

水稻における移植栽培と湛水直播 栽培の品種差と年次差

和田 定[†] 国広泰史[†] 本間 昭[†]

ON THE DIFFERENCE OF THE VARIETIES AND OF THE YEARS BETWEEN THE TRANSPLANTING AND THE DIRECT SOWING BY WATERING

Sadamu WADA, Yasuhumi KUNIHRO & Akira HOMMA

寒地における水稻の移植栽培と湛水直播栽培の品種差と年次差について、主として育種の見地から、2, 3の検討を行なった。

その結果、出穂期は移植に比べて直播で約4日の遅れを示し、また、栽培法間で出穂期の差の大きい品種と小さい品種があり、後者の品種は、直播で主穂葉数が少なくなりやすい傾向を示した。

収量は4か年の平均値で10a当たり63kg直播が少ない値を示した。

直播と移植の品種の収量は各々独立のとみられ、また、既往の結果を含めて、直播向き品種の育成に際し、多収系統の予備的な選抜は、移植栽培でも選抜可能と推定された。

I 緒 言

かつては、本道の水田面積の80%にまで直播栽培が行なわれたが、現在では、如苗代による移植栽培技術が確立普及されたことによって、直播栽培の面積は減少し、1969年には全水田面積の1%に過ぎない。

直播栽培の収量は、移植栽培に比べて播種後の天候に支配される程度がきわめて大きく、したがって、作柄が不安定で、しかも収量が少ないために栽培面積が漸減したとされている。

最近、本道では1戸当たり水田面積が漸増の傾向にあり、これに加えて田植労力の不足から直播栽培を再検討せんとする気運もあるが、現在では田植機の開発が進み、当面は、直播栽培に移行することはないと考えられる。

しかし、今後、規模の拡大がさらに進み、生産

構造が大きく変化した場合には、当然、直播栽培の活用が推測される。

したがって、現時点においても基礎的な研究の重要性は高く、将来を予測した技術的な蓄積をなすべきであると考ええる。

以前と異なり、現在では、直播栽培の隘路とされた除草問題も除草剤の進歩によって、ほぼ解決され、今後は、直播栽培における安定多収技術の開発が重要である。

直播栽培の安定性、収量性の向上に対しては、品種の改良に期するところが最も大きいので、将来の情勢に適合した直播向き品種の育成は、等閑視することはできない。

水稻の直播用栽培品種の具備すべき諸特性については、柴田¹⁾、鳥山²⁾、伊藤³⁾、朝隅⁴⁾、梅淵⁵⁾、ならびに佐々木^{6) 7)}の報告がある。これら諸研究の結果から、直播向き品種の特性は、およそ、移植栽培用に要求される特性と変わらない

[†] 上川農業試験場

いが、直播栽培では、移植栽培に比べて、人為的な保護を加えられる面が少ないので、栽培環境の改善ではなし得ない面を、品種の改良に求めねばならないとされている。

上川地方は、古くから直播栽培の面積が多く、これに対応すべく、上川農業試験場でも、従来、水稻育種の生産力検定試験に直播区を併用している。

本報では、これらの試験中最近5か年間(1965～1969年)のうち、特徴のある4か年を選び、各年共通に使用された主要品種について、主として育種の見地から、移植栽培と湛水直播栽培における水稻の主要形質の変動について、検討を行なった。

なお、柴田⁸⁾の報告も上川農業試験場の材料に基づくものであるが、当時(1954～1958年)とは供試品種も異なり、施肥量も約50%増加しているので、新しい資料(1965～1969年)に基づき2, 3の考察を行なった。

本報をなすに当たり、上川農業試験場長島崎佳郎博士には報文の校閲を賜わった。厚くお礼を申し上げる。

II 供 試 資 料

最近5か年間(1965～1969年)は、稲作期間の気象変動が大きく、第1表に示すようにこれらの年次の中には、数10年に一度とされる気象的变化が含まれ、したがって、水稻収量の豊凶の差も大きい。

第 1 表 気温、日照時間ならびに作況

年 次	気 温			日 照 時 間	水 稻 作 況		備 考
	5～9月積算	7, 8月 平 均	9 月 平 均	5～9月 月 平 均	収 量 (kg/10a)	指 数 (%)	
1965年	2,558.95	19.90	15.60	132.36	345	87	ほ ぼ 平 年
1966年	2,516.50	20.14	14.42	133.72	270	68	障 害 型 冷 害 年
1968年	2,609.20	20.35	15.50	142.98	487	122	豊 作 年
1969年	2,463.40	20.25	13.93	133.92	350	84	遅 延 型 冷 害 年
平 年	2,598.22	19.55	15.40	163.02	399	100	—

注) 気象の数値は上川農試の観測値

作況は、農林省統計調査事務所による上川管内(水田、約65,000 ha)の数値

なお、ここでとりあげた年次の中で、1967年は1968年と気象、作柄がほぼ同じなので、本報告では、1967年の資料は除いた。

本報告に用いた資料は、水稻奨励品種決定本試験のもので、耕種概要は第2表に示すとおりである。

るが、播種期、移植期、施肥量および面積当たり株数は、当地方の標準的な数値である。

品種は、各年次で共通に供試された、10品種を選定して用いた。

これらの品種は、極早生種から晩生種まで含ま

第 2 表 耕 種 概 要

年 次	直 播	移 植		本 田 (直 播, 移 植 と も 同 じ)				
	播 種 期 (月・日)	播 種 期 (月・日)	移 植 期 (月・日)	栽 植 密 度 (cm)	堆 肥	N	P	K
1965年	5. 14	4. 23	5. 26	33.3×15.0	800	8	6	4
1966年	5. 14	4. 24	5. 24	33.3×15.0	800	8	6	4
1968年	5. 15	4. 23	5. 23	33.3×15.0	800	8	6	4
1969年	5. 15	4. 21	5. 22	33.3×15.0	800	8	6	4

注) 1. 本田の堆肥は10a当たり実施用量kg, N, P, Kは10a当たり成分量kgで示す。

2. ほ場設計は、分別配置で、各年次とも2反復、本報では2区の平均値を用いた。

3. 直播播種は、鋤足型直播器を使用、1株当たり播種粒数はおおむね20～25粒の範囲内にある。移植は1株2本植え。

れているが、いずれも実用的な品種である。

また、これらの品種中には、農家で直播用に用いられている品種もあるが、本来は移植栽培による育種操作で、移植用に育成された品種である。

なお、直播では、耐倒伏性ならびに登熟性なども重要な形質とされているが、これらの形質については、調査資料が不十分なので本報では除いた。

III 結果と考察

1. 出穂期

栽培法と年次の分散分析を第3表に示す。

この表によると、主効果は、いずれの要因にも大きな効果が認められる。

4か年の中では、遅延型冷害の年次である、1969年の出穂期が最も遅い(第4表)。

第3表 主要形質の分散分析表

要 因	形 質	自由 度	出 穂 期	草 丈	稈 長	穂 数	不稔指数	玄米収量	千 粒 重
品 種	9	***	135.77	***	23.99	14.44	8.49	3.25	7.91
栽 培 法	1	***	289.54	***	37.39	1662.54	13.33	40.78	25.88
年 次	3	***	416.65	***	8.25	110.46	128.33	66.90	33.89
品種×栽培法	9	***	4.50	1.83	2.25	4.10	0.84	1.11	0.71
品種×年 次	27	***	3.11	1.48	1.96	2.12	5.43	3.65	6.82
栽培法×年次	3	***	28.60	***	11.07	31.78	2.66	12.50	14.98
誤 差	27		1.119	0.846	5.141	2.144	11.717	19.327	0.211

注) 1. 栽培法は、移植と直播を指す。以下これに準ずる。

2. 誤差項は分散値を示す。

第4表 出穂期

年 次	1965	1966	1968	1969
栽培法				
直 播	9.7	13.4	3.6	16.3
移 植	7.0	10.9	0.5	8.5
平 均 値	8.4	12.2	2.1	12.4
差(直-移)	2.7	2.5	3.1	7.8

注) 8月1日～1で示す。

移植に比べると直播の出穂期は、(4.1)日のおくれになっており(第5表)、鳥山の報告⁹⁾よりこの数値は少ないが、柴田の報告³⁾とほぼ同じで、この表からは、一般栽培では、移植栽培より4～5日出穂の早い品種を、直播に選定する必要があるといえる。

交互作用は、各要因間に認められるが、播種法×年次の効果が最も大きい(第3表)。

1965年(平年)、1966年(障害型冷害年)ならび

に1968年(豊作年)には、移植に比べて直播では、約3日の遅れに過ぎないが、1969年(遅延型冷害年)では、(7.8)日の遅れになっており、出穂の遅れた年次には、栽培法間の差が大きく、直播栽培の不安定性がうかがわれる(第4表)。

第5表に4か年の平均値について、各品種の移植と直播の出穂期を示してあるが、栽培法間の出穂期の差は、従来も指摘されているように⁸⁾、品種により異なっている。

本資料では、「ほくせつ」の(1.2)日が最も少なく「うりゆう」の6.2日が最も多い。

しかし、「そらち」のように、1966年には、栽培法間に差がないが、1969年では、その差が8日になっており、年次間の変動の大きい品種もあるが、一般的にみてこの差は各年次ともほぼ一定の傾向がみられ、早晩性に関係なく品種固有の特性のように推定される。

第5表 出 穂 期

品 種 名	1965年			1966年			1968年			1969年			4か年の平均値		
	直播	移植	差	直播	移植	差	直播	移植	差	直播	移植	差	直播	移植	差
きよかぜ	1	0	1	5	5	0	-4	-6	2	6	-1	7	2.0	-0.5	2.5
農林20号	8	5	3	11	5	6	0	-1	1	12	3	9	7.8	3.0	4.8
ふくゆき	8	5	3	12	8	4	2	-2	4	15	4	11	9.3	3.8	5.5
うりゆう	8	4	4	13	8	5	3	-2	5	16	5	11	10.0	3.8	6.2
ささほなみ	10	5	5	14	10	4	3	-2	5	11	3	8	9.5	4.0	5.5
しおかり	9	7	2	14	10	4	3	1	2	19	9	10	11.3	6.8	4.5
ほうりゆう	11	9	2	15	14	1	6	2	4	20	13	7	13.0	9.5	3.5
そらち	13	9	4	16	16	0	7	3	4	22	14	8	14.5	10.5	4.0
ほくせつ	13	12	1	15	15	0	6	5	1	20	17	3	13.5	12.3	1.2
ユーカラ	16	14	2	19	18	1	10	7	3	22	18	4	16.8	14.3	2.5
平均値	9.7	7.0	2.7	13.4	10.9	2.5	3.6	0.5	3.1	16.3	8.5	7.8	10.8	6.7	4.1

注) 1. 出穂期は8月1日～1で示す。差＝直播－移植

2. 品種の記載順は、上方ほど出穂期が早い。

移植と直播の出穂期の遅速は、現象的には、
a. 発芽の遅速, b. 主稈葉数の増減, c. 出葉間隔
の長短, に分けて考えられる⁹⁾。

第6表 直 播 発 芽 期

年 次	1965	1966	1968	1969	平均値
品種名					
きよかぜ	1	4	2	3	2.5
農林20号	1	4	3	3	2.5
ふくゆき	1	4	3	4	3.0
うりゆう	1	5	3	3	3.0
ささほなみ	1	5	4	3	3.3
しおかり	1	4	3	2	2.5
ほうりゆう	1	4	3	2	2.5
そらち	1	5	4	3	3.3
ほくせつ	2	4	3	3	3.0
ユーカラ	2	4	4	3	3.3
平均値	1.2	4.3	3.2	2.9	2.9

注) 数値は播種後日数で示す。

第6表によると、直播の発芽期には、品種間差はほとんど認められない。

また、従来知られているように、移植栽培の畑
苗代における発芽期にも、催芽後、播種されるの
で品種差はほとんどない。

第7表には、1966年に行なった主稈葉数の調査
結果を、4つの処理区について栽培法間に出穂期
の差の小さいものと大きいもの、各々3品種につい
て示す。

この表によると、栽培法間に出穂期の差の小さ
い品種は、概して移植栽培に比べて、直播栽培で
主稈葉数の少なくなる品種に多い。

また、この種の品種は、高温条件(温室)で主
稈葉数が少なくなりやすいが、冷水処理では一定
の傾向がみられない。

寒冷地の直播栽培では、出穂期の遅れ難いこと
が、直播向き品種の、大切な特性とされている。

したがって、この種の育種においては、主稈葉
数の栽培環境による変動を承知しておくことは、
選抜の際、1つの目安になるものと考えられる。

しかし、これらの点に関しては、今後さらに詳
細な実験により、検討を行なう必要がある。

出葉速度と栽培法間に出穂期の差の間には、品
種間に一定の傾向は認められない(第8表)が、移
植栽培における主稈葉の出葉速度には、品種差が
認められる。

2. 草丈・稈長

第3表によると、草丈の主効果は、栽培法なら
びに年次の効果が大きい、これらの要因に比べ
ると品種の効果は小さい。

第7表 主 稈 葉 数 (1966年)

品 種 名		主 稈 葉 数 (枚)				同 左、 差 (枚)		
		移 植	直 播	温 室	冷 水	移 - 直	移 - 温	移 - 冷
移出・穂差の小	きよかぜ	10.8	9.4	9.0	10.0	1.4	1.8	0.8
	ほくせつ	13.1	11.4	11.8	12.0	1.7	1.3	1.1
	ユーカラ	12.4	10.9	11.0	11.8	1.5	1.4	0.6
移出・穂差の大	ふくゆき	11.1	10.2	10.0	10.0	0.9	1.1	1.1
	うりゅう	11.9	10.9	11.0	11.0	1.0	0.9	0.9
	ささほなみ	11.0	10.1	10.0	10.0	0.9	1.0	1.0

第8表 主 稈 出 葉 速 度 (1966年)

品 種 名		移 植、 調 査 月 日			同 左、 差		直 播、 調 査 月 日			同 左、 差	
		6.6	6.20	7.4	7.4 -6.20	7.4 -6.6	6.6	6.20	7.4	7.4 -6.20	7.4 -6.6
移出・ 直差の 小	きよかぜ	4.6	7.0	8.7	1.7	4.1	2.9	5.1	6.9	1.8	4.0
	ほくせつ	4.8	7.2	9.2	2.0	4.4	2.9	5.4	7.3	1.9	4.4
	ユーカー	4.4	6.8	8.6	1.8	4.2	2.8	5.2	6.9	1.7	4.1
移出・ 直差の 大	ふくゆき	4.4	6.7	8.4	1.7	4.0	2.8	5.0	6.9	1.9	4.1
	うりゅう	4.6	7.3	9.1	1.8	4.5	2.9	5.3	7.0	1.7	4.1
	ささほなみ	4.5	6.6	8.2	1.6	3.7	2.6	5.1	6.7	1.6	4.1

注) 6.6-6月6日

交互作用は、栽培法×年次に効果が認められ、移植と直播の草丈の差は、低温に経過した1969年には大きく、1965年には小さい。

第9表 草 丈 (6月15日調査)

年 次	1965 (cm)	1966 (cm)	1968 (cm)	1969 (cm)
栽培法				
直 播	18.9	18.0	21.5	7.8
移 植	22.9	24.9	28.5	16.1
差(直-移)	-4.0	-6.9	-7.0	-8.3

次に、品種×栽培法、品種×年次には、交互作用は認められない。

これらのことから、移植栽培と直播栽培における品種の初期伸長性は、各々独立的であると考えられる。

寒地の直播用品種では、初期伸長性のよいことが重要視されているが³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁹⁾ 本資料からは、移植栽培による選抜操作は、直播における品種の初

期伸長性に、負の効果を与えなかったものと考えられる。

しかし、鳥山⁹⁾は水稲代時代に育成された品種は、保護苗代になってから育成された品種に比べて、洪水直播で苗立ち性が良い品種が多いとしているので、積極的に初期生育の良い直播用の品種を育成するためには、今後、集団養成を洪水直播で行なうとか、幼苗期に長苗性個体の集団選抜を行なうなども検討されるべきであると思われる。

稈長の主効果は、各要因に効果が認められるが、これらの要因のうち、年次の効果は比較的小さい(第3表)。

平均値では、直播の稈長は移植より約3.0cm短い(第10表)。

交互作用は、品種×栽培法、栽培法×年次に認められる。

栽培法間の稈長の差は品種別に、「ほくせつ」「ほうりゅう」および「きよかぜ」では大きく、「うりゅう」、「農林20号」および「しおかり」な

どでは小さい。

第 10 表 程 長 (品種別)

品 種 名	4 か年の平均値		差 (直-移)
	直 播	移 植	
き よ か ぜ	65.5	72.3	-6.8
農 林 20 号	77.8	78.8	-1.0
ふ く ゆ き	73.8	75.8	-2.0
う り ゆ う	68.8	68.3	0.5
さ さ ほ な み	63.5	65.8	-2.3
し お か り	69.5	71.0	-1.5
ほ う り ゆ う	66.5	72.5	-6.0
そ ら ち	66.5	70.5	-4.0
ほ く せ つ	67.0	72.8	-5.8
ユ ー カ ラ	65.3	67.5	-2.2
平 均 値	68.4	71.5	-3.1

栽培法間で程長の差の大きい品種は、概して直播で出穂の遅れ難い品種に多く、また、この種の品種は、直播で葉数が少なくなる傾向にある。

1965年、1966年および1968年の程長は、直播栽培より移植区で3.5 cm~6.4 cm 長い、1969年は、栽培法間の差が少ない。

第 11 表 程 長 (年次別)

年 次	1965	1966	1968	1969
栽培法				
直 播	67.3	65.4	69.8	71.1
移 植	70.8	71.8	73.9	69.5
差(直-移)	-3.5	-6.4	-4.1	1.6

これは、1969年は、移植栽培の上位節間の伸長期が、低温に経過したため、短程化したものと推定される。

3. 穂 数

主効果は、栽培法および年次の効果が大きく、これらに比べると、品種の効果は小さい。

平均値では、直播が移植より1株当たり13.3本多く(第13表)、年次別には、1969年は、1965年、1966年および1968年に比べて5~9本少ない。

交互作用は、栽培法×年次の効果が大きく、品種×栽培法、品種×年次の効果は、比較的小さい。

第 12 表 穂 数 (年次別)

年 次	1965	1966	1968	1969
栽培法				
直 播	36.1	36.0	37.9	26.5
移 植	23.0	20.8	21.1	18.2
差(直-移)	13.1	15.2	16.8	8.3
1969年との差	4.8	6.9	8.5	0

第 13 表 穂 数 (品種別)

品 種 名	4 か年の平均値		差 (直-移)
	直 播	移 植	
き よ か ぜ	34.8	18.8	16.0
農 林 20 号	32.3	17.3	15.0
ふ く ゆ き	34.8	20.5	14.3
う り ゆ う	28.8	18.8	10.0
さ さ ほ な み	32.8	21.5	11.3
し お か り	33.8	21.5	12.3
ほ う り ゆ う	36.3	22.0	14.3
そ ら ち	35.3	24.3	11.0
ほ く せ つ	36.5	20.8	15.7
ユ ー カ ラ	36.5	22.5	14.0
平 均 値	34.2	20.8	13.3

例年では、移植に比べて直播の穂数は、13~17本程度多目であるが、1969年は8.3本の差に過ぎない。

第 14 表 直播苗立ち本数

年 次	1965	1966	1968	1969	4 か年の平均値
品種名					
き よ か ぜ	19.5	18.8	18.7	5.0	15.5
農 林 20 号	16.0	21.0	18.2	5.7	15.2
ふ く ゆ き	13.3	15.7	19.2	3.7	13.0
う り ゆ う	11.5	17.9	19.8	3.2	13.1
さ さ ほ な み	11.4	21.1	19.6	4.6	14.2
し お か り	11.0	15.8	21.9	3.1	13.0
ほ う り ゆ う	13.1	25.2	19.1	6.2	15.9
そ ら ち	11.7	20.2	16.6	3.8	13.1
ほ く せ つ	14.1	22.3	21.4	5.8	15.9
ユ ー カ ラ	14.1	22.1	19.3	4.8	15.1
平 均 値	13.6	20.0	19.4	4.6	14.4

注) 6月15日調査

これは、播種後の低温による苗立ち本数の不足が、大きく影響しているものと考えられる。

移植で穂数の多い品種は、直播でも穂数が多い傾向にあるが、品種により多少異なり、「きよかぜ」および「ほくせつ」は、栽培法による差が大きく、「うりゆう」および「そらち」では、差が少ない。後者の品種は、直播で苗立ち本数が少なく(第14表)、一方、前者の品種は、栽培法間で出穂期の差の少ないことは、興味ある事実と考えられる。

「きよかぜ」、「ほくせつ」などのように、直播栽培で主稈葉数の少なくなる品種(第7表)は、それが穂数減に結びつく懸念もあるが、第12表によるとこのような事実はなく、また、これらの点は、播種密度を増すことによって直播栽培では、容易に解決され则认为られる。

4. 不稔指数

主効果は、年次の効果が大きい、品種、栽培法の効果は比較的小さい。

栽培法別には、直播の不稔粒が移植よりやや多いが、ほ場における不稔発生は、低温と幼穂の発育時期が関係しており、直播と移植では、幼穂の発育時期が異なる。また、減数分裂期の実際栽培における低温障害は、水深と幼穂の位置によって異なり、直播が移植より短程なので、前者の被害

第15表 不稔指数

品 種 名	直播, 移植の平均値				4か年の平均値	
	1965	1966	1968	1969	直播	移植
きよかぜ	27.8	27.6	13.1	18.9	21.8	21.9
農林20号	47.0	38.5	14.1	20.3	33.2	26.7
ふくゆき	38.2	30.6	10.8	22.4	26.9	24.0
うりゆう	25.8	30.4	10.5	22.0	22.1	22.2
ささほなみ	21.6	27.6	12.2	18.9	21.1	19.0
しおかり	29.5	25.2	9.1	17.7	22.0	18.8
ほうりゆう	25.3	42.5	9.8	25.7	21.9	18.0
そらち	16.4	24.4	11.1	23.7	20.3	17.5
ほくせつ	15.3	37.9	7.5	24.2	26.3	25.3
ユウカラ	23.6	33.9	13.8	30.9	23.3	22.6
平均値	27.0	31.3	11.2	22.5	24.4	21.6

が少ないとも考えられるが、直播が移植より、本質的に不稔粒が発生しやすいか否かは推定し難くこれらのことについては、今後の研究に待たねばならない。

交互作用は、品種×年次に効果が認められ、1969年は、概して晩生種に不稔の発生が多い傾向にある。

5. 収 量 (玄米重)

移植と直播の収量差は、4か年の平均値で10a当たり63kgになり、従来の報告³⁾や経験的にいわれている、10a当たり63kgよりはかなり多い(第16表)。

第16表 玄米収量(年次別)(kg/10a)

栽培法	年 次				4か年の平均値
	1965	1966	1968	1969	
直 播	426	357	575	330	422
移 植	505	413	549	473	485
平均値	466	385	564	402	454
差(直-移)	-79	-56	26	-143	-63

交互作用は、栽培法×年次、品種×年次に効果が認められるが、品種×栽培法には効果は、認められない(第3表)。

第15表によると、移植と直播の収量差は、1969年は、10a当たり143kgで、ほかの年次に比べるとかなり大きい。

これは、1969年は、直播の出穂期が移植に比べて約8日も遅れたので(第4表)、低温による登熟不良が、減収の大きな原因と推定される。

なお、1968年では、直播の収量が移植より多くなっているが、本試験の当m²たり株数は、移植、直播とも20株で、これは、上川地方の平均的な株数であるが、東北北部の面積当たり株数に比べると少ない。直播は、移植に比べると高温年では、穂数の確保が容易であり、しかも、1968年のような高温年には、これが増収に結びついたものと推定される。

次に、品種×栽培法に、交互作用が認められないことは、移植と直播における品種の収量は、各々独立的であると考えられ、直播向き品種の育成に際し、その収量については、移植栽培で選抜して

も直播における品種の収量に、負の効果を与えないと考えられる。

また、従来の報告^{8) 9)}によると、移植と直播における品種の収量(玄米重)には、正の高い相関関係が認められ、直播栽培向き品種の収量の選抜は、移植栽培でも選抜可能とされている。

しかし柴田の報告⁸⁾も本報と同様、実用的な品種の生産力検定試験の資料に基づくものであり、かつ、これらの品種は、移植栽培で選抜されてきた品種で、このような結果が得られたとも考えら

れる。

また、櫛淵⁹⁾は、乾田直播による結果から、移植と直播では、品種の収量は平行的な関係になるが、選抜効率の面からは、移植栽培が有利であるとしている。

最近、品種と栽培技術の改善で直播栽培の収量水準も上昇しており、本資料でも、多収年次には、10a当たり600 kg程度の収量(玄米重)が、得られている(第17表)。

第 17 表 玄米収量(品種、年次別)(kg/10a)

品 種 名	1965年		1966年		1968年		1969年		4か年の平均		同 左 差 (直-移)
	直 播	移 植	直 播	移 植	直 播	移 植	直 播	移 植	直 播	移 植	
きよかぜ	467	518	383	394	536	507	424	475	453	474	- 21
農林20号	156	371	260	388	539	496	488	481	361	434	- 73
ふくゆき	433	500	411	448	522	556	369	509	434	503	- 69
うりゆう	452	482	405	452	596	539	354	494	452	492	- 40
ささほなみ	463	514	369	427	582	526	429	506	461	493	- 32
しおかり	365	459	349	479	602	555	367	454	421	484	- 63
ほうりゆう	485	539	342	372	591	605	192	464	403	495	- 92
そらち	500	623	429	480	593	608	193	483	429	549	-120
ほくせつ	485	521	348	371	607	534	313	428	438	464	- 26
ユ-カラ	453	520	269	327	584	565	175	431	370	461	- 91

このような高収量のもとでは、品種の収量は登熟歩合によって決定される度合が大きく、結局、耐肥性(狭義)の高い品種が、多収を示すと考えられる²⁾。

したがって、多収条件下では、移植と直播の品種の収量は平行的な関係を示すとも考えられる。

また、伊藤³⁾は、今後における直播向き品種の草姿は、ガッチリした直立性の短葉を有することが必要としているが、これは、角田¹⁰⁾の受光態勢のすぐれた品種と同義であると思われる。

以上のことから、寒冷地の湛水直播用品種の収量の選抜に当たっては、まず、移植栽培で予備的に多収性の品種(系統)を選び、これらの品種(系統)について、直播に対する適応性を検討することが、効果的と考えられる。

6. 千 重 粒

千粒重は、4か年の中では、1969年が最も軽く

豊作年の1968年に比べると(1.7)g, 平年作を示す1965年に比べると0.5gその値が少ない(第18表)。

1969年の低収は、千粒重の低下も大きいと推定される。

第3表によると、主効果は、年次、栽培法の効果が大きく、品種の効果は比較的小さい。

直播の千粒重は、移植に比べて4か年の平均値で、0.5g軽くなっている(第18表)。

第 18 表 千 粒 重 (年次別)

栽 培 法	年 次				4か年の平均 値
	1965 (g)	1966 (g)	1968 (g)	1969 (g)	
直 播	20.1	20.8	21.3	19.6	20.5
移 植	20.1	20.8	21.7	21.3	21.0
平 均 値	20.1	20.8	21.5	20.5	20.8
差 (直-移)	0	0	-0.4	-1.7	-0.5
1969年との差	-0.4	0.3	1.0	0	0.3

交互作用は、栽培法×年次の効果が大きく、次いで、品種×年次の効果が認められるが、品種×栽培法の効果は認められない。

これらのことから、各品種の千粒重は、栽培法により、相対的な値の変動はみられず、移植で千粒重の大きい品種は、おおよそ、直播でも千粒重が大きいといえる。

次に、低温発芽性の良い品種は、千粒重の大きい品種に多いとされている⁷⁾が、同様に、直播栽培で初期生育の良い品種は、千粒重が大きい品種に多いと考えられるので、6月15日調査の直播の草丈と千粒重を、各々上位と下位4品種について示した(第19表)。

第19表 千粒重と草丈との関係

千 粒 重			草 丈 (6月15日)		
順位	重 量 (g)	品 種 名	順位	長 さ (cm)	品 種 名
1	21.6	そ ら ち	1	17.5	ほ く せ つ
2	21.4	ほ く せ つ	1	17.5	ふ く ゆ き
3	21.3	ふ く ゆ き	1	17.5	農 林 20 号
3	21.3	農 林 20 号	4	16.5	そ ら ち
7	20.9	ほ う り ゆ う	7	16.2	し お か り
8	20.8	ユ ー カ ラ	8	16.0	う り ゅ う
9	20.2	さ さ ほ な み	9	15.9	さ さ ほ な み
10	20.1	し お か り	9	15.9	ユ ー カ ラ

注) 1. 順位は上位からの順番で示す。

2. 千粒重は移植の4か年の平均値。

3. 草丈は直播の4か年の平均値。

なお、1969年は、直播の出穂期が遅れ、千粒重の低下がみられたので、千粒重は移植栽培の値を用いた。

この表によると、その数値の差は、極く少ないが、従来の結果⁷⁾と同じく、初期の伸長の良い品種は、千粒重の重い品種に多く、初期伸長のよくない品種は、概して千粒重の軽い品種に多いことが認められる。

IV 摘 要

寒地における水稲の移植栽培と洪水直播栽培における主要形質の品種差と年次差について、上川農業試験場で行ってきた、水稲奨励品種決定試験の資料を用い、主として育種の見地から2、3

の検討を行なった。

年次は、最近5か年間のうち、特徴のある1965年(平年)、1966年(障害型冷害年)、1968年(豊作年)、および1969年(遅延型冷害年)の4か年を選び、品種は、これらの年次に共通に使用された、10品種を選定して用いた。

主要結果の要約は、次のとおりであった。

1 出穂期 4か年の平均値では、直播の出穂期は、移植に比べて約4日の遅れを示したが、遅延型の冷害年(1969年)には、約8日の遅れを示した。

栽培法間で、出穂期の差の小さい品種と大きい品種があり、この差は早晩性に関係なく、品種固有の特性のように推定された。

葉齢の調査結果では、栽培法間で出穂期の差の小さい品種は、直播で葉数が少なくなりやすい傾向にあった。

2 草丈・稈長 分散分析の結果によると、草丈の主効果は、品種では小さく、栽培法ならびに年次の効果が大きかった。

寒冷地の直播栽培には、低温下での初期伸長性の良い品種が適するとされているが、本資料では、品種×栽培法に有意な交互作用は認められず、このことは、移植栽培による選抜操作は、直播栽培における品種の初期伸長性に、負の効果を与えないものと考えられた。

稈長は、移植より直播で約3.0 cm短い、品種によって異なり、栽培法間で差の大きい品種は、概して、直播で出穂の遅れ難い品種に多かった。

3 穂数 平均値では直播が移植より、13.3本多いが、年次別には、1969年は、栽培法間の差が少なく、これは、同年の直播の苗立ち本数の不足が、大きく影響していると考えられた。

また、品種によって、栽培法間で差の大きい品種と小さい品種があり、後者の品種は、直播で苗立ち本数の少ない傾向にあった。

4 不稔指数 直播の不稔発生が移植より多かった。

5 収量 4か年の平均値では、直播の収量は、移植に比べて10 a 当たり63 kg 少なく、また、遅延型冷害の年次には、その差は、143 kg を示した。

交互作用は、品種×栽培法に有意な効果が認められず、このことは、直播用品種の育成に際し、収量に関する選抜を移植栽培で行なっても、直播における品種の収量に負の影響を与えないと推定された。

また、既往の結果を考慮に入れると、予備的な直播向き多収系統の選抜は、移植栽培でも可能と考えられた。

6 千粒重 直播の千粒重は、移植に比べて、4 年間の平均値で 0.5 g 少ない値を示した。

また、千粒重の重い品種は、直播栽培で、概して、初期伸長性が良い傾向を示した。

引用文献

- 1) 朝陽純隆, 1966: 湛水直播用品種の育種—発芽性と初期生育—, 育種学最近の進歩, 7, 56-59.
- 2) 馬場 越, 岩田岩保, 1962: 耐肥性の概念と品種の生態, 育種学最近の進歩, 3, 66-76.
- 3) 伊藤隆二, 1966: 直播機械化栽培用品種育成の問題点, 育種学最近の進歩, 7, 50-55.
- 4) 橋淵欽也, 伊藤隆二, 1968: 移植と直播栽培における水稻品種の生態, 農業技術, 23: 7, 20-22.
- 5) 佐々木多喜雄, 1968: 水稻品種の低温発芽性と初期生育との関係, 1, 初期伸長性との関係, 道農試集, 17, 34-45.
- 6) ———, 山崎信弘, 1969-a: 同上第2報, 初期発根性との関係, 日作紀, 39: 1, 117-124.
- 7) ———, 1969-b: 稲品種の低温発芽性に関する育種学的研究, 第3報, 低温発芽性と農学的形質, 道農試集, 19, 8-20.
- 8) 柴田和博, 1960: 水稻の冷床苗栽培からみた直播栽培—特に直播収量との関係— 道農試集, 6, 22-31.
- 9) 鳥山国土, 1962: 湛水直播用水稻品種の改良と問題点, 農業技術, 17: 7, 5-9.
- 10) 角田重三郎, 1964: 水稻品種の多収性の研究, 日本學術振興会.

Summary

The writers examined the difference of some main characteristics of the varieties and of the years between the transplanting and the direct sowing by watering on the rice culture in cold regions, from the data obtained from "The experiments for determining new recommendable variety of rice", that have been done at Kamikawa Agricultural Experiment Station.

The four years chosen from the latest five years are characterized as follows: 1965—a

medium yielding year, 1966—a low yielding year caused by unfertilized glumes, 1968—a high yielding year and 1969—a low yielding year caused by the unripened grains.

And the same 10 varieties are used through all the years.

The results are summarized as follows:

1. Heading date

The mean value of the heading date on the direct sowing is about four days later than that of the transplanting and, but eight days in 1969, a low yielding year caused by unripened grains.

The difference of heading days is little on some varieties and large on the others between the cultivations.

It seems that this difference has no connection with the earliness of maturity of varieties but those own characteristics, and, as concerns with the leaf number, the varieties showing small difference of heading date between the cultivations are likely to decrease the number of leaves by direct sowing.

2. Grass length and culm length

By the results of the analysis of variance, it was shown that the variety had no main effect on the grass length but the cultivation and the year have.

They say that the varieties whose growth is rapid at their early stage under low temperature are adapted to the direct sowing in cold region, but our results show no clear interaction between the variety and the cultivation method.

These show that the selection process on the growth at early stage by the transplanting culture is not ineffective, at the same time, to direct sowing.

The mean culm length by direct sowing are about 3.0 cm shorter than that of transplanting, but this is not common on all the varieties.

The some varieties, which show large difference on culm length between the cultivation methods, generally tend not to delay their heading by direct sowing.

3 Number of panicles

The mean value of the number of panicles per hill by direct sowing are 13.3 more than that of transplanting. But, with respect to each year, in 1969 the difference of the number of

panicles between the cultivations is very little.

This may be caused by poor standing by direct sowing.

The extension of the difference on the number of panicles between the cultivations are variant in varieties and the varieties showing little difference may be characterized by their poor standing.

4 The index of unfertilized glumes

The index of unfertilized glumes on direct sowing are higher than that of transplanting.

5 Yields

The mean yields of four years by direct sowing are 630 Kilo gram per hectare less than that of transplanting.

The difference between the cultivations was 1,430 Kilo gram per hectare in 1969, a low yielding year caused by the unripened grains.

The interaction between variety and cultivation could not obtained.

From this result we may estimate that the selection on yields by transplanting culture have no negative influence on yields by direct sowing.

Considering other reports we may conclude that the preliminary selection on high yield line for direct sowing is possible by transplanting.

6 Seed weight

The mean value of four years on seed weight by direct sowing is (0.5) g per 1,000 grains lighter than that of transplanting culture.

The varieties which have heavy seed weight show, at same time, rapid growth at their early stage.