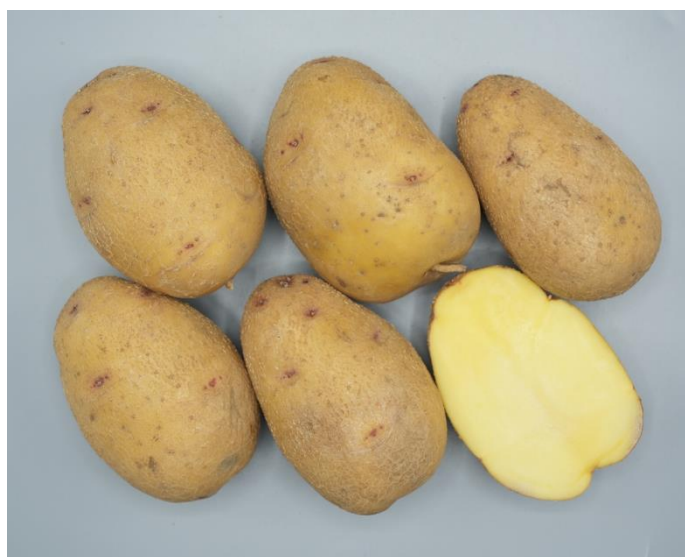


オホーツク農業新技術セミナー 要旨集（令和 7 年）



コムギ縞萎縮病に強い 秋まき小麦新品種「きたほなみ R」



シロシストセンチュウに強く多収！
でん粉原料用ばれいしょ新品種「北海 114 号」



テンサイ褐斑病抵抗性極強品種の省力防除法

令和 7 年 2 月

主催 北海道立総合研究機構 北見農業試験場

協賛 訓子府町 後援 北海道オホーツク総合振興局

目次

1.	コムギ縞菱縮病に強い 秋まき小麦新品種「きたほなみ R」	…	1
2.	シロシストセンチュウに強く多収！ でん粉原料用ばれいしょ新品種「北海 1 1 4 号」	…	3
3.	貯蔵後も「男爵薯」に近い味わいで芽が出にくい ばれいしょ「ゆめいころ」	…	5
4.	プラスチック被覆肥料に頼らない ばれいしょ・てんさいへの代替資材	…	7
5.	令和 7 年に特に注意を要する病害虫	…	9
6.	テンサイ褐斑病抵抗性極強品種の省力防除法	…	11
7.	食を育む北海道の耕地土壌の現状	…	13
8.	酪農経営における雇用労働者の技術力向上支援 ～様々なマニュアルのカタチ～	…	15

1) コムギ縞萎縮病に強い 秋まき小麦新品種「きたほなみ R」 (研究成果名：秋まき小麦品種「北見 99 号」)

道総研 北見農業試験場 研究部 麦類畑作 G
道総研 中央農業試験場 作物開発部 作物 G、生物工学 G
加工利用部 農産品質 G、遺伝資源部 遺伝資源 G
道総研 上川農業試験場 研究部 生産技術 G
道総研 十勝農業試験場 研究部 豆類畑作 G、生産技術 G

1. はじめに

「きたほなみ」は北海道の小麦作付け面積約 13.0 万 ha のうち 9.0 万 ha を占める日本めん用の基幹品種であるが、コムギ縞萎縮病（以下、縞萎縮病）抵抗性は“やや弱”と不十分である。一方、北海道優良品種の中で唯一縞萎縮病抵抗性が“強”である秋まきパン用小麦品種の「ゆめちから」は 2.0 万 ha の作付けがあるが、需給バランスの面でこれ以上の作付け面積増加は難しい。そのため、需要の大きな日本めん用で縞萎縮病抵抗性を有する品種が強く求められている。

2. 育成経過

日本めん用で収量性と各種障害耐性の優れた「きたほなみ」を母に、個人育種家による育成系統で縞萎縮病抵抗性を有する「OW104」を父として人工交配を行い、その後縞萎縮病抵抗性遺伝子（Ym4）に連鎖した DNA マーカーを利用して抵抗性型を選抜しながら、「きたほなみ」を計 5 回戻し交配した後代から選抜、育成した品種である。

3. 特性の概要

「きたほなみ」と比較して次のような特性がある。

- 1) 縞萎縮病に抵抗性を持つ（表 1）。
- 2) 耐雪性は“やや強”、穂発芽性は“やや難”、赤かび病抵抗性は“中”、赤さび病抵抗性は“やや弱”で、いずれも同程度である（表 1）。
- 3) 収量性は、縞萎縮病発生圃場では平均で 2 ～ 3 割程度高く、未発生圃場では「きたほなみ」

と同程度である（表 2）。

- 4) 縞萎縮病未発生条件では成熟期と稈長、千粒重、原粒の蛋白質含量、容積重は同程度である（表 2）。
- 5) 「きたほなみ」と同等の製粉性、製めん適性を有している（表 3、4）。

4. 普及態度

2024 年 3 月に品種登録出願を行い、同年 8 月に出願公表されている。

「きたほなみ」の全てに置き換えて普及することで、道産小麦の安定生産に寄与できる。

- 1) 普及見込み地帯：北海道
- 2) 普及見込み面積：90,000ha
- 3) 栽培上の注意事項：
 - (1) 既往の「きたほなみ」の栽培法に準じる。
 - (2) 縞萎縮病抵抗性は“強”であるが、栽培にあたっては適正な輪作を守る。

【用語の説明】

コムギ縞萎縮病：土壌伝染性病害で、薬剤による防除が難しい。感染すると萎縮症状を示す。感染程度が著しい場合は、5 割程度減収することがある。

表1 病害及び障害抵抗性の特性検定結果 (2020～2022 年播種)

系統名 または品種名	耐倒伏 性	耐雪 性	うどんこ 病	赤さび 病	赤かび 病	縞萎縮 病	穂発芽 性
きたほなみR	強	やや強	強	やや弱	中	強	やや難
きたほなみ	強	やや強	やや強	やや弱(やや強)	中	やや弱	やや難

注1) 品種登録時の評価と異なる場合は品種登録時の評価を () で示した。

注2) 耐倒伏性は優良品種決定調査の倒伏程度から判定した。

表2 普及見込み地帯の生育・収量・品質調査結果 (2020～2022 年播種 優良品種決定調査のべ54箇所)

縞 萎縮病 の発生		箇所 数	成熟 期 (月/日)	穂 数 (本/㎡)	子実 重 (kg/10a)	子実重 標準対比 (%)	千粒 重 (g)	2.2mm 篩上歩留 (%)	容積 重 (g/l)	原粒 蛋白 (%)	原粒 灰分 (%)
なし	きたほなみR	35	7/17	682	768	99	39.2	93.6	822	11.1	1.36
	きたほなみ		7/17	694	777	100	39.8	93.7	823	11.1	1.35
あり	きたほなみR	19	7/16	715	729	123	38.7	94.6	818	11.5	1.32
	きたほなみ		7/18	708	591	100	37.0	93.4	817	11.7	1.37

表3 品質評価試験結果 (2020～2022 年播種)

品種名	北見農試 (縞萎縮病発生圃場)				中央・上川・十勝農試 (縞萎縮病未発生圃場)			
	製粉 歩留 (%)	ミリン グ スコア	60%粉 灰分 (%)	アミロ グラム 最高粘度(BU)	製粉 歩留 (%)	ミリン グ スコア	60%粉 灰分 (%)	アミログラム 最高粘度(BU)
きたほなみR	73.9	90.5	0.35	887	73.6	89.7	0.36	826
きたほなみ	73.2	90.1	0.34	840	73.3	89.7	0.35	833

表4 実規模試験における製めん試験結果 (2023 年播種)

実施者	品種名	めん官能評価						
		色 (20)	外観 (15)	食感			食味 (15)	合計 (100)
				かたさ (10)	粘弾性 (25)	滑らかさ (15)		
実需者	きたほなみR	14.4	10.5	7.4	19.0	11.1	10.5	72.9
A	きたほなみ	14.0	10.5	7.4	19.0	10.8	10.5	72.2
	ASW	14.2	10.5	7.1	17.8	10.8	10.5	70.9
実需者	きたほなみR	15.1	10.8	6.9	18.3	11.3	10.5	72.9
B	きたほなみ	14.9	10.8	6.9	17.9	10.8	10.6	71.9
	ASW	14.0	10.5	7.0	17.5	10.5	10.5	70.0

注) 評価項目の () 書きは満点の点数を示す。

2) シロシストセンチュウに強く多収！でん粉原料用ばれいしょ新品種「北海114号」

(研究成果名：ばれいしょ新品種候補「北海114号」)

農研機構北海道農業研究センター寒地畑作研究領域畑作物育種グループ

1. はじめに

ジャガイモシロシストセンチュウ (Gp)¹⁾は、ばれいしょの根に寄生することで収量減を引き起こす重要害虫である。平成27年にオホーツク地域での発生が認められ、累計1200ha以上Gpの圃場で発生が認められた。Gp発生圃場では、Gpの根絶を目標として「緊急防除」²⁾が実施され、ばれいしょの栽培が制限されている。一方で、「緊急防除」が奏功し、Gpが検出されなくなった圃場も増加しており、そのような畑でGpの再発生を抑えつつ栽培可能な品種が求められている。現状そのような圃場で唯一栽培可能な品種である「フリア」が普及しているが、収量や栽培特性が十分でないことから、これらを改善した品種の育成が求められている。

2. 育成経過

「北海114号」は「G05SC266.006 (フリア)」を母、でん粉原料用品種「サクラフブキ」を父とする交配から得られた集団から選抜された系統である。Gp抵抗性が強く、かつ多収であることから、令和3年に「勝系54号」の系統番号、令和4年に「北海114号」の地方番号を付与し、北海道優良品種決定試験に供試してきた。3か年の優良品種決定試験のなかでGp抵抗性および多収性を確認できたことから、品種登録出願するものである。

3. 主要な特性

1) 枯ちょう期²⁾はでん粉原料用主力品種である「コナヒメ」よりもさらに2週間以上遅い。上いも重は「コナヒメ」よりも重く、でん粉価は「コナヒメ」並であるため、でん粉重は「コナヒメ」よりも重い(図1、表1)。

2) Gp抵抗性は“やや強”であり、「フリア」と同等である(図2)。また、Gpが高密度に存在する圃場では、「北海114号」の栽培によりGpの密度低減が期待できる(図3)。

3) 病害抵抗性は特に持たない(表2)。疫病お

よび塊茎腐敗抵抗性はそれぞれ“弱”、“極弱”である。

4. 普及態度

1) 普及対象地域 北海道内

(ただしGp発生履歴のある圃場と周辺地域、Gp侵入リスクのあるでん粉原料用作付け地域を主とする)

2) 普及見込み面積 260ha

5. 栽培上の注意点

1) 枯ちょう期が遅く、未熟塊茎や小塊茎が茎から離れにくい場合があるので、収穫時期には留意する。また収穫後の野良いも対策を徹底する。

2) 疫病抵抗性が“弱”、塊茎腐敗抵抗性は“極弱”であるため、栽培期間中疫病防除を徹底する。

3) Gp発生履歴のある圃場における栽培については、国や北海道の指導に従う。

4) 気象条件等により二次生長が発生しやすいので、適切な培土の施工や施肥管理に留意する。また種子ばれいしょ生産においては、塊茎の肥大状況を見ながらなるべく早く茎葉処理を行う。

6. 用語

1) ジャガイモシロシストセンチュウ

学名：*Globodera pallida* からGpと呼ばれる。ジャガイモシロシストセンチュウ (*Globodera rostchiensis* : Gr) に近縁だが、Gr抵抗性遺伝子による抵抗性は効果がない。Gp抵抗性を有する品種は国内にほとんどなく、Gp抵抗性を持つ品種であってもGpの寄生を完全に抑えることは難しい。

2) 緊急防除

新たに国内に侵入又は既に国内の一部の地域に発生している植物の病害虫が、農作物に大きな被害を与えるおそれがある場合又は植物の輸出が阻害されるおそれがある場合に発生した病害虫を一部地域に封じ込め根絶するための緊急的な防除措置。

試験場所	品種・ 系統名	枯ちよう 期 ^{*1} (月日)	茎長 (cm)	上いも			標準比 (%)	でん粉 価 (%)	でん粉 重 (kg/10a)	標準比 (%)
				数	一個重	重				
				(個/株)	(g)	(kg/10a)				
試験研究機関 (N=6)	北海114号	9/28	87.0	19.4	79.0	6,520	118	17.9	1,123	114
	コナヒメ	9/17	84.8	12.6	101.0	5,530	100	18.8	983	100
現地試験 ^{*2} (N=8)	北海114号	9/29	96.6	15.3	73.4	5,184	110	19.5	964	113
	コナヒメ	9/12	88.6	11.7	88.1	4,692	100	19.1	852	100

*2：試験研究機関は北見農試3か年、十勝農試3か年の平均。現地試験は更別村現地2か年、士幌町現地2か年、斜里町現地2か年、中標津町現地2か年の平均。

形質/品種・系統名	北海114号	コナヒメ (標準・対照)	フリア (比較)
塊茎の形	短卵形	卵形	円形
目の深さ	やや浅	やや浅	やや浅
皮色	淡ベージュ	黄	淡ベージュ
肉色	淡黄	白	淡黄
休眠期間	やや短	やや長	中
二次生長の多少	少	微	微
褐色心腐の多少	微	甚	中
中心空洞の多少	少	微	微
打撲黒変耐性	中	弱	中
でん粉の白度	97.2	96.9	97.1
でん粉の粒度 (μm)	43.6	42.3	42.7
でん粉の離水率(%)	34.8	29.9	37.9
糊化開始温度 (°C)	71.2	69.8	64.5
最高粘度 (RVU)	309	307	315
病害虫抵抗性*4			
ジャガイモシロシスト センチュウ (Gp)	やや強	—	やや強
ジャガイモシスト センチュウ (Gr)	有	有	(有)
そうか病	やや弱	(弱)	(やや弱)
疫病	弱	強	強
疫病塊茎腐敗	極弱	(やや強)	—
Yモザイク病	弱	弱	(弱)

A map of Hokkaido, Japan, with several locations marked by dots and triangles. The locations and their associated numbers are:

- 網走市 (Ebisu) 132(148)
- 斜里町 (Sawara) 111
- 斜里町 (Sawara) 112(130)
- 中標津町 (Nakabetsu) 114
- 士幌町 (Shirahoro) 102
- 更別村 (Murei) 128
- 北農研 (Hokkaido Agricultural Experiment Station) 108(133)
- 十勝農試 (Tokachi Agricultural Experiment Station) 107
- 北見農試 (Kitami Agricultural Experiment Station) 120(129)

個体群	北海114号 (%)	フリア (%)
A	0.5	0.5
B	1.0	2.5
C	3.5	1.5
D	6.5	7.0
E	10.0	8.5
F	2.5	2.5
G	4.0	4.5
H	2.5	2.0
I	6.5	4.5
J	4.0	3.0
K	2.5	3.5
L	1.5	1.5
M	1.0	1.0

Gp高密度土壌でのGp密度変化

bars = 標準誤差

栽培方法	栽培後のGp密度比 (平均値)
無栽培	0.85
北海114号	0.25
フリア	0.25

図3 「北海114号」の栽培によるGp密度低減効果

3) 貯蔵後も「男爵薯」に近い味わいで芽が出にくい ばれいしょ「ゆめいころ」

(研究成果名：生食用ばれいしょ「ゆめいころ」の食味特性および貯蔵適性)

道総研 北見農業試験場 研究部 馬鈴しょ牧草 G
ホクレン農総研 食品分析センター 食品流通研究課

1. 試験のねらい

北海道畑作の基幹作物であるばれいしょの安定生産には、ジャガイモシストセンチュウ(以下 Gr)抵抗性品種の普及が必須である。道総研では令和3年度に Gr 抵抗性の早生生食用ばれいしょ品種「ゆめいころ」を育成した。同品種の食味特性および貯蔵適性を解明し、実需者・消費者の品種・商品選択に役立つ情報を示すことで、さらに普及を促進することが期待できる。そこで本試験では、「ゆめいころ」の貯蔵前後の食味、糖含量ならびに塊茎の品質変化等を評価し、既存品種との差異および産地間差を明らかにした。

2. 試験の方法

1) 「ゆめいころ」の食味特性の解明

理化学分析・食味官能試験により「ゆめいころ」塊茎の低温(3℃)および Controlled Atmosphere (CA) 貯蔵^{注1)}後の食味、糖含量、でん粉含量および調理後塊茎の黒変程度を調査し、既存品種(「男爵薯」、「メイクイン」、「きたかむい」との差異および産地(北見農試および道内3箇所)間差異を解明する。

2) 「ゆめいころ」の貯蔵適性の解明

「ゆめいころ」塊茎の低温(3℃)および CA 貯蔵を実施し、貯蔵中の塊茎の芽長、塊茎硬度および減耗程度の経時的変化、加えて曝光時のポテトグリコアルカロイド(PGA)の増加量を調査し、それぞれ既存品種(「男爵薯」、「メイクイン」、「きたかむい」との差異および産地(北見農試および道内3箇所)間差異を明らかにする。

3) 「ゆめいころ」のポテトチップ適性の解明

「ゆめいころ」の貯蔵前塊茎を使って、チップカラーの指標となるアグトロ値、グルコース含量を調査し、「トヨシロ」などのポテトチップに利用されている品種との差異を明らかにする。

3. 試験の結果

1) 「ゆめいころ」の食味特性は、「メイクイン」や早生・白肉の「きたかむい」に比べ、「男爵薯」に近かった(図1)。「男爵薯」と比べた場合、貯蔵前後いずれも風味・粉質感が若干異なり、あっさり・しつとりの食味特性で、甘さ・総合評価は「男爵薯」並であった。「ゆめいころ」の貯蔵中の糖含量・でん粉含量の推移は「男爵薯」と同等で、「メイクイン」および「きたかむい」より糖含量は低く、でん粉含量は高く推移した(図2)。低温貯蔵より CA 貯蔵の方が、糖含量が高くなり、CA 貯蔵6か月後の糖含量は「男爵薯」より高かった(図2)。「ゆめいころ」と「男爵薯」の食味の差異性には、産地による違いは認められなかった(データ省略)。調理後の黒変程度は、「男爵薯」並であったが、産地により「男爵薯」よりやや多くなった(表1)。

2) 「ゆめいころ」の貯蔵中の芽長は、産地を問わず「男爵薯」に比べて短く推移した(表1)。「メイクイン」および「きたかむい」に比べても芽長が短く推移することは、貯蔵における優点である。一方、「ゆめいころ」の塊茎硬度は貯蔵前後で「男爵薯」より軟らかく、貯蔵6か月以降では「男爵薯」より減耗が多かった(表1)。長期に貯蔵する場合には、既存生食用品種の長期貯蔵と同様に、湿度管理に留意する必要がある。PGA 含量は、一般的な馬鈴しょ品種の範疇であった(表2)。

3) 「ゆめいころ」の貯蔵前のポテトチップカラーは「男爵薯」並であり、「トヨシロ」などのポテトチップに利用されている既存品種には劣る(表2)。

本成果は、「ゆめいころ」の食味特性を活かした加工利用、生産・消費場面における品種選定および「ゆめいころ」の貯蔵塊茎の品質向上に役立つ。

注1) 冷蔵機能に加えて、貯蔵庫内の環境を「低酸素・高二酸化炭素」に調整し、品質の低下を防ぐ貯蔵。

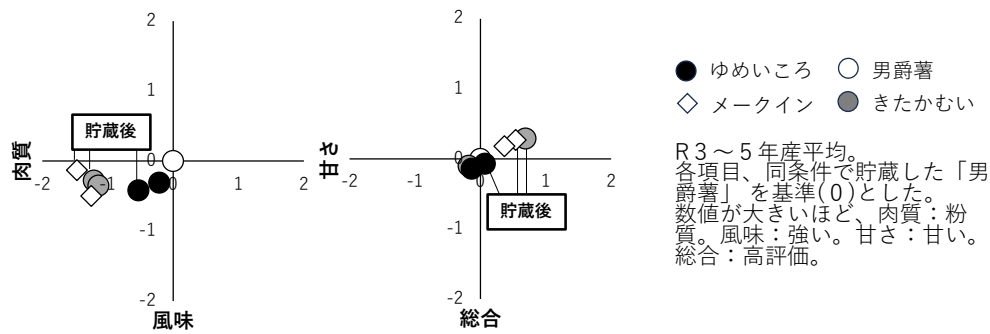


図1 水煮いもの食味官能試験結果(貯蔵前と低温貯蔵6か月後)

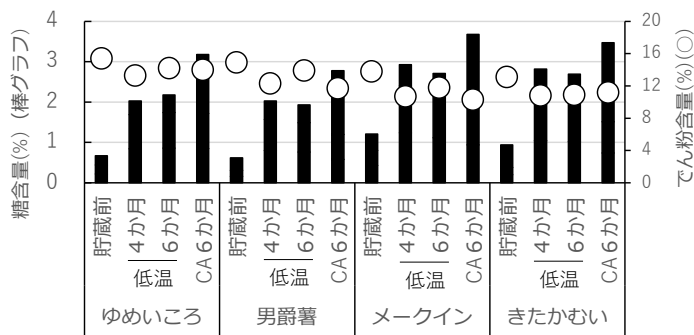


図2 低温貯蔵による糖含量・でん粉含量の推移

R3～5年北見農試産平均

表1 「ゆめいころ」の貯蔵前後の塊茎品質の推移

北見農試産サンプル								産地による傾向の違い	
特性	品種名	貯蔵前	低温貯蔵			CA貯蔵		男爵薯との比較	傾向の違い (男爵薯との比較)
			2ヵ月	4ヵ月	6ヵ月	8か月	6ヵ月		
黒変程度 ¹⁾ (達観評価)	ゆめいころ	0.7	1.7	1.1	1.3	1.8	1.9	並	有 (並～やや多い)
	男爵薯	0.9	1.5	1.4	1.7	0.9	1.8		
	メークイン	1.2	1.9	1.6	1.6	1.4	1.6		
	きたかむい	0.5	0.6	0.4	0.7	0.9	0.9		
芽長(貯蔵中) ²⁾³⁾⁴⁾ (mm)	ゆめいころ	0.0	0.5	0.1	0.1*	0.9*	0.0*	短く 推移	無
	男爵薯	0.0	0.2	0.7	1.1	1.2	0.2		
	メークイン	0.0	1.3*	3.8*	10.6*	18.8*	1.9*		
	きたかむい	0.0	0.1	0.2	0.7	2.0*	0.0*		
塊茎硬度 ⁴⁾⁵⁾ (%)	ゆめいころ	2.7	3.1	3.2*	3.5*	3.8*	3.2	軟らかく 推移	無
	男爵薯	2.6	2.6	2.7	2.9	3.1	3.0		
	メークイン	2.7	2.7	2.6	2.7	3.4	2.7		
	きたかむい	3.4*	3.6*	3.8*	4.0*	4.7*	4.0*		
減耗程度 ²⁾⁴⁾⁶⁾ (達観評価)	ゆめいころ	0.0	0.0	0.3	0.6	1.7*	0.7	貯蔵後半 多くなる	有 (並～やや多い)
	男爵薯	0.0	0.0	0.2	0.2	0.4	0.5		
	メークイン	0.1	0.1	0.5	0.5	1.1	0.5		
	きたかむい	0.0	0.2	0.4*	1.1*	2.2*	1.5*		

1) 蒸煮いもの黒変程度(0:無、1:少、2:中、3:多)、数値はR4～5年産平均。2) 数値はR3～4年産平均。各品種10～20塊茎を調査。

3) 各塊茎で最も伸びている芽長を計測し、平均値を算出。4) *は年次により「男爵薯」対比で有意差有り。

5) 円柱プローブで2kgの荷重を加えた時の変形率。数値はR3～4年産平均。各品種7塊茎を調査。

6) しわ・軟化の程度から達観評価(0:無、1:微、2:少、3:中、4:多)し、平均値を算出。

表2 「ゆめいころ」の貯蔵前塊茎のチップカラーとPGA含量

	チップカラー アグトロン値 ¹⁾	グルコース 含量(mg/g) ¹⁾	PGA含量(mg/100g) ²⁾		
			曝光前	曝光3日後	曝光7日後
ゆめいころ	46.7	0.71	8.0	18.0	23.5
男爵薯	49.1	0.98	6.0	9.5	10.5
メークイン	-	-	19.0	36.0	44.0
トヨシロ	53.1	0.47	-	-	-

1) 北見農試R5～6年産平均。

2) αチャコニン、αソラニンの合計値。北見農試R4、R6年産平均。収穫後直ちに暗所保管し、R4年産は収穫4か月後、R6年産は収穫2か月後に調査。

4) プラスチック被覆肥料に頼らない ばれいしょ・てんさいへの代替資材

(研究成果名：ばれいしょおよび直播てんさいに対するプラスチックを用いない肥効調節型肥料の施用効果)

道総研 十勝農業試験場 研究部 生産技術 G

1. 試験のねらい

肥効調節型肥料は施肥の省力化や、窒素流亡の防止に有効とされており、特にプラスチック被覆を使用した被覆肥料は多くの作物で使用されています。しかし、溶出後の被膜殻の海洋への流出が問題となり、その対応として代替資材の活用が求められています。そこでばれいしょ、直播てんさいに対してプラスチックを用いない肥効調節型肥料の窒素溶出特性と施用効果を検討し、利用可能な資材を明らかにすることを目的に試験を行いました。

2. 試験の方法

1) 肥効調節型肥料の窒素溶出特性の解明

各種の肥効調節型肥料について、培養試験により窒素溶出特性を明らかにする。

供試肥料：

硝酸化成抑制剤入り肥料：1-アミジノ-2-チオウレア 0.5%尿素 (ASU0.5)、同 2.0% (ASU2.0)

化学合成緩効性肥料：ウレアホルム 2 モル (UF2)、ハイパーCDU 短期 (HCDU 短)

プラスチック被覆肥料：セラコート®R25 (CR25)

速効性肥料：尿素

2) 畑作物に対する肥効調節型肥料の施用効果

各種肥効調節型肥料の圃場での特性と、作物に対する施用効果を明らかにする。

共通：全量作条施肥

ばれいしょ（総窒素施肥量 12 kg/10a。内 9 kg/10a は速効性肥料を用いて施肥）

試験区：速効性肥料、ASU0.5、ASU2.0、HCDU 短、UF2、CR25

直播てんさい（肥効調節型肥料区は総窒素施肥量 18 kg/10a。内 6 kg/10a は速効性肥料を用いて施肥）

試験区：速効性肥料（基肥 4 kg/10a+尿素分施 14 kg/10a）、ASU0.5、HCDU 短、UF2、CR15

3. 試験の結果

1) 直播てんさいとばれいしょの追肥時期における無機態窒素溶出率は、尿素=ASU0.5=ASU2.0>UF2>CR25>HCDU 短の順であった（表 1）。ただし硝酸化成抑制剤入り肥料では、濃度に応じて硝酸化成は抑制されており、尿素と比較して硝酸態窒素の割合は低かった。

2) ①ばれいしょの規格内収量は、ASU0.5 と HCDU 短で速効性肥料、CR25 と比較して低かった（表 2）。ASU0.5 は規格内収量の年次間差が大きかった（速効性肥料比 87～103）。HCDU 短は目標となる収穫時塊茎窒素吸収量 10～11 kg/10a（H29年指導参考）を3ヶ年中2ヶ年で下回った。一方、ASU2.0 と UF2 の規格内収量は速効性肥料、CR25 と同等以上であり、窒素吸収量も目標を上回った。しかし ASU2.0 は規格内収量の年次間差（速効性肥料比：98～112）が大きかった。

②直播てんさいにおける土壌無機態窒素の最大溶出時期は、CR15 と他の資材で差は無く同等であった（図 1）。

②6 月下旬における草丈は処理間に差はなかったが、窒素吸収量は ASU0.5 でやや高く、UF2 で低かった。収穫期の根重は、UF2、HCDU 短で高く、ASU0.5 は CR15 と同等であった。糖量は UF2 で最も高く、次に HCDU 短、CR15、ASU0.5 の順であった。窒素吸収量はいずれの試験区も CR15 と同等以上であった（表 3）。

③直播てんさいの基肥全量作条施肥では、酸性障害および濃度障害を回避できる資材特性が求められる。ASU0.5 は施肥位置周辺のアンモニウム態窒素濃度が高く維持されることから、特に濃度障害の発生が懸念される。

以上から、ばれいしょに対しては ASU2.0 または UF2、直播てんさいに対しては UF2 または HCDU 短が有効であると判断された。

表 1 分施肥時期における無機態窒素推定溶出率

	(3 場平均)			
	てんさい分施肥時 (419℃)		ばれいしょ培土前 (529℃)	
	無機態N 溶出率	硝酸態 N割合(%)	無機態N 溶出率	硝酸態 N割合(%)
尿素	91	70	91	81
ASU0.5	91	33	91	42
ASU2.0	90	15	90	19
UF2	52	74	57	78
HCDU短	16	90	21	94
CR25	33	100	41	100

※各時期は栽培試験の積算地温から算出(3ヶ年平均)。
※尿素、ASU0.5、2.0の無機態窒素溶出率は積算地温240℃時点で溶出
が完了したため、その後の期間の平均値を使用。
※硝酸態N割合は、硝酸態N溶出率/無機態N溶出率×100。

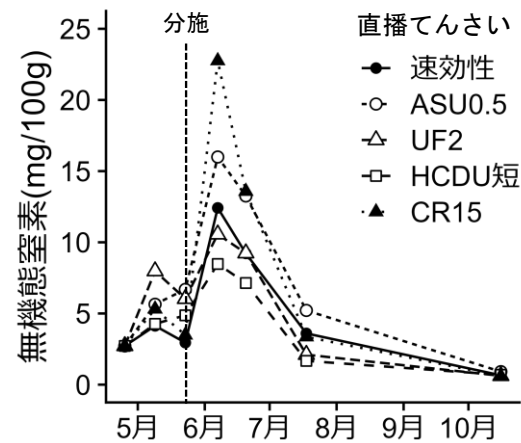


図 1 栽培試験期間中の土壌無機態窒素の推移

(十勝農試、2023 年)

表 2 ばれいしょの生育、収量(上川農試、2022～2024 年)

処理区名	茎長		終花期 窒素吸収量 (kg/10a)	収量調査					
	開花期	終花期		上いも 収量 (kg/10a)	規格内 収量 (kg/10a)	平均 1個重 (g)	でん粉価 (%)	窒素吸収量 (kg/10a)	
	(cm)	(cm)		(kg/10a)	(kg/10a)	(g)	(%)	(kg/10a)	
2ヶ年 平均	速効性(対照)	42.1	71.5	13.5 (100)	4356	3989 (100)	136	13.5	11.1 (100)
	ASU0.5	48.6	76.7	15.6 (116)	4244	3786 (95)	138	13.2	10.7 (96)
	ASU2.0	44.0	76.5	14.1 (105)	4546	4193 (105)	145	13.5	11.4 (103)
	UF2	45.1	69.6	13.0 (96)	4419	4002 (100)	143	13.9	10.3 (93)
	HCDU短	46.0	75.7	12.5 (92)	4123	3773 (95)	131	14.2	9.1 (82)
	CR25(参考)	44.9	74.1	14.9 (111)	4635	4144 (104)	139	13.8	11.5 (104)
3ヶ年 平均	速効性(対照)	47.2	—	15.7 (100)	4306	3875 (100)	131	14.0	11.1 (100)
	ASU0.5	51.9	—	15.5 (99)	4150	3615 (93)	130	13.9	10.7 (96)
	HCDU短	50.5	—	13.7 (88)	4231	3802 (98)	130	14.6	9.7 (87)
	CR25(参考)	50.5	—	15.0 (96)	4372	3889 (100)	138	14.2	10.7 (97)

※「上いも」は塊茎重 20 g(S 規格)以上、「規格内」は同 60～340 g(M、L、2L、3L)。
※平均 1 個重は上いもの平均 1 個重。※ カッコ内は速効性肥料を 100 とした相対比。※2ヶ年平均は 2023、2024 年の平均。

表 3 直播てんさいの生育、収量(十勝農試、2022～2024 年)

処理区名	6月下旬生育調査			収量調査						
	草丈	窒素吸収量	茎葉重	根重	T/R比	根中 糖分 (%)	糖量	窒素 吸収量		
	(cm)	(kg/10a)	(kg/10a)	(kg/10a)		(%)	(kg/10a)	(kg/10a)		
2ヶ年 平均	速効性(対照)	43.2 (100)	5.8 (100)	3795	7609 (100)	0.52	14.5	1082 (100)	27.2 (100)	
	ASU0.5	41.2 (95)	6.5 (112)	4068	7869 (103)	0.54	14.1	1078 (100)	30.1 (111)	
	UF2	42.0 (97)	5.6 (97)	3959	8328 (109)	0.50	14.8	1205 (111)	28.3 (104)	
	HCDU短	42.5 (98)	5.3 (91)	4284	8364 (110)	0.52	14.2	1174 (109)	30.4 (112)	
	CR15(参考)	42.8 (99)	5.8 (100)	3628	7780 (102)	0.48	14.4	1104 (102)	27.3 (101)	
3ヶ年 平均	速効性(対照)	45.3 (100)	6.7 (100)	4411	7182 (100)	0.64	14.7	1038 (100)	26.0 (100)	
	ASU0.5	43.3 (96)	7.0 (104)	4698	7159 (100)	0.71	14.4	1005 (97)	28.1 (108)	
	CR15(参考)	43.9 (97)	6.4 (96)	4148	6986 (97)	0.64	14.6	1003 (97)	26.2 (101)	

※カッコ内は速効性肥料区を 100 とした相対比(%)。 ※2ヶ年平均は 2023、2024 年の平均。

5) 令和7年に特に注意を要する病害虫

(研究成果名：令和7年度の発生にかんがみ注意すべき病害虫)

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令和7年に特に注意すべき病害虫について報告する。

2. 令和6年度の病害虫の発生状況

令和6年度は春季から秋季まで高温に経過し、病害虫の発生・飛来や増殖が早くから認められた。特に、前年の発生量が多かった春まき小麦のムギキモグリバエやてんさいの褐斑病では初発が大幅に早く、その後の発生也多かったため被害が多発した。主要病害虫で多発となったのは、秋まき小麦の赤さび病、大豆のタネバエ及びりんごの腐らん病だった。やや多発となった病害虫と併せて表1に示した。

表1 令和6年に多発・やや多発した主要病害虫

作物名	病害虫名
水稻	縞葉枯病 アカヒゲホソミドリカスミカメ
秋まき小麦	赤さび病、眼紋病
春まき小麦 (初冬まき)	ムギキモグリバエ
大豆	わい化病、タネバエ
ばれいしょ	そうか病
てんさい	褐斑病、ヨトウガ (第2回)
りんご	腐らん病

下線は多発生となった病害虫を示す

一方、低温や湿潤条件下で発生しやすい病害の発生は少なかった。小豆・菜豆の菌核病や灰色かび病、ばれいしょの疫病、小麦の赤かび病、積雪期間が長い年に被害が目立つ小麦の雪腐病では少発生となった。

前年に道内初確認されたトマトキバガは、令和

6年も全道各地で飛来が確認された。ハウス内で越冬したと考えられる発生により春季から加害が確認されるとともに、夏季には全道各地のトマト・ミニトマトで被害が確認された。前年、道南・道央を中心に全道各地域で認められた小豆のマメノメイガは、令和6年も発生、加害が認められた。また、高温性の病害であるぶどうの晩腐病が多発した。

3. 令和7年に特に注意を要する病害虫

1) 小麦の赤さび病

本年度、これまで発生が比較的少なかった地域でも秋まき小麦の赤さび病が多発し、道央では春まき小麦「春よ恋」でも多発した。発生が多かった地域では病原菌の越冬量が多く、初発が早まることも想定される。また、これまで発生リスクが高くなかった地域でも本年の発生量によっては高リスク圃場に対応した薬剤散布を検討する必要がある。本病は散布タイミングが遅れると、十分な防除効果が得られないので、防除適期を失しないようにする。

2) トマト・ミニトマトのトマトキバガ

本種は侵入警戒有害動植物であり、道内では令和5年に初めて飛来が確認された。本年度は全道各地で前年を上回る飛来を認め、ハウス栽培トマトで葉や果実の食害が確認された。特に、前年に発生が認められた地域の越冬ハウスでは育苗期間中から食害が確認された。新たに本種の発生が疑われた場合は、速やかに最寄りの農業改良普及センター等に連絡し、発生を拡大させないため、薬剤散布、被害残渣の適切な処分、越冬ハウスではナス科雑草等の寄主植物を除去するなどの防除対策を行う。

3) ぶどうの晩腐病

生食加工用や醸造用ぶどうで収穫直前に本病による果実の腐敗が多発し、一部の地域では収量が

大きく減少した。本年度の発生状況から次年度の一次伝染源が多くなることが推測される。被害を軽減するためには、第一次伝染源となる結果母枝上の分生子を抑制する休眠期と、新梢や果実への感染を防ぐ生育期の防除を実施する事が重要である。降雨が連続する場合には追加散布も必要となり、使用時期に制限がある薬剤も多いことから、本病は薬剤だけで対処する事が困難であり、巻きひげや前年果梗の切り残し部分の除去、被覆栽培や袋かけ、こまめな新梢管理、排水対策などの耕種的防除が重要となる。

4. 令和6年度に新たに発生を認めた病害虫

令和6年度に新たに発生を認めた病害虫は12（病害4、害虫8）ある。一部を抜粋して紹介する。

1) 小麦および大麦のクビアカクビホソハムシ （国内新発生）

6月上旬、秋まき小麦及び大麦で、ほ場全体に止葉を中心としてかすり状の短い食痕が認められた。本種は海外では穀類および牧草の重要な害虫であり、とうもろこし、ライムギ、エンバクおよびチモシーなどでも発生が報告されている。なお本種の幼虫は、小麦の害虫で近縁種のムギクビボソハムシとよく似ており、幼虫形態から識別することは困難である。

2) 大豆、小豆、べにばないんげんのホソヘリカメムシ（新寄主）

8月から9月にかけて大豆、小豆およびべにばないんげんのほ場で、葉上に多数のカメムシ類成虫およびアリに酷似したカメムシ類の幼虫が確認された。本種は収穫後の子実に吸汁痕を生じさせた。本種は本州では大豆で防除対象となっている害虫だが、北海道では令和4年に菜豆で初めて作物の被害が報告されており、近年の温暖化に伴って、北海道内で分布域を拡大している可能性がある。

特に注意を要する病害虫および新発生病害虫の詳細な情報については、北海道病害虫防除所のホームページに掲載していますので、そちらもご覧ください。



6) テンサイ褐斑病抵抗性極強品種の省力防除法

(研究成果名：テンサイ褐斑病抵抗性極強品種における褐斑病の省力防除法)

道総研 十勝農業試験場 研究部 生産技術 G

道総研 中央農業試験場 病虫部 予察診断 G

道総研 北見農業試験場 研究部 生産技術 G

1. 試験のねらい

テンサイ褐斑病の防除では、殺菌剤散布に加え、褐斑病抵抗性に優れる品種を栽培することが有効です。令和5年に褐斑病の抵抗性に優れる抵抗性極強の「カーベ8K839K」が北海道の優良品種に認定されました。また、病害虫防除をはじめ農薬の散布回数が多いてんさい栽培を持続可能にするためには、省力的な防除技術が求められています。そこで、テンサイ褐斑病抵抗性極強品種を活用した省力的な褐斑病防除の確立に取り組みました。

2. 試験の方法

抵抗性極強の「カーベ8K839K」を供試しました。

1) テンサイ褐斑病抵抗性極強品種における褐斑病発生の特徴（ポット試験における初発日および病斑数。圃場における初発日および発病推移。）

2) テンサイ褐斑病抵抗性極強品種における褐斑病に対する防除期間（マンゼブ水和剤の400倍液14日間隔散布主体で初発直後から開始し、8月末～9月上旬まで散布する試験区を対照区とし、7月下旬以降に散布を開始した場合、あるいは、8月下旬までに散布を終了した場合、の褐斑病に対する防除効果とてんさい収量を比較。）

3) テンサイ褐斑病抵抗性極強品種における褐斑病に対する防除期間短縮の効果（発病株率50%に達する前に殺菌剤散布を開始し、8月下旬に散布終了とする防除期間を短縮した場合の褐斑病に対する防除効果とてんさい収量。）

3. 試験の結果

1) テンサイ褐斑病抵抗性極強品種における褐斑病発生の特徴

褐斑病抵抗性の異なる品種に病原菌を接種した結果、接種から病斑形成に要する日数に品種間差は認められませんでした。褐斑病抵抗性極強品種に形成された病斑数は強品種よりも著しく少な

くなりました（表1）。圃場における抵抗性極強品種の褐斑病の初発日はかなり強および強よりも概ね遅く、その差はそれぞれ9日および8日以内でした（データ省略）。また、極強品種の初発後の褐斑病の進展は緩慢で、強品種およびかなり強品種よりも発病は低く推移しました（データ省略）。

2) 極強品種における褐斑病防除の散布開始時期を検討した結果、発病株率が50%に達する前に散布開始した場合、対照区（初発直後から散布開始）と比較して防除効果が劣る事例もありましたが、対照区との間に有意な糖量の差はありませんでした（表2）。また、散布終了時期を検討した結果、8/11以前に散布を終了した場合、防除効果は顕著に低下し、糖量が10ポイント低下する事例がありました。8/20以降に散布終了とした場合、対照区（9月上旬中旬に散布終了）と比較して、防除効果は概ね同等であり、糖量も同程度でした（表3）。以上のことから、抵抗性極強品種では、散布開始を発病株率が50%に達する前、散布終了を8月下旬として、防除期間を短縮することにより、省力的に褐斑病を防除できると判断しました。

3) テンサイ褐斑病抵抗性極強品種における褐斑病に対する防除期間短縮の効果

発病株率50%に達する前に散布開始し、8月下旬に散布終了とした防除期間を短縮した抵抗性極強品種は、標準的な防除を実施した「カーベ2K314」（抵抗性強）よりも褐斑病の発生が少なくなりました（表4）。防除期間を短縮すると、防除効果は対照区（初発前後に散布開始し、9月上旬まで継続）や現地慣行防除と比較して劣る傾向でしたが、収量はそれらと同程度でした（表4）。なお、発病株率が50%に達する前に散布を開始するには、初発日が7/5以前の場合は7/20、7/6以降の場合は初発日の15日後が目安です（図1）。

表 1. テンサイ褐斑病抵抗性の差異 (ポット試験)

品種	褐斑病抵抗性	初発確認の接種後日数	接種17日後病斑数 平均値±標準偏差
カーベ8K839K	極強	10	56.3 ± 59.5
カーベ8K860	強	10	2816.3 ± 264.3
パピリカ	やや弱	10	5396.3 ± 975.3

供試ポット数：3

表 2. 散布開始時期の違いによる防除効果および糖量

年次	散布	発病	最終調査時	糖量 kg/10a
場所	開始	株率	AUDPC	平均値±標準偏差
R5	7/28	49%	2403 (37)	991 ± 74 [98] ns
十勝	6/30 (対照)		2109 (44)	1015 ± 78 [100]
R6	7/31	9%	1377 (44)	1781 ± 106 [93] ns
中央	7/18 (対照)		905 (63)	1919 ± 107 [100]
R6	8/1	88%	2488 (41)	801 ± 122 [90] ns
十勝	6/22 (対照)		1576 (62)	891 ± 168 [100]
R6	8/6	100%	2772 (28)	1125 ± 24 [87] **
北見	7/9 (対照)		1085 (72)	1295 ± 72 [100]

無処理区の発生状況はいずれも甚発生。

対照の散布開始は初発直後まで。

発病株率は散布開始日直前の値。

AUDPCは発病度の罹病経過曲線下面積。

()内は防除価、[]内は対照に対する百分比。

R6十勝は干ばつにより7月中～下旬に萎凋が発生。

nsは5%水準で有意差なし、**は1%水準で有意差あり(t検定)。

表 3. 散布終了時期の違いによる防除効果および糖量

年次	散布	最終調査時	糖量 kg/10a
場所	終了	AUDPC	平均値±標準偏差
R5	8/11	2683 (29)	917 ± 98 [90]
十勝	9/15 (対照)	2109 (44)	1015 ± 78 [100]
R5	8/10	1424 (63)	1256 ± 47 [99]
北見	8/24	1109 (71)	1273 ± 64 [100]
	9/8 (対照)	803 (79)	1274 ± 65 [100]
R6	8/28	762 (69)	1797 ± 37 [94]
中央	9/11 (対照)	905 (63)	1919 ± 107 [100]
R6	8/22	1932 (54)	866 ± 84 [97]
十勝	8/29 (対照)	1576 (62)	891 ± 168 [100]
R6	8/20	1256 (67)	1309 ± 21 [101]
北見	9/3 (対照)	1085 (72)	1295 ± 72 [100]

無処理区の発生状況はいずれも甚発生。

AUDPCは発病度の罹病経過曲線下面積。

()内は防除価、[]内は対照に対する百分比。

R6十勝は干ばつにより7月中～下旬に萎凋が発生。

用語解説

・AUDPC (発病度の罹病経過曲線下面積) : 発病程度を示す指標。大きいほど発病が多い。

・防除価 : 防除効果を示す指標。0～100 の値を取り、大きいほど防除効果が高い。

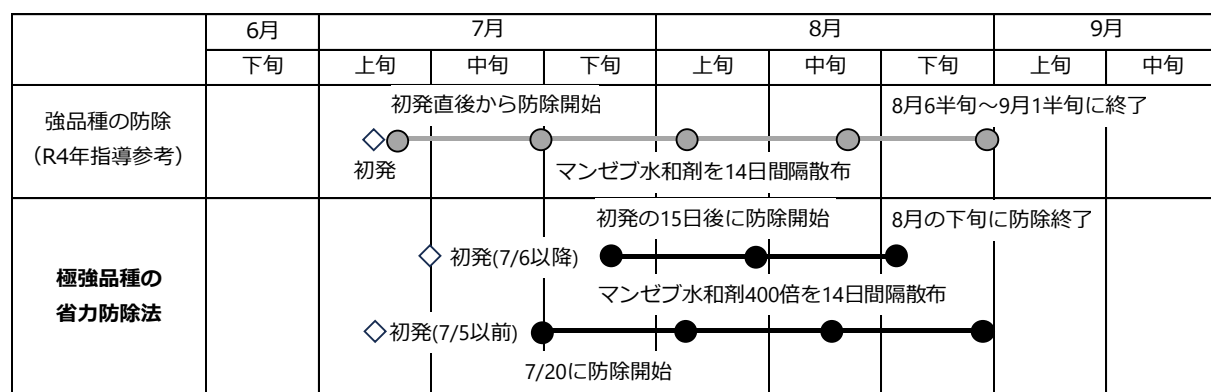
表 4. 褐斑病抵抗性極強品種における防除期間短縮 (発病株率 50%前に開始、8 月下旬に終了) の効果

年次	品種	初発	発病	開始	終了	散布	最終調査時	根重	根中	糖量kg/10a
場所		日	株率	時期	時期	回数	AUDPC	t/10a	糖分%	平均値 ± 標準偏差
R5	カーベ8K839K	7/18	約50%	7/28	8/24	3	1609 (58)	8.17	15.62	1276 ± 52 [100] ns
北見	カーベ8K839K			7/14	9/8 (対照)	5	803 (79)	8.16	15.61	1274 ± 65 [100]
	カーベ2K314			7/14	9/8 (標準)	5	1747			
R6	カーベ8K839K	7/2	20%	7/24	8/20	3	1542 (53)	7.39	13.33	985 ± 43 [98] ns
帯広現地	カーベ8K839K			7/10	9/3 (慣行)	5	855 (74)	7.42	13.63	1011 ± 11 [100]

カーベ8K839Kの無処理区の褐斑病の発生状況はいずれも甚発生。発病株率は散布開始時の値、R5北見は推定値。

R5北見はマンゼブ水和剤の400倍液を14日間隔で散布。帯広現地はマンゼブ水和剤主体の体系防除。

AUDPCは発病度の罹病経過曲線下面積、()内は防除価、[]内は対照が慣行に対する百分比。nsは5%水準で有意差なし(t検定)。

図 1. テンサイ褐斑病抵抗性極強品種の省力防除法のイメージ
(マンゼブ水和剤 400 倍 14 日間隔散布の場合)

7) 食を育む北海道の耕地土壌の現状

(研究成果名：北海道耕地土壌の理化学性と炭素貯留量の 2023 年までの推移)

道総研 中央農業試験場農業環境部環境保全グループ・生産技術グループ
上川農業試験場研究部生産技術グループ、道南農業試験場研究部生産技術グループ
十勝農業試験場研究部生産技術グループ、北見農業試験場研究部生産技術グループ
酪農試験場草地研究部飼料生産技術グループ・天北支場地域技術グループ

1. 試験のねらい

北海道耕地土壌の理化学性の実態、変化の方向および土壌管理のための留意点を明らかにし、適正な土壌管理および土壌肥沃度の維持に役立てる。また、道内の耕地土壌に貯留された炭素量と変動実態を明らかにする。

2. 試験の方法

(1)北海道耕地土壌の理化学性の実態・変化とその対応

試験項目：①実態調査：1999～2023 年の間 4 年を 1 巡として 6 巡調査。2020～2023 年は 533 地点。調査項目は作土深、心土密度、仮比重、作土の化学性 (14 項目)。これ以前 (1959～1998 年) の調査データも活用する。

(2)北海道耕地土壌の炭素貯留量

試験項目：①実態調査：2020～2023 年に 533 地点にて、30cm 深までの土層深、仮比重および炭素濃度から貯留量を算出する。②有機物施用試験：2013 年～、中央農試 (低地土；緑肥と堆肥の有無；たまねぎ連作)、十勝農試 (黒ボク土；残渣鋤込と堆肥の有無；4 畑作物輪作、2020 年迄) および酪農試 (黒ボク土；堆肥とスラリーの有無；飼料用とうもろこし連作及び牧草) で実施。これ以前 (2008～2020 年度) の継続課題のデータも活用する。

3. 試験の結果

(1) 土壌診断基準値に照らした現状評価(表 1)：

[水田] pH 基準値未満地点が 5 割、有効態リン酸超過や可給態ケイ酸不足地点が 8 割以上存在した。[普通畑] 作土深が浅い地点と心土が堅密な地点が 5 割強。交換性カリ・有効態リン酸が超過の地点が 6～7 割存在。[野菜畑] 作土深が薄い地点が 6 割、心土が堅密な地点、pH が低い地

点が 4 割、交換性カリ超過の地点が 8 割、有効態リン酸がたまねぎ基準に照らしても超過の地点が 5 割存在した。[草地] 交換性カリと苦土の超過地点が各 6 割と 8 割、有効態リン酸超過の地点が 4 割存在した。これらに留意した圃場管理、物理性改善、施肥対応が望まれる。

(2) 2023 年までの土壌理化学性の変化(表 1)：普通畑と野菜畑で増加してきた有効態リン酸や上昇傾向にあった pH はほぼ横ばいで推移している。

(3) 畑地では、転換畑地帯の空知で作土深が浅く、オホーツクで特に有効態リン酸や交換性カリが高い等の地域性が認められ(表 2)、地域的な営農形態や作付け作物種の違いが影響していると思われる。

(4) 施肥対応基準と肥料出荷量やアンケート調査による施肥実態を基に、有機物施用を考慮せず推定した全道におけるリン酸の減肥可能量は、水田ではリン酸 2,463t、普通畑の主要 5 作物合計で 7,329t (てん菜 5,592t) と試算された。カリは共にマイナスとなり減肥不要な水準に達したと想定された (データ略)。

(5) 道内耕地 30cm 深の土壌炭素貯留量は全作目・全土壌平均で 111.2t/ha であり、牧草を除いて作目間差は小さく土壌間差が大きかった (泥炭土 172>火山性土 128>台地土 95≒低地土 88) (表 3)。

(6) 道内の土壌区分別の作目別面積推定値と作目別土壌別炭素貯留量から全道耕地 114 万 ha の炭素貯留総量を 132.1Tg (CO₂ で 4.85 億 t) と推定した(表 3)。これは道内での年間 CO₂ 排出量 (2019 年) の約 10 倍に相当する。この炭素貯留総量は 2014 年試算値より 9%低下し、2021 年試算値とほぼ同等である。

- (7) 2008～2023 年に同一作目の継続 125 定点における炭素貯留量変化は、泥炭土で貯留量が減少し、火山性土で微増する傾向であった。作目別では明らかな変化傾向はなかった。
- (8) 有機物無施用での土壌炭素貯留量は、低地土と多腐植の黒ボク土で漸減し、少腐植の黒ボク土で微増した。緑肥や残渣より C/N 比の高い牛ふん麦稈堆肥では炭素貯留の効率が特に低地土で高かった (図 1)。

表 1 土壌理化学性の変化と現状の評価(抜粋)

地目	項目	調査期間の変化傾向		地点数割合%		
		VI→XI (長期20年)	X→XI (直近4年)	基準 未満	基準 内	基準 超過
水田	心土のち密度	→	→	6	51	43
	pH(H ₂ O)	→	→	49	34	17
	交換性カリ	→	→	13	72	15
	有効態リン酸	→	→	2	17	81
	可給態ケイ酸	→	→	96	4	0
普通畑	作土深	↘	↘	55	38	8
	心土のち密度	→	→	19	29	52
	pH(H ₂ O)	↗	→	23	64	13
	交換性カリ	→	→	6	25	69
	有効態リン酸	↗	→	4	37	58
野菜畑	作土深	→	→	61	32	8
	心土のち密度	→	→	29	32	39
	pH(H ₂ O)	→	→	43	34	23
	交換性カリ	→	→	3	14	83
	有効態リン酸	→	→	33	19	48
草地	pH(H ₂ O)	→	→	23	68	10
	交換性カリ	→	→	28	10	62
	交換性苦土	↗	↗	8	14	78
	有効態リン酸	↘	→	24	35	41

注1) 特記以外は作土の値
注2) 調査期: VI=1999～2002、X=2016～2019、XI=2020～2023年
注3) 「→」は「変化なし」(調査期の間に有意差なし)、「↗」は「増加または上昇」(調査期の間に有意差があり、一定の変化傾向がある)
注4) 地点数割合はXI期の値の評価。各値は小数点以下第一位を四捨五入したため合計は100にならない場合がある
注5) 野菜畑の有効態リン酸基準値はたまねぎに対する値(60～80mg/100g)を準用
注6) 草地の長期変化傾向は同じ採土深のV期→XI期で比較

表 3 0～30cm 土壌の炭素貯留量
(2020～2023 年集計)

土壌	水稻	畑作物等				牧草	全作物
		畑作物	野菜	果樹			
▼単位面積あたりの0-30cm土壌炭素貯留量 (C-t/ha・30cm)							
低地土	74.6 ^a	-	88.9 ^a	79.3 ^a	75.9 ^a	108.0 ^a	87.6 ^a
台地土	68.7 ^a	-	77.8 ^a	111.5 ^{ab}	75.9 ^a	124.2 ^{ab}	94.9 ^a
火山性土	117.9 ^b	-	120.9 ^b	121.4 ^b	75.7 ^a	141.5 ^b	128.2 ^b
泥炭土	123.0 ^b	-	165.9 ^c	187.7 ^b	-	207.9 ^c	172.0 ^c
全土壌	88.9	-	105.3	99.1	75.8	135.6	111.2
▼道内農耕地の炭素貯留総量 (C-Tg/30cm)							
低地土	4.04	17.76	16.33	1.37	0.06	8.92	30.72
台地土	0.82	10.25	9.00	1.18	0.07	10.08	21.15
火山性土	1.17	26.36	24.18	2.17	0.06	37.34	64.88
泥炭土	2.12	7.65	6.89	0.76	0.01	5.53	15.30
全土壌	8.16	62.02	56.35	5.48	0.19	61.87	132.05

注1) 作目は調査年の実栽培作物により区分した。
注2) 畑作物には飼料用とうもろこしを含む。緑肥や裸地は当年あるいは前年作に従った。
注3) 炭素貯留量の土壌間における異なる文字間に有意差あり (p<0.05)。
注4) 全道農耕地面積は2023年度の1,140,500haを基礎とした。
注5) 100 Tg = 1 億t、C 1g = CO₂ 3.67g

- (9) 本成果は、耕地土壌の適正な管理および肥沃度維持のための基礎資料として活用する。また、耕地土壌の炭素貯留の維持・増進に向けた対策と炭素隔離価値活用への参考にできる。

表 2 普通畑における土壌理化学性の地域差

項目	単位	空知 (n=46)	オホーツク (n=33)	十勝 (n=62)
作土の深さ	cm	13	27	22
心土のち密度	mm	21	18	19
心土の仮比重	g/ml	1.26	1.23	1.04
pH(H ₂ O)		5.6	6.1	5.9
全炭素	%	2.9	2.1	4.4
全窒素	%	0.21	0.18	0.32
CEC	me/100g	21	20	25
交換性石灰	mg/100g	280	323	303
交換性苦土	mg/100g	46	39	47
交換性カリ	mg/100g	39	51	47
有効態リン酸	mg/100g	44	59	35
可給態窒素	mg/100g	4.2	3.5	5.1
可溶性銅	mg/kg	3.1	2.8	1.4
可溶性亜鉛	mg/kg	5.8	8.2	6.4
苦土加里比	me比	3.1	2.2	2.6

注1) 物理性は心土、化学性は作土の値
注2) 2020～2023年の調査結果を基に集計した
注3) 土壌診断基準値未満はイタリックで、以上をゴシックで示した

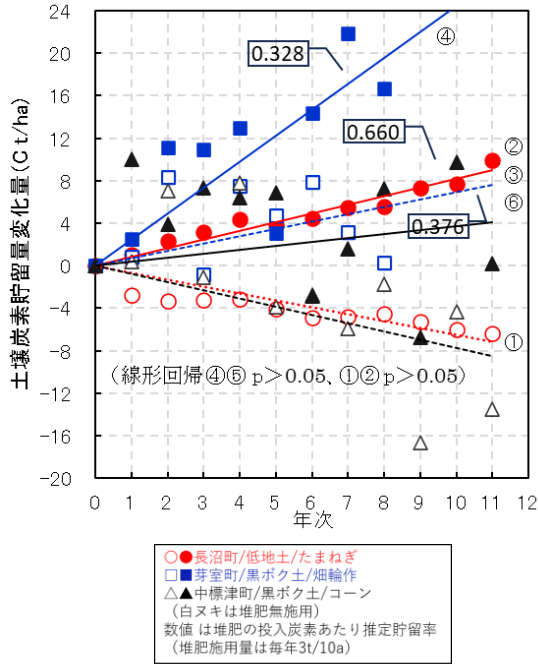


図 1 有機物施用試験における土壌炭素貯留量の当初からの変化量推移

8) 酪農経営における雇用労働者の技術力向上支援～様々なマニュアルのカタチ～

網走農業改良普及センター紋別支所

1. 背景

紋別市上渚滑の奥東・立牛地区は、生産規模を拡大する牧場が多く、それに伴って雇用労働力の利用が進んでいる。日本人の法人従業員（以下、従業員）と外国人技能実習生（以下、技能実習生）の労働者数は、地区内（7戸）全労働者数の47%を占めており、雇用労働力に頼らざるを得ない状況にある。そのため、「従業員・技能実習生の技術力向上」は急務となっている。

普及センターは、作業マニュアル作成を始め、様々な手法で技術力向上を支援するための活動を行ってきた（表1）。以下抜粋して紹介する。

2. 法人従業員の育成支援（A牧場）

1) 活動内容（作業マニュアルの作成）

経営主より、清掃作業や分娩時の対応等に係る作業マニュアル作成および従業員の技術力向上について相談があり、支援に取り組んだ。

まず、各種作業の写真や動画を撮影し、マニュアルの素案を作成した。次に従業員ミーティングを実施し、内容の確認を行った。時には、ミーティングの途中で牛舎へ移動し、全員で手順を確認した。動画は、従業員に内容を確認してもらった後、QRコードにしてマニュアルに掲載した（図1）。完成したマニュアルは、各作業場にラミネート加工して設置した他、1冊のファイルにまとめて管理室に常備した。

2) 活動の成果

①作業精度の統一化

従業員ミーティングで内容を確認すると、人によって「どこまでの範囲を掃除するか」等認識の違いが判明したため、全員で認識を統一しようという動きにつながった。また、誰がどこを清掃したかを把握するためのルール化も新たに実施された。その結果、作業精度が統一化された。

②新入従業員にも正しく指示伝達

作業マニュアルによって新入従業員が仕事の流れを把握しやすくなり、スムーズに覚えてもらう

ことができた。人手が足りないときは、異なる担当部門の従業員が臨時で作業に入ることもある。そのような時でも、マニュアルを見ながら手順どおりに作業を進めることができるようになった。

3. 外国人技能実習生の技術力向上支援（D牧場）

1) 活動内容（搾乳作業説明ボード）

経営主より、技能実習生の搾乳手技改善について相談があり、ホワイトボードとマグネットを利用した搾乳作業説明ボード（以下、ボード）を作成した（写真1）。マグネットの色や種類を変えて、牛、ミルカー、作業者等を表現し、乳頭清拭やミルカー装着の順序を説明しやすくなるよう工夫した。

また、ボード等を用いて「技能実習生に作業の順序や意義を理解してもらうための勉強会」の支援を行った。技能実習生にボードを使って普段の搾乳手技を説明してもらい、誤っていた場合は正しい方法を助言した（写真2）。

2) 活動の成果

①技能実習生の作業理解度が向上

搾乳作業中に口頭で手技の順序を教えることは非常に難しいが、ボードを使って説明することで、技能実習生に正しく理解してもらうことができた。

②仕事を振り返る機会の創出

勉強会にて、ボードで自身の作業順序を説明し、1日の作業内容を再確認したことで、技能実習生が日頃の自分の仕事を振り返り経営主と意見交換する機会を創ることができた。

4. 活動成果（全体）の評価

支援を行った牧場の農業者と従業員、技能実習生に対しアンケートを実施したところ、7割以上の人が「改善効果を実感した」と回答した。さらに、改善の実施により多くの人が「作業に対する意識が変化した」と回答があり、活動の成果を確認することができた（図2）。

各支援により、雇用労働者の技術力や意識の向上及び牧場の作業標準化を図ることができた。

表1 各牧場の概要と活動内容

	実施牧場	概要	活動内容
法人従業員の育成支援	A 牧場	・搾乳牛約440頭（搾乳ロボット8台） ・取締役3名、従業員7名（パート含む） ・生乳生産部門、哺乳部門、管理部門がある	・作業マニュアル作成 ・乳房炎対応フローチャート ・農福連携の取り組みに係る支援
	B 牧場	・哺育育成預託牧場 ・預託受入頭数約420頭 ・従業員11名（パート・アルバイト含む）	・作業マニュアル作成 ・ゲートの模型作成 ・新たな繁殖管理表の作成
外国人技能実習生の技術力向上支援	C 牧場	・搾乳牛約165頭（搾乳ロボット2台、繋ぎ牛舎） ・経営主夫妻、外国人技能実習生3～4名	・搾乳道具及び酪農用語シートの作成 ・牛舎見取り図（翻訳版）の作成
	D 牧場	・搾乳牛約105頭（繋ぎ牛舎） ・経営主夫妻、外国人技能実習生1～4名	・作業マニュアルや搾乳作業マニュアル作成 ・搾乳作業説明ボード ・マニュアルを利用した勉強会を支援

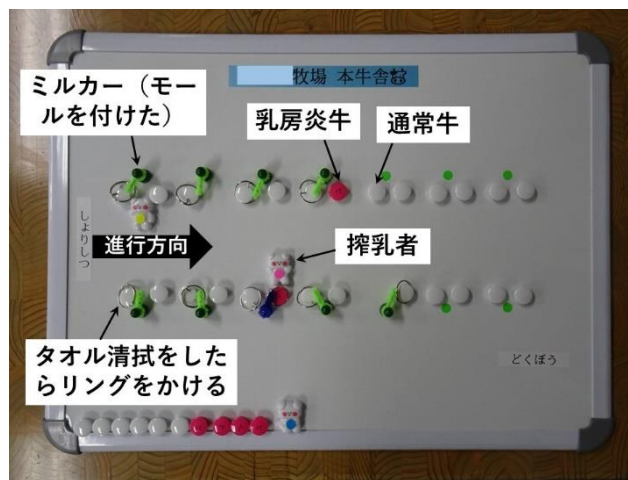


写真1 搾乳作業説明ボード（ホワイトボードに各種マグネットを貼ってミルカーや牛を表現）



写真2 勉強会にて技能実習生がボードを用いて説明

◆本取り組みは、令和2～5年度の網走農業改良普及センター紋別支所地域第1系の重点活動として実施した。

出生子牛の対応マニュアル

令和4年9月作成



図1 QRコードをつけたマニュアル。（胸部開閉法のQRを拡大した）

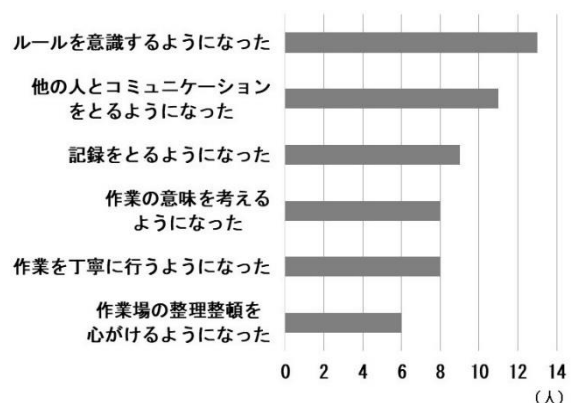


図2 作業環境改善による農業者・雇用労働者の意識の変化（回答者15名、複数回答あり）