令和六年

農業新技術発表会要旨（第四十二回）

令和六年二月

令和６年

農業新技術発表会要旨

（第 42 回）

令和６年２月

北海道農政部

道総研農業研究本部

令和6年　農業新技術発表会プログラム

と　き　令和６年２月１５日（木）　１０：００～１６：００
ところ　かでる２・７　かでるアスビックホール、展示ホール　札幌市中央区北２条西７丁目

～ ポスター展示は１０：００より行っております ～　　※施設内は禁煙となっています

１．開会（１０：３０）

２．開会挨拶
北海道農政部長　　水戸部　裕

３．新技術発表（午前の部 10:40～）

１）　**マメ科牧草との相性抜群！栄養価も高いチモシー新品種「北見36号」**
道総研 北見農業試験場 研究部 馬鈴しょ牧草G　　飯田　憲司

２）　**待ってたよ！品質の良いオーチャードグラス新品種「北海34号」**
農研機構 北海道農業研究センター 寒地酪農研究領域 自給飼料生産G　　眞田　康治

３）　**牛、馬、羊もこれ一本！放牧草地の施肥管理**
農研機構 北海道農業研究センター 寒地酪農研究領域 自給飼料生産G　　八木　隆徳

４）　**多収米「そらきらり」の作り方**
道総研 中央農業試験場 水田農業部 水田農業G　　小杉　重順

５）　**堆肥と肥料がひとつに！複合肥料の活用法**
道総研 道南農業試験場 研究部 生産技術G　　古林　直太

……＜昼休み、ポスターセッション　12:00～13:20＞……

新技術発表（午後の部 13:20～）

６）　**効果的な秋まき小麦の赤さび病防除**
道総研 中央農業試験場 病虫部 病害虫G　　新村　昭憲

７）　**青い光でマメシンクイガから大豆を守る！**
道総研 中央農業試験場 病虫部 病害虫G　　齋藤　美樹

８）　欧州ワイン用ぶどう品種を北海道で育てる
道総研 中央農業試験場 作物開発部 作物G　　佐藤　三佳子

９）　スマート農機の採算性～自動操舵とセクションコントロール～
道総研 十勝農業試験場 研究部農業システムG　　木村　智之

４．現地普及活動事例の紹介

１）　乾田直播水稲 「えみまる」 10俵どりに向けて
空知総合振興局 空知農業改良普及センター 本所　　谷村　秋穂

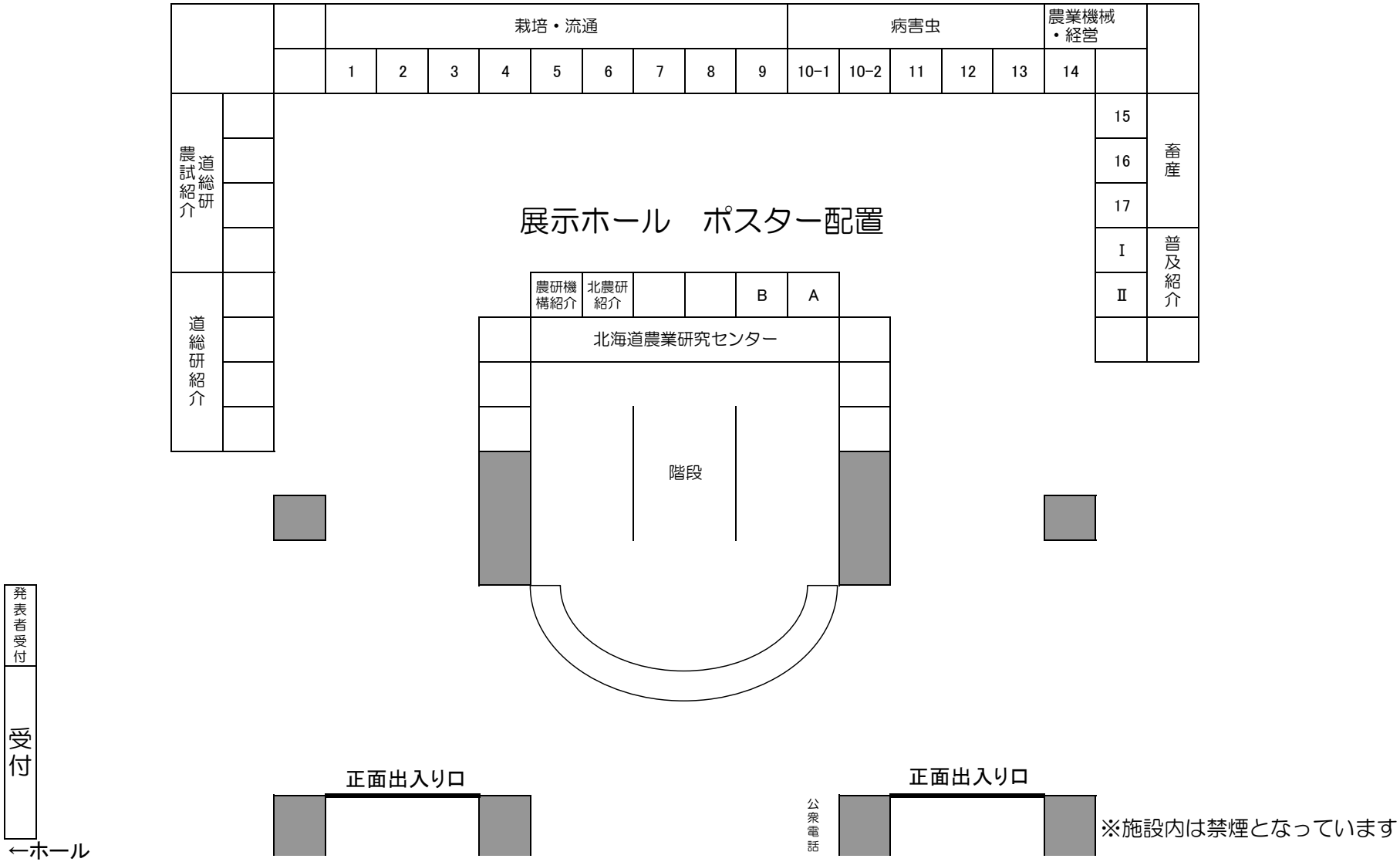
２）　ながいも「とかち太郎」の切りいも調製方法
十勝総合振興局 十勝農業改良普及センター 本所　　石川　大介

５．令和６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　　野津　あゆみ

６．閉会挨拶
地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 農業研究本部長　　古原　洋

７．閉会（１５：１０）

閉会後も、１６：００までポスターセッションを行っております。


栽培・流通
病害虫
農業機械・経営
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10-1
10-2
11
12
13
14
15
16
17
Ⅰ
Ⅱ
畜産
普及紹介
道総研農試紹介
道総研紹介
展示ホール　ポスター配置
農研機構紹介
北農研紹介
B
A
北海道農業研究センター
階段
発表者受付
受付
←ホール
正面出入り口
正面出入り口
公衆電話
※施設内は禁煙となっています

令和6年農業新技術発表会　展示ポスター一覧

区　分		番号	ポスタータイトル	担　　当
道総研　農業研究本部	栽培・流通	1	多収米「そらきらり」の作り方	中央農業試験場 水田農業部 水田農業G
		2	生育をよく見て追肥！水稲「えみまる」湛水直播栽培の施肥管理	上川農業試験場 研究部 生産技術G
		3	疎植でGO！でん粉原料用ばれいしょ「コナヒメ」の安定栽培法	十勝農業試験場 研究部 生産技術G
		4	めざせ！そばの生産力向上～自らできる畑の土層改良～	中央農業試験場 農業環境部 環境保全G
		5	欧州ワイン用ぶどう品種を北海道で育てる	中央農業試験場 作物開発部 作物G
		6	一挙に更新、手間なく多収！～レアフル向け「ひめかみ」「ほおずり」の栽培法～	中央農業試験場 作物開発部 作物G
		7	堆肥と肥料がひとつに！複合肥料の活用法	道南農業試験場 研究部生産技術G
		8	砂地でも太く。ねぎの窒素施肥	企画調整部 原子力環境センター駐在
		9	赤色LEDで暑さにまけない花づくり～アスターの品質アップ～	花・野菜技術センター 研究部 花き野菜G
	病害虫防除	10	令和６年に特に注意を要する病害虫	中央農業試験場 病虫部 予察診断G
		11	効果的な秋まき小麦の赤さび病防除	中央農業試験場 病虫部 病害虫G
		12	青い光でマメシンクイガから大豆を守る！	中央農業試験場 病虫部 病害虫G
		13	デルフィニウムうどんこ病を紫外光で省力防除	花・野菜技術センター 研究部 生産技術G
	農業機械・経営	14	スマート農機の採算性～自動操舵とセクションコントロール～	十勝農業試験場 研究部 農業システムG
	畜産	15	マメ科牧草との相性抜群！栄養価も高いチモシー新品種「北見36号」	北見農業試験場 研究部 馬鈴しょ牧草G
		16	効率よく乳牛の栄養になる牧草サイレージはこれだ！	酪農試験場 酪農研究部 乳牛G
		17	乳用牛舎の上手な換気方法 ～夏の暑熱対策と冬の結露防止のガイドライン～	酪農試験場 酪農研究部 乳牛G
普及活動事例紹介		Ⅰ	乾田直播水稲 「えみまる」 10俵どりに向けて	空知総合振興局 空知農業改良普及センター 本所
		Ⅱ	ながいも「とかち太郎」の切りいも調製方法	十勝総合振興局 十勝農業改良普及センター 本所
農研機構 北海道農業研究センター		A	待ってたよ！品質の良いオーチャードグラス新品種「北海34号」	寒地酪農研究領域 自給飼料生産G
		B	牛、馬、羊もこれ一本！放牧草地の施肥管理	寒地酪農研究領域 自給飼料生産G

口頭発表成果の問い合わせ先

１　新技術発表

１）　マメ科牧草との相性抜群！栄養価も高いチモシー新品種「北見36号」

道総研 北見農業試験場 研究部 馬鈴しょ牧草G
〒 099-1496　常呂郡訓子府町字弥生52番地
TEL: 0157-47-2146　　FAX: 0157-47-2774

２）　待ってたよ！品質の良いオーチャードグラス新品種「北海34号」

農研機構 北海道農業研究センター 寒地酪農研究領域 自給飼料生産G
〒 062-8555　札幌市豊平区羊ヶ丘1番地
TEL: 011-851-9141　　FAX: 011-859-2178

３）　牛、馬、羊もこれ一本！放牧草地の施肥管理

農研機構 北海道農業研究センター 寒地酪農研究領域 自給飼料生産G
〒 062-8555　札幌市豊平区羊ヶ丘1番地
TEL: 011-851-9141　　FAX: 011-859-2178

４）　多収米「そらきらり」の作り方

道総研 中央農業試験場 水田農業部 水田農業G
〒 069-0365　岩見沢市上幌向町216番地
TEL: 0126-26-1518　　FAX: 0126-26-4004

５）　堆肥と肥料がひとつに！複合肥料の活用法

道総研 道南農業試験場 研究部 生産技術G
〒 069-1395　夕張郡長沼町東6線北15号
TEL: 0123-89-2001　　FAX: 0123-89-2060

６）　効果的な秋まき小麦の赤さび病防除

道総研 中央農業試験場 病虫部 病害虫G
〒 041-1201　北斗市本町680番地
TEL: 0138-77-8116　　FAX: 0138-77-7347

７）　青い光でマメシンクイガから大豆を守る！

道総研 中央農業試験場 病虫部 病害虫G
〒 069-1395　夕張郡長沼町東6線北15号
TEL: 0123-89-2001　　FAX: 0123-89-2060

８）　欧州ワイン用ぶどう品種を北海道で育てる

道総研 中央農業試験場 作物開発部 作物G
〒 069-1395　夕張郡長沼町東6線北15号
TEL: 0123-89-2001　　FAX: 0123-89-2060

９）　スマート農機の採算性～自動操舵とセクションコントロール～

道総研 十勝農業試験場 研究部農業システムG
〒 082-0081　河西郡芽室町新生南9線2番地
TEL: 0155-62-2431　　FAX: 0155-62-0680

２　現地普及活動事例の紹介

１）　乾田直播水稲 「えみまる」 10俵どりに向けて

空知総合振興局 空知農業改良普及センター 本所
〒 068-0818　岩見沢市並木町22番地
TEL: 0126-23-2900　　FAX: 0126-22-2838

２）　ながいも「とかち太郎」の切りいも調製方法

十勝総合振興局 十勝農業改良普及センター 本所
〒 089-1321　河西郡中札内村東1条北7丁目10番地2
TEL: 0155-67-2291　　FAX: 0155-67-2091

３　令和６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　予察診断グループ
〒 069-1395　夕張郡長沼町東6線北15号
TEL: 0123-89-2001　　FAX: 0123-89-2060

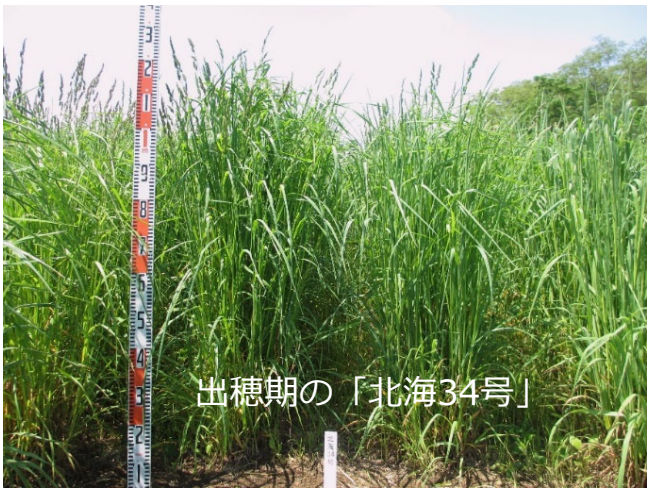
● 新　品　種

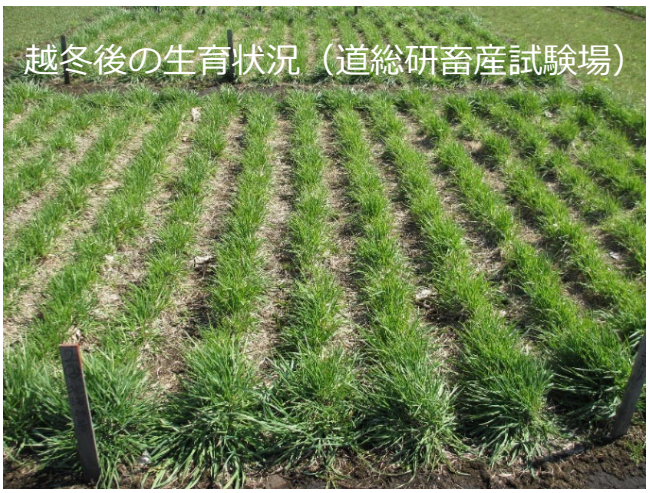
■マメ科牧草との相性抜群！栄養価も高いチモシー新品種「北見36号」

1番草の草姿

混播試験における播種3年目秋の様子。
「北見36号」は裸地が少なく，よりチモシーが維持されている。

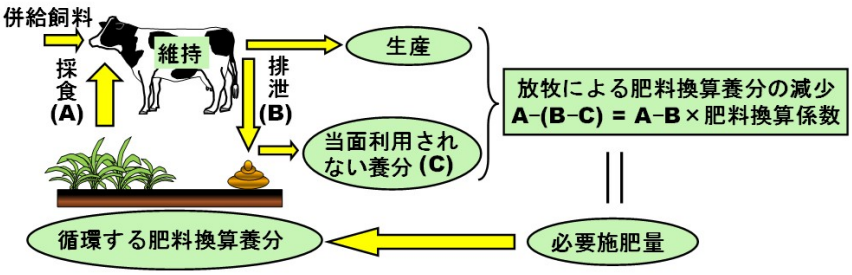
■待ってたよ！品質の良いオーチャードグラス新品種「北海34号」





● 新　技　術

■牛、馬、羊もこれ一本！放牧草地の施肥管理

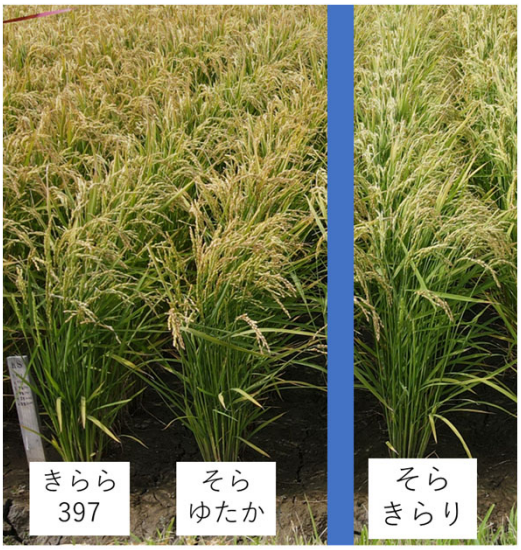


放牧草地の養分循環

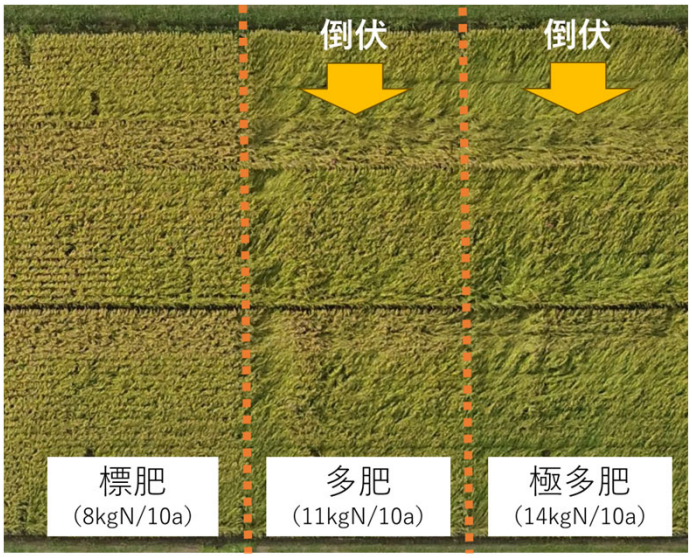
放牧家畜群の月齢構成と放牧計画が立案できたら、その時点で施肥計画を立案できる

● 新　技　術

■多収米「そらきらり」の作り方

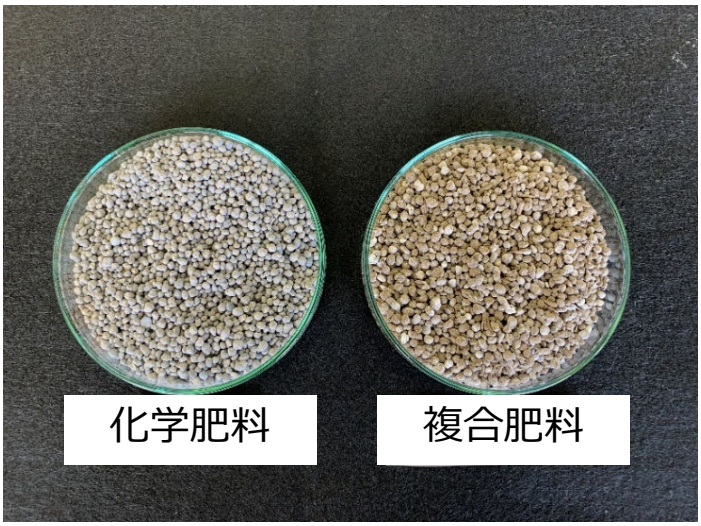


登熟中期（8月中旬）の草姿
「そらきらり」は葉の枯れ上がりが遅い



登熟後期（8月後半）の圃場状況
・多肥では倒伏や過繁茂のリスクが増加
・標肥標植を基本とする

■堆肥と肥料がひとつに！複合肥料の活用法



■効果的な秋まき小麦の赤さび病防除

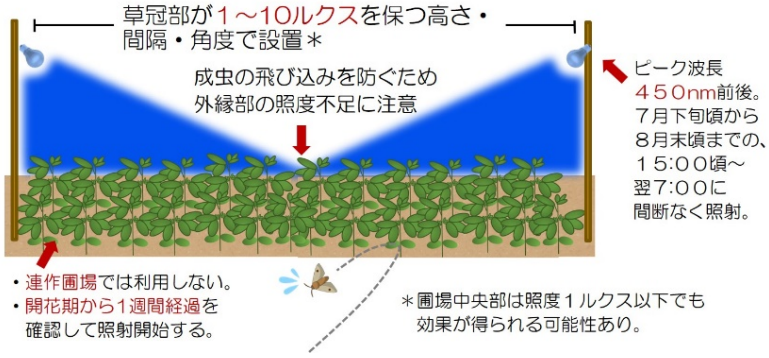
～新しい防除体系で赤さび病は怖くない！

赤さび病に感染した小麦「きたほなみ」

● 新　技　術

■青い光でマメシンクイガから大豆を守る！

大豆圃場での青色LED照射状況



青い光でマメシンクイガから大豆を守るには

■欧州ワイン用ぶどう品種を北海道で育てる

～シャルドネ、ピノグリ、ソービニオンブラン、リースリング、ガメイ～

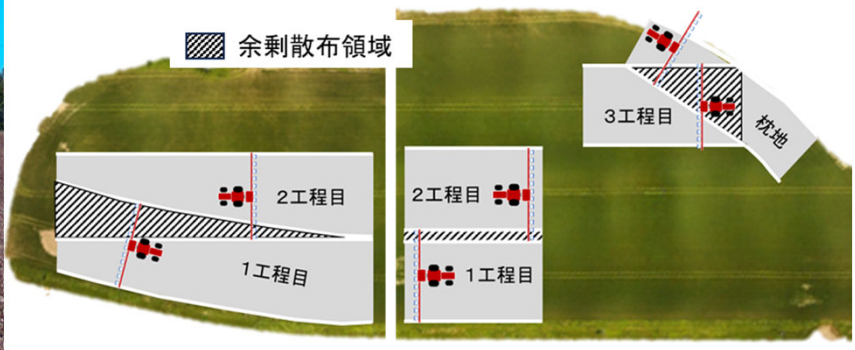
白ワイン用「シャルドネ」

白ワイン用「ピノグリ」

欧州ワイン用ぶどう５品種を北海道で育てた時の特徴を明らかにしました。

■スマート農機の採算性～自動操舵とセクションコントロール～

自動操舵システム導入による掛け合わせ幅の低減



セクションコントロール導入前の余剰散布発生状況

● 現地普及活動事例

■乾田直播水稲 「えみまる」 10俵どりに向けて

～空知版　10俵どりに向けた栽培目安の策定～

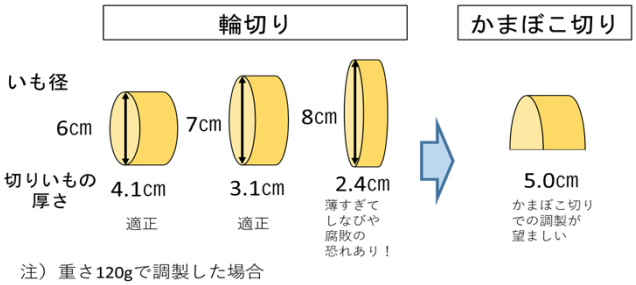
「えみまる」は種の様子

「えみまる」成熟期の様子

JAいわみざわ水稲直まき研究会
美唄市水稲直播研究会
現地研修会の様子

妹背牛町水稲直播研究会
現地研修会の様子

■ながいも「とかち太郎」の切りいも調製方法



調製方法の模式図

かまぼこ切りの「特徴と問題点」からの「改善策」

目　　次

１．新技術発表の概要

１） マメ科牧草との相性抜群！栄養価も高いチモシー新品種「北見 36 号」‥‥1

２） 待ってたよ！品質の良いオーチャードグラス新品種「北海 34 号」‥‥‥3

３） 牛、馬、羊もこれ一本！放牧草地の施肥管理‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥5

４） 多収米「そらきらり」の作り方‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥7

５） 堆肥と肥料がひとつに！複合肥料の活用法‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥9

６） 効果的な秋まき小麦の赤さび病防除‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥11

７） 青い光でマメシンクイガから大豆を守る！‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥13

８） 欧州ワイン用ぶどう品種を北海道で育てる‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥15

９） スマート農機の採算性～自動操舵とセクションコントロール～‥‥‥‥‥‥17

２．現地普及活動事例の概要

１） 乾田直播水稲　「えみまる」　10 俵どりに向けて‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥19

２） ながいも「とかち太郎」の切りいも調製方法‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥21

３．令和 6 年に特に注意を要する病害虫‥‥‥　‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥23

４．令和 5 年度北海道農業試験会議（成績会議）結果の概要‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥25

５．令和 5 年度研究ニーズ調査結果と課題化の経過　‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥30

１．新技術発表の概要

１）マメ科牧草との相性抜群！栄養価も高いチモシー新品種「北見 36 号」

（研究成果名：チモシー新品種候補「北見 36 号」）

道総研　北見農業試験場　研究部　馬鈴しょ牧草Ｇ
ホクレン農業協同組合連合会　酪農畜産事業本部　畜産生産部

１．はじめに

チモシーは北海道の基幹草種であり、その栽培面積は道内草地面積の 7 割強にあたる約 40 万 ha と推定される。極早生～晩生までのラインナップの中で、現在早生の優良品種として普及している「なつちから」は収量性や混播適性等に優れる一方で、飼料成分においては改良の余地が残されていた。近年、輸入穀物価格をはじめとする生産コストが高止まりし、酪農生産現場では自給粗飼料の品質向上が強く求められている。そこで、早生に属し、収量性、マメ科牧草に対する混播適性および栄養価に優れる品種育成を目指した。

２. 育成経過

2009 年に 152 栄養系および 152 個体からなる基礎集団を造成し、選抜試験を開始した。既存の早生品種と比べ低消化性繊維（Ob）*含量が低く、可溶性炭水化物（WSC）*含量が高く、農業特性が概ね同程度な 25 栄養系を選抜し、2011 年に隔離温室内で交配して 900 個体からなる基礎集団を造成した。2012 年までの圃場調査結果と Ob および WSC の分析値から、15 母系 29 栄養系を選抜し「北見 36 号」の構成親とした。2017 年までの 3 年間、育成場所における生産力検定予備試験を、2021 年から 2023 年にかけて地域適応性検定試験および各種特性検定試験を実施した。

３．特性の概要（標準品種「なつちから」との比較）

長所：１．混播適性に優れる。
　　２．Ob 含量が低く、WSC 含量が高く、栄養価に優れる。

短所：なし。

１）出穂始は 1 日早く（表 1)、早生に属する。
２）3 か年の合計乾物収量は、全場所平均で「なつちから」比 101%と同程度である（表 1)。また、年次別乾物収量は、全場所平均で同比 101%といずれの年次においても同程度である。番草別乾物収量は、1、2 番草は同程度で、3 番草はやや多い。以上のことから、収量性は並である。
３）越冬性は並である（表 1)。
４）斑点病罹病程度は同程度で（表 1)、斑点病抵抗性は並である。すじ葉枯病罹病程度はやや低く（表 1)、すじ葉枯病抵抗性はやや優れる。
５）地域適応性検定試験における 1 番草の倒伏程度は、「なつちから」よりやや高い（表 1)。ただし、発生は軽微であった。耐倒伏性検定試験における 1 番草の倒伏程度は、同程度である（表 1)。以上のことから、耐倒伏性は並からやや劣る。
６）混播適性は、優れる（表 1、図 1)。
７）採種性は、並である（表 1)。
８）飼料成分は、1、2 番草で Ob 含量が低く（図 2)、全番草で WSC 含量が高く（図 2)、栄養価に優れる。また、可消化養分総量（TDN）収量がやや多い（表 1)。
９）草丈は、全番草で同程度である（表 1)。
10)生育特性は、春化後の草姿がやや立型であり、第一葉の長さが 3cm 程度短い（表 1)。

４．普及態度

１）普及見込み地帯：北海道全域。
２）普及見込み面積：60,000ha。
３）栽培上の注意事項：年間 2-3 回の採草利用を主体とする。

【用語解説】
Ob：消化性の低い繊維。家畜の飼料摂取量に影響する。
WSC：炭水化物のうち水に溶けやすいもの。グルコースやフルクトースなど。サイレージ（貯蔵飼料）を作る際の発酵基質となる。

表 1.「北見 36 号」の特性

形質		北見36号[1)]	なつちから	備考
出穂始（6月の日）		9日	10日	5場所[2)]平均、2か年[3)]平均
3か年合計乾物収量（kg/a）		249.6 (101)	247.0	6場所[4)]平均
年次別乾物収量（kg/a）	1年目	28.9 (101)	28.7	6場所[4)]平均
	2年目	121.4 (101)	120.1	6場所[4)]平均
	3年目	99.3 (101)	98.3	6場所[4)]平均
番草別乾物収量（kg/a）	1番草	62.7 (102)	61.5	6場所[4)]平均、2か年[3)]平均
	2番草	33.0 (97)	33.9	6場所[4)]平均、2か年[3)]平均
	3番草	19.3 (107)	18.1	5場所[5)]平均、2か年[3)]平均
推定TDN[6)]収量（kg/a）		167.5 (104)	161.5	2場所[7)]平均、3か年合計
越冬性（1:極不良-9:極良）		5.6	5.5	6場所[4)]平均、2か年[3)]平均
斑点病罹病程度（1:無または極微-9:甚）		2.5	2.8	6場所[4)]、場所別平均の平均
すじ葉枯病罹病程度（1:無または極微−9:甚）		3.1	3.8	酪農試
倒伏程度（1:無または微-9:甚）、1番草		2.2	1.3	3場所[8)]、場所別平均の平均
倒伏程度（1:無または微-9:甚）、1番草		3.9	3.9	北見農試、耐倒伏性検定試験、全処理の2か年[3)]平均
シロクローバ混播適性　チモシー被度（%）		55	40	北見農試、3年目の秋
採種性　種子収量（kg/a）		6.5	6.7	北見農試、2か年[3)]平均
草丈（cm）　1番草		99	99	6場所[4)]平均
2番草		91	94	6場所[4)]平均
3番草		43	43	5場所[5)]平均
春化後の草姿（1:立-9:匍匐）　個体植え条件		5.1	5.6	北見農試、特性調査、2生育周期の平均
第一葉の長さ（cm）　個体植え条件		22.3	25.5	北見農試、特性調査、2生育周期の平均

1) （）内の数値は「なつちから」比．2)酪農試、酪農試天北支場、北見農試、畜試、北農研センター．3)2、3年目．4)酪農試、酪農試天北支場、北見農試、畜試、北農研センター、ホクレン十勝．　5)酪農試天北支場、北見農試、畜試、北農研センター、ホクレン十勝．6)可消化養分総量（TDN）含量は、TDN=-5.45+0.89×(OCC+Oa)+0.45（出口ら1997)の推定式より算出．
7)北見農試、ホクレン十勝．8)発生のあった酪農試、酪農試天北支場、ホクレン十勝．

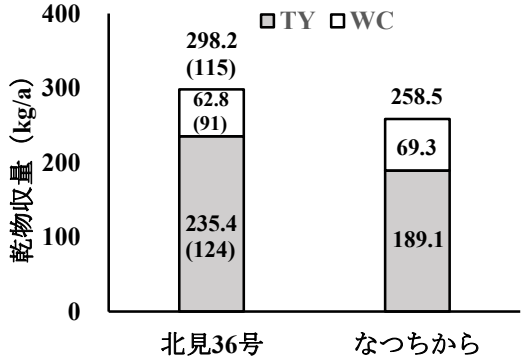


図 1.「北見 36 号」の混播適性検定試験における 3 か年合計乾物収量.
TY：チモシー、WC：シロクローバ．()内は「なつちから」対比指数.

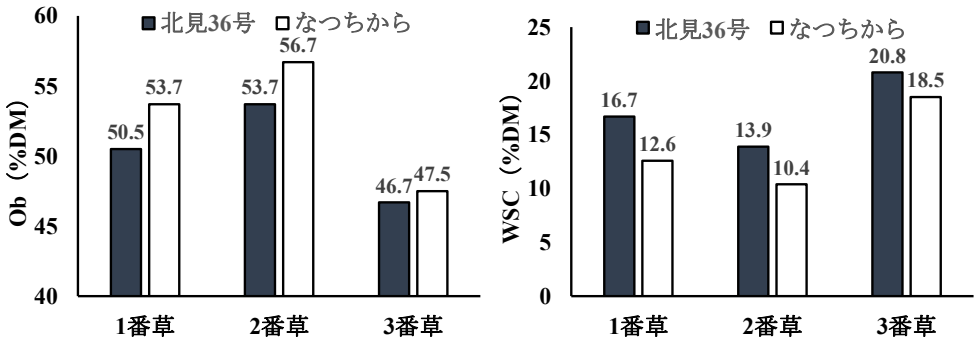


図 2.「北見 36 号」の 2 か年（2、3 年目）平均の低消化性繊維（Ob）
および可溶性炭水化物（WSC）含量.
北見農試とホクレン十勝の 2 場所平均．化学分析値.

２）待ってたよ！品質の良いオーチャードグラス新品種「北海 34 号」

（研究成果名：オーチャードグラス新品種候補「北海 34 号」）

農研機構　北海道農業研究センター　寒地酪農研究領域
雪印種苗株式会社

１．はじめに

イネ科牧草のオーチャードグラスは、マメ科牧草やイネ科雑草との競合力に優れるため、道内草地の植生改善の観点から、近年は栽培が増えつつある。オーチャードグラスは、夏季に飼料品質が低下する場合があり、改良が求められていた。イネ科牧草の水溶性炭水化物（WSC）含量は、家畜の消化性やサイレージの発酵品質と関連があることが知られている。オーチャードグラスの WSC 含量を高めた品種を育成し、自給飼料の品質向上を図る。

２．育成経過

後代検定において WSC 含量と収量性を評価し、WSC 含量の高い親栄養系 6 点を選抜・多交配し、「北育 91 号」を作出した。「北育 91 号」について雪印種苗（株）との共同研究により生産力検定予備試験とサイレージ適性評価試験等を実施した。「北育 91 号」に「北海 34 号」を付して、2021 年から 2023 年にかけて、道内 5 場所において品種比較試験、酪農試験場において耐寒性特性検定試験、雪印種苗(株)別海試験地で適応性評価試験を実施した。

３．特性の概要（標準品種「トヨミドリ」との比較）

１）早晩性：出穂始日は、2 日早い 6 月 3 日で、早晩性は“極晩生”である（表 1）。

２）収量性：3 カ年合計乾物収量は、全道平均では「トヨミドリ」比 103 とやや多収である（表 2）。場所別では畜試が 106 で多く、北見は 96 で少ない（表 2）。番草別収量では、1 および 3 番草がやや多収、2 番草は並である（表 1）。年次別では、2 年目がやや多収、3 年目は並である（表 1）。

３）越冬性：越冬性は全道平均では並である（表 1）。早春の草勢は全道平均では並であるが、北見の 3 年目は劣った。耐寒性は、“中～やや弱”でやや劣り、雪腐病に対する耐病性は“中”で並である。

４）耐病性：すじ葉枯病の罹病程度は並で、すじ葉枯病に対する耐病性は同程度である（表 1）。

５）混播適性：アカクローバおよびシロクローバ混播における乾物収量（イネ科とマメ科合計）は多い（表 1）。マメ科率は、いずれも「トヨミドリ」と同程度である（表 1）。マメ科牧草との混播適性は優れる。

６）多回刈および兼用利用：放牧を想定した多回刈および採草放牧兼用利用における乾物収量は、並である（表 1）。

７）初期生育：定着時草勢は優れ、初期生育は優れる（表 1）。

８）形態的特性：草丈は、1-3 番草まで並である（表 1）。

９）飼料評価：WSC 含量は、年間を通して約 2 ポイント高い（表 3）。繊維成分含量（NDF、OCW、Ob）は、年間平均で約 2 ポイント低く、高消化性成分含量（OCC+Oa）は 3.1 ポイント高い。推定 TDN 含量は、年間平均で 1.8 ポイント高く、年間合計推定 TDN 収量は「トヨミドリ」比 108 で多い（表 3）。サイレージ発酵品質は、V スコアが「トヨミドリ」より高く良好である。

４．普及態度

（１）普及対象地域

北海道全域。

（２）普及見込み面積　　20,000ha

（３）栽培上の注意事項

採草利用を主体にして、放牧利用および採草放牧兼用にも利用できる。土壌凍結地帯において、気象条件の厳しい年に越冬性がやや劣る場合があることから、晩夏の追肥等により越冬性を向上させることが望ましい。

表1. オーチャードグラス「北海34号」の特性

形質		北海34号	トヨミドリ	備考
出穂始日		6月3日	6月5日	6場所[1)]2カ年[2)]平均
番草別乾物収量(kg/a)	1番草	41.6(104)	40.0	6場所[1)]2カ年[2)]平均、()は「トヨミドリ」比(%)。
	2番草	26.6(99)	26.8	〃
	3番草	24.5(104)	23.6	〃
年次別乾物収量(kg/a)	2年目	98.2(104)	94.6	6場所[1)]平均、()は「トヨミドリ」比(%)。
	3年目	87.1(101)	86.1	〃
越冬性		5.5	5.2	全調査の平均、1:極不良-9:極良。
早春の草勢		5.8	5.8	〃
耐寒性(特性検定)		中～やや弱	中	2カ年の総合判定。酪農試の耐寒性特性検定試験。
耐病性(特性検定;雪腐病)		やや強	やや強	〃
すじ葉枯病罹病程度		3.0	3.3	全調査の平均。1:無または極微-9:極甚。
アカクローバ混播[3)]	乾物収量	206.0(105)	196.6	北農研;3カ年合計(kg/a)、()は「トヨミドリ」比(%)。
	マメ科率	33	32	3カ年合計収量の乾物比(%)
シロクローバ混播[3)]	乾物収量	119.8(109)	109.5	北農研;3カ年合計(kg/a)、()は「トヨミドリ」比(%)。
	マメ科率	20	19	3カ年合計収量の乾物比(%)
多回刈	乾物収量	185.8(101)	183.3	北農研;3カ年合計(kg/a)、()は「トヨミドリ」比(%)。
採草放牧兼用	乾物収量	260.8(102)	251.1	北農研;3カ年合計(kg/a)、()は「トヨミドリ」比(%)。
定着時草勢		6.8	5.8	全調査の平均、1:極不良-9:極良。
草丈(cm)	1番草	90	88	6場所[1)]2カ年[2)]平均。
	2番草	87	87	〃
	3番草	79	81	〃

1) 北農研、酪農試天北支場、酪農試、北見農試、畜試、雪印別海、2) 播種後2-3年目、3) アカクローバ(RC)「リョクユウ」、シロクローバ(WC)「アバラスティング」を供試。RCは採草、WCは多回刈。乾物収量はイネ科とマメ科合計。

表2. オーチャードグラス「北海34号」の3カ年合計乾物収量

品種・系統名	3カ年合計乾物収量[1)](kg/a)							
	北農研	天北	酪農試	北見	畜試	品種比較平均	別海	全道平均
北海34号	241.8 (103)	204.8 (104)	185.1 (103)	182.6 (96)	225.4 (106)	207.9 (102)	250.5 (104)	215.0 (103)
トヨミドリ	235.2 (100)	197.5 (100)	179.6 (100)	190.3 (100)	212.9 (100)	203.1 (100)	240.3 (100)	209.3 (100)
CV(%)	3.7	9.0	2.8	4.2	5.4		3.0	
LSD(0.05)	ns	ns	ns	ns	ns		11.7	

1) ()内は「トヨミドリ」比(%)。北見は3年目に冬枯れの影響により収量が低下した。

表3. オーチャードグラス「北海34号」の飼料成分、推定TDN収量およびサイレージ発酵品質

番草	品種・系統名	飼料成分[1)](%DM)							推定TDN収量[2)](kg/a)	サイレージV-スコア[3)]	
		CP	NDF	OCW	Ob	OCC+Oa	WSC	推定TDN		無添加	添加剤
1番草	北海34号	6.7	59.4	53.9	38.8	52.8	12.5	65.8	32.7(110)	67	99
	トヨミドリ	7.5	59.8	55.1	40.5	51.0	10.6	64.7	29.7	62	98
2番草	北海34号	7.7	66.0	59.4	47.6	40.2	4.9	57.1	15.1(102)	78	96
	トヨミドリ	7.8	68.2	61.4	49.9	37.7	3.2	55.7	14.7	75	95
3番草	北海34号	9.7	61.1	57.5	44.7	43.2	7.2	58.9	16.0(108)	78	94
	トヨミドリ	9.6	63.9	60.9	49.4	38.2	4.9	55.9	14.8	69	88
平均	北海34号	8.1	62.2	56.9	43.7	45.4	8.2	60.6	63.8(108)	74	96
	トヨミドリ	8.3	64.0	59.2	46.6	42.3	6.2	58.8	59.3	69	94

1)CP:粗タンパク質、NDF:中性デタージェント繊維、、以上近赤外分析、OCW:総繊維、OCC:細胞内容物質、Oa:高消化性繊維、Ob:低消化性繊維、WSC:水溶性炭水化物、TDN:可消化養分総量(酵素分析による推定値)、以上化学分析。北農研と雪印別海の2場所2カ年平均。2)()内は「トヨミドリ」比(%)、2場所2カ年の平均、3)パウチ法により無予乾で調製、添加剤は乳酸菌「*Lactobacillus paracasei* SBS0003株」、北農研と雪印別海の2場所2カ年平均。1番草のVスコアは2022年が不良発酵のため2023年の値。

用語説明

WSC：水溶性炭水化物（糖）。家畜の消化性が高い。サイレージ調製において乳酸発酵の基質となる。

TDN：可消化養分総量。飼料のエネルギー含量を示す指標。

NDF：中性デタージェント繊維。繊維の総量。

V スコア：サイレージ発酵品質の指標。100 点満点で、80 以上が良、60-80 が可、60 以下は不良。

３）牛、馬、羊もこれ一本！放牧草地の施肥管理

（研究成果名：ウシ、ウマ、ヒツジ用草地の放牧利用計画に基づく必要施肥量算定法）

農研機構　北海道農業研究センター　寒地酪農研究領域　自給飼料生産グループ
酪農学園大学　農食環境学群　循環農学類　草地・飼料生産学研究室

１．試験のねらい

放牧草地に必要な年間施肥量は、面積当たりに牛が食べた牧草の量（被食量）で決まるが、農家が牧区ごとの被食量を把握できず、詳しい施肥計画が立てられなかった。そこで、牛の放牧草地において多様な放牧条件で養分動態を実測し、必要施肥量の算定法を確立した上で、その適用範囲を羊および馬の放牧草地に拡大した。

２．試験の方法

１）牛の多様な放牧条件で、必要施肥量の設定モデルを策定するため、北海道農業研究センターと酪農学園大学で放牧牛群の体重、放牧履歴、被食量、ふん尿排せつ量、牧草・ふん尿および土壌養分含量を実測した。

２）上記の必要施肥量設定モデルの有効性を実規模の放牧草地で検証するため、酪農試験場（乳用育成牛）と畜産試験場（肉用繁殖牛・育成牛）の放牧草地において放牧牛群の体重、月齢構成、放牧履歴、土壌養分含量を調査した。

３）牛の放牧草地で確立した上記算定法の適用範囲を羊と馬の放牧条件に拡大するため、羊は家畜改良センター十勝牧場と道北地帯Ａ町Ｂ牧場、馬は畜産試験場（北海道和種馬）とJRA日高育成牧場（軽種馬）で放牧家畜の体重、月齢構成、放牧履歴、土壌養分含量等を調査した。

３．試験の結果

１）乳用育成牛、肉用育成牛、肉用繁殖牛を時間制限または全日放牧条件で輪換または連続放牧し、牧草採食とふん尿排泄による養分摂取量と養分排泄量を実測した。草地調査による体重当たり採食量は平均2.38%（乳用育成前期牛、同 後期牛、肉用育成牛、同 繁殖牛の順では2.54、2.20、2.13、2.37%）で、品種間差と月齢間差は統計的に検出できなかった。そこで、面積当たりの被食量は、一律に放牧期延べ体重（放牧牛群の体重を放牧期間中毎日積算した単位面積あたりの値）の2.38%に相当すると仮定した。

２）被食量を独立変数、必要養分量（牧草採食による養分摂取量から養分排泄量の肥料換算値を差し引いた値）を従属変数とする回帰式は、主に搾乳牛で得られた先行研究（平成20年普及推進事項）とよく類似ししたため、先行研究と本調査結果をまとめ、新たに多様な放牧条件に適用する全体の回帰式を得た（図1）。これに基づき、多様な牛放牧草地における必要施肥量の設定モデルを策定した（表1）。

３）上記の必要施肥量設定モデルの妥当性を実規模放牧条件で実証的に検証した。被食量を放牧期延べ体重の2.38%と見なす仮説は実規模放牧条件でも引き続き有効であった（データ省略）。

４）放牧期延べ体重は、実測体重に基づいて算出しても、月齢構成と月齢の標準体重から推定しても、必要施肥量には大きな差異を認めなかった（図2）。すなわち、放牧期延べ体重は放牧牛の体重を実測することなく、月齢構成を用いて推定しても支障のないことが示された。

５）兼用草地の施肥は、採草利用時期に対しては採草地の施肥対応、放牧時期に対しては上記の必要施肥量を組合せて対応することが有効であった（データ省略）。

６）前述した牛の放牧利用計画に基づく必要施肥量算定法は、同じ草食家畜である羊および馬の放牧条件に対しても適用できた（図3）。

必要施肥量は放牧家畜による養分摂取量と還元量の差分に相当する。引き算の際に、元来類似していた放牧家畜の畜種間差、品種間差、月齢間差の効果がさらに縮小され、必要施肥量への影響力を失ったと考えられる。以上により、ウシ、ウマ、ヒツジ草地の放牧利用計画に基づく必要施肥量の算定法が確立された（表1）。

３　試験成績

＜具体的データ＞

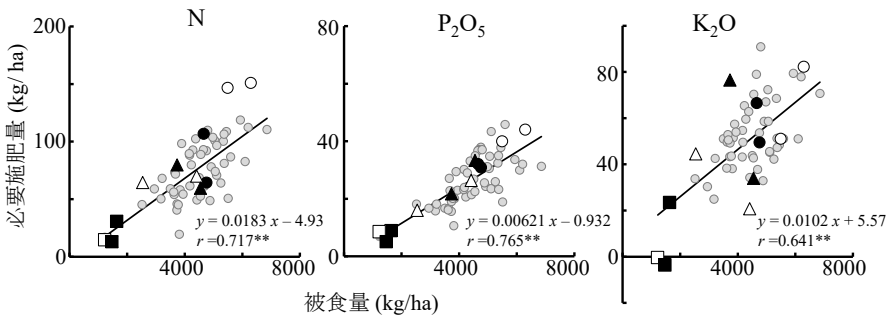


図１．ウシの多様な放牧条件における被食量と必要施肥量の関係

乳用育成牛：○牧区Ａ　●牧区Ｂ　；　肉用育成牛：△牧区Ｃ　□牧区Ｅ　；　肉用繁殖牛：▲牧区Ｄ　■牧区Ｆ　；　◯先行研究（主として搾乳牛；三枝ら　2014）　；　実線は先行研究を含む全体の回帰式　**P<0.01.

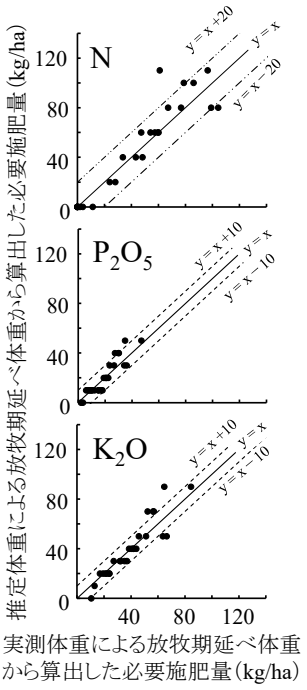


図 2．実測および推定体重*による放牧期延べ体重から算出した必要施肥量の比較（酪農試 2009-2011）

* 推定体重による放牧期延べ体重の推定法:同一牛群が放牧された期間中の平均月齢×当該月齢の標準体重×牛群頭数×放牧日数÷牧区面積.

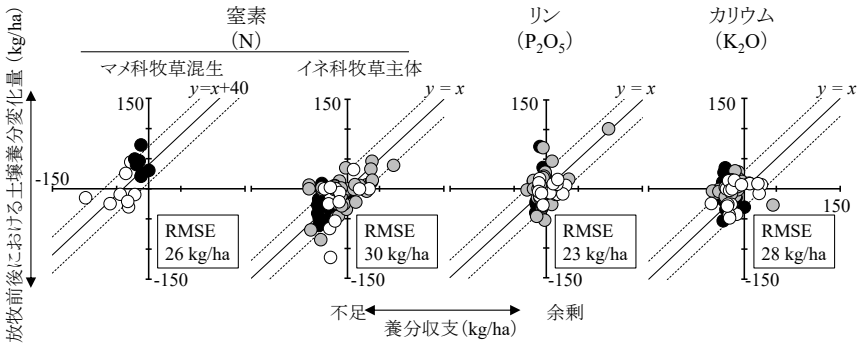


図３．ウシ、ウマ、ヒツジの放牧草地土壌における養分収支と放牧前後の土壌養分変化量の関係

○ウシ；◯ウマ；●ヒツジ；----，先行研究による RMSE の範囲（三枝ら 2014；窒素 30 kgN/ha；リン 31 kg P_2O_5/ha；カリウム 35 kg K_2O /ha）.

表１．ウシ、ウマ、ヒツジ草地の放牧利用計画に基づく必要施肥量

放牧期[1] 延べ体重 (kg/ha)	牧養力[2] (体重 500kg 換算 延べ放牧頭数 CD)	推定被食量 (kgDM/ha)	窒素 N (kg/ha) イネ科主体	窒素 N (kg/ha) マメ科混生	リン P_2O_5 (kg /ha)	カリウム K_2O (kg/ha)	備考
25,000	50	600	10	0	0	10	放牧圧　低
50,000	100	1,200	20	0	10	20	※少量で単年度の施肥が困難な
100,000	200	2,400	40	0	10	30	場合、2-3 年分の一括施肥も可
150,000	300	3,600	60	20	20	40	
200,000	400	4,800	80	40	30	50	現行の施肥標準並
250,000	500	6,000	100	60	40	70	
300,000	600	7,100	130	90	40	80	放牧圧　高

施肥回数	施肥時期 5 月上旬	6 月下旬	7 月下旬	8 月下旬	備考 ※1 回当たり N 施肥量の上限を 30kg/ha 程度として施肥回数を決める
1 回		○			スプリングフラッシュ終了後
2 回	○		○		放牧開始時期の早い牧区
		○		○	同　遅い牧区(最初の施肥はスプリングフラッシュ終了後)
3 回	○	○		○	
4 回	○	○	○	○	

[1] 放牧期延べ体重(kg/ha)＝放牧家畜群の頭数×放牧日数×放牧時間割合×平均体重÷牧区面積.　[2] 牧養力(CD)＝放牧期延べ体重(kg/ha)/500.

４）多収米「そらきらり」の作り方

（研究成果名：水稲「そらきらり（空育 195 号）」の栽培管理指標）

道総研　中央農業試験場　水田農業部　水田農業Ｇ

１．試験のねらい

「そらきらり」は、令和５年に育成された中食・外食向けの多収品種です。本成果では「そらきらり」の多収要因と栽培特性を明らかにし、「そらきらり」の安定多収を目標に、品種特性に合わせた目標収量と栽培管理指標を策定しました。

２．試験の方法

１）多収要因の解明（2021～2023 年度）

中央農試グライ低地土圃場、手植え（中苗紙筒苗）、窒素施肥量（標肥 9、多肥 11kgN/10a）により栽培。生育、収量、葉面積指数（LAI）、個体群成長速度（CGR）、葉面枯死率、非構造性炭水化物（NSC）含有率等を調査。

２）成苗ポット苗「そらきらり」の多収栽培技術の開発（2022～2023 年度）

機械移植（成苗ポット苗）。3 圃場（上川農試褐色低地土圃場、中央農試グライ低地土圃場、同泥炭土圃場）にて、窒素施肥量（無窒素、標肥(中央 8,上川 9kgN/10a)、多肥(標肥＋3kgN)、極多肥(標肥＋6kgN）)×栽植密度（標植（株間 13cm）、疎植（株間 20cm））を適宜組み合わせて栽培試験を実施。出穂期後日平均気温積算値 700～1500℃の範囲で収穫期を検討。

３．試験の結果

１）①「そらきらり」は「きらら 397」に比べ、葉の枯れ上がりが遅く、登熟期間における葉面積および乾物生産能力の維持が収量性に寄与していました（表 1）。具体的には、登熟期の CGR、LAI が高く、葉面枯死率が低い値を示しました。

②「そらきらり」は「きらら 397」に比べ、幼穂形成期の草丈が長く、茎葉 NSC 含有率が高い傾向を示しました（表 1）。「そらきらり」の多収性を発揮するためには、倒伏や過繁茂による登熟歩合の低下を避ける必要がありました（データ略）。

２）①「そらきらり」の精玄米重は「きらら 397」に比べ、標肥標植区で 108～114%、多肥疎植区で 121～122%と多収でした（表 2）。多肥区では標肥区に比べ成熟期が 1.0～2.5 日遅延し、倒伏や外観品質低下（整粒歩合低下、白色不透明粒率増加）が生じました。

②「そらきらり」の収量および外観品質に及ぼす栽植密度の影響は小さく、株間 20cm の疎植による問題はありませんでした（表 2）。疎植により LAI が減少し過繁茂のリスクが低下しました（データ略）。

③「そらきらり」は「きらら 397」と比べ一穂籾数および総籾数が多く、成熟期が遅れる傾向でした（表 2）。整粒歩合が最大となる収穫期の目安は出穂期後日平均気温積算値 1100～1200℃でした（図 1）。

④地域により収量水準が異なることから、「そらきらり」の目標収量は「北海道施肥ガイド 2020」の基準収量対比 120%を基本としました（表 3）。この場合の窒素施肥量は施肥標準量でした。一方、倒伏や外観品質低下のリスクより収量を重視する場合、目標収量を同 130%（高）とし、窒素施肥量は施肥標準量＋2～3kgN/10a としました。標肥標植区と多肥疎植区では目標収量が概ね達成されました（表 2）。一方、中央農試グライ低地土圃場の多肥標植区では目標収量「高」の 130%に達しませんでした。この要因として倒伏や過繁茂の影響が考えられ、多肥栽培の場合には疎植と組み合わせることが推奨されました。

⑤場内栽培試験の結果に基づき、目標収量に対応する各種生育指標値を設定しました（表 3）。

【用語解説】

葉面積指数（LAI）：一定面積上における植物の葉面積の総量。単位（㎡/㎡）。

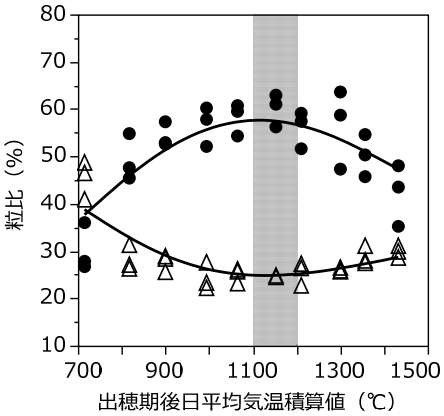
個体群成長速度（CGR）：一定面積上における植物の乾物生産速度。単位（g/㎡/day）。

非構造性炭水化物（NSC）：植物自身のエネルギー源として利用可能な糖やデンプンの総称。

表１　「そらきらり」の多収要因解析（中央農試、2021-2023 年）

年次	処理区	品種	幼穂形成期 草丈 (cm)	幼穂形成期 茎数 (本/㎡)	幼穂形成期 NSC (%)	登熟期 CGR (g/㎡/day)	LAI(㎡/㎡) 出穂期	LAI(㎡/㎡) 登熟期	葉面積維持率 (%)	葉面枯死率(%) 登熟期 止葉	葉面枯死率(%) 登熟期 第二葉
2021	標肥区	きらら397	38.7	694	36.1	20.6	3.7	2.1	55.8	11.6	22.2
		そらゆたか	45.8	575	35.7	21.9	3.1	1.9	61.8	18.6	17.1
		そらきらり	44.4	716	37.8	21.5	3.3	2.8	83.4	7.0	7.3
	多肥区	きらら397	41.1	907	31.7	18.8	4.5	2.6	59.1	7.3	15.1
		そらゆたか	47.3	743	32.6	21.3	3.7	2.6	70.0	10.6	11.3
		そらきらり	43.9	875	33.5	20.3	4.7	3.1	65.2	6.0	8.6
2022	標肥区	きらら397	40.4	769	37.6	17.2	4.6	3.2	69.6	0.4	2.5
		そらゆたか	45.4	572	38.1	19.6	3.9	3.2	82.4	0.4	2.9
		そらきらり	45.0	700	40.7	22.8	5.2	3.9	75.4	0.2	0.6
	多肥区	きらら397	39.4	795	32.6	19.7	5.1	4.2	82.3	0.5	2.3
		そらゆたか	44.0	585	32.0	20.9	3.9	3.4	88.9	0.3	1.1
		そらきらり	42.8	731	35.1	24.4	5.3	5.1	94.9	0.2	0.5
2023	標肥区	きらら397	34.7	875	35.4	14.7	4.9	3.0	60.1	2.7	14.0
		そらゆたか	41.3	708	36.0	19.1	3.9	2.4	61.4	3.2	11.3
		そらきらり	42.3	813	38.3	19.7	6.0	3.7	62.3	0.8	4.6
	多肥区	きらら397	34.8	859	37.0	12.8	5.1	2.5	50.1	4.1	24.6
		そらゆたか	40.0	638	37.9	18.1	4.0	2.4	60.8	1.4	15.7
		そらきらり	40.6	806	38.2	13.7	5.5	3.8	69.5	0.8	4.4

注１）登熟期 CGR は出穂期 20 日後の値。
注２）葉面積維持率=登熟期 LAI/出穂期 LAI×100。葉面枯死率＝葉面枯死部面積/全葉面積×100（葉面枯死部は画像解析により検出）。登熟期 LAI および葉面枯死率は各年 8/24 前後に測定。



●：整粒歩合　△：白色不透明粒率

図１　「そらきらり」の収穫期と外観品質（2023 年）
注 1)上川農試、標肥標植栽培、粗玄米での測定。
注 2)X 軸は出穂期翌日から収穫日までの日平均気温の積算値。
注 3)白色不透明粒率は、乳白粒率、基部未熟粒率、背腹白未熟粒率、死米粒率の合計。

表２　成苗ポット苗「そらきらり」の栽培試験結果（中央農試・上川農試、2022-2023 年平均）

試験場（土壌型）	品種	施肥処理	栽植密度	成熟期 (9/1=1日)	精玄米重 (kg/10a)	「きらら397」収量比 (%)	基準収量比 (%)	稈長 (cm)	倒伏程度 (0-5)	総籾数 (千粒/㎡)	穂数 (本/㎡)	一穂籾数 (粒)	精玄米千粒重 (g/千粒)	登熟歩合 (%)	成熟期窒素吸収量 (kg/10a)	整粒歩合 (%)	白色不透明粒率 (%)	精米タンパク質含有率 (DM,%)
上川（褐色低地土）	きらら397	標肥	標植	2.5	623	*100*	109	65.8	0.5	30.6	600	51.4	24.5	80.0	9.4	84.9	9.1	6.2
	そらきらり	標肥	標植	4.5	673	108	118	69.7	0.7	32.7	578	56.7	24.1	84.4	9.1	73.6	16.8	5.4
			疎植	4.5	669	107	117	70.9	0.5	29.8	491	61.0	24.8	83.4	8.6	71.3	18.1	5.6
		多肥	標植	6.5	761	122	133	74.0	1.0	38.7	665	59.8	24.5	74.1	11.1	71.0	18.8	5.8
			疎植	7.0	761	122	134	72.9	1.2	34.7	530	65.6	25.0	81.1	9.9	73.2	18.4	5.9
中央（グライ低地土）	きらら397	標肥	標植	10.0	570	*100*	106	68.7	1.3	28.7	547	52.7	24.0	74.5	10.8	72.5	10.4	7.5
	そらきらり	標肥	標植	10.5	647	114	120	76.0	1.0	33.1	579	56.9	24.1	79.9	10.3	63.7	14.3	6.2
			疎植	11.0	644	113	119	77.2	0.7	33.4	504	66.1	24.4	79.0	11.0	63.1	12.7	6.4
		多肥	標植	12.5	658	116	122	79.0	2.6	35.6	603	59.0	24.0	72.5	12.4	59.1	18.5	6.6
			疎植	13.0	689	121	128	79.7	2.5	35.6	536	66.5	24.3	74.7	12.9	62.3	15.5	6.8
中央（泥炭土）	そらきらり	標肥	標植	10.5	667	－	123	73.4	0.8	33.7	593	57.0	24.2	77.0	11.4	65.7	13.4	6.6
			疎植	11.0	663	－	123	74.6	0.8	32.6	520	63.0	24.3	76.2	10.4	61.7	14.8	6.6
		多肥	標植	12.0	700	－	130	76.4	2.2	36.6	633	57.9	24.1	73.7	12.4	62.2	16.8	7.3
			疎植	12.5	708	－	131	77.4	2.0	35.2	553	64.2	24.2	70.2	12.9	58.5	17.1	7.3

注１）「きらら 397」収量比は下線付イタリック体を 100 とする。比較試験は上川農試褐色低地土圃場および中央農試グライ低地土圃場で実施。
注２）基準収量比は「北海道施肥ガイド 2020」の基準収量（上川農試、中央農試それぞれ、570、540kg/10a）に準ずる。
注３）白色不透明粒率は、乳白粒率、基部未熟粒率、背腹白未熟粒率、死米粒率の合計。倒伏程度は 0(無)-5(甚)の 5 段階評価。

表３　「そらきらり」の目標収量に対応した生育指標値

目標収量水準および推奨する栽培法	基準収量 (kg/10a)	目標収量 (kg/10a)	目標成熟期窒素吸収量 (kg/10a)	目標総籾数 (千粒/㎡)	目標穂数 (本/㎡)※	目標幼穂形成期茎数 (本/㎡)※
120%（基本）	570	680	11.4	33.9-36.2	614	482
標肥標植	540	650	11.0	32.5-34.8	593	456
（施肥量は	510	610	10.4	30.8-32.9	565	422
施肥標準）	480	580	10.0	29.4-31.5	544	399
	450	540	9.5	27.7-29.6	516	369
※株間13cmを仮定	420	500	9.0	25.9-27.7	488	343
130%（高）	570	740	12.2	36.5-39.1	576	435
多肥疎植	540	700	11.7	34.8-37.2	548	403
（施肥量は	510	660	11.1	33.0-35.3	520	374
施肥標準	480	620	10.6	31.2-33.4	492	346
+2～3kgN/10a）	450	590	10.2	29.9-32.0	471	328
※株間20cmを仮定	420	550	9.6	28.1-30.1	443	305

稈長は 75cm 以下、登熟歩合は 72～77%を目標とする。

注１）基準収量は「北海道施肥ガイド 2020」に準ずる。
注２）目標成熟期窒素吸収量は次の一次回帰式から算出した。「成熟期窒素吸収量（kg/10a）＝1.073+0.3955×登熟籾数（千粒/㎡）」。上式で用いる登熟籾数は次の一次回帰式から算出した。「登熟籾数（千粒/㎡）＝2.812+0.03423×目標収量（kg/10a）」。目標総籾数は、この登熟籾数に対し、目標登熟歩合 72～77%を仮定して算出した。
注３）目標穂数は次の重回帰式から算出した。「穂数（本/㎡）＝－90.6＋9.79×栽植密度（株/㎡）＋0.70×目標収量（kg/10a）」。目標幼穂形成期茎数は次の二次回帰式から算出した。「幼穂形成期茎数（本/㎡）＝260.9－0.5798×穂数（本/㎡）＋0.001533×穂数（本/㎡）^{2}」。栽植密度は 15.2～23.3 株/㎡の範囲内で検討した。
注４）「高」の場合の目標総窒素施肥量は、成熟期窒素吸収量と総窒素施肥量の関係から＋2kgN/10a と算出された。場内試験多肥区における栽培実態から＋3kgN/10a を上限と設定した。

本研究は JA 北海道中央会受託プロジェクト研究『多様な米ニーズに対応する米品種並びに栽培技術の開発Ⅳ』によって実施しました。

５）堆肥と肥料がひとつに！複合肥料の活用法

（研究成果名：園芸作物における堆肥入り複合肥料の特性と活用法）

道総研道南農業試験場研究部生産技術Ｇ
中央農業試験場農業環境部生産技術Ｇ

１．試験のねらい

YES!clean 栽培では労力不足などにより、堆肥施用が困難になりつつある。そのため、堆肥施用に係る労力を低減し、複雑な施肥設計を簡単にする技術が求められています。肥料取締法改正で販売可能となった堆肥入り複合肥料は有機物と化学肥料を基肥で一度に施用でき、肥培管理の省力化が期待されていますが、各作物の YES!clean 栽培基準に適合し、安定生産を行う上で不明な点が多くあります。

そこで、本研究では園芸作物の YES!clean 栽培基準に適合する堆肥入り複合肥料の窒素供給特性と活用法を明らかにすることを目的としました。

２．試験の方法

１）園芸作物に対する堆肥入り複合肥料の施用効果

（1）供試圃場・作物；道南農試ハウスでトマト、ほうれんそう（春まき～秋まきの 4 作）、中央農試露地でたまねぎ、キャベツ。

（2）処理区；対照区（堆肥＋化学肥料、トマトは追肥あり）、複合肥料系列（有機物由来窒素割合 30～40％で牛・豚ふん堆肥の窒素配合割合の異なる 2 種（低・高）を供試、全量基肥施用、ほうれんそうは 1・3 作目のみ施用）。

３．試験の結果

１）トマトでは、複合肥料系列で収穫初期に小果が増え、やや減収する事例がありましたが、収穫終了時の良果収量はいずれの圃場、年次とも対照区と同等以上となり、なかでも牛・豚ふん堆肥の窒素配合割合の低い複合肥料で施用効果が高まりました（表 1）。

ほうれんそうでは、複合肥料系列の 2 作平均の収量は対照区と同等以上でしたが、牛・豚ふん堆肥の窒素配合割合の高い区では 2 作目に大きく減収する年次がありました（表 2）。複合肥料では、トマトは全量基肥、ほうれんそうは 2 作分の施肥を一度にでき省力が可能でした。

キャベツでは牛・豚ふん堆肥の窒素配合割合の低い複合肥料区で 2 カ年を通じて規格内収量が対照区に比べて多収となりました（表 3）。

たまねぎでは、収量水準が高かった 2022 年には複合肥料系列で減収したものの、平年並の収量水準であった 2023 年には複合肥料系列で増収しました（表 4）。収量水準が高くなる気象条件では、肥大期頃以降の窒素供給が対照区に比べて不足し、収量が劣る可能性があります。

以上から、トマト、ほうれんそうおよびキャベツでは、複合肥料の有機物由来窒素割合を 30～40％、その内、牛・豚ふん堆肥の窒素配合割合を 20％以下とすることで安定した施用効果が得られます。一方たまねぎでは施用効果が不安定となりました。

北海道農業生産技術体系による試算の結果、有機物施用と施肥作業の省力化により、労働時間は人力作業が主なハウス栽培は 3～13h/10a 減（図 1）、機械作業が主な露地栽培は同等と試算されました（図 2）。

【用後の解説】

【YES!clean 栽培】：北海道独自の基準により、土づくりを基本に、化学肥料や化学合成農薬を必要最小限に抑える環境にやさしい栽培

【基肥】作物の種まきや苗植えの前に土に施す肥料

【追肥】生育途中で、生育ステージに合わせて効果的に施す肥料

【C/N 比】全炭素と全窒素との比率。施用される有機物の C/N 比が低いと（10 以下）、無機態窒素が有機物から速やかに放出されます。

表1 トマトの収量性

年次	地力水準[1]	処理区[2]		果実収量(t/10a) 収穫開始～2週後 総収量	良果収量[3]	同左比[4]	収穫終了時 総収量	良果収量[3]	同左比[4]
2022	低	対照		5.4	5.2	100	14.0	13.1	100
		複合肥料	牛豚低	5.3	4.9	95	14.4	13.2	101
			牛豚高	5.1	4.8	92	14.8	13.7	104
	中	対照		5.2	5.1	100	16.7	16.0	100
		複合肥料	牛豚低	5.2	5.0	99	16.9	16.3	102
			牛豚高	5.6	5.3	105	16.7	15.8	99
2023	低	対照		5.0	4.9	100	16.7	15.5	100
		複合肥料	牛豚低	5.9	5.6	116	17.2	15.8	102
			牛豚高	5.1	4.8	99	17.0	15.8	102
	中	対照		4.9	4.6	100	18.0	16.5	100
		複合肥料	牛豚低	5.4	5.1	112	18.8	18.2	110
			牛豚高	4.6	4.3	94	17.6	16.4	99

1)地力「低」熱水抽出性窒素～5mg/100g、「中」同5～10mg/100g

2)対照区は追肥4kg×5回、複合肥料系列は全量基肥

3)「良果」は90g以上の正常果を示す

4)指数は各地力の対照区の良果収量を100とした値

表2 ほうれんそうの収量性

年	作型	処理区		一株重(g)	収量[1](kg/10a)	同左比[2]	窒素吸収量(kg/10a)
2022	1作目	対照		49.3	4112	100	10.7
		複合肥料	牛豚低	82.1	6845	166	19.0
			牛豚高	73.4	6119	149	17.0
	2作目	対照		61.4	5120	100	16.2
		複合肥料	牛豚低	64.3	5356	105	15.6
			牛豚高	59.9	4995	98	15.6
	1・2作平均	対照		55.4	4616	100	13.5
		複合肥料	牛豚低	73.2	6101	132	17.3
			牛豚高	66.7	5557	120	16.3
2023	1作目	対照		28.0	2330	100	9.2
		複合肥料	牛豚低	33.5	2793	120	10.6
			牛豚高	42.2	3515	151	13.9
	2作目	対照		49.3	4109	100	13.6
		複合肥料	牛豚低	44.7	3726	91	11.4
			牛豚高	38.2	3181	77	10.3
	1・2作平均	対照		38.6	3219	100	11.4
		複合肥料	牛豚低	39.1	3259	101	11.0
			牛豚高	40.2	3348	104	12.1

1)収量は一株重に栽植密度を乗じて算出した

2)指数は対照の収量を100とした値

表3 キャベツの収量性

年次	処理区[1]		収量性 (kg/10a) 総収量	規格内	同左比[2]
2022	対照		8150	8150	100
	複合肥料	牛豚低	8618	8618	106
		牛豚高	7871	7522	92
2023	対照		6839	6719	100
	複合肥料	牛豚低	9969	9969	148
		牛豚高	10550	10550	157

1)いずれの処理区も全量基肥

2)指数は対照の規格内収量を100とした値

表4 たまねぎの収量性

年次	処理区[1]		収量性 (kg/10a) 総収量	規格内	同左比[2]
2022	対照		7500	7460	100
	複合肥料	牛豚低	6600	6390	86
		牛豚高	6460	6400	86
2023	対照		6037	5952	100
	複合肥料	牛豚低	6224	6175	104
		牛豚高	6498	6475	109

1)いずれの処理区も全量基肥

2)指数は対照の規格内収量を100とした値

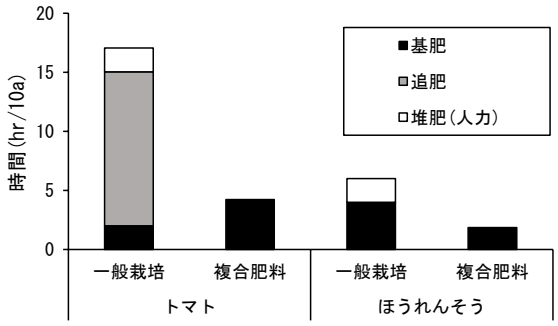


図1 ハウスにおける労働時間比較

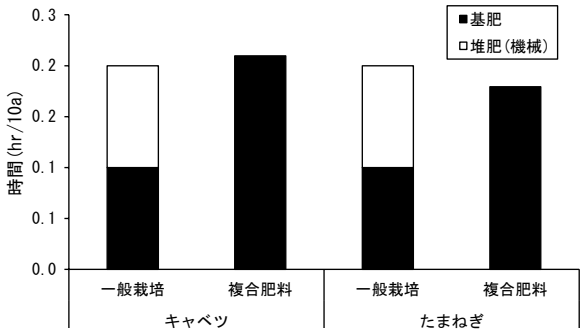


図2 露地における労働時間比較

６）効果的な秋まき小麦の赤さび病防除

（多発傾向に対応した秋まき小麦の赤さび病防除技術）

道総研　中央農業試験場　病虫部　病害虫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

秋まき小麦の赤さび病の防除対策については平成12年に取りまとめられ、止葉期および開花始にプロピコナゾール乳剤の２回防除によって上位２葉を守ることが重要とされました。しかし、近年一部地域で発生量が増加し、この体系では防除が困難となったこと、品種が上位３葉まで光合成能力が高い「きたほなみ」が主流となったことから、これまでよりも下位葉から高い効果を示す新たな防除体系が必要となりました。そこで本試験では小麦の上位３葉を守り、赤かび病防除も含めて効率的に防除できる新たな防除体系を構築することを目的としました。

２．試験の方法

１）赤さび病の防除適期解明と多発要因の解明（「きたほなみ」の生育特性に合わせた栽培条件での防除時期と発病、上３葉の発病と収量の関係、赤さび病の越冬量の低減による翌年の発生への影響）

２）赤かび病と薬剤耐性菌リスクを考慮した赤さび病の適正防除体系の確立（開花期の赤かび病との同時防除を考慮した適正防除体系の構築）

３．試験の結果

１）上位３葉の発病と収量の関係

各試験区、年次の病斑面積率から算出した上位３葉のAUDPC合計値と製品収量、製粒歩合および千粒重には高い負の相関関係が認められ（図1）、上位３葉の病斑面積率は収量に強く影響しました。また、次次葉の発病は次葉および止葉の発病と相関が高く、下位葉の発病は上位葉の発病に影響しているため、上位２葉の発病を低減するためにも次次葉の発病を抑制する必要があると考えられました（図2）。

２）防除適期の解明

プロピコナゾール乳剤による止葉期、開花始の２回防除に、止葉期前、開花始後、あるいは中間の追加のいずれも上位３葉に対して効果を示し、防除回数が多いほど効果が高くなりました。以上から、２回防除で十分な防除効果を得るための１回目の防除薬剤は、次次葉および上位葉の発病を抑制し、２回目の開花始防除まで効果が持続する防除効果の高さと、残効の長さが必要と考えられました（データ省略）。

３）越冬量の低減による翌年の発生への影響

秋期に赤さび病の防除を行うことにより、赤さび病の越冬源を減少させた結果、翌年の発生量が低減したことから、多発要因の一つとして越冬量の増加が考えられました（データ省略）。

４）赤かび病と薬剤耐性菌リスクを考慮した赤さび病の適正防除体系の確立

赤さび病防除回数を２回で実施するための１回目防除は、止葉期あるいは次葉展葉期が効果的であり、効果が高く残効の長いインピルフルキサム水和剤Ｆ、フルキサピロキサド水和剤Ｆが利用できます。２回目の防除は開花始には赤かび病にも効果的なキャプタン・テブコナゾール水和剤、プロチオコナゾール水和剤Ｆを散布することで、赤かび病との同時防除が可能です（表1，2）。なお、次次葉展葉期の１回目薬剤散布は、防除時期として早すぎ、明らかに効果が劣ります。１回目にフルキサピロキサド水和剤Ｆを利用する場合は、本剤は発病が認められる葉には効果が劣るため、散布時に次次葉に発病が認められる場合は使用を控えてください（データ省略）。従来の防除体系（プロピコナゾール乳剤の２回防除）は中央農試では本防除体系に比較し効果が劣ったが、北見農試ではほぼ同等の効果を示しました（表2）。

以上から、赤さび病の防除体系モデルを示しました（図3）。本防除体系は赤さび病の越冬量が多くリスクの高い圃場でも効果が期待でき、「きたほなみ」に限らず適応可能です。

用語説明　止葉期：止葉の40～50%が完全抽出した時期、次葉：止葉の前葉、次次葉：止葉の前々葉、展葉期：各葉位の葉の40～50%が完全抽出した時期。AUDPC:病勢進展曲線下面積(小さいと発病が少ない)

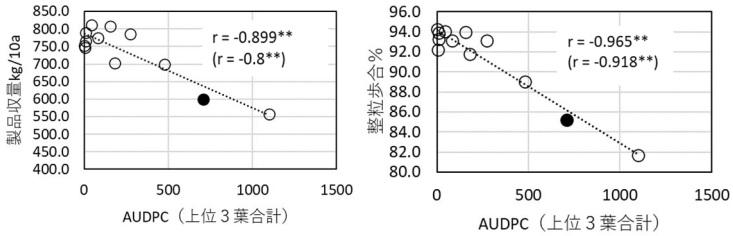


図１　AUDPC（上位３葉の合計値）と製品収量、整粒歩合との関係（括弧内は無散布区を除いた相関係数）（2023 年中央農試）。●は慣行区。**は 1%の有意水準で相関があることを示す。

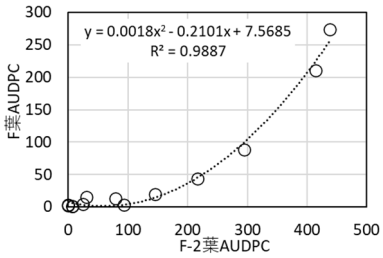


図２　次次葉（F-2 葉）の発病が止葉（F 葉）の発病におよぼす影響

表１　２回防除が可能な薬剤の組み合わせによる赤さび病の防除効果（2023 年中央農試　赤さび病：甚発生）

防除体系	防除時期 次葉展葉期	止葉期	開花始	AUDPC 上位3葉合計	防除価(対対照)	収量 (kg/10a)	対対照比	製粒歩合 (%)	対対照比	千粒重 (g)	対対照比
1	―	フルキ	テブコ	273	61.6	785.2	131	93.1	109	36.7	106
2	―	フルキ	プロ	155	78.2	807.3	135	93.9	110	38.0	110
3	―	インピ	テブコ	8	98.9	765.5	128	93.3	110	36.8	106
4	―	インピ	プロ	8	98.9	790.2	132	93.9	110	38.2	111
5	フルキ	―	テブコ	83	88.4	774.4	129	93.1	109	37.1	107
6	フルキ	―	プロ	44	93.8	811.1	135	94.1	110	37.8	110
7	インピ	―	テブコ	3	99.6	752.0	125	94.3	111	38.3	111
8	インピ	―	プロ	5	99.3	747.6	125	92.2	108	37.4	108
対照	―	プロピ	プロピ	711	-	599.6	100	85.2	100	34.6	100
無防除	―	―	―	1098	-	556.6	-	81.7	-	33.9	-

注1）プロピ：プロピコナゾール乳剤2000倍、フルキ：フルキサピロキサド水和剤F2000倍、インピ：インピルフルキサム水和剤F4000倍、テブコ：キャプタン・テブコナゾール水和剤500倍、プロ：プロチオコナゾール水和剤F2000倍

表２　２回防除が可能な薬剤の組み合わせによる赤かび病の防除効果
（2022 年　北見農試　赤かび病：多発生　赤さび病：少発生）

防除体系	防除時期 次葉展葉期 5月18日	止葉期 5月25日	開花始 6月14日	赤かび病 発病小穂率(%)	同左防除価	赤かび粒率(%)	赤さび病 AUDPC 上位3葉合計	防除価（上位3葉AUDPC合計から算出）
1	－	プロピ	テブコ	0.67	84.9	0.06	1.8	90.4
2	－	フルキ	テブコ	0.55	87.6	0.08	0.0	99.8
3	－	インピ	テブコ	0.66	85.1	0.06	0.0	99.7
4	プロピ	－	テブコ	0.55	87.6	0.10	4.2	77.4
5	フルキ	－	テブコ	0.59	86.7	0.09	0.1	99.5
6	インピ	－	テブコ	0.48	89.2	0.11	0.0	99.9
対照	－	プロピ	プロピ	0.60	86.5	0.12	2.5	86.4
無防除	－	－	－	4.44	－	1.01	18.5	－

注1）プロピ：プロピコナゾール乳剤2000倍、フルキ：フルキサピロキサド水和剤F2000倍、インピ：インピルフルキサム水和剤F4000倍、テブコ：キャプタン・テブコナゾール水和剤500倍
注2）赤かび防除：6/14キャプタン・テブコナゾール水和剤500倍、6/22イミノクタジン酢酸塩・チオファネートメチル水和剤F1000倍、6/30チオファネートメチル水和剤1500倍、ただし、対照の開花始めはジエトフェンカルブ・ベノミル水和剤1000倍、菌種割合：*F. graminearum*：*F. avenaceum*：*F. culmorum*：*M. nivale*=33.3%：6.7%：0%：60.0%

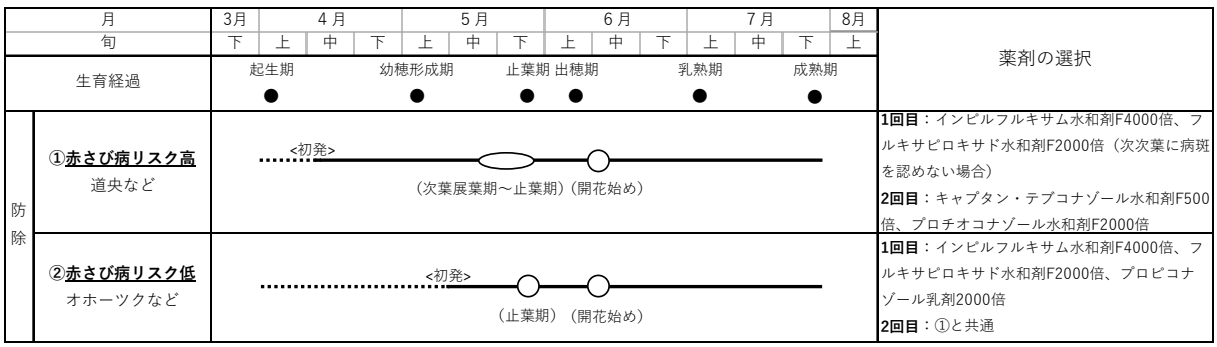


図３　赤さび病の防除適期

７）青い光でマメシンクイガから大豆を守る！

（研究成果名：青色 LED を利用した大豆のマメシンクイガ防除技術）

道総研　中央農業試験場　病虫部　病害虫Ｇ
道南農業試験場　研究部　作物病虫Ｇ

１．試験のねらい

現在需要が高まっている有機栽培大豆は輪作体系や除草法が確立されつつあるが、大豆子実を加害するマメシンクイガ（以下シンクイと略）の防除手段がなく栽培の障害となっている。近年 LED の普及により害虫の光防除が注目されているが、本研究ではシンクイの光に対する反応について解明し、これを利用した光防除法を示した。

２．試験の方法

１）シンクイの光応答反応の解明

シンクイ成虫の基本的な行動リズムとその形成に影響を与える要因を解明する。

２）照射によるシンクイ被害抑制効果と照射方法の検討

防除に適した LED の波長や設置方法、期間などを検討する。品種「トヨムスメ」（一部「ユキホマレ」）。

３）導入リスクおよび収益性の検討

照射による大豆生育および収量への影響、他種害虫（カメムシ類、シンクイ以外の鱗翅目害虫）による加害のリスク、無処理との粗収入の差を明らかにする。品種「トヨムスメ」。

３．試験の結果

１）シンクイ成虫は明暗が切替わる直前～直後に活発に活動した。この行動リズムは主に明暗の切替わる刺激により形成されると考えられ、恒明条件ではリズムを失い活動量も低下した（図１）。

２）短波長の青色 LED（448～458nm）を大豆圃場の外縁に設置し 15:00 前後～翌 7:00 に終夜照射したところ、シンクイ被害が抑制された（図２）。およそ照度１ルクス（満月の夜よりやや明るく、夜の住宅街よりは暗い）以上の地点において効果が高かったが、照射圃場内であれば１ルクスより照度が低い圃場中心部などであっても無処理区と比較して被害が抑制される傾向があった。なお、長波長の青色 LED（468nm）や、黄、緑色 LED の照射では高照度でも防除効果が認められなかった（図２）。なお、室内試験や圃場における調査結果から、青色 LED 照射の効果はシンクイ成虫の飛び込み抑制によるところが大きいと推察された。

３－１）大豆の開花期からの照射では主茎長が短くなり、莢数が減少するなどして有意に減収した。一方で、開花期１週間後以降からの照射開始では影響が認められなかった。照度５ルクス未満で照射した区画では成熟程度（図３）や収量に影響がなかった。５～10 ルクスでは成熟がやや遅れたが、一般的な収穫時期である 10 月中旬頃には無処理とほぼ同等の成熟程度に達した。

３－２）照射がカメムシ類や他の鱗翅目害虫による子実の被害を助長することはなかった。

３－３）青色 LED 導入圃場では規格内収量（加害されていない子実など）の増加に伴い粗収入が向上し無処理を上回った。シンクイ発生量が多い圃場ほどその差が大きかった(表１)。

４）大豆圃場における青色 LED 設置方法を以下に示す；ピーク波長 450nm 前後の青色 LED を、大豆の開花期１週間後以降のシンクイ成虫発生前（７月下旬頃）～８月末頃に、毎日夕方～翌朝（15：00 頃～翌 7:00）終夜照射する。照度およそ１～10 ルクスで照らすことができる高さ、角度および間隔で設置する。シンクイ成虫の飛び込みを抑制するため、特に圃場の外縁が照度不足にならないよう注意する。開花期からの照射では大豆収量が減少するため注意する。

４．今後の予定

本研究では市販の電飾用 LED を用いて実施したが、今後、コストや性能等を考慮した専用 LED の開発を実施予定である。

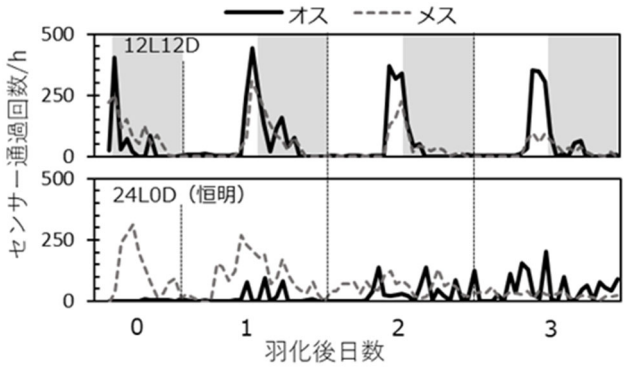


図１　日長条件が羽化直後のマメシンクイガ成虫の行動リズムに与える影響（R2 中央、室内試験）

12L12D で羽化した成虫 1 頭を、24°Cのインキュベータ内にセットした行動記録装置（直径 10cm×高さ 4cm）に入れ、赤外線センサー通過回数（行動量）を測定。
各区 2～3 頭の平均。網掛けは暗期を示す。

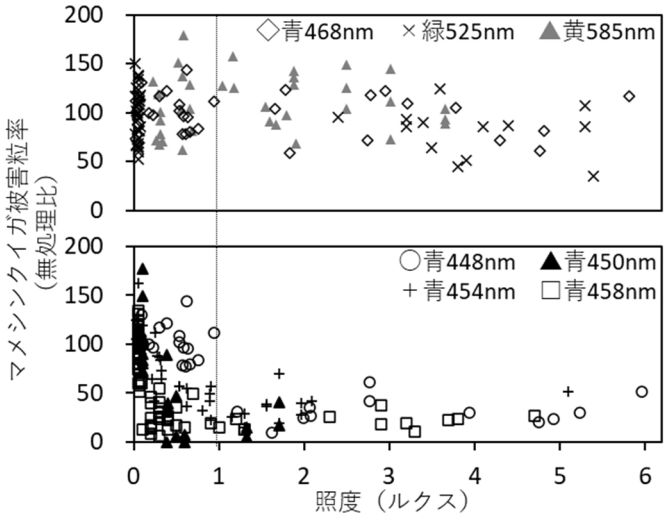


図２　各波長 LED 終夜照射によるマメシンクイガ被害抑制効果、上：効果なし、下：効果あり（R1～5 中央、R5 道南）

各圃場無処理区の中央値を 100 とした。品種「トヨムスメ」。照射開始 7 月上～下旬、終了 8 月下旬～9 月下旬。毎日 15:00 前後～翌 7:00 照射。9 月下旬～10 月中旬収穫。図中の縦線は 1 ルクス。450nm は圃場四隅から全体照射、その他は圃場の一辺から照射。

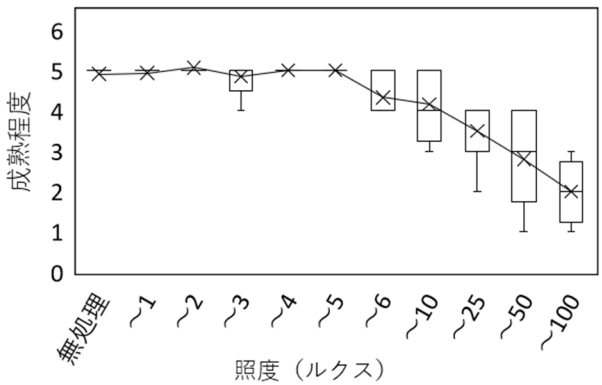


図３　照度と大豆の成熟程度の関係（R4 中央）

品種「トヨムスメ」。454 または 458nm の青色 LED を 7/15～9/5 の 14:30～翌 7:00 に照射した 4 圃場の 9/27 の成熟程度。
1：生育期、2：黄葉期、3：落葉期、4：落葉終期、5：収穫直前（褐色莢 90%未満）、6：収穫期（褐色莢 90%以上）。×は各照度区分の平均値、直線は平均線を示す。

表１　青色 LED 導入圃場の 10a あたり粗収入（R3～5 中央）

年度	ピーク波長 nm	処理[1]	シンクイ発生程度[2]	シンクイ被害粒率（%）[3]	同左 無処理比	規格内収量（kg/10a）[3] [4]	同左 無処理比	粗収入（円）[5]	同左 無処理との差（円）
R3	458	無処理	多	18.2	100	257.5	100	124,458	－
		照射あり		4.5	24.7	339.2	131.7	163,947	39,488
	454	無処理	少	1.8	100	495.8	100	239,637	－
		照射あり		1.0	55.6	505.0	101.9	244,083	4,447
R4	458	無処理	中	11.2	100	351.7	100	169,988	－
		照射あり		3.6	32.1	418.3	118.9	202,178	32,190
R5	458	無処理	中	9.7	100	291.7	100	140,988	－
		照射あり		3.5	36.1	325.8	111.7	157,470	16,482

1)7 月中旬～9 月上旬の 14：30～翌 7：00 に 17W の LED を 20～30 ㎡に 1 灯の割合で終夜照射（R5 年は数日不点灯あり）。2)無処理の被害粒率が 5%未満を少、5%以上 15%未満を中、15%以上 30%未満を多、30%以上を甚発生とした。3)25～40 地点（1 地点 4～12 株）調査による。4)8,333 株/10a（畝間 60cm×株間 20cm）×株あたり健全子実重によって算出。健全子実数は全子実数からシンクイ被害粒、他害虫による被害粒、未熟粒などを除外。5)一般的な有機大豆取引価格（15,000～25,000 円/60kg）の中間価格（20,000 円/60kg）に直接支払い交付金の 3 等単価 9,000 円/60kg を足し規格内収量×単価により算出。

８）欧州ワイン用ぶどう品種を北海道で育てる
～シャルドネ、ピノグリ、ソービニオンブラン、リースリング、ガメイ～

（研究成果名：北海道における醸造用ぶどうの品種特性および気象条件からみた糖度酸度予測）

道総研　中央農業試験場　作物開発部　作物Ｇ

１．試験のねらい

近年道産ワインへの関心が高まっており、多様なニーズに対応した品種導入が求められています。本成績では、欧州種ワイン用ぶどう 5 品種について、生育や果実品質の特性と、果汁の糖度・酸度と気象との関係を明らかにしました。

２．試験の方法

供試品種：白ワイン用「ピノグリ」「ソービニオンブラン」「シャルドネ」「リースリング」「ケルナー（対照品種）」。赤ワイン用「ガメイ」「ツバイゲルトレーベ（対照品種。以下、ツバイゲルトと表記）」。台木：「テレキ 5BB」。現地試作圃の台木は園地により異なる（3309、101-14 等）。

調査圃場と調査年次：中央農試（長沼町、2019-2023）、余市町園芸試験場（2019-2022）。現地試作圃 6 箇所（後志 2、空知 2、上川 1、石狩 1．2019-2022）。

気象データ：解析は各園地に設置した観測データ使用。欠測は農研機構が提供するメッシュ農業気象データ（https://amu.rd.naro.go.jp/ .大野ら 2016）で補完。糖度酸度の到達予測は、アメダスおよび新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）「日射量データベース閲覧システム」より作成。

３．試験の結果

１）供試 5 品種の栽培特性は対照品種と比較し以下の通り（表 1）。

①「ピノグリ」：耐寒性、樹勢は並で収穫期はやや遅い。糖度酸度は並である。②「ソービニオンブラン」：新梢の登熟はやや劣るが枯死芽率は並であり耐寒性は並である。樹勢はやや強い。収穫期はやや遅い。糖度はやや高く酸度は並である。③「シャルドネ」：耐寒性は並で、樹勢はやや強い。収穫期は遅い。糖度は並で、酸度はやや高い。④「リースリング」：耐寒性、樹勢は並で、収穫期は遅い。糖度はやや低く酸度は高い。⑤「ガメイ」：耐寒性は並で、樹勢はやや弱い。収穫期は並。糖度はやや低く酸度はやや高い。

２）一定品質のワイン製造が可能と考えられる糖度および酸度を 18Brix%、1.0g/100ml と設定し、各地における「糖度 18Brix%以上」または「酸度 1.0g/100ml 程度」の到達予測を行った。

①糖度上昇は「満開期からの積算全天日射量（MJ/㎡）」で表すことができ、対照品種が糖度 18Brix%以上となるには 1300～1350MJ/㎡必要であった。②酸度低下は、「ベレゾン期からの有効積算気温（℃）」で表すことができ、対照品種が酸度 1.0g/100ml 程度になるには 340～350℃必要であった（表 2）。③「ピノグリ」：糖度上昇・酸度低下は対照品種並であった。④「ソービニオンブラン」：糖度 18Brix%以上には対照品種より 50MJ/㎡多く必要で、酸度低下は対照品種並であった。⑤「シャルドネ」：糖度 18Brix%以上には対照品種より 100MJ/㎡、酸度 1.0g/100ml 程度には 100℃多く必要であった（図）。⑥「リースリング」：糖度 18Brix%以上には対照品種より 100MJ/㎡多く必要であった。酸度は 1.2g/100ml 未満の到達事例がなく推定困難であった。⑦「ガメイ」：糖度 18Brix%以上には対照品種より 300MJ/㎡、酸度 1.0g/100ml には 70℃多く必要であった。⑧上記の簡易な予測として、糖度は 7 月 1 日からの積算全天日射量、酸度は 8 月 20 日からの有効積算気温にそれぞれ補正（品種により前者 0～50MJ/㎡、後者 0～50℃）を加えた「目安となる積算値」に到達する時期を気象データから予測した（表 3）。なお、酸度のあてはまりは年次間差・園地間差が大きい。

用語解説：全天日射量：地表面が受け取るすべての太陽光の量。単位は MJ/㎡。ベレゾン期：果粒の肥大・成熟の進行に伴い硬かった果粒がやわらかくなる時期。「果粒軟化期」「水回り期」とも言う。酸度：果汁の滴定酸の酒石酸換算値。

表 1. 各供試品種の品種特性概要（中央農試、余市町園芸試験場）

用途	品種名	耐寒性[1]	樹勢[2]	生育期節		収穫期	満開後日数（日）	果実品質[3]	
				満開期	ベレゾン期			糖度	酸度
白ワイン用	ピノグリ	並	並	1日遅	2日早	3日遅	96	並	並
	ソービニオンブラン	並*	やや強い	3日遅	2日遅	6日遅	97	やや高い	並
	シャルドネ	並	やや強い	±0日	1日遅	15日遅	109	並	やや高い
	リースリング	並	並	1日遅	7日遅	18日遅	111	やや低い	高い
	ケルナー（対照品種）	(並)	(並)	(7/3)	(8/26)	(10/5)	94	(並)	(並)
赤ワイン用	ガメイ	並	やや弱い	3日早	2日遅	1日遅	92	やや低い	やや高い
	ツバイゲルト（対照品種）	(並)	(並)	(7/5)	(8/19)	(9/30)	88	(並)	(並)

1）2020-2022 年平均。「ソービニオンブラン」、「ガメイ」は欠測年あり。2）5、6 年生平均。3）2020,2021 年平均。生育期節と収穫期は対照品種の日付（月/日）に対する早遅（日）を表す。*「ソービニオンブラン」の耐寒性は並だが新梢の登熟はやや劣る。

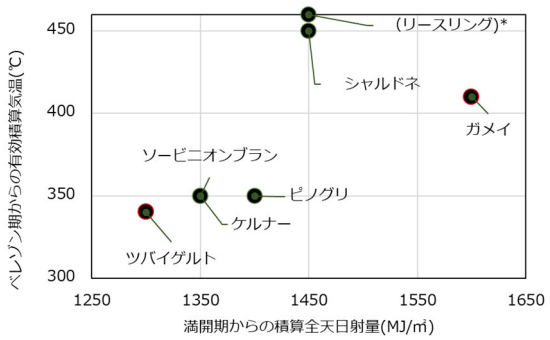


図 1. 糖度 18Brix%以上、酸度 1.0g/100ml 程度となる気象条件（中央農試,余市町園芸試験場,2019-2023）

*「リースリング」は酸度 1.0g/100ml 程度の事例がないためグラフ上端に記載。

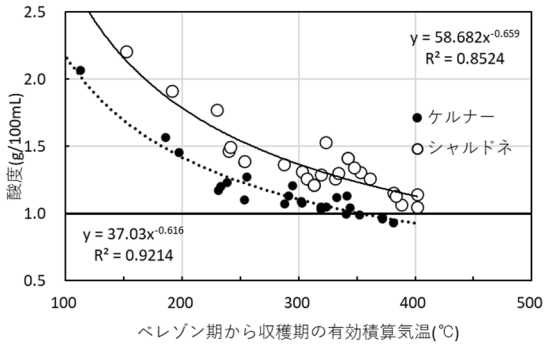


図 2. ベレゾン期からの有効積算気温と酸度

（中央農試,余市町園芸試験場,2019-2023）

表 3.「満開期」を「7 月 1 日」、「ベレゾン期」を「8 月 20 日」と置き換えた時の各品質項目の予測到達時期

品種名	品質項目		目安となる積算値[1]	品質項目の到達可能性が高い時期[2]					
				北斗	余市	長沼	岩見沢	深川	富良野
ピノグリ	糖度	18Brix%以上	1400MJ/㎡	10上[3]	9下	10上	10上	9下	10上
	酸度	1.0g/100ml程度	400℃	9下	10上	10上	10上	−	−
ソービニオンブラン	糖度	18Brix%以上	1400MJ/㎡	10上	9下	10上	10上	9下	10上
	酸度	1.0g/100ml程度	400℃	9下	10上	10上	10上	−	−
シャルドネ	糖度	18Brix%以上	1450MJ/㎡	10中	10上	10上	10上	10上	10上
	酸度	1.0g/100ml程度	(500℃)[4]	10下	△	−	△	−	−
リースリング	糖度	18Brix%以上	1500MJ/㎡	10中	10上	10中	10中	10中	10中
	酸度	−	不明[5]	−	−	−	−	−	−
ケルナー（対照品種）	糖度	18Brix%以上	1350MJ/㎡	10上	9下	9下	9下	9下	9下
	酸度	1.0g/100ml程度	400℃	9下	10上	10上	10上	−	−
ガメイ	糖度	18Brix%以上	1600MJ/㎡	10下	10中	△	−	−	−
	酸度	1.0g/100ml程度	410℃	9下	10中	10中	10中	−	−
ツバイゲルト（対照品種）	糖度	18Brix%以上	1300MJ/㎡	9下	9下	9下	9下	9下	9下
	酸度	1.0g/100ml程度	340℃	9中	9下	9下	9下	10上	10上

1）糖度は「7 月 1 日からの積算全天日射量」、酸度は「8 月 20 日からの有効積算気温」を示す。品種によりベレゾン期や満開期と暦日との差を補正。2)気温はアメダス平均気温（2019-2022 年平均値）、日射量は新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）「日射量データベース閲覧システム」より作成（2010-2018 年の平均年データ）。3）記号は－:到達可能性が低い（10 月下旬以降。ただし、10 月下旬まで登熟可能な北斗を除く）。△:本試験でアメダス周辺圃場での到達事例があり、年次により到達可能性がある。5)酸度 1.2g/100ml 未満の事例がなく酸度 1.0g/100ml 程度の到達可能性が低い。

９）スマート農機の採算性～自動操舵とセクションコントロール～

（研究成果名：自動操舵システムおよびセクションコントロールの効果と導入条件）

道総研　十勝農業試験場　研究部　農業システムＧ

１．試験のねらい

大規模化に伴い能率重視の技術選択が進む中、オペレータ（以下 OP）不足による生産性の低下や変形圃場集積による資材の重複散布がみられる。自動操舵システムやセクションコントロールを導入することで、経済的に効果を発揮する条件の提示が求められる。

本成績では自動操舵システム、セクションコントロール搭載のブロードキャスタおよびスプレーヤを対象とし、導入・利用実態を把握して、導入効果を評価するとともに、各技術の導入に向けた判断基準を示すことをねらいとした。

２．試験の方法

１）自動操舵システムの導入効果と経営評価

畑作経営 50ha および 70ha 規模への聞き取り等により、自動操舵の導入効果を評価した。線形計画法を用いて自動操舵の導入で所得増大が期待できる作付規模・構成や労働力などを明らかにするとともに、年間の利用下限面積を算定した。

２）セクションコントロールの導入効果と経済性評価

畑作経営を対象に、現地圃場で余剰散布量を測定するとともに、余剰散布領域を特定した。セクションコントロール導入前後の資材余剰散布割合から経営全体での資材削減効果を推定して、年間の利用下限面積を算定した。

３．試験の結果

１）①自動操舵の導入効果として、経営主の配偶者等の未熟練者が新たな OP として従事するといった OP の創出、掛け合わせ幅の減少等の投下労働時間の低減、心身の負担軽減等が確認された(データ略)。これらのうちOP創出効果に注目すると、畑作4品 70ha 規模経営では、配偶者が OP 従事できるようになることで、4 月～5 月や 9 月の繁忙期の OP 作業を分担でき(図 1)、労働集約的かつ高収益な作物であるてんさいや生食・加工用ばれいしょ等の作付面積を維持した大規模化に対応できていた(データ略)。

１）②保有労働力 2 名・畑作 4 品の経営で自動操舵 1 台導入を想定したモデル分析の結果、導入前に比べ 50ha までは作付構成に対する OP 創出の影響は小さかったが、導入後は規模拡大してもてんさい、生食用ばれいしょ、金時の作付面積の維持が可能となった(表 1)。また 70ha まで拡大すると、未導入では不作付の面積が生じるのに対し導入後は発生せず、所得が 478 万円増加した。自動操舵の利用下限面積は 56.7ha であり、それ以下では所得に対する効果は得られなかった。作業負担の軽減効果は経営耕地面積規模によらず高く評価されていた(データ略)。

２）①セクションコントロール導入前の施肥および農薬散布において、本畦と枕地の境界部、曲線部掛合せ、圃場外で余剰散布領域がみられた(表 2)。セクションコントロール導入前の余剰散布割合を測定すると、施肥で 9～25%、農薬散布で 0～21%となった。圃場形状や作業条件を用いた余剰散布割合推定手法を作成し、導入後の余剰散布割合を推定すると、導入による資材削減効果は変形圃場で高く、施肥で8～25%、農薬散布で0～21%と試算された。本手法で圃場毎の推定値から経営全体での資材削減効果を推定できる。

２）②畑作経営においてセクションコントロール対応作業機を導入する場合、スプレーヤの利用下限面積は経営全体での資材 10%削減で 59.1ha、資材 20%削減で 29.5ha となった(表 3)。機械式ブロードキャスタの更新に伴う導入時の利用下限面積は、資材 25%削減で 70ha となるが、既往の成果に基づく可変施肥の増収効果を加えて試算すると、34.1ha となった。自動操舵システム保有の畑作経営において電子制御式ブロードキャスタの更新に伴う導入時の利用下限面積は資材 25%削減で 20.9ha となった。

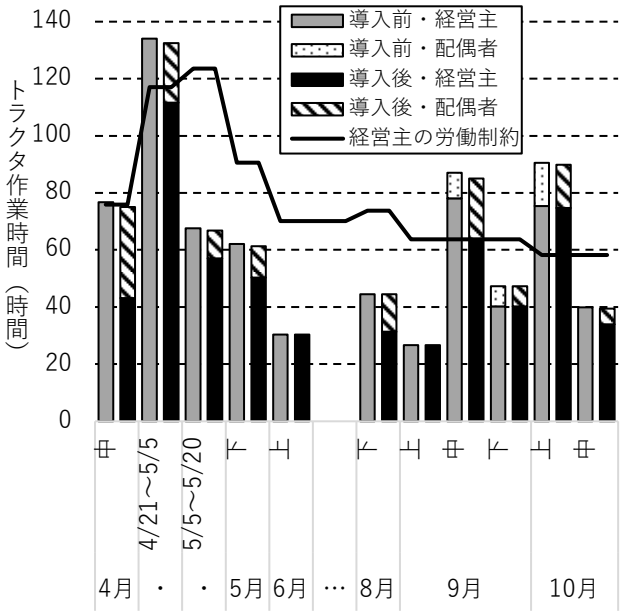


図１　自動操舵導入事例の月旬別トラクタ作業時間

注１）経営耕地73haの経営の聞き取り調査に基づき作成
注２）労働制約：北海道「農業機械導入計画の手引き（平成26年3月）」に基づき、日中に作業可能な時間を設定
注３）自動操舵利用作業：サブソイラ、パワーハロー、ロータリーハロー、プラウ、チョッパー
注４）自動操舵導入前後の変化：① ロータリーハローの掛け合わせ幅、② 配偶者の実施作業
導入前　① 0.3m　② ピックアップスレッシャ、チョッパー
導入後　① 0.1m　② ピックアップスレッシャ、チョッパー、サブソイラ、パワーハロー、ロータリハロー
注５）作業時間が労働制約を超過する場合、日中以外の夜間等まで作業するといった対応が確認された。

表２　セクションコントロールの資材削減効果

作業	試験No.	圃場名	圃場形状	余剰散布領域 本畦と枕地の境界部	余剰散布領域 曲線部掛合せ	余剰散布領域 圃場外	導入前余剰散布割合(%)	資材削減効果(%)
施肥	1	A	変形	○	○	ー	11	8-10
	2	B	変形	○	×	ー	25	24-25
	4	E	変形	○	×	ー	9	8
	5	F	変形	○	×	ー	21	21
薬散	6	A	変形	○	○	○	20	16-20
	7	C	変形	○	×	○	8	4-8
	8	B	変形	○	×	○	21	18-21
	10	F	変形	○	×	○	13	10-13
	11	G	変形	○	×	ー	9	7-9
	12	H	変形	○	×	ー	7	6-7
	13	I	矩形	×	×	ー	0	0
	14	J	矩形	○	×	ー	6	6
	15	K	矩形	○	×	ー	4	4

注１）○：余剰散布発生、×：余剰散布未発生、ー：未測定
注２）余剰散布割合(導入前)は実測値
注３）資材削減効果
＝余剰散布割合(導入前, 実測値)－余剰散布割合(導入後, 推定値)
注４）導入後装備（施肥）：セクション数8、1m幅セクション
注５）導入後装備（農薬散布）：セクション数5+スライドコントロール、セクション数9、セクション数13、個別ノズルコントロール

表１　自動操舵導入効果のモデル分析

作付面積 自動操舵導入状況			50ha 導入前	50ha 導入後	50ha 差	70ha 導入前	70ha 導入後	70ha 差
前提	面積規模	ha	50.0	50.0		70.0	70.0	
	基幹労働力注1)	人	2	2		2	2	
	うちメインOP	人	1	1		1	1	
	うちサブOP注2)	人		1			1	
	雇用労働力注3)	人	2	2		2	2	
作付面積	てんさい 直播	ha	15.0	15.0	0.0	14.5	15.4	0.9
	ばれいしょ 計	ha	7.5	7.5	0.0	15.7	16.1	0.4
	生食・加工用	ha	7.5	7.5	0.0	6.9	8.5	1.6
	でん原用	ha	0.0	0.0	0.0	8.8	7.6	-1.2
	豆類 計	ha	12.5	12.5	0.0	14.0	17.5	3.5
	小豆	ha	4.7	6.3	1.6	4.5	6.7	2.2
	金時	ha	7.8	6.3	-1.6	6.3	10.8	4.5
	手亡	ha	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	大豆	ha	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	-3.3
	秋まき小麦	ha	15.0	15.0	0.0	15.3	19.5	4.2
	スイートコーン	ha	0.0	0.0	0.0	7.6	1.5	-6.1
	不作付	ha	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	-2.8
農業粗収入注4)		万円	5,181	5,178	-3	6,346	7,054	708
農業経営費		万円	3,903	3,937	34	4,657	4,887	230
うち固定費		万円	1,921	1,969	49	2,042	2,091	49
所得		万円	1,278	1,241	-37	1,689	2,167	478

注１）基幹労働力：メインOP(トラクタ作業全般担当)、補助作業員(補助作業、ピックアップスレッシャ、チョッパーのトラクタOP担当)の2名で試算
注２）サブOP：基幹労働力における補助作業員が、従来の作業に加えて、サブソイラ、パワーハロー、ロータリーハローのOPを担当する場合を意味する
注３）補助作業要員として、8月下旬～10月下旬の間、臨時雇用2名を雇うことをモデルに反映させた
注４）単収はてんさい7,171kg、生食・加工用ばれいしょ 2,427kg、でん原用ばれいしょ4,422kg、小豆330kg、金時263kg、手亡307kg、大豆250kg、秋まき小麦581kg、スイートコーン1,283kgとして試算
注５）四捨五入の関係で、合計が一致しない箇所がある

表３　VRT作業機の利用下限面積　単位：ha

経営全体での資材削減効果	スプレーヤ セクションコントロール	ブロードキャスタ 現行：機械式 セクションコントロール	ブロードキャスタ 現行：機械式 セクションコントロール＋可変施肥	ブロードキャスタ 現行：電子制御式 セクションコントロール	ブロードキャスタ 現行：電子制御式 セクションコントロール＋可変施肥
5%	118.1	349.9	42.5	104.4	20.3
10%	59.1	175.0	40.0	52.2	19.1
15%	39.4	116.6	37.8	34.8	18.1
20%	29.5	87.5	35.9	26.1	17.2
25%	-	70.0	34.1	20.9	16.3

注１）利用下限面積の作付構成（スプレーヤ）：てんさい25%、でん原用ばれいしょ25%、豆類25%（小豆12.5%、金時12.5%）、小麦25%として試算
注２）利用下限面積の作付構成（ブロードキャスタ）：てんさい33%、でん原用ばれいしょ33%、小麦33%として試算
注３）可変施肥の増収効果は平成24年度普及推進事項、平成29年度普及推進事項を参考に、てんさい5.9%、秋まき小麦3.7%、でん原用ばれいしょ3.2%として試算
注４）電子制御式は電気的に接続した端末から施肥量を制御可能なブロードキャスタ

【用語解説】
VRT：Variable Rate Technologyの略、可変作業技術。
セクションコントロール：作業幅を自動で分割制御する技術。
利用下限面積：本成績では、技術導入によるキャッシュフローの増加額が、技術導入による固定費の増加を上回り、所得増大が期待できる面積を指す。
なお、固定費は法定耐用年数7年として試算した。

２．現地普及活動事例の概要

１）乾田直播水稲「えみまる」10 俵どりに向けて～空知版 10 俵どりに向けた栽培目安の策定～

空知総合振興局 空知農業改良普及センター

１．普及活動の背景・課題

空知管内では、農家戸数減少が進む中、水稲の作付面積確保に向けて、省力栽培技術の導入が進んでいる。中でも直播栽培は、令和５年に面積が 3,000ha を超え全道一となっている（図１）。

平成 30 年に北海道水稲優良品種に認定された直播栽培向け品種「えみまる」は、これまでの「ほしまる」よりも低温苗立性に優れ、収量も確保できることから、直播栽培の安定化が期待され普及が進んでいる。「えみまる」は、各地域の主要品種である「ほしまる」「大地の星」に準じた栽培が行われているものの、倒伏や製品歩留が劣る事例がみられ、地域の直播研究会（JA いわみざわ水稲直まき研究会、美唄市水稲直播研究会、妹背牛町水稲直播研究会等）から「えみまる」に適した栽培方法の検討が求められている。

「水稲『えみまる』の安定的な湛水直播栽培をめざした播種量と生育指標」（令和３年度指導参考事項）（以下　指導参考）が提示され、は種量は従来の「ほしまる」より少ない９kg/10a とし、収量目標を 540kg/10 a とする生育指標が示された（表１）。

また、空知管内の各地域（いわみざわ、美唄、妹背牛等）の直播研究会では、移植栽培と同水準の収量 600kg/10a を目指し、栽培技術の研鑽を行っている。

そこで、空知農業改良普及センター稲作担当者会議では、令和２～３年度に各地域で実施した「えみまる」の栽培試験や事例調査から、指導参考で示された「えみまる」のは種量の検証と、空知における乾田直播栽培の目安について検討した。また、管内共通の講習会資料を作成し、担当者間の共有と活用を図った。

２．普及活動の内容

１）栽培事例調査

調査は令和２、３年に実施した。

ア 調査年と調査ほ場

令和２年 11 ほ場、令和３年 17 ほ場

イ 調査項目

は種方法、は種日、は種量、施肥、その他栽培管理、苗立本数、生育及び収量、倒伏割合、収量構成要素、玄米品質

ウ　調査データの解析

調査結果を散布図にプロットすることで、傾向を解析し、栽培の目安を策定した。

３．結果

苗立本数と収量には相関が見られなかった。ただし、穂数 800～1,000 本/㎡で収量は最大となり、1,000 本/㎡を超えると頭打ちの傾向が見られた（図２）。

総籾数が増加するにつれて、収量は増加したが、総籾数が増加するにつれて、登熟歩合は低下する傾向にあった。そのため、70%以上の登熟歩合を得るためには、総籾数は 40,000 粒/㎡以下にする必要があると考えられた。

また、概ね穂数が 1,000 本/㎡以上になると、倒伏割合が増加する傾向が見られた。同様に、稈長が 70㎝以上になると倒伏割合が増加した（図３）。

空知管内の乾田直播の収量目標を 600kg/10a とした場合、登熟歩合を考慮すると、総籾数は 40,000 粒/㎡以下にする必要があると考えられた。以上から、空知管内における「えみまる」の乾田直播栽培の目安は、ほ場環境により生育や収量に差が生じやすいため、幅を持たせた栽培の目安とした（表２）。

４．おわりに

空知管内で、「えみまる」を普及推進するためには、直播栽培における高収量の安定生産技術の確立が喫緊の課題である。２年間の調査結果から空知管内における「えみまる」の栽培目安をまとめることができた。今後は、地域の「えみまる」高位安定生産に向け、作成した資料を活用する。

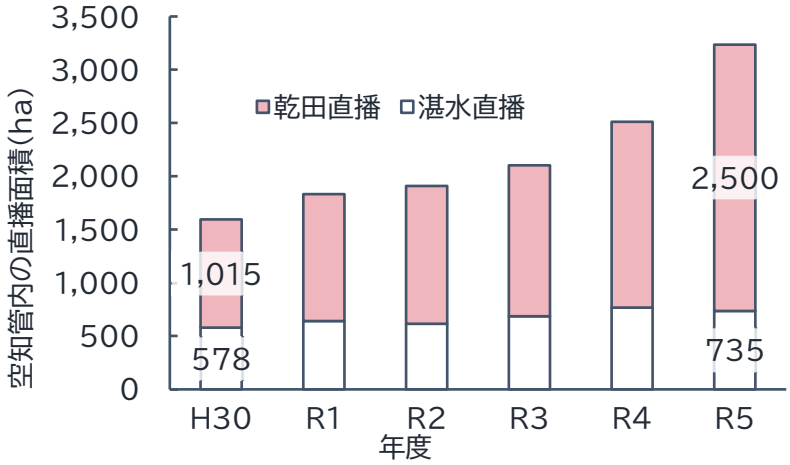


図１　空知の直播面積の推移（道農政部技術普及課調べ）

表１　指導参考による栽培指標

項目	目標値	単位
収量	540	kg/10a
は種量	9	kg/10a
苗立本数	150	本/㎡
穂数	660	本/㎡
総籾数	31, 000	粒/㎡

表２　乾田直播の栽培の目安

項目	目標値	単位
収量	600	kg/10a
は種量	10～11	kg/10a
苗立本数	170～220	本/㎡
穂数	800～1, 000	本/㎡
総籾数	40, 000	粒/㎡ 以内

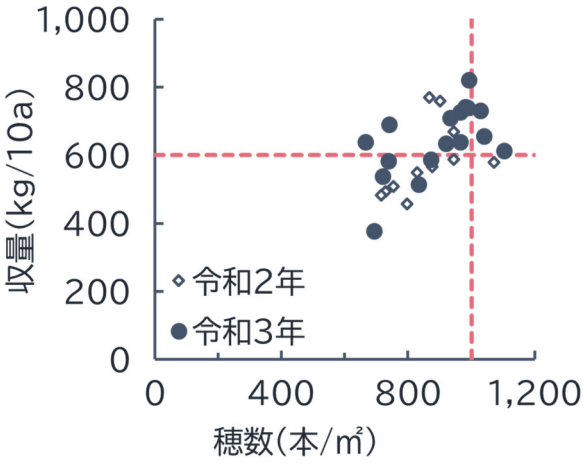


図２　穂数と収量の関係

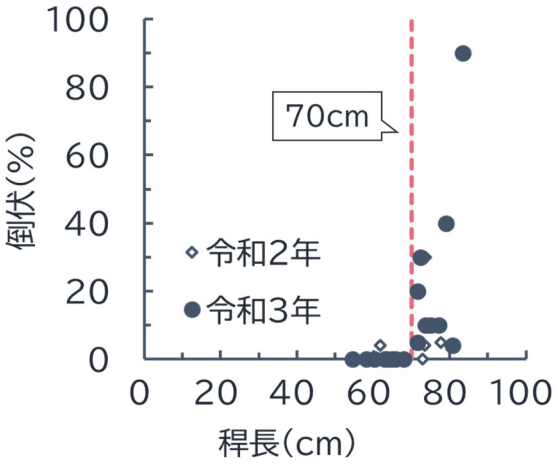


図３　稈長と倒伏の関係

２）ながいも「とかち太郎」の切りいも調製方法
～切り方の違いが不定芽形成・萌芽・収量に及ぼす影響～

十勝総合振興局　十勝農業改良普及センター園芸部会

１．はじめに

十勝管内のながいも作付面積は、約1,300ha（令和４年、道農産振興課調べ）で、そのうち約1,000haに「とかち太郎」が栽培される。「とかち太郎」は平成25年に北海道優良品種に認定され、従来品種よりいも径が太い特徴を有する。北海道のながいも栽培では種いもを一定の重量で切断調製して切りいもを作成し、種苗とするのが一般的だが、その調製方法は輪切りが中心である（写真１）。「とかち太郎」はいも径が太いために同じ重量で輪切りにすると薄切りとなり、“しなび”症状（切断面の収縮）や腐敗の懸念がある。そのため、令和２年普及奨励事項「ながいもの安定生産に向けた催芽法改善」に基づき、いも径が８㎝以上の場合は輪切りをさらに縦半分に切ったかまぼこ切りで調製することを推奨している（図１）。

一方、令和３年度の十勝農改園芸部会で行った催芽方法に関する現地実態調査ではかまぼこ切りで腐敗が多くなる事例が確認され、現地からも懸念の声があった。そこで、令和４年はかまぼこ切りの特徴と管理上の問題点を明らかにし、改善策を示すことを目的に調査を実施した。

調査にあたって、必要な品種特性や栽培技術の習得、さらに調査計画の策定支援について、切りいも調製の研究元である十勝農試生産技術グループならびに技術普及室と連携し取り組みを進めた。

２．実態調査結果

１）調査方法

調査は十勝管内５市町９戸で実施した。種いもは胴部を使用し、輪切りとかまぼこ切りの切りいもをミニコンテナに分けて入れ３～４段に積み、定温庫などで管理した。その後、キュアリングから催芽終了まで農家慣行で管理した。

種いもについてはいも径を、切りいもについては調製方法別に重量、減耗率、腐敗発生率、不定芽の大きさを調査した。植付期以降についても、調製方法別に萌芽率、１本重、総収量を調査した。

２）調査結果

かまぼこ切りの調査対象となるいも径は、地域の栽培資料に準じて7.5㎝以上とした。その結果、かまぼこ切りの対象となる種いもの割合は24.1%であった（データ省略）。切りいもの重量は、輪切りとかまぼこ切りのいずれも目標（100～120g）の範囲内であったが、かまぼこ切りはやや軽くばらつきが大きい傾向であった（表１）。減耗率はミニコンテナ設置位置の上段で高かった。特にかまぼこ切り上段は減耗率が３割程度と高く、“しなび”症状が見られる事例があった（表２）。“しなび”症状が見られたミニコンテナ内の温湿度を確認すると上段は下段に比べ湿度が低く、そのため減耗が進むと推察された（データ省略）。腐敗の発生率はかまぼこ切りがやや高かったが、極端に高い発生率ではないため、現地で大きな問題にならない範囲と考える（表３）。不定芽の大きさはかまぼこ切りで小さい割合が高く、無芽（指数０）が１割あった（図２）。ほ場での萌芽率はかまぼこ切りで遅れる傾向であったが、最終的な萌芽率は９割近くにそろった（データ省略）。収量性は１本重の影響によりかまぼこ切りが少ない傾向であったが、有意な差は認められなかった（データ省略）。

３．活動の成果

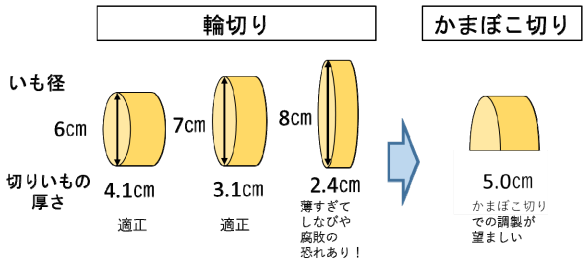
調査結果から、かまぼこ切りの特徴を把握し、切断調製作業から植付作業までの問題点を整理し、改善策をまとめた（表５）。改善策は巡回時や講習会などで農業者や各ＪＡに提案している。

４．おわりに

切り方の違いが萌芽に影響することを確認した協力農家は「催芽の管理作業や植付作業を見直すきっかけになった」と話された。農業者に気づきが生まれたのは調査に向けた十分な準備と結果の裏付けに必要な調査手法が選択できたためであり、支援をいただいた十勝農試ならびに調査に協力いただいた研究員の皆様に感謝申し上げる。

写真１　切りいもの種類

（左：輪切り、右：かまぼこ切り）



注）重さ120gで調製した場合

図１　調製方法の模式図

表１　切りいもの１個重

処理区	重量（g）	うち100g未満（%）
輪切り	119.4±21.6	17
かまぼこ切り	115.3±26.7	29
t-検定	＊	-

1区40個～80個9反復における結果
数値は平均値±標準偏差
調査時期は2022年3月下旬～4月上旬
t-検定により＊は5%水準で有意差あり

表２　切りいもの減耗率

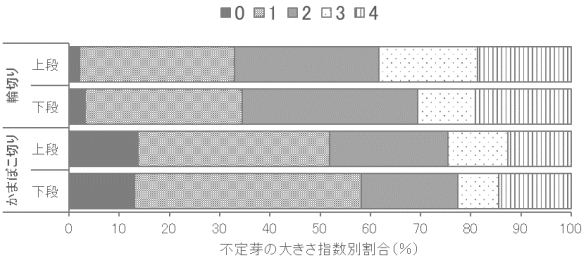
処理区		いも切り直後～植付前までの減耗率（%）	
輪切り	上段	24.4±7.5	ab
	下段	15.1±6.5	a
かまぼこ切り	上段	27.8±6.2	b
	下段	17.7±8.2	ab

1区1ミニコンテナ9反復における結果
数値は平均値±標準偏差
調査時期は植付前：2022年5月上旬～下旬
Tukey検定により異なるアルファベット間には5%水準で有意差あり

表３　切りいもの腐敗発生率

処理区	腐敗発生率（%）
輪切り	0.2±0.5
かまぼこ切り	1.8±2.9
t-検定	＊

腐敗は軟化（押して汁が出る）しているものを計測
1区200～381個9反復における結果
（輪切りは別要因の腐敗多発で1反復分データ除外）
数値は平均値±標準偏差
調査時期は2022年4月中旬～5月中旬
t-検定により＊は5%水準で有意差あり



数値は1区40～106個9反復における結果
調査時期は2022年5月上旬～下旬
不定芽の大きさ指数は、0：無芽、1：極小～小豆未満、
2：小豆以上～大豆未満、3：大豆以上～2cm未満、4：2cm以上

図２　不定芽の大きさ指数別発生割合

表５　かまぼこ切りの特徴と問題点ならびに改善策

かまぼこ切りの特徴と問題点	問題点に対する改善策
・切りいもの重量のばらつきが大きい	・目安表を使うなどして切りいもの重量を揃える工夫をする
・上段では減耗率が高く、場合により“しなび”症状が発生する	・極端な乾燥を防ぐため、定期的にミニコンテナの組換えを行うか、中下段にかまぼこ切りを入れたミニコンテナを置く
・催芽処理後の腐敗発生率は、場合により輪切りに比べやや高い	・キュアリングの温度管理を適切に行い、切断面をしっかりコルク化させる
・輪切りよりも小さい不定芽が多い	・催芽の温湿度管理を適切に行う ・芽の生長が遅れている場合は、かまぼこ切りを入れたミニコンテナを温度の高い上段に優先的に設置する
・輪切りよりも萌芽が遅い傾向である	・芽の生長が遅れている場合は、かまぼこ切りの植付順番を最後にして催芽期間を延長することにより不定芽の生長を促す

３．令和６年に特に注意を要する病害虫

（研究成果名：令和５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６年に特に注意すべき病害虫について報告する。

２．令和５年度の病害虫の発生状況

令和５年度は春季から秋季まで高温に経過し、特に夏季の記録的な高温は病害虫の発生に大きく影響した。高温性の病害が多発し、害虫では早発や旺盛な増殖、加害活動が被害を拡大させた。

主要病害虫で多発したとなったのは、水稲の紋枯病、秋まき小麦の赤さび病、春まき小麦のムギキモグリバエ、ばれいしょの軟腐病、そうか病、だいこんのキスジトビハムシ、りんごの腐らん病であった。てんさいの褐斑病では秋季も高温傾向が継続したことにより発生が拡大し、全道各地で被害が多発した。やや多発となった病害虫と併せて表１に示した。

この他、飛来性の害虫による被害が多発した。マメノメイガによる小豆の被害が道南、道央を中心に全道各地域で認められたほか、シロオビノメイガやオオタバコガの飛来がてんさいや野菜類に被害をもたらした。侵入調査事業における侵入警戒動植物であるトマトキバガの飛来も全道各地で確認され、道南ではトマトで被害が確認された。

病害では、りんごの炭疽病の発生が多かった。セイヨウチャヒキ（野生種エンバク）のいもち病が道内各地で散発し、特に十勝地方での多発が問題となった。

３．令和６年に特に注意を要する病害虫

１）トマトのトマトキバガ

今年度、侵入警戒有害動植物であるトマトキバガの飛来が全道各地で確認された。８月下旬には施設栽培トマトで葉や果実に食害痕が発生し、被害が確認された。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する。発生を拡大させないため、薬剤散布を行うとともに、被害葉や被害果実はほ場に放置せず、速やかに土中に深く埋没するなど適切に処分する。越冬ハウスでは残さやナス科雑草等の寄主植物を除去する。薬剤散布にあたっては、最新の農薬登録情報を確認し、薬剤抵抗性の発達を防ぐため系統が異なる薬剤のローテーション散布を行う。

表１　令和５年度に多発・やや多発した主要病害虫

作物名	病害虫名
水稲	紋枯病
秋まき小麦	赤さび病、眼紋病
春まき小麦	ムギキモグリバエ
小豆	食葉性鱗翅目幼虫
ばれいしょ	軟腐病、そうか病
てんさい	褐斑病、ヨトウガ（第１回、第２回）
たまねぎ	軟腐病、タマネギバエ・タネバエ、ネギアザミウマ
ねぎ	さび病、ネギアザミウマ
にんじん	黒葉枯病
だいこん	軟腐病、キスジトビハムシ
ブロッコリー	コナガ
りんご	腐らん病

下線は多発生となった病害虫を示す

２）小豆のマメノメイガ

今年度、全道各地の小豆ほ場でノメイガ類による莢や花の食害が多発し、マメノメイガ幼虫が主体であることが確認された。本種は葉裏や莢等に

産卵し、幼虫もこれらの部位を食害する。令和５年は小豆の播種時期が遅いほ場で被害が大きい事例が確認された。飛来性と考えられており、例年アズキノメイガの発生が少ない地域でも突発的に発生し世代を繰り返すため、被害拡大に注意が必要である。今年度の発生状況から、当面の対策としては、播種は適期に実施し、ノメイガ類に登録のある農薬を用いて茎葉散布する。通常のアズキノメイガの防除時期に加えて開花始め及び９月以降の防除も有効と推測される。

３）てんさいの褐斑病

令和５年度は６月中旬以降の高温により初発時期が早まった。夏季を通して気温が高く、発生量が増加し、道内全域で被害が認められた。今年度の多発により一次伝染源が多く存在するため、令和６年も早発・多発に注意する必要がある。耕種的な対策としては、連作を避け、可能な限り抵抗性の強い品種の導入が有効である。薬剤散布は遅くとも初発直後までに開始し、散布間隔が開きすぎないよう注意する。多数の薬剤で耐性菌の発生が確認されているため、マンゼブ剤を基幹とした防除を実施する。

４．令和５年度に新たに発生を認めた病害虫

令和５年度に新たに発生を認めた病害虫は17（病害１０、害虫７）である。一部を抜粋して紹介する。

１）かぼちゃのホモプシス根腐病（新発生）

晴天の日に茎葉の萎れが見られるようになり、茎葉の生育が衰退していった。ウリ科を侵す土壌病害であるが、数年前より同時期の萎れが観察されていたものの湿害と判断されていたたことがあり、注意が必要。発生株の毛細根、側根に特徴的な黒い墨様の偽子座が観察される。これまで道内ではきゅうりやメロンで発生が確認されている。

２）かんしょのタバココナジラミ（バイオタイプQ）（新発生）

施設内で栽培されている苗で発生が確認され、苗の移入に伴って侵入したものと推測される。オンシツコナジラミよりやや小型で、道内未発生のトマト黄化葉巻ウイルスの媒介虫として知られる。

３）ぶどうのチャバネアオカメムシ、ブチヒゲカメムシ（新寄主）

醸造用ぶどうで、肥大期の果実に吸汁害が発生した。被害果は口針の差し痕に黒点を生じ、周辺が変色・陥没した。その後は腐敗するか、腐敗を免れ収穫に至った果実でも小粒化や糖度低下が認められた。両種はいずれも広範な植物を加害する。

４）セルリーの萎縮炭疽病（新発生）

新葉に細かい褐色のえそ斑点を生じ、奇形や萎縮症状を伴う。症状が激しい株では、外葉や葉柄部にも斑点を生じる。病原菌は比較的高温性であり、夏の作型で特に注意が必要。

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。

４．令和5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：令和6年1月22日（月）～23日（火）　Web
調整会議：令和6年1月25日（木）　Web
総括会議：令和6年1月26日（金）　10:00～14:25　TKP赤れんが前およびWeb

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	3	0	22	25
生産技術	10	0	5	15
畜産	3	6	0	9
病虫	6	0	58	64
農業システム	1	0	1	2
計	23	6	86	115

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	4 課題	（うち新品種等	4 課題）
普及推進事項	2 課題	（うち新品種等	2 課題）
指導参考事項	105 課題	（うち新資材等	86 課題）
研究参考事項	1 課題		
行政参考事項	1 課題		
保留成績	1 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	1				3
	新品種等								0
	新資材等			22					22
	部 会 計	0	0	24	1	0	0	0	25
生産技術	研究課題			8		1		1	10
	新品種等								0
	新資材等			5					5
	部 会 計	0	0	13	0	1	0	1	15
畜　　産	研究課題			3					3
	新品種等	4	2						6
	新資材等								0
	部 会 計	4	2	3	0	0	0	0	9
病　　虫	研究課題			5			1		6
	新品種等								0
	新資材等			58					58
	部 会 計	0	0	63	0	0	1	0	64
農　　業システム	研究課題			1					1
	新品種等								0
	新資材等			1					1
	部 会 計	0	0	2	0	0	0	0	2
計	研究課題			19	1	1	1	1	23
	新品種等	4	2						6
	新資材等			86					86
	合　　計	4	2	105	1	1	1	1	115

４）令和6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（新資材を除く）

◎普及奨励事項

	担当場およびグループ名
Ⅰ．優良品種候補	
－畜産部会－	
1）オーチャードグラス新品種候補「北海34号」	北農研　寒地酪農研究領域 雪印種苗
2）チモシー新品種候補「北見36号」	北見農試　馬鈴しょ牧草グループ 酪農試　飼料生産技術グループ 酪農試天北　地域技術グループ 畜試　飼料生産技術グループ ホクレン 北農研　寒地酪農研究領域
3）とうもろこし（サイレージ用）「ギガス93（TH1970）」	北農研　寒地酪農研究領域
4）とうもろこし（サイレージ用）「KD082ゲルセミ（KEB8321）」	畜試　飼料生産技術グループ 北見農試　馬鈴しょ牧草グループ 酪農試　飼料生産技術グループ 酪農試天北　地域技術グループ 北農研　寒地酪農研究領域
Ⅱ．奨励技術	
該当なし	

◎普及推進事項

Ⅰ．優良品種候補	
－畜産部会－	
1）ペレニアルライグラス「道東3号」	酪農試天北　地域技術グループ 酪農試　飼料生産技術グループ 北見農試　馬鈴しょ牧草グループ 畜試　飼料生産技術グループ 北農研　寒地酪農研究領域
2）ペレニアルライグラス「SW Birger」	酪農試天北　地域技術グループ 北農研　寒地酪農研究領域
Ⅱ．推進技術	
該当なし	

◎指導参考事項

Ⅰ．作物開発部会

1）北海道における醸造用ぶどうの品種特性および気象条件からみた糖度酸度予測	中央農試　作物グループ
2）りんご「ひめかみ」および「ほおずり」の高接ぎ一挙更新法と加熱加工向け適正着果量	中央農試　作物グループ

Ⅱ．生産技術部会

1）水稲「えみまる」の湛水直播栽培における窒素施肥技術	上川農試　生産技術グループ 中央農試　水田農業グループ
2）水稲「そらきらり（空育195号）」の栽培管理指標	中央農試　水田農業グループ 上川農試　生産技術グループ
3）土壌物理性に起因したそば生産阻害要因と改良技術の実証	中央農試　環境保全グループ
4）でん粉原料用ばれいしょ「コナヒメ」の安定生産のための栽培法	十勝農試　生産技術グループ
5）園芸作物における堆肥入り複合肥料の特性と活用法	道南農試　生産技術グループ 中央農試　生産技術グループ
6）露地ねぎの低肥沃度土壌に対応する窒素施肥技術	農研本部　原環センター駐在
7）秋切りアスターの赤色LED照明による品質向上技術	花野技セ　花き野菜グループ
8）ウシ、ウマ、ヒツジ用草地の放牧利用計画に基づく必要施肥量算定法	北農研　寒地酪農研究領域 酪農学園大学

Ⅲ．畜産部会

1）乳用牛舎における機械換気設備の設計指針	酪農試　乳牛グループ 北総研　環境システムグループ
2）泌乳牛の飼料自給率を向上させるための牧草サイレージの繊維消化性	酪農試　乳牛グループ 畜試　飼料生産技術グループ
3）北海道内のペレニアルライグラスの放牧草地における冬枯れリスク評価	酪農試　飼料生産技術グループ 畜試　飼料生産技術グループ

Ⅳ．病虫部会

1）令和５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　病害虫グループ 上川農試　生産技術グループ 道南農試　作物病虫グループ 十勝農試　生産技術グループ 北見農試　生産技術グループ 花野技セ　生産技術グループ 技術普及課 病害虫防除所
2）多発傾向に対応した秋まき小麦の赤さび病防除対策	中央農試　病害虫グループ 北見農試　生産技術グループ
3）青色LEDを利用した大豆のマメシンクイガ防除技術	中央農試　病害虫グループ 道南農試　作物病虫グループ
4）だいこんのヒメダイコンバエの被害軽減対策	北見農試　生産技術グループ
5）紫外光（UV-B）を利用したデルフィニウムうどんこ病の省力的防除法	花野技セ　生産技術グループ

Ⅴ．農業システム部会

1）自動操舵システムおよびセクションコントロールの効果と導入条件	十勝農試　農業システムグループ

◎研究参考事項

Ⅰ．作物開発部会

1）黒大豆の加工時皮切れ耐性の評価法　　中央農試　農産品質グループ
十勝農試　豆類畑作グループ

◎行政参考事項

Ⅰ．生産技術部会

1）草地整備時に施工した浅層暗渠の効果検証　　酪農試　飼料生産技術グループ
中央農試　環境保全グループ
酪農試天北　地域技術グループ

◎保留成績

Ⅰ．病虫部会

1）気象データを活用したジャガイモ疫病の初発前薬剤散布指示システム　　道南農試　作物病虫グループ

◎完了成績

Ⅰ．生産技術部会

1）早生多収たまねぎ「SN-3」の皮硬度および球硬度の特徴　　北見農試　生産技術グループ

5. 令和5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	試験場研究機関等の意見	令和5・6年度実施課題名 令和6年度実施予定課題名 （令和6年1月現在）
1	飼料価格高騰に対応し和牛生産コストの大幅削減を実現する総合的研究	早熟性の育種価評価について、正確な育種価評価を算出するためには出荷月齢が26か月以下の枝肉の頭数がまだ少ないことから、引き続きデータ収集に努めます。ゲノム評価はリファレンスデータの継続的な収集等、評価に必要な事柄について整理し、実施の可能性について検討する必要があると考えています。 短期肥育実施農家等の経営実態調査については、一般共同研究「産肉能力に応じた黒毛和種肥育牛の24ケ月齢肥育技術」の農場調査の中で飼養実態も調査できるか検討することは可能ですが、経営調査や表示の売価への効果、経営改善効果等の経営分析については、畜試では実施は困難です。	
2	黒毛和種における体型の改良手法に関する研究	畜産試験場ではこれまでの産肉形質に加え、体型や繁殖性など種牛性の育種価評価について評価項目の選定等、課題化を検討して、生産性に関わる体型の客観的評価法と育種価については令和6年度新規課題として提案予定です。 課題の実施に当たっては正確なデータを効率よく収集する体制をいかに構築するか、道庁、および北海道酪農畜産協会をはじめ生産者団体の協力が不可欠と考えております。また、子牛登記や血統データが必要となりますで、北海道酪農畜産協会におかれましてはデータの提供等ご協力をお願いいたします。	
3	コムギ縞萎縮病の発病状況調査法の確立と発病抑制手法の開発	現在の主力品種である「きたほなみ」において近年黄化症状が問題になっていると認識しておりますが、黄化を伴わない縞萎縮病も相当程度発生しています。また、縞萎縮病以外の要因による黄化症状も否定できず整理が必要と考えています。したがって現状では主に萎縮症状を目安とした発病調査基準を提示しており、発病の程度、減収の有無については黄化の程度ではなく、起生期から幼穂形成期に強い萎縮を示すかどうかで判断する必要があると考えています。 直ちにすべてのご要望に対応することは難しいと考えておりますが、現在実施中の研究課題(AIによる画像判別)の結果も踏まえ、将来的な課題化を検討していきます。また、新たな知見が得られた際には情報提供を続けて参ります。	・AIを活用した画像解析による農作物ウイルス病診断手法の開発（経常（一般）R3-5）
4	北海道小麦の栽培基準体系の確立	これまでの研究成果の知見から、道内で用いられている生育ステージは気温から予測できますが、生育ステージをより細かく分けた上で気象による予測を可能とすることで、きめ細やかな栽培管理およびスマート農業への応用が可能になると考えられることから、速やかに課題化を検討します。 生育基準については、これまでの研究成果の中で生育途中の茎数や登熟期間中のLAI（葉面積指数）の指標を設定しています。登熟前のGAIは茎数で代替できると考えられることから、当面は本技術で対応できると考えておりますが、まずは安定生産に資する受光態勢を実現する追肥技術の普及にご協力願います。	・秋まき小麦の生育期節の数値化と画像診断技術の開発（経常（一般）R6-8）
5	リン酸施肥量の低減に向けた研究	リン酸肥料の入手は海外の需給環境や諸情勢に左右されますが、その一方で生産現場におけるリン酸施肥量は適正量を上回っております。現行の土壌診断に基づく施肥対応を適用することにより畑作物においては約1万ﾄﾝのリン酸減肥が可能であること、堆肥等の有機物に含まれるリン酸を適正に肥効評価することでもリン酸肥料の有効活用が図られることがこれまでの研究成果で示されており、これらの実践によって当面のリン酸肥料の削減は可能ですので参考にしてください。 リン酸の施肥基準の見直しについては、R5開始の研究課題において、主要な畑作物およびたまねぎを対象として、リン酸の施肥標準を現行の基準から引き下げても収量性に問題がないか検討するとともに、施肥対応基準（施肥率）の見直しについても検討します。 北海道施肥ガイドへの反映については、前出の研究課題の成果が出た後の改訂版に順次反映していきます。	・肥料価格変動に応じた適正施肥量設定に向けた初動研究（経常（一般）R5） ・肥料価格変動に応じたばれいしょ適正施肥量の設定（受託（民間）R5-7） ・肥料価格高騰と養分収支を考慮した直播てんさいとたまねぎに対する適正施肥量の確立（経常（各部）R6-7） ・岩宇地区の施設栽培メロンに対するリン酸およびカリの適正施肥量の確立（道受託R6-8）

No	試験研究要望項目	試験場研究機関等の意見	令和5・6年度実施課題名 令和6年度実施予定課題名 （令和6年1月現在）
6	精度の高い主要病害発生予測システムの研究開発	発生予測は効率的防除のために重要な要素であると認識しており、今後も技術開発の取り組みが必要と考えております。 現在FLABSの精度向上に取り組んでおりますが、その他のご要望につきましては必要性・実現性・優先順位を整理しながら今後課題化を検討していきます。	・気象データを活用したバレイショ疫病の初発前薬剤散布指示システムの開発（重点研究R3-5）
7	みどりの食料システム戦略を踏まえた薬剤評価方法の検討	リスク換算値を基準とした農薬の選択や防除体系の評価は、みどり戦略への対応が求められるなかで、必要な取り組みと考えています。一方、農水省が公開しているリスク換算値の算出方法は、Σ「有効成分ベースの農薬出荷量」※1×「リスク換算係数」※2（※1 農林水産省が毎年調査しFAOに「使用量」として報告する値、※2 ADI（許容一日摂取量）に基づき設定）となっています。このうち有効成分ベースの農薬出荷量は「農薬要覧」などの関連資料から、ADIは厚生労働省のホームページから引用可能ですが、1成分ごとに調べる必要があります。 このような状況においてリスク換算値を基準とした農薬を選択する際には、先ず該当する農薬について上記の値を把握することとなります。更に、複数の作物や農薬について検討する場合には効率的な情報収集が必要であることから、関連機関の皆様との情報共有を通じて、課題化の可能性を検討します。	
8	極小粒納豆向け大豆の品種開発について	納豆用大豆品種の開発は、需要の高い小粒品種の安定多収化を主要な目標に、経常研究「大豆品種開発事業Ⅱ」で実施しています。この課題内で極小粒系統や海外品種を親に用いた交配を実施し、育種材料の作出を進めています。ただし、極小粒品種は、収量構成要素の百粒重が既存小粒品種よりかなり軽いため、収量性を既存品種並に改良するには、時間を要する可能性があります。 これらの取り組みと並行し、品質評価方法や病害虫抵抗性など極小粒大豆の開発に必要な課題化の可能性について、引き続き検討します。 なお、極小粒大豆は道産大豆としては新規用途でもあるため、需要動向や求められる特性についての情報収集を引き続き進めたいと考えています。今後ともご協力をよろしくお願いいたします。	・大豆品種開発事業Ⅱ（経常（一般）R2-6）
9	高反収・高たんぱく大豆の品種開発について	とよまさり系大豆の新品種開発においては、安定多収を最重要形質と位置づけ育種を行っています（イノベーション創出強化研究推進事業「和食ブランドを支える味噌・醤油の高機能性・輸出力向上を目指した多収大豆品種の開発」、経常研究「大豆品種開発事業Ⅱ」）。 新規需要対応としては高イソフラボン品種「ゆきぴりか」の農業特性改良（裂莢性・耐倒伏性）を、反復戻し交配育種によって進めています（イノベーション創出強化研究推進事業「和食ブランドを支える味噌・醤油の高機能性・輸出力向上を目指した多収大豆品種の開発」）。 大豆ミート等含めたその他の新規用途については、高蛋白系統の選抜を進めつつ、その需要動向や求められる特性についての情報収集を引き続き進めたいと考えています。	・和食ブランドを支える味噌・醤油の高機能性・輸出力向上を目指した多収大豆品種の開発（公募型R1-5） ・大豆品種開発事業Ⅱ（経常（一般）R2-6）
10	音更大袖の後継品種の育種について	特定用途大豆品種の開発は、経常研究「大豆品種開発事業Ⅱ」で実施しています。現在、青大豆については本育種事業課題ではほとんど取り組んでおりませんでしたが、今回のニーズを受けて育種対応の可能性について情報収集と検討を行います。特に、記載にあるダイズシストセンチュウレース3抵抗性や、コンバイン収穫損失を低減できる難裂莢性等については、DNAマーカーを利用した選抜が可能なことから、連続戻し交配の活用など効率的な育種方法の適用を検討します。しかし、品種化までには時間を要すると考えられます。 なお、音更大袖の需要動向や求められる特性についての情報交換なども進める必要があると考えておりますので、今後ともご協力をよろしくお願いいたします。	・大豆品種開発事業Ⅱ（経常（一般）R2-6）

No	試験研究要望項目	試験場研究機関等の意見	令和5・6年度実施課題名 令和6年度実施予定課題名 （令和6年1月現在）
11	道産ニンニクの高付加価値化に向けた遺伝資源の調査および栽培法の確立	各ピンク種（在来系統）は、道内各地の農家や法人が所有する資産であり，公的機関が農業形質の優劣を公表するのは現時点では難しいと思われます。 現在、北海道で主に栽培されているのは、ホワイト種「白玉王」ですが、北海道のにんにくの収量性の不安定性を解消するため、現在行われている青森県から導入された栽培法について再検証し、今後問題となる気象変動や病害による減収要因に対応した、安定収量が確保できる新たな北海道向けの栽培法を開発する必要があると考えます。また，将来の道産にんにくを更に産地拡大するために欠かせないピンク種（在来種）の栽培特性の検証も今後重要な課題と考えられ、このうち育苗技術について現行課題で検討しています。	・むかご育苗の導入によるにんにく当年収穫への挑戦！-北海道在来種の未利用資源（むかご）を用いた画期的栽培法の検討-（職員研究奨励事業R5） ・水稲複合経営におけるにんにく安定生産技術の確立（経常（各部）R6-8）
12	北海道におけるりんごの高密植栽培の現地実証と技術確立	りんご高密植栽培はわい性台木「M9」を使用したフェザー苗を約250本以上/10aの高密植で栽植することにより早期成園化と多収を実現するものであり、国内では比較的温暖で積雪の少ない長野県が先進的に取り組んでいます。 北海道の気象条件に応じた栽培実地検証については、道内で七飯町や壮瞥町で試作の動きが見られることから、ここでの調査に協力するとともに問題点の抽出を行いたいと思います。 北海道にあった栽培技術の確立とネズミ等被害対策については、青森県産業技術センターでの試験が先行しており、この情報を収集して整理し北海道における普及性が見いだされた場合は試験として取り組みたいと考えます。	・道産りんご生産拡大につながる寒冷地向き新品種選定（経常（一般）R6-10）
13	Gp抵抗性馬鈴しょ品種「ユーロビバ」の品種特性試験	「ユーロビバ」については、北見農試での栽培実績がなく、生産現場へ品種特性についての情報提供を行うには、最短でもR06年度から複数年の試験データの積み上げが必要になります。また、Gp抵抗性検定は、北農研センターでのみ実施をしており、道総研独自での検定は不可能な状況です。現状において、権利は導入元の(株)ジェーピーシーが持っており、許諾契約を結んだJAしれとこ斜里のある斜里町でのみ栽培予定で、種苗の確保も調整が必要です。 道総研で試験を行うには、情報とりまとめにかかる年数を考慮した上で、試験設計についての具体的な実施方法・体制を含めた関係機関の十分な協議・調整が必要になると思われます。	
14	水田地帯における畑地化に対応した水田作経営モデル策定	水田地帯における畑地化に対応した水田作経営モデルの策定は、関係機関との連携のもと、実態調査を実施することで、対応可能と判断します。 水田活用の直接支払交付金が見直される中で、水田地帯における経営モデルを策定し、所得の最大化を実現しうる作物の構成を明らかにすることは、作物選択検討のための基礎資料として極めて重要と判断しているため、速やかな課題化を検討します。	・水田活用の直接支払交付金の見直しに対応した経営指標の策定（経常（一般）R6-8）
15	大豆原原種における機械収穫・調製・保管体系等の確立	大豆原原種ほか各カテゴリで種子が逼迫する現状では、生産面積の増大と収穫や種子調製の効率化は喫緊の課題です。今年度一か年をかけて、原採種等機械収穫した種子サンプルを収集し発芽率等を予備調査し、その結果も踏まえた試験設計を検討します。予備調査にあたって、関係各所と連携しながらサンプル収集や条件の検討、情報交換を進める必要があると考えますので、今後もご協力いただきますようよろしくお願いします。	

No	試験研究要望項目	試験場研究機関等の意見	令和5・6年度実施課題名 令和6年度実施予定課題名 （令和6年1月現在）
16	露地野菜における収穫体系等の省力技術体系の導入・確立	露地野菜の収穫については、品種の選定、直播栽培や機械収穫による省力化及び機械収穫果の品質評価、出荷期間の延長・周年出荷の体系化等、一貫した技術開発が必要と考えています。 さつまいもについて、省力生産や規模拡大には、機械化体系とその生産量を支えるべく苗生産体系の構築が重要と考えられることから、苗増殖技術について速やかに課題化を検討します。鹿児島県における機械化収穫検討事例のうち、ミニコンテナを使用する体系は、道内中小規模の生産者に対して参考となりますが、ミニコンテナ利用以外では塊根の損傷により用途が加工用・でん粉用に限られるとされ、損傷を抑えた収穫・出荷の検討が必要と考えますので、作付け規模や実需および選果施設の動向をふまえたうえで今後の課題化を検討します。 ブロッコリーについて、収穫機械導入によるブロッコリーの省力生産と集出荷体系の確立について課題化を検討しています。	・加工業務用ブロッコリーの直播栽培技術の開発（経常（一般）R4-5） ・かぼちゃピックアップ収穫機の活用による省力収穫体系の確立（公募型R5-6） ・多品目の露地野菜の収穫に対応したコンベアキャリア式収穫体系の確立（経常（各部）R4-6） ・北海道加工にんじんの安定供給を目指した栽培・出荷体系の確立（重点R2-5） ・道産かぼちゃ3トンどり省力栽培法と長期安定出荷技術の開発（重点R4-6） ・北海道のさつまいも栽培における電熱線を利用した地温管理による高増殖率育苗法の確立（経常（一般）R6-8） ・ブロッコリー省力生産体系の構築に向けた機械一斉収穫技術の確立（重点R6-8）
17	りんごの省力樹形の導入可能性の検討	北海道は本州に比べ、気温、日射量、日射角度、積雪など気象栽培条件が大きく異なることから、本州で開発された仕立て法をそのまま導入するのは難しいと考えています。朝日ロンバス、超高密植（トールスピンドル）栽培は道内で試作の動きが見られることから、まずはこれらの仕立て法について調査に協力するとともに問題点の抽出を行い、今後は北海道向きの仕立て法を研究課題として検討したいと思います。	
18	醸造用ぶどう新規導入品種の地域適応性評価	海外からの新品種導入に当たっては、知財権の厳格化の流れにより、長期的な利用計画と栽培量に応じた契約締結やコストが必要な状況であり、評価の結果有望と判断した際には、導入者と各ワイナリー間の有償提供契約等も必要になることから、まずは、実施体制について利用者となるワイナリーも含めた意見交換をさせて頂ければと思います。 海外との契約締結および新品種の種苗提供を実施できる体制が整えば、農業試験場で主産地における栽培性に関する適応性調査に取り組みたいと思います。また、道内各地の新興産地における適応性調査については、広範な試験実施が必要であることから、道総研単独での試験は困難であるため各地の農業改良普及センター等に調査協力依頼が可能か調整した上で、適応性調査の実施について検討したいと思います。	・北海道における高品質ワイン製造のためのデータベース構築（公募型R5）
19	多収性や均一性を向上させる技術や輸送コスト低減を可能とする花き生産技術の確立	一斉収穫は、機械化（移植、収穫、選花）により有効となる技術で、国内では大規模露地栽培の小ぎくで実施例があり、収穫後の鮮度保持技術や出荷時期を調整する電照技術などの開発が進められています。道内の小ぎくについては、市場側からのニーズはあることから、産地の意向を確認しながら課題化の可能性を検討します。また他品目での一斉収穫の可能性についても情報収集に努めます。 輸送コストを低減する技術については、湿式から簡易湿式や乾式へ輸送方法を見直し積載効率を向上させる方法と、コンパクト規格の導入など実需にあった生産と段ボールサイズの見直しによる方法が考えられます。前者は、現状、必要に応じた効率的な輸送方法がとられていますが、各品目を精査し、流通時の品質保持技術を開発することで輸送の効率化が可能な品目については課題化を検討します。後者は切り花単価の低下を伴うことが想定されるため、多収・均一性向上と低コスト化を含めた技術開発として、生産側の理解を得ながら課題化を検討します。	・持続可能な施設園芸のための環境制御技術の高度化（重点R4-6）

No	試験研究要望項目	試験場研究機関等の意見	令和5・6年度実施課題名 令和6年度実施予定課題名 （令和6年1月現在）
20	ゲノム評価技術の育種価評価項目の拡充	畜産試験場ではこれまでの産肉形質に加え、体形や繁殖性など種牛性の育種価評価について評価項目の選定等、課題化を検討しており、生産性に関わる体型の客観的評価法と育種価評価について令和6年度新規課題に提案予定です。 ゲノム育種価評価については従来の育種価を基に推定されることから、提案予定課題の後に取り組む課題と位置付けています。 課題の実施に当たっては正確なデータを効率よく収集する体制をいかに構築するか、道庁、および北海道酪農畜産協会をはじめ生産者団体の協力が不可欠と考えております。	
21	センシング技術等を活用した分娩・繁殖管理の効率化手法の確立	超音波検査を活用した受胎能力の高い牛の選別技術については、R6年度開始課題としてR5年度農業試験会議（新規課題検討会）に提案する予定である。今後、経営安定のために個体販売価格が安定している肉用他品種の受精卵移植による子牛生産が増加することが予測されることから、受胎性の判別は必要不可欠な技術と位置づけており、その貢献度は高いと考えている。 分娩に関しては、近年普及が進んでいる膣温測定やカメラなどセンシングデータ技術を活用した試験課題をR6年度開始課題としてR5年度農業試験会議（新規課題検討会議）に提案する予定である。今後、経営安定のためには母牛の出産事故や出生直後の子牛の死亡率の低減が不可欠であり、センシング技術を活用した分娩前の母牛評価、さらには母牛評価と分娩状況、新生子牛の健康状態との関係性を明らかにする予定である。	・母牛および新生子牛の厳寒期における適切な分娩環境の解明（経常（各部）R6-7）
22	道産豚肉に係る肉質の高位安定化に向けた対応	離乳時体重と肉質との関連については、現地農場で離乳時に全頭体重を測定することはほぼないため、現地実証の項目としては馴染まないかもしれませんが、現地農場における実証試験については、改善策を現場で普及・定着させていくためには必要であると考えいます。 実施中課題で行う現地農場への調査において格付成績の改善に向けた飼養管理の見直しを検討している農場があれば、実証試験への協力について依頼し了承が得られ次第、課題化を検討したいと考えています。	
23	採草地における機械踏圧の影響とその対応策	維持管理時の草地では、表層切断による物理性改善が草地生産性の回復に有効であることが示されています。この検討はロータリーカッターを改造した自作機によるものですが、現在は草地で表層切断と同様の効果をエアベーターにより可能と考えらます。ただし、これらの機械による適切な施工時期、効果の持続性は未検討です。 既往の簡易更新技術は植生回復に有効でありますが、施工深が浅く、土壌物理性への効果は小さいと考えられます。一方、エアベーターは土壌物理性への改善効果が期待されるとともに、同時に行える追播による植生回復も期待され、技術の検証が必要と思われます。 以上、草地の生産性を高く維持するため、草地の物理性の実態調査とその改善方法を示す必要があり、課題化に向けて検討を行います。	・採草地の生産性低下を抑える牽引式穿孔機による土壌物理性改善技術の確立（経常（各部）R6-8）

No	試験研究要望項目	試験場研究機関等の意見	令和5・6年度実施課題名 令和6年度実施予定課題名 （令和6年1月現在）
24	主要農産物等に対応した温室効果ガス排出量の見える化と削減技術の開発	既往のマニュアルを利用することで、主要農産物のGHG排出量の見える化が可能です。ただし、土壌区分や栽培方式、近年開発された省力技術（高密度播種短期育苗、ドローン等を用いた防除体系等）等を反映させた評価を可能にするとともに、栽培方法が多様な園芸作物や果樹等の評価を可能にする必要があります。そのため、近年の営農実態に応じたマニュアルの更新や普及現場での利活用が可能になるように成果の提案が必要であると判断することから、速やかな課題化を検討します。 一方、主要なGHGであるCO2、CH4、N2Oの削減技術は整理されつつあります。既往の諸成績を総合すると、有機物施用とそれに係る減肥、ならびに排水対策はGHG排出量の削減に有効であることが共通して示されています。一方で、その他多くの作物でのGHGの発生実態やその削減技術は整理し切れていないのが現状です。GHG排出量の測定に時間と労力がかかり、主要な作物や栽培様式、土壌タイプを網羅することは困難ですが、重要な試験研究であると認識しており、今後の研究課題として検討します。	・農業生産における温室効果ガス排出量の見える化と評価手法の確立（経常（一般）R6-8）
25	バイオ炭の施用による作物生産性や経済性等の検証	バイオ炭の農地施用はJ-クレジット制度活用のための方法論が追加されたところであり、条件が整えば新たな収入源として見込めることから活用が進む可能性があります。 すでに実施されている農研機構等の研究プロジェクトでは、バイオ炭施用による農地および作物への影響を明らかにしつつあるほか、地域におけるバイオ炭活用モデルの実証等も予定されています。J-クレジット活用も見据えた本道における活用可能性についてはこれらの動向も注視し、林産試等、関連研究部門とも連携しながら検討を進めたいと考えております。	・農業副産物を活用した高機能バイオ炭の製造・施用体系の確立（受託（独法）R5-9）
26	化学肥料の使用量低減に向けた施肥標準等の見直し	リン酸肥料の入手は海外の需給環境や諸情勢に左右されますが、その一方で生産現場におけるリン酸施肥量は適正量を上回っております。そこで、土壌中のリン酸を活用しつつ収量性を保つための必要最低限なリン酸施肥量の検討に向け、主要な畑作物を対象としたリン酸施肥試験をR5開始の研究課題で実施しています。 また、現在、北海道大学（代表機関）が応募中のR5開始オープンイノベ事業に中央農試も参画し、土壌診断、施肥設計の簡易手法の開発実証研究を実施する予定です。本研究では、可給態Nなど簡易分析が困難な成分の測定法開発への取り組みも予定されており、将来的に得られる成果からは、簡易・迅速なリアルタイム土壌診断、施肥設計を生産者自身が行えるシステムの開発が期待されます。	・肥料価格変動に応じた適正施肥量設定に向けた初動研究（経常（一般）R5） ・肥料価格変動に応じたばれいしょ適正施肥量の設定（受託（民間）R5-7） ・農業の生産性と持続性の向上を支援する簡便・低コストな画期的スマート土壌診断システムの基盤技術の開発（公募型R5-7） ・肥料価格高騰と養分収支を考慮した直播てんさいとたまねぎに対する適正施肥量の確立（経常（各部）R6-7） ・岩宇地区の施設栽培メロンに対するリン酸およびカリの適正施肥量の確立（道受託R6-8）
27	有機栽培品目の輪作による相乗効果の検証	研究課題「転換畑地帯における子実とうもろこしを含む有機輪作体系の確立（R3～6、中央）」では土壌物理性の改善や地力の維持増進等の有機輪作による相乗効果を検討しております。また、野菜作では有機かぼちゃ栽培に資する越冬性緑肥利用技術等もあります。 水田転換畑の利用については、田畑輪換による除草効果について情報を収集しており、研究課題化の可能性を検討中です。	・転換畑地帯における子実とうもろこしを含む有機輪作体系の確立（経常（各部）R3-6）
28	大豆用マメシンクイガ防除用LED資材の開発と現地実証	現在進行中の研究課題の中で、マメシンクイガによる大豆の被害軽減に有効な波長、照度については明らかになりつつあります。ただし、実規模の圃場で効果を発揮するための照射方法、電源の確保、作物の生育への影響などさらに検討が必要な事項が残されているため、現行課題で得られる成果を元に資材メーカーとの協力を視野にさらなる取組について検討いたします。	・有機栽培・特別栽培で利用可能な光防除技術の開発（経常（各部）R3-5） ・主要害虫の光防除技術実用化に向けた専用資材の検討（経常（各部）R6-8）

No	試験研究要望項目	試験場研究機関等の意見	令和5・6年度実施課題名 令和6年度実施予定課題名 （令和6年1月現在）
29	有機栽培を指向した醸造用ぶどうにおける害虫被害抑制技術の開発	微生物農薬による防除が難しいツマグロアオカスミカメについて被害実態解明と化学合成農薬によらない防除対策技術の開発を中心に試験課題として取り組む予定です。	・有機栽培を志向する醸造用ぶどうにおける重要害虫に対する被害抑制技術の開発（経常（各部）R6-9）
30	気候変動や環境負荷低減等に対応した病害虫防除技術の開発	バレイショ疫病については現行課題で得られた知見を元に、今後実証試験、プログラムの実装を目指した継続課題の提案を計画しております。またこのような取組を通じて他の作物・病害虫への応用の可能性についても検討したいと考えております。ドローンによる防除については、降雨後の土壌条件に左右されず薬剤散布が実施でき、担い手の多様化にも対応できる技術として期待されていると理解しております。ドローン散布についてはこれまで農試での実施事例がなく、生産現場への情報提供ができておりませんでしたが、R5年度に実施する基礎調査では、農薬散布用ドローンによる小麦やてん菜などについて防除試験方法を確立し、ドローン散布の特性について知見を得る事を目的として取り組み、その知見を元にR6年度以降はその他の主要畑作物の病害虫を対象とした取組を検討したいと考えております。	・気象データを活用したバレイショ疫病の初発前薬剤散布指示システムの開発（重点R3-5） ・農薬散布用ドローンを用いた病害虫防除試験に向けた基礎調査（経常（一般）R5）
31	ネオニコチノイド系農薬に依存しない栽培体系の検証	現状では道内においても水稲の斑点米カメムシ、大豆のタネバエ、わい化病対策などでネオニコチノイド系剤を基幹薬剤に位置づけた防除技術が普及していますが、それぞれ面積が大きく使用量は多いものの使用回数は年1回であり、脱ネオニコを目指すには効果的な代替剤が探索しにくい状況です。 取り組みの必要性は多作物に及ぶと考えられますが、現在中央農試では作期が長く、病害虫防除回数が多いりんごでリスク換算値に基づく減農薬とネオニコ使用回数削減について検討予定で、みどり戦略における2030年の目標値である10％削減を達成出来るような栽培体系の構築及びネオニコチノイド系剤以外の農薬を用いた害虫防除を行い発生害虫の変化などから効果を検証することとしています。	・ネオニコチノイド系殺虫剤に依存しない水稲栽培のための防除体系の確立（経常（各部）R6-8）
32	民間企業の農業参入目的と定着条件の解明	地元中小建設業の参入を対象とした既往の知見では、技術習得、事業計画策定、販路確保などにおいて参入前の段階から外部関係機関との連携を強めることが重要など、参入定着に向けた課題を示しています。 一方、既往の研究が実施されてから10数年経過しており、民間企業の参入の状況が変化していると考えています。 参入目的、目標と達成状況ならびに課題は、実態調査やアンケート調査により解明可能です。あわせて、必要となる行政や地域関係者の支援についても把握可能です。道総研では、調査ノウハウを所有していますので、貴課および関係機関と情報交換を重ねることで、課題化の可能性を検討します。	
33	作期分散や省力化技術を組み合わせた労働ピークの平準化体系の提案	今後、JAや農業改良普及センター等との情報交換や現地調査により、実際に労働ピークの平準化を達成している事例が確認でき、モデル化が相応しいと判断されましたら、課題化を検討してまいります。	
34	転炉スラグを用いた土壌病害回避法の指標化	転炉スラグ施用に係る報告を参考に、当面は緊急性が高いウリ科への施用効果の確認と適切な対処法の検討を行い、その際にはコストも勘案して炭カル併用の効果も比較したいと考えています。また、転炉スラグだけで発病を抑えきれなかった場合、結果として土壌還元消毒を実施する場合も想定されるため、それに伴う微量要素の欠乏・過剰を考慮した指針を策定する必要があると考えています。 防除対策の効果についても、長期どりのきゅうりでは転炉スラグで対応可能な発病程度が低くなることも懸念されます。土壌還元消毒についても、道内の栽培体系でどれだけ効果が示せるか、確認する必要があると考えています。 転炉スラグによる土壌pH緩衝曲線の読み替え表については、緩衝曲線が土性により異なることから、炭カルの例を参考に検討したいと考えます。	・きゅうりのホモプシス根腐病に対する化学農薬を用いない防除対策の確立（経常（各部）R5-8）

No	試験研究要望項目	試験場研究機関等の意見	令和5・6年度実施課題名 令和6年度実施予定課題名 （令和6年1月現在）
35	「水田活用の直接支払交付金」に対応した園芸作物の田畑輪換作付体系の開発	粘質土壌における野菜栽培には客土等の土壌改良を行うことが基本技術として励行されており、田畑輪換を前提にした栽培体系については技術開発の余地があると考えます。 品目については、現在十勝農試において、「加工業務用ブロッコリーの直播栽培技術の開発」を取組んでいます。また、北海道では「にんにく」、「さつまいも」、「らっかせい」を戦略作物として需要拡大を目指していることから、JAの販売戦略を熟考した上で地域に合わせて選定することが重要と考えます。	・加工業務用ブロッコリーの直播栽培技術の開発（経常（一般）R4-5） ・水稲複合経営におけるにんにく安定生産技術の確立（経常（各部）R6-8）
36	「ふっくりんこよりやや晩生品種（多収極良食味品種）の開発」	ふっくりんこよりもやや熟期が遅い品種については、作業の分散などから必要と考えられ、優良品種数、栽培可能な地域など検討すべきことが多く、研究の余地があると考えます。	・「日本一の米どころ北海道」の実現に向けた水稲品種の開発促進（経常（一般）R2-6）
38	新土壌病害（きゅうり・すいか）の拡大防止及び防除対策の確立	ホモプシス根腐病について、上川農試の試験課題において、転炉スラグを用いた土壌pH調整、土壌還元消毒それぞれの適用条件の設定を行うこととしています。 スイカ炭腐病については、道外での試験事例に関する情報提供を行うとともに、地域で積み重ねられている対策事例(還元消毒等）の検証や、病原菌の確認などに対する支援を行うことが可能です。 普及センターでは、ホモプシス根腐病及びスイカ炭腐病に対する土壌消毒効果の評価に取り組む予定です。	・きゅうりのホモプシス根腐病に対する化学農薬を用いない防除対策の確立（経常（各部）R5-8）
39	きゅうりホモプシス根腐病の拡大防止及び防除対策の確立	上記きゅうりホモプシスに係る記載と同様に対応します。	・きゅうりのホモプシス根腐病に対する化学農薬を用いない防除対策の確立（経常（各部）R5-8）
40	フォローアップ終了後からの抵抗性品種ばれいしょ「フリア」以外の品種を使ったセンチュウ密度のコントロール技術の開発	現在、Gp抵抗性程度が「やや強」の「フリア」を作付けすることとされているが、本品種は晩生で小玉のため早堀も困難であり、秋小の播種に間に合わず輪作に支障を来すほか、澱粉価も低いなどの課題があります。 対応策として、Gp抵抗性程度は「中」とフリアに劣るものの、熟期が早い「北海112号」を用い、そのGp抵抗性を補うため、殺線虫剤と組合せることにより線虫の再発が防ぐ方法が考えられることから、令和5年度、北見農試と北農研が実施中の研究課題において、当該栽培方法の効果確認に向けた取組を検討します。	・ばれいしょの輸出を促進するジャガイモシストセンチュウ類低減・管理技術の開発（公募型R4-6）
41	各作物における養分過剰圃場でのリン酸・加里無施肥栽培の検討	リン酸・加里の減肥については、「北海道施肥ガイド」に準じて土壌診断に基づく施肥対応を行うことで可能ですが、道総研としても今般の肥料高騰の状況の中で更なる減肥の可能性を追求する必要があると認識しております。このため、次年度以降に現行の施肥対応の考え方に収益性確保の視点を加えた適正施肥量についての試験を計画しているところです。得られた結果は、将来的に施肥基準の見直しにつなげていきたいと考えています。 また、令和5年度から「複数畑作物のセンシングデータによる生育阻害要因判定手法の確立」（R5-7、十勝農試他）の課題を開始予定で、衛星データの解析により、新規耕作圃場等における過剰な肥料投入の抑制に役立てていきたいと考えています。	・肥料価格変動に応じた適正施肥量設定に向けた初動研究（経常（一般）R5） ・肥料価格変動に応じたばれいしょ適正施肥量の設定（受託（民間）R5-7） ・複数畑作物のセンシングデータによる生育阻害要因判定手法の確立（経常（一般）R5-7） ・肥料価格高騰と養分収支を考慮した直播てんさいとたまねぎに対する適正施肥量の確立（経常（各部）R6-7） ・岩宇地区の施設栽培メロンに対するリン酸およびカリの適正施肥量の確立（道受託R6-8）

No	試験研究要望項目	試験場研究機関等の意見	令和5・6年度実施課題名 令和6年度実施予定課題名 （令和6年1月現在）
42	北海道での落花生の安定生産技術の確立	北海道での新規作物である落花生の栽培については、少しずつ現場の事例が積み上げられてきていると伺っていますが、これまで道総研および普及センターでは試験研究の形での取り組みがありませんので、直ぐに適切な技術指導等を行うことは難しい状況です。このため、まずは現場における様々な情報を収集しながら、支援会議のプロジェクト課題等において試験を実施できないか、検討していきたいと考えております。	
43	バイオシュティミラントの効果確認	新たな肥料系の資材について、道総研ではメーカーからの受託試験の形で試験を実施し、効果を評価するという体制をとっています。道総研としては、資材の機作、機能に関する研究実績を有し、かつ作物に対して効果を発揮できる施用方法がある程度明らかになっている有望なバイオスティミラント資材を対象とした試験を実施していきたいと考えています。 また、病害虫の発生抑制に有効な資材については、農薬登録されないと農薬取締法の規制対象外となるため、有効性をどのように表現すべきか整理されていないのが現状です。国の施策においても減農薬に資する手段と位置付けられているため、今後、バイオスティミュラントの評価法について検討する必要があると考えています。	
44	家畜糞尿の適正利用と作物品質への影響	有機物の過剰投入については、余剰のある町村から必要とする市町村に提供できるのが望ましいのですが、行政的および技術的な問題があるため、関係機関において協議・検討が必要と考えます。なお、消化液に関係する研究課題において、消化液の土中注入に伴う窒素肥効向上効果を検討しているところです。 減肥可能性については試験場としても認識しており、次年度以降に現行の施肥対応の考え方に収益性確保の視点を加えた適正施肥量についての試験を計画しているところです。	・有機性資源の営農利用を促進する施肥等の資源代替技術の開発（公募型R3-7）
45	受精卵移植の受胎率向上技術の開発	令和4年度より、根室管内の開業授精師と協力し、受精卵移植前の超音波検査所見と繁殖成績のデータ収集を開始しています。また、酪農試験場では携帯型超音波検査装置を所有しており、場の飼養牛を用いた試験も実施できます。	・泌乳牛における受卵牛選定のための生殖器超音波検査指標の作成（経常（各部）R6-8）
46	チモシー草地を主体とした高位平準化生産のための土壌物理性改善	普及センターと協力して一部地域の実態調査を行います。また、普及センター、JAおよび農機具メーカーからの情報収集を行います。	・採草地の生産性低下を抑える牽引式穿孔機による土壌物理性改善技術の確立（経常（各部）R6-8）

令和６年　農業新技術発表会要旨

発行年月日　　令和６年２月 15 日

編集発行　　北海道農政部 生産振興局 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