本部
保存用

水稲湛直研究会会誌

第 13 号

平成 6 年 3 月

水稲湛水土壌中直播技術研究会

まえがき

湛水土壌中直播技術研究会は平成3年秋，長野県で現地検討会を行った。その時，南安曇郡三郷村で見た直播稲の姿は今も忘れられない。直播稲のコシヒカリの葉が直立し，倒伏することなく，移植に全く遜色のない出来を示していた。研究会の委員の方々も異口同音に賞賛の声をあげておられた。

では，どうしてこのような直播稲が生まれたのか？　これに対する答は，ここに掲載した長野県における湛水土壌中直播栽培の研究と現場の実践の記録の中に示されていると私は思う。これを読むことにより，長野県の農業技術陣が，湛直栽培の研究にどう取組み，研究結果から湛直栽培をどう位置づけ，どう指導しているかを明瞭に把握することができる。また，三郷村直播研究会の女性会員の手記から，湛直栽培実施農家が布山隆保氏という指導者を中心に，普及所や農協の協力を得て，多くの困難を克服しながら湛直栽培を完成し，移植に劣らぬ多収穫を得，さらに花作りに，パート勤めにと生活を豊にしてきた様子が手にとるように述べられ，私達の胸を打つのである。私は長野県農業技術陣並びに湛直栽培を実施された農家に心から敬意を表したい。

最後に本誌作成に当たり原稿を寄せられた長野県農試作物部長大場茂明氏，研究員中澤伸夫氏，三郷村直播研究会会長布山隆保氏，会員高橋千代さん，濱たえ子さん，丸山容子さん，宮坂八重子さんに感謝すると共に，本誌の編集に当たられた鷲尾養委員の労を多としたい。

平成6年3月

水稲湛水土壌中直播技術研究会
会長　　伊藤　隆二

目　　次

まえがき

Ⅰ　長野県における直播栽培研究の課題　・・・・・・・・　1頁

Ⅱ　長野県における水稲湛水土壌中直播栽培の経過と課題　・・・・・・・・　3頁

Ⅲ　三郷村直播研究会　・・・・・・・・25頁

1　研究会の概要と経過　・・・・・・・・25頁

2　研究会の規約　・・・・・・・・25頁

3　水稲直播栽培用機械等の管理運営規定　・・・・・・・・26頁

4　水稲湛水土壌中直播栽培の栽培指針　・・・・・・・・27頁

5　試作成績　・・・・・・・・30頁

6　会員の手記　・・・・・・・・31頁

【参考資料】　・・・・・・・・38頁

I　長野県における直播栽培研究の課題

長野県農事試験場
作物部長　大場茂明

低コスト省力技術の最終的な組立は直播栽培に行きつく。しかるになぜ未だ基幹技術に出来ないでいるか，現在精力的に検討がなされている。本県に於いては，常に温度不足と隣り合わせた気象や，傾斜地小区画のほ場条件，さらに多労働および資材の多投経営により単収増を最優先に志向する小規模農家が集中する長野県的理由も見逃せない。

直播稲作への挑戦は過去何度も行われてきた。しかしいずれの場合も永続することなく姿を消した。近時では昭和37－38年に飯田市松尾において36年の集中豪雨災害復旧田と，穂高町農業構造改善事業による圃場基盤整備地区においてモデル的な地域として，各数ヘクタール規模の普通型ヘリによる湛水直播と病害虫防除を実施した。このほか各地で人力播種機などを用いた条播直播の試行も盛んに行われた。しかし栽培技術や収量性に問題が多く，田植機稲作技術の出現にともなってほどなく消滅した。

また乾直については，標高300m地帯の善光寺平に熱心な指導者がおり，土壌や水利条件の有利性や，また零細稲作経営という背景も適合して，一時は地域の重要技術に近づいたが漸次田植技術に回帰してしまい，そのまま現在に継続されている乾田直播は数ヘクタールに過ぎない。

普及技術と現地実証試験

本県ではこれまでの直播研究成果を活かすため，平成２年度に県単プロジェクトチームを組織して中野市で３haの現地実証試験を開始した。この年一応の成果を得たので，３年度から４ケ所，５年度には９ケ所に実証試験を拡大した。

９ケ所の試験はすべて小型有人またはＲＣヘリを多目的に用いた。経営的にみると導入目的が地域によって異なり，100ヘクタール経営の穂高町農業生産組合においては50％程度の直播と田植を組み合わせた稲作大型機械化一貫体系の組立を目指しており，南木曽町では急傾斜山間地・小規模経営・高齢化地帯の基盤整備後の稲作維持，長門町では中山間地帯の基盤整備後の田植作業困難な初年における対応技術として活かそうとするものである。また駒ヶ根市では１ヘクタール規模の大区画水田における機械化一貫体系確立の手段を目的としている。

現地実証試験実施に当たっては農事試験場が主査となり，関係場，農業改良普及所，防除所，植防協会，行政，農協でチームを構成した。主な目的は技術の現地適応性や現場の技術習熟のほか，未登録の出芽促進剤や除草剤の適用登録拡大試験を兼ねることにした。

この現地実証試験の成果は，年度毎に普及技術を充実し活用されており，６年度以降もさらに規模を拡大して現地実証試験を実施する予定である。

重点研究課題

直播栽培を再構築するには，次の視点をふまえての問題解決研究が必要と考えている。

1　水稲の生育期間制約：安定多収の良食味米生産のためには，健苗育成した田植稲作に優点が多い。このため直播研究は，早生化した耐冷・直播適性の高い品種育成と出芽苗立ち安定性及び初期生育の安定確保が中軸になる。これまでの研究では，多収と倒伏防止・有効茎確保の面から，㎡当たり株数を制限し株当たり茎数を多くすることが好結果である

ことから，播種量を２kg／10ａ台とし確実に出芽苗立ちさせる技術が必要である。実証試験を通じて，出芽時の温度より酸素供給を優先して，播種直後から出芽まで圃場落水する「落水直播（仮称）」が優れており普及性が高いと認められた。これについては出芽期の保温との兼ね合いや，適用できる標高限界など検討を要する。

また現行の酸素供給剤使用には，酸素供給効率や作業改善，経費低減など残された課題が多い。

２　鳥害防止：稲作伝来時に比べればはるかに被害は軽減されたであろうが，播種から苗立ちまでの鳥害対策は現行技術の中で最も立ち遅れた事項である。近年の自然保護運動の高まりによって，鳥害防止と保護との両立が行きづまった感があり，野鳥と共存できる方策の研究が求められる。

３　雑草対策：除草剤の進歩が現在の湛水土壌中直播をサポートしている。しかし使用時期と水管理での厳密さが要求されるなど，わずかな簡略化も許されないことは普及性の制限要因になっており，まだ未完成技術と考える。また必要な除草剤の適用登録が満たされていないため，適用拡大試験が必要である。

栽培稲と同じで，しかも野生種としての特性を持つ赤米（トウコン）の雑草化対策が今後の最重要課題になると思っている。

除草体系は，立地条件や栽培条件の違い，また使用剤のローテーションを想定して３－４種以上の体系技術を組み立てると共に，初期除草失敗時の緊急対応策（手遅れ対策剤）を完成しておくことが必要である。

４　水利調整問題：小河川の渓流水を用いた水田作は，低温と絶対水量不足のため水利の自由度が制約されており，水利調整は地域全体の水利慣行によって営まれている。このような地域へ灌水時期や水量変更を要する新技術を導入するには，地域全体の同意が必要である。また許可水利地帯でも揚水時期の変更など社会的条件整備の課題も多い。

以上の事項に配意しながら，直播を基幹技術として田植稲作・品種・作期・転作物を組合わせた体系，春作業から収穫乾燥調製までの適期幅拡大による総合的な水田作経営のネックを解消する技術確立，つまり日本型直播技術確立を図りたい。

Ⅱ 長野県における水稲湛水土壌中直播栽培の経過と課題

長野県農事試験場　作物部　中澤伸夫

本県における水稲湛水土壌中直播栽培は、難題となっている稲作低コスト化の有力な手段のひとつとして、導入の試みが盛んである。

最近では、航空機利用による新しい直播栽培法も試みられ、湛水土壌中直播栽培の技術内容もひと昔前のものとはだいぶ様変わりしている。県で平成2年から「先進的低コスト稲作技術実証モデル事業」として取り組んでいるヘリ湛直現地実証試験の成績も加え、本県における湛水土壌中直播栽培の経過と現状、及び課題についてふれる。

1　水稲直播栽培の経緯

本県の稲作においては、過去に先進的技術を他県に先駆けて開発、取り組んだ経緯がある。時期的には、手植えによる伝統的な成苗移植栽培に対して、省力化目的の直播栽培法が試みられたのは昭和37年（1962）頃からである。

図1は近年の直播栽培の取り組み実態である。直播全体の中では、乾直が昭和45年(1970)頃をピークに減退し、代わって湛直が昭和60年(1985)年頃から増加傾向にある。

稲作の生産コストは本県の場合、育苗・田植の比率が約30%と高い。育苗に手間をかけるのは、初期生育の遅延しがちな条件への対策ではあるが、労働コストの高い今日、直播の導入が低コスト化技術の大きな切札として期待が寄せられている。

(1)乾田直播栽培について

大正時代から今日まで、乾田直播栽培の歴史は大別して4期を経過してきている。

昭和35年(1960)頃から第二次産業の発展にともない、農村部の労働力不足が深刻となり、本格的な導入の試みが行われた。外国では畑地で機械化省力栽培として定着している技術であり、本県で

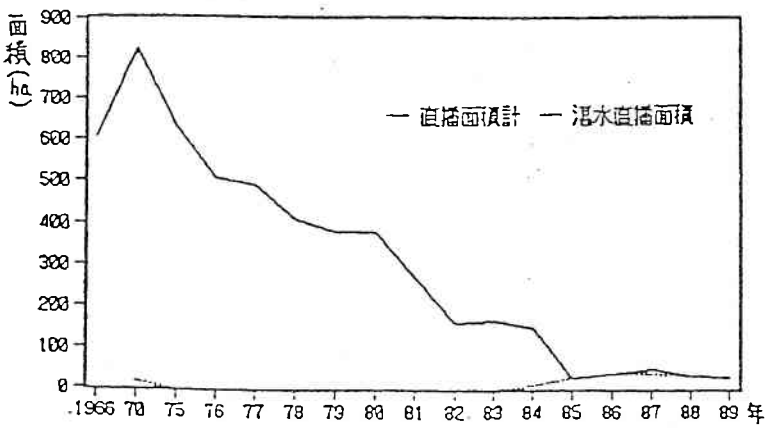


図1　　水稲直播栽培面積の推移

も一応の栽培体系が確立された（1963、普及技術168号）。

乾直の長所は

①省力・労力分散効果が大きい

②田植時における作業競合の回避

③代掻時の用水不足の回避

であるが、一方短所として

①耕起砕土・整地・播種が天候に左右されやすく、計画的な作業が困難

②雑草防除が不安定で、除草に多労を要する

③土壌条件が播種期に排水良好で湛水後は透水が少ないことがよく、条件が満たされないと出芽不良や漏水が問題となる

④肥料成分の流亡度合が大きく、生育が後期凋落型で収量が不安定

⑤地力が消耗し、連作すると収量が年々低下する傾向がある

があげられる。

このような乾直の欠点に加え、省力安定化技術としての対策が十分でなかったこともあり、昭和45年(1970)頃から田植機による機械移植体系が実用化するにともなって次第に面積が減少した。現在本県では善光寺平南部の一部零細農家で農繁期回避手段として残っているに過ぎない。

しかし乾直栽培は大幅な省力効果が期待でき、機械化にも最も適することから、捨てがたい面があり、栽培体系の改善試験が各県で取り組まれている。適品種の開発も望まれるところである。

(2)湛水直播栽培について

昭和50年代に、機械移植栽培技術の普及が急速に進んだが、それにともなう経営規模の拡大によって、田植時の作業競合や基盤整備後の機械走行不良田などが一部問題になった。また本県ではヘリコプターによる農薬空中散布の先進県であったこともあり、昭和30年代後半盛んにヘリによる表面散播方式の湛水直播栽培が試みられた。

湛水直播も乾直と同様に、育苗・田植作業が省略できるので、大幅な労働時間短縮が可能である。しかも乾直と違い、土壌条件や降雨による作業制約が少ない。しかし、湛直の問題点としては、

①保護苗代によらない直播の本来の問題点である発芽・苗立ちが依然不安定（播種期、土壌条件、水管理、播種深、鳥害等に左右されやすい）

②播種後の雑草防除法が移植栽培に比べて困難

③適正な芽干し方法、水管理法が確立されていない

④過剰分げつや倒伏を防止する生育制御法が不十分

⑤本県のように高標高地で初期の生育量を確保したい場合、移植栽培に対しかなり遅れる

などが指摘されている。現在、昭和30年代頃の技術に比べてこれらの問題はかなり解決されてきてはいる（過酸化石灰の籾粉衣による土中酸素の補給、出芽時に使用しても安全な除草剤の開発など）が、依然湛直栽培においては収量が移植栽培ほど安定しないこともあり、普及の障害となっている。

最近の湛直栽培の現状は、省力化程度の高い散播湛直栽培を中心に、栽培面積が増加傾向にある。その主体は複合経営農家での田植時作業競合の回避策として、あるいは大規模経営での熟期分散手段としての湛直導入が中心となっている。

表１は平成４年に度長門町ほか４地域で実施したヘリコプター利用湛水土壌中直播栽培現地実証試験の生育・収量の成績である。

表1　ヘリコプター利用湛直散播栽培（長門町ほか、平成4年度）の生育・収量成績

場所	項目	ヘリ湛直	慣行栽培法
長門町・円通寺	稈長	75.2cm　穂長16.0cm　穂数258.0本／㎡	87.4cm　穂長15.4cm　穂数457本／㎡
	出穂期	8月21日　成熟期　9月28日	8月10日　成熟期　9月22日
	倒伏	無	無
	病害虫	無　*面積5.1ha	穂いもち　微
	収量調査	（坪刈　15ヶ所平均　10a換算）	（60株刈　10a換算）
	全重	1,229kg／10a　藁重　564kg／10a	1,520kg／10a　藁重　728kg／10a
	精籾重	622kg／10a	773kg／10a
	玄米重	504kg／10a　*1.8mm篩選	614kg／10a
長門町・大石	稈長	85.8cm　穂長17.5cm　穂数337本／㎡	87.4cm　穂長15.4cm　穂数457本／㎡
	出穂期	8月18日　成熟期　9月25日	8月15日　成熟期　9月27日
	倒伏	無～甚	無
	病害虫	無　*面積5.5ha	無
	収量調査	（坪刈　15ヶ所平均　10a換算）	（60株刈　10a換算）
	全重	1,611kg／10a　藁重　734kg／10a	1,520kg／10a　藁重　728kg／10a
	精籾重	782kg／10a	773kg／10a
	玄米重	561kg／10a　*1.8mm篩選	614kg／10a
駒ケ根市	稈長	79.8cm　穂長18.0cm　穂数483本／㎡	79.7cm　穂長18.9cm　穂数481本／㎡
	出穂期	8月17～19日　成熟期　10月5日	8月12～13日　成熟期　9月26日
	倒伏	無～微35%、少～中40%、多～甚25%	少～中
	病害虫	無　*面積10.0ha	葉いもち　少(上赤須地区)
	収量調査	（坪刈　平均値　10a換算）	（60株刈　平均値　10a換算）
	全重	1545kg／10a　藁重　659kg／10a	1477kg／10a　藁重　579kg／10a
	精籾重	844kg／10a　玄米重　657kg／10a	842kg／10a　玄米重　657kg／10a
南安曇郡穂高町	稈長	69.5cm　穂長18.5cm　穂数371本／㎡	90.0cm　穂長17.6cm　穂数547本／㎡
	出穂期	8月12日　成熟期　9月15日	8月12日　成熟期　9月26日
	倒伏	無	無
	病害虫	無　*面積0.3ha	無
	収量調査	（坪刈　10a換算）	（60株刈　10a換算）
	全重	1,159kg／10a　藁重　459kg／10a	1,765kg／10a　藁重　903kg／10
	精籾重	468kg／10a	856kg／10a
	玄米重	529kg／10a　*1.8mm篩選	640kg／10a
中野市	稈長	73.7cm　穂長15.7cm　穂数590本／㎡	74.6cm　穂長15.5cm　穂数476本／㎡
	出穂期	8月22日　成熟期　9月29日	8月20日　成熟期　9月28日
	倒伏	微～無	多
	病害虫	穂いもち、ニカメイガ　微　*面積3.8ha	穂いもち　微、紋枯病　少
	収量調査	(ｶﾙﾊﾞ-粉粒剤-16区　平均値　10a換算)	（60株刈　10a換算）
	全重	1,542kg／10a　藁重　772kg／10a	1,541kg／10a　藁重　732kg／10a
	精籾重	663kg／10a　玄米重　493kg／10a	728kg／10a　玄米重　565kg／10a
飯山市	稈長	77.0cm　穂長18.8cm　穂数524本／㎡	71.9cm　穂長17.4cm　穂数457本／㎡
	出穂期	8月10～11日　成熟期　9月25～28日	8月9日　成熟期　9月25日
	倒伏	微(一部)	無
	病害虫	無　*面積2.8ha	無
	収量調査	（坪刈　15ヶ所平均　10a換算）	（60株刈　10a換算）
	全重	1,388kg／10a　藁重　705kg／10a	1,418kg／10a　藁重　702kg／10a
	精籾重	683kg／10a	716kg／10a
	玄米重	552kg／10a　*1.8mm篩選	581kg／10a

最近の湛水直播栽培の試験研究の現状は、特に播種法について進展がめざましい。航空機利用の湛直はかなり以前から行われているが、地上での播種法の変遷をたどってみても、

人力による点播→歩行型機械利用条播 →溝付け無覆土条播
→背負い動力散布機利用散播
→航空機利用散播

と技術開発が進展し、生育・収量面での安定性も高くなっている。

ヘリコプターによる湛直は、どこででもできる技術とはいえないが、低コスト実証例としては1990年度埼玉県の試験事例で、労働10時間／10a、生産費10万円／10aを達成し、従来より30～40%のコスト低減を実現している。

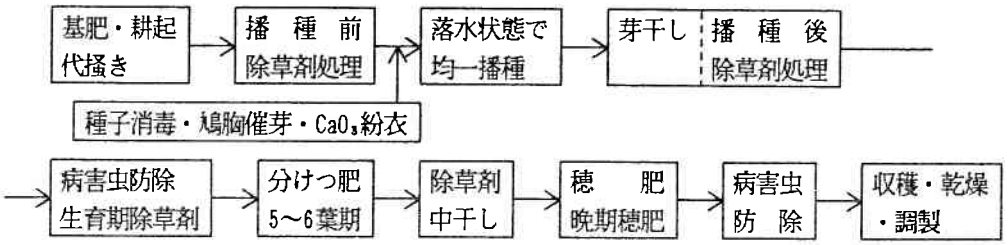


図2　　湛水散播栽培の主な作業体系

2　低コスト栽培研究と湛水土壌中直播栽培

(1)本県稲作栽培の経営的特徴

長野県の稲作の特徴は端的には次のようにとらえられている（平成3年）。

長　　所	短　　所
①平年単収が高い（全国比124%） ②10a当り所得が高い（全国比120%） ③酒米比率が高い（全国比330%） ④技術開発が盛んである（品種開発、箱育苗、側条施肥、発生予察技術等）	①経営規模が零細である（全国比60%） ②10a当り労働時間が多い（全国比137%） ③10a当り生産費が高い（全国比140%） ④ササ、コシに匹敵する自県銘柄米がない ⑤高標高地帯など生育期間の短い水田の比率が高い ⑥傾斜地の水田比率が高く、小区画で整備が遅れている

一口に言って、本県では狭い耕地に対して労働多投型稲作を行っているが、単収が高いことで、経営経済性の悪化を多少防いでいるといえよう。

そこで、今後の稲作栽培の方向としては、良質・良食味の銘柄米安定生産確立はもちろんであるが、直播を切り札とした低コスト生産の推進も欠かせない。

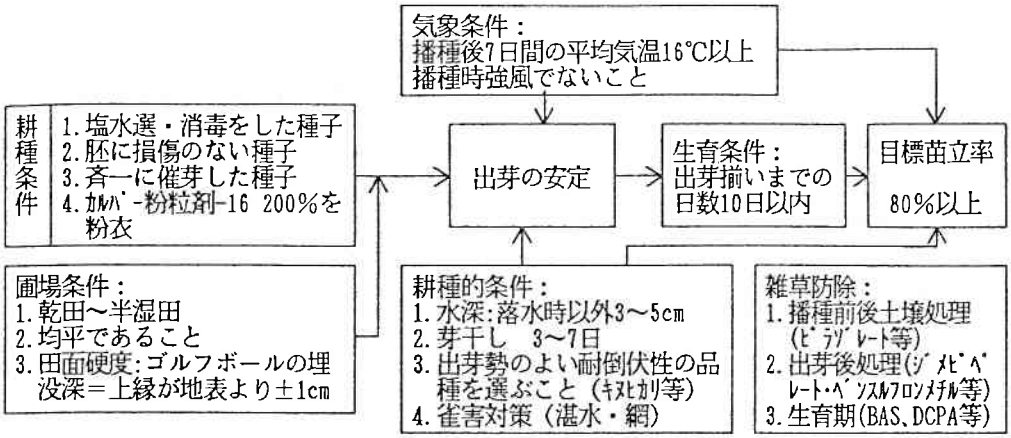


図3　湛水土壌中直播安定栽培に必要と考えられる条件

(2)直播における雑草防除問題とその対策

① 湛水直播

湛直における雑草と稲の発生消長と出葉経過は図6のとおりである。

代掻きの翌日播種し、ただちに入水する標準型では播種後2～3日以内に除草剤を散布する。この場合、播種直後処理の可能なﾋﾞﾗｿﾞﾚｰﾄ粒剤が適する。これにより一年生雑草のほかウリカワなどの多年生雑草も有効に防除できるが、この剤は水とともに流失しやすいために、処理後5日間は補充なし湛水が可能な条件で使う必要がある。

雑草防除と芽干しとの関連が問題になることが多いが、特に湛直では浅播きで出芽種子の定着が悪く浮き苗になる場合芽干しが必要となるので、ﾋﾞﾗｿﾞﾚｰﾄ粒剤の使用に当たってはできるだけ早めの湛水期間中に散布し効果の安定化に努めることが重要である。

芽干し後処理の場合は、ｼﾞﾒﾋﾟﾍﾟﾚｰﾄ･ﾍﾟﾝｽﾙﾌﾛﾝﾒﾁﾙ粒剤（ﾌﾟｯｼｭ粒剤）が効果的に使える。この剤は播種後すぐでは使えないが、稲が安定する1葉期前後には薬害なく使え、しかも2葉期までのノビエほか発生後の雑草にも殺草力が強い。また湛直で特に問題となる表土剥離、藻類に対しても有効である。

この他生育期処理は登録上の問題があるが、移植用の中期剤、バサグラン粒剤などが有効である。また湛直で問題になりやすい過剰分けつ防止に、ＭＣＰを用いることも有効である。

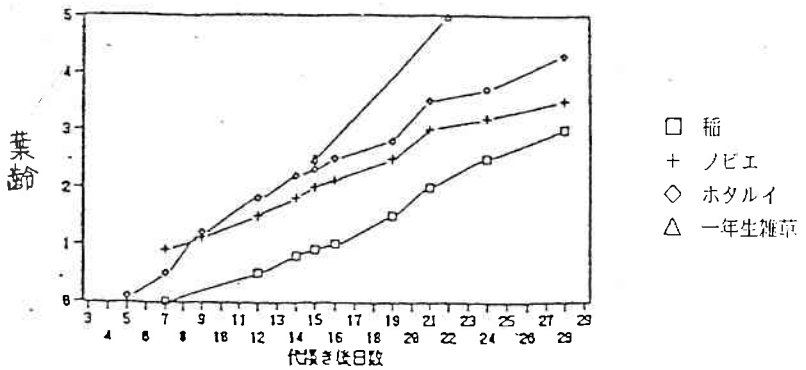


図4　湛水直播における稲と雑草の出葉経過　（平成2年　長野県農事試験場）

表2　長野県雑草防除基準に採用された除草剤（直播関係）

	普及に移した期間	除草剤名	商品名	試験名
苗代・乾直・湛直	昭和36～38	ＣＡＴ水和剤	シマジン	ＣＡＴ
	38～	ＤＣＰＡ乳剤	スタム	ＤＣＰＡ
	42～47	ＤＣＰＡ・ＣＨ・ＣＨ乳剤	グラサイド	ＳＳＩ－１
	42～61	パラコート液剤	ｸﾞﾗﾓｷｿﾝ100、ﾊﾞﾗｾﾞｯﾄDC	パラコート
	44～46	ＭＣＣ水和剤	スエップ	ＭＣＣ
	47～48	リニュロン水和剤	ロロックス、アファロン	リニュロン
	52～	ベンタゾン水和剤	バサグラン	B-3510
	52～	ﾍﾞﾝﾁｵｶｰﾌﾞ・ｼﾒﾄﾘﾝ粒剤	サターンＳ	B-3015・S
	52～60	ﾍﾞﾝﾁｵｶｰﾌﾞ・ｼﾒﾄﾘﾝ・MCPB粒剤	クミリードＳＭ	B-3015・SM
	52～	モリネートＳＭ粒剤	マメットＳＭ	ﾓﾘﾈｰﾄSM
	55～	オキサジアゾン乳剤	ロンスター	Ｇ－３１５
	57～	ベンチオカーブ乳剤	サターン	B-3015
	60～	ピラゾレート粒剤	サンバード	SW-751
	62～	ﾊﾞﾗｺｰﾄ・ｼﾞｸﾜｯﾄ液剤	ﾌﾞﾘｸﾞﾛｯｸｽL、ﾏｲｾﾞｯﾄ	ＹＦ－６５
	H1～	ﾍﾞﾝｽﾙﾌﾛﾝﾒﾁﾙ・ｼﾞﾒﾋﾟﾍﾞﾚｰﾄ粒剤	プッシュ	DPX-84M

表3　現在（平成5年度）の湛水土壌中直播雑草防除基準

使用方法	対象雑草	除草剤名	使用量(/10a)	使用時期	注意事項
初期除草剤（播種後土壌処理）	ノビエなどの一年生雑草 マツバイ ホタルイ ウリカワ	サンバード粒剤 (ﾋﾟﾗｿﾞﾚｰﾄ 10%)	3kg	播種直後～播種後3日	1. 水持ちの悪い水田（減水深2cm/日以上）及び処理層が露出したり、水が流動すると効果が低減するので注意する。 2. 散布後の落水、かけ流しは絶対に避け、散布後3日間位は湛水状態を保つ。 3. 田面を露出させるとアゼナ、キカシグサなどの一年生広葉雑草やマツバイが発生することがあるので注意する。 4. 処理時期が遅れると殺草効果が劣るので、最適期である雑草の発生前～発生始期（ノビエ1葉期）までに散布することが重要である。 5. 多年生雑草の多発する水田では、水管理などの条件によって効果が劣ることがあり、これらの水田では中期除草剤（サターンＳ粒剤等）及び後期除草剤（ＭＣＰ）との体系処理を行う。
	ﾉﾋﾞｴなどの一年生雑草 マツバイ ホタルイ ﾐｽﾞｶﾞﾔﾂﾘ ウリカワ オモダカ	プッシュ粒剤 (ﾍﾞﾝｽﾙﾌﾛﾝﾒﾁﾙ 0.17% ｼﾞﾒﾋﾟﾍﾞﾚｰﾄ 10.0%)	3kg	稲1葉～ﾉﾋﾞｴ2葉まで	1. 使用時期が早いと薬害が出やすく、遅れるとノビエへの効果が劣るため使用時期を厳守する。使用時期の目安は、代掻き後1～2日播種として平年で播種後14日前後である。 2. そのほかは上記剤の1、2、5項に準ずる。

3　最近の湛水土壌中直播試験研究の成果と課題

(1)　水稲湛水土壌中直播栽培指針（昭和63年普及技術）

技術項目	実施方法及び注意事項
普及地域	標高700m以下の平坦地
普及指導上の留意点	本県の湛水土壌中直播栽培は、未完成部分も多く、気象上の制約が大きいことに配慮し、次の点に特に留意する。 ① 気温、水温の低い条件のもとで播種されるため、品種は生育期間（作期幅）の適正な、地域の早稲品種の中から選ぶ。 ② 出芽・苗立確保のため、種子予措には細心の注意をはらうとともに水温上昇対策につとめる。 ③ 倒伏防止のため適正な播種深度、水管理と施肥を守る。 ④ 耕種基準の利用にあったては、上記のほか、他作物との労力競合対策や、低コスト、地域の水利調整等を十分考慮する。
品種	・アキヒカリ、やえこがね、フクホナミ、もちひかりが安定して多収である。 湛直では過繁茂になりやすく、短穂化、倒伏しやすいので、稈長は85cm以下の中稈から短稈で強稈の品種が倒伏少なく安定している。 晩生種は成熟が遅れ、収量が不安定になるので避ける。
種子の予措	・以下の項以外は移植栽培に準ずる。 ・芒、枝梗を除き塩水選を行う。 ・種子消毒は防除基準にしたがって必ず実施する。 ・浸種、催芽は芽切る程度に行う。 この際、浸種が不十分であると本田の出芽期間が長くなり、過度に芽を伸ばしすぎるとコーティングの際の損傷が多くなるので注意すること。（鳩胸以上に催芽すると、本田の出芽率の低下がみられる。） ・種子の処理として、苗立ちを良くするため浸種水切り後、乾籾1kg当りカルパー粉粒剤-16をコーティングする。 コーティングはコーティング機により、水を噴霧しながら、カルパー粉剤を少量ずつ加えながら種子の回転を利用して造粒する。造粒は、多少凹凸のある外観で、硬く仕上がるのがよい。完了したらむしろなどの上に拡げ日陰干しして当日か翌日播種する。（遅くとも3～4日以内） コーティングの際、市販の苗立ち向上剤（ゼオライト等）をカルパーに混合すると苗立ち率がやや向上する。 ・種子は乾籾で10a当り3～5kg準備すること。 ・散播の場合、種子とカルパー粉剤の比率を1：3としてコーティングし、ペレットを作成する。
耕起・整地	・雑草の防止、砕土性向上のため秋耕が望ましい。 ・代掻はロータリー砕土後、できるだけ軽く、短時間で行う。 過度の代掻は土中の酸素量を低下させ、苗立ち率低下につながる。 ・均平に留意して代掻を行う。 均平は除草剤の効果を高め、苗立ちの安定化、鳥害の防止に役立つ。

技術項目	実施方法及び注意事項
施肥	・堆肥は良く腐熟したものを用いる。 ・稲わらは半量を秋施用し、秋耕して春まで良く腐熟させておく。 稲わらは春施用すると土壌中で急激に分解され、湛水下での還元状態を著しく助長させて出芽・苗立ち率を低下させるほか、施肥窒素を微生物が体内に取り込み、窒素飢餓を誘発したり、分解が一段落した後の窒素放出による過繁茂から倒伏を助長するなど水稲に悪影響を及ぼす。 稲わらの秋施用に当っては半量施用を基本とするが、一年おきの全量施用でも可とする。この際稲わらは10cm程度に切断しておくと、播種作業の時、播種機が稲わらを引きずることなく都合がよい。 ・基肥量は地帯別施肥基準の80%程度とする。（施肥総量も80%とする。） 湛直水稲は生育初期の過繁茂から無効分げつが多く、登熟歩合や千粒重の低下を招いて、収量は移植栽培に及ばないことが多い。過繁茂を回避する意味から基肥を減肥するが、生育の経過から減肥率を更に高める処置が必要な場合もある。 ・穂肥は地帯別施肥基準に準拠し、出穂前25～20日に施用する。ただし施肥量がNとして10ａ当り3kgを越える分については残りを出穂前18～11日に分施する。 10ａ当り3kgを超える穂肥を１回に全量施用すると節間伸長を助長して倒伏の危険性を増すばかりでなく、遅発分げつ発生を促し、玄米品質を低下させるので必ず分施する。 ・側条施肥の場合は、施肥位置を側条7～8cm、深さ3～5cmとし、基肥量は地帯別の施肥基準量の80%に減肥する。 湛直の側条施肥は施肥位置を離した方が生育制御効果が優れ、過繁茂を抑制するが、離しすぎは肥効が劣り、生育量確保が難しい。上記の施肥位置が最も増収効果が高い。また側条施肥した場合、出芽・苗立率が慣行施肥法を若干上回る。
播種	・播種量は、乾籾で3～5kg/10ａ（散播はやや少なめにする）。 ・畦幅は30cmの条播、または株間15～18cm、１株５～７株の点播がよい。 ・播種深さは１～２cmで出芽が良く、深播きは苗立ち率が低下する。 ・苗立密度は、倒伏、収量性などの面から約100本／cmが安定している。穂数型品種はやや少なく、穂重型はやや多めとする。 ・人力播きの場合、湛水土壌中直播機を用いる。種子抑えローラーがよく回転するよう留意する。 ・動力湛水土壌中直播機を用いれば、更に省力的である。 ・散播を行う場合、できるだけ代掻き直後、水の濁っている時期に播種を行う。もし遅れる場合は、落水し、土の軟らかいうちに播種する。播種は背負い式動力散布機により、カルパーコーティング種子を散布すると高能率である。この際、ゴム製品の吐出口の散布機を使用すると、コートの損傷が少ない。
湛水	・播種が完了したら湛水する。散播では播種２日後に８m毎の溝をつくり、その中へ入水するほうがよい。（雀害に注意する。） ・急激に湛水すると種子が浮遊するので注意する。

技術項目	実施方法及び注意事項
除草	1　サンバード粒剤を播種直後～播種後３日に3kg/10ａ散布する。 次の項に注意して散布を行う。 (1)　水持ちの悪い水田（減水深2cm／日以上）および田面が露出したり、水が流亡すると効果が低減するので注意する。 (2)　散布後の落水、かけ流しは絶対に避け、散布後3日位は湛水状態を保つ。 (3)　田面を露出させるとアゼナ、キカシグサなどの一年生広葉雑草やマツバイの発生が多くなる。 (4)　処理時期が遅れると、殺草効果が劣るので、最適期である雑草の発生前～発生初期（ノビエ１葉期）までに散布する。 (5)　多年生雑草の多発する水田では、効果が劣ることがあり、これらの水田では中期除草剤（サターンＳ粒剤）および後期除草剤（ＭＣＰ）との体系処理を行う。 2　プッシュ粒剤を稲１葉～ノビエ２葉までに3kg/10ａ散布する。 次の項に注意して散布を行う。 (1)　使用時期が早いと薬害が出やすく、遅れるとノビエの防除効果が劣るため使用時期を厳守する。使用時期の目安は平年で播種後10～15日頃である。 (2)　そのほかは上記の(1)、(2)、(5)項に準ずる。 3　使用上の注意 (1)　湛水期間が長い場合は除草剤散布前に湛水して灌漑水を入れ換える。 (2)　多年生雑草が多い場合、バサグラン粒剤を落水後草の多い部分だけ4kg/10ａの割で散布し、3～4日間入水しない。
芽干し	・出芽後、根の土中への伸長を助長するため、播種後7日頃（不完全葉抽出～約1cm）暖かい日に１日程度の芽干しを行う。 芽干しは夕方落水すると雀の加害時間が短くてすむ。除草剤散布後3～4日経過してから行う。除草剤散布に近接して芽干しを行うと除草効果が劣るので注意する。ころび苗が出るようであれば5～7日後更に0.5～1日の芽干しを行う。なお芽干しを長期間行うことにより倒伏防止効果は高まるが、土の硬化による漏水、肥効低下、雑草害、鳥害の増加を招くので注意すること。
中干し	・有効茎が確保できた6月下旬～7月上旬頃に強めの中干しを行う。 中干しは無効分げつの抑制、倒伏防止、収穫期の落水を容易にするために必要である。
病害虫防除	・いもち病、紋枯病、イネミズゾウムシの発生が多くなりやすいので防除を徹底する。 ・鳥害（雀、カモなど）の発生が予想される場合、出芽～本葉２枚の期間中に網を張り被害を防ぐ。
その他	・上記以外は移植栽培に準ずる。 ・刈り取りは散播の場合、コンバインを用いて刈取るのが能率的である。

(2) 水稲湛水土壌中直播栽培試験 (国助成課題：地域水田農業)

(7)直播栽培適応地域の策定（表4）

平成元年度、標高350m、500m、700mの地域で湛水土壌中直播栽培の適用性を検討した結果、平均水温が播種後15℃を下回った標高500mを越える２ケ所の現地では、出芽がきわめて劣り苗立ちを確保できなかった。

２年度は、出芽期に気象条件に恵まれ、平年よりも良好な苗立ちを得た。出芽･苗立ちの劣った箇所の原因としては、播種後の水温が、15℃を下回ることが多く、湛水下での酸素不足等により発芽後土中で腐敗したものと考えられた。標高の低い農試水田では、比較的水温が高かったため前年度同様40%以上の苗立ち率を確保でき、50kg／a以上の収量が得られた。前年度苗立ちが著しく劣った大町、穂高の現地は苗立ち期間の水温が高かったため、実用的な苗立ちを確保でき、50kg/a以上の収量を確保できた。

品種別では2箇年、3試験地ともに、コシヒカリが熟期が遅いため、早生のやえこがねに比べ、生育収量ともに劣り、倒伏も多く、適応性が低いと考えられた。

播種期については、両品種ともに、最も標高の低い農試水田で、標準播きが晩播より収量が優れ、5月上旬播きの適応性が高いことが認められた。

高標高地で適正・安定な苗立ちを得ることが課題として残された。また播種時の水温の違いによる苗立ちの年次変動についても把握が不十分なため、湛水土壌中直播栽培適応地域の的確な策定については苗立ち確保の方法開発を含めて、さらに検討を重ねる必要があると考えられる。

表4　現地の苗立ち・生育・収量の状況　(平成２年)

場所	試験区の内容 (品種,播種期,播方)	㎡当り苗立数	出穂期 月・日	成熟期(cm,/㎡) 稈長	穂長	穂数	収量調査 (kg/a) 全重	わら重	精籾重	玄米重	玄米品質
A	やえこがね 5. 9 条	34.7	8・ 8	80.0	18.8	373	137.9	61.4	67.0	52.9	3下
農	やえこがね 5.22 条	43.0	8・10	86.6	17.7	345	143.6	66.4	69.8	56.0	3中
試	コシヒカリ 5. 9 条	61.1	8・12	84.5	17.9	395	129.4	58.1	64.0	50.3	3下
水	コシヒカリ 5.22 条	50.3	8・14	85.1	18.4	401	125.0	59.7	58.3	45.7	3中
田	コシヒカリ 5. 9 散	30.6	8・11	89.5	18.5	—	134.2	58.8	66.5	51.8	3下
B	やえこがね 5.10 条	28.9	8・ 6	84.0	18.5	395	126.0	51.2	69.7	55.8	2上
	やえこがね 5.10 散	63.5	8・ 4	79.5	17.3	480	124.0	49.9	69.5	55.1	2上
穂	やえこがね 5.22 条	−*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
高	コシヒカリ 5.10 条	50.3	8・10	84.2	21.1	335	96.8	37.2	52.8	42.9	2中
町	コシヒカリ 5.10 散	67.2	8・12	76.0	17.1	504	134.3	56.3	71.9	57.7	2上
	コシヒカリ 5.22 条	−*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C	コイヒメ 5.15 条	59.3	8・ 5	72.1	16.5	365	124.0	46.3	71.8	57.8	4下
	コイヒメ 5.22 条	63.5	8・ 7	72.2	16.7	350	115.3	27.3	67.3	53.0	3上
大	やえこがね 5.15 条	44.4	8・ 8	86.3	17.4	377	159.1	72.9	80.3	64.7	3下
町	やえこがね 5.15 散	57.8	8・ 7	72.1	16.2	560	108.9	66.2	72.5	59.1	3中
市	やえこがね 5.25 条	45.8	8・ 9	87.2	17.1	421	121.6	52.3	66.3	54.3	2下

(注１) *苗立ち極少のため試験を中止。
(注２) 玄米品質は食糧事務所検査官による旧検査等級。

(イ)出芽・苗立ちの安定化（表５～表７）

出芽促進効果：出芽促進剤のソフトシリカ、CAL-88K（KR-101＋RPL剤）、ゼオライト、苗腐敗病防除剤のタチガレエース粉剤、表層剥離防除剤のDPX-84M㊦粒剤の各剤について苗立率向上効果が明らかに認められたが、年次による効果不安定がやや見られた。

供試各剤の中では、CAL-88Kについては、とくに播種深の浅い散播について、苗立ち向上効果が認められた。CAL-88K剤は、粉衣作業上の問題としてCAL-88粉粒剤に比べ、ｺｰﾃｨﾝｸﾞﾏｼﾝの壁面に付着しやすく、また吸水・仕上がり特性の点でやや劣る問題があった。

ソフトシリカ、ゼオライトは有効な出芽促進効果が認められ、タチガレエース粉剤も苗腐敗病防除効果によって出芽促進に有効であることが認められた。

表層剥離防除効果については、除草剤DPX-84M㊦粒剤（ﾌﾞｯｼｭ粒剤）の処理が、湛水土壌中直播で問題となる藻類、表層剥離の発生抑制に有効であることが認められた。

本田での生育については、出芽促進剤が茎数確保に効果があった。

以上より、温度条件、土壌条件の劣る湛水土壌中直播栽培においては、出芽・苗立ちが一般に不安定であるため、これらの剤を効果的に利用することによって出芽・苗立ちを向上安定させ、生育・収量の安定化に役立てられると考えられる。

表５　出芽・生育・収量の状況　（平成元年）

試験番号	試験区名（剤、粉衣量、播種法）	6月 5日 苗立率%	6月 5日 葉齢	7月 14日 草丈cm	7月 14日 茎数㎡	出穂期 月.日	倒伏程度	玄米 kg/a	同左比%	等*級
1	CAL-88K 200%	55.2	3.3	55.0	706	8.12	多	53.2	87	規外
2	CAL-88K 100%	48.8	3.2	50.9	625	8.13	中	57.6	95	4下
3	ｿﾌﾄｼﾘｶ 50%	62.2	3.1	50.2	665	8.13	多	54.8	90	5上
4	ｾﾞｵﾗｲﾄ 50%+CAL-88	62.7	2.9	51.8	778	8.13	中	55.8	92	4中
5	ｾﾞｵﾗｲﾄ 25%+CAL-88	47.2	3.2	57.3	609	8.13	多	59.5	98	4中
標6	対照(CAL-88のみ)	47.7	3.0	49.3	661	8.13	中	60.9	100	規外
7	ﾀﾁｶﾞﾚｴｰｽ 3%+CAL-88	50.5	3.1	48.8	705	8.13	少	60.1	99	4中
8	ｶﾙﾊﾞｰ(35%)粉衣100%	40.0	3.1	47.5	630	8.14	少	55.6	91	3下
9	無処理(無粉衣籾)	26.8	3.2	45.5	463	8.15	中	47.5	78	規外
10	中苗移植	—	—	55.1	579	8. 8	無	62.5	103	3中

表６　出芽・生育・収量の状況　（平成２年）

試験番号	試験区名（剤、粉衣量、播種法）	出芽期 月.日	6月 4日 苗立率%	6月 4日 葉齢	7月 23日 茎数/㎡	出穂期 月.日	倒伏	玄米 kg/a	同左比%	等*級
1	CAL-88K 2倍 条播	5.16	39.4	3.6	561	8.8	微	54.4	107	4中
2	CAL-88K 1倍 条播	5.16	25.9	3.3	551	8.8	少	50.0	98	4下
3	CAL-88K 2倍 散播	5.15	77.0	4.0	621	8.7	少	57.5	113	5上
4	ｾﾞｵﾗｲﾄ50%+CAL-88条	5.15	44.4	3.7	579	8.8	少	52.2	102	4上
標5	CAL-88 2倍 条播	5.16	38.0	3.6	494	8.8	微	51.0	100	4中
標6	CAL-88 2倍 散播	5.16	62.0	4.0	760	8.7	中	46.7	92	3下
7	ﾀﾁｶﾞﾚｴｰｽ3%+CAL88条	5.16	42.3	3.8	630	8.9	少	53.3	105	4上
比8	無処理 — 条播	5.17	14.8	2.8	287	8.10	中	36.9	72	3下
9	無処理 — 散播	5.16	26.0	3.6	436	8.9	微	37.1	73	3下
10	中苗移植 — —	—	丈20cm、㎡本197		590	8.2	微	55.6	109	3上

(注)　*等級は食糧事務所検査官による旧検査等級。

表7　表層剥離の防除効果　　（平成元年）

試験番号	試験区名	発生比率（%） 藻類	発生比率（%） 表層剥離	精籾重 (kg/a)
1	DPX-84AⓁ粒剤　+15	50	50	69.1
2	DPX-84MⓁ粒剤　+15	50	40	73.5
3	SW-751粒+BAS-3510粒+1+25	100	100	67.3
4	無　処　理	100	100	24.8

(注)
DPX-84AⓁ粒剤：ﾍﾞﾝﾁｵｶｰﾌﾞ・ﾍﾞﾝｽﾙﾌﾛﾝﾒﾁﾙ粒剤
DPX-84MⓁ粒剤：ｼﾞﾒﾋﾟﾍﾟﾚｰﾄ・ﾍﾞﾝｽﾙﾌﾛﾝﾒﾁﾙ粒剤
SW-751粒剤：ﾋﾟﾗｿﾞﾚｰﾄ粒剤
BAS-3510粒剤：ﾍﾞﾝﾀｿﾞﾝ粒剤

(ｳ)催芽籾流体播種法（催芽籾をゲル液に混合し，播種機で土中1－2cmに播種する）

催芽は芽の長いほど芽を傷め易く扱いにくい。播種精度は機械を改良しても繰り出し量が思うように上がらず、播種量の多いほど籾の混合量が多いために繰り出し状態は悪かった。また芽の長いほど詰まりを生じ、若干浅播きとなる傾向があった。

出芽・苗立ちについては、催芽長の長いほど早かった。しかし出芽率は短い方が優れた。無覆土播は明らかに出芽苗立ち率が良かった。

以上の結果から、催芽種子流体播種においては出芽早く、無覆土播で苗立ち率が向上することが認められたが、苗立ちは不安定で、実用化は難しいと考えられた。

(ｴ)肥培管理技術　（表8）

生育・収量何れも、側条施肥の施肥位置60～80mmで良かった。初期生育をある程度抑制した方が生育収量ともに安定すると考えられた。但し、施肥深度については、明確な傾向は認められなかった。肥料の種類については、緩効性肥料を用いた方が収量レベルが高まった。

3年間の結果を総合すると、施肥位置、肥料の種類については、60～80mm、緩効性肥料使用で生育収量何れも良好となる傾向が認められた。

以上から、湛水土壌中直播側条施肥法として、緩効性肥料基肥（側条施肥位置60mm・施肥窒素慣行量）＋速効性肥料穂肥（出穂前25日・施肥窒素慣行量）の体系が生育・収量の両面から最も適した施肥法であると考えられた。

表8　施肥法別の生育・収量　　平成元年

		稈長 cm	穂数 本/㎡	葉重 kg/10a	精玄米重 kg/10a	同左比 %
位置	100	82	368	536	562	98
	80	83	378	540	562	98
	60	82	422	553	593	103
	45	81	410	564	575	100
深度	80	81	419	555	569	99
	40	83	374	537	574	100
肥料	緩	83	380	561	582	104
	速	81	413	530	561	100

(ｵ)生育調整による安定栽培（表9～表11）

3ケ年の結果では、培土による生育制御効果は明らかでなかった。また倒伏軽減剤の効果については収量との関係は明確でないが、処理による短稈化、過剰生育の抑制、倒伏軽減効果が認められ、生育制御に有効であることがわかった。

CGR-811粒剤の処理は短稈化、倒伏軽減効果高く、玄米品質についても無処理より向上したが1穂着粒数が減少するなど、無処理に比べ、増収効果は認められなかった。

PP-333粒剤の処理は、短稈化の程度高く倒伏軽減効果があり、品質も向上するなど効果が認められた。しかし、粒数減などの影響もみられ、収量との関連は明確でない。倒伏軽減効果ないし倒伏時期を遅らせる効果により、倒伏による穂発芽の軽減など品質向上につながることを評価すると有効性が認められる。

以上より、培土の生育制御効果は明確でないが、倒伏軽減剤の処理は状況により有効であると認められた。出穂前40～15日に水稲の過繁茂、早期の倒伏が予想される場合、処理が収量・品質の安定確保に役立つものと考えられる。

播種法の異なる溝播・無覆土播等を検討したところ、苗立率高く初期の茎数確保に有効であり、倒伏防止など生育制御効果は判然としなかったが、収量性は対象区と同程度であった。

表9　出芽・生育・収量の状況　（昭和63年）

試験番号	試験区名	8/17 ㎡茎数	成熟期（8月31日） 稈長cm	穂長cm	穂数㎡	倒伏程度	a当り収量kg わら	玄米重	同左比率	旧検査等級
1	早期培土	513	88.5	17.6	553	甚	74.9	66.5	95%	2上
2	中期培土	567	89.4	17.0	515	や多	70.3	63.0	90	2上
3	ｲｿﾌﾞﾛﾁｵﾗﾝ処理	566	88.3	17.4	545	中	82.8	68.2	98	2上
4	CGR-811処理	616	82.8	16.9	529	少	77.4	65.7	94	2下
5	PP-333処理	577	80.0	16.7	544	中	76.1	68.5	98	2中
6	無処理	547	91.3	17.8	548	や多	83.5	69.8	100	2上

表10　出芽・生育・収量の状況　（平成元年）

試験番号	試験区名	7/14 ㎡茎数	成熟期（8月31日） 稈長cm	穂長cm	穂数㎡	倒伏 9/12	9/30	a当り kg 玄米重	同左比率	旧検査等級
1	溝播き・無覆土播	668	90.2	18.6	428	微	中	60.8	97%	4上
2	早期培土	608	91.0	18.9	437	微	中	55.6	88	4中
3	中期培土	715	90.0	19.0	502	少	中	58.4	93	2下
4	CGR-811処理	680	84.1	18.3	494	少	中	57.9	92	3中
5	PP-333処理	760	76.1	17.8	518	無	中	62.8	100	3上
6	無処理	672	92.5	18.9	492	中	多	62.9	100	5上

表11　出芽・生育・収量の状況　（平成2年）

試験番号	試験区名	6月4日 苗立率%	成熟期（8月31日） 稈長cm	穂長cm	穂数㎡	倒伏	a当り収量kg わら	玄米重	同左比率	旧検査等級
1	溝播き・無覆土播	41.2	80.2	19.2	384	少	48.7	50.9	100%	3下
2	初期生育時培土	36.1	83.5	18.9	351	微	60.4	51.6	101	4上
3	CGR-811処理	36.1	71.6	18.0	398	無	54.6	51.3	101	4下
4	PP-333処理	37.7	68.5	17.4	394	無	59.0	53.9	106	4中
5	PP-333処理(散播)	32.9	65.3	19.0	392	微	53.4	50.2	98	4上
6	溝播、無代掻散播	22.8	85.7	20.0	346	少	55.3	51.6	101	4上
7	無処理	38.0	92.6	18.8	376	少	58.5	51.0	100	4中

(カ)当該技術の経営的評価（表12）

湛直栽培による米生産費は経営によりかなりばらつきがある。A農業生産組合では10a当り第一

次生産費で84,388円を達成しているが、他の３農家は13万円～18万円である。10a当り生産費を左右するのは主に農機具費であり、兼業農家で経営面積も大きくない３農家の稲作が必ずしも低コストであるとはいえないが、移植栽培を行った場合に比べればそのコスト低減効果は明かである。

それは主として労働時間の短縮効果である。農家によっては灌排水管理に時間をかける事例もあるが、これは例外的で、やりかたによっては10a当り労働時間が20時間前後で済む可能性もある（県平均は、平成元年で63.3時間）。

湛直栽培は労働節減効果を中心とし、経営規模の拡大に際して補完的役割を負うものである。特に20ha以上の大規模経営では、適期作業の実施、労力集中の緩和（作業の分散）、雇用労力への依存度の低下を図る上でそのメリットは極めて大きいといえる。また中規模農家でも規模拡大の過程で生じる圃場分散に対応するために（例：家から遠い田は直播にする等）、部分的に湛直をいれていくことが考えられる。

一般農家にとっては、湛直栽培は収量が不安定とされており、それが普及のネックとなっている。やり方によって慣行並の安定した収量が確保できる場合もあるが、それはかなりの篤農技術と考えられる。しかし収量安定性が実証されれば、当然兼業農家にとっても大いに魅力ある技術であり、育苗・田植作業から解放される精神的メリットは極めて大きく評価されると思われる。

表12　湛直栽培における米の生産費（10a当り；円）

費　目	A組合 63年産	F農家 平元年産	M農家 平元年産	H農家 平元年産	H農家移植 平元年産
種苗費 3)	5,127	3,649	3,303	2,640	981
肥料費	8,479	11,962	11,793	9,508	9,580
農業薬剤費	7,639	12,887	6,757	10,749	10,749
光熱動力費・水道料	3,233	2,067	2,193	484	484
その他諸材料費	2,544	2,500	0	0	3,975
水利費	186	5,480	4,798	3,480	3,480
賃借料及び料金	3,016	1,500	1,543	28,439	29,114
建物・土地改良設備費	11,693	0	3,710	33,149	35,704
内減価償却費	10,393	0	0	27,365	29,920
農機具費	12,824	88,668	80,578	37,501	37,261
内減価償却費	6,763	73,580	70,988	23,696	23,456
労働費	29,647	54,086	21,815	33,662	63,881
内家族労働費	27,284	54,086	21,815	33,662	63,881
費用合計	84,388	182,799	136,490	164,684	195,208
副産物価額	－	－	－	－	－
第一次生産費	84,388	182,799	130,490	164,684	195,208
資本利子	2,829	21,745	12,786	16,575	18,271
地代	46,000	26,000	28,608	30,000	30,000
第二次生産費	133,217	230,544	177,884	211,260	243,480
主産物数量（kg）	607	722	580	532	680
主産物価額	180,906	・・・	・・・	21,454	21,454
60kg当り第二次生産費	13,168	19,159	18,402	23,826	21,483
10a当り労働時間	18.8	43.6	17.6	31.1	51.4

注　1)昭和63年度、平成元年度経営調査による。
2)中信地区における63年度産米の10a当り収量562kg、同平成元年産米は570kg。
3)種苗費には、種子代と粉衣剤カルパーの費用を含む。

(3)湛直の個別経営への導入条件（農業総合試験場　経営機械部）

端的に特徴をとらえると、

①規模拡大意欲の高い大規模稲作農家及び複合経営で4～5月に稲作と労働競合する部門を持つ場合に有効。

②長野県は育苗・田植作業の委託化が全国平均よりも低い（育苗18.5%（全国26.8%）、田植16.8%（全国26.3%）、昭和60年農林業センサス）。しかし、委託農家においては、湛直による労力節減のメリットが小さいため、兼業農家まで湛直導入を図るには技術的課題が多い。

の２点に集約される。

平成2年度、長野県稲作経営者会議（事務局：長野県農業会議）の会員に対して、湛直栽培を含めた新技術の導入条件・意向等についてアンケートを行った。

回答者の平均年齢は48.2歳、平均経営面積は1,354ａ（ただし100ha以上の大規模受託組織である１組合を除くと975ａ）、平均稲作付面積971ａ（同710ａ）、多用途米も含めた平均転作面積は329ａ（同218ａ）である。

これからの経営の方向については、「経営面積の拡大」が20戸（71.4%）と意欲的だが、次いで「販売方法を工夫する」が16戸（57.1%）と、規模拡大だけでは厳しい現状を乗り越えられない、あるいは規模拡大には限界があると多くの農家が認識していることを示している。

表13　湛直栽培における作業別労働時間（10ａ当り：時間）

	A組合 63年産	F農家 平元年産	M農家 平元年産	H農家 平元年産	H農家移植 平元年産
種子予措	0.8	1.1	0.4	1.1	—
苗代一切	—	—	—	—	7.2
本田耕起整地	2.0	10.2	2.7	4.0	5.0
基　肥	0.2	0.7	1.3	1.1	2.2
播　種	0.6	1.9	0.3	0.3	—
田　植	—	—	1.4	—	10.0
追　肥	1.7	1.4	1.7	2.2	2.2
除　草	0.6	1.4	0.2	0.8	0.4
灌排水管理	6.0	15.9	4.6	20.6	23.7
防　除	1.8	2.1	0.4	1.1	0.9
収　穫	2.8	4.3	3.1	—	—
乾燥・調製	3.3	4.5	1.3	—	—
計	18.8	43.6	17.6	31.1	51.4

注　1)調査対象は表12に同じ。
2)直播のための耕起整地も「本田耕起整地」に含む。
3)M農家の「田植」は補植を行ったため。
4)H農家の移植の「苗代一切」には種子予措を含む。
5)H農家は収穫・乾燥・調製作業を委託している。

表14　回答農家の規模別経営面積

経営規模	5ha未満	5ha以上～7ha未満	7～10	10～20	20～30ha	100ha以上	不明
戸数	2戸	6	10	5	3	1	1

表15　　今後の経営の方向（複数回答）

項　　目	実数	構成比	
①現状維持	7戸	25.0%	
②経営面積の拡大	20	71.4	
③作業受託の拡大	7	25.0	
④経営面積の縮小	0	0.0	
⑤作業受託の縮小	5	17.9	
⑥経営の複合化※	6	21.4	※(稲以外の作目に力を入れる)
⑦販売方法を工夫する	16	57.1	
⑧その他	2	7.1	

注)　構成比は28戸で除したもの。以下表17まで同じ。

(7)今後の技術導入について

「新しい技術を導入する際、あなたが信頼する情報は何ですか」と質問した結果、「普及所・農協が勧めるもの」と「自分が納得するもの」がそれぞれ18戸（64.3%）で最も多い。次いで「先進的農家が導入し成功したもの」15戸（53.6%）、「試験場が成果を認めたもの」12戸（42.9%）となっている。すなわち、地域の普及所・農協が勧め、成功事例があって現地適応性が明らかになったものの中から、自分が納得できる技術を選択していくことになる。対象農家は県下でも先進農家ばかりであるので、先進農家間の情報に常に気を配り、県外の情報も入手しているものと思われる。具体的には、県下の先進農家中の先進農家として、穂高町農業生産組合等の動向が常に注目されていることになる。

「これからどういう技術を導入して生きたいか」という質問では、「現行技術と同じ収量をあげて、低コスト・省力化が図れるもの」が14人、50.0%と最も多かった。次いで、「現行技術より若干収量は落ちても、著しく低コスト・省力化の図れるもの」8人、28.6%となっている。やはり、それなりのコスト感覚、低コスト意識をかなりの農家が持っていると評価できるが、単収については現行水準を維持することを望んでいる。

表16　新しい技術を導入するに際に信頼する情報源（複数回答）

項　　目	実数	構成比
①試験場が成果を認めたもの	12戸	42.9%
②普及所・農協が勧めるもの	18	64.3
③メーカーが勧めるもの	6	21.4
④新聞・雑誌等で紹介されたもの	9	32.1
⑤先進的農家が導入し成功したもの	15	53.6
⑥周辺の多くの農家が導入し、普及したもの	5	17.9
⑦自分が納得するもの	18	64.3
⑧その他	1	3.6

表17　　これからどういう技術を導入していきたいか（ひとつに○印）

項　　目	実数	構成比
①若干コストはかかっても、現行技術より高い収量をあげられるもの	12戸	42.9%
②現行技術と同じ収量をあげて、低コスト・」省力化が図れるもの	14	50.0
③現行技術より若干収量は落ちても、著しく低コスト・省力化が図れるもの	8	28.6
④収量や経費にあまり関係なく、作業が楽になったり大面積をこなせるもの	4	14.3
⑤特に考えていない	0	0.0
⑥その他	3	10.7

(イ)新技術・機械に対する農家の関心

新技術及び新機械に対する農家の関心を質問した結果が第18表である。「興味があり将来導入してみたい」では有人またはラジコンヘリコプターによる播種・農薬散布の14戸（50.0%）、次いで自動灌排水管理システムと有機農業の各々13戸（46.4%）、乳苗移植と玄米1ｔ採り超多収技術の各々12戸（42.9%）、不耕起移植栽培の11戸（39.3%）が、回答の多かった項目である。これらの技術は普及直後あるいは試験開発中のものがほとんどで、農家の新技術への関心の高さ、情報収集の早さを伺わせる。なお、上記で低コスト感覚がかなりあると述べたが、玄米1ｔ採り超多収技術の回答の高さからして、増収意欲も依然高い。

「既に導入している」では、普通型コンバイン、ロータリー式高速田植機のそれぞれ17戸（60.7 %）、側条施肥田植機の14戸（50.0%）、有機農業の10戸（35.7%）が回答者が多かった。したがって既に高性能・大型機械はかなり導入されている。

「興味があり将来導入してみたい」と「既に導入している」の両方の値が高いのは有機農業である。先にみた経営の今後の方向で「販売方法を工夫する」は、具体的には有機農業の米作りのことで、特別栽培米等で米に付加価値を付け、販売ルートを自ら開拓していくことを示している。先進的大規模農家が、販売戦略として有機農業に関心を持っていることを伺わせる。

(ウ)湛直栽培に関する関心

湛水土壌中直播栽培を、「興味があり将来導入してみたい」及び「既に導入している」農家は、実数で7戸、25%と少ない。既導入の3戸は、いずれも経営面積23ha以上の、大規模農家と受託組織である。興味を持っている農家は、経営面積5～8hにもあり、回答農家と経営面積との関係は薄かった。また湛直を「導入するつもりはない」は12戸（42.9%）で、そのうち半数以上は技術未確立を理由としてあげている。そのほか乾田直播栽培や折衷直播栽培も「導入するつもりはない」とする農家が多く、総じて直播は評価が低い。

このように、農家にはいまだ湛直栽培に対する不安感が根強いといえる。第17表の結果と併せて考えると、導入する新技術には現行技術並の収量を上げることを求められており、湛直栽培も収量安定的確保確実に実証されて行かなければ一般化は難しいと思われる。

表18　湛直及び新技術・機械に対する農家の関心（複数回答）　単位：人、（%）

関心・評価の程度 / 技術・機械名	興味があり将来導入してみたい A	既に導入している B	AとBの実回答者数	導入するつもりはない	理由 必要がない	理由 技術が未確立	知らない
①湛水土壌中直播栽培	4(14.3)	3(10.7)	7(25.0)	12(42.9)	1	7	2
②乾田直播栽培	4(14.3)	1(3.6)	5(17.9)	13(46.4)	4	5	2
③折衷直播栽培	3(10.7)	0(0.0)	3(10.7)	10(35.7)	4	3	3
④有人あるいはﾗｼﾞｺﾝﾍﾘｺﾌﾟﾀｰによる播種、農薬散布	14(50.0)	1(3.6)	15(53.6)	5(17.9)	1	1	1
⑤乳苗移植栽培	12(42.9)	5(17.9)	16(57.1)	3(10.7)	0	0	0
⑥不耕起移植栽培	11(39.3)	0(0.0)	11(39.3)	5(17.9)	1	1	2
⑦側条施肥田植	2(7.1)	14(50.0)	16(57.1)	6(21.4)	4	0	0
⑧二段施肥田植	2(7.1)	0(0.0)	2(7.1)	9(32.1)	4	0	2
⑨自動灌排水管理システム	13(46.4)	0(0.0)	13(46.4)	3(10.7)	0	0	1
⑩有機農業	13(46.4)	10(35.7)	21(75.0)	2(7.1)	0	1	0
⑪玄米1t採り超多収栽培法	12(42.9)	0(0.0)	12(42.9)	3(10.7)	1	0	3
⑫普通型コンバイン	6(21.4)	17(60.7)	22(78.6)	3(10.7)	1	0	0
⑬ロータリー式高速田植機	7(25.0)	17(30.7)	23(82.21	1(3.6)	0	1	0
⑭その他	1(3.6)	1(0.0)	2(7.1)	0(0.0)	0	0	0

「有人ヘリコプター利用による水稲散播湛水土壌中直播栽培」
（平成4年度　新しく普及に移した農業技術）

（1）普及事項

1)　本栽培法の特長：

出芽・苗立率は全体に浅播きとなることと、カルパー剤を用いることにより約75%は確保できる。不良条件下でも初期田干し等により65～70%確保できる。出芽・苗立率は従来の機械条播湛直より安定している。また、一定の播種深度が確保されるため、適正な肥培管理と併せて倒伏を抑えることができ、生育収量の水準は慣行移植栽培に近い。さらにヘリコプターを利用するため高能率作業ができ、播種・生育の均一性も高いため、収穫まで大型機械一貫作業体系を行うことができる。

2)　品種選択：

適品種は、やえこがね、キヌヒカリである。散播湛直では苗立数が過多になると、過繁茂、短穂化、倒伏しやすくなるため、コシヒカリの選定は望ましくない。

3)　出芽・苗立ちの確保：

種子の処理として、苗立ちを良くするため浸種水切り後、乾籾1kg当りカルパーA粉粒剤を3kgコーティング(被覆)する。種子は乾籾で10a当り2.5～4kg準備すること。

播種時期は平均地温が15℃を上回ってから早めに定める（平均気温13～15℃となった時が目安）。播種深さは、0.5cm程度が良い。このため、播種は落水し土の軟らかいうちに行う。播種に適する土壌硬度は、地上1mからの落下ゴルフボールがすっぽりはまりこむ硬さ（貫入深±0cm）が良い。

播種後、出芽・苗立率向上のため、原則として直後5日程度落水状態で田干しする（低温下で出芽確保のため保温する場合を除く）。田干し期間中は雀害に注意する。落水中に出芽を確認したら速やかに湛水する。

4)　播種：

播種は小型有人ヘリコプターを用い、カルパーコーティング種子を2回重ね散播する。この方法で播種能率は大面積を行うほど高くなる。播種精度は㎡当りの播種粒数変動係数が40%程度と地上散布より高い。

その他播種実施上の細目は、事項の（3）普及上の留意点及び（4）参考事項、を参照。

5)　除草：

除草法は次表の通りであり、ノビエが特に多い場合、下段のようにサンバード粒剤の代掻き後播種前処理を行うと有効である。

代掻き～播種期間	除草剤名	10a当り使用量	使用時期
1～3日	プッシュ粒剤	3kg	稲1L～ﾉﾋﾞｴ2L
4日以上	サンバード粒剤＋プッシュ粒剤	3kg＋3kg	代掻後1～2日＋稲1L～ﾉﾋﾞｴ2L

（2）普及地域

標高700m以下の水田

（3）普及上の留意点

1) 上記普及技術以外は、従来の湛水土壌中直播栽培指針に準ずることとする。

2) 代掻きは播種前1週間以内（できるだけ3～4日以内）に行う。この際、練りすぎないよう均平に留意して軽く行う。

3) 地域水利、或は機械力による制限で短期間の代かきが困難な場合は、代かき後湛水状態に保つことにより土壌の硬化を抑える。落水は、原則として、播種前夜から当日早朝に行う。

4) 種子のコーティング作業は（4）参考事項、1)コーティングの具体的方法、を参照して播種7日以内に実施する。播種量は地域の気象条件、品種、土壌条件を考慮して決定する。

5) 有人ヘリコプターによる播種準備、及び播種作業の実際は（4）参考事項、2)播種準備の具体的方法、3)播種前日及び当日の作業、を参照すること。

6) 水管理上、落水処理に近接して除草剤散布を行うと除草効果が落ちるので注意すること。

上記普及技術の除草法の留意点として

ア 代掻き～播種が1～3日の播種前サンバード粒剤は、播種前落水により効果が劣るので使用しない。

イ プッシュ粒剤処理後に雑草発生が目だつ場合は、苗立ち後中期剤（サターンS粒剤、クミリードSM粒剤等）の体系処理をする。

ウ サンバード粒剤は成分の水中濃度が散布後1週間程度はかなり高いので、成分流出による効果低下を防ぐため、播種前の落水量が多くならぬよう注意する。代掻き～播種の日数や本田の日減水深を勘案して、散布前の水深を調整して散布する。

また、水稲の生育初期に発生後のノビエに茎葉処理する方法としては、スタム(DCPA)乳剤を落水状態で、噴霧機によって散布する。

7) 本栽培法による播種の際、実施主体は予め関係機関と綿密な連絡をとり、周辺に危害を与えないように留意する。また全般の指導に当たっては、農林水産航空事業実施指導要領（都道府県知事あて 農林事務次官通達 昭和40年5月11日付け 40農政B第901号 最終訂正平成2年7月27日付け 元農蚕第4777号）に従う。

8) 本栽培のヘリ散播を行う場合、関係農家数が多く、農協や共済組合等の団体の協力が必要なため、散布実施主体を組織すること（農業改良普及所が中心指導機関）。また圃場選定においては、大面積の一斉代かきが必須作業となるので、それに叶う水利の便に注意する。

（4）参考事項

1) コーティングの具体的方法

① 乾籾の秤量は1回当りのコーティング作業量に合わせ、網袋に入れ、浸種処理する。

② 作業は、手につかない程度に水切りした種子を回転しているコーティングマシンに投入し、次にカルパーを投入、散水しながらカルパーを加え、粒同志が付着せず締まった粒となるよう注意し、最後は3分間の仕上げ回転をする。

③ 作業を終えたコーティング種子（以下種子ペレットと略す）は、むしろ等に広げて粒が白くなるまで日陰乾燥し、乾籾の秤量単位で収納する。種子ペレットの総重量を量る。

2) 播種準備の具体的方法

① 播種前に、種子ペレットの増加率を調査する。種子ペレット増加率Aは、

A倍＝ペレット重量÷浸種前乾籾重　　とする。

② ヘリコプターの飛行位置、行程数、種子ペレット補給等を示す作業行程表を作成する。

ア 地図上で障害物（電線等）・河川・道路等に配意し、ヘリコプター飛行方向を決める。

イ 圃場図を作成し、作業ブロック割りした圃場毎の長辺と短辺を測り、圃場図に書き入れる。以下、ヘリコプター飛行方向は圃場長辺方向として記述した。

③ 播種作業飛行行程表を作成する。

ア 飛行行程数Bを求める。

B＝圃場短辺（m）÷7.5m（小数点以下切捨て）。

(注)有効散布幅は15mであるが、二重散布なので1回の散布幅は7.5mとなる。

イ 乾籾毎分吐出量Cを求める。C（kg/分）＝1ha当り乾籾播種量（kg）÷ 2

(注)「÷2」は二回重ね散布による。

乾籾換算播種量 kg/10a	乾籾毎分吐出量 kg/分
2.5	12.5
3.0	15.0
3.5	17.5
4.0	20.0

有効散布幅：15m
飛 行 速度：666.7m/分
∴15m×666.7m/分
＝1000.5㎡/分
1ha／分（有効作業量）

ウ 種子ペレット片側ホッパ毎分吐出量Dを求める。D（kg/分）＝C÷2×A

(注)「÷2」の意味は片側ホッパ、吐出量調整が片側ホッパ毎に実施するため。

エ 片側タンク積載量は、最大80kgとし、1行程終了時に最低5kg残るように

80kg－5kg（残量分）＝75kg　　である。

(注)条件によっては、片側最大積載量120kgまで可、80kgは責任積載量。

オ 散布可能時間Eを求める。E（分）＝75÷D

カ 散布可能距離Fを求める。F（m）＝E×666.7

キ 1回積載当り飛行行程数Gを求める。G＝F÷圃場長辺（m）　（小数点切捨て）

ク 1回積載当り両側のタンクから実際に散布する種子ペレット量Hを求める。

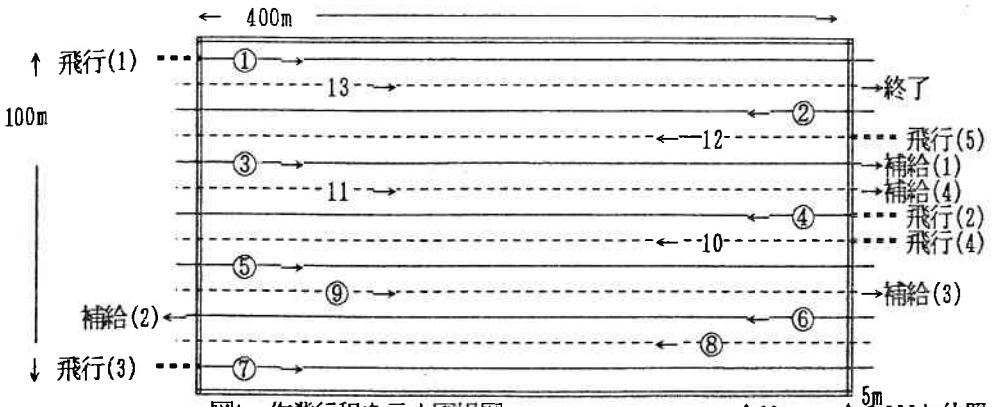
H（kg）＝G×圃場長辺（m）÷666.7×D×2

④ 播種作業飛行行程表を参考に、散布前積み込み量、補給毎の予定残量と積み込み量、及び種子ペレット総使用量を明記した、ヘリコプター作業計画表を作成する。

3) 飛行作業行程表の作成例

ア 前提条件

圃場の形状：400×100m　(4.0ha)
飛 行 方向：圃場長辺方向
播　種　量：乾籾で3.5kg/10a
ﾍﾟﾚｯﾄ増加率：ｶﾙﾊﾞｰAの300%処理で、4.15倍
ﾍﾟﾚｯﾄ準備量：600kg
散布前積み込み量：160kg（片側80kg）



図A　作業行程を示す圃場図

イ　飛行行程数　B

B＝100m÷7.5m＝13.333　13回

ウ　乾籾毎分吐出量　C

C＝35kg/ha÷2＝17.5kg/分

エ　種子ペレット片側ホッパ毎分吐出量　D

D＝17.5kg/分÷2×4.15倍＝36.3kg/分

オ　片側タンク積載量は75kg（実際に使用する分、残りの5kgは予備）

カ　散布可能時間　E

E＝75kg÷36.3kg/分＝2.066　2.1分

キ　散布可能距離　F

F＝2.1分×666.7m/分＝1400.07　1400m

ク　1回積載当り飛行行程数　G

G＝1400m÷400m＝3.5

注）1回積載当りの飛行行程数は、途中で種子ペレットが終らせないためには最大でも3回となる。従って、3行程以内に種子ペレット補給が必要となる。

ケ　1回積載当り両側タンクより実際に散布する種子ペレット量　H

3行程の場合

H＝3行程×400m÷666.7m/分×36.3kg/分（片側）×2

＝130.67　130kg

2行程の場合

H＝2行程×400m÷666.7m/分×36.3kg/分（片側）×2

＝87.12　87kg

コ　以上の計算結果を踏まえて、ヘリコプター作業計画表を作成する。

☆ペレット準備量　　600kg

★散布前積み込み量　　160kg（片側80kg）図1の飛行行程①～③を散布（3行程）

★ペレットの補給計画

補給順番	時期	単位：kg、両側のホッパの量			散布行程
		予定残量	補給量	積載量	（行程数）
補給(1)	③終了時	30	120	150	④～⑥を散布（3）
補給(2)	⑥終了時	20	120	140	⑦～⑨を散布（3）
補給(3)	⑨終了時	10	100	110	10～11を散布（2）
補給(4)	11終了時	23	100	123	12～13を散布（2）

☆ペレット残量　　36kg　　（予定残量：36kg）

☆ペレット総使用量

600kg－残量　36　kg＝　564　kg　　（予定使用量：564kg）

☆乾籾換算種子播種量
ペレット総使用量564 kg÷播種面積4.0ha ÷ペレット増加率4.15 = 34.0 kg/ha

4) 播種前日及び当日の作業

① ヘリ誘導旗の設置：黄色・ピンクの標識旗の設置（誘導）位置は圃場短辺の両側を等距離開けることを原則とし、7.5m毎とする。

② 散布装置操作のタイムラグ対策として、スイッチＯＮライン（白色）を圃場境界から5m外側に設置し、同様にスイッチＯＦＦライン（白色）を圃場境界より20m内側（圃場内）に設置する。また、ヘリポートは設置基準に従いなるべく現場近くとする。

③ 播種時に、作業行程表をパイロット・整備士に示し、吐出量の調整を行う。
調整は、片側ずつ、15秒間の吐出時間で行う。その際、パイロット或は整備士の指示に必ず従う（風の強さ等、気象条件による散布実施可否の判断を求める）。

④ 播種精度を高めるには、
ア 播種日を快晴無風の早朝に決定する。また、風速5m以上の場合は中止する。
イ 最初の補給時にポッパ内残量と予定残量を照合し、再度吐出量の調整をする。

⑤ ヘリコプターの誘導は赤色誘導旗により、圃場の両側各1名づつで行う。

⑥ 作業員は、総指揮者1名、旗振り誘導者2名、種子ペレット補給者1名が最低人員であるが、他に交通整理等の安全確保要員が若干名必要。

⑦ ヘリポートには種子ペレットの外に、吐出量調整用器材（バケツ、シート、秤）が必要。

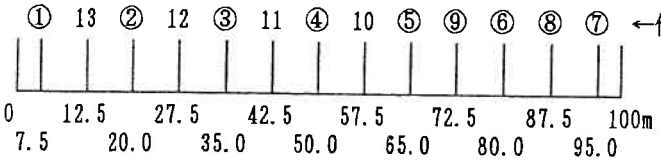
⑧ 播種作業に際しては、安全に注意する。特に、ヘリコプターのテール部分には絶対近付かないこと。ヘリコプターの離着陸に伴い、砂ぼこりが上がりそうな時は散水する。

⑨ 播種作業終了後、実残量を計測し作業精度を確認する。乾籾播種量Ｉは次式で計算する。
Ｉ（kg/ha）＝種子ペレット総使用量kg÷播種面積（畦畔を含む）ha÷Ａ

⑩ ドリフト（種子の漂流飛散）は10m程度あるものと予想し、混種問題に注意する。

5) 標識旗の設置例

設置場所は、原則として圃場両端を均等に3～6m残し、7.5mの整数倍に設置する。従って、圃場短辺が100mなら次図に1例を示す。



図Ｂ 標識旗設置位置（圃場短辺が100mの場合）

6) ヘリコプターの機種と主要諸元

機種名	散布装置	飛行速度	飛行高度	有効散布幅	積載量
ﾋﾗ--UH-12型	TDA-G1	40km/hr	10～12m	15m	160～200kg
ﾍﾞﾙ47G3B-KH4	TDA-G1	40km/hr	10～12m	15m	200～240kg

注1）試験はﾋﾗ--UH-12型を用いたが、ﾍﾞﾙ47G3B-KH4を用いても良い。
注2）播種飛行速度は25MPHで、666.7m/分の一定速度である。

7) ヘリ播種湛直の参考書としては、社団法人「農林水産航空協会」編・農林水産航空事業技術指針、及び、翼を持った農林業ＰＡＲＴ Ⅵ －省力栽培を目指して－ 等がある。

Ⅲ　三郷村直播研究会

1　研究会の概要と経過

三郷村直播研究会は，昭和５９年に布山隆保会長を中心に結成された研究会である。布山氏は南安曇地域で，はじめて田植機やコンバインを導入するなど稲作の省力化技術に積極的に取り組んでいたが，昭和５４年頃から田植機を使った移植栽培よりもさらに省力低コスト化を図るため直播栽培を導入した。初期には苗立ちが十分得られなかったり，雑草防除に有効な薬剤がなく，雑草が繁茂してしまうなど苦労の連続であったが，研究会結成の２－３年前頃には徐々に技術が安定してきた。この様子を見ていた近所の数件の農家の婦人たちが苗箱（育苗）と田植機がなくても稲が作れるこの新しい稲作に関心を持ち，布山氏と一緒に直播栽培に取組み始めた。初期には研究会という形ではなく，布山氏を中心に勉強会を開くというものであったが，資材の共同購入や，共同利用，村や農協からの援助を得るために，あずみ農協明盛支所の総合指導員を事務局として研究会を結成した。

研究会では，稲の生育ステージにあわせて年に５－６回程度，あずみ農協明盛支所，南安曇農業改良普及所の職員が出席して研修会を開き技術の向上を図っている。会の運営は，年に一回総会を開いて次年度の活動計画等を決定している。また，他の地域の直播栽培を視察する等，県内外の直播栽培関係者との交流を図っている。

三郷村直播研究会の技術的な特徴は播種量が少ないことである。過去の経験から播種量は１０ａ当たり２－３ｋｇ程度に少なくなってきている。播種量を抑えて必要な苗立ち数を確保するためには発芽，苗立率を高くしなければならない。秋耕は収穫直後に行い，稲藁の分解をできるだけ良くして，発芽時の稲藁の分解による還元条件下での発芽率低下を防いでいる。また，発芽，苗立率を高めるため播種後の芽干しを強く行うことも特徴の一つである。水田内の落水を効率的に行うため，排水溝を６ｍおき程度に掘る等の工夫をしている。播種時期も４月下旬から５月上旬と早くなっていて，発芽率の向上と，出穂期までの生育量の増大を図って収量の向上を目指している。今後は，直播に適した早生・耐倒伏性の品種の導入や水管理方法等の検討により，さらに栽培技術が安定すると思われる。

研究会のもう一つの特徴は婦人が多いことである。それぞれの農家では直播栽培を行うことによって余った労力を花の栽培や他産業への就職に当てる等，経営上の効果を上げている。

2　研究会の規約

第１条　この会は水稲直播研究会といい，事務所をあずみ農協明盛支所に置く

第２条　この会は三郷村の稲作農家をもって組織し，村外者の加入希望があれば協議の上決定する

第３条　この会は水稲農家の低コスト・良質米生産の振興のために，水稲直播栽培の安定多収化と，その技術の普及を図り稲作経営の高度化を推進することを目的とする

第４条　この研究会は前条の目的を達成するため次に掲げる事業を行う
１）直播栽培指針作成に関すること
２）直播栽培技術に関すること
３）優良種子確保に関すること
４）生産組織の活動強化に関すること
５）研修視察の実施に関すること
６）生産者相互の親睦に関すること
７）種子処理並びに受委託に関すること
８）その他必要と認めたこと

第５条　１）この研究会に次の役員を置き，総会に於いて選出する
会長　１名　　副会長　１名　　監事　１名　　事務局員　２名
２）会長はこの研究会を代表し，会務を総理する
３）副会長は会長を補佐し，会長事故ある時は代理を務める
４）監事は会の会計を監査する
５）この研究会に必要に応じて常任役員を設置できる

第６条　役員の任期は２年とし再選を妨げない　補充役員の任期は前任者の残任期間とする

第７条　会議は総会・役員会とし，総会は毎年１会開き，必要に応じて臨時総会並びに役員会を開くことができる

第８条　次の事項は総会の議決を経るものとする
１）規約の制定及び変更
２）事業計画並びに収支予算及び経費の賦課徴収方法
３）事業報告並びに収支決算の承認
４）役員の選任
５）その他会長の必要と認める事項

第９条　この研究会に必要な経費は，会費及び補助金などをもってこれにあてる

第１０条　この研究会の事業年度は３月１日にはじまり２月末日までとする

付則　この規約は平成元年１２月２０日より施行する

3　水稲直播栽培用機械等の管理運営規定

第１条　水稲直播研究会の所有する作業機の貸付管理運営については，この規定の定めるところによる

第２条　この規定の対象となる機械は次のものとする
１）　コーティングマシーン　　１台

第３条　この機械の管理責任者は水稲直播研究会長がこれに当たる
この機械が利用されない時であっても常時点検注油修理を行い常に最良の状態で利用できるように管理に万全を期さなければならない
この機械の保管場所は－－支所に置く

第４条　この機械の利用対象者は研究会会員とし員外の利用については組合員の利用を妨げずかつ貸付が適当と認められる者とする

第５条　この機械の利用を希望する者は会長に利用申込を行うものとする但し日程調整により変更される事もある

第６条　利用者は善良なる管理のもとに現状維持に努めるものとする
機械は貸付による用途以外に使用したり第３者に貸付けてはならない
利用者は借受けた機械を滅欠又は毀損した時は修復し元の状態で返却するものとする

第７条　この機械の償却及び維持を図るため使用料を徴収する
使用料は総会において決定する　（乾もみ１ｋｇ当たり１００円）

第８条　この規定に定めた外必要事項がある場合は協議により決定する

付則　この規定は平成　　年　　月　　日より施行する

4　水稲湛水土壌中直播栽培栽培指針

1）　種子準備

（1）　塩水選（比重１．１３）をしっかり行い，充実した種子を確保する。
育苗移植稲に比べ中茎・鞘葉・不完全葉が伸長するので胚乳の消費量が大きく，不良籾では貧弱な生育しかできない。

（2）　種子消毒

（3）　浸種・催芽（浸種積算温度　６０－８０℃

①　浸種は発芽するのに必要な水分を補うことを目的とする。

②　浸種が不十分であると本田での出芽期間が長くなり，芽を出しすぎるとコーティング時に損傷が多くなる。

（4）　コーティング

①　乾籾１ｋｇに対しカルパーＡ３ｋｇ

②　催芽のあと水を十分切ること

③　硬く仕上げ，ムシロの上に広げ日陰干しをする

④　播種前日のコーティングを原則とし，少なくとも３日以内に播種する

2）　代かき　（なるべく水を落として行う）

（1）　均平に
除草剤の効果，苗立ち安定，鳥害防止

（2）　軽く，短時間に
丁寧に代かきすると土中の酸素量を低下させ，苗立ちが悪くなる。一度，代かきすると半日で酸素がなくなると言われている

（3）　有機物が多いと
一般に水持ちが良く水温が上昇し微生物が繁殖しやすく酸素が少なくなる。深水のままであると，鞘葉は伸びるが不完全葉が展開せず枯死する。浅水管理が必要。日中干すのも葉先から萎凋して枯れる。

3） 施肥

（1） 基肥 移植田の２－５割減 １０ａ当たり窒素３ｋｇ

（2） 追肥１ 不完全葉が出そっろた頃，できれば速効性が良い（早めに太い分げつを確保） １０ａ当たり窒素２ｋｇ「やえこがね」「もちひかり」は穂穂数確保が収量に影響するので，この時期に的確に施用

追肥２ ４．５－５．０葉期 １０ａ当たり窒素１ｋｇ
５葉期以後の追肥は避ける

（3） 穂肥 移植に準ずる

4） 播種

（1） 播種量 粳 ３ｋｇ／１０ａ （３ｇ／m^2 ＝ １０７粒／m^2）
糯 ３．２ｋｇ／１０ａ

（2） 播種 代かき直後，水が濁っているうちに行う。

（3） 播種法 散粒機か背負式動噴（吐出口をゴムにすると損傷が少ない）

（4） 水深 深水になっていると種子がまっすぐ入らず浮苗になりやすいので，できるだけ水を落とす。

（5） 湛水 播種後２－３日に入水する。圃場のまわりや中に溝を作ると良い。

5） 水管理

（1） 出芽から不完全葉が出そろうまでは浅水で

（2） 不完全葉抽出（約１ｃｍ，播種後７日）した頃，温かい日に１日程度芽干しを行う。夕方から落水するのが良い。転び苗が多いようであれば，さらに５日後くらいに半日程度干す。

（3） 有効茎が確保できたら（６月下旬－７月上旬）やや強めに中干しを行う。

6） 病害虫防除

イネミズゾウムシ： ６月上旬にトレボン，シクロサール，バサジット粒剤を散布

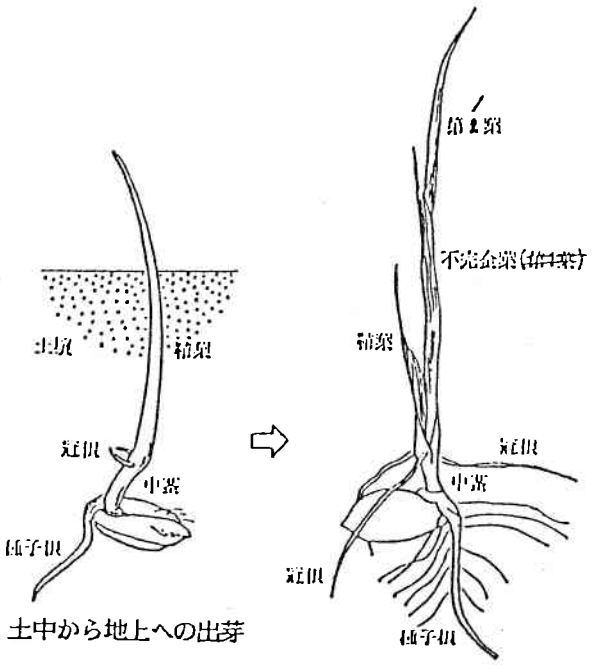
7） 除草

プッシュ粒剤：（３ｋｇ／１０ａ）

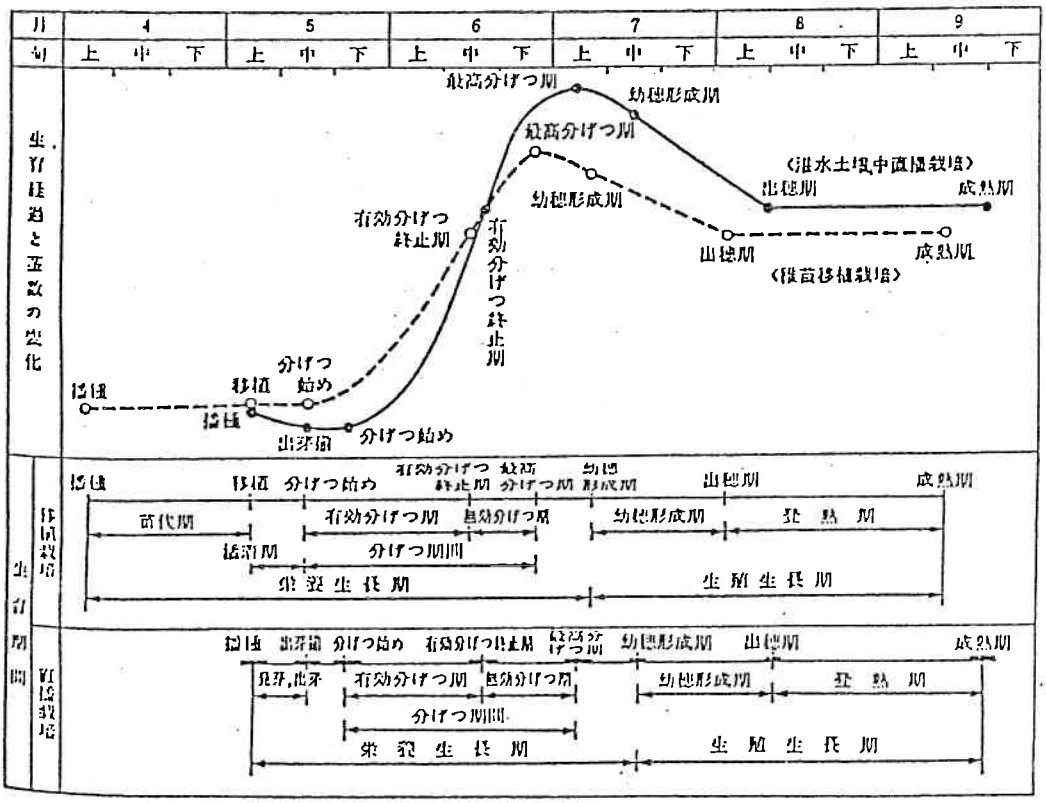
（1） 稲１葉以上，ノビエ２葉までに使用する

（2） 水持ちを良くし，土を露出したり，水を移動させないようにする（３日間は保つ）

（3） 平年の目安では播種後１５日前後



土中から地上への出芽　　不完全葉と完全葉の出芽



5　試作成績

1）平成元年

（品種）	（稈長）	（穂長）	（穂数）	（精玄米重）	（屑米重）
	cm	cm	本／m2	kg/a	kg/a
①　コシヒカリ	83.6	17.8	524	59.7	5.4
②　コシヒカリ	87.0	18.1	728	59.2	5.2
③　やえこがね	87.0	17.4	532	60.7	2.2
④　やえこがね	78.3	16.5	568	58.5	0.5
⑤　やえこがね	81.4	16.7	600	62.9	2.0
⑥　やえこがね	83.8	18.1	588	64.3	2.7

2）平成２年

（品種）	（稈長）	（穂長）	（穂数）	（精玄米重）	（玄米千粒重）
	cm	cm	本／m2	kg/a	g
①　やえこがね	88.0	17.9	680	82.3	23.0
②　やえこがね	94.0	18.7	604	70.7	23.8
③　コシヒカリ	79.0	19.3	724	58.2	22.8
④　もちひかり	83.0	18.2	604	74.7	21.6

3）平成３年

（品種）	（稈長）	（穂長）	（穂数）	（精玄米重）	（屑米重）	（玄米千粒重）
	cm	cm	本／m2	kg/a	kg/a	g
①　キヌヒカリ	78.0	19.2	582	75.9	2.4	
②　コシヒカリ			551	69.4		20.7
③　やえこがね			561	84.1		21.4

4）平成４年

	（収量） kg/10a	
①	500	播種量が少ない方が収量は上がる
②	650	赤米対策で生育が遅れたが収量は上がった
③	550	播種量は2.7kg/10a　ヒエの発生に悩まされた
④	540	秋耕しが１回しかできなかったため，播種後の 還元で発芽が良くなかった　いもち病が発生した
⑤	600	灌水ホースの利用によって生育が揃った
⑥	530	兼業のため適期作業が出来ない 除草剤を４回使用した
⑦	680	播種量は2.0/10a　ハトの食害で補植した 灌排水を工夫したため根張りが良くなった
⑧	560	前年転作したところは発芽が良すぎたため， 減肥したが倒伏した
⑨	480	３年間の転作跡の復帰田のため水持ち不良で 除草剤が効かなかった

6　会員手記（平成５年受領　アイウエオ順）

１）　高橋　千代さん　（家族４人：　夫－自営業，娘２人－会社員，　稲３０ａ）

雪が解けて蕗の薹が顔を出し，信濃路もようやく春らしくなり始めると，農作業の第一番の稲作準備に取りかからなければなりません。

当地安曇野は，昔から稲作専業農家が多い所です。

土ふるい・種籾の消毒・浸種・苗箱の土詰め・種播き・苗の管理。育苗には細心の注意が必要です。

そして田植えになります。この田植え時の苗運びも大変な重労働です。田植えが終わると苗箱を洗う，補植をする，こんなに沢山の工程があります。

１２年前まで，義父が元気でおりましたので育苗の管理をお願いして勤めに出ていましたが，義父も７０才を過ぎると足腰も弱くなり，大変な仕事になってきました。育苗を委託して植えるだけにしようかと思っていました。そんな事を思っている時，同じ村にお住まいの布山隆保さんと知り合いました。

「田植えをしないで稲作りをする」。私が友達の宮坂八重子さんと布山さんの圃場を見せていただいたのは夏の終わり頃，出穂期から成熟期の頃だったと思います。

誰でも初めてやる仕事は不安がつきものですが私もそうでした。翌年布山さんから手ほどきをしていただきました。種籾の消毒・水浸し・コーテイングそして代かきをして，その日の内にコーテイングをした種籾を散粒機で播く。それだけの仕事です。

直播をして芽が出るまでがとても不安でした。布山さんから「播いたら１０日位旅行にでも行ってきたらいい」と言われましたが，土の上に種籾がころころしているし，

雀がチュンチュン田の中を歩きまわるし，夜はカモがガアガア水かきでかきまぜ，本当にこれで良いものかとても心配でした。

そんな騒ぎをしている内に一か月が経ち，苗が少しづつ大きくなってきました。愛知県の豊田市へ直播の視察に行かないかと誘われ，ぜひ他県の人達の仕事を見せていただきたいと思い，行ってきました。

豊田市の農家の方はトヨタ自動車工場にお勤めの方が多く，委託農家が多いそうです。豊田市の稲作りも布山さんの指導と同じでした。ただ，鳥の防除についての指導は初耳でした。

そんな訳で，毎年毎年「直播は楽でいいね」と言うようになりました。私が何の抵抗もなく直播に取組んだのも先輩の布山さんのご指導があったからだと思っています。

現在の米を取りまく情勢を考え，これからの稲作は省力化・低コスト化を目指し直播が適していると思います。

今年も５月の連休前に直播が済み，勤務先の結婚式場へ出勤する私です。

２）　濱　たえ子さん

水稲直播栽培を知り，取り組んでから今年でちょうど８年になります。８年というとずいぶん長くやったように思われますが，たった８回手がけただけで，まだまだひよこです。どんな作物でもそうですが自然相手で，稲は年１回だけで，毎日毎日状況が違います。前年はこうして良かったから今年も同じようにやってみると効果がなかったりで，

とても難しいものです。

私はずっと「コシヒカリ」に挑戦しています。晩稲ということもあり，直播には不向きな品種ですが，美味しく価格も良い「コシヒカリ」一本です。始めた頃の播種期は５月１０日前後でしたが，今では４月２０日頃より播種しても可能なまでになりました。これだと出穂も移植より一週間位遅れる程度で，収量も増えつつあります。

４月に播種すると地温を上げる努力が必要となります。そればかりでなく土中の酸素も補給しなくてはなりません。出芽するまでの水管理はとても難しく不安で畦のまわりを行ったり来たり。出芽すればこんどは根を下に伸ばして倒伏しない稲作りを・・・と毎日緊張して稲の生長を見守っています。

思い返すと，直播をやると言い出したのは主人でした。構造改善事業が始まって１０ａのみの作付けの時でした。私も母も反対しました。除草のこと，鳥害のこと等まわりから悪いことばかり聞いていたのでとても不安でやる気になれませんでしたが，結局主人の思い通り直播に取組むことになりました。この時から稲作りが母から私に受け継がれました。私は何もわからないまま必死で頑張ってみました。幸いにも布山さんという良い指導者のお陰で一つ一つ教えをいただき，何とか実らせることができました。

２年目からは直播２０ａ，移植６０ａと両方でやってきましたが，平成３年（６年目）から全部直播にしました。理由は，私が年間通してパートに出ることにしたからです。子供も成長し教育費も増えました。土と遊ばせる子育てが終わり，自分の将来を考えるような年代になりました。第二の子育てが始まろうとした時，近くにファーストフードの店を持つから勤めてくれないかと，従姉妹より誘いがありました。出勤は遅くて良いから，それまでに農作業ができる。直播にすれば育苗期間（一か月余り）も気楽に勤められる。こんないいことはないと思い全部直播にしました。

今では生活のリズムも安定し，主人や子供達の弁当つくりに始まり，みんなを送り出し，それから２時間ほど農作業でいい汗を流してから出勤します。そこで１１時から夜の８時まで，皆に喜ばれる美味しい食事作り。そして帰って家族の食事作りと忙しいけれど充実した毎日を送っています。健康で働けることが何よりも嬉しいことで，今は子供の成長を楽しみに主人も私も頑張っています。

直播に取組めて良かった。田畑の仕事をやりながら勤めに出られ，日・祭日も出勤で家族との交流は夕食時のみですが，結構おしゃべりもし仲良くやっています。

毎年の稲作りの中で，必ず難問にぶつかります。どうしていいかわからず，布山さんに助けを求め解決していただいています。一つ一つ記録し翌年の参考にと保管しています。布山さんは三郷の直播部会の校長先生であり私の農業の恩師です。

直播部会の仲間とともにこれからも稲作りに頑張りたいと思っています。

３）　丸山　容子さん

私が水稲直播栽培を知ったのは，昭和６０年度三郷村農村婦人学校開校の日でした。その日，先進農家視察ということで布山隆保氏の水田を見学させていただきました。稲作りに直播の方法があったことは私にとって大きな驚きでした。

わが家は水田３０ａ・畑７０ａを耕作する兼業農家です。主人は会社員，姑は８０才を過ぎておりましたので，農業経営は全て私に任されておりました。稲の苗作りの時期

は野菜苗の手入れ，アスパラガスの出荷等と重なり，とても厄介な仕事でした。わが家の稲作りはこの方法にしようと，この時決心しました。

６１年度から直播部会の仲間に入れていただき，先輩の皆様，技術員の方々のご指導をいただきながら稲作りをして今日に至っております。昭和６１年は「トドロキワセ」を機械で条播していただきました。隣の田はすでに田植えが済んでおりましたので，芽が出るまでが待ち遠しく不安でしたが，１２日目に初めて見つけた白髪のような芽は感動的でした。大勢の好奇の目に見守られて，移植の稲との差が日毎に縮まり出穂は一週間遅れ位でした。秋には前年と変わらない程の収穫がありました。

その年の冬から水田の基盤整備が始まり，６２年春には完成して引き渡されました。新しい田は地むらが多く，田に入ると膝上まで土の中に埋まってしまう所もあらました。そんな状態ですから，移植田では田植機が深みにはまって動けなくなったり，苗がうまく植わらない所があって補植が大変だなどとの話をよく耳にしました。わが家の直播は手播でしたが１０ａ当たり２０分位で終わってしまいました。水田の地盤の高低差が大きいので水管理には苦労をしましたが，苗立ちもまあまあで一部倒れたところはあったものの前年より増収でした。

３年目からは，「やえこがね」に切り替えて５月３日に播種しました。この年あたりからカモの害が多くなりました。カモは主に夜に田に入って荒らすので，道路工事の時などに使用される危険防止の発光灯を田に立てて照らしたり，釣り糸を張ったりしましたが決定的な対策とはなりませんでした。

４年目ともなりますと播いた種は６０％以上は発芽すること，移植田に劣らない収穫があることも分かって，直播栽培自体に対する不安はすっかり消えておりました。ただ，地むらがあると水を切りたいときに時間がかかり，地面の状態も稲も不揃いになるので，収穫後藁を全部外へ出して，地むらを直して厩肥を入れました。この年の代かきまでは，大型のトラクタを持っている方に委託してやってもらっておりましたが，お願いした方には色々な注文を付けにくいこともあり，秋起こしからは自家のトラクタで主人が耕すことになりました。

５年目は耕起荒くれ，代かきと自前で行いましたが，トラクタが小型であること，初めての水の中での作業でトラクタの操作も思いに任せず問題を残しました。前年までは，種子のコーテイングは布山氏のお世話になっておりましたが，この年はコーテイングの事前講習が行われましたので新人だけで行ってみましたが，種子と土が別れて玉になってしまい，上等の仕上がりとはならず，水のかけ方，カルパーや土を加えるタイミング等の難しさがよく分かりました。

５月２日，代かきをしてトラクタの上がるのを待ってすぐ播種しました。大型散粒機を使用して３０分位で播種は終わりました。コーテイングの仕上がりが不十分だったので出芽が心配でしたが，一週間もすると揃って発芽し安堵しました。しかし，発芽した頃から昼はスズメ，夜はカモに付きまとわれ，田がだんだんと淋しくなりました。従来の鳥よけでは効果は見られません。布山氏から鏡が効果があるらしいとお聞きして，布山氏の試験した物と同形の両面鏡をガラス店で作ってもらい吊るしてみました。カモには鏡の効果があるようでしたが，スズメにはどうかと思われました。１坪分程が空になってしまっている所が何個所か出来てしまいました。早く水田らしくしなければと焦り，

やっと手に掴めるほどに成長した苗を，比較的混んでいる所より抜いてきて補植を始めました。丁度いつもお世話になっている布山氏が来られ，補植には適期があること，追肥のこと，水管理のこと等詳細に説明して下さいました。

そこで補植の適期と言われる分けつの始まった頃を見計らい補植をしました。苗の全体の量が少ないので５０ｃｍ間隔位に植えるのがやっとでしたが，一応稲田らしくなりました。その後の稲の生育は目ざましいものでした。日々急速に成長し，鳥害にあってしょんぼりした田は見違えるように変わり，見る人は驚き「直播の稲作りを見直した」と話題になるようになりました。特に幼穂形成期前になると，移植田の稲は色が落ちて黄色味を帯びて見えますが，わが家の田だけは深い緑色がさめません。このことも注目の的でした。追肥をすると色が濃いから倒れるだろうとか，田に水を入れないから稲が弱るとか言ってくれますが，無知な私は平気で布山氏の指示に従っておりました。大きな穂が出てたわわに実った稲。収穫してみますと前年より大幅な増収で，更に売り渡し時の検査は全て１等でした。それにしても布山氏の指示通りにすると，稲はそれに応えるように姿を変えて予想通りの結果になるのが大変不思議でした。後になって気象条件，土の状態，その他諸々の点を見通し，計算しつくされた上での助言だったことを知り，全く凄い方だと思いました。

直播６年目の平成３年には，「やえこがね」を１０ａ当たり２．５ｋｇ用意し，５月１日に播種しました。この年は播種後，強い霜があり心配しましたが苗立ちも良く安心しておりました。しかし，６月中旬頃より前年と稲の姿が異なることが気になり始めました。前年と同じ肥料を入れてあるので，明日には良くなるだろうと期待しているうちに出穂・収穫期を迎えてしまい，結局前年より減収となってしまいました。追肥の時期・量，気象条件への対応の差は，これほどまでに大きな差を生育・収穫に与えるということを教えられました。

平成４年度は「コシヒカリ」を入れました。この年は諸々の事情で秋起こしが出来ず，春になってから藁を全て外に出して耕起しました。耕起して１０日ばかりのうちに代かきをして，４月２７日に種播きを終わらせました。「コシヒカリ」は丈が伸びて倒れ易いと教えられ，干すことが一番と考えて種を播いてから３日間位は田に水を入れず，干割れが入るまでになっていました。４日目に水を入れました。今までの経験では播種後１０日から１２日位で誰の目にも発芽していることが確かめられたのに，この年は１３日目になってもまだ確認できず心配でしたが，１５日目にようやく芽を出しました。後になって，発芽が遅れたのは干すことばかりで保温に気を配らなかったことを指摘され反省しました。今一つ，芽の出たときには，この分だと苗立ちが多すぎはしないかと心配するほどでしたが，日が経つにつれてだんだん淋しくなってしまいます。よく見ると立枯れしているものがあります。残っている苗も弱々しそうでした。原因は春起こしをしたため昨年の稲株が大きいまま残っていて，この時期になって腐り出したためと知らされ良い教訓となりました。それでも秋には移植田に劣らない収穫を得られました。ここで問題が生じました。一昨年あたりから赤米が出たことです。売り渡しには支障はありませんでしたが，急激に増殖することを知り，今のうちに何とかしなければと大勢の方に相談しましたが，これと言って決定的な方法は出ませんでした。布山氏の提案で，

① 冬の寒さを利用して赤米を凍死させる。

② 発芽させてから赤米を枯らす。

この二つの方法が出され，まず藁が乾いている時を見計らって田の中で全部焼いてしまいました。そこで極浅く耕起し，水を入れて土を湿らせて冬の寒さを待ちましたが，この冬は暖冬で強い凍みもなく終わってしまいました。そこで今度は４月２日に１０ａ当たり２袋の石灰窒素を撒いて浅く耕起し，一週間後に水を入れて浅く代かきをしました。１０日経っても赤米の発芽してくる様子がありませんでしたので，一部にビニールを掛けて保温し赤米の芽が出るのを待ちましたが，これでも芽が出ませんでした。そこで試験のために網の袋に入れて土に入れておいた赤米の種を出してみると，全く発芽する様子がなく，籾の中が粉状になっていました。この事実から赤米は出ないだろうことを祈って，５月９日に改めて耕起し，５月１２日に代を作って１０ａ当たり２．２ｋｇを播種しました。今年もおいしいお米を沢山収穫したいものだと思います。

わが家の稲作りは今後も直播栽培しか考えられません。土作りが一番の課題だと思います。先輩の方々が確立して下さった技術を自分のものとするように努力したいと思います。そして，せっかく築いた農業技術を受け止め，発展させてくださる農業後継者が多く育って，主食である米こそは自給自足していきたいと願っています。

４）　宮坂八重子さん

家族：	主人	５６才	水稲	１００ａ
	私	５０才	ストック	２０ａ（春秋２回）
	長男	２５才	トルコギキョウ	５ａ
	主人の母	８０才	育苗ハウス	２ａ
			自家用菜園	３ａ
	就農人員	２人		

育苗もしなくて良い，田植もしなくて良い，こんな稲作りの出来る直播栽培を知ったのは今から１１年前のことです。近くの田の直播を一年間見ていて驚きました。第一に省力であること，第二に初期の生育の遅れは収穫の時期にはそれ程気にならないことでした。『よし，これだ！　これからの稲作りも変わって行かなければうそだ』と思いました。

翌年，お友達である高橋さんにこの事を話したところ，直播の稲を是非見たいということで，布山隆保さんという熱心に稲の研究をされている方が，直播に取り組んでおられるので，二人で見せてもらいに行きました。移植の倍位も分げつしていて，しかも二段穂まで出ているすばらしい稲でした。一粒の籾からこんなにも沢山の茎が出て，見事な穂をつけているのに感動を覚えました。ますます直播に魅せられてしまい，主人を説得して昭和６０年１２ａの田に直播をすることに決め，布山さんにご指導をお願いして直播を始めました。

最初のうちは，芽の出るまで心配で心配で，芽が出たら今度は横倒しになった浮苗が苦になって仕方ありませんでした。主人は朝に夕に田へ行っては，「こんなもので米が穫れるのか？」と言うので，私は「大丈夫，大丈夫」と言っていましたが内心はとても不安でした。６月・７月と日が経つにつれて移植と見分けがつかない位になって順調に

生育し，良い稔りとなりました。初めてで勉強不足もあって収量は５００ｋｇと少々がっかりしました。

二年目は条播の機械播で生育も良く茎数もかなりあって収量も６００ｋｇ近くありました。直播に取り組む農家も少しづつ増え，直播研究会も発足して定期的に指導会も行われるようになりました。その度に普及所，農協の技術員，布山さんのご指導をいただいて現地検討を繰り返すことにより，始めた頃に比べると技術的にもかなり向上し，発芽・苗立ちや浮苗の不安は殆どなくなりました。

三年目には面積も２７ａに増やし，発芽も良かったのですが雀と鴨の鳥害にあい，追い播をした所が発芽が良く，極度の厚播となって収量はかなり落ちてしまいました。刈取り後の藁だけが沢山あったように覚えています。収量が上がらないからといって直播を止めるわけにはいきません。周りの農家の注目の的だったので，『何としても移植より良いせいせきにしなくては！』という意地のようなものがあり，又それに支えられながら勉強を重ね，皆で研究をしながら今日のような栽培が出来るようになったのだと思っています。

布山さんの多収穫を目標にして何とか近づこうと思うのですがなかなか追いつけません。結論は土つくり，水管理が重要な事のようです。昭和６３年には圃場整備が行われ，初年度の田は機械が泥にもぐって動かないと聞いていましたので，６５ａの田へ直播をしました。この年には播種量を３ｋｇにおとしたのですが，発芽率が良く，まだ厚い位でした。施肥量を調節しながら生育を見ていきました。天候が良かったせいもあって収量はかなり伸びました。「やえこがね」６９０ｋｇ，「もちひかり」６５０ｋｇも穫れ，かなり自信がつきました。主人は　『これだけ穫れればもう大丈夫だ！　来年は全部やろう。直播は全部やってこそ価値があるんだ。』と言い出し，平成元年には全面積（１ｈａ）をやることにしました。今まで移植と少面積の直播と両方で労力は結構かかっていたのです。私としては，早く技術を身につけて全面積を直播にする日を待っていたのです。こんなに早く実現できて本当に良かったと思っています。『直播はたしかに良い』と云う証になった事だと思います。

以前から減反の田へは，大豆・野沢菜・じゃがいも・加工用トマト・玉ねぎ・アスパラガスの栽培と養兎等をしたきましたが，主婦にも容易に出来て高収入なものへと切り替えてきました。直播にもすっかり慣れて少しづつ時間にも気持ちにも余裕が出来てきて，今度は育苗に使っていたハウスを利用して，加工用トマトの替わりにプリンスメロンの栽培を始めました。メロン部会の人達も苗を自分で作る人はあまりいませんでしたが，私は苗から自分で育てたいと思って３月下旬に播種し，温床線を使って５月初めまで育苗して連休には１５ａの圃場へ定植しました。定植時の他はほとんどの作業は私ひとりで出来ましたので兼業農家には向いていると思いました。メロンの定植後，芽つみ・消毒・敷きわら等の管理をし，６月下旬には玉ねぎを掘り取って乾燥している間にメロンの収穫・出荷をしました。

私には２０年位前から密かに思う事がありました。これは夢に終わってしまうものと諦めていた事ですが，思いがけなく実現出来たのです。それは，『いつの日にか花の栽培をしてみたい』という事でした。メロンの部会の時に農協の技術員の方に，「私，本当は花を作るのが夢だったのよ」と言ったら，「やってみませんか。僕の家でも両親が

やっているから見に来てみませんか」と奨めてくれました。しばらくして主人と見せてもらいに行きました。大型ハウスやパイプハウスいくつもあって，とても大きくやっていました。それからは普及所の先生や，花の部会長，また熱心な栽培農家へ出向いてお話を聞きました。二人で良く考えた末，ついに平成３年から花作りに挑戦する事に決めたのです。初心者はストックがいいだろうということで，春ストックをパイプハウス２棟（長さ４５ｍ，幅５．４ｍ）へ作付けしました。初めて取組んだにしては生育が良く，品質も良くて量も沢山できました。

一作やってみて自信がついたので，その後２棟のパイプハウスを増設して４棟へ秋ストックを作付けし，その内２棟へは試験的に直播を取り入れてみました。シーダーテープを使った直播と，手播きの直播と二通りを試みました。わからない事が多く，その度に技術員・先輩のご指導を受けての管理でしたが，生育が良く揃い，品質も良くて特級に入る率も極めて良かったのです。特に忙しい出荷の時期は主人も休みを取ってくれましたので，何とか切りぬける事が出来ました。一年間やってみて，花を主体にしてやって行けそうなので，平成４年には主人も家に入ってくれて，ハウスも２棟増やしトルコギキョウも取り入れました。５年にはもう２棟増やしてトルコギキョウ２棟，ストック６棟の経営となり，すっかり花農家になってしまいました。出荷時には忙しい思いもしますし，何事も勉強で大変ですが，念願が叶った事ですので主人と二人とても充実して楽しくやっています。何よりも励みになったのは，平成３年・４年連続で花の品評会で優秀賞をいただいた事です。稲作りのほうは，慣れない花作りに神経が集中してしまい，管理が手薄になった時期もありましたが，平均すれば移植以上は穫れています。

稲の直播を始めて９年になりますが，４年目頃から収量も安定してきて精神的にも余裕が出来，また，時間の余裕も加わって，この様な経営が出来るようになったと思います。

今後の農業を考えると不安になりますが，直播は形はどうであれ確実に伸びて行きます。私たち夫婦は体力の続く限り，直播と花に囲まれて楽しくやって行きたいと思います。

【参考資料】

単年度試験研究成績　　（作成　平成４年１月）

１．課題の分類	関東東海	総合農業	作物生産	夏作物	稲－Ⅱ－6－149

２．研究課題名　航空播種による水稲湛水土壌中直播栽培

３．予算区分　特別県プロ　　５．担　当　長野県農事試　作物部

４．研究実施年度・研究期間　　６．協力・分担関係　農事試 病害虫部、農総試 経営機械部
（新）・中・完　平成3年（平2年～）　上小・上伊那・下高井・下水内農業改良普及所　東信・南信・北信病害虫防除所

７．目　的　水稲の新しい低コスト化技術として実用性を高く評価されているヘリコプター利用による航空湛水土壌中直播栽培技術について、本県での現地適応性を検討する。

８．試験研究方法

（１）試験実施場所　長野県長門町、駒ヶ根市、中野市、飯山市の各現地試験地
供試面積：1.3～7.0㌃、圃場数：5～36筆、標高：360～700m、土質：灰色低地土、減水深：0.5～2.0cm／日

（２）試験区の構成　（長門町の例）

試験区	実施日 月／日	供試面積 ㌃	目標散布量 kg／10a	資材名
航空直播試験	5/14	7.0	4.3(乾籾)	ｶﾙﾊﾞｰｺｰﾃｨﾝｸﾞ種子
除草剤散布試験	5/5,6,5/24	7.0	3.0	ｻﾝﾊﾞｰﾄﾞ粒剤・ﾌﾞｯｼｭ粒剤
殺虫剤散布試験	6/13	7.0	1.5～2.0	ｼｸﾛｻｰﾙU粒剤
追肥散布試験	7/22,23	7.0	5～20	BBC-201号

＊慣行区は5/20中苗機械植、除草はｼｮｳﾛﾝM+ｸﾐﾘｰﾄﾞSMの体系防除、病害虫防除・施肥は慣行.

（３）耕種概要

供試品種：長門やえこがね、駒ヶ根コシヒカリ、中野キヌヒカリ、飯山フクヒカリ

種子準備：播種前5～2日に種子ｺｰﾃｨﾝｸﾞ。ｺｰﾃｨﾝｸﾞ材はカルバーA粉粒剤（乾籾比300%）または、カルバー粉粒剤-16（同200%、中野市）を粉衣した。

施肥設計：基肥N4～6kg/10a（中野は有機質肥料のみ）。追肥N2～3kg／10a。追肥のRCヘリ散布は長門町のみ。その他地区は生育状況に応じて動散にて施用。

耕　起：4月下旬～5月初旬（ロータリー耕起）

代　掻：4月30日（長門）～5月12日（飯山）

落　水：播種前日夕刻より実施。

播　種：長門5月14日、駒ヶ根5月6日、中野5月16日、飯山5月15日

水管理：播種直後から播種10日頃まで落水状態、その後湛水し除草剤散布、殺虫剤散布等を行った。6月下旬から中干し、間断灌がいを行った。落水時以外の期間の湛水深は5～10cmの湛水状態とした。中野では、灌がい・落水の便を図るため四駆トラクターで畝をつけ、水路とした(5/11～17)。

９．結果の概要・要約

(1) 前年は長野県中野市で有人ヘリによる湛水直播を初めて試み、ほぼ順調な生育経過をみた。

(2) 本年は長門町他3箇所の水田において小型有人ヘリコプターによる湛水土壌中直播試験を実施した。また、除草剤・殺虫剤・農薬（殺菌剤＋殺虫剤）のRCヘリ散布試験を実施した。

(3) 湛水土壌中直播、農薬散布の何れも気象条件には恵まれ、出芽・苗立ちは良好であった。またその後の生育経過も順調で、収量性も慣行移植体系にはわずかに及ばないものの、ほぼ地域標準の約500～600kg/10aの収量を得ることができた。

(4) 湛水土壌中直播試験においては、カルバーコーティング種子を用いて全圃場を対象に7人の組作業での播種作業を調査した。その結果、播種密度、播種精度は適正であったが、有効作業効率は全体的に10%以下で低かった。

(5) ＲＣヘリ利用によるサンバード粒剤＋ブッシュ粒剤の除草効果及びトレボン粒剤・シクロサールU粒剤のイネミズゾウムシに対する効果、化成肥料の追肥効果はいずれも高かった。

(6) ヘリコプターによる湛水土壌中直播とＲＣヘリコプターによる農薬散布体系では、転作率30%とすればほぼ15haの経営規模が目標となった。

１０．　主要成果の具体的数字

長門町

項　目	へ　り　湛　直	慣　行　栽　培　法
稈　長	85.1cm 穂長17.0cm　穂数615.5本／㎡	84.7cm 穂長16.3cm　穂数21.6本／株
出穂期	８月14日　成熟期　９月28日	８月10日　成熟期　９月22日
倒　伏	微～甚	無
病害虫	セジロウンカ　微	穂いもち　微
収量調査	（坪刈 .15ケ所平均　10a換算）	（60株刈　10a換算）
全　重	1501.4kg／10a (CV 19.4)	1460.0kg／10a
藁　重	688.9kg／10a (CV 23.4)	680.0kg／10a
籾　重	741.0kg／10a (CV 15.7)	748.0kg／10a
玄米重	546.0kg／10a (CV 16.9)　*1.8mm選	586.0kg／10a

駒ヶ根市(1)中沢

稈　長	74.7cm 穂長16.8cm　穂数428.0本／㎡	76.2cm 穂長18.1cm　穂数15.4本／株
出穂期	８月14日　成熟期　９月28日	８月５日　成熟期　９月16日
倒　伏	2.0　(0～5段階)	3.0～4.0　(0～5段階)
病害虫	紋枯病　微	紋枯病　微
収量調査	10a当たり　(括弧内　慣行区対比%)	
全　重	1500kg　(93%) 藁重 660kg　(85%)	1620kg　藁重 780kg
籾　重	759kg　(91%)	830kg
玄米重	616kg　(93%)	663kg

駒ヶ根市(2)赤穂上赤須

稈　長	75.2cm 穂長15.6cm　穂数497.0本／㎡	—
出穂期	８月12日　成熟期　９月23日	８月５日　成熟期　９月18日
倒　伏	1.0　(0～5段階)　部分的に3.0	0　(0～5段階)
病害虫	紋枯病　微	紋枯病　微
収量調査	10a当たり　(括弧内　慣行区対比%	
全　重	1620kg　(132%) 藁重 915kg (153%)	1230kg 藁重 600kg
籾　重	691kg　(117%)	590kg
玄米重	567kg　(118%)	481kg

中野市

稈　長	72.2cm 穂長15.9cm　穂数520.0本／㎡	75.1cm 穂長19.4cm　穂数510本／㎡
出穂期	８月19～21日　成熟期 10月　日	８月16～17日　成熟期 10月　日
倒　伏	中（圃場ごとに異なる）	中
病害虫	葉いもち、穂いもち	葉いもち、穂いもち
収量調査	10a当たり(括弧内ｶﾙﾁｬｰ--16試験区)	
全　重	1502kg (1055kg) 藁重809kg (567kg)	1378kg　藁重 736kg
籾　重	586kg (389kg)	662kg
玄米重	468kg (309kg)	518kg

飯山市

稈　長	86.6cm 穂長19.2cm　穂数571.2本／㎡	86.5cm 穂長19.6cm　穂数497.1本／㎡
出穂期	８月８日　成熟期 ９月20～23日	８月６日　成熟期　９月20日
倒　伏	無(25%)、微～少(50%)、中～多(25%)	無(75%)、中～多(25%)
病害虫	穂いもち　若干	穂いもち　若干
収量調査	10a当たり(平均部分)	10a当たり(平均部分)
全　重	1450.5kg 藁重 709.5kg	1311.0kg 藁重 642.0kg
籾　重	741.0kg	669.0kg
玄米重	609.0kg　(全刈実収570.0kg／10a)	546.0kg　(全刈実収520.0kg／10a)

１１．　今後の研究課題　　播種時低温条件での出芽・苗立ちの安定化
播種後の条件別水管理法の検討

１２．　次年度の具体的計画　　継　続

単年度試験研究成績　　（作成　平成5年1月）

1．課題の分類					
関東東海	水田農業	麦・大豆			18－1131
関東東海	総合農業	作物生産	夏作物		稲-Ⅲ-5- 148

2．研究課題名　水稲省力低コスト栽培技術の開発
　　(7)水稲折衷直播栽培技術の確立
3．予算区分　地域水田農業
4．研究実施年度・研究期間
　継・中・完　平成4年（平3年～5年）
5．担　当　長野県農事試　作物部
6．協力・分担関係　長野県農事試　土壌肥料部
　　長野県農総試　経営機械部

7．目　的　現在の稲作栽培体系の中で、最も多労となっている育苗を省略し、湛直・乾直の両者の長所を取り、短所を補う折衷直播方式での品種選定及び省力肥培管理技術の確立を図る。

8．試験研究方法

(1)　試験区の構成

試験番号	品　種	播種量 kg/10a	ｶﾙﾊﾞｰ粉粒剤-16粉衣	施肥
1	やえこがね	乾籾 3	乾籾2倍量	慣行
2	〃	〃 5	－(無粉衣)	〃
3	〃 (晩播)	〃 5	〃	〃
4	コシヒカリ	〃 3	乾籾2倍量	〃
5	〃	〃 5	－(無粉衣)	〃
6	〃	〃 3	乾籾2倍量	LP140
7	〃	〃 3	〃	LPSS100
8	ながのほまれ	〃 3	〃	慣行
比 9	〃 湛水土壌中直播	〃 3	〃	〃
比10	〃 乾田直播	〃 4	－(無粉衣)	〃

1区面積及び区制　1区　25.0㎡　2区制

(2)　試験区の内容

ア　供試水田　中粗粒グライ土壌（標高335m）

イ　左記の粉衣区は、播種2日前にコーティング機によりｶﾙﾊﾞｰ粉粒剤-16粉衣処理。鳩胸程度の籾(催芽長0.5～0.7m)に粉衣し、以後約24時間陰干しした。

ウ　播種・入水：5月11日、晩播は5月25日。

エ　播種法：5月6日耕うん後、5月7日に30cm幅で畦立て。手で散播播種し直後入水。以後の生育期間中、畦が崩れ、平畦条播と同様になる方式とした。

オ　水管理：常時湛底の水没する程度の水深を維持。

カ　施肥：

(kg／10a)	基肥	中間肥	穂肥	計
LP 140	8			8
LPSS100	8			8
(標)慣行施肥	3	2	3	8
(比)湛直・乾直	3	2	2	7

中間肥施用月日6/19、穂肥施用7/23・7/28。
LP、LPSS区のNは30%硫安含む。
(P_2O_5、K_2Oは過石、塩加で補正)

キ　病害虫防除：5月27日、ﾄﾚﾎﾞﾝ粒剤2kg／10a

ク　雑草防除：5/27ﾌﾞﾀｼﾞﾙ粒、6/5ﾊﾞｻｸﾞﾗﾝ粒剤3kg/10a

ケ　比較直播：湛直播種5月15日、乾直播種5月7日。

9．結果の概要・要約

(1)　本方法による折衷直播は、湛水土壌中直播に比べ出芽率が10%ほど高く(55～75%)、苗立も安定した。酸素供給剤のカルバー粉粒剤-16の種子粉衣によって、出芽・苗立はさらに向上安定したが、無粉衣でも播種量を5kg／10aとすれば、必要な苗立数を確保でき、安定収量が得られる見通しが昨年同様に得られた。

(2)　平均収量はコシヒカリ：590kg/10a、やえこがね：530Kg/10a、ながのほまれ：630Kg/10aであった。やえこがねは晩播適応性が高く、5月下旬播きで収量の低下がみられなかった。

(3)　代掻きを省略した本栽培では、入水直後は減水深が極めて大きかった（>50mm／日）。しかし、漸次減水深は低下し、播種後20日（6月15日）には10mm／日になり、湛直圃場とほぼ同等の値へ推移した。このため水管理は初期にやや頻繁に行う必要があるが、後半は一般水田と同様に行えるものと考えられた。

(4)　緩効性肥料を用いた全量基肥1回施用は、LP140で肥効が比較的早く発現し、生育に適合したため、乾物生産量が多く、収量は慣行施肥区（基肥＋追肥2回）とほぼ同等であった。
　またLPSSでは、生育前半が低温で推移したため肥効の発現が遅く（7月21日で13%溶出）、前半の生育量が確保できず、収量は劣った。
　基肥1回施用は、LP140のほうが安定性があり有望と思われるが、後期の肥効が抑えられ、籾／茎比が低下する傾向があるため、後期の肥効確保について検討する余地を残した。

(5)　雑草防除については、湛直・乾直の中間的な発生状況であり、両者の折衷的な防除法を採用することで、除草効果を高められる見通しが得られた。

１０．　主要成果の具体的数字

表１　出芽・生育の状況

試験番号	試験区名(品種、ｶﾊﾞｰ-粉衣、播種量、施肥)	6月　11日 苗立／㎡	苗立率	葉齢	7月　20日 草丈cm	茎数/㎡	出穂期 月.日	成熟期 月.日	倒伏程度
1	やえこ、粉衣、3kg、慣	60.8	53.4%	4.3	57.0	247	8.14	9.16	少
2	やえこ、－、5kg、慣	43.2	22.7	4.5	58.0	263	8.14	9.16	少
3	やえこ晩、－、5kg、慣	118.6	62.4	3.3	51.5	354	8.18	9.18	中
4	コシ、粉衣、3kg、慣	77.3	67.8	4.2	57.5	414	8.19	9.25	多
5	コシ、－、5kg、慣行	107.7	56.7	4.2	63.0	407	8.18	9.25	中～多
6	コシ、粉衣、3kg、LP140	85.2	74.7	4.2	64.2	285	8.19	9.25	中～多
7	コシ、粉衣、3kg、LPSS	73.6	64.6	4.2	56.5	311	8.20	9.24	多
8	ほまれ、粉衣、3kg、慣	74.8	65.6	4.2	58.5	379	8.17	9.20	多
比 9	ほまれ、湛水直播	60.1	66.8	－	－	－	8.18	9.20	中
比10	ほまれ、乾田直播	111.9	83.3	－	－	－	8.13	10. 3	少

（注）出芽期は土壌表面への出芽個体数が出芽総数の3割程度になった日とした。

表２　生育・収量調査

試験番号	試験区名	成熟期（9月 30日） 稈長cm	穂長cm	穂数／㎡	a当り収量 kg 全重	茎重	精籾重	籾／茎	玄米重	同左比
1	やえこ、粉衣、3kg、慣	83.5	18.5	356	121.5	52.8	64.6	1.22	50.5	85%
2	やえこ、－、5kg、慣	85.0	18.9	373	123.2	54.4	65.3	1.20	50.9	85
3	やえこ晩、－、5kg、慣	82.2	16.1	506	139.7	63.8	71.5	1.12	56.9	96
4	コシ、粉衣、3kg、慣	84.0	16.7	447	144.9	64.5	75.3	1.17	60.2	101
5	コシ、－、5kg、慣行	78.6	16.9	525	153.5	70.6	76.3	1.08	61.5	103
6	コシ、粉衣、3kg、LP140	92.0	16.1	504	152.8	69.6	75.0	1.08	58.3	98
7	コシ、粉衣、3kg、LPSS	86.9	17.8	401	121.5	52.9	61.9	1.17	48.6	82
8	ほまれ、粉衣、3kg、慣	81.2	16.4	483	149.3	64.2	79.1	1.23	63.9	107
比 9	ほまれ、湛水直播	86.8	17.2	565	－	－	75.0	－	59.5	100
比10	ほまれ、乾田直播	78.9	18.1	556	－	－	80.9	－	64.7	109

表３　成熟期における水稲の養分含有率及び吸収量

試験区	含有率（%） 茎葉 N	P_2O_5	K_2O	穂 N	P_2O_5	K_2O	吸収量（kg/10a） N	P_2O_5	K_2O
LPｺｰﾄ140	0.53	0.26	1.84	1.06	0.59	0.49	10.41	5.58	14.80
LPｺｰﾄSS100	0.59	0.22	1.89	1.04	0.55	0.46	8.56	4.11	11.56
慣行施肥	0.47	0.22	2.02	0.98	0.59	0.45	9.65	5.42	15.93

表４　窒素溶出率

月日	N溶出率（%）	
7月21日	LP140	45
	LPSS100	13
9月28日	LP140	77
	LPSS100	91

１１．　今後の問題　　土壌適地性の検討（漏水対策）

１２．　次年度の具体的計画　　現地実証圃で規模を拡大して継続検討

直播稲の生育状況（平成４年：浜　たえ子さん圃場）

播種後２カ月頃

播種後３カ月頃

出　穂　期

成　熟　期

水稲湛水土壌中直播技術研究会事務局

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 (代表)
FAX　(03) 3434−5883