蹄牛で 18.1kg/日となり、非削蹄牛（17.3kg/日）と差がありませんでしたが、分娩後 8～9 週目に多い傾向があり（図 2)、この期間の採食時間も長くなりました。これらより、削蹄により歩行が改善された結果、飼料を食べる量が増加して、乳量が増加したと考えられました。

表 1. 削蹄方法の概略

写真	内容
	【ステップ1】背壁の長さを7.5cmに整える。削蹄は前肢では外蹄、後肢では内蹄から始めます。普通、前肢では内蹄、後肢では外蹄のほうが大きく、小さい蹄から削蹄するほうが過削のリスクが少ないためです。蹄壁の長さを計測し、背壁の長さ(蹄の堅くなっている部分から蹄尖まで)が7.5cm以上の部分を剪鉗(せんかん)で切除します。
	【ステップ2】蹄尖の角度を50-52度に整える。蹄尖の角度が50-52度になるように蹄底(蹄尖部分を重点的に)を削ります。蹄踵(かかと)はほとんど削りません。削蹄用のディスク装着した電動グラインダがあれば、素早く削ることができます。
	【ステップ3】もう一方の蹄を削蹄する。 蹄尖の角度を揃えるために蹄尖部分の蹄底を重点的に削ります(①②③の順)。そして、先に削蹄した蹄(前肢は外蹄、後肢は内蹄)を基準として、もう一方の蹄を削蹄します。蹄尖を揃えて蹄底面が同じ高さになるように、水平になるように切断します。
	【ステップ4】土抜きを作る。 土抜きは白線の始まりから軸側(内蹄と外蹄の間)の白線が見えなくなる部分までの幅の1/3となります(後肢の外蹄は2/3)。指で蹄底を押し当てて、柔らかく感じたら、それ以上は削らないようにします。

*削蹄テキスト(削蹄方法、モニタリング方法、道具の使い方、蹄病の説明などを含む)から削蹄方法の概略を抜粋
*下線部は海外の削蹄方法(ダッチメソッド法)からの変更点

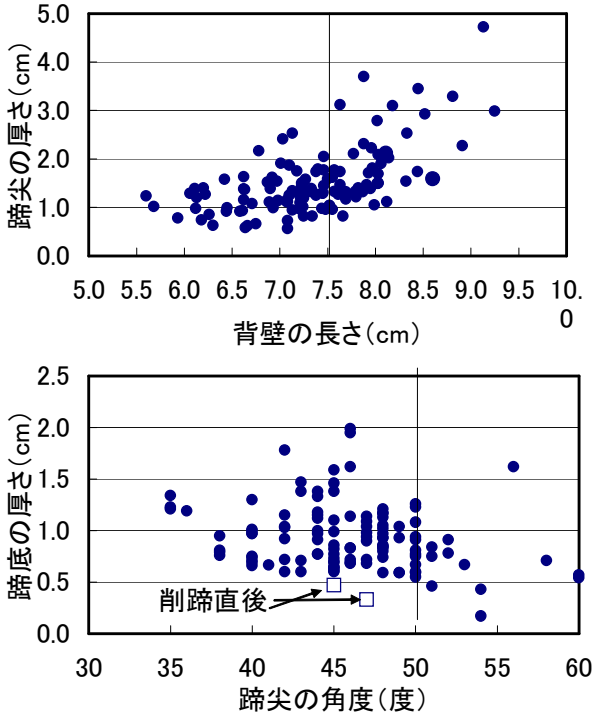


図1. 蹄尖の厚さと背壁の長さ(上段)および蹄底の厚さと蹄尖の角度(下段)との関係

表 2. 育成牛における変形蹄が存在する肢数の分布

調査月齢	調査頭数	変形した蹄が存在する肢の数[1)] 0-2肢	3-4肢
22ヵ月齢未満	17	13	4
22ヵ月齢以上	21	10	11

1)1頭あたりの背壁の長さが8cm以上または蹄尖の角度が47度以下の蹄の数

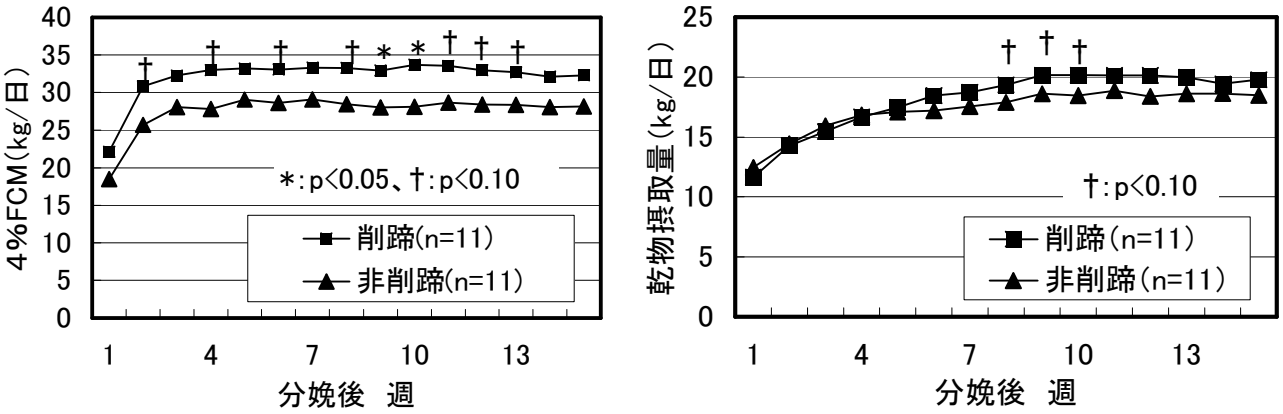


図2. 初産牛の分娩前削蹄の有無による乳量(4%FCM*)(左)および乾物摂取量(右)の推移
＊4%FCM:4%脂肪補正乳量

１０）クリーン農業技術導入による温暖化ガス排出量の変化

（研究成果名：クリーン農業技術導入による温暖化ガス排出量変化の推計手順と推計結果）

中央農業試験場　生産研究部 生産システムグループ
十勝農業試験場　研究部 生産システムグループ
根釧農業試験場　研究部 地域技術グループ

１．ねらい

クリーン農業の一層の普及・拡大を図るため、クリーン農業による温暖化ガスの発生抑制効果など、環境保全への貢献を客観的に評価することが求められています。これまでは、多岐にわたるデータを収集する必要がある等の理由から、行政機関や指導機関が農業生産における温暖化ガス排出量を推計することは困難でした。

そこで、クリーン農業技術導入による温暖化ガス排出量を簡易に推計するための手順を確立するとともに、主要作物における温暖化ガス排出量の変化を推計しました。

２．方法

１）簡易な推計手順の確立

「LCA 手法を用いた農作物栽培の環境影響評価実施マニュアル」（農業環境技術研究所 2003）に準じて、クリーン農業技術導入による温暖化ガス排出量変化の簡易な推計手順を確立しました。

２）主要作物における温暖化ガス排出量の変化

確立した推計手順を用いて、水稲、秋まき小麦（畑作、水田作）、大豆、ばれいしょ、トマト、牧草を対象に、クリーン農業技術導入による温暖化ガス排出量の変化を推計しました。

３．結果

１）簡易な推計手順の確立の確立

確立した推計手順は以下の通りです(図１)。

①資料を準備する。②作業機名・規格、資材の銘柄・投入量についてデータを収集する。③ライフサイクルフロー[1)]を作成する。④燃料消費量・窒素施用量・資材の購入額・機械・施設の減価償却費に排出原単位[2)]を乗じて、温暖化ガス排出量を算出する。⑤作業工程別に温暖化ガス排出量を整理し、慣行基準とクリーンの温暖化ガス排出量を比較する。

２）主要作物における温暖化ガス排出量の変化

水稲の温暖化ガス排出量は、稲わらの搬出により湛水期間中の CH_4 発生が抑制されることで62.1%、減農薬技術により資材製造に伴う CO_2 排出量および燃料消費に伴う CO_2 排出量が抑制されることで1.2%、減化学肥料技術により窒素施用に伴う N_2O 揮散および資材製造に伴う CO_2 排出量が抑制されることで0.2%減少し、全工程で約64%減少すると推計されます（表１）。

また、秋まき小麦（畑作・水田作）、大豆、ばれいしょにおいて、温暖化ガス排出量は4～16%減少すると推計されます（表２）。特に、秋まき小麦（畑作）、大豆で減少率が高く、これは、窒素施用に伴う N_2O 揮散および農薬製造に伴う CO_2 排出量の削減が大きいことによります。一方、トマトの温暖化ガス排出量は変化しないと推計されます。これは、微生物農薬等の投入により資材製造に伴う CO_2 排出量が増加することによります。

推計結果は、クリーン農業の温暖化ガス排出抑制効果とその要因を周知する際に活用されます。また、推計手順は、本試験で対象としていない作物を対象に、または各市町村において、クリーン農業技術導入による面積当たり温暖化ガス排出量変化を推計する場合に活用されます。なお、推計手順のマニュアルは公開を予定しています。

【用語解説】

１）ライフサイクルフロー：農産物の生産工程において投入される燃料、電力、資材、機械・施設、およびそれらの投入に伴い発生する温暖化ガスを示したフロー図。

２）排出原単位：燃料消費量１ﾘｯﾄﾙ当たりや資材の購入額１円当たりでみた温暖化ガス排出量。

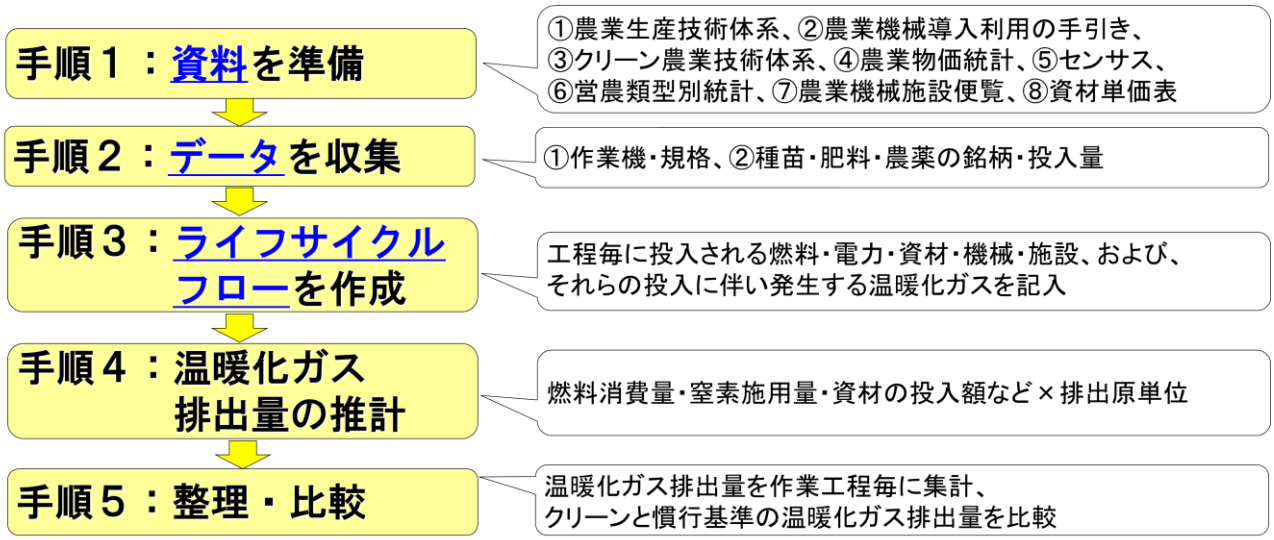


図１　クリーン農業技術導入による温暖化ガス排出量変化の推計手順

表１　水稲におけるクリーン農業技術導入による温暖化ガス排出量変化

（単位：$kgCO_{2eq}$/ha, %）

工程	クリーン（A）	慣行基準（B）	差（C=A－B）	変化率 (D＝C/B)	変化の要因 燃料消費	揮散等	資材	機械施設	その他
育苗	275 (7)	298 (3)	−23 (0)	−8			−43	20	0
圃場整備	116 (3)	118 (1)	−2 (0)	−2					−2
施肥	292 (7)	316 (3)	−24 (0)	−8		−15	−8		−1
耕耘代かき	181 (4)	180 (2)	1 (0)	1					1
移植施肥	266 (6)	268 (2)	−2 (0)	−1	0				−1
除草	180 (4)	180 (2)							
畦畔草刈	30 (1)	30 (0)	0 (0)	−1					0
水管理	1,290 (31)	8,313 (73)	−7,024 (97)	−84		−7,023			−1
防除	100 (2)	236 (2)	−136 (2)	−58	−17		−116		−3
収穫・運搬	228 (6)	230 (2)	−2 (0)	−1					−2
乾燥・調製	850 (21)	852 (8)	−3 (0)	0					−3
残渣処理	300 (7)	289 (3)	11 (0)	4	70	−110		37	14
合計	4,107 (100)	11,312 (100)	−7,204 (100)	−64	53	−7,148	−166	57	1

注1) ()の数字は構成比(%)を示す。
2) CH_4発生は、「変化の要因」の「揮散等」に含めた。また、湛水期間におけるCH_4発生は、水管理工程に配賦した。
3) 変化の要因の「その他」は電力消費および工程間共通分の配賦における変化を示す。
4) 北海道において稲わらの約70%は鋤込まれているという調査結果に基づき(「米に関する資料」(農政部2012))、慣行基準では稲わらを鋤込む体系とした。

表２　各作物におけるクリーン農業技術導入による温暖化ガス排出量変化

（単位：$kgCO_{2eq}$/ha, %）

作物	クリーン (A)	慣行基準 (B)	差 (C=A－B)	変化率 (D＝C/B)	変化の要因 燃料消費	揮散等	資材	機械施設	その他
秋まき小麦（畑作）	2,588	3,092	−504	−16	−17	−247	−241		
秋まき小麦（水田作）	3,351	3,580	−229	−6	8	−111	−182	55	
大豆	1,544	1,827	−283	−16	21	−58	−245	−1	
ばれいしょ	3,221	3,500	−279	−8	5	−29	−292	37	
トマト	24,052	23,923	129	1			129		
牧草	1,076	1,120	−44	−4		−3	−41		

１１）現地普及活動事例の紹介

（１）ばれいしょ「スノーマーチ」の食卓までの道程　～低温貯蔵で美味しく変化～

オホーツク総合振興局　網走農業改良普及センター

１．はじめに

訓子府町では、平成 19 年にばれいしょの最重要害虫であるジャガイモシストセンチュウが発見された。また、「男爵薯」の主産地であるが、そうか病の発生拡大が問題となっており、安定生産の妨げとなっていた。

そこで、訓子府町の生産者は、北見農業試験場で育成され、両病害虫に抵抗性がある品種「スノーマーチ」に着目した。「スノーマーチ」は病害虫に強く、収量も高いことから安定生産に適した品種である。しかし、収穫直後の食味が青果用としては劣り、いもの芽も早く出やすい（早期萌芽）ため栽培しても販路確保は難しく、普及が進まない状況にあった。

このため、普及センターでは生産者、農協、北見農業試験場と連携し、「スノーマーチ」の食味向上による販路確保、および販路拡大を見据えた安定出荷体系の確立を目指し取り組んだ。

２．活動の経過

⑴ 低温貯蔵で美味しい「スノーマーチ」に変化

「スノーマーチ」は、収穫直後の食味が劣ることが最大の課題であった。そこで、食味（甘さ）を引き出すため一定期間低温貯蔵を試みたところ、甘みが強く、極めて良食味の「スノーマーチ」に変わった。これをきっかけに、「低温・熟成」をキーワードとした販売展開を進めた。

次に、貯蔵条件の違いによる糖含量（甘さ）の変化を調査したところ、貯蔵温度が低いほど早期に増加するが、常温貯蔵でも外気温の低下に伴い増加した（図１）。この結果から、安定した食味を引き出すための出荷体系を考案した。

⑵ 早期萌芽は完熟いも栽培で防ぐ

「スノーマーチ」は、品種特性として早く萌芽しやすい。また、ほ場によって出荷後、極めて早く萌芽した事例があり、販路拡大を進める上で萌芽対策も必要になった。そこで、出荷後の早期萌芽条件を栽培管理・貯蔵管理の両面から調査したところ、茎葉処理時期が早い未熟いもほど萌芽が早まることを特定した（図２）。特に、低温で貯蔵する場合、未熟いもでは極めて早い時期に萌芽が認められ、「スノーマーチ」では完熟いも栽培が求められることが示された。このため、早期萌芽を防ぐ栽培・貯蔵方法を設定し、完熟いも栽培の普及を進めた（表１）。

３．活動の成果

⑴ 食味向上で販路確保

低温貯蔵により食味が向上したことで、市場評価と知名度が高まり、販路が確保された。また、貯蔵条件の違いによる糖含量の推移から出荷時期別の貯蔵方法を整備した。これにより、消費者に好まれる「スノーマーチ」の安定出荷が可能となった。

現在、ＪＡきたみらいでは低温貯蔵後の出荷を進めており、出荷時期は「スノーマーチ」にちなみ、雪が降る期間としている。

⑵ 完熟いも栽培が定着

調査結果に基づき、未熟いも栽培は早期萌芽を招くことを生産者に示した。その結果、茎葉枯凋後の茎葉処理率が高まるなど、低温貯蔵に耐えうる完熟いも栽培の普及が進んだ（図３）。

⑶ 訓子府町から他地域への広がり

「スノーマーチ」は年々栽培面積が拡大し、現在は近隣市町を含めた広域で取り組まれている（図４）。販売面では、北見市内のほとんどの量販店で扱われるほか、道外まで販路が広がっている。また、スノーマーチフェスタ（北見市内の消費者を対象）で行ったアンケート調査では、89％が「スノーマーチを買いたい」と回答している。

４．今後の展開

栽培面積の増加に伴い、規格外品の活用が課題となる。このため、「スノーマーチ」を使った商品開発（１次加工品含む）を関係機関と連携しながら進める。また、農協女性部等と連携し、消費拡大に向けた料理レシピの作成を進めていく。

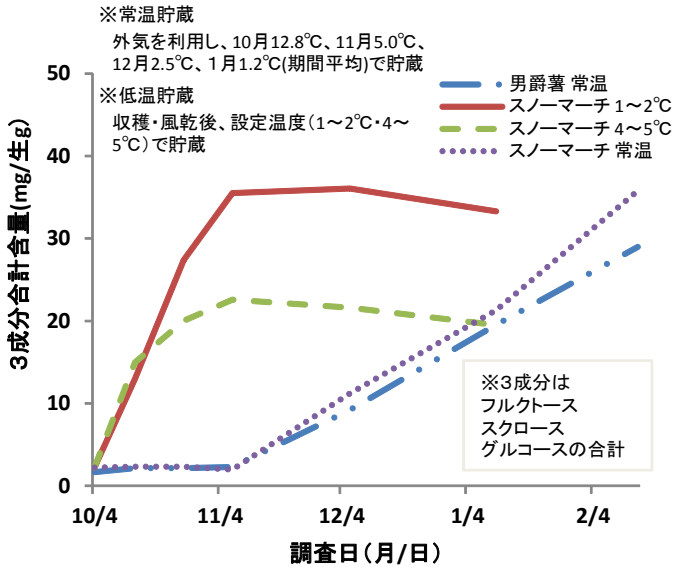


図１　貯蔵温度の違いによる糖含量の増加

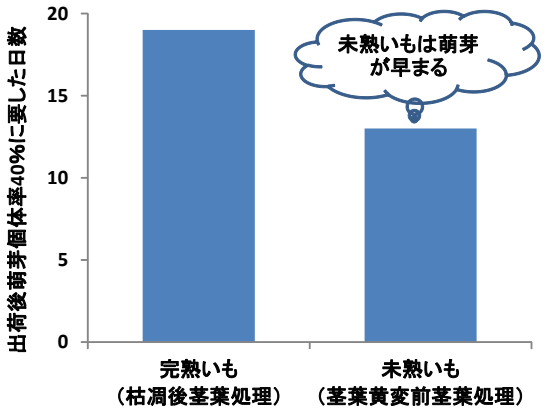


図２　いもの熟度による萌芽の早晩

表１　早期萌芽を防ぐ栽培・貯蔵方法

■栽培管理（生産者）
- 茎葉処理は極力遅くし、「完熟いも」生産に努める。
- 収穫後のキュアリング（風乾）を十分に行った後に貯蔵する。
- 生育環境(ほ場条件、十分な培土など）や収穫条件を含め、いもにストレスを与えない。

■貯蔵管理（農協）
- 入庫～11月中旬・・・・4～5℃が下限温度の目安。
- 11月下旬以降・・・・1～2℃で貯蔵する。

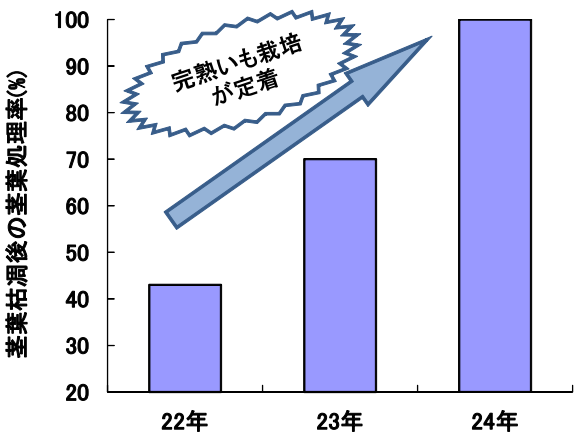


図３　茎葉枯凋後の茎葉処理率

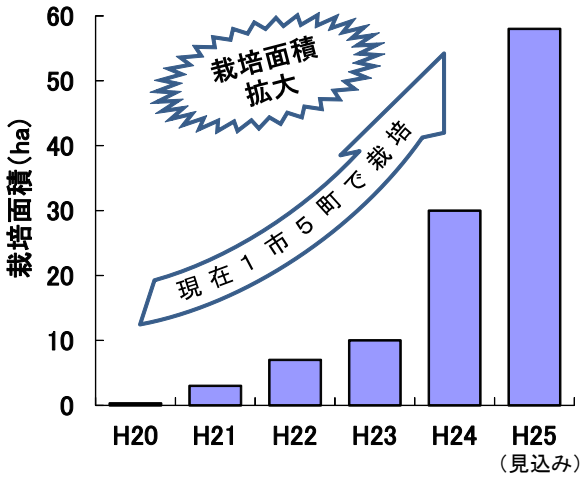


図４　栽培面積の広がり

（２）新タイプかぼちゃの省力的多収栽培技術の確立

石狩農業改良普及センター

１　はじめに

道央地帯は、都市化が進展し高齢化による労力不足が著しい中、省力栽培技術の開発が求められていた。「産学官連携経営革新技術普及強化促進事業」のもと、短節間かぼちゃ「TC2A」（商品名:「ほっとけ栗たん」以下:「栗たん」）の省力的多収栽培技術を導入し、恵庭市、千歳市の複合経営モデルの再構築を目的に活動を展開した。

２　活動の経過

平成19年～21年にかけて、道立総合研究機構花・野菜技術センターから出された短節間かぼちゃの栽培法に関する試験成績を現地実証し､「栗たん」の省力多収技術の導入を進めた。

（１）生育特性、優位性の検討

「えびす」のポリポットを用いた育苗体系と比較し、「栗たん」のセル成型苗の実用性、定植後の生育特性を把握した。

労働時間は、育苗期間の短縮、無摘心、無整枝による放任栽培、一斉収穫による収穫時間の短縮により、約25%の省力化が図られた。

1果重が重く密植栽培のため、総収量は1.5倍となった（表1)。しかし、果実につる傷が発生しやすいなどの欠点が指摘された。

食味は慣行品種に比べ粉質で、良食味という意見が多く有望と判断された（表2)。

（２）栽植様式、機械定植等の検討

栽植様式は、マルチ資材経費が削減でき、作業時間が軽減可能な2条千鳥植えとした。

牽引式移植機による機械定植について現地検討した結果、10a当りの作業時間は人力の半分程度となり、また活着も良好であったことから実用性が確認された。

窒素施肥方法は、開花直前の窒素分施やロング肥料の施用により、規格内収量が慣行より5%程度向上する結果を得た。

収穫適期は、着果後の気温と乾物率を調査し、積算気温1100℃と判断した。

（３）栽培マニュアルの作成および講習会の開催

3ヶ年の試験を通して「栽培マニュアル」を作成し、現地栽培における留意点を示した(図1)。

現地での円滑導入に向け、生産部会やJAと栽培講習会を開催し普及推進した。

（４）石狩版営農ナビ用生産技術体系の作成

作付希望農業者が営農ナビシステムによる導入メリットをシミュレーションできるよう、作業時間、経営費、収支の技術体系を作成、提示した。

３ 活動の成果

（１）機械定植の拡大

現地検討した牽引式移植機に加え、歩行型移植機も導入され、平成24年度の機械定植面積は、恵庭市5戸11.1ha、千歳市3戸7.0haであった(作付面積の約31%)。

（２）現地導入の状況

平成18年に100ha前後まで減少した両市の栽培面積は、平成24年は約140haまで回復した(図2)。「栗たん」の優位性が理解され、平成 23年以降は「えびす」の面積、販売数量を上回るまでに普及した。

（３）普及拡大要因

水田作業との兼ね合いを考慮し、現行のトンネル早熟作型と「栗たん」の露地マルチ栽培による作型分散で出荷期間の拡大が可能となったことが面積拡大に繋がった。(図3)。

JAの共選作業は、千歳に加え恵庭地区でも開始された。また、生産拡大により実需対応の強化という産地戦略のもと、「栗たん」の評価を勝ち得たJAの販売努力も大きい。

４　今後の展開

新規生産者が増えているが、技術習得が十分ではなく収量の個人格差が大きい(H23正品収量 691～2,495kg/10a)。技術の高位平準化が急務である。

残された課題として、収穫間際の葉枯れによる「日焼け果」の多発があげられる。現在、施肥量の改善や葉面散布などを対策として検討中である。

「栗たん」の省力的多収栽培技術を確立し、トンネル早熟作型と組み合わせることで長期出荷を実現し、更なる産地生産体制の強化が望まれる。

表1　慣行品種「えびす」との収量性の比較（平成19年）

品種名	うね幅	株間	栽植密度	1果重	10a換算収量	
					総収量	規格内収量
えびす	300cm	70cm	476株／10a	1,970g	2,033kg	1,832kg
ほっとけ栗たん	150cm	50cm	1,113株／10a	2,310g	3,153kg	2,000kg

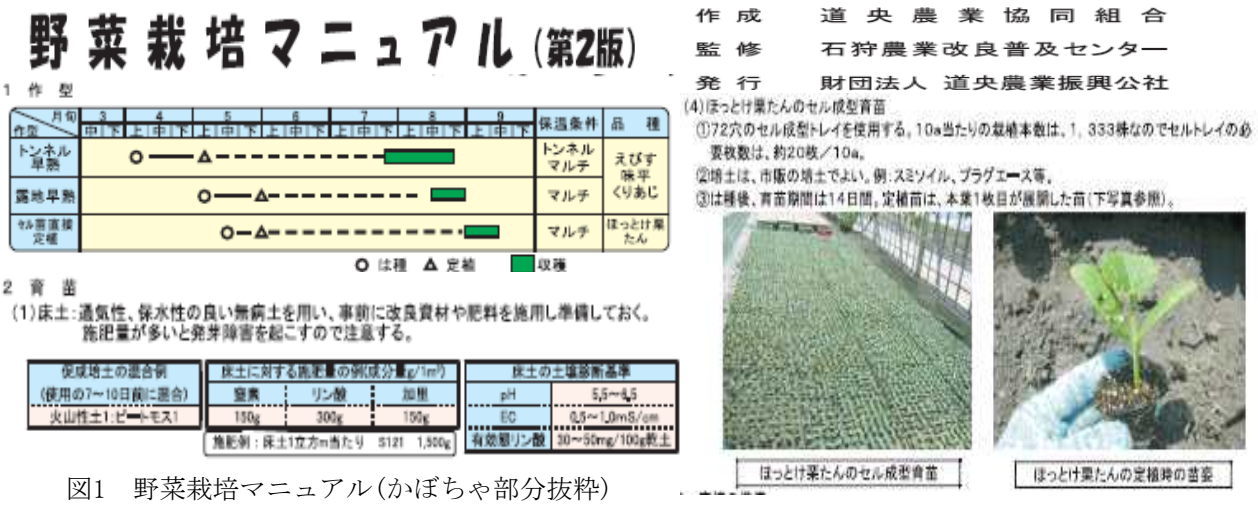
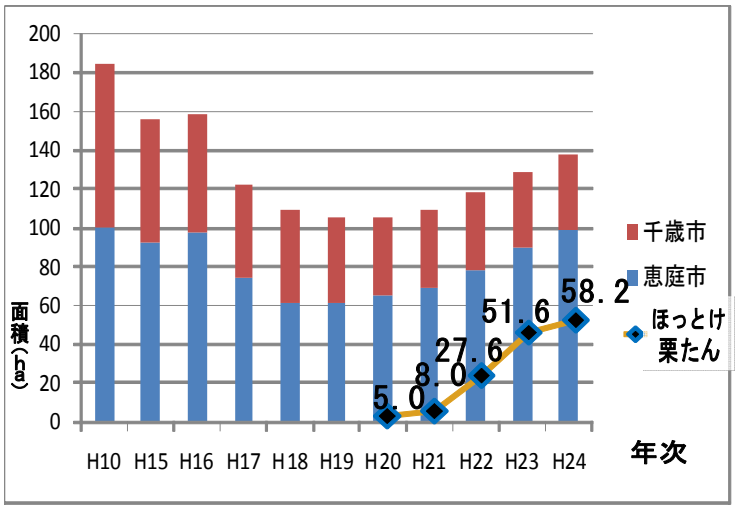


図1　野菜栽培マニュアル(かぼちゃ部分抜粋)

表2　食味調査結果（平成20年）

品種名	外観	粉質程度	硬さ	甘味	総合評価
えびす	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
ほっとけ栗たん	4.3	4.0	3.6	2.7	3.4

※「えびす」を３とした５段階評価（普及センター職員11名による評価）



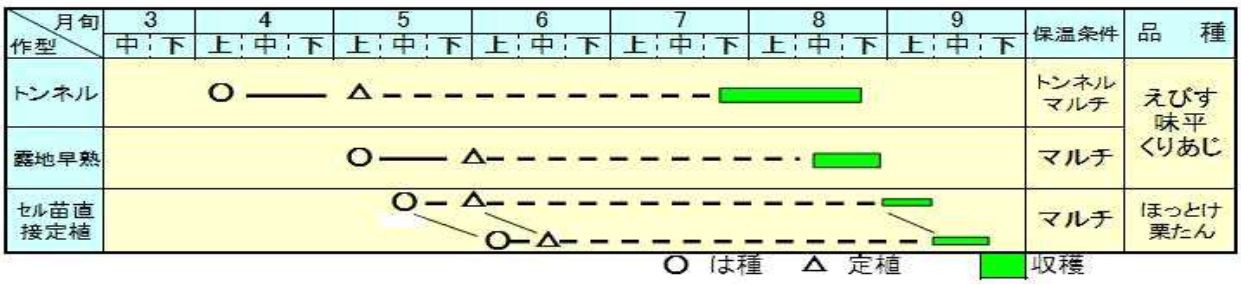


図2 両市の「栗たん」導入後の作付面積

(参考)H22年の栽培状況 は種期:5月15日～6月2日、定植期:5月28日～6月15日、収穫期:8月18日～9月18日

図3 栽培作型の実際

２．平成２５年に特に注意を要する病害虫

道総研　中央農業試験場　病虫部　予察診断Ｇ

1．はじめに

北海道病害虫防除所、道総研各農業試験場、および道農政部技術普及課等で実施した病害虫発生予察事業ならびに試験研究の結果から平成 25 年に特に注意すべき病害虫について報告する。

2．平成24年の気象経過と病害虫の発生状況

平成 23 ～ 24 年の冬期間は強い寒気の影響を断続的に受けたことから、気温は平年より低く、融雪がすすまなかったため、降雪量は平年並だったが積雪量が多かった。根雪期間も平年より長くなり、秋まき小麦の雪腐病の被害面積は平年より多かった。また、りんごでは低温による凍害や枝折れなどの雪害により腐らん病が目立った。

6 月以降の夏期間は平年並の気温となった。雨は太平洋岸を中心に少雨となり、7 月下旬まで干ばつ傾向となった。一方、オホーツク海側は北からの湿った気流の影響で雲に覆われることが多かった。病害では、水稲のいもち病は、葉いもち感染に好適な条件となった日が 7 月中旬以降ほとんど出現しなかったのため、葉いもちと穂いもちともに発生量は平年より少なくなった。秋まき小麦の赤かび病は開花期前後が少雨で推移したものの、主産地のオホーツク地方では降雨があったため平年並の発生量となった。また、一昨年、昨年に道東地方で多発した秋まき小麦の葉枯症状は、本年の発生量は少なかった。てんさいの褐斑病は、初発期は平年並だったが、8 月下旬から 9 月にこれまでにない高温となり、降雨は平年並にあったことから発病に好適な条件となったため急激にまん延した。また、野菜類の軟腐病も多発した。

虫害では、マメシンクイガは本年の発生もやや多かったものの、フェロモントラップの活用などにより適切な防除が実施され被害は抑えられた。秋まき小麦のムギクロハモグリバエは十勝地方の一部に多発ほ場が認められた。7 月中旬、道南および道央地方を中心にオオタバコガの飛来が認められたものの、フェロモントラップを活用した適期防除により果菜類や花き類への被害は少なく抑えられた。8 月下旬から 10 月にかけて高温に経過したためネギアザミウマの増殖に好適となり、ねぎだけでなくキャベツ、レタス、ブロッコリー、ほうれんそうなどの野菜類において各地で大きな被害が発生した。

3．平成24年度に多発した病害虫

平年に比べて多発した主要病害虫を表 1 に示した。これら以外に特記されるものとして、病害では、てんさいの西部萎黄病、果樹の炭疽病ならびに飼料用とうもろこしの根腐病の発生が目立った。虫害では、各種作物のオオタバコガ、小豆のアズキゾウムシの発生が目立ったことがあげられる。

表 1 平成 24 年度にやや多発～多発した主要病害虫

作物名	病害虫名
水　稲	ばか苗病・紋枯病
秋まき小麦	雪腐病*
大　豆	マメシンクイガ*
ばれいしょ	黒あし病・軟腐病
てんさい	褐斑病*
ね　ぎ	ネギアザミウマ*
だいこん	軟腐病
はくさい	軟腐病*

*:多発した病害虫

4．平成25年に特に注意を要する病害虫

（１）水稲の種子伝染性病害

平成 24 年度は、ばか苗病の発生が道内各地で認められ、空知、胆振、檜山および上川地方で中発生以上の事例が目立ち、道内全体の被害面積率は 0.2 %（平年 0.0 %）であった。また、平成 23 年には褐条病の発生が散見され、平成 22 年にはいもち病が本田で極早期に初発したことから保菌苗の持ち込みが疑われた。このように近年、種子伝染

性病害の発生が目立つことから注意が必要である。

種子伝染性病害の防除の基本は、**健全種子の使用と種子消毒**である。特に自家採種した種子は病原菌を保菌しているリスクが高いことから、**採種ほ産の種子を使用する**。次に、種子消毒には、化学農薬による消毒法と化学農薬に頼らない消毒法が普及しているが、十分な効果を得るためには、**それぞれの注意事項を遵守する**ことが重要である。化学農薬に頼らない種子消毒法には、生物農薬、温湯および食酢による消毒方法があるが、これらの単独処理は、上記 4 病害のうちいずれかに対して十分な効果が得られない場合がある。化学農薬と同等の防除効果を得るためには、各消毒法を**組み合わせて実施する**。

（２）小豆のアズキゾウムシ

平成 24 年 10 月中旬、道南地方のほ場で生産された小豆の子実に、アズキゾウムシの成虫が混入する被害が認められた。さらに、その生産物を検査したところ、表面に円形の成虫脱出口が認められる被害子実が混入していた。同様の被害は、道南地方の複数の市町村で認められた。

本種は道内の寒冷な屋外では越冬出来ないとされており、**発生源は周年貯蔵されている被害子実や秋期に屋外で産卵・加害された小豆の屋内への持ち込み**が考えられている。平成 24 年の収穫時に被害が顕在化した原因は、小豆の成熟莢が現れた 8 月下旬から 9 月下旬までの約 1 ヶ月間、気温が平年よりかなり高く経過したことから、立毛中の莢に対して産卵が行われるとともに子実内における幼虫の発育が早まったためと考えられる。

本種による被害は、菜豆のインゲンマメゾウムシ同様、被害子実が収穫から調製までの間に確認されなくとも、製品の出荷後に成虫が羽化し、時間の経過とともに被害が拡大する傾向がある。このように、製品から成虫や被害粒が発生した場合には返品や信用低下による損害が極めて大きい。したがって、生産者および集出荷のそれぞれの段階で被害発生の危険性を認識し、できる限りの対策を実施することが必要である。生産者が実施できる対策は、以下のようなことがあげられる。①収穫した子実は、必要以上に**長期間の保管をしない**。②やむを得ず子実を長期間にわたり保管する場合は、**低温条件下に置く**よう心がける。③貯蔵中に被害が見られた子実および成虫は、放置せず、土中に埋没させるなど、**本種を分散させないよう適切な方法で処分する**。④播種後に余った種子は、速やかに処分する。子実を一時的に保管した場所の**清掃を徹底**し、餌となる子実が一年を通して残らないようにする。

（３）野菜類および花き類のオオタバコガ

広食性害虫であるオオタバコガは多くの作物を加害することが知られており、幼虫は葉や花弁を食害するだけでなく花蕾、果実、葉菜類の結球部など植物体内に食入する。**各種薬剤に対する感受性が低く**、防除が難しい害虫である。北海道における発生は、道外からの長距離飛来によるものと考えられる。ここ数年、道内でも道南および道央地方を中心に、さやえんどう、とうもろこし、トマト、レタスなどの野菜類および花き類などで被害が発生している。

平成 24 年、道南および道央地方の計 17 地点で本種のフェロモントラップ調査を行ったところ、**7月中旬頃に広い範囲でフェロモントラップへ成虫が誘殺**され、7 月下旬頃から幼虫による被害が認められた。しかし、誘殺された地点数や誘殺数にばらつきがみられたこと、誘殺の有無と被害の発生が一致しない事例もあったことから、**フェロモントラップ調査は広範囲で行い、1地点でも誘殺が確認された場合、他の地域でも発生に注意する必要がある**。

本種の幼虫は植物体に食入するため、被害確認後の薬剤散布では防除効果が得られにくい。また、産卵から孵化までの期間が 20 ℃で 5 日程度、25 ℃で 3 日程度と短いため、孵化幼虫に対する薬剤散布を実施するためには、**本種の飛来が確認されたらすみやかに効果の高い薬剤を散布する**必要がある。次年度も病害虫防除所等からの本種の飛来に関する情報を参考にし、適切に対応する。

５．平成24年度に新たに発生した病害虫

平成 24 年度に北海道内において新たに確認された病害虫は、病害 18 件、虫害 7 件である。各

病害虫の名称とその中からいくつかを紹介する。

（１）国内ではじめて報告された病害（新称）

○とうもろこしの褐色腐敗病

平成元年頃から、道内のとうもろこし（生食用）において、雌穂の包皮に褐色水浸状の病斑が発生し問題となっていた。病斑部からは同一性状の細菌が分離され、細菌学的性質および遺伝子解析により分離細菌をバーコーデリア・グラディオリと同定した。本病は本邦未報告のため、病名をトウモロコシ褐色腐敗病と提案した。

○にんじんの黒あざ病

平成 22 年 9 月、収穫後、水洗、ブラッシングされたにんじん根部に黒色の粒が多数付着する症状が認められた。症状は根部の地下約 10cm の位置および葉柄基部付近で多く認められた。この小粒はかびの菌核で、不整形、黒色で大きさは 0.5 ～ 2mm であった。菌核からは単一のかびが分離され、形態的特徴および遺伝子解析により分離菌を 2 核リゾクトニア菌群 U と同定した。本種によるにんじんの黒あざ症状の発生報告はないため、病名をニンジン黒あざ病と提案した。

○しろたえぎくの灰色かび病

平成 23 年 9 月、ハウス栽培のしろたえぎくで、新葉が黒ずみ、かびが密生する症状が発生した。罹病部から単一のかびが分離され、分離菌の形態、性状および遺伝子解析によりボトリティス・シネレアと同定された。本病は本邦未報告のため、病名をシロタエギク灰色かび病と提案した。

○アロニアの灰星病

平成 17 年から収穫後のアロニア果実が腐敗する症状が発生し、収穫直前の樹上にある果実にも灰星症状を確認した。腐敗果から単一のかびが分離され、形態、性状および遺伝子解析によりモニリニア・フルクティコラと同定した。本病は本邦未報告のため、病名をアロニア灰星病と提案した。

（２）道内ではじめて報告された病害虫（新発生）

○トマト（ミニトマト）のウロコタマバエの一種

平成 22 年 8 月、ハウス抑制作型トマトにおいて、摘心跡や側枝切除跡から茎部が茶から黒褐色に変色し亀裂が入る症状が発生した。当該内部は黒変し、体長 2mm 程で黄色のタマバエ科の幼虫が認められた。成虫は体長 1.8mm 程度で身体全体に鱗毛を有し、体色は暗褐色、腹部背面には白色の横縞を持ち、基節、転節、腿節末端および脛節基部と末端が黄褐色を呈する。これらの特徴から発生種はウロコタマバエ属の一種であることが確認された。本属の種には、産卵管に釣り針状の胞子運搬構造をもち、産卵後に寄生部位や形成した虫えい内に菌糸を生長させる事例が知られている。トマトの茎部に被害をもたらすタマバエ科の報告は国内にはなく、種名については現在検討中である。

○トマト（ミニトマト）のすすかび病

平成 24 年 6 月、ハウス栽培ミニトマト（葉かび病抵抗性品種）において、葉かび病に酷似した不整形病斑が確認された。病斑上には灰褐色粉状のかびが生じ、病勢が進展すると葉全体が枯れ上がった。分離菌の形態及び性状から、本症状はシュードセラコスポラ・フリゲナによるトマトすすかび病と同定した。なお、すすかび病と葉かび病の区別は肉眼では困難であるため、診断では顕微鏡による分生子観察が必須である。

○メロンの果実内腐敗病

平成 20 年 9 月、メロンに強い苦みがすると消費者からクレームが生じた。返品された果実の果肉組織から同一性状の細菌が分離された。分離菌の細菌学的性質および遺伝子解析により、本症状はポンテア・アナナンティスによる果実内腐敗病と同定した。本病は高知県のアールス系メロンで、外観は正常だが果実内部のみが悪臭を伴って腐敗すると報告されている。一方、道内の赤肉メロンにおける発生状況をみると、出荷後も果実の腐敗症状が強くないため、購入した消費者が食して苦みを確認し、切断時あるいは数日のうちに果肉に水浸状の腐敗が認められる場合が多い。

○ダリアのポテトスピンドルチューバーウイロイド

平成 22 年 2 月、山梨県内の生産施設で栽培中のダリア苗においてポテトスピンドルチューバーウイロイド（ PSTVd）の感染が確認された。本ウイロイドはトマトやばれいしょなどナス科植物に株の矮化、果実の小型化や着果不良などによる収穫量の減少など大きな農業被害をあたえる恐れがあることから、関連施設において詳細な現地調査が実施され、同年同月、当該施設で生産された苗を移入した道内の施設についても調査が行われた。その結果、日高地方の生産施設において、PCR 法による検査により陽性株が確認された。また、同様の追跡調査により平成 24 年には空知地方および日高地方のダリア栽培施設において陽性株が確認された。

〇だいこんの腐敗病
〇だいこんの白斑病
〇にんじんの苗立枯病
〇はくさいの黄化モザイク病
〇こまつなのべと病
〇ブロッコリー苗立枯病
〇ほうれんそうの立枯病
〇リーキの葉枯病
〇かぼちゃのフザリウム果実腐敗病

（３）道内に分布することが知られていた害虫の新たな作物への加害記録（新寄主）

〇かんしょのエビガラスズメ
〇かんしょのイモキバガ
〇ほうれんそうのナスハモグリバエ
〇かじいちごのヒラズハナアザミウマ
〇かじいちごのヒメコガネ、マメコガネ
〇おうとうのウメシロカイガラムシ

（４）症状は同じだが新たな病原が見つかった病害（病原の追加）

〇てんさいの苗立枯病

平成 23 年 7 月、ベビーリーフとして栽培中のてんさいに立枯症状が発生した。発病株からは単一なかびが分離され、性状や遺伝子解析により分離菌をピシウム・ウルティマムの有性器官未形成株と同定した。テンサイ苗立枯病の病原として、ピシウム・デバルヤナムが報告されていたが、本菌は未報告であるため、病原として追加する。

（５）すでに報告されていた病原菌による新たな症状（新症状）

〇ばれいしょの腰折症状

平成 18 年頃より、ばれいしょ栽培圃場において、7 月上旬以降に茎の地際部付近が楔形に腐敗して折れ、株全体が枯死する症状が認められた。腐敗部からは単一のかびが分離され、形態、性状および遺伝子解析により本症はリゾクトニア・ソラニ 菌群 2-2　IV による腰折症状と同定した。同属菌によるばれいしょの病害として黒あざ病が知られているが、本症状はこれとは異なり、茎地際から上方に腐敗が進行し地上部に腐敗症状が見られること、黒あざ病の典型的な病徴である気中塊茎が見られないことから識別が可能である。なお、本菌はテンサイ根腐病を起こす菌群であり、現地では前作のてんさいで根腐病が発生した圃場でばれいしょを栽培した場合に本症状の発生が認められている。

新発生病害虫の写真や詳細な情報は北海道病害虫防除所のホームページで公開しているので参照されたい。

３．平成24年度北海道農業試験会議（成績会議）結果の概要

１）日程及び開催場所

部　　会：平成25年1月21日（月）～23日（水）　　札幌市(各会場)
調整会議：平成25年1月24日（木）　9:00～12:00　札幌市(第二水産ビル3E会議室)
総括会議：平成25年1月25日（金）　9:30～17:00　札幌市(自治労会館3階中ホール)

２）各部会で検討した課題数

	研究課題	新品種など	新資材など	計
作物開発	6	2	19	27
花・野菜	7	1	6	14
畜産	13	7	1	21
農業環境	17		2	19
病虫	4		105	109
生産システム	7		27	34
計	54	10	160	224

注）新資材などは、除草剤、生育調節剤、農薬、その他資材、農業機械施設の性能調査。

３）総括会議の結果

（１）決定された新技術

普及奨励事項	10 課題	（うち新品種等	10 課題）
普及推進事項	11 課題	（うち新品種等	0 課題）
指導参考事項	188 課題	（うち新資材等	159 課題）
研究参考事項	12 課題		
行政参考事項	1 課題		
保留成績	0 課題		
完了成績	1 課題		

（２）部会別の判定結果

		普及奨励	普及推進	指導参考	研究参考	行政参考	保留成績	完了成績	合　計
作物開発	研究課題			2	4				**6**
	新品種等	2							**2**
	新資材等			19					**19**
	部 会 計	**2**	**0**	**21**	**4**	**0**	**0**	**0**	**27**
花・野菜	研究課題		1	6					**7**
	新品種等	1							**1**
	新資材等			6					**6**
	部 会 計	**1**	**1**	**12**	**0**	**0**	**0**	**0**	**14**
畜　　産	研究課題			6	7				**13**
	新品種等	7							**7**
	新資材等			1					**1**
	部 会 計	**7**	**0**	**7**	**7**	**0**	**0**	**0**	**21**
農業環境	研究課題		7	8	1				**16**
	新品種等								**0**
	新資材等			2					**2**
	部 会 計	**0**	**7**	**10**	**1**	**0**	**0**	**0**	**18**
病　　虫	研究課題			4					**4**
	新品種等								**0**
	新資材等			104				1	**105**
	部 会 計	**0**	**0**	**108**	**0**	**0**	**0**	**1**	**109**
生　　産システム	研究課題		3	3		1			**7**
	新品種等								**0**
	新資材等			27					**27**
	部 会 計	**0**	**3**	**30**	**0**	**1**	**0**	**0**	**34**
計	研究課題	0	11	29	12	1	0	0	**53**
	新品種等	10	0	0	0	0	0	0	**10**
	新資材等	0	0	159	0	0	0	1	**160**
	合　　計	**10**	**11**	**188**	**12**	**1**	**0**	**1**	**223**

4）平成25年普及奨励事項、普及推進事項、指導参考事項、研究参考事項並びに行政参考事項

◎普及奨励事項

	担当場およびグループ・室
Ⅰ．優良品種候補	
1) 水稲新品種候補「上育糯464号」	上川農試　水稲グループ
2) ばれいしょ新品種候補「北育15号」	北見農試　作物育種グループ
3) ながいも新品種候補「十勝4号」	十勝農試　地域技術グループ 十勝農協連 帯広川西農協 音更農協
4) アカクローバ新品種候補「北海17号」	北農研セ　酪農 ホクレン
5) とうもろこし(サイレージ用)「ソリードAnjou227(HE91003)」	畜試　飼料環境グループ 根釧農試　飼料環境グループ 上川農試天北支場　地域技術グループ 北農研セ　酪農
6) とうもろこし(サイレージ用)「KD254(KE8301)」	根釧農試　飼料環境グループ 畜試　飼料環境グループ 上川農試天北支場　地域技術グループ 北農研セ　酪農
7) とうもろこし(サイレージ用)「P8284(X8T126)」	北見農試　作物育種グループ 上川農試　地域技術グループ 北農研セ　酪農
8) とうもろこし(サイレージ用)「SL0746」	北農研セ　酪農 上川農試　地域技術グループ
9) とうもろこし(サイレージ用)「P9400(X6P942)」	北農研セ　酪農 上川農試　地域技術グループ
10) とうもろこし(サイレージ用)「P1543(X7H287)」	北農研セ　酪農 道南農試　地域技術グループ

Ⅱ．奨励技術

該当なし

◎普及推進事項

Ⅰ. 優良品種候補

該当なし

Ⅱ. 推進技術

－花・野菜部会－

1) ビブルナム「スノーボール」の栽培法と切り枝抑制開花技術	花・野菜セ　花き野菜グループ

－農業環境部会－

1) 有機物の肥効評価と局所施肥を活用した畑作物・野菜に対するリン酸減肥指針	花・野菜セ　生産環境グループ 中央農試　栽培環境グループ 道南農試　生産環境グループ 十勝農試　生産環境グループ 北見農試　生産環境グループ
2) 草地造成・更新時におけるリン酸施肥量の新しい算出法	根釧農試　飼料環境グループ 上川農試天北支場　地域技術グループ
3) 道東地域における春まき小麦「はるきらり」の高品質安定栽培法	北見農試　生産環境グループ 北見農試　地域技術グループ 北見農試　体系化チーム 十勝農試　体系化チーム
4) 転作作物に対する集中管理孔を活用した地下灌漑技術	中央農試　水田農業グループ 上川農試　生産環境グループ
5) 飼料用とうもろこしに対する連用時の家畜ふん尿の肥効評価と施用上限量	根釧農試　飼料環境グループ
6) 秋まき小麦及び緑肥導入による粘質たまねぎ畑の下層土改善と経済性評価	中央農試　栽培環境グループ 中央農試　生産システム
7) 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の開発	酪農大 十勝農試　地域技術グループ 中央農試　農産品質グループ 北農研セ　畑作 三菱電機冷熱プラント カルビーポテト

－生産システム部会－

1) 土壌凍結深の制御による野良イモ対策技術	十勝農試　技術体系化チーム 北農研セ　環境 北農研セ　畑作 十勝農協連
2) ブランド米生産に向けた「ゆめぴりか」の栽培指針	中央農試　水田農業グループ 上川農試　生産環境グループ
3) 牛乳生産費集計システム	十勝農試　生産システムグループ 根釧農試　地域技術グループ

◎指導参考事項

Ⅰ. 作物開発部会

1) 西洋なしの半追熟出荷技術	中央農試　作物グループ
2) 大豆の出芽不良に係る種子の要因解析	中央農試　遺伝資源グループ 中央農試　作物グループ 十勝農試　豆類グループ 十勝農試　地域技術グループ 農業研究本部　地域技術グループ

Ⅱ. 花・野菜部会

1) たまねぎ移植栽培における高畦の効果	北見農試　地域技術グループ
2) 加工・業務向けかぼちゃの供給期間拡大技術	花・野菜セ　生産環境グループ 花・野菜セ　花き野菜グループ
3) メロン(赤肉)品種の特性Ⅲ	花・野菜セ　花き野菜グループ 花・野菜セ　生産環境グループ 上川農試　地域技術グループ
4) 宿根かすみそうセル成型苗直接定植栽培法	花・野菜セ　花き野菜グループ
5) 高温期におけるスプレーカーネーションの花持ち向上技術	花・野菜セ　花き野菜グループ
6) たまねぎ有機栽培用育苗培土の利用技術(追補)	花・野菜セ　花き野菜グループ 北見農試　地域技術グループ

Ⅲ. 畜産部会

1) 追い移植による乳牛の長期不受胎牛対策の効果検証	畜試　畜産工学グループ 十勝農試　生産システムグループ
2) 酪農家が実施可能な削蹄技術	根釧農試　地域技術グループ 根釧農試　乳牛グループ
3) ハマナスＷ２とデュロック系統豚を用いた交雑肉豚の産肉能力および発育特性	畜試　中小家畜グループ ホクレン
4) LAMP蛍光判定法によるヨーネ菌の同定	畜試　畜産工学グループ
5) 根釧地域における極早生とうもろこしの安定栽培技術（補遺）～新品種等の安定栽培法～	根釧農試　飼料環境グループ
6) 集約放牧におけるペレニアルライグラス採草放牧兼用品種「チニタ」の活用法	上川農試天北支場　地域技術グループ

Ⅳ. 農業環境部会

1) ハウス葉菜類における土壌熱水抽出性窒素に基づく窒素施肥の適正化	花・野菜セ　生産環境グループ 上川農試　地域技術グループ
2) 近赤外分光法による「きたほなみ」のフォーリングナンバー迅速評価技術	中央農試　農産品質グループ
3) 有機および無化学肥料栽培こまつなにおける品質成分の変動と硝酸塩低減化	中央栽環 北農研環境
4) イムノクロマト法によるにんじんおよび土壌のカドミウム濃度簡易測定法	道南農試　生産環境グループ
5) 大豆の子実カドミウム濃度の低減技術	道南農試　生産環境グループ 中央農試　環境保全グループ
6) 水稲乾田直播栽培における硝化抑制剤入り肥料の施用効果	中央農試　水田農業グループ
7) 被覆尿素肥料の畑地における窒素溶出特性とブロッコリー及びる秋まき小麦に対する施用法	中央農試　栽培環境グループ
8) キャベツに対する被覆窒素または苦土炭カル入りＢＢ肥料の施用効果	花・野菜セ　生産環境グループ

Ⅴ. 病虫部会

1) 平成24年度の発生にかんがみ注意すべき病害虫	中央農試　予察診断グループ 中央農試　クリーン病害虫グループ 上川農試　栽培環境グループ 道南農試　栽培環境グループ 十勝農試　栽培環境グループ 北見農試　栽培環境グループ 花・野菜セ 栽培環境グループ
2) たまねぎの紅色根腐病に対する品種の抵抗性評価とかん水処理の効果	北見農試　栽培環境グループ
3) 前作とうもろこしが小麦のデオキシニバレノール(DON)汚染におよぼす影響評価	十勝農試　栽培環境グループ
4) コムギ縞萎縮病の発生分布と被害解析	中央農試　予察診断グループ 中央農試　作物グループ

Ⅵ. 生産システム部会

1) 厳寒地における乳用牛舎の換気方法	根釧農試　地域技術グループ
2) 自給飼料主体ＴＭＲセンターの収益実態と運営安定化方策	根釧農試　地域技術グループ
3) 無代かき表面播種湛水出芽法による水稲直播栽培技術	中央農試　水田農業グループ 中央農試　生産システムグループ

◎研究参考事項

Ⅰ. 作物開発部会

1) 秋まき小麦準同質遺伝子系統を用いた赤かび病抵抗性QTLの効果検証	北見農試　麦類グループ 十勝農試　栽培環境グループ 中央農試　生物工学グループ
2) コムギ褐色雪腐病抵抗性の圃場検定法	中央農試　遺伝資源グループ
3) 小豆および菜豆のDNAマーカーによる北海道優良品種判別技術	中央農試　遺伝資源グループ
4) サラダ等新規用途向け菜豆の品質（種皮色・かたさ）評価法	中央農試　農産品質グループ 十勝農試　豆類グループ

Ⅱ. 畜産部会

1) 肥育期にイアコーンサイレージを給与した黒毛和種去勢牛の飼料摂取量、血液成分および枝肉成績	畜試　肉牛グループ
2) 黒毛和種種雄牛「北平安」家系における脂肪交雑に関連するQTL解析	畜試　畜産工学グループ 畜試　肉牛グループ
3) 乳房内注入による牛白血病ウイルスの感染	畜試　家畜衛生グループ
4) 育成牛を用いたネオスポラ実験感染に対するリポソームワクチンの効果	畜試　家畜衛生グループ 帯広畜産大学 共立製薬
5) 試験管内増幅法を用いたBSE発症牛の唾液からのプリオン高感度検出技術	畜試　畜産工学グループ 畜試　家畜衛生グループ
6) 年1回刈りしたチモシー晩生品種「なつさかり」採草地の特性	根釧農試　飼料環境グループ
7) 乳牛ふん尿スラリー貯留槽からの温室効果ガス発生量	畜試　飼料環境グループ 北農研セ　酪農 畜草研

Ⅲ. 農業環境部会

1) すいかテクスチャーの食味に対する影響と評価法	原環セ　農業研究科

◎行政参考事項

Ⅰ. 生産システム部会

1) クリーン農業技術導入による温暖化ガス排出量変化の推計手順と推計結果	中央農試　生産システムグループ

◎完了成績

a. 除草剤（病虫部会）

1) たまねぎの白斑葉枯病に対するフルアジナム水和剤F（濃度変更）の効果	北植防

4. 平成24年度研究ニーズ調査結果と課題化の経過

No	試験研究要望項目	試験研究機関等の意見	平成24年度実施課題名 平成25年度実施予定課題名 （平成25年2月現在）
1	パンへの加工適性の高い（強力粉用）小麦の生産振興の促進	現在、レボ事業にてラーメン用適正の優れた品種開発を進めている。今後も、国、道の研究機関で双方協議の上、最適な体制を維持し栽培法ならびに品質についても継続して研究を進める(A)。課題を進める中で6次産業化に向けた情報も明らかにされることが期待されるが、生産・加工・消費の連携構築については、関係機関と協議しながら進める。	道産小麦の用途拡大に向けた「ゆめちから」の高品質安定生産及びブレンド指針の策定（重点H24-26） パン用小麦のブランド品種「ハルユタカ」の改良と品質評価による需要拡大（公募型H24）
2	実需者ニーズに応えた小麦の品種開発と農家経営の安定に係る試験研究	栽培技術については、「道央・道北地域における秋まき小麦の窒素施肥技術の総合化」（H22-24）において、さらに改善された施肥法を検討中である。また、硬質系秋まき小麦品種の栽培技術については、新品種「北見85号」の栽培試験の課題化を検討中である(A)。	道産小麦の需要を拡大する次世代品種の開発促進と生産安定化（受託（民間）H25-27）
3	檜山地域における秋まき小麦「きたほなみ」の安定多収栽培法の確立	現在、普及センターが試験圃を設置し試験場が支援しているおり、気象要因と登熟との関係解明、播種量・時期や分追肥の時期・量など栽培条件が収量に及ぼす影響解析などの予備調査を基に、研究課題化について検討中である（A）。	
4	ジャガイモシストセンチュウ抵抗性品種馬鈴しょの育成（澱粉原料用）	シストセンチュウ抵抗性品種の普及によるシストセンチュウの被害拡大防止は喫緊の課題であり、関係機関と連携し課題化につなげる(A)。 馬鈴しょ育種では、シストセンチュウ抵抗性の付与を必須条件としており、今後育成される品種も全て抵抗性とする。現在、「コナユキ」（H22)の長所を維持しつつ、収量安定性と1個重の改善を目標として品種改良を進めており、有望な「北育20号」並びに北系3系統を検討中している(B)。	でん粉原料用馬鈴しょにおける低離水率・低リン含有系統の選抜強化（公募型H25-28）
5	ジャガイモシストセンチュウ抵抗性品種馬鈴しょの栽培体系の確立（澱粉原料用）および野らばえ対策	シストセンチュウ抵抗性品種「コナユキ」の平均1個重を増やし、野良生えを軽減するとともに収量を安定化するための栽培法（種いも予措法と窒素施肥法等）について、新規課題を検討中である(A)。	でん粉原料用馬鈴しょ「コナユキ」の安定多収栽培法の開発（公募型H25-26）
6	アスパラガス伏せ込み促成栽培における根株養成体系（移植時期・養成期間）の改良に伴う施肥体系の確立	アスパラガス伏せ込み栽培における株養成期間の長期化に対応した試験については、来年度の課題化を検討したが予算化に至っておらず、現在、外部資金へ応募中である(A)。	
7	夏秋どりトマトを基幹としたハウス内輪作における適正施肥体系の確立について	ハウス内輪作における肥料養分動態の把握、ならびに養分供給量を適切に評価するための土壌診断時期・方法について、関係機関と連携を図り、実態調査を行いながら、試験研究課題化に向けて検討する（A）。	施設野菜の輪作体系における施肥対応技術の開発（経常（各部）H25-27）
8	十勝地域における低コスト、高収量、高品質な玉葱直播栽培の更なる確立	たまねぎ直播栽培については「加工・業務用たまねぎの直播栽培における現地実証」（平成22～23）」などを参照(D)。販加工業務用たまねぎの安定供給は実需者からのニーズが高い。また、道東では輸入品に対抗できる低コスト生産の可能性があり、対応すべきである。当面は、現地栽培にかかる技術協力を進める(E)。	
9	切り花ダリアの市場クレーム解消法確立	課題化に向けて、主要な産地における栽培上の問題点およびクレームの内容、発生時期・程度等を整理するともに、小売店が求める切り花品質等についても調査を行い平成25年に向け課題化を検討する（A）。	市場クレームに対応した切り花ダリアの品質管理技術の確立（経常H25-27）
10	北短「楽々栽培ベンチシステム」を利用した花菜類栽培技術の検討	開発元の示す栽培法について受託研究を行うか、問題点の解決のための共同研究を行うか、開発元との協議が必要である（E）。	
11	パイプハウス利用簡易果菜類栽培システムの実用化試験	湛液型簡易養液栽培の予備調査を「簡易養液栽培によるトマト3段密植栽培の検討」（H24）で実施中である（B）。また、トマトを試験対象として技術シーズの検証を行っているが、技術上の問題点を整理することで他品目への応用も可能と考えており、前出の研究結果を待って検討する（E）。	
12	北海道における醸造ぶどうの導入適性と開発	地域適応性試験は各メーカーの協力を得た上で各産地で栽培されている品種の実態調査を行い、その結果を基に試験研究課題化を検討する(A)。	高級醸造用ぶどう品種の地域適応性と高品質栽培法（経常H25-28）
13	早期に地域で活用できる醸造専用品種の栽培適性及び醸造試験	地域適応性試験は各メーカーの協力を得た上で各産地で栽培されている品種の実態調査を行い、その結果を基に試験研究課題化を検討する(A)。	高級醸造用ぶどう品種の地域適応性と高品質栽培法（経常H25-28）
14	土壌中の窒素含量の評価に基づいた飼料作物の施肥対応の検討	現在実施中の研究課題（熟度の異なる家畜ふん堆肥の特性解明と飼料用とうもろこしに対する施用法、H23-25年）において、堆肥の肥効評価に基づく飼料作物への活用法に係る結果を基に、土壌窒素診断や堆肥窒素の評価に基づく施肥対応に係る課題立案を進める（A）。	新たな品種および栽培法に対応した飼料用とうもろこしの窒素施肥法の確立(H25-28)
15	サイレージ用とうもろこし施肥の土壌診断基準値及び施肥対応の見直し	施肥コストの低減や環境保全的な観点からも、土壌診断に基づく適正な窒素施肥法の確立は重要な課題であり、スイートコーンで提案されている、土壌特性や土壌窒素放出量に基づく施肥配分、減化学肥料栽培技術（H10指導参考）等を参考に、検討を進める必要がある(A)。	新たな品種および栽培法に対応した飼料用とうもろこしの窒素施肥法の確立(H25-28)
16	日高地域におけるペレニアルライグラス栽培可能地域の推定について	現状では現地情報等が乏しくその効果が明確ではないため、優先的な取り組みは難しく、早急な課題化は困難であるが、現地の事例を確認しつつ課題化の可能性を検討したい(E)。	
17	飼料用とうもろこし品種の早晩性の標準化	具体的なRM表示統一方法を検討するための試験課題の要求に向けて、関係者等と協議しつつ課題化の準備を進めたい(A)。	多様な地域・用途に対応した飼料用とうもろこし安定栽培マップの作成（経常H25-27）

No	試験研究要望項目	試験研究機関等の意見	平成24年度実施課題名 平成25年度実施予定課題名 （平成25年2月現在）
18	採草地の植生維持および生産性向上のための草種組合せの検討	体系的に評価を行った試験はないが、個別の知見についてがあるので、まずはそれらを参考にした体系化と実証について協働活動の進め方等を協議検討させていただきたい。また、既に現地で取組事例があるのであれば関係機関も含め協働活動の推進方法を協議し、対応を検討する(E)。	
19	草地更新前作作物の拡大	前作収穫後の播種でアルファルファ草地を造成する場合は、播種時期に制限があるため、前作として早期収穫が可能といわれる飼料用麦類（えん麦、ライ麦、極早生大麦）等の利用が想定されるが、現状では飼料用麦類に関する具体的な技術開発の実績は無く、将来的な取り組み課題と考えている(E)。	
20	高品質牧草サイレージ収穫調製技術に向けた課題・対策の検討	高水分牧草によるサイレージ調製については「スタックサイロにおける低コスト基盤整備技術および密封技術の確立と実証（H22-24）」を実施中であり、高水分サイレージの品質実態の把握と改善指導については、普及を含めた協働活動の枠組みの中で必要な支援等について協議・検討したい(E)。	
21	自給飼料作付ほ場における踏圧対策	課題立案に関しては圃場内の踏圧の影響を整理し普及センターなどと協議の上、今後の対応を協議する(E)。	
22	高水分牧草サイレージにおける適正な圧縮係数およびサイレージ密度の解明と具体的な詰め込み方法の実証	いくつかの要因が考えられるため、踏圧程度に限定した課題構成は困難と考えるが、現在実施している民間共同研究の中で一部踏圧に関する検討を行う（A）。この結果も踏まえて、高水分牧草におけるサイレージ調製技術の課題化について検討する（E）。	高水分牧草サイレージにおける乳酸菌・酵素製剤の添加効果（一般共同H24-25）
23	高水分グラスサイレージを利用した乾乳牛飼養方法の確立	高水分サイレージの調整（踏圧、乳酸菌添加剤）については、H24から民間との共同試験を進めている（A）。乾乳期については外部資金での課題化を検討する（E）。	高水分牧草サイレージにおける乳酸菌・酵素製剤の添加効果(H24-25)
24	乳牛の暑熱対策およびその経済評価	現地事例の収集を行ない、当面は地域の取り組みと連携して、現地試験での対策検討を支援しながら課題化の可能性を検討する(E)。	
25	預託牧場での子牛導入におけるストレス軽減、管理方法の確立	冬期の集団哺育時の哺乳量などについては現在取り組んでいる(A)。	乳用雌牛の集団哺育施設における寒冷対策（H24-26）
26	育成牛に対する繊維の質及び切断長が発育に及ぼす影響について	十勝の地域ニーズ「黒毛和種の粗飼料多給育成における低品質乾草の飼料価値向上技術の検討」と併せて、次年度以降を想定した研究課題化に向けて検討する(E)。	
27	黒毛和種の粗飼料多給育成における低品質乾草の飼料価値向上技術の検討	多少品質の劣る乾草でもできるだけ有効に利用する技術の開発は、重要かつ緊急性が高い課題であることから、研究課題として早急に取り組む必要がある(A)。	黒毛和種去勢育成牛に対する配合飼料の増給速度が粗飼料摂取量および発育等に及ぼす影響（受託（民間）H24）
28	黒毛和種ほ乳期の望ましい粗飼料についての検討	粗飼料品質に関する他の育成課題と組み合わせて調査するなど、対応の可能性を検討したい（E）。	
29	和牛素牛の生育モニタリングと肥育成績の関係	腹囲データについては、現在、体系化課題等の現地取組の中で地域と連携した育成発育データ調査の一部として収集を行なっているが、小規模な調査にとどまっている。関係機関や普及との連携による取組み拡大等に係る可能性を踏まえ、調査方法・データ解析等に関する積極的な協力・支援を行ないたい（E）。	
30	野生動物から家畜への感染症伝播の予防対策	野生鳥類由来感染症の伝播リスクに係る地域における取組方法については大学、行政機関など関係機関と連携しながら検討を進める（E）。	野生鳥類由来感染症の伝播リスク評価及び対策手法の開発重点H23-25
31	育成期のマイコプラズマ肺炎罹患牛におけるマイコプラズマ性乳房炎の継発可能性試験	呼吸器から乳房への下向性感染の有無などの病態の解明は現在実施中の課題で実施することは困難であり、別途試験課題を立ち上げる必要がある。実施前に検討を必要とする事項が多いため、課題設定まで時間を要するが、実施に向け検討する(E)。	牛マイコプラズマ乳房炎の感染実態の解明と防除対策（経常H23-25）
32	サイレージ中に発生する有害物質（カビ毒等）の検出・対処法について	カビ毒等の発生要因を精査し、解決すべき課題を絞り込むため、普及センターなど関係機関と協議の上、検討を進める(E)。	
33	根室地域でのサイレーシ用とうもろこしのカビ毒汚染やすすり紋病、根腐れ病を考慮した栽植密度の検証	国産飼料プロにて狭畦栽培を含めたとうもろこし安定多収栽培法の試験を実施中であり、狭畦栽培等、栽培管理における要因解析の結果を一定程度評価できると期待される（B）。成績取りまとめ後、新たな試験が必要となれば、別途課題立案を行う（E）。	根釧地域における安定栽培地帯区分の策定と簡易・安定栽培技術の開発（H22-26）
34	ナタネ栽培に係る菌核病の対応について	耕種的対策としては輪作の励行が過去に指導されていた程度で、新たな対策については提示できない。農薬登録については農薬メーカーへの働きかけを行ったが、マイナー作物であることから、農業資材試験の実施については慎重な検討が必要と回答されていたが、現在、農業資材試験（マイナー作物等に関する農薬登録試験）にて試験を実施している。	農業資材試験（マイナー作物等に関する農薬登録試験）（受託（民間）H24）
35	水稲のイネドロオイムシに対する箱施用剤の防除効果と残効性	イネドロオイムシの薬剤感受性低下に関しては、一部地域で感受性の低下が疑われる事例があり、次年度以降薬剤感受性検定および有効薬剤の検索を実施する予定である(A)。	薬剤感受性低下イネドロオイムシの緊急防除対策（経常24-26）
36	大豆採種栽培における種子消毒薬剤の検討	現在、種子消毒剤においては様々な病害虫を対象とした複数の薬剤が登場し、さらに現地で防除を必要とする病害虫が異なることからミスマッチが生じている。加えて、採種ほによっては紫斑病の発生に苦慮している現状があり、新規課題において同病害に対する種子消毒剤の必要性を検討する(A)。個々の薬剤については、過渡的な状況ではあるが各薬剤の特性を見極めつつ、新資材試験や農薬メーカーへの働きかけを通じて検討を重ねたい(E)。	大豆の紫斑病防除対策の確立（経常H24-26）

No	試験研究要望項目	試験研究機関等の意見	平成24年度実施課題名 平成25年度実施予定課題名 （平成25年2月現在）
37	大豆紫斑病防除体系の確立について	紫斑病害に対する種子消毒剤の必要性および防除対策について検討する(A)。	大豆の紫斑病防除対策の確立（経常H24-26）
38	ミニトマトの「葉かび病」抵抗性打破対策について	ミニトマトにおいてはトマトサビダニ、スリップス類、うどんこ病および葉かび病も含めた総合的な減農薬栽培技術の開発について、他産地の状況などを確認しながら課題化に係る検討を行う(E)。	
39	スモモヒメシンクイの発生生態および防除対策について	現地での発生実態と被害の把握を優先し、その結果を基に支援内容および課題化の是非を検討する（E）。	
40	外来帰化植物の拡散防止	「北海道ブルーリスト」サイトで分布や参考文献等の様々な情報を得ることが可能(B)。優占圃場に対する地域での取組みに対し、情報提供・技術支援等の支援を検討する(E)。	
41	難防除雑草の駆除対策	「北海道ブルーリスト」サイトで分布や参考文献等の様々な情報を得ることが可能(B)。優占圃場に対する地域での取組みに対し、情報提供・技術支援等を検討する(E)。	
42	新得地鶏（北海地鶏Ⅱ）の雛生産に種鶏の飼養方法および冬期飼育技術の確立、コスト軽減を目指し、かつ地域の独自性を出す飼養管理技術	雄雌混飼・自然交配を前提とした種鶏場における安定的な雛生産技術の確立が必要であり、H24年度より試験実施中である(A)。冬期飼養技術については「現地簡易施設における北海地鶏Ⅱの寒冷期保温・換気対策」にて種鶏場のコスト低減と併せて今後検討する必要があることから事例調査を行っているところであり、これらの結果を基に、課題化を検討する（E）。低コスト化については関係機関と協議しながら課題化を検討する（E）。	北海地鶏Ⅱ種鶏の自然交配法による安定的な素雛生産（経常H24-26）

「評価分類」は，次のとおり（A）～（G）で評価した。
A：速やかに研究課題として検討する
B：現在取り組んでいる
C：類似課題等で要望を反映させることが可能
D：研究成果があり、情報提供や技術指導が可能
E：今後の研究課題として検討

平成25年　農業新技術発表会要旨

発行年月日　　平成25年2月18日

編集発行　　北海道農政部 食の安全推進局技術普及課
札幌市中央区北３条西６丁目
北海道立総合研究機構 農業研究本部
夕張郡長沼町東６線北15号