水稲湛直研究会会誌

第 2 号

昭和60年10月

水稲湛水土壌中直播技術研究会

目　　次

1.　第１回及び第２回研究会並びに現地検討会の概要 …… 2

2.　研究会資料 …… 4

1. 第１回及び第２回研究会並びに現地検討会の概要

(1) 第１回研究会

昭和60年６月18日、東京青山会館において第１回研究会が開催された。

まず、水稲湛水土壌中直播技術の現状と問題点を明らかにするため、会員の中で現地試験を実施している全農、新稲作研究会、㈳全国農業改良普及協会、㈳農林水産航空協会及び㈶農産業振興奨励会の５団体から、これまでの実証試験の成果について報告を受けた。

次いで、栽培技術上の問題点についての検討に移り、はじめに西南暖地における事例として、佐賀県農業試験場の河内埜一之稲作研究室長から佐賀県における普及の現状及び試験場における試験成績等について話題提供をして頂き、その後暖地における栽培技術を中心に質疑応答が行われた。

(2) 第２回研究会

昭和60年７月17日、東京青山会館において第２回研究会が開催された。

前回に引き続いて栽培技術上の問題点について検討することとし、まず、寒冷地における事例として、新潟県農業試験場の今井良衛作物部長から新潟県における普及指導の現状及び試験場における試験成績等について話題提供をして頂いた。

次いで、農林水産省における湛直技術への試験研究上の取り組みとして、農業研究センターの加藤明治プロジェクトチーム長から特別研究「水稲直播栽培を中心とした先進的技術の開発」及び特定研究「地域低コスト稲作技術体系確立試験研究」について説明があった。

以上の報告及び前回の報告を踏まえて、会議はその後品種における問題や播種時期における問題等、個別項目ごとの検討に移り、種子予措・コーティング、播種量、播種深度、芽干し等主として生育初期の問題点を中心に議論した。

(3) 現地検討会

昭和60年９月６日埼玉県において現地検討会を行った。埼玉県農政部地域農業対策課及び行田農業改良普及所の協力を得て、川里村市場中郷集落における直播集団栽培圃場及び羽生市三田ケ谷における航空播種試験圃場を見学した後、熊谷市の埼玉県農業試験場の試験圃場を見学した。

その後試験場会議室を借りて、参加の本研究会委員及び会員に加えて試験場関係者及び集落の代表も交じえて検討会を行い、水稲湛水土壌中直播技術についての活発な議論が交された。

2. 研究会資料

(1) 湛直試験栽培実施団体における試験成果

<table>
<tr><th></th><th>(社) 全国農業改良普及協会</th><th>新 稲 作 研 究 会</th><th></th></tr>
<tr><td>品 種</td><td>倒伏、出穂の遅れに対応した品種（耐倒伏性大、早生）の選択が重要である。</td><td>現在のところ各地域の基幹品種が栽培されているが、適品種の選定による増収指向は高い。
(例)
寒冷地……早・中生、穂重型
（アキヒカリ等）
暖 地……中・晩生、偏穂重型
（ホウレイ等）</td><td></td></tr>
<tr><td>播種時期</td><td></td><td>（実証圃場における例）
<table><tr><th>地 域</th><th>播種時期</th><th>（麦跡）</th></tr><tr><td>北 海 道</td><td>5上～5中</td><td></td></tr><tr><td>東北・北陸</td><td>〃</td><td></td></tr><tr><td>関 東</td><td>5中～6上</td><td>6中～6下</td></tr><tr><td>東海 近畿</td><td>〃</td><td></td></tr><tr><td>中・四国</td><td>5中～5下</td><td>6上～6中</td></tr><tr><td>九 州</td><td>6上～6中</td><td>6中～6下</td></tr></table></td><td></td></tr>
<tr><td>播 種 量</td><td>発芽、苗立が不安定なため播種量の決めようがない。
発芽苗立の安定を図ることが先決である。</td><td>3～4kg/10a（乾もみ）が一般である。（苗立歩合を75%とすれば、苗立数100本/m^2を得るにはこの程度の播種量が必要）</td><td></td></tr>
</table>

全　　農	(財)農産業振興奨励会	(社)農林水産航空協会
短稈穂重型で根が下方に伸長し易い品種がよい。 麦跡では移植と比較して早生品種を導入せざるをえず収量が低下するという問題がある。	品種の直播適性については、草型等による違いも大きいが、早晩性に着目して試験結果をみると、暖地では必ずしも明確な差は出なかったが、前作（麦跡）との関連で播種期がおくれた場合や寒地では、早生の方が収量が高かった。	耐倒伏性が最も重要であり、また、初期生育が旺盛であることも重要である。
播種後7日間の積算温度が100℃以上で播ける時期がよい。	兵庫では、遅播（6/2）よりも早播（5/26）の方が収量が高かったが、山口では、4期（5/27、6/7、6/16、6/20）の中では5/27→6/7→6/16と遅播になるほど収量が高いものの6/20播きで急激に収量が低下した。	
3～4kg／10aがよい。	地域による差があるものの、概ね10a当たり3kg前後が適量であると思われる。	概ね4kg程度の量が均一に播種できればよいとされている。 航空播種では種子（粉衣）

	(社) 全国農業改良普及協会	新 稲 作 研 究 会	
播種深度	一般農家においては、圃場条件整備にそれほど細かな神経を使っていないので、あまり厳密な播種深度を要求するのは無理である。	地域差はあるものの概ね1.0～1.5㎝程度が適正とされている。	
土壌条件	現時点では土壌別の発芽・苗立率が不明である。	強還元土壌田は適さない。	
田面条件	代かき、均平はできるだけていねいに、また、稲ワラ、麦稈等の夾雑物がないようにすることが重要である。	硬度はサゲ振り深10～12㎝程度が一般的であり、土壌条件に見合った代かきが要求される。	

全　　農	(財) 農産業振興奨励会	(社) 農林水産航空協会
		重量、吐出量調整、ヘリ運航速度との関係で計画播種量通り調整することはむずかしい。
2 cmを中心に1～3 cmの深さがよい。2 cm以上は苗立が急激に低下する。	播種深度が深いと苗立が悪いばかりでなく、遅発分けつが多くなり有効茎歩合が低くなりやすい。（新潟） また、浅いと倒伏しやすい。 （佐賀）	一般に播種深度が浅いと、転び苗、倒伏の原因となるが、深すぎて2.0 cmをこえると低温条件下で特に発芽苗立不良をひきおこしやすい。
なるべく酸化状態の土壌がよい。冬作の間又は冬季休閑田でも浅層弾丸暗渠を施工し、透水排水を良くし、内部排水を図っておく必要がある。酸化還元電位(Eh)の上昇をはかる必要がある。 比較的砂質土壌水田、砂質漏水田的な地域が適すると思われる。 耕起、代かき時において均平化することが重要である。		航空播種の場合、砂壌土又は壌土では浅く、埴壌土では深くなる傾向がある。
	田面が軟らかい圃場では、播種深度が深くなりやすい。 （新潟）	代かきをできるだけ深水状態で行い、土壌表層の軟弱層を深く形成し、粗砂がほとんど含まれないようにする。 有機物は種子の貫入不足等をもたらすので深くスキこむことが重要だが、深水代かきでは浮き易い傾向がある。また落水時期も大切で、当日朝がよい。

	(社) 全国農業改良普及協会	新 稲 作 研 究 会	
施 肥 法	発芽・苗立の安定が先決であり、現在では苗立状況に応じて対応している。	一般に過剰分げつを抑制し着粒数と登熟向上を図る施肥体系が基本とされる。 当初は移植に準じて施肥が行われていたが、その後湛直に適した施肥方法を確立するため検討が行われている。 〔検討のポイント〕 ○元肥Nと穂肥又は実肥Nの比率 ○肥料の種類（緩効性肥料等） ○播種同時施肥法	
水 管 理	芽干しをした場合、除草剤の薬効期間が短くなるので、体系処理による雑草防除が必要となる。	当初芽干しの必要性が一部でいわれていたが、除草剤撒布（湛水）と芽干し（落水）との関連を考慮する必要があり、また播種精度の向上、作業の難しさ等から現在では芽干しを必要とする向きは少ない。	

全　　農	(財) 農産業振興奨励会	(社) 農林水産航空協会
〈元肥＋4 ～ 5 L期追肥＋中間追肥＋穂肥〉の体系が適切である。後期追肥重点施肥法に準ずるのがよい。 施肥量は移植水稲とほぼ同様でよい。	直播栽培では、その生育相が慣行移植と異なるため、施肥についても各地域の実情に適した施肥体系を確立する必要がある。試験結果では、側条施肥による増収効果が明らかになったほか、追肥回数増加による増収効果も明らかになった。	
間断灌漑方式に準ずる。 中干しの効果的実施により無効分けつを抑制することができる。 水管理（中干し）で倒伏を防止することができる。 （株元を固める。）		石川の例では2葉期に一時落水している。

(2) 佐賀県における水稲湛水土壌中直播の現状と栽培技術上の課題

佐賀県農業試験場稲作研究室長　河内埜一之

ア．現　状

1) 湛水土壌中直播栽培は、昭和54年より場内試験を開始し、昭和56年より農家にも実証展示圃を設けており現在も継続している。積極的には普及していないものの、県内に 120 ha が栽培されている。（第１表）

2) 当県の直播は麦跡作の播きつけであるが、収量は稚苗移植栽培に比べ約 113 ％と増収している。（第２表）

3) 現在、農家では早生の黄金晴の栽培が主体であり、播種時期は稚苗移植の田植と同じ６月中旬である。

4) 湛水土壌中直播栽培は省肥で病害虫の発生も少ない。

イ．栽培技術上の問題点

① 品　種

1) 本県における土壌中直播栽培は、水田における稲麦二毛作作付体系の確立を前提としたもので、早期や山間早植地帯を除けば二条大麦、小麦作跡の栽培である。

2) 適品種としては短稈穂重型品種が望ましいが、当面、機械移植栽培に用いられる品種を栽培する。

とくに、麦跡作と水利慣行を変えない限り、播種期は６月中旬以降となり、中生～早生品種に限定される。晩生品種は、小麦跡作としては出穂限界を越え作柄が不安定となる。（第３表）

3) 現在栽培されている黄金晴、碧風は多収で品質も良好である。

4) 耐病虫性、耐肥性や機械適応性などにおいて要求される点は機械移植栽培と変らない。

第1表　佐賀県の直播栽培面積

年次 / 栽培	55年	56	57	58	59年
湛水直播	－	5	41	124	123 ha
乾田直播	910	653	812	769	627
計	910	658	853	893	750

第2表　湛水直播の収量構成要素と収量（54～56年）

項目 / 栽培法	穂数 本/m^2	頴花数 一穂粒数	頴花数 m^2粒数	登熟歩合 %	玄米千粒重 g	坪刈収量 kg/a	同比率 %
湛水直播栽培	437	82.7	百粒 361	87.8	21.1	65.0	113
稚苗移植栽培	367	84.6	311	87.2	21.7	57.3	100

第3表　品種及び播種期と収量

項目 / 品種	6月5日播 出穂期	6月5日播 収量	6月19日播 出穂期	6月19日播 収量	7月5日播 出穂期	7月5日播 収量	稚苗6月19日植 出穂期	稚苗6月19日植 収量
黄金晴	8月23日	59.0 kg/a	9月5日	59.9 kg/a	9月16日	51.2 kg/a	8月28日	57.0 kg/a
太刀風	8月30日	62.1	9月10日	65.9	9月16日	47.2	9月4日	62.5
ニシヒカリ	9月8日	69.0	9月13日	56.2	9月20日	－	9月8日	55.7

② 播種時期

1) 普通期水稲の乾田直播栽培における晩生品種の播種適期は、出穂の安全限界のほか梅雨を考慮して5月下旬から6月上旬までである。

2) 一方湛水直播栽培は、梅雨中でも播種できるので、出穂限界をみて播種期を決定できる。

3) 本県における湛水土壌中直播の品種別播種適期はつぎのとおりである。(第1図)

① 早期栽培：コシヒカリ、フクホナミ……4月中旬～4月下旬

② 山間早植：コシヒカリ、フクホナミ、日本晴、黄金晴
……5月上旬 ～ 中旬

③ 普通期(平坦、山麓)：レイホウ、ヒヨクモチ…… 5月20日～6月10日
：碧風、日本晴、黄金晴……6月10日～6月25日

4) 稚苗移植と同時に播種すれば、出穂期は直播栽培が8～9日おそくなる。

③ 播種量

1) 播種量は10a当たり乾籾で3～4kgを目標とする。(第4表)

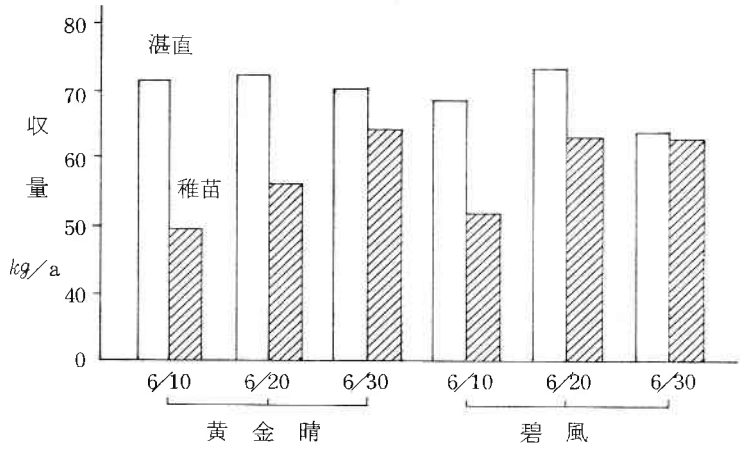
2) 発芽・苗立数はm^2当たり80～120本程度が望ましい。
苗立数が少ない場合は、中間追肥の増量によって穂数の増加を図る必要がある。

3) 薄播して茎の充実をはかることが望ましいが、長梅雨の時は生育量が不足する恐れがある。

④ 播種深度

1) カルパー粉衣籾は、土壌条件が良ければ3cm迄は苗立歩合が高い。しかし、ヘドロ状態では苗立が劣る。(第5表)

2) 播種機の機種によって苗立に差があるが、一般に貫入深9～10cmが



第1図　播種期（移植）と収量

第4表　品種と播種量

品種＼項目	播種量 g/a	苗立数 本/m²	穂数 本/m²	穎花数 百粒/m²	収量 kg/a
黄金晴	400	150 本	427	314 百	64.2
	300	113	424	320	64.6
	200	75	413	309	63.4
	100	38	364	302	63.7
碧風	400	150	459	315	66.1
	300	113	494	343	67.6
	200	75	396	294	63.7

第5表　播種深度と苗立歩合

(%)

播種深さ(cm)＼区名	地表面	1	2	3	4	5
1. カルパー粉衣区	100	98.5	96.0	87.5	45.0	2.5
2. 対照区	100	95.5	75.5	32.5	0	0

1）試験区　カルパー粉衣区　対照区（カルパー粉衣なし）
2）播種深度　0（地表面）、1、2、3、4、5cm
3）供試品種　黄金晴

苗立よく、７～８㎝以下では覆土が完全にできず、浮苗や雀害の原因となる。

土壌硬度は機械田植えと同じか幾分軟かめがよい。（第６表）

3） 機種と土壌条件と水稲品種により播種深度を変える必要がある。

⑤ 土壌・田面条件

1） 土壌の硬度を適正に保つため、代かきの実施日は、播種より、砂壌土は１～２日前、壌土～埴土では２～３日前が適当である。

2） 田面の高低差が大きい場合は適正な播種深度を保つことが困難である。

3） 麦わら被覆状態の水田や麦わら打込み水田では、出芽・苗立が劣ることが多く、芽干しや中干し更には中耕作溝などを併せて実施する。

4） 麦わらを施用する場合、水田は排水が良好である必要があり、また耕起深はわらの施用量にもよるが10㎝以上が必要である。（第７表）

⑥ 施肥時期、施肥方法

1） 黄金晴及び碧風を用い、元肥と中間追肥の施肥割合を変えた試験を行ったところ、生育及び収量にわずかな差しかなく、また、中間追肥の施肥時期については出穂前55日より45日頃の方が施肥効果が高かった。これは穂首分化期のチッソ含有量の差によるものと思われる。

2） 熊本農試の試験結果では、表層施肥より全層施肥の効果が高かった。特に麦稈施用では元肥施用量が多い区が増収した。

3） 問題点は前作物との関係や播種時期及び梅雨明けの早晩等によって生育や収量に差がみられることであり、品種、播種時期や苗立数に対応した施肥技術の確立が必要である。

4） 施肥については、当面稚苗移植栽培に準ずる施肥法を採用しているが、従来の湛水直播より播種期が遅いため、初期生育の促進を図る必

第6表　土壌硬度と苗立歩合

機　種	土壌硬度（さげふり貫入深）	播種深度	苗立歩合
A	9～10 cm	1.0 cm	84.4 %
A	11～12 〃	1.3	78.1
A	12～13 〃	1.6	76.7
C	11.4 〃	0.3	83.3

要がある。

5) 早播、厚播の場合は元肥を減肥し、分施を主体とした施肥法をとる。

6) 佐賀県における施肥例 ： 黄金晴、碧風対象 （第7表）

⑦ 施 肥 量

1) 黄金晴、碧風とも10a当たりチッソ施肥量で12～14kgの範囲では、生育、収量の差は認められなかった。

2) 施肥量は稚苗移植並とされているが、麦稈打込み田は麦わら 100 kg当たりチッソ 600 g の増肥が必要であり、また、中間追肥については天候、苗立数により加減する必要がある。なお穂肥、実肥を稚苗移植より少なくしている例もあるが、根の活力が高いので移植栽培並の施肥は確保する方がよい。

⑧ 水 管 理

1) 芽干しは苗立率を向上させ更に生育初期の根数確保と根長を促す効果がある。とくに麦わら施用田では必須条件となっている。また、耐倒伏性も強化され、登熟向上により多収が可能である。

しかし、試験結果によれば、芽干し期間が長くなりすぎ本葉5～6枚の時期まで断水すると、生育は抑制され、生育、収量とも劣ることとなる。

このため、芽干しは4葉期まで実施し、後は中干し、間断灌水の励行によって健全な生育をはかることが望ましい。

2) 問題点 ： ①芽干しの程度は苗立数の多少や、土性によって変える必要があり、特に早期や山間早植地帯での芽干しは十分注意する必要がある。

第 7 表　施 肥 例　（品種　黄金晴）

施肥量 kg/10a	チッソの施肥割合 %				
N 11 ～ 13 kg	元肥	4～5葉期	穂肥 I	穂肥 II	実肥
P_2O_5 8 ～ 9	30～40	15～20	30～35	0～10	10
K_2O 10 ～ 12					

第 8 表　品種と施肥量

品種 / 施肥量 / 項目	黄金晴		碧風	
	N－12 kg	N－14 kg	N－12 kg	N－14 kg
穂数 本/m^2	519	529	546	515
一穂頴花数	76.3	72.5	69.2	73.2
頴花数 m^2	39,600	38,400	37,800	37,700
登熟歩合 %	82.4	85.3	82.5	80.1
収量 kg/a	70.5	71.4	64.2	64.0

第 11 表　湛直の初期水管理試験

麦稈施用	芽干し程度	苗立率 %	最高分けつ期茎数	穂数 本/m^2	出穂後30日における倒伏の状況	収量 kg/a	比率%
無施用	弱	－	686 m^2	446	1.5	61.5	100
	中	－	731	450	1.0	62.9	102
	強	－	646	409	0	63.3	103
	最強	－	620	396	0	59.4	97
施用 400k/10a	弱	65.2	740	517	4.0	47.1	77
	中	73.4	690	455	4.0	49.0	80
	強	79.0	686	495	3.0	52.4	82
	最強	78.2	723	459	2.5	59.7	97

注．芽干し程度　弱 ： 亀裂の出来ない程度まで落水
中 ： 亀裂　0.5～1.0cmまで落水
強 ： 〃　1.0～1.5cm　〃
最強 ： 〃　1.5～2.0cm　〃

②芽干によって除草剤の効果が劣り、雑草の多発や雀害うけやすい欠点がある。

3) 芽干しは、芽が1.5～2cmに伸びた頃に落水して実施するが、苗立数が60本以下の場合は軽く実施する。

4) 芽干しは土壌条件を加味し、有機物施用田は若干長く、砂壌土では短かくし、亀裂が生じる位を標準とするが、おおよそ本葉4枚位までがよい。

5) 中干しや間断灌水は稚苗移植栽培に準ずるが、落水期はやや延長すべきである。

⑨ 種子の選別、予措、コーティング

1) 湛水土壌中直播栽培は、カルパーコーティングの良否により苗立数が影響を受けるが、種籾重とカルパー重は1：1の割合が望ましく、½量のカルパーではコーティングの巧拙によっては発芽に影響がある。

2) カルパーの湿粉衣が望ましいが、麦収穫や田植と競合する場合は、消毒済の乾燥籾に、農閑期を利用して事前にカルパーのコーティングをすることも暖地では可能である。コーティングした種籾は約4ケ月間程度は発芽歩合は低下しない。

3) 問題点 ①脱粒難の品種が多く脱枝梗が不十分なため、播種精度が劣る。
②カルパーコーティングの技術に個人差が大きく、簡易なコーティング法の確立が必要である。

4) 種子の選別 ： 本田に直接播種するため、発芽勢の強いことが必須条件となる。このため、罹病していない健全種子の選択と、塩水選の励行によって良い種籾を選別する。

5) 種籾の予措 ： 薄播きで播種精度を高めるため、脱芒は必須作業となる。

種籾の浸種は鳩胸状態でカルパーをコーティングするが、早期や山間早植地帯は播種１～３日前に実施する。平坦、山麓の普通期栽培は乾燥籾のカルパーコーティングでもよい。

6) カルパー ： カルパーの量は種籾重量と１：１の割合で行い、カルパーの剥脱がないよう完全に粉衣する。

ウ．湛水土壌中直播栽培における今後の課題

① 品種関係

1) 直播栽培に好適する品種の育成

2) 中～長稈品種の耐倒伏性について

3) 麦収穫と晩生品種の播種期競合について

② 出芽、苗立の安定機構の解明

1) 土性や播種時の土壌硬度（圃場内むら）と苗立について

2) 麦稈施用や前作残稈処理と苗立について

3) コーティング方法改善と発芽、苗立について

③ 高位多収安定栽培技術の確立

1) 単位当たり苗立数に対応した肥培管理技術の確立

2) 施肥法、施肥量の解明

3) 芽干し、水管理技術の確立

④ 省力省資材の効率的技術の確立

1) 耕起、代かき播種作業の省力化

2) 資材の効率的利用技術の確立

(3) 新潟県における水稲湛水土壌中直播栽培の現状と栽培技術上の課題

新潟県農業試験場作物部長　今井良衛

① 水稲湛水土壌中直播栽培面積の推移

新潟県における湛水土壌中直播栽培は、昭和55年ころから試作されはじめ、昭和59年には113.8haになった。また、実施農家も増加の傾向を示している。しかし、播種機を購入した農家は殆んどなく、あくまでも試作段階といえる。（第1表）

② 品　種

県内の試作ほに供試された品種は、「はつこしじ」、「トドロキワセ」、「新潟早生」、「コシヒカリ」の4品種であった。

このうち、「新潟早生」は早生の強稈品種で、穂数はやや少ないが一穂粒数が多く、収量容器が確保しやすく、多収を得ている。

偏穂重型の直播向き品種とみられている。（第2表）

③ 播 種 期

4月末から5月上旬以降の播種であれば、苗立歩合の差異は認められない。したがって、播種適期は4月末から5月上旬とみられる。

④ 出芽・苗立

県内試作ほの苗立歩合は3か年の総平均で65.0％とやや低く、不安定であった。また、苗立数は㎡当たり90本であった。品種別にみると「はつこしじ」が苗立歩合、苗立数ともにやや低かった。（第3表）

播種時の土壌硬度は、さげふり貫入深が10cm以下の場合に苗立歩合がやや高くなった。

また、出芽した個体の種子位置は地表下1cm前後で、比較的浅かった。

なお、溝の深さを1、2、4cmとし無覆土播種した場合でも、カルパーコーテング処理区の苗立歩合は安定していた。しかし、出芽した個体の

第１表　湛水土壌中直播栽培の状況

項目＼年次	昭55	56	57	58	59
栽培面積	(ha) 2.4	9.2	20.8	62.4	113.8
農家戸数	(戸) －	－	－	199	369

第２表　県内試作ほにおける品種の収量性（'82～84）

品種名＼項目	穂数		一穂粒数		総数		収量	
	(本/m^2)	(%)	(粒)	(%)	(百粒/m^2)	(%)	収量	(%)
はつこしじ	506	(11)	72	(13)	301	(8)		(11)
トドロキワセ	532	(19)	60	(16)	312	(20)		(9)
新潟早生	438	(13)	76	(12)	333	(12)		(10)
コシヒカリ	427	(12)	67	(14)	293	(12)		(10)

第３表　県内試作ほにおける品種の苗立状況（'82～'84）

項目＼品種名	はつこしじ	トドロキワセ	新潟早生	コシヒカリ	総平均
苗立歩合	58.7	68.0	64.7	66.6	65.0
苗立数	76	88	94	92	90

草丈および葉数は、無処理区よりも幾分劣る傾向であった。

⑤　生育・収量

5月上旬に播種した場合、出穂期は「はつこしじ」が7月末、「トドロキワセ」が8月初旬、「新潟早生」が8月上旬、「コシヒカリ」は8月中旬となる。成熟期は、「はつこしじ」が9月上旬、「トドロキワセ」が9月中旬、「新潟早生」が9月中～下旬、「コシヒカリ」が9月下旬ころとなり、稚苗移植栽培よりも1週間前後遅れた。また、最高分げつ期は7月上旬ころになり、有効茎歩合は最高分げつ数がやや多くなると低下しやすい傾向がみられた。（第4表、第5表）

1株（個体）当りの穂数が多い生育を示した区は、主稈、分げつともに茎が太く一穂着粒数が多い傾向を示した。（第6表）

総粒数は品種間差が認められ、「新潟早生」は「コシヒカリ」よりも多く、前述の結果とよく一致した。（第7表、第8表）

登熟歩合は80～90％以上となり極めて高い結果となったが、これは両年とも成熟期の倒伏程度が少～中と比較的軽かったためである。

直播水稲の倒伏防止の問題は、直播栽培の安定化と収量水準向上のためには解決を要する課題である。湛水散播直播の例であるが、個体の発育を促し、一株当りの穂数や発根数を多くし太い茎に育て上げると、倒伏抵抗性が高くなることが明らかになっている。

また、県内試作ほにおける10アール当り収量は、400 kg前後から700 kg弱と大きく変動している。これは、年次間差、地域間差、品種間差などをこみにしたものであるが、m^2当り全粒数が多くなるにしたがって収量も高くなる傾向が認められることから、今後は、総粒数を安定的に確保することが重要であると考えられる。

第4表　出穂～成熟期の生育

（'83 新潟農試）

区分＼項目	最高分げつ数	有効茎歩合	出穂期	稈長	穂長	穂数	出葉数	成熟期生葉数	倒伏程度
	（本/㎡）	（%）	（月・日）	（cm）	（cm）	（本/㎡）			
3日前落水	778	51.9	8.14	81.0	17.2	452	13.0	1.62	2
1日前落水	693	54.4	8.14	82.0	16.6	449	13.0	1.70	1

第5表　最高分げつ期～成熟期の生育

（'84 新潟農試）

試験区		最高分げつ期 時期	最高分げつ期 茎数	有効茎歩合	出穂期	稈長	穂長	成熟期倒伏程度
（品種）（実播種量）		（月・日）	（本/m^2）	（%）	・	（cm）	（cm）	
新潟早生	1.1	7. 5	457	75.1	7.31	71.1	21.3	0～1
	3.2	〃	637	61.2	7.30	71.0	20.3	0～1
コシヒカリ	1.0	〃	390	81.0	8.10	94.0	19.8	3
	1.8	〃	477	76.3	8.10	91.7	18.4	3
稚苗	慣行	6. 26	630	68.1	8. 2	93.5	17.9	3
	晩植	7. 5	598	76.8	8.12	91.4	17.8	3

第6表　次位別分げつ調査

（'83新潟農試）

区名＼項目	1株当り穂数	主稈	Ⅰ次分げつ 1株分げつ数	Ⅰ次分げつ 1穂粒数	Ⅱ次分げつ 1株分げつ数	Ⅱ次分げつ 1穂粒数	平均1穂粒数
	（本）	（粒）	（本）	（粒）	（本）	（粒）	（粒）
3日前落水	6.4	81.0	4.2	63.6	1.5	45.1	63.5
1日前落水	5.6	77.4	3.6	57.8	1.0	41.1	59.6

⑥　今後の課題

(1)　適品種の育成・選定（低温伸長性、早まき適応性、根の発育力など）

(2)　大区画ほ場における均平と水管理法（とくに恒常風地帯）

(3)　出芽・苗立の安定化と生育の均斉化

(4)　雑草防除法の確立（芽干しなどの水管理との関係、初期～中期除草剤処理のタイミング）

(5)　鳥害防止法の開発（雀害、かも害の防止）

第７表　収量および収量構成要素

（'83新潟農試）

区名＼項目	総粒数	登熟歩合	精籾重	籾摺歩合	精玄米重歩合	玄米千粒重	精玄米重
	（百粒/㎡）	（%）	（kg/a）	（%）	（%）	（g）	（kg/a）
３日前落水	287	81.1	61.1	81.8	97.5	20.9	48.8
１日前落水	268	83.6	59.1	82.0	97.6	20.8	47.3

第８表　収量および収量構成要素

（'84新潟農試）

試験区		穂数	一穂籾数	総籾数	登熟歩合	千粒重	登熟度	精玄米重
（品種）（実播種量）		（本/㎡）	（粒）	（千粒/㎡）	（%）	（g）		（kg/a）
新潟早生	1.1	323	96.3	31.1	93.3	21.3	1,987	58.1
	3.2	356	86.1	30.7	92.0	21.5	1,978	60.9
コシヒカリ	1.0	298	99.7	29.7	88.9	20.5	1,822	55.3
	1.8	331	89.7	29.7	88.6	20.5	1,816	54.4
稚苗	慣行	381	78.5	29.9	91.1	21.5	1,939	57.1
	晩植	371	77.0	28.6	87.9	20.3	1,784	49.9

(4) 農林水産省技術会議における水稲の湛水直播についての研究の取組みと59年度試験研究成果の概要

農業研究センタープロジェクト研究第3チーム長

加藤明治

ア. 研究の取組み

農林水産技術会議事務局は昭和59年度より2つのプロジェクト研究を開始した。

1) 特別研究「水稲直播栽培を中心とした先進的技術の開発」

参画場所：農研センター、生物資源研、北海道農試、東北農試、北陸農試、中国農試、農機研

研究年次：4年間

主な研究内容：①栽培面では直播水稲の低温条件下及び強還元下における出芽・苗立安定のための機構の解明

②さらに種子粉衣剤の開発や植物調節剤による生育制御法の研究

③機械面では高精度均平作業機や播種機の改良・利用による出芽・苗立安定化のための技術開発及び

④省力で耐久性のある自脱コンバインの開発等である。

2) 特定研究「地域低コスト稲作技術体系確立試験研究」

参画場所：農研センター、各地域農試、32公立試験研究機関

研究年次：6年間

主な研究内容：①省力高位安定生産技術の確立

②生産資材の効率的利用技術の確立

③機械、施設の開発・改良と効率的利用技術の確立

④体系化手法の策定、開発技術の体系化とその評価、適応条件の解明等

イ．59年度試験研究の概要

〔A〕「水稲直播栽培を中心とした先進的技術の開発」

本年度は研究の初年目であり、その研究内容、成果等について意見交換を行うとともに、次年度以降の研究推進方向を明確にした。

1) 低温条件下における出芽・苗立の安定機構の解明

① 793品種・系統について低温条件下（冷水噴霧法）により検定した結果明らかに品種間差が認められた。日本稲の中では、水稲で北海道の系統（月系8406、道北5号、北海215号等）胆振早生）に低温発芽性の優れたものが多く、東北、北陸の品種には低いものが多い。外国稲ではインデカ系統や大粒系統の中に高いものが認められた。また陸稲の低温発芽性は水稲に比べて総じて高かった。（北海道農試）

② 出芽・苗立に及ぼす温度条件では、むさしこがねが平均気温19℃以上、水原258号は22℃以上で良好な苗立を示したが、南京11号は不良であった。播種深度と出芽・苗立の関係では深くなるほど低下した。むさしこがねでは20℃以上になれば2cmの深度でも良好であった。（農研センター）

③ 現地灌漑水より苗腐病の発生に関与する菌株を合計35分離した。（捕促方法としては玄米での着菌率が高い。）

分離菌株は6タイプに分類、タイプ2が最も多くこの中には10℃で生育可能な菌核も多い（26中13）、タイプ1、3は25℃が適温のもの(7)、と30℃以上が適温のもの(26)とが認められた。（北陸農試）

2) 強還元条件下における出芽・苗立の校定機構の解明

① 499品種・系統について実施。強還元（Eh－200mv）播種深度2cmで出芽良は11品種（日本稲(粳)10、外国稲1）出芽不良は152品種・系統であった。

なお、強還元条件下でも無代かきや浅播で大幅に出芽率の上昇する品種も認められた。（中国農試）

② 土壌中の酸化還元電位の変化を澱粉、ろ紙粉末、小麦わら粉末について明らかにした。澱粉多量区ではEhが上昇しても苗立率は0となり、有機酸生成等も考えられた。

現時点で湛水直播の出芽・苗立の安定化を図るためには、直播～苗立期間のEhを0mv以上に保つことが必要。（農研センター）

3) 新資材の開発・改良

① 低温条件下における出芽促進資材としてジベレリン水溶液への浸漬が効果が高くGA_3、GA_4は16℃で、GA_{4+7}は16℃及び12℃で出芽を促進した。また、GA_{4+7}は幻植物の伸長促進は小さかった。

② 新資材MO_2はCaO_2と同様出芽を促進する作用があり、特に低温下で著しい傾向が認められた。

③ けい酸加里の施用は、初期生育が促進され特に根の発育及び活性が高くなった。（以上生資研）

④ 倒伏関連形質の改善として生育調節剤（CGR 811粒、NTN821粒等）を処理した結果、各剤とも倒伏指数を20～30％軽減できた。（農研センター）

4) 機械の開発・改良

① 均平作業の効率化のため水深と出芽との関係を調査したところ、播種深度2cm以内では水深が深くなるに従い$0 > 4 \geq 8 \geq 12$cmの順で出芽率が低下したが、水深12cmでも60％の出芽・伸長が認められた。

② 水平感知装置使用の自動水平装置を試作した。（①②東北農試）

③ 播種精度向上のため溝切り装置の改良を行った。通常平均播種深は溝切り器高さより7～10㎜浅くなる事、土壌の硬軟により差が生ずることを明らかにした。

④ 播種部田面追従性の試験では、圃場面が均平な場合にはエンジン振動等の上下動は1.2～3.7㎜であるが、耕盤に段差（7～8㎝）がある場合には7.7㎜程度の変化を生ずることがわかった。（目標±5㎜）（③④農研センター）

⑤ ゲル状物質を利用した流体播種では、乾田直播では保水の働きもあり圃場の乾湿にあまり影響されず、90％以上の高い苗立率を示した。

⑥ 市販播種機を使用したところ、乾直、湛直（駆動輪の改造）とも支障なく高い苗立率（乾直96～99％、湛直90～95％）を示した。

59年度2条用の流体播種機を試作した。（⑤⑥中国農試）

⑦ 自脱型コンバインの簡易化、耐久化のため、選別装置をスクリュー型にしたが、その中では攪拌棒及び攪拌板を併用したものが損失も1％以下で損傷粒も少ないことを明らかにした。

⑧ 前述の成果をもとに簡易化、耐久化自脱コンバイン第1号を試作した。（⑦⑧農機研）

〔B〕「地域低コスト稲作技術体系確立試験研究」

本研究も初年目であり、地域ごとに十分な検討を行い、それをもとに総合的な検討を行った。

各試験研究機関とも目的にそって取組み、全国でおよそ350課題の概要が提出された。内容については、初年目であることから今後さらに深化していく必要があり、その成果は2～3年後が期待されるが、今回は主に問

題になった点を中心に整理した。

1) 移植栽培

① 育苗 ： 寒地、寒冷地及び二毛作地域の晩植等で中成苗の健苗育苗法が検討された（品種、播種量、箱育成期間の延長、老化、徒長防止等）、また、作期拡大の一つとして若令苗（1.5～2葉・秋田）及び苗貯蔵、また省力育苗としては箱無マット育苗、平床育苗法等の試験が実施されている。

② 栽培管理、移植時期、施肥法等の課題が多いが、側条施肥、遅効性肥料が良い結果を上げている。ただ、土壌条件、気象条件等により差が認められるので、追肥等との関連も加え検討する必要がある。

2) 湛水直播

① 品種の選定 ： 各地で実施され、品種間差のあることは認められた。現状で比較的良い結果を示しているものとしてはアキユタカ、黄金晴等があげられ、また、地域、県ごとに有望な品種、系統が認められた。（継続検討）

② 出芽・苗立 ： 農家段階では20～90％と非常に不安定であり、苗立率の向上は直播栽培を安定させる上での重要な課題である。提出課題数も多く、催芽、コーテング法、播種適期、代かき法、土壌条件、播種深度、播種法、種子の条件等から検討した。

寒冷地、早播地帯では、低温による影響が大きく、播種後7日間の積算温度110℃以上、1週間～10日で出芽揃いとなる時期を現状では安全早限とする。

コーテング前の催芽は0.5㎜以下（ハト胸程度）が良く、播種深度も1㎝前後が良い。土壌条件により異なるが、それ以上になると苗立率は低下している。

代かき法、土壌硬度との関係も機械播種を前提に検討された。

なお、種子についても、育苗条件と異なり劣悪な条件下に播種されることから十分な吟味が必要となる。

温暖地暖地の二毛作地帯では麦わら施用、北陸では稲わら施用との関連で多くの試験が実施され、多量施用では苗立率が低下しており、施肥、水管理等からさらに検討の必要性もある。

③ 栽培管理

施肥播種同時湛水直播法（側条施肥）の試験が多くみられ、さらに緩効性肥料の試験も行われている。直播の場合分けつ能力は高いので、初期分けつをいかに穂数に結びつけるか、有効茎歩合を高めるかが1つの課題である。生育調節剤の試験も実施されている。

病害については発生は比較的少なかったが、湛水直播が増加した場合新しい病害の発生も考えられるので、出芽・苗立の不安定性についても病理的な側面からの観察も必要となろう。（水生菌、バクテリア等）（緑藻）

虫害についてはイネミズゾウムシの被害が各地にみられ、農薬のコーテング、コーテング前の薬液浸漬での効果も認められているが、登録等の問題もありさらに継続して検討する。

カモ害についても各地の被害の実態、対策について報告された。

雑草についても移植栽培と異なる発生相が認められるが、ピラレゾートを軸に体系処理も組合せ高い除草効果を上げている。

3) 乾田直播

① 出芽・苗立 ： 乾田直播は麦跡で実施されており、麦稈鋤込み法、麦収穫稲同時播種について試験を実施している。不耕起栽培の場合土壌水分35％前後で高い苗立率を得ており、麦稈量との検討を行い継

続する。

② 栽培管理

入水時期、水管理、施肥法等の試験が実施されている。

4) 機械化・省力化

① 耕耘・代かき ： 代かき法について各種試みられている。麦稈処理については逆転ロータリーの効果が高い。

② 施肥、播種、移植 ： 側条施肥・同時播種・移植機についてその向上のための改良等が実施された。また麦収穫稲同時播種機についても同様な試験が実施された。

また、中成苗の健苗育苗のための100g/箱 以下の均一播種機の開発も行われている。

③ 管理作業 ： 管理作業の省力化のためのパイプダスターによる追肥、除草剤散布等の試験も実施されている。

④ 収穫、乾燥法 ： アタッチメント方式のコンバイン（九州）の改良、太陽熱利用の籾乾燥法、等継続して実施する。

5) 機械・施設の効果的利用及び体系化、評価手法

大規模稲作経営の規模経済性、技術構造の解明、運営方式等の報告（関東・東海）及びコスト低減のためのチェックポイント・チェックリスト作成の手法の開発、各県の調査結果の報告（東北）が行われたが、初年目であり継続する。

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
電話　(03) 434 －７４０１（代表）