水稲直播研究会会誌

（第　3　号）

平成８年12月

水稲直播研究会

はしがき

８月21～22日に北海道で、８月27～28日に富山県で開催しました水稲直播研究会現地検討会の記録をお届けします。

北海道・富山県で行われた現地検討会には、会員の皆様、行政・試験研究・普及機関、栽培農家など直播に関係した多くの皆様の参加を得て現地視察・検討が行われ、大方の会員の皆様には、直播の実態・問題点を把握されておられることと思いますが、当日の資料や討議を整理・記録しましたので、今後の参考にして頂きたいと思います。

現地検討会の開催にご尽力頂いた北海道・富山県の関係機関の皆様、及び資料の整理にご協力頂いた北海道農業改良課総括専門技術員山崎信弘氏、富山県普及技術課主任専門技術員山本良孝氏に厚くお礼申しあげます。

平成８年12月

水稲直播研究会
会長　井上喬二郎

目　　次

Ⅰ　北海道の水稲直播栽培（平成８年度）　・・・・・・・・・・・・・・・・　1 頁

　1　北海道における直播栽培の概要　・・・・・・・・・・・・・・・・　1

　2　北海道における直播研究の概要　・・・・・・・・・・・・・・・・　6

　3　水稲直播研究会現地検討会　・・・・・・・・・・・・・・・・　11

　4　収量一覧　・・・・・・・・・・・・・・・・　22

Ⅱ　富山県の水稲直播栽培（平成８年度）　・・・・・・・・・・・・・・・・　25

　1　富山県における直播栽培の概況　・・・・・・・・・・・・・・・・　25

　2　富山県における直播研究の概要　・・・・・・・・・・・・・・・・　27

　3　水稲直播研究会現地検討会　・・・・・・・・・・・・・・・・　32

　【参考資料】　・・・・・・・・・・・・・・・・　41

（平成８年度）

北海道の水稲直播栽培

北海道の水稲直播栽培（平成８年度）

北海道農産流通課稲作経営係長　羽貝敏彦

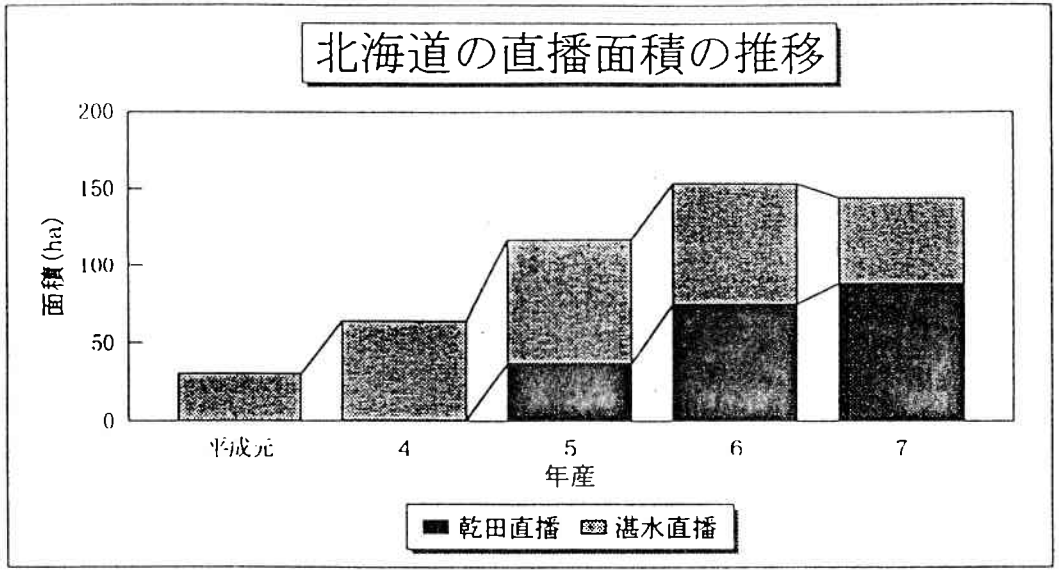
1．北海道における直播栽培の概要

1）直播栽培の動向

○ 直播面積は、近年、増加傾向にあり、平成８年は170ha程度と見込まれている。

○ 様式別にみると、乾田直播（乾田播種早期湛水栽培（折衷直播））が大きく伸びており、平成７年では、
・乾田直播：６１％
・湛水直播：３９％
の割合となっている。

○ 育苗・移植作業を必要としない直播栽培は、低コスト・省力技術として注目を集めているが、品種問題のほか苗立性、倒伏、収量性などの不安定要因が多く、道内各地で試作されているが、水稲作付全体に占める割合は、極くわずかとなっている。



区　分	平成元年	平成４年	平成５年	平成６年	平成７年	平成８年
乾田直播	0 ha	0.5 ha	36.6 ha	74.6 ha (74.0)	88.0 ha (88.0)	
湛水直播	30	63.4	80.5	78.6	56.2	
合　計	30	63.9	117.1	153.2	144.2	170 ha
開発品種	はやまさり（s63～）		きたいぶき ゆきまる			
栽培技術	湛水暫定基準（H元－H3改訂）					

資料：北海道「稲作調査」
注）乾田直播の欄の（　）内数値は、折衷直播（乾田播種早期湛水直播）の面積

○ 地域的には、道内の主要稲作地帯の空知、上川で多く導入されており、特に美唄市のウエートは高く平成７年では道全体の直播面積に占める割合は５８％となっている。

全道に占める直播面積の割合

単位：％

区　分	平成４年		平成５年		平成６年		平成７年	
	割合	市町村	割合	市町村	割合	市町村	割合	市町村
空　知	32	5	57	7	65	12	73	12
上　川	49	5	38	5	27	5	24	6
その他	19	2	5	3	8	9	3	6
計	100	12	100	15	100	26	100	24

資料：北海道「稲作調査」
注）市町村の欄は、直播実施農家のいる市町村数

直播栽培の上位市町村

区　分	栽培面積		平成７年構成比		直播実施農家数（平成７年）（全道105戸）
	平成６年	平成７年	乾　田	湛　水	
美唄市	74 ha	83 ha	100 %	0 %	27 戸
沼田町	15	9	0	100	8
北　村	2	3	33	67	5
東　川	4	3	0	100	2
旭川市	23	8	0	100	12
東神楽町	8	8	0	100	2
鷹栖町	8	7	0	100	4

資料：北海道「稲作調査」
直播実施農家数は、北海道「水稲直播栽培に関するアンケート調査」による。

2) 直播栽培の経営への導入

○ 直播栽培の取組事例をみると、直播技術の導入動機としては、

① 稲作の規模拡大
② 野菜など複合部門の充実

等を図るための省力技術としての位置づけを重視している事例が多い。

○ 生産段階では、直播栽培研究会の組織化など熱心な取組みが展開されているが、実際の導入事例をみると、多くの事例は、収量性の問題等から経営の一部または試験的な導入にとどまっているものが多い。

直播栽培の取組事例（研究会等）

（平成７年１０月現在）

市町村名	取組主体名	様式	播種機	品種
北村	北村大沼スカイファーム	湛水	無人ヘリコプター	ゆきまる
	北村大沼スカイファーム	折衷	専用播種機	ゆきまる
美唄市	美唄市水稲直播研究会	折衷	専用播種機	ゆきまる、きたいぶき、空育１２５号
浦臼町	浦臼航空防除組合	湛水	無人ヘリコプター	ゆきまる
奈井江町	奈井江町低コスト・省力化実践グループ	湛水	専用播種機	ゆきまる
滝川市	江部乙直播倶楽部	湛水	背負式散布機、専用播種機	きたいぶき
秩父別町	秩父別町営農対策協議会	湛水	背負式散布機	ゆきまる、きたいぶき
妹背牛町	妹背牛町水稲直播研究会	湛水	無人ヘリコプター、専用播種機	ゆきまる、きたいぶき、空育１２５号
沼田町	沼田町水稲直播研究会	湛水	背負式散布機、専用播種機	ゆきまる、きたいぶき、空育１２５号
鷹栖町	稲華屋	湛水	背負式散布機、専用播種機	ゆきまる、きたいぶき、きらら３９７
当麻町	当麻町稲作経営研究会	折衷	専用播種機	ゆきまる
東川町	東川町新稲作技術導入研究会	湛水	専用播種機	ゆきまる、きたいぶき
東神楽町	㈲グリーンファーム	湛水	専用播種機	きたいぶき

直播栽培の収量性の比較

区分	平成５年	平成６年	平成７年
直播事例市町村の平均収量 ①	kg/10a ２６２	kg/10a ５３１	kg/10a ５０９
直播事例の平均収量 ②	２３１	５０８	４６４
比率（②／①）	０．８８	０．９６	０．９１

資料：北海道「水稲直播栽培に関するアンケート調査」

3) 本道における直播栽培に関する各種プロジェクトの取組状況

（1）試験研究

◆ 品種開発

● Ｓ６３：「はやまさり」（食味水準「キタヒカリ」並）
● Ｈ５　：「きたいぶき」（食味水準「ゆきひかり」並）
　　「ゆきまる」（食味水準「きらら３９７」並）　　＊ 直播用品種ではない。
○ Ｈ８　：直播向新系統「空育１５９号」（食味水準「きらら３９７」並）
　　（「はやまさり」×「ゆきまる」）

◆ 栽培技術

● Ｓ６１：「乾田直播栽培（折衷直播栽培）」（指導参考）
● Ｈ元　：「水稲湛水直播栽培暫定基準」（指導参考）
● Ｈ３　：「水稲湛水直播栽培暫定基準」の改訂（指導参考）
○ 「低コスト米生産総合技術開発特別事業」（Ｈ５～１０／道立中央農試、上川農試）
○ 「地域総合研究（寒地乾田播種早期湛水栽培を基幹とする大規模水稲栽培技術）」（Ｈ８～／北海道農試）

（2）現場段階における実証事業

◆ 日本型直播稲作実証事業（Ｈ６～１０）

○ 実証地区：沼田町
○ 実証規模：１．５ｈａ
○ 導入技術：湛水直播（播種機=田植機搭載型播種機）
○ 供試品種：「きたいぶき」、「ゆきまる」
○ H8の取組：① 播種後の水管理（落水試験）　② 代かきの簡素化　③ 品種比較試験

◆ 先進的水田基盤営農対策実証調査（Ｈ３～８）

○ 調査地区：美唄市（開発地区）
○ 導入技術：折衷直播（乾田播種早期湛水直播）
○ 実証規模：３１ｈａ（標準区画=４５ａ）
　（基盤整備：道営土地改良総合整備事業）

4) 直播栽培の定着・普及に向けた課題と取組方向

（1）課　題

○　品種開発
　・移植並の品質・食味、収量水準
○　苗立ちの確保
○　倒伏防止対策の確立
○　施肥、雑草防除体系の確立
○　直播用の採種方法の検討
○　高性能播種機の開発・低コスト化　等

（2）取組方向

○　農家の高齢化や担い手不足などに対応した省力・低コスト技術として、今後とも取組みは必要。
○　しかし、技術的課題が多く残されており、現在取り組まれている試験研究の成果を踏まえつつ、着実に取り進めることが重要。
㋐　このためには、生産現場における実証事業などに新たな研究成果を積極的に取り込むとともに、
　研究員と普及員、生産者相互の情報交換、成績検討を通じた改善の積み上げが大切であり、全道的な普及推進体制の整備が必要。
㋑　また、水田の大区画化を担当するほ場整備部門と栽培技術部門との連携強化も必要。

直播栽培に関するアンケート調査結果（平成８年１月）
（水稲担当普及員１１９名（３７普及センター））

Q１：より良い直播品種の開発で直播は拡大するか？	
１　思う	６４％
２　分からない	１７％
３　思わない	１５％

Q２：より良い直播栽培技術の開発で直播は拡大するか？	
１　思う	７４％
２　分からない	１９％
３　思わない	５％

Q３：直播が伸びない理由は？（重複回答）	
１ 生育・収量が不安定なため	８５％
２ 良食味品種がないため	７３％
３ 適正品種がないため	６０％
４ 栽培技術が不十分なため	５４％
５ 品質（検査等級）が悪いため	３１％

Q４：直播の普及で難しい技術は？（重複回答）	
１ 苗立ち確保	６９％
２ 本田準備と均平化	５３％
３ 移植との生育差、収量差の克服	５１％
４ 倒伏対策	４６％
５ 雑草対策	４３％

2．北海道における直播研究の概要

（1）北海道農業試験場

1） 直播適性品種の開発

① 寒地向け直播適性育種素材の開発

苗立ち性、耐倒伏性、多収性等の観点から新規形質の素材化を図りつつ、ヨーロッパ品種等を素材とした寒地向け直播優良品種の育成を実施している。

② 高度耐冷・苗腐敗耐病品種及び超早生・多収品種の育成

苗腐敗耐病性については育種素材の探索や検定法の確立を図っている。超早生品種については、晩播による苗立ちの安定化や晩植による移植可能期間の拡大を目指している。系統育成は順調に進展している。

③ 乾田播種早期湛水栽培における適応品種の特性解明

品種の適応性に関して、湛水直播栽培との差異の有無の確認、差異があるときは、その形質にそった育種を強化する。今年度は主要な品種について栽培条件の違いによる品種間差、低温発芽性、伸長性等の調査を実施している。また、湛水までの品種間差、湛水時の伸長程度と苗立ちの関係を調査している。

2） 直播導入・普及のための地域特性の解明

① 直播導入のための地域特性と水田作経営基盤の解明

これまでに普及した湛水直播の定着過程を明らかにしつつ、新しい直播導入のための経営経済条件を明らかにする。これまでに省力効果（移植の５０％）、作業分散効果（移植体系を移植＋直播体系とすることにより労働時間ピークが約５０％に縮減）の一部が得られている。

② 直播安定栽培のための気象特性の解明

－気象の変動特性の解析とメッシュ化－

気温、日照などのデータベース作成と変動特性解析からメッシュ気候値を求め、直播の立地条件図を作成する。今年度は気温データの収集、データベース化、低温出現確率・危険率等の解析を実施中である。

3） 乾田播種早期湛水栽培の安定化技術の開発

① 発芽苗立ち安定化要因の解明と苗立ち促進技術の開発

出芽・苗立ち安定化のため、被覆種子・被覆しない種子について土壌条件・発芽促進剤の特性・種子の特性から苗立ち条件を明らかにする。また、芽出し種子による苗立ち促進技術を開発する。今年度は被覆資剤の利用法、直播用種子の採種法と発芽苗立ちの関係、芽出し種子の播種・栽培技術、地下潅漑について検討している。苗立率は覆土深１０㎜以下で高く、酸素発生剤粉衣の苗立率は無粉衣よりやや高い。

② 安定多収のための生理生態的特徴と効果的施肥技術の開発

早生品種の好適生育相と効率的施肥技術、環境容量に対応した施肥基準、簡易作物養分・土壌診断法を開発する。今年度は早生品種の生育相と栄養制御技術、土壌・作物栄養分の簡易診断法について検討中である。

4） 乾田播種早期湛水栽培のための基盤改善技術の開発

① 高精度均平技術の開発

レーザプラウによる耕盤面の均平と排土板による田面均平を組み合わせた高精度均平技術を開発する。今年度はクローラトラクタによる耕盤均平と田面均平を組み合わせた均平作業の精度・能率の検討を行っている。

② 浅層暗渠による迅速用排水技術の開発

大区画水田の用排水の高能率化を図るため、浅層暗渠の適用疎水材、灌漑排水効果、耐久性などの検討を行う。今年度は暗渠の深さおよび疎水材の種類・量について検討中である。

5） 規模拡大のための高能率播種・管理技術の開発

① 高精度不耕起播種技術の開発

播種作業の高能率化を図るとともに、播種部分のみを耕起して砕土率を高め播種精度の向上を図る。今年度は高精度砕土のための高速回転鋸刃について形状・回転数・わら処理効果・覆土深を調査中である。５０％前後の苗立ち率が得られている。

② 不耕起播種水稲の生育制御技術の開発

不耕起播種における発芽・苗立ち安定技術、不耕起播種水稲の効率的施肥技術を開発する。今年度は不耕起による苗立ち安定・生育制御法を検討中である。

③ 大区画水田用高能率管理作業技術の開発（次年度開始予定）

トラクタまたは乗用管理機を基幹とした大区画水田用の高能率生産管理技術（除草剤散布、病害虫防除、機械除草）を開発する。

6） 播種期拡大のための圃場管理技術の開発

① 乾田化促進のための圃場管理技術の開発

迅速表面排水による土壌の物理性などの改善効果について検討するとともに、乾田化促進のためのチゼルプラウ耕起法等による乾田化促進技術の開発を行う。今年度は迅速表面排水法について検討する。

7） 乾田直播を基幹とする生産技術体系と支援方策の確立

① 寒地における大規模乾田播種早期湛水栽培システムの実証

現地において乾田播種早期湛水栽培システムの実証を行い、システムの高度化を図る。今年度は乾田播種早期湛水栽培を実証している農家圃場において栽培体系、作業体系の調査を実施中である。

② 乾田播種早期湛水栽培を基幹とする大規模稲麦生産体系の実証（次年度開始予定）

規模拡大を図るため乾田播種早期湛水栽培と春播小麦の根雪前播種栽培を組み合わせた稲麦栽培体系の実証を行う。

③ 直播技術定着のための経営的支援システムの策定（次年度開始予定）

直播栽培を導入した水田作営農モデルの策定、直播導入のための意思決定支援システムの策定を行う。

④ 地域への直播定着支援方策の解明（平成１１年度開始予定）

直播技術の普及・定着のための地域支援システムの策定を行う。

（２）北海道立農業試験場

北海道では1993年から単独事業で「低コスト生産総合技術開発特別事業」を下記の試験研究構成で開始し、低コスト栽培法の確立を目指している。

１）直播栽培の現状と展望

表１　低コスト直播栽培の現状と展望

現　状	10年後（めざす姿）	将来展望（20年後）
苗立ち性：移植用品種に優る 食味：「ゆきひかり」並 収量：90％（現状対比） 耐冷性：やや強 耐病性：やや強～強	苗立ち性：「きたいぶき」と「緑育PL1」の中間程度 食味：「きらら397」並 収量：500kg/10ａ 耐冷性：強 耐病性：やや強～強	苗立ち性：「緑育PL1」並（ｶﾙﾊﾟｰ不要） 折衷、不耕起直播にも適用 食味：「きらら397」並以上 収量：530kg/10a（現状対比105％） 耐冷性：強～極強 耐病性：強
農家でテスト栽培 湛水直播面積：120ha 折衷直播面積：　60ha 新しい直播：試験実施中	大規模直播栽培の普及 高能率・高精度播種機の普及	苗立ち性：「緑育PL1」並（ｶﾙﾊﾟｰ不要） 安定多収栽培技術の確立 不耕起直播栽培基準の策定

21世紀初頭における農業の技術的課題と展望：北海道立農業試験場資料第25号1995年

２）道立農試の直播研究体制

試験研究期間：平成５年～１０年　６カ年

- 低コスト米生産総合技術開発特別事業
  - 先端技術育種法開発 ― ﾌﾟﾛﾄﾌﾟﾗｽﾄ培養変異の育種的利用法と遺伝子導入法の確立
  - 超多収性品種開発 ― 超多収品種の育成
  - 直播栽培用品種開発
    - 湛水直播栽培用品種開発
    - 不耕起直播栽培用品種育成
  - 低コスト稲作総合技術開発
    - 湛水不耕起移植栽培法の確立
    - 低ｺｽﾄ湛水直播栽培法の確立
    - 不耕起直播栽培法の開発
    - 新開発技術の現地実証と経営経済的評価
  - 米の高度利用技術開発
    - 流通米飯の調理・加工に関する要因解析
    - 原料米の特性分析
    - 小規模製造試験

構成機関：中央農試稲作部育種科、栽培第一科、栽培第二科、農業機械部機械科、
農業土木部生産基盤科、経営部経営科、農産化学部穀物利用科
上川農試研究部水稲育種科、水稲栽培科、土壌肥料科、病虫科

3）北海道における直播栽培技術に関する近年の研究成果

①水稲直播栽培における発芽促進剤（Cao_2）の効果（昭和50年）

②寒地直播水稲栽培における安定多収生産技術－折衷直播方式－（昭和61年）

③「はやまさり（上育395号）」の育成（昭和63年）

④水稲直播栽培暫定基準（上川中央部に限定）（平成元年）

⑤水稲湛水直播・大規模散播法に関する試験（地域拡大など）（平成５年）

⑥「きたいぶき（上育413号）」の育成（平成５年）

⑦中間母本「緑育ＰＬ］の育成（平成５年）

⑧「きらら397」並の食味を持つ「空育159号」の育成（平成８年）・・現地試験は今後

4）低コスト米生産総合技術開発特別事業の現状と問題点

①湛水直播栽培

湛水直播栽培では３０ＰＳトラクタ直装の条間３０ｃｍ，作業幅１０ｍの湛水直播用条播機を試作し，作業速度０．５８ｍ／Ｓでカルパー粉衣種子２３ｋｇ／１０ａの播種が可能で，苗立ちも良好であったが，ブーム折り畳み方式などの改良が必要である。

乗用散播型播種機では苗立ち良好で，約３００－５００ｋｇ／１０ａの収量を得ており，また除草剤・肥料などの水田内散布も可能である。

冷害年には窒素濃度の高い多肥，追肥ほど不稔が多発し，高温年には多肥で倒伏した。年次を通じて，Ｎ８ｋｇ／１０ａが収量性からみて適量である。

土質の差によっても苗立ち率は異なり、とくに代かき直後播種、落水後播種などは苗立ち不良となりやすい。

苗立ち不良と苗腐敗病の関係は年次によって異なり、高温年や低温の遭遇時期によっては病原菌の影響が不明瞭となり、さらに検討を要する。

芽干し、中干しなどは倒伏防止に有効であるが、除草剤の効果、薬害発生などにも影響するため、総合的な水管理技術については、深水による雑草対策も含めて検討中である。ノビエの３．５葉期まで有効な新除草剤クリンチャーの実用性が確認され、有望で登録申請中である。

現　状：湛水出芽方式（慣行法、浅水管理）

代かき後、湛水状態の水田に播種する方法。

湛水出芽のためカルパーを使用する。

播種深さが深いと苗立ちは低下し、逆に浅いと浮き苗・倒伏が発生する。

浮き苗防止のため芽干しが前提となる。除草剤の処理時期の検討を要する。

改善策：落水出芽方式

播種後１０～１５日落水し、出芽させる。

土中播種のためカルパーを使用する。

播種後落水で土壌還元を抑制し、苗立ちは向上する。

浮き苗防止・倒伏防止の効果がある。

なお、雑草対策、落水時の低温対策が必要。

② 折衷直播、無代かき作溝湛水後散播作溝培土直播、不耕起直播

折衷直播、無代かき作溝湛水後散播作溝培土直播、不耕起直播など無代かきの乾田直播方式には代かき湛水直播と同等の苗立ちを確保し、カルパー省略方式の手がかりも得られている。

しかし、土質や土壌の乾燥状態の違いにより砕土率、入水後の種籾への泥かぶりの程度などが異なり、発芽、苗立ちに大きな影響を受け、さらに、カルパー処理効果の出方も異なる。

いずれも無代かきのため、土壌の透水量、漏水程度は代かき湛水直播より多く、水温上昇程度や肥料保持程度がやや低下するが、土壌還元は改善されるため発芽、苗立ちにとってはプラスの効果も大きい。

雑草対策や施肥対策は今後の課題である。

現　状：折衷直播方式

耕起・砕土後、播種・鎮圧、出芽後入水・湛水。
トラクタ作業行程が多い（３～４行程）。
高い砕土率が必要。雨に弱い。計画が立ちにくい。
鎮圧覆土のため、カルパーが必要。

改善策Ⅰ：作溝培土直播方式

耕起・砕土・無代かき・作溝・播種後、入水。
耕起から播種まで１行程の同時作業が可能。
作業時の土壌水分の幅が比較的広い。
無覆土のため苗立ち向上を期待。カルパー不要の可能性あり。
播種溝が自然に崩れ倒伏軽減効果を期待。
土質に適応した溝の形状を検討し、作溝ローラーの改良が必要。

改善策Ⅱ：作溝湛水後直播方式

耕起・砕土・無代かき・作溝・入水後、湛水散播。
作業能率が高く、カルパー不要の可能性あり。
苗立ち向上、倒伏軽減効果を期待。
土質に適応した作溝ローラーの改良が必要。

なお、不耕起・無代かき直播（播種溝部分耕起・施肥・播種・覆土の同時作業）については平成８年より試験を開始している。

3．水稲直播研究会現地検討会　（参加者：約１２０名）

（１）日　程

8月２１日　現地視察　12.30－18.00

①　北海道立中央農業試験場稲作部

＊　乾田不耕起直播試験

＊　乾田作溝直播試験

＊　湛水土壌中直播・落水出芽法試験

②　北村地区

＊　湛水直播（大沼ドリームファーム）

＊　乾田直播

③　美唄地区

＊　乾田播種早期湛水直播

＊　地下灌漑利用乾田播種早期湛水直播

＊　直播用作業機械の見学

④　妹背牛地区

＊　地下灌水システム圃場の湛水直播

＊　用排水自動制御システム

⑤　沼田地区

＊　湛水直播（落水散播）

8月２２日　検討会　　9.00－12.00

①　配布資料および視察現地に関する補足説明

②　総合討議

（２）検討内容

１）現地視察における説明

①　北海道立中央農試稲作部

＊　乾田不耕起直播試験

部分作溝不耕起播種機（条間 30cm,8 条用）（みのる，PFT-8）による直播。土壌：グライ土，泥炭土、品種：きたいぶき，ゆきまる、を供試して、苗立・生育・収量をみる。播種量は12～13kg/10a。

＊　乾田作溝直播試験

耕起作溝施肥播種同時作業（条間 25cm,8 条用）（松山，ニプロ）による直播。播種直前に入水（湛水）する方式。供試土壌はグライ土，泥炭土。供試品種はきたいぶき，ゆきまる。播種量は 9～10kg/10a。播種深さ（溝の深さ）は 25 mm，30 mm 。

＊　湛水土壌中直播落水出芽法試験（供試機は下記の２機種）

ａ：乗用管理機用散粒機（散布幅 10 ｍ）（イセキ IHB180s）

ｂ：代かき同時打ち込み播種機（条間 25cm,6 条用）（九州農試式，幅 180cmのパディハローに装着）

供試土壌はグライ土，泥炭土。品種はきたいぶき，ゆきまる。播種量は 8.4～9.9 kg/10a。種子打ち込み鋸刃回転数は 300,500,700 r.p.m. の３段階。播種日は５月15日。

グライ土での播種後５日間の土壌の酸化還元電位は、落水出芽は慣行芽干しの約２倍、その後の５日間は約 1.5倍と、高い値を示した。

ポット試験でも、落水播種は慣行湛水播種に比べ高い苗立率を示した。カルパーを粉衣した籾の落水出芽試験では、播種深さが10～15mmであっても、苗立率60%と高い数値を示した。

落水出芽法の苗立率は、グライ土より泥炭土が高く、鋸刃の回転数は 500 r.p.m. 以下の方が良かった。品種間に差は無かった。

しかし落水出芽法は、慣行湛水法に比べ、播種後10～14日間におけるノビエ・ホタルイなどの雑草の発生が多く、とくにノビエで顕著であった。入水直後にサンウェル１kg粒剤を散布し、14日後にクリンチャー１kg粒剤を散布することによって、ノビエなどの雑草を抑えることができた。

＊湛水直播栽培の窒素施肥法試験

② 北村直播圃場

＊　大沼ドリームファーム（代表者　市川裕晃氏）：湛水直播

複合作物との労力競合、農業者の高齢化、水田の大区画化などによって、無人ヘリコプターによる湛水直播を行うこととし、平成３年「大沼スカイファーム」を設立し、無人ヘリ２機を購入して、播種だけでなく、受託して防除作業も実施してきた。平成７年から乾田直播も行うこととし、平成８年に「大沼ドリームファーム」を設立し、この２組織で進めている。

本年（平成８年）の直播は、湛水直播が２戸，1.75 ha 、乾田直播が５戸，3.91 ha である。湛水直播での播種量標準（10kg/10a）、カルパー粉衣量標準（籾と同量）の２枚の圃場（0.88 ha）の苗立本数は 158及び 177本／㎡、７月29日の茎数は 980及び 690本と、必要な苗立・茎数が確保された。なお一部で、乾燥→表土剥離による苗の消失が見られた。

乾田直播の耕起・均平など播種前の作業は、美唄方式（ソイルクランプラによる耕起、ランドレベラー・レーザーブルによる均平、スクリーンロータリシーダーによる播種）で行われており、苗立本数は一部で 113本／㎡のところがあったが、他の４枚の圃場は 152～220 本であり、７月29日での茎数も多く 746～1,320 本であった。

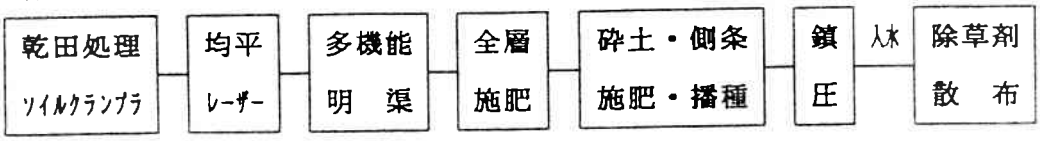
③　美唄市直播圃場

＊　乾田直播早期湛水栽培（且見隆氏圃場）

経営面積 20ha 、うち水稲 14ha 、うち直播 7 ha 。

乾田直播を実施するに当たって導入した主要技術

作業体系：つぎのとおり



乾田処理：雨の後でも早く圃場に入れるように、耕起はソイルクランプラ（大型のチゼル）を用いて、耕深 15 cmぐらいまで土壌を破砕する。

均平：トラクタを利用して、けん引型のレーザー圃場均平機（東北農試式，本田農機）を用いて均平化を図る。

播種：揺動スクリーンロータリシーダー（小野農機）を用いる。条間 20 cm、10条。なお播種時期については、播種期の幅を広くするため、早期播種（本年は５月７日）を検討した。

本年の生育：８月10日に出穂した。穂数は 900本／㎡ぐらい。なお昨年の収量は、ゆきまる・空育 125号ともに約 560 kg/10a であった。

労働配分：水稲移植栽培の労働のピークは４月上・中旬（育苗）、５月中・下旬（移植）、10月上・中旬（収穫・調製）の３っである。移植に直播を組み合わせることによって、このピークをこわすことができた。

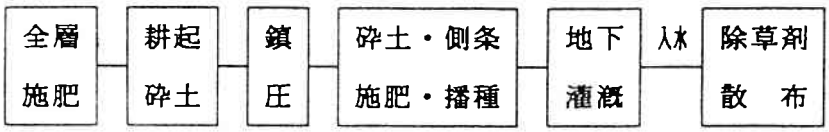
＊　汎用水田における地下灌漑大規模乾田播種早期湛水直播（林功一氏圃場）

（ここでいう地下灌漑は、暗きょを利用して用・排水管理を行うだけでなく、地下水位を自由にコントロールして、作物の生育や作業を行うに適した状態をつくるねらいをもつもの）

水稲作面積 7.95 ha、全面積　直播。

乾田直播を実施するに当たって導入した主要技術

作業体系：つぎのとおり



播種：逆転ロータリシーダー（松山・ニプロ）を用いる。条間 20cm，12 条。

地下灌漑効果：早期播種による安定生産、地下水位制御による苗立ちの促進、状況に応じた細かい水管理、転換畑作物の生産性向上、暗きょの目づまり防止。

昨年（平成７年度）の収量は、基肥区は 594 kg/10a 、追肥区は 613 kg であった。

なお復元田の均平には、レーザープラウを用いて反転し、レーザー均平機を用いた。

④　妹背牛直播圃場

＊　地下灌水システム圃場における湛水直播（藤原繁氏圃場）

圃場面積 1.2 ha 、泥炭土、壌土、地下灌漑方式圃場（宮城県方式に由来するもの）。

品種：ゆきまる、播種量 10 kg/10a（カルパー粉衣量 60 ％）、乗用播種機（条播，６条，ヤンマー）、播種日　５月15日、湛水　５月15日。

生育状況

茎数（本／㎡）			草丈（cm）		
6.14	7.24	8.2	6.14	7.24	8.2
261	976	945	13.4	58.4	68.6

幼穂形成期　7.15、　出穂期　8.10

発芽率は 95 ％。6 cm ぐらいを目標に、保温のため水を入れた。茎数が多すぎたので、深水（ 20 cm）で対応した。

＊　用・排水自動制御システム（妹背牛新千代第６地区）

この圃場は、水位・温度などを自動計測して給・排水を行う自動制御装置を設けている。基本設計は東北農試方式による。

⑤　沼田直播圃場

＊　落水散播湛水直播（山本和雄氏圃場）

11枚の圃場、計約 4 ha で直播を行っている。浅水で代かきを行い、落水して播種する。

播種後は 2～3 日落水の状態でおき、入水。カルパーは粉衣せず。品種は、きたいぶき，ゆきまる，空育 125号。播種日は５月25～27日。ミスト機による散播。

品種別の生育経過はつぎのとおり。

	茎数（本／㎡）			草丈（cm）		
	6.21	7.10	7.25	6.21	7.10	7.25
きたいぶき	332	725	1,624	13	26	54
ゆきまる	347	1,303	1,494	12	25	46
空育 125号	281	1,095	1,123	16	31	49

	幼穂形成期	出穂期
きたいぶき	7.15	8.14
ゆきまる	7.16	8.15
空育 125号	7.16	8.17

出芽までの期間は約10日間、落水期間が長いと出芽が遅れるようである。落水管理により浮き苗は少なかった。ただし埋没深さが 1 ㎜ より浅い場合は浮き苗になりやすい。

幼穂形成期は昨年並であったが、出穂期は３日ほど遅れた。落水中に鳥（カラス，雀）の飛来があり、湛水の場合より害が多い。

２）検討会　　司会：山崎信弘氏（北海道農業改良課　総括専門技術員）

①　資料および現地に関する補足説明

＊　北海道における直播栽培の概要（北海道農産流通課　羽貝敏彦氏）

直播栽培は、近年、増加傾向にあり、平成８年は 170 ha 程度と見込まれている。様式別にみると、乾田直播（乾田播種早期湛水栽培）が大きく伸びており、平成７年では乾田直播61%，湛水直播39%の割合となっている。

育苗・移植作業を必要としない直播栽培は、低コスト・省力技術として注目を集めているが、問題　は，苗立性、倒伏、収量性などの不安定要因が多く、道内各地で試作されているが、水稲作付全体に占める割合は、極くわずかである。

地域的には、道内の主要稲作地帯の空知・上川で多く導入されており、特に美唄市のウエートは高く、平成７年では道全体の直播面積に占める割合は58%となっている。

直播栽培の取組事例をみると、直播技術の導入動機としては、①稲作の規模拡大、②野菜など複合部門の充実などを図るための省力技術としての位置づけを重視している事例が多い。

生産段階では、直播栽培研究会の組織化など熱心な取組みが展開されているが、実際の導入事例をみると、多くの事例は、収量性の問題などから経営の一部、または試験的な導入にとどまっているものが多い。

＊　北海道農業試験場における直播研究の現状（北海道農業試験場　古川嗣彦氏）

直播適性品種の開発に向けて、ヨーロッパの品種を利用するなど、寒地に向いた育種素材の開発や、高度耐冷性・苗腐敗耐病性品種の育成、及び乾田直播早期湛水栽培における適応品種の特性解明を行っている。

直播を導入し普及する背景としての、地域の特性を明らかにする。一つは直播導入のための経営経済条件を明らかにすることであり、一つは直播安定栽培のための気象特性の解明である。気象データーベースからメッシュ気候値を求め、直播の立地条件図を作成する。

乾田播種早期湛水栽培の安定化（発芽・苗立ちの安定化要因の解明、苗立ち促進技術の開発）と、基盤改善技術（高精度均平、浅層暗きょによる水管理）について検討している。

また、規模拡大・播種期拡大に伴う技術上の諸問題などについても、試験を行っている。

＊　北海道立農業試験場における直播研究（上川農業試験場　谷川晃一氏）

北海道では、1993年から単独事業で「低コスト米生産総合技術開発特別事業」を開始し、低コスト栽培法の確立を目指している。現状をベースに、10年後のめざす姿と、20年後の将来展望を画き、目標としている。この事業の中で、直播栽培用品種開発（湛水直播用、不耕起直播用）、低コスト稲作総合技術開発（低コスト湛水直播栽培法、不耕起直播栽培法など）の研究を行っている。

この事業での湛水直播栽培研究のなかで、湛水直播用条播機（30psトラクター直装、条間30cm、作業幅10 m）の試作を行い、乗用散播型播種機の利用では、除草剤・肥料などの水田内散布も可能で、約 300～500 kg/10aの収量を得た。

総合的な水管理技術については、慣行の湛水出芽方式（浅水管理法）を改めて、落水出芽方式とすることを検討している。すなわち現行法では、播種深さが深いと苗立ちが悪く、逆に浅いと浮き苗・倒伏が発生する。浮き苗を防止するためには芽干しを行う必要があり、除草剤の使い方についても検討する必要がる。落水出芽方式は、播種後 10 ～ 15 日間落水し出芽させる方法で、播種後落水で土壌還元を抑制し、苗立ちを向上させる。この方法はまた、浮き苗防止・倒伏防止の効果がある。なお，雑草対策・落水時の低温対策が必要である。

折衷直播・無代かき作溝落水後散播作溝培土栽培・不耕起直播の乾田直播については、代かき湛水直播と同等の苗立ちを確保し、カルパー省略化への手掛かりになると期待されている。しかしこれらは、土壌により作用・影響の出方が異なり、雑草対策・施肥対策を含め検討の対象となっている。現行の折衷直播栽培が雨に弱く、作業計画を立てにくいことから、耕起から播種までを同時に行う「作溝培土直播方式（乾田直播）」や、「作溝湛水後直播方式（無代かき湛水直播）」が改善策として検討されている。

＊　沼田における水稲直播栽培の取り組み（雨竜町地区農業改良普及センター　加藤俊三氏）

平成２年に直播用系統品種予備試験を行い、４年には直播研究会が発足するなど、今日まで直播に取り組んできた。

現在の沼田町の１戸当たりの水稲作付面積は１０ｈａであるが，今後の農家戸数の減少により１戸当たりの作付面積は増大する。現在の作付様式は成苗ポットが７０％以上であるが，作付面積増によって育苗資材やハウス用地の拡大が必要となる。

畑作・水稲作複合経営があり、園芸作物（メロン・花）との複合経営も増加しており、労力競合を考えると、直播を考えざるを得ない。

直播の播種法は何が良いか。散播方式は設備はかからないが均一散布にコツを要する。条播方法は設備投資が大きい。

落水出芽により苗立ち確保は容易と思われるが、その前提として圃場の均平化が必要であり、除草剤の散布時期が遅くなるので、ヒエ・ハイコヌカグサなどが多くなる。

品種については特性だけでなく、売れることが必要。「ロット」を確保するため、地区である程度（10%）作付けられていることが必要。

普及に当たっては、水稲作イコール移植栽培のイメージが強く、農家が取り組みづらい面がある。

＊　美唄市における折衷直播栽培（空知中央地区農業改良普及センター　工藤淑郎氏）

平成４年頃までの直播面積は10ha程度であったが、５年以降急増し、本年（平成８年）では117 haとなった。大部分が乾田直播（折衷直播）である。直播栽培を行っている農家は31戸であるが、このうち９戸は水稲作面積の全てを直播で行っている。収量は、年による変動はあるが、移植に比べそれほど落ちてはいない。

平成８年度の作付品種は、空育 125号（48 %）・ゆきまる（45）・きたいぶき 他（　7）。

折衷直播栽培法の栽培上での特徴は次のとおりである。

ソイルクランプラー（チゼルプラウ）による耕起作業：圃場の均平も容易で、プラウ耕に比べ降雨後の排水が良好で、耕起後雨にあっても圃場に入ることができる。

圃場均平作業：レーザー均平機を試作中（一部で使用）。

小明渠（多機能型）の設置：畔に沿って溝を設け、タテ・ヨコに明渠を設ける。水の供給が迅速に行われる。

播種：乾田播種、５月上旬頃播き、播種量 10kg/10a 、目標苗立本数 200～250 本／㎡、覆土の厚さ 1～10mm、施肥位置 3～5cm の深さ

初期の水管理：用水に通水されたら、小明渠に入水する（湿潤状態）。気温が上昇（日平均気温12℃）したら入水し、湛水状態にする。

除草剤処理：入水15日頃にサンウェル粒剤処理。

この方式は、省力的で耕起しやすく、登熟期間が短い（移植が50日かかるのに対し、この方式では45日ぐらい）などの優れた点があり、一方、種籾が多く必要、カルパーが必要（種子重量の50%）、降雨の場合播種作業が不可能、機械の価格が高くコストが高くなる、などの欠点をもっている。

＊　東川町の水稲直播栽培について　（大雪地区農業改良センター東川駐在　国久晃氏）

平成５年には13haであった直播も、本年（平成８年）には 3.5haまで減少した。減少の原因は、苗立ちの不安定、収量が不十分、転作強化で移植にシフトなどであるが、最も大きいのは“きたいぶき”が 食味の問題で売れなくなったためである。

本年は大部分が“ゆきまる”である。東川の直播栽培の３氏の、栽培の概要は次のとおりである。

耕作者	面積	播種法	播種日	出芽日	苗立数	芽干期間	幼穂形成期	出穂期
秋葉	2.3 ha	30cm条播	5.19	5.30	177本／㎡	5.19～5.30	7.14	8.9
水野	0.6	30cm条播	5.17	5.29	196	5.30	7.13	8.8
溝口	0.6	散播	5.21	5.28	304	5.28～6.1	7.16	8.10

条播は８条条播機使用、覆土無し条播。散播は動力散播機使用。

本年の苗立ちは良かった。小溝切り・覆土無し条播（溝の中に播種、覆土はしないで土の崩壊でカバー）では、有機物が溝にたまり土壌還元が進み、発芽率が落ちる。これに代わる方法として落水出芽法を検討している。

② 総合討議

＊ 乾田直播について

且美 隆氏（美唄市）

行政も直播に真剣に取り組んでほしい。美唄で直播が伸びたのは、研究会ができたこと、粟崎さんの助言があったこと、市のバックアップがあったことのためである。直播はまだスタートしたばかりであり、スタートに当たっては行政のバックアップが欲しい。行政の対応は不十分で、普及員も移植中心で、直播については技術対応力が不十分である。稲作の中心は直播であるという考えで進めてほしい。移植でも、機械移植になったとき相当に補助金をつけている。直播もスタートに当たって、行政的な補助があってもよいのではないか。

移植と直播を組み合わせると、労働のピークがなくなってよい。田面の均平は、水の無い状態でなされるのが、その後の稲の生育にも良い。ロータリ耕を否定したところに美唄がある。

残された問題として品種があるが、“ゆきまる”でもやれないことはない。収量の安定性についても、まだ直播の方がばらつきがある。美唄は湿田が多い。湿状態で代かきをするのは問題。大規模圃場での稲作は、収穫が安定してできることが必要。将来は乾田での直播となるのではないか。品種 空育159号 がでてきており、スガノ農機などメーカーにも恵まれている。直播をもっと加速していきたい。美唄の研究会も年に数回開いているので、多くの方に参加してほしい。

市川裕晃氏 （大沼スカイファーム）

北村の直播は、収量性では殆ど問題ない。北村の直播は美唄を見に行くことから始まった。地下水位制御施設があり、暗きょを抜くと翌日は入れるくらい排水が良い。移植では収穫機が入らぬが、この方式では問題が無い。均平にレーザーレベラーを用いているが、この効果は大きい。

乾田直播（折衷直播）は降雨が障害というが、雨の時まで働かなくてもよいのではないか。

長谷幸孝氏（妹背牛町）

乾田直播と湛水直播の両方をやっている。排水の悪いところでは、粟崎さんの指導で折衷直播をやっている。湛水直播は、ヤンマーの６条乗用播種機で播いている。散播では、よほど上手にやらないと、倒伏するし登熟も悪くなる。

かって寒地稲作は移植を前提に考えていたが、農家が減少し、１戸当たりの経営規模は増大している。私は夫婦２人で 8 ha の稲作をやっているが、雇用はどうしても必要で、育苗で６人も要る。播種時は 2～3 時間しか寝れぬ。この状態を直播で打開したい。離農していく農家の圃場を荒らさぬ技術は直播ではないかと考えている。

今年から、町からも直播に 100万円応援してもらえることになった。町長自身も 1 ha の直播を行っており、来年は町で播種機を買うことになっている。技術の立上がりの時には、行政のバックアップが必要。

技術の問題としては、除草剤の散布時期のタイミングのとり方の問題、安定した苗立ちの確保は水管理技術だけでは間に合わないのではないか。品種としては、“ゆきまる”より３日早く売れる味のものが欲しい。早く出して、評価は農家にまかせたらどうか。

重森隆氏　（空知中央農業改良センター）

移植栽培では地耐力が弱く、この数年、クローラトラクターが数多く購入され、機械投資が増大した。乾田での直播の必要性を痛感している。

南雅人氏　（日高西部農業改良センター）

乾田直播（折衷直播）は倒れなかったので良かった。湛水直播は、今年もまあまあである。

問題点は、除草剤の選び方・使い方、乾田直播の播種機の価格の高さ。今後、どのような人に、どのような直播をやってもらうか迷っている。

＊　湛水直播について

秋葉功氏（東川町）

美唄は石がひとつもなく羨ましく思った。東川の水田は砂利層で成り立っており、大きな石がゴロゴロしている。従って、乾田直播の実施は不可能である。地域性の違いを痛感している。

東川では 50 haぐらい稲を作っている人もあり、直播の素地はある。私は昭和59年から直播を始め、本年は 2.3 ha 作っている。本年は“ゆきまる”を作っているので良いが、昨年までは“きたいぶき”を作ったので買ってもらえず、直播栽培が減少したのはこのことによる。

それぞれの地域性があり、それに従うしかない。私は今後とも、湛水直播でいくつもりである。

原田正氏（ニセコ町役場　農林課）

直播はコストは下がっていないが、省力化の効果はある。直播のウエイトを高めることによって、移植も楽になる。現在、湛水直播を中心に進めている。乾田直播の方向にあるといっても、機械投資のことを考えると、二の足を踏まざるを得ない。品種については、新食糧法の下では“きたいぶき”は駄目。現地試験の場を増やしてでも、早く結論を出して欲しい。

“ゆきまる”の評価は、移植と直播では違うのだろうか。

細川篤通氏（南後志農業改良センター蘭越駐在）

後志でも農家が減少している。水田維持のため直播が必要とは思うが、どのように進めるべきか、目下、傍観中。しかし大きな関心を持っている。

木谷克己氏　（沼田町）

平成２年より、湛水直播１本で進めてきた。沼田は、積雪地・寒冷地で、融雪が遅く５月に入ることもある。従って今後とも、湛水直播でいかざるを得ないし、いけると思っている。移植に比べ、直播は歴史が浅いのでいろいろ問題もあるが、品種は“ゆきまる”を用いて、湛水直播で今後も進めたい。

＊　品種について

荒木均氏（北海道農業試験場）

“ゆきまる”の食味は，“きらら397”並。直播と移植の食味試験の結果では，正常な生育をした直播米は，移植米に優るとも劣ることはない。味だけでなく見掛けも良い。

新品種の育成は、“空育159号”のように、国産米どおしの交配種も外国米と掛け合わしたものも、近く出てくることになろう。当面、早生が求められるが、例えば“空育159号”は優秀な品種ではあるが、流通に乗るためには最低のロットに乗る量の確保が必要である。早の晩の品種は系統数が少なく、増やす必要がある（ちなみに“ゆきまる”は早の中）。直播にしか使えない品種は困る。

佐々木忠男氏（北海道植物遺伝資源センター）

“空育159号”は、北海道グリーンバイオ研究所との共同研究で作ったもの。食味は、“きらら 397”並で、“ゆきまる”より３日早い。まとまったロットがとれるか、という問題はある。

山崎信弘氏（北海道農政部総括専技）

来年の現地試験に種子の供給ができるかという問題がある。これは登録したうえで出すことになっていることと矛盾する。しかし、思い切って出したらいいと思う。

且見隆氏（美唄市）

道立農試（岩見沢）で適しないといっても、岩見沢と美唄では気象も違う。あまり決めつけないでほしい。

＊　その他

古原洋氏（北海道立中央農業試験場）

落水出芽法は、湛水直播に比べ、６月上旬のノビエの発生が多い。ホタルイもノビエほどではないが、同じ傾向にある。一部でハイコヌカグサ・イヌガラシも問題になっている。これらについては，生態を抑えておく必要がある。

伊藤純雄氏（北海道農業試験場）

湛水直播・乾田直播というが、代かきをするかしないかの問題ではないか。

田中基晴氏（北海道農業試験場）

直播は、稲作作業の労働のピークをこわすことに意義があり、複合化との関連で省力化する意味がある。コスト低減の効果はあまりなく、今後とも複合部門との関連で考えたらどうか。

大釜和憲氏（ヤンマー農機株式会社）

栽培技術に対応した機械を提供することに、スタンスをおいている。しかし目下、直播の栽培様式が多数あり、どれに対応したらよいか困っている。現在、湛水直播の条播機を提供して使ってもらっている。

鈴木一弘氏（福島県須賀川普及センター）

［福島県では直播栽培の積極的普及を図っており，その概況について説明があった。］

鷲尾　養氏（水稲直播研究会）

落水出芽は，湛水直播栽培の出芽の安定と倒伏軽減に有効な技術であり，安定多収のポイントといえる。これまでは，府県で効果を認めていたが，北海道では出芽期が低温であるため効果が疑問視されていた。しかし，ここ１－２年の研究で北海道でも有効であると認められつつあり，全国的に普及可能と思われる。

＊　今後の普及について

山崎信弘氏（司会）

指導者・普及員の養成とともに，研究者の現場指導にも力を入れる必要がある。また，普及の取り組みもＴＯＰ－ＤＯＷＮの方式では駄目で，現場重視の対応が望まれ，農家の積極性にも期待したい。

青山俊夫氏（北海道農産流通課）

道としても最大の関心事であり，さらに積極的に，現地の運動にも対応して普及を図りたい。

鈴木富男氏（農水省農産課）

直播の位置づけを明らかにし，現場技術への対応を強化して，技術確立に努めたい。

古川嗣彦氏（北海道農試）

機構改革により，北海道農試にも地域対応の総合部ができるので，現場とのつながりを強くしたいと考えている。

鷲尾　養氏（水稲直播研究会）

直播の導入には目的をはっきりし，様式の選択に際しては技術と経営の両面を考えることが望ましい。現在，国で検討中の導入の判断基準が速やかに整理されることが望まれる。今後，研究・普及・現場が一体となって直播への取り組みがなされることを期待したい。

4．収量一覧　（12月4日　北海道直播連絡協議会第6回研究集会資料より抜粋）

（1）北村地区

1）湛水直播

	川崎雅美氏		荒山敏文氏	
	標準播種量区（10kg/10a）	播種量減少区（8kg/10a）	カルパー標準量区（1：1）	カルパー減少区（1：0．5）
精玄米重 kg/10a	422	341	566	578
屑米重 kg/10a	13	13	17	21
登熟歩合 %	82．9	64．6	84．4	88．2
千粒重 g	22．9	22．7	22．8	22．7

注：品種はすべて「ゆきまる」

2）乾田直播

	市川祐晃氏 小麦復元田	廣川丈夫氏 水稲継続田	今井作光氏 水稲継続田	小松昭仁氏 小豆復元田	阿部　正氏 水稲継続田
品　種	ゆきまる	ゆきまる	空育125号	空育125号	ゆきまる
精玄米重 kg/10a	301	571	300	349	441
屑米重 kg/10a	23	25	23	27	34
登熟歩合 %	76．3	82．4	48．2	46．2	72．3
千粒重 g	22．8	22．8	21．6	21．4	21．5

注：空育125号は，出穂遅れによる登熟不良の影響が大きい。

（２）沼田地区

	kg/10a 玄米重	kg/10a 屑米重	屑米 歩合 %	籾摺 歩合 %	千粒重 g	一穂 籾数	不稔 歩合 %
平成８年	４７１	２５	5.1	77.8	21.4	36.8	10.0
平成７年	３５９	９１	23.1		21.6	46.7	21.3
差	＋112	－66	-18.3		-0.2	-9.9	-11.3

① 収量は昨年比１３１％で，品種別では「きたいぶき」〉「ゆきまる」〉空育125号であった。

② 収量構成は，一穂籾数は少なかったが穂数増加と不稔歩合の低下によりm^2当たりの稔実籾数は，昨年比１３０％であった。

（３）当麻町　（長谷川氏圃場）

	精玄米重 kg/10a	屑米重 (kg/10a)	屑米歩合 %	登熟歩合 %	m^2当たり 総籾数	玄米千粒 g
緩効性肥料区	５５６	４１	６．９	２．２	30,200	２２．４
化成肥料区	５４１	６３	０．５	６．４	33,200	２１．６

（４）東川町

栽培者	品　種	播種法	m２当たり総籾数	不稔歩合 (%)	収　量 (kg/10a)	屑米重 kg/10a	実　収 (kg/10a)
秋葉氏	きたいぶき	３０ｃｍ条播	30.000	７．３	３６１	７１	
同	ゆきまる	３０ｃｍ条播	25,500	５．５	４３０	４７	４６０
水野氏	ゆきまる	３０ｃｍ条播	30,100	７．７	４３２	６６	４８０
溝口氏	ゆきまる	散播	31,000	１１．８	４１８	５２	５００

穂数や一穂籾数が少なく，総籾数が不足して不稔は少なかったが，収量はやや低かった。

「ゆきまる」の３か所の平均収量は１０ａ当たり４２７ｋｇで同様な地帯の移植の「ゆきまる」の４か所の平均５０１ｋｇより低かった。また，条間は昨年までの２０ｃｍの方が良さそう。

（平成８年度）

富山県の水稲直播栽培

富山県の水稲直播栽培（平成８年度）

１．富山県における直播栽培の概況

◆平成８年度水稲直播栽培推進方針

Ⅰ　基本方針

米をめぐる情勢は、ガット・ウルグァイ・ラウンド農業合意に伴うミニマムアクセス受け入れや食糧法施行により流通が多様化していく中で、産地間競争が激化するなど、大変厳しい状況にある。
このような中で、本県が今後とも米主産県としての地位を堅持していくためには、省力で低コストな米づくりを推進していく必要がある。
水稲直播栽培は、育苗労力の軽減、育苗関連資材の節減、稚苗移植栽培との組合せで作期幅の拡大による機械・施設の有効利用等を図ることができ、稲作の低コスト化を可能にする技術として有望であることから、その技術確立と普及推進を図ることとする。

《推進目標》

①　直播栽培に用いる品種は、原則として、『コシヒカリ』などの中生とする。
②　直播栽培実施面積の拡大を図る。　⇒　実施面積　５００ｈａ　（平成７年度　１２５ｈａ）
③　適切な栽培管理を徹底し、品質の安定・向上を図る。　⇒　１等比率　１００％

Ⅱ　導入上の留意点

１　直播の様式
発芽・苗立ちが比較的安定している湛水直播（条播及び散播）を中心とする。

２　ほ場条件
（１）県内のほぼ全域の土壌で導入可能であるが、土壌が還元化しやすい粘質の透水不良田は、苗立の低下を招きやすいので控える。
（２）大麦跡田や未熟きゅう肥施用田など大量の有機物がすき込まれたところでは、還元化が進みやすいので避ける。
（３）カルガモの生息する池や河川の近く、カラスの生息密度の高いところは避ける。
（４）雑草発生の多いほ場、水管理の困難なほ場は避ける。

３　品種
（１）晩生品種は、成熟期の遅れによる登熟不良を招くので避ける。
（２）作期幅の拡大を考慮した場合、中生品種による取組みが望ましい。

４　取組の形態
（１）中核農家等経営規模の大きい経営体や組織的な取組みによりコスト低減等の経営成果が得られるように留意する。
（２）栽培管理の効率化や栽培技術の統一を図る観点から、１ｈａ以上のほ場を集団化して取り組むことが望ましい。

Ⅲ　技術対策

項　目	主な栽培管理のポイント
本田準備	・田面の高低差は、±５ｃｍ以内とする。 ・代かきは、ねり過ぎないようにし、条播では、壌土で播種の５～７日前、埴壌土で播種の６～８日前を目安とする。散播では、少なめの水で代かきを行い、数時間以内で播種する。
種子予措	・種子量は、10ａ当たり３．５～４ｋｇを準備し、発芽・苗立ちの向上のため、塩水選を徹底する。 ・浸種期間は、平均１５℃の水温で７日間とし、２日に１日は水の交換を行う。 ・酸素発生剤「カルパー」によるコーティングを行う。
播　種	・播種時期は、平均気温が１５℃以上となる５月１日～１５日頃とする。 ・条播では、播種時の土壌を硬めにし、播種深度が深くならないように注意する。 ・播種深さは、０．５～１ｃｍ程度とする。
施　肥	・基肥窒素量は、稚苗移植栽培の８０～９０％とする。 ・穂肥は、倒伏させないように、十分注意して施用する。
水管理	・生育初期は、水温を高めるため、３～４ｃｍの浅水管理とする。 ・播種後１０日目頃に、芽干しを行い、苗立率の向上を図る。 ・有効茎の８０％程度確保されたら、中干しを行なう。 ・中干し後は、間断かんがいとし、収穫の１週間前まで土壌水分を保つ。
雑草防除	・播種前には、除草剤を使用しない。 ・除草剤使用前に水の交換を行う。 ・除草剤は、出芽揃期で、代かきから１５日以内に施用する。 ・除草効果を高めるため、少なくとも１週間程度、湛水状態を保つ。
病害虫防除	・６月中旬に遅れないように、オリゼメート粒剤を施用する。 ・出穂前後の総合防除を徹底する。
収　穫	・籾の黄化率が８５～９０％程度の適期に刈り取る。

Ⅳ 推 進 対 策

1 県米作改良対策本部生産部会が中心となり、研修会の開催、巡回指導などを実施し、技術対策や情報伝達の徹底を図る。

2 各水稲直播栽培実施地区に対しては、農業改良普及センターが核となり地域の技術者協議会の協力を得て組織的な指導を行う。

3 「２１世紀型低コスト省力技術モデル事業」や「水稲直播栽培推進モデル事業」により、「直播モデル地区」を設定し、条件整備や濃密な技術指導を推進する。

4 「水稲有望品種市場評価調査事業」等により、『富山３６号』の直播適応性等について、現地実証を行う。

5 一定の要件による水稲直播栽培実施面積については、減収相当分の面積を新生産調整推進対策における転作等実施面積としてカウントする。

本県における直播栽培面積の推移 （単位：ｈａ）

年次	昭51	昭52	昭53	昭54	昭55	昭56	昭57	昭58	昭59	昭60	昭61	昭62	昭63	平元	平2	平3	平4	平5	平6	平7	平8
栽培面積	19	19	21	33	30	30	32	57	70	64	54	49	37	61	95	112	127	123	117	125	138

市町村別の直播栽培面積の推移 （単位：ｈａ）

市町村名	昭６０	平 元	平 2	平 3	平 4	平 5	平 6	平 7	平 8
朝日町	2	1.6	1.7	2.8	4.3		3.0	2.8	4.0
入善町		0.4	3.8	6.0	2.5		1.7	1.0	0.7
黒部市	1	0.5	0.3				1.2	1.3	3.6
宇奈月町			0.3	0.9	1.0				
滑川市	3	0.3	0.3	0.3	0.3				0.3
上市町	1	0.6	3.0	2.0	1.0		1.0		
立山町	4	5.5	10.4	8.5	10.7		11.7	11.7	10.3
富山市	2	9.5	10.7	15.4	15.7		8.4	9.0	13.3
大沢野町		2.8	2.0	0.3	0.4				
大山町		1.2	2.8	2.0	2.5		7.2	10.1	9.7
婦中町	1			0.5	0.3		0.3	0.3	0.2
八尾町	13	8.0	11.0	6.2	5.2		1.5	1.5	3.7
小杉町								0.2	0.5
下 村							0.2	0.2	0.2
新湊市								1.0	1.3
大門町	1	0.3	0.3	0.3	0.3		1.0	2.2	2.2
高岡市	2	1.3	1.6	0.8	0.8		0.3	0.2	1.9
氷見市	3	1.0	2.2	1.9	3.9				4.0
砺波市	3	0.7	2.1	0.4	1.6		5.0	9.4	11.0
福野町	18	8.0	8.0	8.0	8.5		8.0	7.5	7.5
井波町			0.3	0.2	0.7		0.4		
小矢部市	4	2.6	6.2	7.4	8.2		4.8	5.7	3.2
城端町	5	11.6	21.0	40.1	51.0		50.2	48.1	51.0
井口村			1.0	1.8	3.8		3.0	4.0	2.0
福光町	3	5.0	6.0	5.9	4.0		7.7	8.7	7.1
福岡町	1								
平 均	64	60.9	95.2	111.7	127.0	123.3	116.6	124.9	137.7

市町村別の直播栽培面積と農家数（平成８年度）　　（単位：ha，戸）

区分	朝日町	入善町	黒部市	立山町	滑川市	富山市	大山町	婦中町	八尾町	小杉町	下村	新湊市	大門町	高岡市	氷見市	砺波市	福野町	小矢部市	福光町	城端町	井口村	計
農家数	7	1	5	20	1	23	14	1	5	4	1	4	4	5	7	11	10	5	9	25	4	165
面積計	4.0	0.7	3.6	10.3	0.3	13.3	9.7	0.2	3.7	0.5	0.2	1.3	2.2	1.9	4.0	11.0	7.5	3.2	7.1	51.0	2.0	137.7
条播	3.2		0.6	8.1		9.0	9.4	0.2	2.0	0.5		1.3	0.8	1.4	3.6	9.4	7.2	0.9	5.8	28.8	1.5	93.9
散播	0.8	0.7	3.0	2.2	0.3	4.3	0.3		1.7		0.2		1.4	0.3	0.4	1.6	0.3	2.3	1.3	22.2	0.5	43.8
ラジヘリ	0.8	0.7	2.6			0.3	0.3						0.7			1.1		0.6	0.7	0.8		8.6
管理					0.3	0.3							0.6			0.4		0.3	0.6	19.6		13.1
動散			0.4	2.2		3.7			1.7		0.2		0.1	0.3	0.4	0.1	0.3	1.4		1.8	0.5	22.1
乾田														0.2								0.2

湛水土中直播栽培

項目	昭58	昭59	昭60	昭61	昭62	昭63	平元	平2	平3	平4	平5	平6	平7	平8
栽培面積 ha	57	70	64	54	49	37	61	95	112	127	123	116	125	138
栽培農家数 戸	60	80	80	84	80	50	114	155	155	203	177	151	168	164
平均単収 kg/10a	470	430	547	540	520	444	434	480	450	483	418	521	473	487
直播機導入台数 台	13	15	18	18	18	18	18	33	35	38	41	44	46	46

2．富山県における直播研究の概要

◆富山県農業技術センターにおける直播試験の取り組み

富山県農業技術センター　機械営農課　川口祐男

1．ハイクリアランストラクタ型管理機の実用化

(1)供試機種　ハイクリアランス型管理機
本体：ﾊｲｸﾘｱﾗﾝｽﾄﾗｸﾀ（Y社製・F-7H）
粒材散布装置：M社製（水平直管噴頭）

(2)供試資材
ｶﾙﾊﾟ-16乾籾重２倍量粉衣籾（ｺｼﾋｶﾘ）
化成肥料（隣加安２０６）
殺菌剤（オリゼメート粒剤）

(3)散布精度及び作業時間
散布量の変動係数は種籾、肥料で20%、殺菌剤で10%程度となり、散布精度は高かった。また、作業時間は種籾、肥料で３分/10a、殺菌剤で２分/10aであった。

2．高品質直播適用性品種の選定

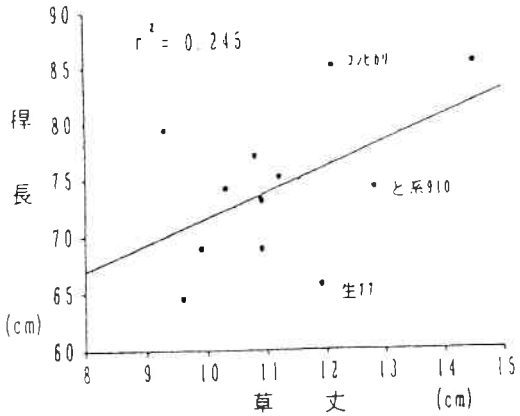


図1　初期伸長性と稈長との関係
注）草丈は播種後29日に調査

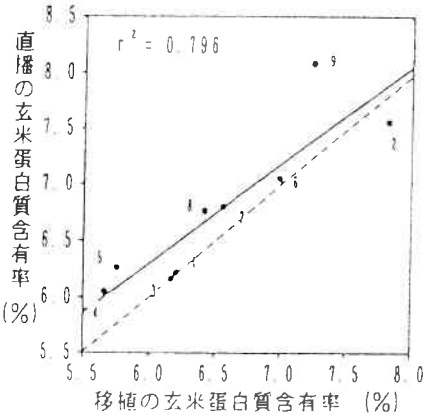


図2 栽培方法による蛋白質含有率の品種間差
注1）1 コシヒカリ 2 ハナエチゼン 3 富山36号
4 富山39号 5 富山40号 6 北陸173号
7 と系910 8 と系945 9 と系958
注2）図中の実線は回帰直線、点線はX＝Yを示す。
注3）移植は4月25日に行い、慣行栽培した。

直播適用性品種の具備すべき条件
(1)低温条件において発芽、苗立ちが良好であること

(2)初期伸長性に優れていること

(3)耐倒伏性に優れていること

(4)移植栽培から直播栽培に変えても品質食味の低下が少ないもの

3．散播栽培における全量基肥施肥法の確立

富山36号を用い、肥効調節型肥料を利用した全量基肥法を検討した。

(1)全量基肥をａ当り1.2kgあるいは1.0kg施用した場合、化成分施区（窒素施用量 1.16kg/a）とほぼ同程度の収量となったが、完全粒歩合はやや低下した。

(2)収量とと蛋白質含有率の関係をみると同一の収量では全量基肥区の方が化成分施区よりも蛋白質含有率が低くなる傾向がみられた。

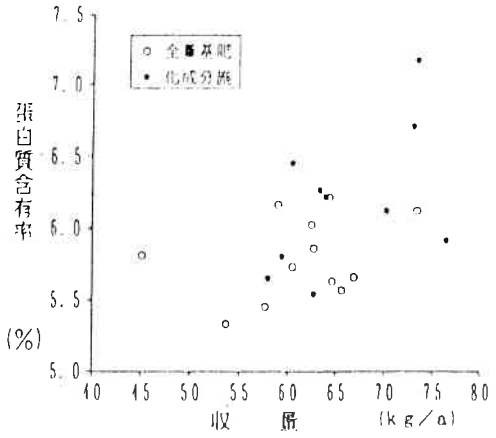


図　収量と精米蛋白質含有率との関係
（平成６、７年）

表　収量および収量構成要素（平成７年）

施肥法	施肥量	穂数 (本／㎡)	1穂籾数 (粒／穂)	㎡当り籾数 (×100 粒)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	精玄米重 (kg/a)
全量基肥	1.0kg/a	470	74.1	348.2	81.0	21.8	61.4
〃	1.2kg/a	486	79.5	384.8	73.0	21.9	60.0
化成分施	-	470	71.9	337.9	82.8	22.7	59.5

表　収量および収量構成要素（平成７年）

施肥法	施肥量	穂数（本／㎡）	1穂籾数（粒／数）	㎡当り籾数（×100 粒）	登熟歩合（%）	千粒重（g）	精玄米重（kg/a）
全量基肥	1.0kg/a	470	74.1	348.2	81.0	21.8	61.4
〃	1.2kg/a	486	79.5	384.8	73.0	21.9	60.0
化成分施	-	470	71.9	337.9	82.8	22.7	59.5

4.地域に適応した湛水散播栽培による営農方式の確立

散播と移植の収益・生産性の検討を行い、対象地域の産業構造等から直播定着条件を明らかにする。ここでは特に作業時間について述べる。

(1)作業時間は育苗や田植え作業が不要になったことにより大幅に減少することが裏付けられた。なお、その他の管理作業については大きな差は認められなかった。

(2)月別の作業時間は、５月上旬から中旬にかけて田植えと播種の違いが顕著に現れているが、その他の管理作業時間にはほとんど差は認められない。また、生育ステージの違いにより投下労働のずれが生じているものと考えられる。

表 項目別作業時間の内訳（hr/10a）

	散播	移植
種子予措	0.3	0.0
苗代一式	—	2.3
耕起代かき	1.0	2.4
基肥	0.1	0.4
田植	—	3.8
播種	0.3	—
追肥	0.3	0.6
除草	2.0	0.3
かん排水管理	2.6	1.6
防除	0.4	0.3
収穫乾燥調製	2.7	3.1
その他		0.6
計	9.7	15.5

注）平成７年の営農組合記帳データを基に、米生産費調査の作業分類方法に準じて仕訳を行った。

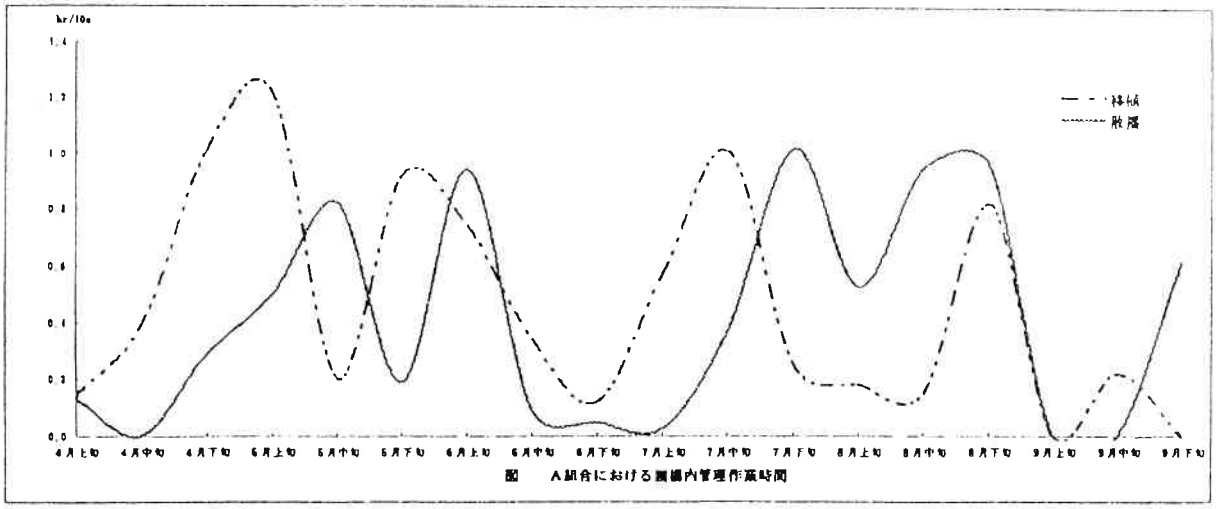


図　A組合における圃場内管理作業時間

◆湛水散播栽培における低コスト良食味米生産の現地実証

－ハイクリアランストラクタ型管理機を基軸とした圃場管理技術の現地実証－

富山県農業技術センター　機械営農課　鍋島　学

1．目的

ハイクリアランストラクタ型管理機（試作機）を乗用管理機として用い、湛水散播および追肥、病害虫防除の現地実証を行なう。本年度は新しく開発された粒剤散布装置を用い現地で実証した。

2．試験方法

1）試験場所　福光町大塚地区現地圃場57.6a；黒ボク土
2）供試品種　富山36号（ｶﾙﾊﾟ-16･乾籾重 2倍量粉衣籾）
3）播種月日　5月 9日
4）供試機械
　代掻き：トラクタ；K社製TA607F(60ps)，ハロー；N社製HL-3021B(幅3.2m)
　播種および管理作業：ハイクリアランストラクタ型管理機
　　本体：ハイクリアランストラクタ（Y社製･F-7H;18ps），
　　粒剤散布装置：K社製･BSA-410G（散布幅10m）
5）播種方法
　播種設定量：3.5kg/10a（乾籾）
　播種床：代掻 3～4時間後に播種（湛水深 5～7cm）
6）管理作業　ﾌﾟｯｼｭ粒剤散布（6月4日），ｵﾘｾﾞﾒｰﾄ粒剤散布（6月18日）
7）肥培管理　全量基肥施肥法，供試肥料：コシヒカリ1号（N成分：8kg/10a）
8）調査項目　播種時の土壌条件，播種深度，播種密度むら，出芽・苗立率，作業条件（土壌硬度，水深，スリップ率，作業速度），作業能率，走行溝の形状変化，生育，収量，品質，精米加工特性，食味（官能試験）
9）調査方法
　苗立調査：播種後20日目に行なった。
　生育調査：圃場の対角線上を南西から北東に向けて等間隔に 5地点を設け、各々50cm×50cmの枠内の稲について調査した。

3．試験結果

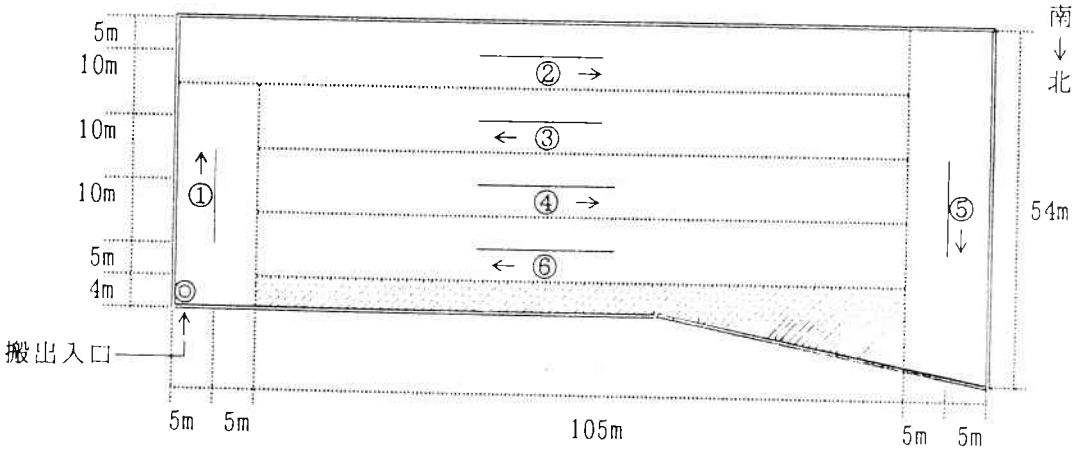


図1．作業行程

注）未散布部分（　　）については手作業で補正散布した。また、本年度は重ね合わせ部の一部で幅 0～2mの未散布部分ができた。

表１．作業能率

作業名		播種	ﾌﾟｯｼｭ粒剤散布	ｵﾘｾﾞﾒｰﾄ粒剤散布
土壌条件	中村式土壌硬度(cm)	7.1	－	－
	走行溝表面~鎮圧(cm)	18.4（13～23）	13.3（12～15）	12.6（11～14）
	水深(cm)	6.5（ 5～ 7）	4.5（ 3～ 6）	2.1（1.5～3.5）
気象条件	風向	西	－	
	風速(m/s)	0.3～1.0	0.0	0.5～1.4
機械装備	使用タイヤ	普通ﾗｸﾞﾀｲﾔ	ﾊｲﾗｸﾞﾀｲﾔ	ﾊｲﾗｸﾞﾀｲﾔ
作業能率	作業速度(m/s)	0.793	1.261	1.406
	ｽﾘｯﾌﾟ率(%)	11.4	10.3	10.3
	散布量(kg/10a)	3.55（乾籾）	3.39	3.47
	推定播種粒数(粒/10a)	147,957	－	－
	圃場作業量(ha/hr)	1.79	2.48	2.46

注）作業面積は50a(40m×125m)で、機械作業に要した時間のみで作業能率を求めた。また、降雨直後に播種したため播種時の水深はやや深くなった。

表２．苗立本数（本／50cm×50cm）

正常苗立		転び苗		合計
平均	範囲	平均	範囲	平均
20.6	0～91	1.5	0～ 7	22.1

注）20×4ヵ所について調査した。

表３．生育状況（７月２２日現在）

	平均	範囲
草丈（ｃｍ）	62.1	58.2～68.4
茎数（本/㎡）	588.8	440～ 724
葉齢	12.5	11.8～13.3
葉色（SPAD-502）	30.7	26.2～35.6

注）幼穂形成期：7月24日，出穂期：8月14日

表４．苗立調査

草丈	葉齢	埋没深	未発芽	枯死	苗立率
cm		mm	%	%	%
7.8(0～14.8)	2.5(0～3.6)	2.8(0～15)	7.1	7.1	82.1

注1）鳥害のなかった部分 6地点について、30cm×30cmの枠内のサンプルを調査。

注2）推定播種粒数（147,957粒/10a）に対する表２での苗立本数（88,240粒/10a）の調査では、苗立率は59.6%。

3．水稲直播研究会現地検討会　（参加者：約８５名）

（１）日　程

８月２７日　現地視察　13.30－17.00

①　福光町　安丸　　散播（無人ヘリ）

条播（乗用播種機）

②　福光町　大塚　　散播（ハイクリアランストラクタ）

③　城端町　是安　　条播（乗用播種機）・・・・・２カ所

④　小杉町　戸塚　　条播（乗用播種機）・・・・・２カ所

８月２８日　検討会　9.00－11.30

①　配布資料および現地視察に関する補足説明

②　総合討議

（２）検討内容

１）現地視察における説明

（注：収量は後日，山本主任専門技術員よりの報告をいただき追加記入した）

①　福光町安丸

洪積土、土性：Ｌ～ＣＬ、乾土、基盤整備後５年、減水深　１㎝

品種：コシヒカリ、　前作物：水稲、　耕起・砕土：４月27日

代かき：散播　５月10日　条播　５月３日　　耕土の深さ　15㎝

播種様式	作業機	ｶﾙﾊﾟｰ	播種量	耕土の硬さ	ほ場の水深	播種深度	播種日	入水日
散　播	ﾗｼﾞｺﾝﾍﾘKG135	２倍量	4.5kg	-1～0　cm	0～0.5 cm	0～0.5cm	5.10	11日夕方
条　播	6条側条施肥播種機・ﾔﾝﾏｰ	２倍量	3.4	0～0.5	0～0.5	0.5～1.0	5.10	11日夕方

播種様式	出芽始め	出芽盛り	出芽終り	播種粒数	苗立数	苗立率
散　播	5.16	5.18	5.20	260　粒／㎡	169　本／㎡	65 %
条　播	5.17	5.19	5.21	109	73	67

播種様式	茎数　本／m²			草丈　cm			葉　色			幼穂形成期	出穂期	実　収 (kg/10a)
	6.18	7. 3	7.18	6.18	7. 3	7.18	6.18	7. 3	7.18			
散播	775	990	780	34	55	64	4.1	3.6	3.5	7.23	8.14	449
条播	479	520	485	30	55	67	4.9	3.7	4.0	7.24	8.14	428

現地の状況

散播はむらがなく生育も良いが，過繁茂の様相を呈している。播種量は4.5kg/10aと多いが，当初の予定は3.0kgであったが播種時にやや風が強く，均一播種ができず播種量が増加した。

条播は，6.18段階ではやや弱々しく見たが，8.27段階ではしっかりした稲姿であった。

播種様式	作業機	カルパー	播種量	耕土の硬さ	播種時の水深	播種日	入水日
散　播	（上記）	２倍量	3.55kg	7.1（中村式	５－７ｃｍ	5.9	深水のまま

播種様式	播種粒数	苗立数	苗立率	茎数　草丈 (7.22)	幼穂 形成期	出穂期	実収 (kg/10a)
散　播	148粒/㎡	88本/㎡	約60%	589　62	7.24	8.14	484

（以上　富山県農業技術センター　機械営農課　鍋島学氏の資料より）

現地の状況

生育は順調であり、特別の問題はない。

③城端町是安

代かき　５月４日、土壌硬度　-0.2cm、すべて条播、播種量　3.3 kg/10a（ｶﾙﾊﾟｰ 1.5倍量）

播種日　５月８日、平均播種深度　0.5 cm。初期の水管理：入水期間 5.8～15、5.17～26.

溝切り：６月13日、除草剤：プッシュ(5.17)・モゲトン(5.29)・オードラム(6.2)

試験区	品種	施肥法	肥料の種類	基肥Ｎ量	穂肥Ｎ量（施用月日）
A	富山３６号	側条施肥	側条10号	N-3.2kg	N-1.5(7.28), N-1.5(8.3)
B	コシヒカリ	側条施肥	ｺｼﾋｶﾘ1号	N-2.0kg	－　N-1.5(8.4)
C	コシヒカリ	慣行施肥	側条10号	N-3.2kg	N-1.5(7.30), N-1.5(8.4)

	苗立本数	苗立率	茎数（月・日）				草丈				葉令			
			6.18	7.3	7.18	8.22	6.18	7.3	7.18	8.22	6.18	7.3	7.18	8.22
A	74	61	617	840	653	351＊	28	48	62	74	8.7	11.1	12.6	14.8
B	70	58	502	662	600	343＊	36	60	72	90	8.1	10.4	11.7	13.8
C	73	73	498	624	489	300＊	35	54	67	81	8.0	10.2	11.5	13.8

＊印：測定誤差大きく、A区は 400～430 ぐらいであろう、との説明あり

	幼穂形成期	出穂期	実収（kg/10a）
A	7月24日	8月14日	525
B	7月23日	8月12日	510
C	7月23日	8月12日	460

（以上，砺波農業改良普及センター
城端支所　川原俊昭氏の資料より）

現地の状況

いずれの区も良好な生育であったが、コシヒカリは富山36号に比較してやや軟弱で草丈が高く、倒伏のおそれがある。

④小杉町戸破（ひばり）

沖積土、　半湿田、　土性：ＣＬ、　基盤整備後40年、減水深　1㎝、前作物　水稲。

条播（ヤンマー側条施肥播種機）、想定播種量 4kg/10a（カルパー 1.5倍量）

播種時の水深　10㎜、耕土の深さ　15㎝、耕土の硬さ　±0 ㎝、

	播種粒数	苗立数	苗立率	播種深度
富山３６号　慣行	96粒／㎡	83	86	0.7　㎝
田干	96	79	82	0.4
コシヒカリ	82	82	100	0.7

水管理（播種後の入水期間）

慣行：　5.12～16，5.18～20，5.22～26

田干：　5.15～20，5.22～26，

	茎　数（本／㎡）			草丈　（cm）			葉　令　（葉）		
月・日	6.18	7.18	8.21	6.18	7.18	8.21	6.18	7.18	8.21
富山３６号　中干	614	712	448	27	62	84	7.5	11.1	14.0
深水	614	603	453	27	62	84	－	－	－
コシヒカリ　中干	630	667	424	35	70	88	6.9	10.0	12.4

中干区：慣行の水管理

深水区：6.21～7.5 の期間に深水

	幼穂形成期	出穂期	実収（kg/10a）
富山３６号	7月２５日	8月１４日	４６８
コシヒカリ	7月２８日	8月１３日	５４０

（以上、小杉町農協戸破支所　中橋雅彦氏
高岡農業改良普及センター　藤井謙二氏
の資料より）

現地の状況

区間に差を認めず

２）検討会　司会　中村嘉寿（富山県）専門技術員班長

①　資料および現地に関する補足説明

＊富山県における直播の概況（中村氏）

直播は、米の低コスト生産を可能にする技術として有望なことから、その技術確立と普及推進を図る。当面の目標として 500 ha 、将来は 3.000 ha を期待している。

品種は、成熟期の遅れによる登熟不良を招かないよう中生とし、当面コシヒカリを中心に考えている。

直播の様式としては、発芽・苗立が比較的安定している湛水直播（条播及び散播）とする。

土壌が還元化しやすい粘質の透水不良田は避ける。

昭和20年頃の直播の作付けは20haぐらいであったが、徐々に増加し、平成３年には 100haとなった。本年（平成８年）の直播面積は 138haである。城端町（51ha）を中心に砺波平野で81haと富山県の直播の大部分を占める。他は富山市周辺、黒部市周辺などに散在する。

＊富山県農技センターの直播への取り組み（富山農技センター　川口祐男氏）

①、ハイクリアランストラクタ型管理機の実用化

ヤンマーのハイクリアランストラクタ（F-7H）に、丸山の水平直管噴頭（散布幅 10m）の組み合わせで、播種・施肥・薬剤散布を行う試験を行っている。

作業精度・能率共に高く、例えば播種や施肥での散布量の変動係数は20 %、１回散布能率は3 分／10a 、殺菌剤散布では変動係数 10 % 、能率は 2分／10 aであった。

②、高品質直播適用性品種の選定

低温条件における発芽率と芽長、初期伸長性とかん長との関係、玄米蛋白質含有率などで品質を検討している。富山36号のほか、と系 993・と系 995・富山 39 号・富山 40 号など、有望な系統もある。

③、散播栽培における全量基肥施肥法

全量基肥の方が、化成分肥区より蛋白質含有率が低くなる傾向がみられた。

④、地域に適応した湛水散播直播による営農方式

10a 当たりの労働時間は移植・15時間、直播・10時間であるが、この労働時間の差は、4月中旬から5月中旬にかけての労働時間の差による。この労働時間の差をいかに上手に活用するか、このことを営農方式に活かすことが必要。

＊城端町での直播栽培の取り組み（南砺農協　西川武志氏）

平成元年には10ha以下であったが、4年には50haまで増加した。しかしここ数年はほぼ50ha前後である。様式は湛水直播で、条播が60%で散播が40%．直播は移植に比べし収穫期がやや遅いので、乾燥施設の有効利用には有利。直播が増加したのは、播種作業受託の体制が整ったこと、技術指導と責任体制を整えて失敗させなかったことなどによる。

技術上の問題点としては、依然として苗立ちの不安定であり、直播適性の高い品種が望まれている。様式としては、散播が効率的で望ましく、カルパーがなくても安定的に苗立が確保できる技術の確立を望んでいる。

＊射水管内での取り組みについて（高岡普及センター　藤井謙二氏）

管内5市町村の平成8年の直播は、12戸・3.9ha である。大門町（ 2.2ha）、新湊市（ 1.3 ha）が多いが、今後、新湊市・小杉町で増やしたい。散播より条播で進めたく、条播の技術を確立した後、散播も考えたい。

技術上の問題としては、良食味で直播に向いた品種、カモ対策（とくにこの地帯は多い），出芽・苗立の安定、ばらつきを無くす技術の確立に努めたい。

＊黒部市若栗地区での無人ヘリ散播直播について（新川農業改良普及センター　浅生秀孝氏）

平成6年から平成8年までの3ヶ年実施した。年により気象条件が異なるので、単純に比較はできないが、調査結果は次のとおりである。

播種様式：湛水直播（散播）、無人ヘリ（ヤマハ R-50 ）使用、品種：コシヒカリ

沖積砂壌土、乾田

	播種日	播種量	カルパー粉衣	播種深さ	苗立数
H・6	5.12	4.0kg	2 倍量	4 mm	92 本
7	5.13	3.5	2	4	80
8	5.13	3.5	1.5	3	95

施肥(Nkg/10a)	基肥	早追	穂肥(1回目)	(2回目)	合計N量 (kg/10a)
H・6	2.3	2.3	1.5	4.0 (LP)	10.1
7	4.0 (有機)	−	5.0 (LP)	−	9.0
8	4.0 (有機)	−	2.0 (有機)	1.0 (有機)	7.0

	茎数 (本／㎡)			草丈 (cm)		
	6.18	7.18	穂数	6.18	7.18	かん長
H・6	392	610	402	33	72	84
7	160	520	368	23	64	77
8	488	652	464	31	61	86

	幼穂形成期	出穂期	成熟期	穂長	一穂籾数	登熟歩合
H・6	7.21	8.11	9.27	18.5	63	92.9
7	7.29	8.20	10. 8	17.7	77	84.5
8	7.25	8.13	9.30	16.6	62	88.8

	千粒重	精玄米重	実収 (kg/10a)	黒部市単収 (kg/10a)	移植比 (%)
H・6	24.6	545	540	564	96
7	23.6	551	520	530	98
8	24.1	532	497	550	90

播種精度は比較的高いため、田面が均平であれば、苗立も比較的安定する。平成８年には、代かき直後にトラクター車輪による溝付けを行ったが、初期の水管理が容易で、苗立ちむらの解消に役立った。カモの被害は１ha程度の団地になっておれば大きな被害は出ない。移植に比べ、収量もあまり差がなかったので、10a 及び 60kg 当たり生産費は、共に約 10 %低減した。

＊黒部市若栗地区での直播（播種様式）試験（新川農業改良普及センター　浅生秀孝氏）

平成６年から本年（８年）まで３ヶ年実施した。

沖積砂壌土・乾田　品種：コシヒカリ（カルパーコーティングなし）

	播種様式	播種方法	播種日	播種量
H・6	乾田直播	麦用ドリルシーダ・７連（乾状態で播種・覆土）	5.12	4.7kg
7	折衷直播	ニプロシーダ・６連（乾田状態で4cmのV溝に播種・覆土）	5.13	7.2
8	湛水直播	側条施肥田植機利用（6条・ヤンマー）（代かき後、溝に播種、無覆土）	5.13	3.4

	播種深さ	苗立数	苗立率
H・6	15 mm	173	89 %
7	－	67	26
8	10	90	74

施肥（Nkg/10a）	基　肥	早　追	穂肥（１回目）	（２回目）	実　肥	合計Ｎ量
H・6	4.5	1.2	2.0	3.4 (LP)	2.3	13.4
7	3.6	0.7	2.1	4.0 (LP)	－	10.4
8	3.0	2.3	1.0	3.0 (LP)	－	9.3

	茎　数（本／㎡）			草　丈（cm）			幼穂形成期	出穂期	穂　長
	6.18	7.18	穂数	6.18	7.18	かん長			cm
H・6	560	597	467	32	75	91	7.23	8.13	19.2
7	90	357	327	20	65	84	8.1	8.22	18.9
8	313	663	417	30	69	93	7.24	8.14	18.3

	成熟期（月 日）	一穂籾数（粒）	登熟歩合（%）	千粒重（g）	精玄米重（kg/10a）	全刈収量（kg/10a）	黒部市単収（kg/10a）	移植比（%）
H・6	9.26	64	90.6	24.4	591	570	564	101
7	10.10	82	76.7	23.7	501	528	530	100
8	10. 2	79	78.7	24.2	567	589	550	107

乾田直播は、播種時の砕土率と入水するまでの土壌水分（降雨の有無）が、苗立ちに大きく影響する。折衷直播や湛水直播は、田面の均平や播種深さが苗立ちに大きく影響する。

施肥・水管理などで生育を制御できたため、平成６・７年度ともに移植並の収量を確保できた。乾田直播・折衷直播では代かきを行なわないため、減水深が大きく、粒状タイプの農薬・肥料の効果が不安定である。

生産費は、10a 及び 60kg 当たり共に、移植に比べ10～15%低減した。田植機が直播にうまく利用できれば、さらに低減することができる。

砂質土壌では、無代かき直播は減水深が大きくなりすぎ、好ましくない。

条播は、本田での管理が容易なため、さらに作業の精度が向上し、価格が安くなれば、大規模農家の直播への取り組みが容易となろう。

＊福島県会津坂下地区の直播について（会津坂下農業改良普及センター所長　馬場知氏）

苗立ちの安定化を重視して技術指導を行ったが、水管理が悪く、一部で苗の無いところができた。農家は、散播より条播の方が取り付き易いようである。ヒエが多く、特に基盤整備跡で問題が大きい。

＊苗立安定化のための初期の水管理について（富山県普及技術課主任専門技術員山本良孝氏）

播種時及びその後の水管理が、水稲の発芽・苗立に大きく影響するのではないか、ということから、直播の技術対策の一部変更を考えている。即ち、平成８年度の水稲直播栽培技術対策の水管理については、①生育初期は水温を高めるため、３～４cmの浅水管理とする、②播種後10日目頃に芽干しを行い、苗立率の向上を図る。としていたが、次の様に改めたい。①播種後７日程度は、土壌表面に亀裂が入る程度に田干しを行い、出芽に必要な酸素を供給する（雨が強い場合は湛水し、籾が洗い出されるのを防ぐ。②圃場全体の表面水が均一に落ちるように、手溝を掘る。③田干しが不十分な場合は、出芽時に再度芽干しを行う。④出芽後は浅水管理を徹底し、苗立ちの向上に努める。

このことについて、黒部市若栗地区の担当者（新川農業改良普及センター浅生氏）は、その経験を、写真で示しながら以下のように説明。

代かき後ドライブハローを上げ、トラクタの車輪跡をつけて表面水の排除を行った。播種深さは 0.7 cm と適当な深さであった。当初、７日間の予定であったが、早くに亀裂が入ったので、田干の期間は４日間とした。圃場全体が均一な苗立ちを示し、苗立率は81%，苗立本数は101 本／㎡であった。

［２］総合討議

＊　苗立確保のための初期の水管理・漏生籾の発芽（水田中の前年の脱粒籾の発芽）について質疑があり，中村喜彰氏（石川短大）および太田保夫氏（東京農大）より意見が述べられた。

＊　新潟県・石川県・福井県・滋賀県からの出席者から，今回の検討会についての感想が発表された。

＊　日本型直播稲作導入指針について（北陸農政局農産普及課　野口智司氏）
農業研究センター編「研究機関・行政・普及部局の指導者のための手引き書」について説明があり，この資料を関係機関に送付したので，検討の上，質問・意見を出して欲しいとの要望があった。

【参考資料】

『平成８年度　富山県の水稲直播栽培の生育並びに作柄概況』

１、播種は５上旬から中旬にかけて行われ、県平均の播種日は５月１１日であった。
播種量は乾籾で10a当たり４kg程度播種された。
苗立率は７４％と高く、㎡当たり苗立数もコシヒカリで１１３本、富山３６号で９３本であった。特に、コシヒカリの表面散播では１４０本と過剰な苗立ちとなった。
苗立ちが良好であった理由としては、
①播種後、一時的にはかなり低温に経過したものの、５月６半旬以降は高温に経過したこと、
②播種後に田干し、芽干しが積極的に行われ、芽に対する酸素供給がなされたことなどが挙げられる。

２、直播栽培では移植栽培に比べ、草丈で１５～２０cm程度短めに推移した。
茎数は移植栽培に比べ１０日程度遅れた推移となり、最高分げつ期も１０日程度遅い７月８日頃となった。また、最高茎数はコシヒカリで㎡当たり６１７本、富山３６号で６８８本と過剰ぎみとなり、特に、散播栽培で多かった。
葉色は６月中旬頃から高くなり、７月初旬に最も高くなった後、７月下旬にかけて徐々に低下したが、移植栽培に比べ、葉色の低下が遅かった。
葉齢は移植栽培より２葉程度遅く推移し、最高分げつ期が７月８日、幼穂形成期が７月２４日、出穂期が８月１３日と、いずれも移植栽培より１０日程度遅かった。

３、㎡当たり穂数はコシヒカリで４６０本、富山３６号で４４０本、１穂着粒数はコシヒカリで６５．４粒、富山３６号で７３．６粒であった。この結果、㎡当たり着粒数は３０，０００～３２，０００粒と多くなった。
登熟歩合は両品種とも約８０％とやや低く、千粒重は２３～２４gと高かった。
実刈収量はコシヒカリで４７７kg/10a、富山３６号で５０２kg/10aと富山３６号で高く、４７ヶ所の平均で４８７kg/10aであった。
また、両品種とも屑米が多く、この理由としては、
①着粒数が過剰ぎみであったこと、
②８月下旬から９月上旬にかけて極めて低温・寡照に経過したことなどが挙げられる。
さらに、コシヒカリについては半数以上の実証圃で倒伏軽減剤が使用されたものの、倒伏がみられたことが屑米を多くした要因の一つと考えられる。

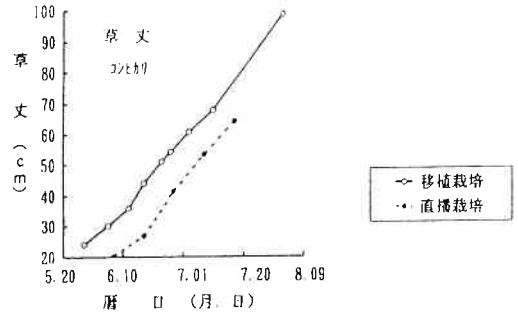
４、品質・食味については完全粒比率が８５％程度と高く、精米蛋白含有率も５．５％と低くなり、移植栽培と同等の高品質・良食味となった。
直播栽培においては品質・食味の低下が懸念されたが、移植同等の高品質・良食味になった理由としては、
①苗立ちが均一であったこと、
②茎数の推移などを十分に考慮し、穂肥施用を的確に行い、倒伏を最小限にとどめたこと、
③登熟期間が低温に経過し、籾の黄化が遅れたが、これに合わせて刈取り時期を遅らせ、十分に黄熟してから収穫されたことなどが挙げられる。

平成８年度　水稲直播栽培における試験成績

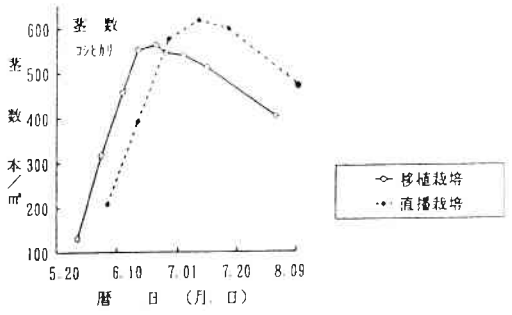
品種	播種様式	播種月日	施肥方法 基肥 施肥量	追肥 施肥量	施肥① 施肥量	施肥② 施肥量	施肥③ 施肥量	施肥合計	苗立状況 播種量(乾籾)	苗立率	苗立本数
		(月、日)	(Nkg/10a)	(Nkg/10a)	(Nkg/10a)	(Nkg/10a)	(Nkg/10a)	(Nkg/10a)	kg/10a)	(%)	(本/m²)
コシヒカリ	条播平均	5.11	2.6	0.3	1.5	0.5	0.1	4.9	3.8	72.8	102.3
	散播平均	5.13	3.1	1.0	1.9	0.9	0.1	6.8	4.1	77.2	139.9
	コシヒカリ平均	5.11	3.0	0.5	1.7	0.7	0.1	5.9	3.9	74.1	113.0
富山36号	条播平均	5.11	3.7	0.4	1.5	1.6	0.2	7.2	3.8	74.2	91.7
	散播平均	5.14	6.3	0.7	0.4	0.7	0.0	8.0	4.0	69.4	98.7
	富山36号平均	5.11	4.2	0.5	1.3	1.3	0.2	7.2	3.9	73.4	92.9
全平均		5.11	3.2	0.5	1.5	0.9	0.1	6.1	3.9	73.8	105.1

品種	播種様式	生育状況 6月8日 草丈	茎数	葉齢	葉色	6月18日 草丈	茎数	葉齢	葉色	6月28日 草丈	茎数	葉齢	葉色	7月8日 草丈	茎数	葉齢	葉色	7月18日 草丈	茎数	葉齢	葉色	発育段階 幼穂形成期	出穂期	成熟期
		(cm)	(本/m²)	(葉)		(cm)	(本/m²)	(葉)		(cm)	(本/m²)	(葉)		(cm)	(本/m²)	(葉)		(cm)	(本/m²)	(葉)		(月、日)	(月、日)	(月、日)
コシヒカリ	条播平均	20.8	220.9	4.6	3.8	31.7	494.1	7.0	4.3	42.4	572.4	8.5	4.3	54.9	594.2	9.3	4.1	66.1	567.9	10.8	3.9	7.24	8.14	9.30
	散播平均	18.7	140.8	3.7	3.3	29.5	358.8	6.6	4.2	38.4	584.5	8.1	4.3	49.6	671.4	9.7	3.9	59.3	669.8	10.7	3.9	7.25	8.15	10.01
	コシヒカリ平均	20.4	207.5	4.5	3.7	25.9	391.1	6.0	3.7	41.3	575.9	8.4	4.3	53.4	616.7	9.8	4.0	64.2	598.5	10.8	3.9	7.24	8.14	9.30
富山36号	条播平均	15.2	179.7	4.3	4.1	25.5	445.0	7.3	4.5	35.8	579.2	8.2	4.3	45.7	680.4	10.4	4.0	57.4	629.7	10.5	4.0	7.25	8.14	10.05
	散播平均	14.6	130.0	4.6	3.5	23.7	332.0	7.0	4.3	30.9	528.7	8.9	4.4	41.4	716.0	10.6	4.3	52.0	760.7	11.9	4.3	7.24	8.15	10.03
	富山36号平均	15.1	171.4	4.4	4.0	25.2	423.8	7.3	4.5	34.8	569.7	8.3	4.3	44.9	687.5	10.4	4.1	56.3	655.5	10.8	4.0	7.25	8.14	10.04
全平均		18.6	195.5	4.5	3.8	28.8	439.6	7.0	4.3	39.1	573.8	8.6	4.3	50.6	639.8	10.0	4.0	61.6	617.6	10.8	3.9	7.24	8.14	10.02

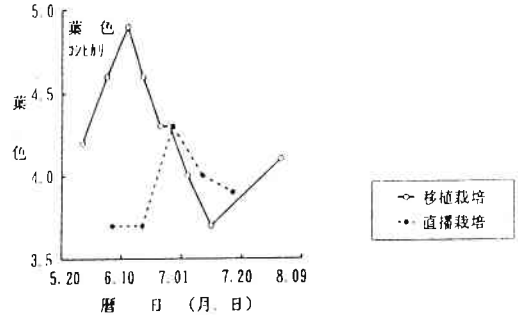
品種	播種様式	成熟期調査 稈長	穂長	倒伏程度	収量及び収量構成要素 穂数	1穂着粒数	m²当着粒数	登熟歩合	千粒重	玄米重	屑米重	実収	品質 玄米水分	玄米白度	完全粒歩合	屑米重量	検査時間	食味評価 砕米重量	精米白度	蛋白含有率	総合得点
		(cm)	(cm)	(0～5)	(本/m²)	(粒/穂)	(粒/m²)	(%)	(g)	(kg/10a)	(kg/10a)	(kg/10a)	(%)		(%)	(g)	(秒)	(g)		(%)	
コシヒカリ	条播平均	84.8	16.9	1.4	449.0	65.0	28,932	78.9	23.1	488.1	50.5	471.5	14.8	20.1	86.2	0.9	59.8	3.2	41.6	5.53	84.6
	散播平均	82.0	17.0	0.4	488.4	66.4	30,715	82.5	23.7	514.0	36.0	490.4	14.3	20.5	83.5	0.0	60.9	3.1	41.8	5.65	84.2
	コシヒカリ平均	84.0	16.9	1.1	459.8	65.4	29,412	79.9	23.3	494.8	46.8	477.1	14.7	20.2	85.4	0.6	60.1	3.2	41.7	5.56	84.5
富山36号	条播平均	77.0	19.7	0.1	427.2	72.8	30,265	79.8	24.2	547.7	51.5	507.8	15.0	21.2	84.3	1.6	50.6	4.0	42.1	5.36	84.4
	散播平均	79.9	20.2	0.3	494.3	77.5	37,521	70.7	23.3	532.3	65.0	474.0	15.6	21.2	81.0	0.6	46.8	4.3	41.9	5.34	87.3
	富山36号平均	77.5	19.8	0.2	439.1	73.6	31,545	78.2	24.0	545.0	54.0	501.8	15.1	21.2	83.6	1.4	49.8	4.0	42.1	5.35	85.0
全平均		81.5	17.9	0.8	452.2	68.6	30,256	79.3	23.6	514.2	49.4	486.6	14.9	20.6	84.7	0.9	56.2	3.5	41.8	5.48	84.7



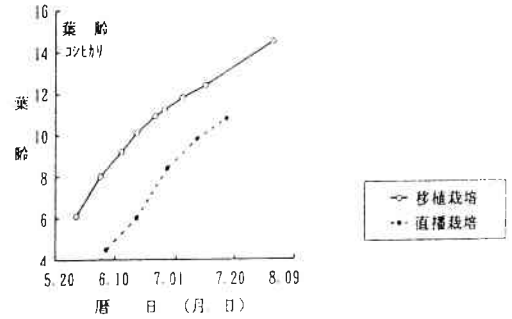
第１図　移植栽培と直播栽培における草丈の推移



第２図　移植栽培と直播栽培における茎数の推移



第３図　移植栽培と直播栽培における葉色の推移



第４図　移植栽培と直播栽培における葉齢の推移

表1 移植栽培と直播栽培における出穂前後の気象比較

栽培様式	平均気温 出穂前20日間 (℃)	平均気温 出穂後30日間 (℃)	平均日射量 出穂前20日間 (MJ/m²・day)	平均日射量 出穂後30日間 (MJ/m²・day)
移植栽培	26.7(25.3)	26.4(26.1)	21.0(16.6)	19.0(18.7)
直播栽培	27.8(26.3)	24.5(25.1)	21.7(18.1)	15.6(14.8)
(登熟盛期)		22.9(24.7)		11.0(15.0)
差・比	+1.1	-1.9	103	82

()内は平年値

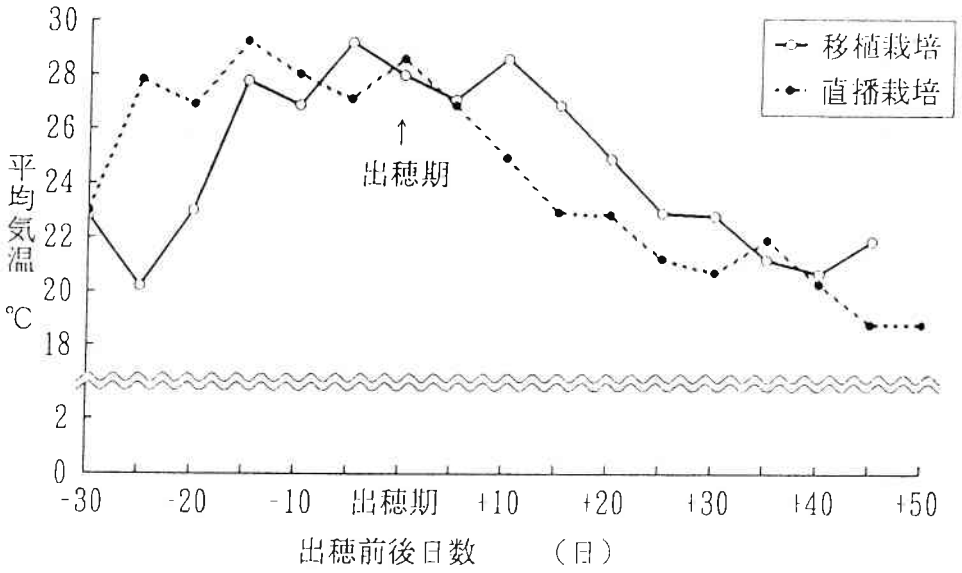


図1 移植栽培と直播栽培の気温の推移(平成8年)

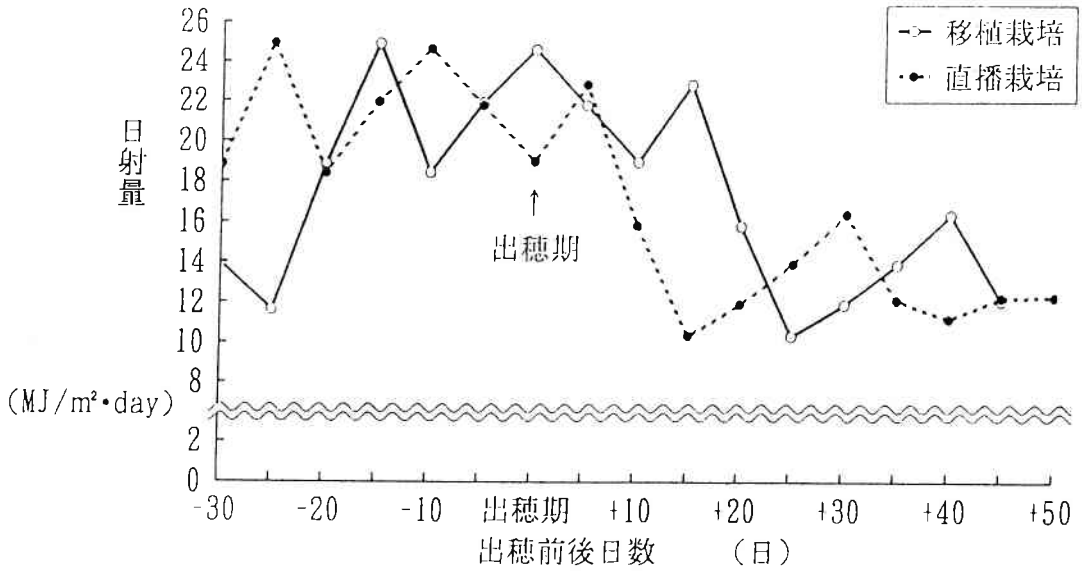


図2 移植栽培と直播栽培の日射量の推移(平成8年)

『水稲直播栽培の安定化技術』　富山県普及技術課　主任専門技術員　山本　良孝

1、直播栽培における苗立安定化対策

(1)種子予措

ア、発芽力の高い種子の確保（直播専用の種子生産）
イ、1.13の比重液による未熟籾の徹底選別。
ウ、種子消毒の徹底。
エ、適正な浸種（水の交換による酸素不足回避）。
オ、1mm程度の催芽（芽は伸ばし過ぎないように注意）。

(2)カルパーコーティング

ア、乾籾2倍量のコーティングおよびタチガレエース粉剤を3%混合する。
イ、カルパー全体に均一に水分を混和させる。
ウ、コーティング後はむしろ等の上で陰干しし、カルパーを硬める。
（乾かし過ぎないように注意）
エ、コーティング後は4日以内に播種する。

(3)圃場準備

ア、乾田状態で圃場の均平に努める。
イ、少なめの水で代掻きを行い、稲藁や雑草を確実に鋤込む。
ウ、練り過ぎないように十分注意する。
エ、散播の場合は代掻き直後に、トラクターの車輪跡をつけ、表面水を車輪跡に集める。

(4)播種

ア、条播の場合は土壌表面がやや硬い状態で、播種深度が10～5mmになるように播種する。（表面播きや深播きにならないように注意）
イ、散播の場合は10～5mmの播種深度になるように、代掻き直後に表面水がない状態で播種する。（播種ムラが無いように十分注意する。）

(5)水管理

ア、播種後7日程度は土壌表面に亀裂が入る程度の田干しを行い、出芽に必要な酸素を補給する。
（雨が強い場合は湛水し、籾が洗い出されるのを防ぐ。）
イ、圃場全体の表面水が均一に落ちるように、手溝を掘る。
ウ、田干しが不十分な場合は、出芽時に再度芽干しを行う。
エ、出芽後は浅水管理を徹底し、苗立ち向上に努める。

(6)鳥害対策

ア、スズメに対しては確実に土中に播種することで回避する。
イ、カモに対しては落水し、土壌表面を硬くすることで回避する。
ウ、水田の周辺に、鳥害回避用の糸やテープ等を張る。

(7)その他

ア、直播を予定している圃場では有機物の施用は控える。
イ、播種後土壌表面に肥料分が過剰にならないように、注意する。
（アオミドロ、表土剥離の防止）

2、直播栽培における収量、品質の安定化対策

(1)苗立ちの安定化

ア、m²当たり８０本程度の、均一な苗立ち確保
（乾籾３kg/10a、m²当たり１１０粒程度播種、苗立率７０％確保）

イ、上記の苗立安定化技術を徹底する。

(2)施肥方法

ア、基肥は移植栽培より２～３割程度減肥する。

イ、穂肥はやや遅めに施用し倒伏を防ぐ。また、過剰着粒数や倒伏の懸念がある場合は穂肥施用を控える。
（第１回目の穂肥はコシヒカリでは出穂の１５日前頃、富山３６号では２０日前頃とする。）

ウ、穂肥量は窒素成分で10a当たり３．０kg以内とする。

エ、実肥は施用しない。

(3)適正生育量への誘導と根の活力向上

ア、苗立後は浅水管理や軽い田干しを行い、早期茎数の確保に努める。

イ、有効分げつ終止期（6月15日頃）でm²当たり４００本程度の茎数を確保する。

ウ、有効茎確保後は田干しを行い、根の伸長を促す。

エ、最高分げつ期（6月28日頃）でm²当たり６００本程度の茎数とする。

オ、幼穂形成期（7月25日頃）で草丈７０cm以内、m²当たり茎数５２０本、葉色３．５程度とする。

カ、出穂期にm²当たり茎数４２０本、１穂着粒数６５粒、m²当たり２７３百粒程度確保する。

キ、登熟期間は収穫の５～７日前まで間断灌水を行い、根の活力維持に努める。

(4)収穫・乾燥・調製

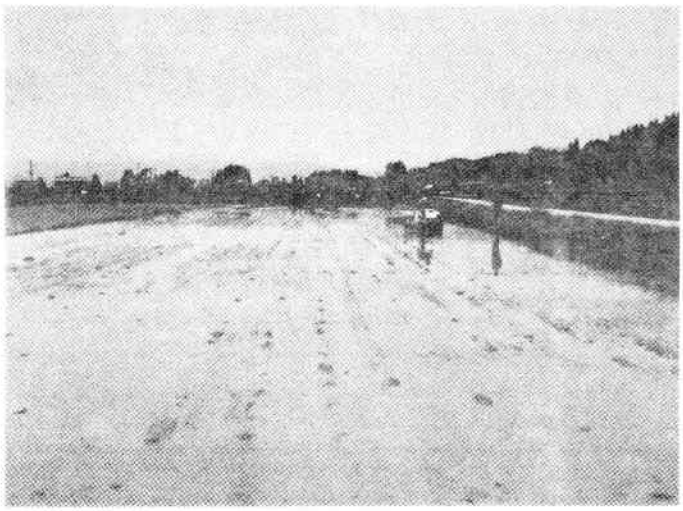
ア、籾黄化率９０％程度と十分に登熟してから収穫する。

イ、休止乾燥を行い水分の均一化に努め、１５．５％に仕上げる。

ウ、１．８５mmのフルイで屑米を徹底選別する。

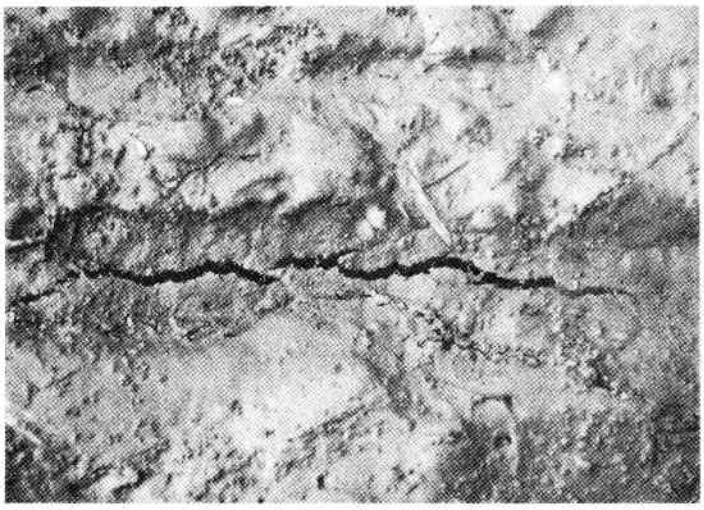
1、トラクター車輪跡による表面水の排除
代掻き後トラクターのローターを上げて車輪跡を付ける

2、圃場全体が均一な苗立ち
播種深度が0.7cmと適度な深さ
苗立率81%、苗立本数101本/㎡
播種後4日間田干し



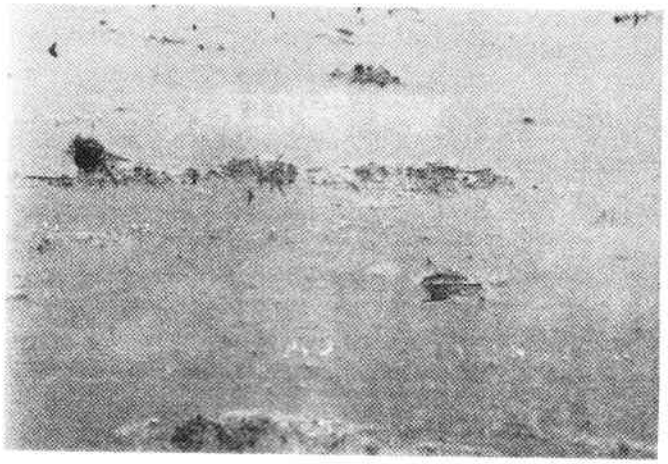
3、柔らか過ぎる圃場での播種

4、播種後5日間は完全落水

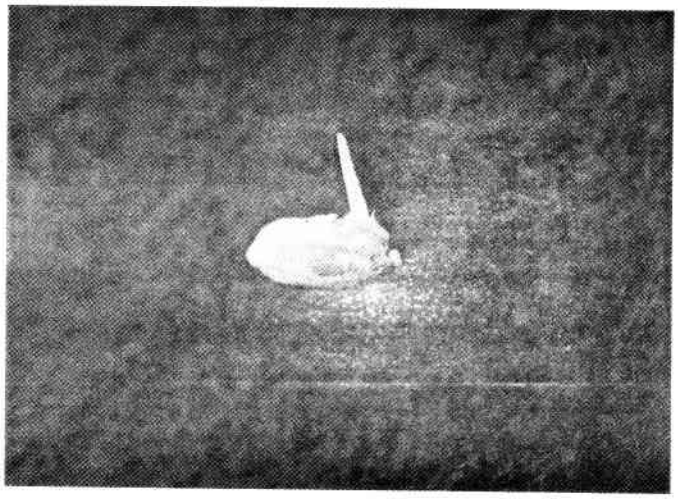


5、田面に亀裂が入る程度

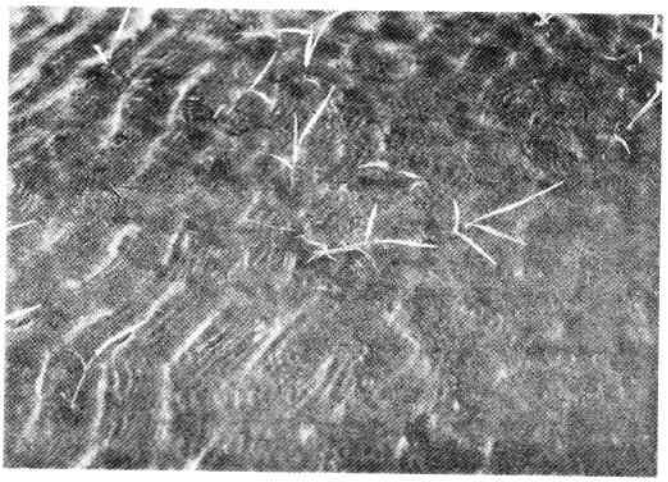
6、圃場全体が均一な苗立ち
苗立率67%、苗立本数105本/㎡



7、出芽期の芽干しによる苗立ちの安定化
播種後７～１０日頃



8、播種後７日目の出芽状況



9、田干し不足による浮き苗

１０、深水による苗の軟弱徒長化
落水により倒れた状態

１１、播種深度の浅い部分のスズメの害

１２、軟らかい部分のカモの害
硬い部分はカモの被害が少ない。
軟らかい部分において条に添って被害が集中する。

水稲直播研究会事務局

東京都港区新橋４丁目29番６号

〒105　　寺田ビル３階

財団法人　農産業振興奨励会内

TEL　03－3434－7401㈹

FAX　03－3434－5883