

平成
二九
年

道
央
圏
農
業
新
技
術
発
表
会
要
旨

平
成
二
九
年
二
月

道
総
研

中
央
農
業
試
験
場

平成 29 年

道央圏農業新技術発表会要旨

平成 29 年 2 月

北海道立総合研究機構

中央農業試験場

● 新 品 種

■ たくさんとれる北海道米「そらゆき」



「そらゆき」の草姿、粳および玄米（H25、中央農試）
いずれも左：「そらゆき」、右：「きらら397」

■ 移植でも直播でも多収！ 飼料用米「そらゆたか」



「そらゆたか」の草姿、粳および玄米（H27、中央農試）
いずれも左：「そらゆたか」、右：「ななつぼし」

● 新 技 術

■ 水稻疎植栽培のポイント



疎植栽培（左）と標準栽培（右）の様子

■ たまねぎの窒素施肥法 慣行・有機栽培に適した施肥配分



移植後4週目の分施直後
(白い粒が硝酸カルシウム)



有機栽培でも
しっかり生育します！



移植後52日目の生育
(左；窒素分施区、右；対照区)

● 新 技 術

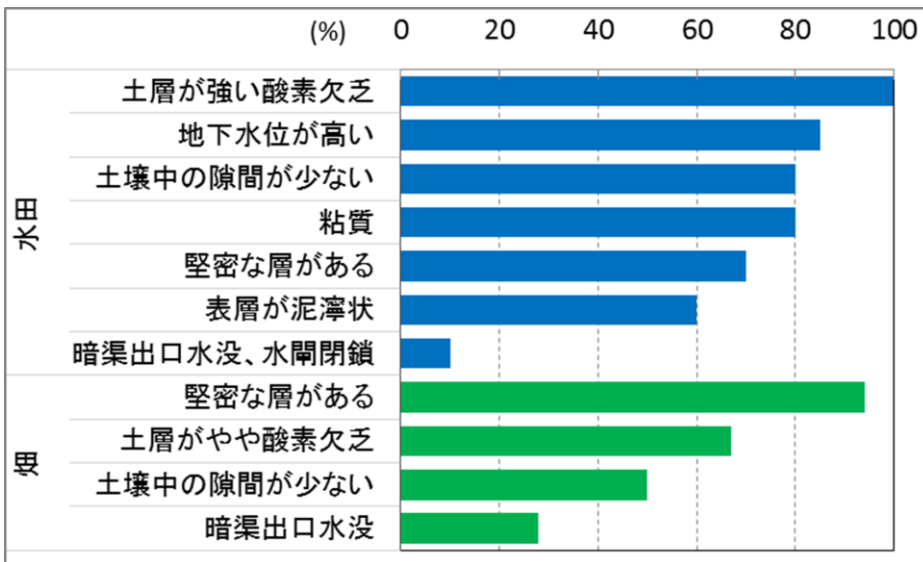
■ 硬質小麦の栽培法 「ゆめちから」 「つるきち」



収穫前の「ゆめちから」

茎が頑丈な「つるきち」

■ 水田暗渠の機能チェック及び転作作物のための地下かんがい



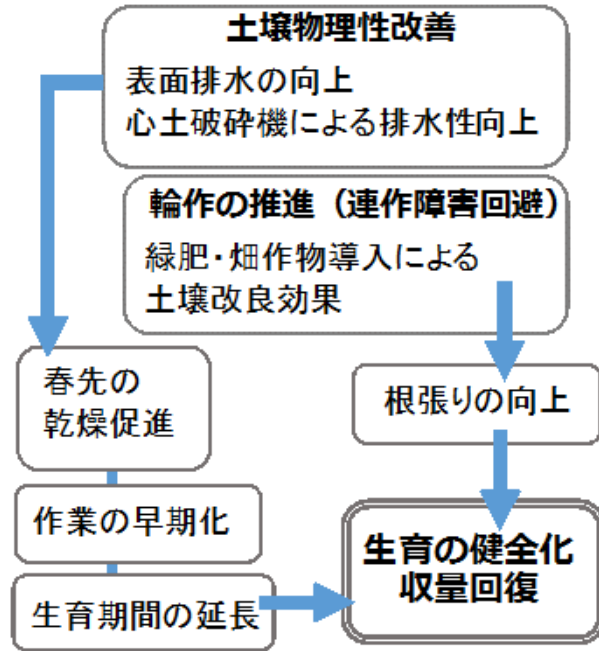
暗渠の効きが良くない圃場における土壌断面の特徴



地下灌漑実施圃場における大豆生育の様子

● 現地普及活動事例

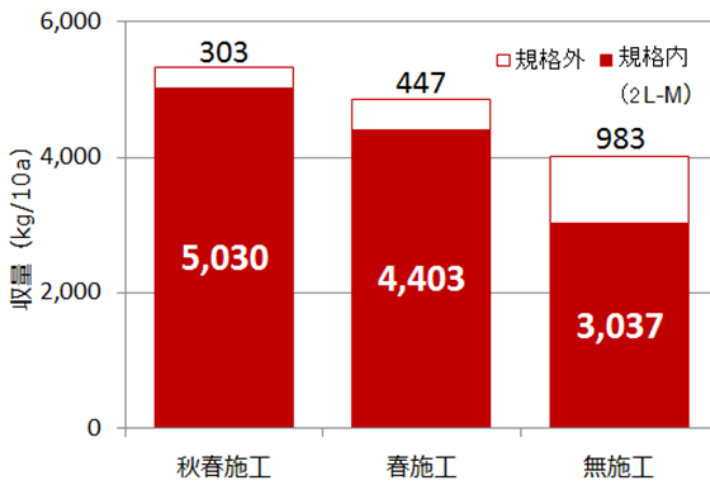
■ たまねぎの低収要因解析と土壌物理性改善による収量向上



課題設定から目標達成までの流れ



傾斜均平作業の様子



心土破碎施工区分別の たまねぎ収量(H26)

目 次

1. 新技術発表の概要

- 1) - 1 たくさんとれる北海道米「そらゆき」……………1
- 1) - 2 移植でも直播でも多収！ 飼料用米「そらゆたか」……………3
- 2) 水稲疎植栽培の特徴と注意点……………5
- 3) たまねぎの窒素施肥法 慣行・有機栽培に適した施肥配分……………7
- 4) - 1 これでバッチリ！「ゆめちから」の栽培法決定版……………9
- 4) - 2 「つるきち」の上手な作り方……………11
- 5) - 1 この暗渠効いてるの？チェックの手順と機能回復法……………13
- 5) - 2 干ばつなんて怖くない！地下かんがいで転作作物の安定生産……………15

2. 現地普及活動事例の紹介

- 1) たまねぎの低収要因解析と土壌物理性改善による収量向上……………17

- ☆ 平成28年度北海道農業試験会議（成績会議）結果の概要……………19

1. 新技術発表の概要

1) - 1 たくさんとれる北海道米「そらゆき」

(研究成果名 水稻新品種候補「空育 180 号」)

道総研 中央農業試験場 生産研究部 水田農業G

1. はじめに

国民 1 人あたりの米消費量が年々減少する中で、外食や中食のいわゆる「業務用」としての米需要は微増傾向にあり、米消費全体に占める割合は年々高まっている。近年の北海道米においても生産量の 50%程度を業務用途需要が占める。北海道米は一定の品質で大量に供給できる優位点を持つため、市場における業務用米としての引き合いは強く、北海道米にとって重要な販売先である。

特に、「きらら 397」はその炊飯米の粘りがやや弱く、やや硬い特徴が井物を中心とした用途で高く評価され、実需者から量、質ともに安定供給が強く求められている。業務用途は価格が相対的に低いため、生産者の収入確保のためにはそれを補う収量性が必要となる。しかし、「きらら 397」では十分な収量を確保できない場合が多いことから、近年作付けが減少し、安定供給が危ぶまれている。また、「きらら 397」は耐冷性が現行品種の中で最も弱い“やや強”であり、いもち病抵抗性にも劣るため、安定生産が特に必要とされる業務用米として農業特性が不十分である。従って、生産者の作付け意欲を向上させ、実需からの要望に応えるためには、低価格を補える多収性と低コスト・安定生産可能な優れた農業特性を有し、加えて業務用に適した炊飯適性を併せもつ、新たな品種の開発が必要とされてきた。

2. 育成経過

「そらゆき」は平成 18 年に中央農業試験場において、耐冷・耐病・多収業務用品種の育成を目標に、良質・良食味系統「上育 455 号」を母、早生・耐冷・耐病・多収品種「大地の星」を父として人工交配を行った雑種後代から育成された。

3. 特性の概要

(1) 形態的特性：本田の初期から中期の草丈は「きらら 397」より長く、分けつは少ない。成熟期の稈長は

「きらら 397」より長く、穂数は並、一穂粒数は多く、草型は“偏穂数型”に属する。芒性は“中短”。割籾の発生は、「きらら 397」より少ない“やや少”である(表 1)。

(2) 生態的特性：出穂期は「きらら 397」より早い“中生の早”。成熟期は「きらら 397」より早い“中生の中”。耐倒伏性は「きらら 397」より弱い“やや弱”。穂ばらみ期耐冷性は「きらら 397」より強い“強”、開花期耐冷性は「きらら 397」並の“やや強”。いもち病圃場抵抗性は、葉いもちが“強”、穂いもちは“やや強”といずれも「きらら 397」より強い。玄米収量は「きらら 397」より多い(表 1、図 1)。

(3) 品質および食味特性：玄米品質は「きらら 397」並の“上下”。玄米白度は「きらら 397」より低いが、白米白度は並。アミロース含有率は、「きらら 397」より高く、タンパク質含有率は低い。食味は、「きらら 397」並の“中上”で、炊飯米の粘りや柔らかさが「きらら 397」と同程度であり、井等の業務用途での使用に適している(表 1、図 2、3)。

4. 普及態度

「そらゆき」を業務用途に使用されている「きらら 397」の全てに置き換えて普及させることにより、安定生産と実需への安定供給が可能となり、業務用途における北海道米の需要維持と拡大に貢献できる。

1) 普及見込み地帯：上川(名寄市風連以南)、留萌(中南部)、空知、石狩、後志、胆振、日高、渡島、檜山各振興局管内

2) 普及見込み面積：23,000ha

3) 栽培上の注意事項

(1) 耐倒伏性が劣るため、北海道施肥ガイドに基づき適切な施肥に努める。

(2) 初期の分けつ性がやや劣るので、初期生育が劣る圃場条件では、初期生育を促進する栽培法を心がける。

表 1. 「そらゆき」の生育・収量および特性

系統名 品種名	初期 茎数 (本/m ²)	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	成熟期の			一穂 籾数	玄米重 (kg/m ²)	玄米重 標準比 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米等級
				稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)					
そらゆき	380	7.27	9.12	74	17.4	621	54.1	62.9	108	23.4	1中 (2.2)
きらら397	444	7.28	9.13	66	16.4	630	51.9	58.5	100	23.3	1中 (2.4)
ななつぼし	395	7.28	9.12	73	16.8	590	55.9	60.1	103	22.2	1中 (2.4)

系統名 品種名	芒の 多少 ・長短	割籾 歩合 (%)	耐倒伏性	耐冷性		いもち病抵抗性		タンパ ク質 含有率 (%)	アミ ロース 含有率 (%)	玄米 白度	白米 白度
				穂ばら み期	開花期	葉 いもち	穂 いもち				
そらゆき	中・短	10.1	やや弱	強	やや強	強	やや強	6.6	21.0	19.2	40.6
きらら397	稀・短	16.0	中～やや強	やや強	やや強	やや弱	中	7.1	19.9	19.8	40.5
ななつぼし	少・短	19.7	やや弱	強	強	やや弱	やや弱	6.8	19.0	19.0	41.2

注) 数値は普及見込み地帯における農試・現地試験結果の平均値(平成23～25年、標肥、n=50、初期茎数のみn=47)。**太字**は優点、斜体は欠点にあたる項目。玄米重標準比は「きらら397」を100としたときの値。玄米等級の数値は10段階評価1(1上)～9(3下)、10(外)とした値。

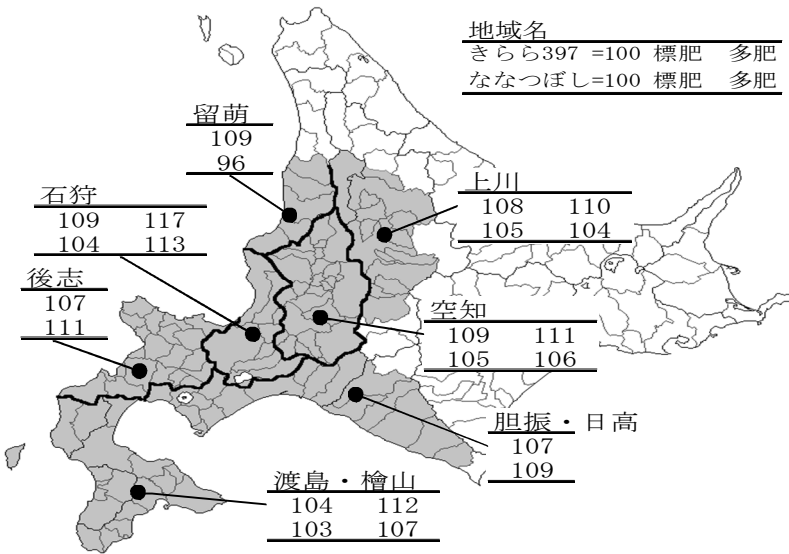


図 1. 「そらゆき」の地域別収量(「きらら397」、「ななつぼし」比)

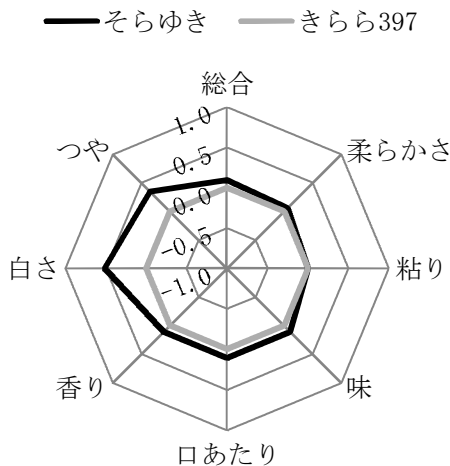


図 2. 「そらゆき」の試験機関による白飯の食味官能試験結果

注) 平成 23～25 年、普及見込み地帯産による 33 回の試験の平均。パネルは試験機関職員 11～22 名。「きらら 397」を基準 (0) とし、+2～-2 で評価。

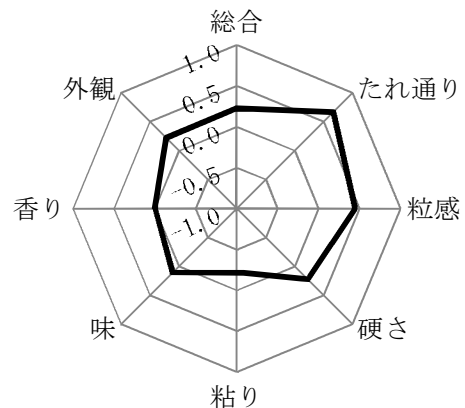


図 3. 「そらゆき」の実需者による井適性試験結果

注) 平成 24、25 年中央農試、平成 25 年恵庭現地圃場産を使用し、実際の使用場面に近くなるよう調製したブレンド米を用いた。パネルは外食企業 1 社および米卸 2 社の担当者 6～7 名。評価は良い(+1)、普通(0)、悪い(-1)の絶対評価。ただし、平成 24 年産米の試験は「総合」を順位評価としたため、平均から除外した。たれ通りと粒感は牛皿のたれをかけて評価した。

1) - 2 移植でも直播でも多収！ 飼料用米「そらゆたか」

(研究成果名：水稲新品種候補「空育181号」)

道総研 中央農業試験場 生産研究部 水田農業G

1. はじめに

日本の飼料自給率は、2014年で27%と低い。そこで、国は、「食料・農業・農村基本計画」(2015年3月)において、飼料用米等の生産拡大を位置づけている。また、水田活用の直接支払交付金において、飼料用米等の生産を収量に応じて助成している。

北海道は、「第5期北海道農業・農村振興推進計画」(2016年3月)において、極良食味米・業務用米・飼料用米など、多様なニーズに応じた品種の開発・普及の推進と、飼料用米・米粉用米の生産拡大を位置づけている。これまで、極良食味米品種「ゆめぴりか」「ななつぼし」、業務用米品種「そらゆき」などを開発・普及しているが、飼料用米向けの優良品種はなかったため、飼料用米は、「たちじょうぶ」等の晩生多収品種や「ななつぼし」等の主食用品種によって生産されていた。しかし、「たちじょうぶ」は、出穂期および成熟期が遅く栽培適地が限られるため、「ななつぼし」は、収量性・耐倒伏性等が不十分であるため、安定的に多収で、農業特性に優れた飼料用米品種の育成が強く求められていた。

そこで、北海道立総合研究機構中央農業試験場では、これらの要望に対応できる品種として、「そらゆたか」を育成した。

2. 育成経過

「そらゆたか」は、平成17年に、多収・耐冷・耐病品種の育成を目標として、多収・耐病・酒造好適米系統「空育酒170号」(後の「彗星」)を母、耐冷・良食味系統「北海302号」(後の「ゆきさやか」)を父として人工交配を行った雑種後代から育成された。平成23年より、「空育181号」の地方番号を付して関係機関に配付し、平成24年より、現地試験に編入した。平成28年に、北海道農作物優良品種として認定された。

3. 特性の概要

(1) 形態的特性:「ななつぼし」と比較して、本田の初期における茎数は並である。成熟期の稈長および穂長は短く、穂数は少ない。一穂粒数は多く、草型は“偏穂数型”に属する。芒性は“稀短”。割粃の発生は、“やや少”と優る(表1、表2)。

(2) 生態的特性:「ななつぼし」と比較して、出穂期および成熟期は早い。耐倒伏性は“やや強”と優る。穂ばらみ期耐冷性は“極強”と優り、開花期耐冷性は“やや強”と並である。いもち病真性抵抗性遺伝子型は“Pia, Pik”と推定され、葉いもち圃場抵抗性は“強”と優り、穂いもち圃場抵抗性は“やや強”と優る移植栽培での収量は優る(表1、表2、図1)。「ほしまる」「大地の星」と比較して、低温苗立性は“弱”と並であり、直播栽培における収量は優る(表1、表3)。

4. 普及態度

飼料用米品種として普及させることにより、飼料用米の安定生産および生産者の所得向上が期待できる。また、主食用米の需給改善、水田面積の維持、飼料自給率向上に貢献できる。

普及見込み地帯は、移植栽培では、北海道の水稲栽培地帯全域である。直播栽培では、上川中南部(上川町、南富良野町、占冠村を除く)、空知中北部(上砂川町、歌志内市を除く)、空知南部(岩見沢市、三笠市、美唄市、月形町)、後志、胆振西部(伊達市大滝を除く)、渡島、檜山、各総合振興局・振興局管内およびこれに準ずる地帯である。普及見込み面積は、5,050haである。

本品種の育成にあたっては、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業の助成を受けた(27031C)。

表1 「そらゆたか」の特性

系統名 品種名	芒性	割籾	耐倒伏性	耐冷性		いもち病抵抗性			低温 苗立 性
				穂ばら み期	開花期	遺伝 子型	葉い もち	穂い もち	
そらゆたか	稀・短	やや少	やや強	極強	やや強	Pia, Pik	強	やや強	弱
ななつぼし	少・短	やや多	やや弱	強	やや強	Pia, Pij	やや弱	やや弱	一
ほしまる	極稀・極短	やや少	中～やや強	強	強	Pia, Pij	やや弱	中	弱
大地の星	稀・短	やや少	中～やや強	極強	強	Pia, Pij, Pik	強	やや強	弱

注)「ななつぼし」の品種登録時における開花期耐冷性は“強”。

表2 「そらゆたか」の移植栽培における生育・収量

系統名 品種名	初期 茎数 (本/㎡)	出穂 期 (月・日)	成熟 期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	一穂 籾数 (粒/本)	籾数 (千粒/㎡)	粗玄米		精玄米		玄米 等級	
									収量 (kg/a)	比率 (%)	収量 (kg/a)	比率 (%)		千粒重 (g)
そらゆたか	393	7.24	9.09	67	16.3	592	58.7	34.3	71.0	109	68.2	112	25.1	2上
ななつぼし	398	7.27	9.12	74	16.8	624	56.2	34.8	65.0	100	61.1	100	22.2	1下

注) 数値は普及見込み地帯における農試・現地試験結果の平均値(平成23～27年)、標肥、n=85(初期生育のみn=80)。比率は「ななつぼし」を100としたときの値。

表3 「そらゆたか」の直播栽培における生育・収量

系統名 品種名	苗立 歩合 (%)	出穂 期 (月・日)	成熟 期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	一穂 籾数 (粒/本)	籾数 (千粒/㎡)	粗玄米		精玄米		玄米 等級	
									収量 (kg/a)	比率 (%)	収量 (kg/a)	比率 (%)		千粒重 (g)
そらゆたか	61.8	8.04	9.23	69	15.0	728	49.9	36.7	69.3	119	66.1	120	25.5	2上
ほしまる	64.2	8.02	9.19	68	15.6	776	38.5	30.1	58.4	100	55.1	100	24.7	2上
大地の星	62.5	8.03	9.21	74	14.9	738	45.5	33.9	61.8	106	58.9	107	25.2	2上

注) 数値は普及見込み地帯における農試・現地試験結果の平均値(平成23～27年)、n=27。比率は「ほしまる」を100としたときの値。

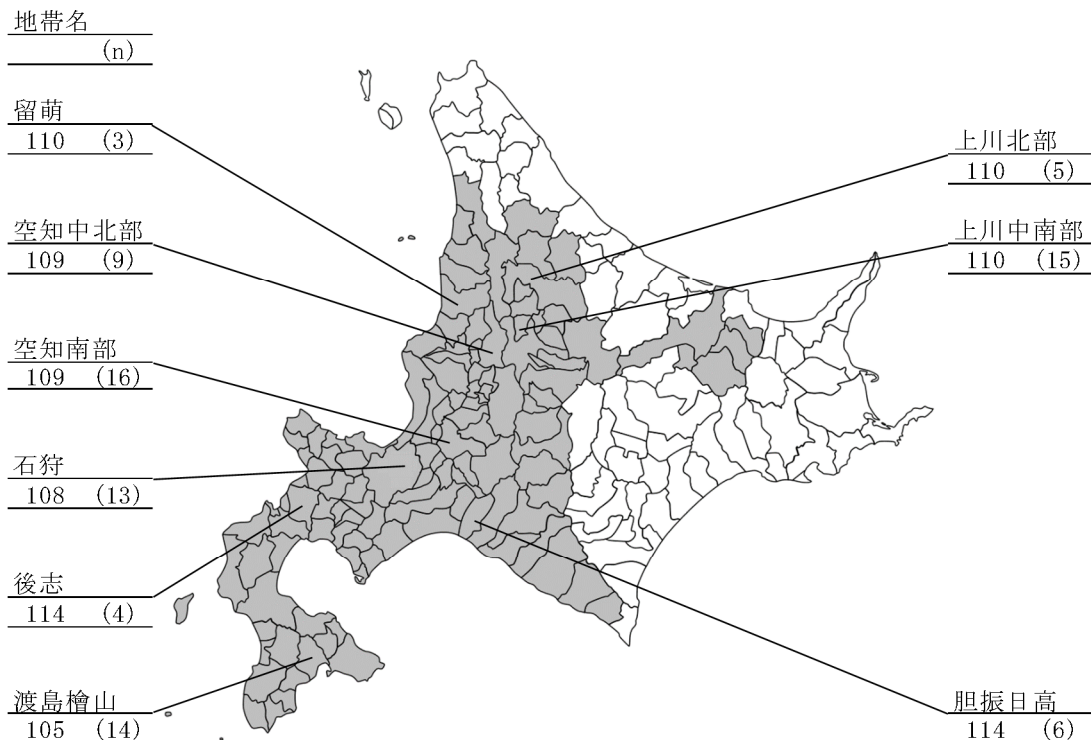


図1 普及見込み地帯における「ななつぼし」に対する粗玄米収量比率(移植)

2) 水稲疎植栽培の特徴と注意点

(研究成果名： 北海道における水稲疎植栽培技術の適応性評価)

道総研 中央農業試験場 生産研究部 水田農業 G
北農研 水田作研究領域 水田輪作体系グループ

○ 疎植とは？

疎植は田植えの時に、株の間隔を広げて植える栽培法です。これまでの密な間隔 (13cm 以下、23 株/㎡ 以上) に比べて、同じ面積でも少ない株数を植えるので、苗箱数が少なくなります。疎植は、同じ田んぼであれば少ない苗箱数で済みますし、同じ苗箱数であればより多くの田んぼに田植えが出来ます。

○ これまで、なんで密に田植えしてきたの？

美味しい、高品質なお米を作るためです。このために手間がかかる大きな苗 (成苗あるいは中苗) を植えたり、たくさんの苗を狭い間隔で田植えしたり、手間暇を惜しまず努力を重ねてきました。

ところが、高齢化や人手不足などで労力が足りないと困る生産者が多くなってきました。この対策として期待できる、疎植について特徴と注意点をまとめました。

○ 疎植で稲はどうなるの？

現状のところ、北海道において疎植栽培は水稲の生育や収量、産米品質を損ねてしまいます。疎植は、株の間隔を広くするほど、1. 面積当たりの茎数と穂数が少なくなり、2. 一穂粒数が多くなり、3. 米の食味悪化に繋がるタンパク質含有率の増加が生じ、4. 出穂期が遅れ、5. 千粒重が大きくなり、6. 整粒歩合が低下する傾向になる特徴がありました。

たとえば、株の間隔を 16~20cm (15~18 株/㎡) にした場合には、穂数が標準植区を 100 とした比で 92、出穂期が 1.0 日遅れ、総粒数が 97、精玄米重が 99 (最小 84~最大 116)、タンパク質含有率が 101、整粒歩合が 98 になりました。

さらに、株の間隔を 24~27cm (10~12 株/㎡) に広げると、穂数が同 84、出穂期が 1.6 日遅れ、総粒数が 97、精玄米重が 99 (同 84~121)、タンパク質含有率が 102、整粒歩合が 96 になりました。

○ じゃあ、疎植はどうやって利用するの？

疎植は苗箱数が少ない明らかな優位点がありますが、水稲の生育や収量、産米品質を損ねる困った点もあり、良食味米生産には使えません。このため、

疎植の上手な利用法として以下の 3 点にまとめました。

① 疎植を必要とする方が利用する。

疎植は減収懸念がある現状では誰もが利用するのではなく、労力などの面で稲作りに困っている方が、疎植を必要とする時に限って利用いただきます。

② 利用する前に 3 点の問題を確認する。

疎植を利用する前に、

- ・ 収量や産米品質の低下懸念を許容できるか
- ・ 田植え機が対応できるか
- ・ 出穂期限内に出穂することが見込めるか

の 3 点について問題ないことを確認してください。

③ 利用するときは栽培管理などに留意する。

疎植に伴う出穂期の遅れや減収と品質低下の緩和を図る必要があります。株の間隔は必要以上に広くしない。苗の植え付け深は浅めに保ち、田植え後は不要な深水を避けるなど基本技術をしっかり実施して、分けつの促進に努める。移植時期はできるだけ早めにする。株の間隔 16~20cm の疎植にすると、これまでと同じ出穂期を得るために移植を 4 日早める必要があります。苗の種類は出穂が早い成苗が有利で、田植えが 6 月初旬まで遅れる際は成苗が特に有利です。「大地の星」など外観品質が優れない品種は疎植に伴い落等の恐れが高まります。また、「きらら 397」は疎植に伴う出穂の遅れが目立つことがあります。

そして、これまでの稲作りで過繁茂 (無効分けつが多い) だった方は疎植に伴い粒数過多と外観品質低下に留意が必要です。反対に、生育不足 (成熟期に茎数が最も多くなる) だった方は、疎植に伴い穂数不足や減収に留意が必要です。

○ まとめ

疎植は田植え時に株の間隔を広げるだけの簡便な技術で、稲づくりを楽にできます。しかし、稲の生育やコメの品質へのデメリットを回避するように注意が必要です。

表1 栽植区分ごとの水稻の生育と収量・品質の比較
(2013-2016年、3地域、4品種、栽植密度が4水準のうちのみで作表)

栽植密度区分	n	茎数 (本/m ²)		穂数 (本/m ²)	出穂期 (基準日7月1日)	一穂粒数 (粒/本)	総粒数 (千粒/m ²)	千粒重 (g/千粒)	精玄米重 (kg/10a)	タンパク質含有率 ^{注1}	整粒歩合 (%)	
		幼形期	出穂期									
標準植	37	23.2 a	468 a	698 a	616 a	32.3 a	54.0 a	33.0 a	22.9 a	599 a	6.7 a	78.7 a
やや疎植	37	19.7 b	426 ab	685 ab	605 a	32.7 a	55.8 ab	32.8 a	22.9 a	597 a	6.7 ab	78.1 a
疎植	37	16.2 c	351 b	620 bc	566 ab	33.3 a	57.9 b	32.1 a	23.1 a	594 a	6.8 b	77.3 a
超疎植	37	11.4 d	262 c	553 c	518 b	33.9 a	62.7 b	32.0 a	23.4 a	591 a	6.9 b	75.8 a
標準植	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
やや疎植	85	91	98	98	(+0.4日)	103	99	100	100	100	99	99
疎植	70	75	89	92	(+1.0日)	107	97	101	99	101	98	98
超疎植	49	56	79	84	(+1.6日)	116	97	102	99	102	96	96

分散分析	自由度	F値										
		年次	地域	移植時期	品種	苗の種類	栽植密度	地域×栽植密度	年次×栽植密度	移植時期×栽植密度	品種×栽植密度	苗の種類×栽植密度
	3	104 ***	128 ***	113 ***	68 ***	28 ***	101 ***	54 ***	14 ***	19 ***	16 ***	
	2	17 ***	8 ***	12 ***	20 ***	54 ***	16 ***	17 ***	47 ***	0	0	
	2	0	9 ***	9 ***	24 ***	11 ***	42 ***	0	17 ***	1	5 **	
	3	3 *	3 *	3 *	1	8 ***	3 *	320 ***	0	2	11 ***	
	4	11 ***	6 ***	13 ***	9 ***	9 ***	9 ***	3 *	3 *	2	2	
	1	36 ***	27 ***	17 ***	1	18 ***	0	9 **	0	7 **	2	
	2	2	0	2	0	0	1	0	1	0	0	
	3	4 **	1	2	1	3 *	5 **	1	1	9 ***	1	
	2	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	
	3	0	2	2	0	1	3 *	5 **	1	1	1	
	4	0	2	1	0	2	1	0	1	1	0	

注1) 表中の「平均」は中央農試が精米、北農研センターが玄米を測定した平均値を示す。分散分析はそれぞれの標準植区の値を100とした比から算出した。

注2) 年次、土壌ごとの処理間において、異なるアルファベット間にはTukey-KramerのHSD検定による有意な差が認められることを示す。

注3) ***は0.1%以下、**は1%以下、*は5%以下の確率で有意であることを示す。

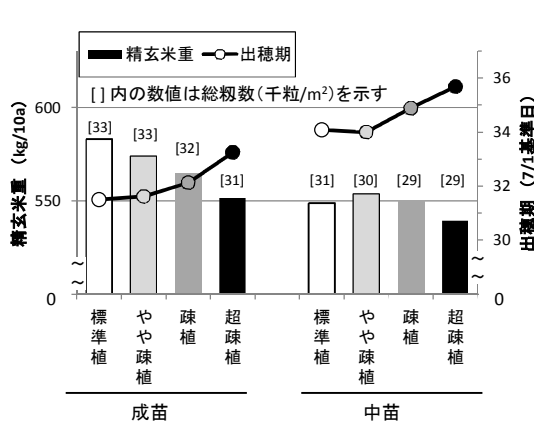


図1 苗の種類、栽植密度区分ごとの比較
(2014-2016年、中央農試、「ななつぼし」「そらゆき」)

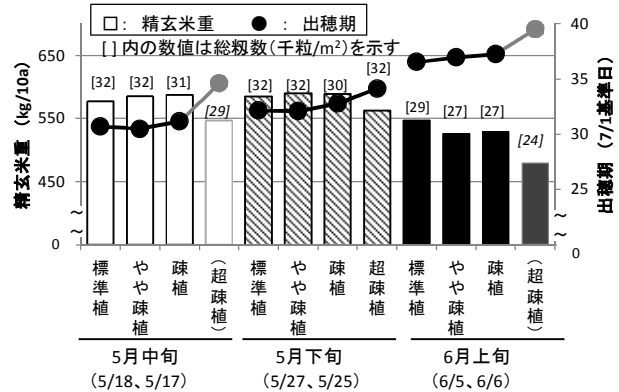


図2 移植時期、栽植密度区分ごとの比較
(2015-2016年、中央農試、成苗・中苗「ななつぼし」「そらゆき」、一部の超疎植区は2016年のみ(かつこ部)、横軸下部の()内はそれぞれ2015年、2016年の移植日を示す)

表2 疎植条件下において栽培条件が減収・品質悪化傾向に及ぼす影響

栽培条件	出穂期の遅れ	精玄米重	タンパク質含有率	整粒歩合	備考
標準植区 の生育量	過繁茂 ▽ 中庸 ▽ 生育不足 ▽	- ▽ ▽	▽ ▽ ▽	▽ ▽ ▽	生育区分は、それぞれの標準植区の生育量で区分した。「過繁茂」は出穂期調査までの最大茎数を穂数で除した値が1.2以上、「中庸」は同1.0~1.2を、「生育不足」は同1.0以下の区を示す。
品種	きらら397 ▽ そらゆき ▽ ななつぼし ▽ 大地の星 ▽	- ▽ ^{±1} ▽ ▽	▽ ▽ ▽ ▽	▽ ▽ ▽ ▽	疎植区と超疎植区では出穂期が遅く、留意が必要になる。 注1) 総粒数の確保に留意が必要である。
苗の種類	成苗 ▽ 中苗 ▽ ^{±2} (植付け本数減)	▽ ▽ ▽	▽ ▽ ▽	▽ ▽ ▽	成苗は中苗よりも出穂期が早く、精玄米重が多かった。 注2) 6月上旬移植では顕著に悪化した。 注3) 移植日は図2と同じ。
移植 時期 ^{注3}	5月中旬 ▽ 5月下旬 ▽ 6月上旬 ▽	▽ ▽ ▽	▽ ▽ ▽	▽ ▽ ▽	移植時期は早い方が精玄米重が多い傾向であった。 注1) 総粒数の確保に留意が必要である。 注2) 6月上旬移植は疎植に伴い出穂期が顕著に遅く、低収傾向であった。

※) 「-」は影響が判然とせず、「▽」は疎植に伴う影響がある、「▽」は疎植に伴う影響があり特に注意が必要であることを示す。

3) たまねぎの窒素施肥法 慣行・有機栽培に適した施肥配分

(研究成果名：移植たまねぎ安定生産のための窒素分施肥技術)

(研究成果名：春全量施肥を前提とした有機栽培たまねぎの窒素施肥基準)

道総研 中央農業試験場 農業環境部 栽培環境 G

北見農業試験場 研究部 生産環境 G

1. 試験のねらい

本道のたまねぎは、我が国の生産量の約6割を占める主要農産物であるが、近年は収量の変動が大きくその安定化が求められている。たまねぎの安定生産を図るためには、多量降雨や干ばつなどの気象要因に左右されることなく、たまねぎの肥大に必要な窒素分を確保することが重要である。そこで、栽培様式（慣行栽培・有機栽培）に応じた効率的な窒素施肥法を、施肥時期とその配分を中心に検討した。

2. 慣行栽培に適した分施肥技術

1) 試験の方法

窒素の施肥配分（基肥重点；基肥：分施＝2：1、分施重点；同1：2）、分施肥時期（移植後2、4、6、8週目）、分施肥の肥料形態（硝酸カルシウム、硫酸、尿素）が収量等に及ぼす影響を検討した。

2) 試験の結果

①基肥重点および分施重点区の収量は、全量基肥施用の対照区よりも平均で3%多収であった。ただし、分施重点区は、分施肥後多雨の年次（降水区分Ⅱ）では増収するものの、移植から倒伏期頃までが少雨の年次（同Ⅰ）や分施肥直前まで多雨の年次（同Ⅲ）には減収するなど、その効果は不安定であった（図1）。

②基肥重点区は、いずれの降水区分でも対照区と同等以上の生育推移を示し、現行の施肥体系で追肥が必要な降水条件（区分Ⅲ）でも減収せず、収量も対照区に比べて安定して多かった（図1）。

③分施肥時期は、移植後4週目が最も効果的で、対照区に対する収量比は安定して高かった。一方、6週目では分施肥後の干ばつで減収する事例があり、2・8週目では効果が認められず減収した（図2）。

④硝酸カルシウムと尿素の効果は同等であったが、即効性の硝酸カルシウムの方が効果はより安定的であった。硫酸は分施肥時期前後の干ばつの影響を特に受けやすく、収量変動が大きかった（図2）。

⑤以上から、安定生産のための最適な窒素分施肥法は、基肥：分施＝2：1の配分で移植後4週目頃に硝酸カルシウムを分施肥することである。

3. 有機栽培に適した窒素施肥法

1) 試験の方法

窒素の施肥配分（春分施；前年秋10+当年春5 kg/10a、春全量施肥；前年秋0+当年春15 kg/10a）、施用資材の種類（発酵鶏ふん2種類（窒素含有率5.1%、2.2%）、ぼかし肥料2種類（窒素含有率4.2%、4.5%）、ほ場の窒素肥沃度に応じた窒素施肥量について検討した。

2) 試験の結果

①春全量施肥区の平均収量は4923 kg/10aで、春分施肥区（平均収量4398 kg/10a）よりも1割強増収した。また、生育が旺盛となる6月10日前後の作土の無機態窒素は、春全量施肥区が平均3.1 mg/100gと春分施肥区（平均2.0 mg/100g）よりも有意に高かった（図3）。なお、春全量施肥に伴うハエ類の被害や生育障害等は認められなかった。

②春全量施肥で、窒素含有率4%以上の資材間に収量差は認められなかった。一方、窒素含有率2.2%の発酵鶏ふんでは収量が有意に低下した。

③以上から、安定生産のための最適な窒素施肥法は、窒素含有率4%以上の資材を用いて、施肥窒素の全量を移植当年の春に施肥することである。

④経営的に成り立つとされる4400 kg/10aを目標収量とすると、標準的な窒素肥沃度（水準Ⅱ）のほ場では窒素施肥量14 kg/10aが適当であった。なお、窒素肥沃度が低い（水準Ⅰ）または高い（水準Ⅲ）ほ場では、窒素施肥量4 kg/10aの増減が必要であった（表1）。

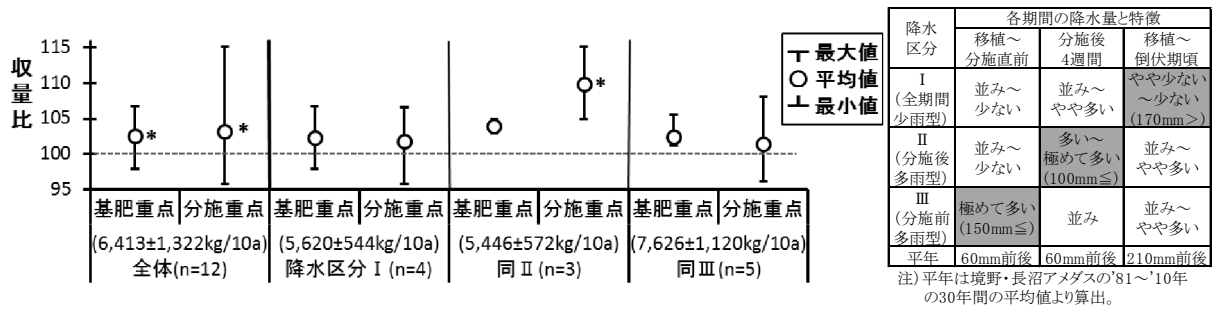


図1 施肥配分が収量比（対照区対比）に与える影響

注1) 供試品種「北もみじ2000」。共通処理として移植後4週目に硝酸カルシウムを分施。

注2) 括弧内の数値は対照区規格内収量の平均値±標準偏差を示す。*は対照区とのペア間において5%水準で有意差(Dunnett法)があることを示す。

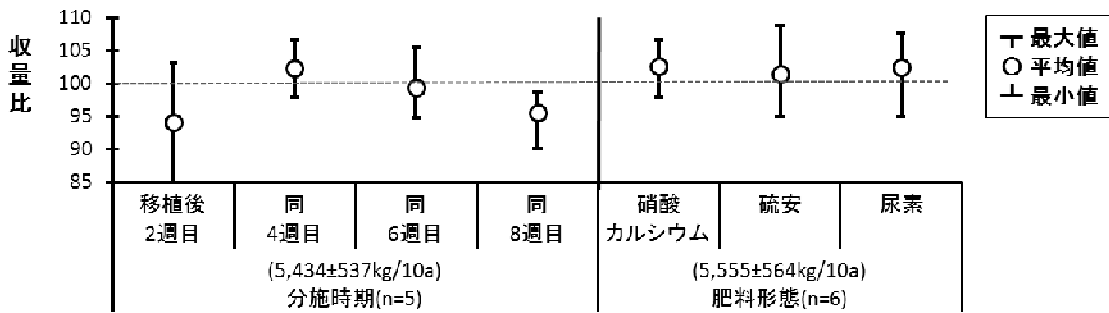


図2 分施時期および肥料形態が収量比（対照区対比）に与える影響

注) 共通処理として分施時期は基肥重点の配分で硝酸カルシウムを分施、肥料形態は基肥重点の配分で移植後4週目に分施。移植後2週目の最小値は70である。その他は図1脚注と同じ。

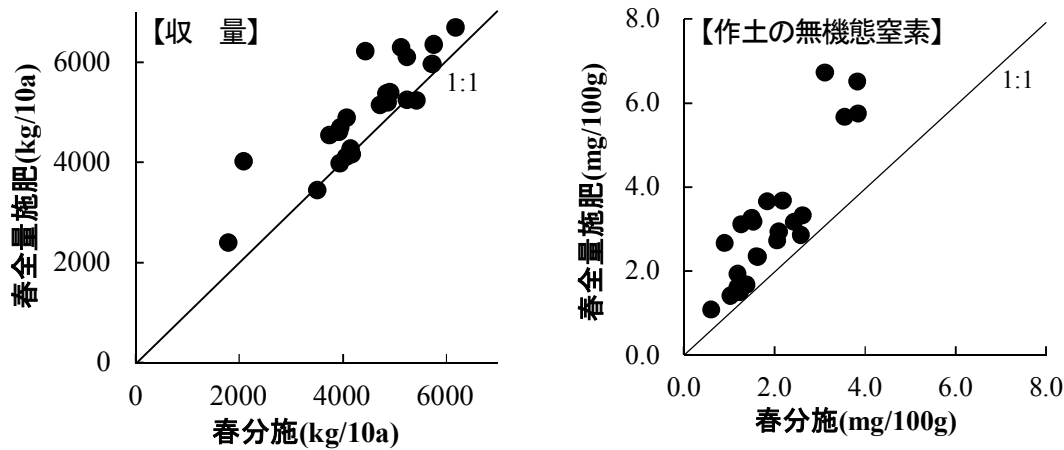


図3 春分施肥区と春全量区における収量（左）、作土の無機態窒素（右）の比較

注1) 前年秋には窒素含有率1.6～1.8%、当年春には4.5～5.9%の発酵鶏ふんをそれぞれ施用。

注2) 作土の採取日は、2013年は6月12日、2014年は6月11日、2015年は6月8日、2016年は6月7日である。

表1 春全量施肥を前提とした有機栽培たまねぎの窒素施肥基準

窒素肥沃度水準	I	II ²⁾	III	備考
熱水抽出性窒素 ¹⁾ (mg/100g)	～5.0	5.0～7.0	7.0～	
窒素施肥量 (kg/10a)	18	14	10	<ul style="list-style-type: none"> 極早生品種(「北はやて2号」など)を前提とし、想定収量は4400 kg/10a(規格内収量)。 窒素含有率4%以上の有機質資材を用いて、窒素施肥量の全量を移植前に施肥する。 ハエ類の被害回避のため、移植は4月末までに終えるのが望ましい。 堆肥施用量2 t/10aまでは、窒素減肥しない(牛ふん麦稈堆肥)。

注1) 範囲は「以上」～「未満」とする。注2) 有機栽培畑における土壌窒素診断基準値。

4)ー1 これでバッチリ!「ゆめちから」の栽培法決定版

(研究成果名：秋まき小麦「ゆめちから」の高品質安定栽培法)

道総研 中央農業試験場 農業環境部 栽培環境 G、作物開発部 農産品質 G
農業研究本部 企画調整部 地域技術 G
上川農業試験場 研究部 生産環境 G、地域技術 G
十勝農業試験場 研究部 生産環境 G、地域技術 G

1. 試験のねらい

パンに使われる小麦のほとんどは外国産で、国産小麦は多くありません。超強力小麦「ゆめちから」はおいしいパンを作ることができ、国産のパン用途小麦の増産が期待されます。しかし、地域や圃場による収量・品質のばらつきが大きいため、高品質安定化に向け、品種の特性を生かす栽培法を開発しました。

2. 試験の方法

2012～2014 年(収穫年)に中央・上川・十勝農試、石狩 3 市、十勝 1 町において、播種期・播種量・窒素施肥法試験を実施し、生育・収量・品質に及ぼす影響を調査しました。

3. 試験の結果

1) 越冬に必要な主茎葉数は、道央・道北で 6 葉、道東で 5 葉と設定しました。該当する越冬前積算気温はそれぞれ 590℃、480℃で、これらを確保できる時期を播種適期としました(図 1)。

2) 目標収量 600kg/10a の達成に向け、目標穂数を道央・道北 580 本/m²、道東 530 本/m²とすると、目標越冬前茎数はそれぞれ 1500 本/m²、1000 本/m²でした。発芽率を 90%と仮定した場合の播種適期における適正播種量は、いずれの地域も 180～200 粒/m²でした(図 2)。

3) いずれの地域も起生期～幼形期の窒素増肥により、収量、子実タンパク質含有率(タンパク)、穂数、窒素吸収量が増加し、止葉期～開花期の窒素増肥により、タンパク、窒素吸収量が増加しました(図 3)。各地域の標準窒素施肥体系(起生期～幼形期～止葉期)を、道央 9-0-6、道北 6-6-6、道東 8-0-6 (kg/10a)と設定しました。

4) 過去のデータから窒素施肥体系をシミュレートする「生産実績を活用した窒素施肥設計法」は「ゆめちから」にも適用できます。窒素施肥シミュレートツール NDAS に「ゆめちから」の施肥設計機能を追加しました。

5) 止葉期葉色が道央・道北で 45 未満、道東で 49 未満の場合はタンパク 13%を下回る可能性が高く、止葉期以降の窒素施肥量を 6kg/10a から増肥する必要がありました。また、道東において葉色が 53 以上の場合は、タンパクが 15.5%を超える可能性が高く、止葉期以降の減肥が必要でした。止葉期以降の増肥・減肥は窒素施肥量 3kg/10a につきタンパクがおおよそ 1point (%) 変動することを目安に行うのが適当と考えられます。

6) 「ゆめちから」の穂水分は、成熟期前後とも「きたほなみ」より低下程度がやや小さい傾向を示しました(表 1「その他」)。

7) 出穂期及び成熟期は有効気温(=日平均気温-基準温度、ただし負の場合は 0)の積算値を用いて予測できます。融雪日～出穂期の有効積算気温及び基準温度はそれぞれ 523.9℃、0.66℃、出穂期～成熟期ではそれぞれ 621.2℃、3.69℃でした(表 1「その他」)。

8) 以上をまとめ、「ゆめちから」の栽培目標および栽培体系を示しました(表 1)。NDAS は道総研 HP (<https://www.hro.or.jp/list/agricultural/center/ndas/index.html>) から入手できます。

【用語解説】

越冬前積算気温：播種日から 11/15 までの 3℃を超えた日平均気温の積算値。

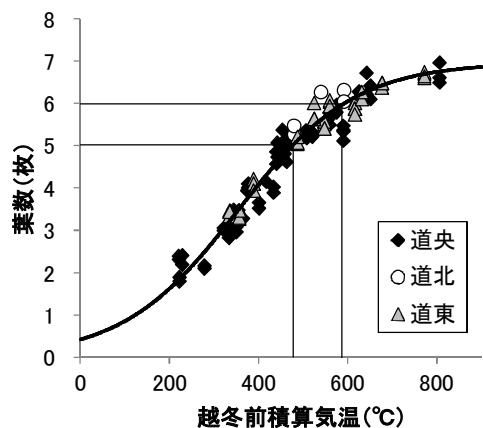


図1. 越冬前積算気温と主茎葉数の関係

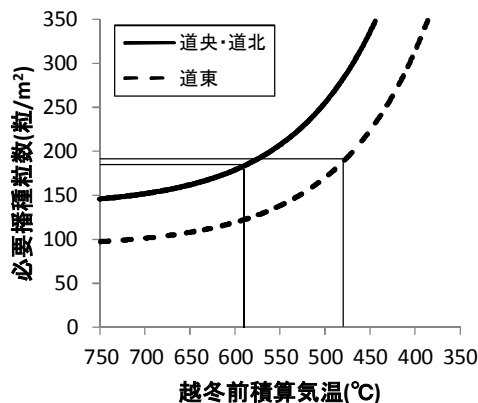


図2. 越冬前積算気温と必要播種粒数の関係

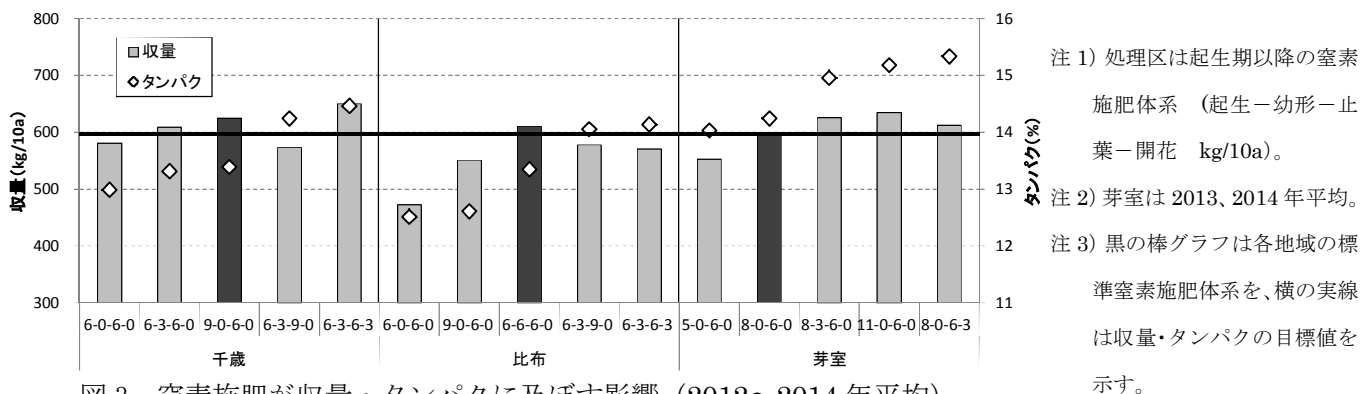


図3. 窒素施肥が収量・タンパクに及ぼす影響 (2012～2014年平均)

注1) 処理区は起生期以降の窒素施肥体系 (起生一幼形一止葉一開花 kg/10a)。
 注2) 芽室は2013、2014年平均。
 注3) 黒の棒グラフは各地域の標準窒素施肥体系を、横の実線は収量・タンパクの目標値を示す。

表1. 「ゆめちから」の栽培目標および栽培体系

栽培目標		
項目	目標値	備考
タンパク	14.0%	13.0～15.5%の範囲を逸脱しないこと
収量	600kg/10a	570～640kg/10a程度の収量が期待できる
成熟期窒素吸収量	17.3kg/10a	目標収量、タンパクの確保に重要
穂数	道央・道北: 580本/m ²	目標とする越冬前茎数1500本/m ² 、起生期茎数1300本/m ²
	道東: 530本/m ²	目標とする越冬前茎数1000本/m ² 、起生期茎数1200本/m ²
栽培体系		
項目	実施方法	備考
播種期	越冬前の主茎葉数が道央・道北6葉以上、道東5葉以上となる時期 越冬前積算気温では道央・道北590℃以上、道東480℃以上	1. 越冬前積算気温は、11月15日を起日とした日平均気温3℃を超えた日を遡って積算する(平年値)。 2. 播種適期は「きたほなみ」より早い。晩播によって収量は低下し、雪腐病の被害も高まることから、適期播種を励行する。 3. 極端な早まきは倒伏リスクを高める。
播種量	適期に180～200粒/m ² (発芽率90%と仮定)	1. やむを得ず播種が遅れた場合は、播種量を増やすことで減収を緩和できる。
窒素施肥法	標準窒素施肥体系(起生一幼形一止葉 kg/10a) 道央: 9-0-6 道北: 6-6-6 道東: 8-0-6	1. 基肥は4kg/10aを上限とする。 2. 当該圃場または近隣圃場における「ゆめちから」の過去実績データが存在する場合は、窒素施肥シミュレーションツールNDASIにより窒素施肥体系を調節できる。 3. 泥炭土を除き、止葉期葉色が道央・道北で45未満、道東で49未満の場合は、タンパク13%を下回る可能性が高いため、止葉期増肥や開花期葉面散布を行う。また、止葉期葉色が道東で53以上の場合にはタンパク15.5%を上回る可能性が高いため、止葉期の減肥を行う。増減肥の目安は窒素施肥量3kg/10aにつきタンパクがおおよそ1point変動するとして行う。
その他	1. 有効気温(日平均気温-基準温度、ただし正の値)の積算値を用いて、出穂期および成熟期を予測できる(誤差は2日程度)。融雪日～出穂期の有効積算気温および基準温度はそれぞれ523.9℃、0.66℃、出穂期～成熟期ではそれぞれ621.2℃、3.69℃である。 2. 一日あたりの穂水分低下率の平均は、成熟期前1.38point/日、成熟期後3.69point/日で、「きたほなみ」(同 1.55、4.56point/日)より低下程度がやや小さい。 3. 標準窒素施肥体系に従った上での黄化は施肥以外の要因(土壌物理性不良、低pH、病害等)の可能性が高く、黄化対策としての安易な窒素追肥はタンパクを過度に高める恐れがある。	

4)ー2 「つるきち」の上手な作り方

(研究成果名：硬質秋まき小麦「つるきち」の高品質安定栽培法)

道総研 中央農業試験場 農業環境部 栽培環境 G、作物開発部 農産品質 G
農業研究本部 企画調整部 地域技術 G
十勝農業試験場 研究部 生産環境 G
北見農業試験場 研究部 生産環境 G、地域技術 G

1. 試験のねらい

硬質小麦「つるきち」は中華めん適性の高い品種で、耐倒伏性や穂発芽耐性に優れ、特色ある道産小麦として普及が期待されます。しかし、これまでの品種と生育特性が異なるため、安定生産に向け、「つるきち」に適した栽培法を開発しました。

2. 試験の方法

2014～2016年(収穫年)に中央農試、伊達市、南幌町、岩見沢市において、播種期・播種量、窒素施肥法試験を実施し、生育・収量・品質に及ぼす影響を調査しました。

3. 試験の結果

1) 越冬に必要な主茎葉数は、道央・道北で6葉、道東で5葉であり、該当する越冬前積算気温はそれぞれ590℃、480℃でした。ただし、温暖で過繁茂が懸念される伊達市周辺は道東に準拠するのが適当でした。栽培目標は穂数500本/m²以上、収量600kg/10a、タンパク13%、窒素吸収量16.7kg/10aと設定しました(表2)。

2) 晩播により減収し、播種量を増やしても減収程度は緩和されませんでした。早まきは多雪地帯で増収効果が認められ、小麦の適期播種と水稻収穫の作業競合の回避手段としても有効です(表1)。

3) 起生期ー幼形期の窒素施肥により、収量、タンパク、穂数、窒素吸収量が増加し、止葉期ー開花期の窒素施肥により、収量、タンパク、千粒重、窒素吸収量が増加しました(図1)。窒素施肥の増

加による灰分や検査等級への悪影響は認められませんでした。標準窒素施肥体系(起生期ー幼形期ー止葉期)を、8-4-4(kg/10a)と設定しました。

4) 道央では止葉期葉色が53以上の時に、タンパクが14%を上回る可能性が高く、止葉期の減肥が必要と見込まれました(図2)。道北では、道央の葉色診断に準拠することでタンパクをランク区分基準値内に収めることができました。タンパクは止葉期の窒素施肥量4kg/10aにつき約1ポイント上昇するため、減肥はこれを目安に行います。

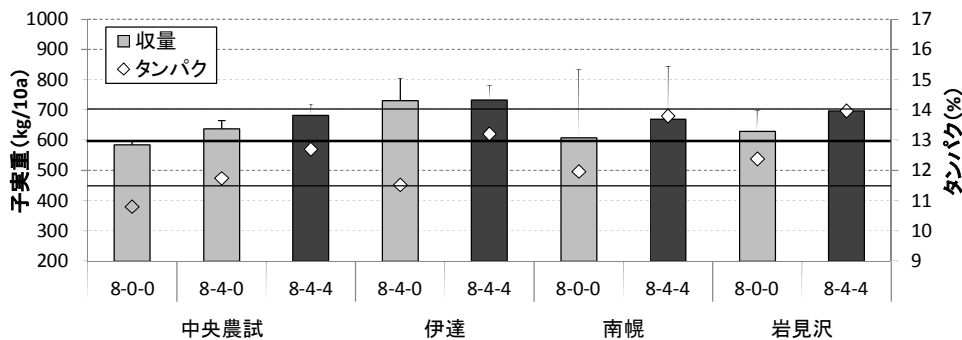
5) パン加工では、子実タンパクが13%を下回るとミキシング中の生地がミキサーから離れ、それ以上ミキシングできない事例が多数認められました。これらは低タンパクでの発生が多いことから、パン用途では子実タンパク13%以上が望ましいと言えます。

6) 「きたほなみ」と「ゆめちから」で運用中の「生産実績を活用した窒素施肥設計法(NDAS)」の演算式とパラメータを「つるきち」についても設定し、同法の適用品種を拡充しました。NDASは道総研HP(<https://www.hro.or.jp/list/agricultural/center/ndas/index.html>)から入手できます。

7) 以上をまとめ、「つるきち」の栽培目標および栽培体系を示しました。

【用語解説】

越冬前積算気温：播種日から11/15までの3℃を超えた日平均気温の積算値。



注1) 基肥窒素は4kg/10a(伊達は6kg/10a)で、処理区は起生期以降の窒素施肥体系(起生一幼形一止葉 kg/10a)を表す。
 注2) 伊達、南幌、岩見沢は2014と2015年の平均。
 注3) 黒の棒グラフは標準窒素施肥体系を、太実線は収量・タンパクの目標値を、細実線はタンパクのランク区分基準値の上限・下限を示す。

図1. 窒素施肥が収量・タンパクに及ぼす影響 (2014~2016年平均)

表1. 早まきが生育・収量に及ぼす影響 (中央農試)

年次	播種期	越冬前		穂数 (本/m ²)	子実重 (kg/10a)	同左 比	倒伏 (0-5)	タン パク (%)
		積算 気温 (°C)	葉数 (枚)					
2014	9/9	775	7.3	540	748	104	0.0	12.7
	9/19	591	5.8	485	718	(100)	0.0	13.4
2015	9/10	680	6.4	668	680	104	0.0	10.9
	9/24	472	5.0	540	654	(100)	0.0	11.2
2016	9/7	724	6.5	698	685	107	0.0	13.1
	9/16	571	6.0	603	643	(100)	0.0	12.6

注1) 播種粒数: 255粒/m²、窒素施肥(基一幼一止): 2015年4-8-4-0、他は4-8-4-4

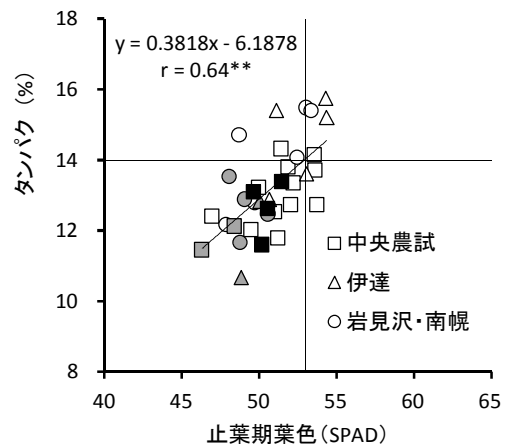


図2. 止葉期葉色とタンパクの関係 (道央)

注1) タンパクは止葉期4kg/10aまたは開花期3kg/10a追肥した場合
 注2) 横実線はタンパクのランク区分基準値の上限、縦実線は葉色診断基準値を示す。
 注3) 凡例の色は、白: 2014年 黒: 2015年 灰: 2016年

表2. 「つるきち」の栽培目標および栽培体系

栽培目標		
項目	目標値	備考
タンパク	13.0%	11.5~14%の範囲を逸脱しないこと。パン用途では13%以上が望ましい
収量	600kg/10a	570~640kg/10a程度の収量が期待できる
成熟期窒素吸収量	16.7kg/10a	目標収量、タンパクの確保に重要
穂数	500本/m ² 以上	道央・道北: 目標とする越冬前茎数1300本/m ² 、起生期茎数1300本/m ² 道東: 目標とする越冬前茎数1100本/m ² 、起生期茎数1300本/m ²
栽培体系		
項目	実施方法	備考
播種期	越冬前主茎葉数が道央・道北6葉以上、道東5葉以上となる時期。ただし、伊達市周辺は道東に準拠する。 各葉数に相当する越冬前積算気温は、6葉で580°C以上、5葉で470°C以上。	1. 越冬前積算気温は、11月15日を起日とした日平均気温3°Cを超えた日を遡って積算する(平年値)。 2. 播種適期は「きたほなみ」より早い。晩播は穂数や収量が低下し、雪腐病の被害も受けやすくなることから避ける。 3. 多雪地帯では、9/10前後を目安に早まきすることで、増収効果を期待できる。極端な早まきは縮病の発生を助長するので避ける。
播種量	適期に255粒/m ² (発芽率90%と仮定)	1. 播種が遅れた場合に播種量を増やしても、減収程度の緩和は期待できない。
窒素施肥	標準窒素施肥体系(起生一幼形一止葉 kg/10a) 全地域共通: 8-4-4	1. 基肥は4kg/10aを原則とする。 2. 当該圃場または近隣圃場における「つるきち」の過去実績データが存在する場合は、窒素施肥シミュレートツールNDASIにより窒素施肥体系を調節できる。 3. 道央・道北では止葉期葉色が53以上、道東ではGI(葉色×上位茎数(本/m ²))が38,000以上の場合にはタンパクが14%を超過する可能性が高いため、止葉期の減肥を行う。減肥は窒素施肥量4kg/10aにつきタンパクがおおよそ1ポイント変動を目安に行う。

注1) 新たに設定された事項に下線を付した。

5) - 1 この暗渠効いてるの？チェックの手順と機能回復法

(研究成果名：疎水材暗渠の排水機能簡易診断と機能回復手法)

道総研 中央農業試験場 生産研究部 水田農業G
道総研 中央農業試験場 農業環境部 環境保全G

1. 試験のねらい

近年は暗渠排水機能の向上のため疎水材を有する暗渠が整備されているが、疎水材暗渠の機能が上手く働かず、期待した排水効果が得られない場合がある。そのため疎水材暗渠の機能低下要因を明らかにし、簡易な土壌調査による機能診断手法を取り入れることで、排水機能低下要因に対応した機能回復手法を確立する。

2. 試験の方法

1) 疎水材暗渠の施工後年数や疎水材の種類異なる水田、畑において、圃場の状況や土壌調査を行い排水機能の低下要因について検討した。

2) 整備事業や農業指導に携わる職員でも対応可能な簡易な土壌調査による機能診断手法として、検土杖を用いた方法について検討した。

3. 試験の結果

1) 疎水材暗渠整備済み圃場における排水性の調査結果では、水田で 64.5 %、畑で 43.9 %が排水不良である。また、水田、畑ともに排水性の良否と施工後年数、疎水材の種類との間には明瞭な関係がみられず、施工後年数以外の様々な要因が排水性の良否に影響しているものと思われる。

2) 施工後年数に伴う疎水材の変化として、透水性については細粒分が多い火山灰を除いていずれの資材も良好である。火山灰を疎水材として利用する際は粒度調整が必要となる。

3) 無機質疎水材では劣化や疎水材周辺の空洞化、崩落は認められない。また埋戻し土厚さが施工時より増加した圃場がみられるが、施工後年数との関係は判然としない。一方、有機質疎水材で

は施工後年数が経過した圃場で疎水材周辺の空洞化や崩落がみられ、C/N の低下や土砂混入量、埋戻し土厚さの増加がみられる (図 1)。本調査の中で暗渠管内の閉塞状況は認められない。

4) 疎水材量が不足している圃場は水田で 35.5 %、畑で 65.9 %であり、無機質疎水材に比べ有機質疎水材量の不足圃場の割合が高い (表 1)。

5) 排水不良と判断された圃場では疎水材周辺の土壌物理性が不良であり、粗孔隙が少なく、余剰水の疎水材への移動を妨げている例が多い。水田では高地下水位であることと泥濘化や堅密層による浸透阻害が、畑では土壌の堅密化による浸透阻害が主たる排水機能の低下要因である。また暗渠落口の水没や水閘の常時閉鎖など、維持管理不良が主要因となっている圃場も散見される (表 2)。

6) 20cm 毎に採取する検土杖を用いた簡易な土壌調査の判定 (土性、粘り、ジピリジル液による還元反応) は、専門家が行う土壌断面調査結果との整合性が高く、圃場の排水機能診断に活用可能である。

7) 以上の結果をもとに、暗渠整備済み圃場における排水不良要因と疎水材暗渠の機能診断手法、および疎水材暗渠の機能回復手法について示す (表 3)。

【用語の解説】

暗渠排水：穴の空いた管など土壌中に埋設し、圃場内の余分な水を圃場の外へ排出する方法。

疎水材：土壌中の余分な水を暗渠管に速やかに導くため、暗渠管の周りに埋設する透水性の良好な砂利など資材のこと。

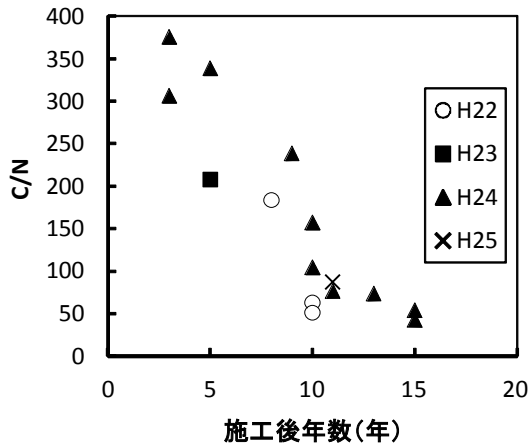


図1 木材チップ疎水材のC/Nと施工後年数との関係 (畑)

表1 疎水材量不足圃場の割合

地目	疎水材種類	全圃場数 (A)	疎水材不足 (B)	B/A (%)
水田	無機質	17	5	29.4
	有機質	14	6	42.9
	全体	31	11	35.5
畑	無機質	21	13	61.9
	有機質	20	14	70.0
	全体	41	27	65.9

注) 疎水材不足圃場は、地表面から疎水材上端までの距離 (=埋戻し土厚さ) が設計値より10cm以上厚くなっている圃場とした。

表2 排水不良圃場における土壌断面の特徴

地目	項目	全排水不良圃場に対する割合 (%)
水田 (n=20)	強還元 ¹⁾ 層出現深40cm以浅	100
	高地下水位	85
	土壌構造未発達層出現深40cm以浅	80
	粘質	80
	堅密層の存在	70
	表層泥濘化	60
畑 (n=18)	暗渠出口の水没、水閉閉鎖	10
	堅密層の存在	94
	暗渠管より上の層に還元反応 ¹⁾ 有り	67
	土壌構造未発達層出現深40cm以浅	50
	暗渠出口の水没、水閉閉鎖	28

1) ジピリジル液による土壌還元反応テスト

表3 暗渠整備済み圃場における排水不良要因と疎水材暗渠の機能診断および機能回復手法

診断内容	状態確認する項目	調査順	排水不良要因	簡易診断の視点、方法 (二重枠網掛けは検土杖による簡易法 ¹⁾)	対策	営農対応	事業対応
圃場の診断	圃場周囲の地形・排水路	①	集水地形 周辺高地下水位	・圃場が周囲より低い ・圃場と排水路との高低差なく、暗渠出口が水没 ・地表滞水や排水路に水が滞溜	・地表排水の促進(圃場内明渠、傾斜均平) ・排水路整備による周辺地下水位の低下 ・傾斜下部では有材補助暗渠設置	○	○
		②	管理不良	・排水路や暗渠出口の埋没、水没 ・水閘や暗渠蓋の常時閉鎖	・排水設備の適切な維持管理	○	-
	圃場内の暗渠管理設部周辺土壌	③	表層部泥濘化	・表層や次層が粘質、泥濘状で、強還元 ²⁾ ・水分過多かつ非常に柔らかい	・営農による地表排水促進(圃場内明渠等) ・営農による土層改良 ⁵⁾ ・多水分での土壌管理作業の回避 ・畑地では粗粒質土壌の容土*	○	(○)
			難透水層 (土壌構造未発達)	・下層まで粘質、強還元 ²⁾	・不良部が40cm以浅→営農による土層改良 ⁵⁾ ・不良部が40cm以深→事業による補助暗渠 (いずれも有材が望ましい)	○	○
			浅い堅密層 (耕盤層)	・深さ40cm以浅で貫入抵抗値1.5MPa以上	・営農による土層改良 ⁵⁾ ・貫入抵抗値2.5MPa以上の非常に堅密な場合は事業による心土破碎*	○	(○)
深い堅密層 (硬盤層)	・深さ40cm以深まで貫入抵抗値1.5MPa以上		・事業による補助暗渠 (強粘質の場合は有材が望ましい)	-	○		
暗渠・疎水材の診断	暗渠管	④	暗渠管不良	・暗渠管の詰りや明らかな破損の確認 (管の出口から管内を視認)	・集中管理孔による暗渠管の清掃 ・上記が困難な場合は本暗渠再整備	○	○
		疎水材	⑤	疎水材不足	・埋戻し土厚さ ³⁾ が60cm以上 ・暗渠埋設位置不明 ・疎水材未使用	・本暗渠再整備	-
	・埋戻し土厚さ ³⁾ が「指針値 ⁴⁾ +10cm」以上かつ60cm未満			・疎水材の補充、もしくは有材補助暗渠 (本暗渠整備との比較検討が必要)	-	○	
・埋戻し土厚さ ³⁾ が「指針値 ⁴⁾ +10cm」未満	・疎水材への対応は不要	-		-			

1) 検土杖を用いて土壌を深さ20cm毎に掘り上げ、土層の厚さや土性、還元状態を確認する。

2) 土壌強還元の判定は、どぶ臭または土色が青灰色、もしくはジピリジル液(α-ジピリジル試薬1gを10%酢酸500mLに溶かす)を土壌に滴下し、即時鮮明赤発色の場合とする。

3) 埋戻し土厚さとは、地表面から疎水材上端までの距離を言う。

4) 指針値とは、土地改良事業における埋戻し土厚さの指針値で、水田15cm、汎用田25cm、畑40cm。

5) 営農による土層改良としては、サブソイルによる心土破碎や弾丸暗渠、有材心土破碎(モミサプロー等)などがある。

6) 事業対応の括弧付き○については、対策項目中の*部分が事業対応であることを示す。

5) - 2 干ばつなんて怖くない！地下かんがいで転作作物の安定生産

(転作作物に対する集中管理孔を活用した地下灌漑技術)

道総研 中央農業試験場 生産研究部 水田農業G

道総研 上川農業試験場 研究部 生産環境G

1. 試験のねらい

道内の水田地帯では、用水を暗きょ管へ通水して管内清掃が行える低コストな施設「集中管理孔」の整備が増加している。集中管理孔を設置している圃場では地下かんがいが可能である。そこで、地下かんがいが転作作物の生育に与える影響を明らかにするとともに、集中管理孔を活用した地下かんがい手法を確立する。

2. 試験の方法

1) 農試圃場において、大豆、秋まき小麦、春まき小麦、はくさい、かぼちゃに対して地下かんがいをを行い、生育収量への影響を比較した。

2) 地下かんがいをを行う際に均一な水移動を促す土層管理方法として、弾丸暗きょ、サブソイラの施工間隔や有効な期間について検討した。

3) 集中管理孔を活用した地下かんがいをを行う際に、考慮すべき給水期間や給水日の判断方法、給水時の操作方法などについて、主に土壌水分の推移から検討した。また大豆と秋まき小麦を対象に、農試ならびに現地圃場で実証試験を行った。

3. 試験の結果

1) 土壌乾燥時に地下かんがいをを行うことにより、大豆や秋まき小麦では総重や子実重が増加する。春まき小麦は総重が増加するが収穫指数や子実タンパク質含有率が低下する。この対策に止葉期の窒素追肥が有効である。はくさい、かぼちゃの収量増加にも地下かんがいは有効である。(表1)。

2) 弾丸暗きょやサブソイラを本暗きょと交わるように2m以内の間隔で施工することで、地下かんがいによる均一な水分供給が得られ(図1)、

排水促進効果も高まる。弾丸暗きょは施工後3年以内に再施工が必要で、サブソイラは毎年の施工が望ましい。

3) 道内の水田地帯では、6月が高温寡雨傾向にあることと、各作物の水分要求を満たしつつ登熟や収穫のための乾燥促進にも配慮し、給水期間は大豆では6月初めから8月末(子実肥大期)まで、秋まき小麦では6月初めから6月末(乳熟期前)までとする。給水方法は設定水位(地表下30cm)到達後給水量を少量にし、水こうを閉じたまま1日間おく。その後、給水を止め、水こうを開放して排水する方法とする。

4) 地下かんがい実施後再び土壌が乾燥するまでの日数は、大豆、秋まき小麦ともに1週間程度であることから、再給水日は1週間経過後とする。一方、20mm以上の連続した降雨が生じた場合、大豆は発生日から10日後、秋まき小麦は15日後を地下かんがいの実施予定日とする。これらの結果より、転作作物に対する集中管理孔を活用した地下かんがい手法をまとめた(表2)。

5) 給水期間中の降雨を遮断したモデル試験では、地下かんがいにより大豆で64%、秋まき小麦で22%増収し、窒素吸収量も増加した。実証試験においても大豆は6~31%増収し、子実タンパク質含有率はほぼ同等であった。秋まき小麦は4~5%増収し、子実タンパク質含有率はやや低下した(表3)。

【用語の解説】

地下かんがい：地下の暗きょ管から水分を供給するかんがい方法。

水こう：水田において暗きょからの排水を調整する施設で排水路側の畦畔に立ち上がっている。

表1. 転作作物に対する地下かんがいの効果

作物	効果	留意点	対応策
大豆	総重増大, 莢数増加 子実重増加	生育量の増大による 倒伏	培土
秋まき 小麦	総重増大 子実重増加	子実タンパク質 含有率低下	止葉期以降の窒素 追肥
春まき 小麦	総重(茎葉)増大 穂数増加	収穫指数低下 子実タンパク質 含有率低下	止葉期以降の窒素 追肥
はく さい	収量(結球重)増加	—	—
かぼ ちや	果実収量増加	—	—

注1) 上川農試FOEAS(地下水制御システム)設置圃場で調査
 注2) 品種:大豆「トヨコマチ」「ユキホマレ」、秋まき小麦「ホクシン」、
 秋まき小麦「春よ恋」、はくさい「優黄」「CR清雅65」、かぼちや「TC2A」
 注3) 地下かんがいは原則乾燥時とする

表2. 集中管理孔を活用した地下かんがい手法

集中管理孔を活用した地下かんがいの方法			
作物	大豆	秋まき小麦	はくさい かぼちや
重点 給水 期間	6月初め～ 8月末(子実肥大期)	6月初め～ 6月末(乳熟前期)	結球始期前 ～球肥大期
給水 判断	給水予定日の前10日間で20mm以上の連続した降雨がなく、かつ給水予定日後1週間にまとまった降雨が期待できない場合 ※20mm以上の降雨が生じた場合、その10日後を給水予定日とする。 例)5/29に30mmの降雨→6/8が給水予定日	給水予定日の前15日間で20mm以上の連続した降雨がなく、かつ給水予定日後1週間にまとまった降雨が期待できない場合 ※20mm以上の降雨が生じた場合、その15日後を給水予定日とする。 例)5/29に30mmの降雨→6/13が給水予定日	土壌表面の乾燥が著しい場合に実施
設定 水位	地表下30cm深		
給水量	2～3L/s(取水強度)		
給水 方法	設定水位到達後、給水量を少量にし水閘(すいこう)を閉じたまま、1日経過後に止水し水閘を開放して排水		
再給水 時期	排水後1週間経過後		

注1) はくさい、かぼちやについては暫定案とする。
 注2) 播種直後や定植直後に地表面までの給水を行う際には漏水や地耐力、雑草対策などに留意する。
 注3) 地下かんがいをを行う前に集中管理孔による暗渠清掃を行うことが望ましい。

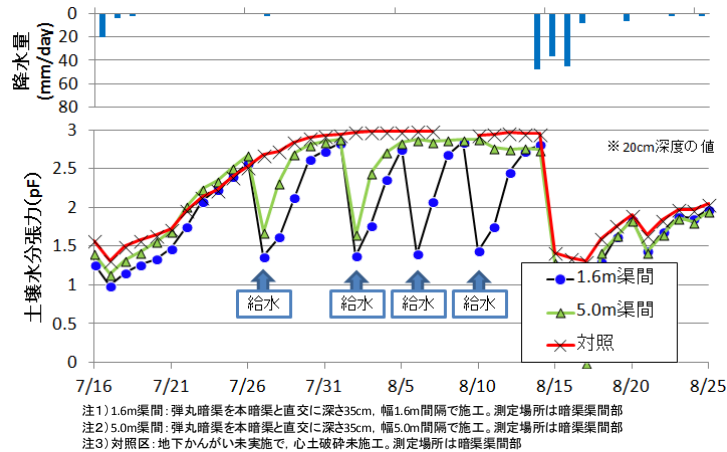


図1. 地下かんがい時における弾丸暗渠の施工間隔の検討 (中央農試、2011年)

表3. 集中管理孔を活用した地下かんがいによる実証試験結果 (左:大豆、右:秋まき小麦)

試験 年次	調査 地点	土壌型	品種	試験処理	総重 (kg/10a)	子実重 (kg/10a)	左比 (%)	タンパク (%)	調査 年次	調査 地点	土壌型	品種	試験 処理	総重 (kg/10a)	穂数 (本/m)	子実重 (kg/10a)	千粒重 (g)	タンパク (%)
2011	長沼町	灰色 低地土	ユキ ホマレ	処理区(弾丸1.6m)	552	309	110	41.9	2012	長沼町	グライ 低地土	きた ほなみ	処理区 (弾丸 1.6m)	1481	732	633	37.2	10.6
				対照区 (心土 破碎無し)	521	282	100	41.6					対照区 (サブ 1.6m)	1479	760	606	36.2	10.9
	中央 農試	グライ 低地土	ユキ ホマレ	処理区(弾丸1.6m)	858	503	106	42.8		処理区 (弾丸 1.6m)	1558	475	718	41.9	9.5			
				対照(サブ1.6m)	864	473	100	42.7		対照区 (心土 破碎無し)	1271	481	684	43.5	10.0			
2012	栗山町	褐色 森林土	いわい くろ	処理区(弾丸1.8m)	672	407	129	—	注) 長沼町では処理区、対照区ともに葉面散布で窒素2kg/10a施用	中央 農試	灰色 低地土	きた ほなみ	処理区 (弾丸 1.6m)	1558	475	718	41.9	9.5
				対照区(サブ1.8m)	518	315	100	—					対照区 (心土 破碎無し)	1271	481	684	43.5	10.0
	中央 農試	灰色 低地土	ユキ ホマレ	処理区(弾丸1.6m)	841	403	127	40.0		2011	中央 農試	グライ 低地土	ユキ ホマレ	処理区(サブ1.6m)	696	264	131	41.2
				対照区(弾丸1.6m)	862	354	112	39.3						対照区(サブ1.6m)	733	203	100	42.1
中央 農試	灰色 低地土	ユキ ホマレ	ホマレ	対照区(心土破碎無し)	733	202	100	41.8	2011	中央 農試	灰色 低地土	きた ほなみ	対照区 (心土 破碎無し)	733	202	100	41.8	

注1) 弾丸1.6m(1.8m): 弾丸暗渠を本暗渠と直交に1.6m(1.8m)の施工間隔
 サブ1.6m(1.8m): サブソイラを本暗渠と直交に1.6m(1.8m)の施工間隔
 注2) 弾丸暗渠、サブソイラの施工深度は35cm
 注3) 処理区: 地下かんがい実施, 対照区: 地下かんがい未実施

2. 現地普及活動事例の概要

1) たまねぎの低収要因解析と土壌物理性改善による収量向上

空知農業改良普及センター

1. 背景と普及センターの役割

JAいわみざわ管内では、近年たまねぎの収量低下が続き(図1)、収量回復・所得の安定的な確保を目標に、平成25年に地域玉葱生産改善協議会を設立(図2)し農業者を中心に関係機関・団体全体で課題の解決に取り組みました。

普及センターは所内プロジェクトチーム(H25~27)を組織して取り組み、試験展示ほの設置や調査を行い、その効果の実証や地域の農業者への波及の役目を担いました。

2. 課題の設定

プロジェクトチームが行った農業者へのアンケート調査とほ場の土壌断面調査・土壌分析結果から、たまねぎほ場としての化学性には問題がないものの、土壌物理性には生育を大きく阻害する要因があることがわかりました。

このため3ヵ年の取り組みとして①土壌物理性改善、②輪作の推進(連作障害回避)を課題とし、展示ほ・試験ほを中心に進めました(図3)。

3 結果の概要

(1) 土壌物理性改善

ア 傾斜均平の効果検証

大雨や湿害の影響を避けるため、傾斜均平の施工による表面排水性の効果について検証しました(H25~28)。ほ場の乾きが促進され、収量も施工区が上回ること、効果も3年は維持されることが確認できました(図4)。

イ 心土破碎機の効果検証

農業者の所有する心土破碎機の効果を改めて検証しました。

ハーフソイラは心土が粘土質の土壌で非常に効果が高いこと、パラソイラーについては秋+春の施工により、春先のほ場の乾きや収量が向上することが確認で

きました(図5)。

いずれも、春先の融雪が施工により早期化すること、大雨後の排水が速やかであることも確認できました。

(2) 輪作の推進(連作障害回避)

農業者アンケートで50%近くが「連作20年以上のほ場で、たまねぎ収量が協議会の目標(5,200kg/10a)に達していない」と回答したことから、たまねぎ連作と秋まき小麦作付け後のたまねぎで収量を比較しました。その結果、たまねぎの増収(図6)と、秋まき小麦の収穫後にはほ場へ緑肥作付けが可能であるなどの利点が確認できました。

(3) まとめ

これらの取り組みの結果、プロジェクト開始から3ヵ年で地域のたまねぎ収量は回復の兆しが見えてきました(図1H25以降参照)。

また、たまねぎほ場への土壌物理性改善の重要性が改めて認識され、JAや行政の後押し(農機具の貸し出し事業の開始・ほ場整備の助成など)もあり、地域全体で土作りを進める機運が高まりました。

若手たまねぎ農家による「玉葱調査会」が設立され、試験・調査等の活動を活発に行っており、会員の取り組み結果を受けて改善策が徐々にではありますが、地域へ波及し始めています。

4 今後の取り組み

たまねぎほ場の土壌物理性改善と同様に、輪作を推進するなかで「どのほ場でも高収量が狙える畑づくりをしていこう」と、普及センターでは新たに「土壌物理性強化プロジェクト」に取り組んでいます。

たまねぎの収量回復とあわせ、気象の影響を受けにくいほ場づくりに向けて、今後も関係機関・農業者との活動を継続していきます。

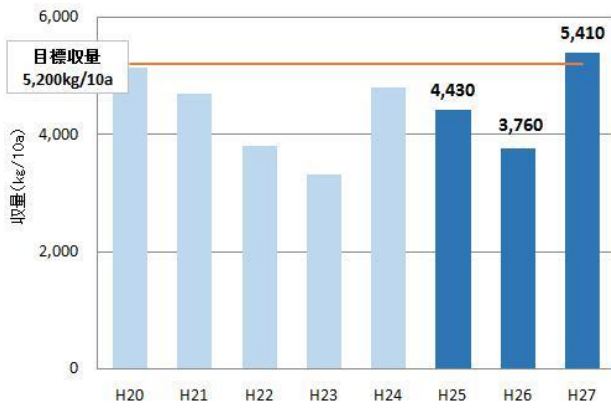


図1 たまねぎ収量の推移 (JA 調べ)

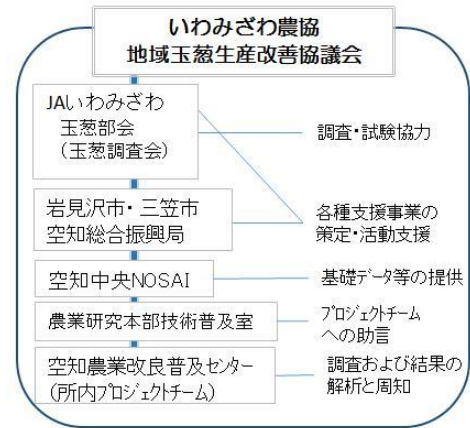


図2 協議会の構成組織と役割

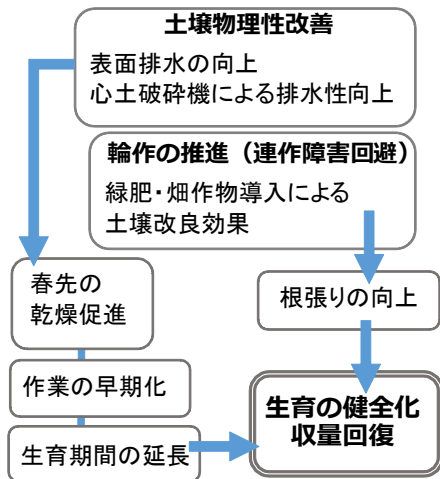


図3 課題設定から目標達成への流れ

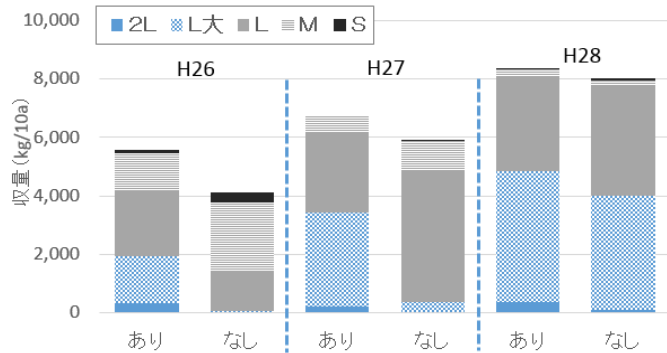


図4 傾斜均平施工の有無による収量差

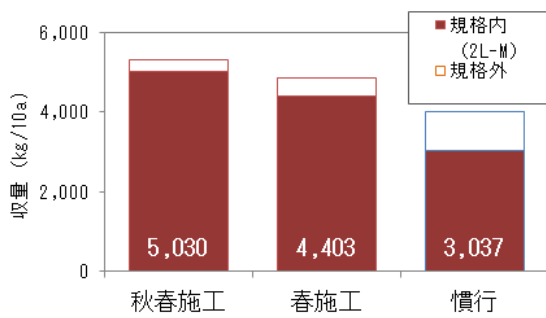


図5 パラソラーの施工区別収量差 (平成26年)

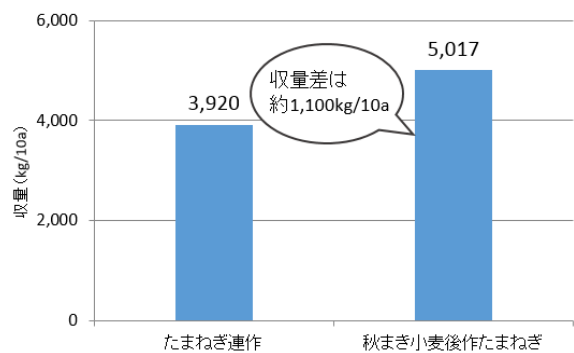


図6 前作の違いによるたまねぎ収量の違い (平成25年)

☆ 平成28年度北海道農業試験会議（成績会議）結果の概要

1) 日程及び開催場所

部 会：平成29年1月16日（月）～17日（火） 札幌市(各会場)
 調整会議：平成29年1月19日（木） 9:00～12:00 札幌市(かでの2. 7 1020会議室)
 総括会議：平成29年1月20日（金） 9:30～17:00 札幌市(自治労会館 3F 中ホール)

2) 各部会で検討した課題数

	研究課題	新品種など	新資材など	計
作物開発	6	7	15	28
花・野菜	3	1	4	8
畜産	8	4	2	14
農業環境	9	0	7	16
病虫害	8	0	108	116
生産システム	12	0	19	31
計	46	12	155	213

注) 新資材などは、除草剤、生育調節剤、農薬、その他資材。

3) 総括会議の結果

(1) 決定された新技術

普及奨励事項	10 課題	(うち新品種等	10 課題)
普及推進事項	7 課題	(うち新品種等	1 課題)
指導参考事項	190 課題	(うち新資材等	153 課題)
研究参考事項	3 課題		
行政参考事項	1 課題		
保留成績	0 課題		
完了成績	2 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			4	2				6
	新品種等	7							7
	新資材等			15					15
	部会計	7	0	19	2	0	0	0	28
花・野菜	研究課題		1	2					3
	新品種等			1					1
	新資材等			4					4
	部会計	0	1	7	0	0	0	0	8
畜産	研究課題		2	6					8
	新品種等	3	1						4
	新資材等			2					2
	部会計	3	3	8	0	0	0	0	14
農業環境	研究課題		2	7					9
	新品種等								0
	新資材等			7					7
	部会計	0	2	14	0	0	0	0	16
病虫	研究課題			8					8
	新品種等								0
	新資材等			106				2	108
	部会計	0	0	114	0	0	0	2	116
生産システム	研究課題		1	9	1	1			12
	新品種等								0
	新資材等			19					19
	部会計	0	1	28	1	1	0	0	31
計	研究課題		6	36	3	1			46
	新品種等	10	1	1					12
	新資材等			153				2	155
	合計	10	7	190	3	1	0	2	213

4) 平成28年普及奨励事項、普及推進事項、指導参考事項、 研究参考事項並びに行政参考事項

◎普及奨励事項

担当場およびグループ等

I. 優良品種候補

ー作物開発部会ー

1) 二条大麦新品種候補
「札育2号」

北見農試 麦類グループ
上川農試 地域技術グループ
サッポロビール(株)

2) あずき新品種候補
「十育167号」

十勝農試 豆類グループ
中央農試 生物学グループ

3) いんげんまめ新品種候補
「十育B81号」

十勝農試 豆類グループ

4) いんげんまめ新品種候補
「十育S3号」

十勝農試 豆類グループ

5) ばれいしょ新品種候補
「CP08」

北見農試 作物育種グループ
十勝農試 生産環境グループ
中央農試 作物グループ
中央農試 予察診断グループ
上川農試 地域技術グループ
十勝農試 地域技術グループ
北農研 畑作物開発利用研究領域

6) りんご
「ぐんま名月」

中央農試 作物グループ

7) てんさい新品種候補
「HT39」

北見農試 地域技術グループ
十勝農試 地域技術グループ
中央農試 作物グループ
上川農試 地域技術グループ
北海道てん菜協会

ー畜産部会ー

1) チモシー「Bor0102」

北見農試 作物育種グループ
北農研 作物開発研究領域
根釧農試 飼料環境グループ
天北支場 地域技術グループ
畜試 飼料環境グループ

2) チモシー「SBT0904」

北見農試 作物育種グループ
北農研 作物開発研究領域
根釧農試 飼料環境グループ
天北支場 地域技術グループ
畜試 飼料環境グループ

3) アルファルファ「SBA0901」

北農研 作物開発研究領域
北見農試 作物育種グループ
根釧農試 飼料環境グループ
天北支場 地域技術グループ
畜試 飼料環境グループ

◎普及推進事項

I. 優良品種候補

－畜産部会－

- 1) フェストロリウム新品種候補「北海1号」

北農研 作物開発研究領域
雪印種苗株式会社
根釧農試 飼料環境グループ

II. 推進技術

－花・野菜部会－

- 1) MA包装フィルムを用いたブロッコリーの低コスト・鮮度保持流通技術

花・野菜セ 生産環境グループ
中央農試 農産品質グループ

－畜産部会－

- 1) 産肉能力のゲノム育種価を活用した黒毛和種の早期選抜法

畜産試験場 肉牛グループ
畜産試験場 生物工学グループ

- 2) 黒毛和種における「肥育地の効果」を活用した肥育管理改善点の提示法

畜産試験場 肉牛グループ
畜産試験場 技術支援グループ

－農業環境部会－

- 1) 土壌診断による飼料用とうもろこしの窒素施肥対応

根釧農試 飼料環境グループ
北見農試 生産環境グループ

- 2) 生食・加工用ばれいしょ品種の窒素施肥反応と土壌診断に基づく窒素施肥対応

十勝農試 生産環境グループ
上川農試 生産環境グループ

－生産システム部会－

- 1) 畑輪作で活用できる生育履歴情報を利用したマップベース可変施肥技術

十勝農試 生産システムグループ

◎指導参考事項

I. 作物開発部会

- 1) 道南地域の大納言小豆栽培における播種期の設定

道南農試 地域技術グループ

- 2) ばれいしょ「コナユタカ」の安定生産技術

北見農試 作物育種グループ
北見農試 地域技術グループ

- 3) ブルーベリーの品種特性2017

中央農試 作物グループ

- 4) 高級醸造用ぶどうの本道における糖度からみた適応性と密植の効果

中央農試 作物グループ

II. 花・野菜部会

- 1) たまねぎ「ゆめせんか」の加工特性と安定栽培法

北見農試 地域技術グループ
十勝農試 地域技術グループ
天使大学

- 2) ながいも新品種「とちかち太郎」の特性と安定生産技術

十勝農試 地域技術グループ

- 3) 春夏まきレタスの品種特性および窒素施肥技術と食感評価法の開発

花・野菜セ 生産環境グループ
花・野菜セ 花き野菜グループ
中央農試 農産品質グループ

Ⅲ. 畜産部会

- | | |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1) 公共牧場において6ヶ月齢の乳用後継牛を昼夜放牧するための条件 | 根釧農試 乳牛グループ
根釧農試 飼料環境グループ |
| 2) 地域防疫のための酪農場の感染症モニタリング法 | 畜試 家畜衛生グループ
畜試 生物工学グループ |
| 3) ホルスタイン種未経産牛における性選別精液の人工授精指針 | 根釧農試 乳牛グループ |
| 4) 飼料用とうもろこしの利用方法別安定栽培マップと新しい早晩性指標の開発 | 畜試 飼料環境グループ
根釧農試 飼料環境グループ
中央農試 環境保全グループ
上川農試 地域技術グループ
北見農試 作物育種グループ |
| 5) トウモロコシ子実主体サイレージの収穫調製技術と飼料特性 | 北農研 酪農研究領域 |
| 6) アルファルファ新品種「ウシモスキー（北海6号）」のチモシー混播時における適正播種量 | 北農研 作物開発研究領域
根釧農試 飼料環境グループ
ホクレン |

Ⅳ. 農業環境部会

- | | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) 堆肥の施用時期と混和方法が畑作物の生育・収量に及ぼす影響 | 十勝農試 生産環境グループ |
| 2) 春全量施肥を前提とした有機栽培たまねぎの窒素施肥基準 | 中央農試 栽培環境グループ |
| 3) 作溝法による草地の簡易更新時における施肥・播種量 | 根釧農試 飼料環境グループ |
| 4) 硬質秋まき小麦「つるきち」の高品質安定栽培法 | 中央農試 栽培環境グループ
中央農試 農産品質グループ
中央農試 地域技術グループ
十勝農試 生産環境グループ
北見農試 生産環境グループ
北見農試 地域技術グループ |
| 5) 水稻栽培における施用有機物のリン酸肥効評価 | 上川農試 生産環境グループ |
| 6) 安全・安心なかぼちゃ生産に向けた土壌残留ヘプタクロル類の作付け前診断手法 | 中央農試 環境保全グループ
ホクレン
十勝農協連
農環研
カーバングルバイオサイエンテック |
| 7) 各種要因によるインゲンマメの機能性成分の変動 | 中央農試 農産品質グループ |

Ⅴ. 病虫部会

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) 平成28年度の発生にかんがみ注意すべき病害虫 | 中央農試 予察診断グループ
中央農試 クリーン病害虫グループ
上川農試 生産環境グループ
道南農試 生産環境グループ
十勝農試 生産環境グループ
北見農試 生産環境グループ
花・野菜セ 生産環境グループ
北海道 技術普及課
北農研
北海道 病害虫防除所 |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2) スイートコーンの褐色腐敗病の防除対策	中央農試	クリーン病害虫グループ
3) てんさいの褐斑病の多発傾向に対応した薬剤防除対策	北見農試 北見農試	生産環境グループ 地域技術グループ
4) ブロッコリー栽培における化学合成農薬・化学肥料削減技術の高度化	中央農試 中央農試	クリーン病害虫グループ 栽培環境グループ
5) 施設栽培ほうれんそうにおける化学合成農薬・化学肥料5割削減栽培技術と作型別評価	道南農試	生産環境グループ
6) ねぎの簡易軟白栽培における黒腐菌核病の防除対策	上川農試	生産環境グループ
7) ミニトマトの斑点病・葉かび病・すすかび病の発生実態と防除対策	花・野菜セ	生産環境グループ
8) ブドウつる割細菌病の発生生態と防除対策	中央農試 中央農試 中央農試	予察診断グループ 作物グループ 地域技術グループ
ー生産システム部会ー		
1) ブロッコリーの先進産地にみた高度クリーン農産物の経済性	中央農試	生産システムグループ
2) 繋ぎ飼い方式の舎飼経営における草地管理からみた牛乳生産コストの規定要因	根釧農試	地域技術グループ
3) 専用キットを利用した汎用コンバインによる子実用とうもろこし収穫技術	中央農試	生産システムグループ
4) 北海道における水稲疎植栽培技術の適応性評価	中央農試 北農研	水田農業グループ 水田作研究領域
5) 水稲品種「そらゆき」の多収栽培指針	中央農試 上川農試	水田農業グループ 生産環境グループ
6) 北海道米の白未熟粒・死米の発生要因と軽減方策	上川農試	生産環境グループ
7) 種ばれいしょ生産における小粒種いも増収技術	十勝農試 十勝農試 北農研	生産システムグループ 地域技術グループ 大規模畑作研究領域
8) 乗用型茎葉処理機の性能	十勝農試	生産システムグループ
9) 穀粒品質判定機の性能	十勝農試	生産システムグループ

◎研究参考事項

I. 作物開発部会

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1) アズキ萎凋病の抵抗性選抜に有効なDNAマーカー | 中央農試 生物工学グループ
十勝農試 豆類グループ |
| 2) DNAマーカーなどを利用した馬鈴しょ遺伝資源の特性評価 | 中央農試 生物工学グループ |

VI. 生産システム部会

- | | |
|---------------------------------------------|-----------------|
| 1) 市町村産業連関分析・TN法・DEMATEL法を用いた地域エネルギー施策の評価手法 | 十勝農試 生産システムグループ |
|---------------------------------------------|-----------------|

◎行政参考事項

VI. 生産システム部会

- | | |
|-----------------------------------|-----------------|
| 1) 大区画水田利用と農地集積による米生産費への影響と規模拡大効果 | 中央農試 生産システムグループ |
|-----------------------------------|-----------------|

平成29年 道央圏農業新技術発表会要旨

発行年月日 平成29年2月23日

編集発行 北海道立総合研究機構 農業研究本部 中央農業試験場
夕張郡長沼町東6線北15号
