

# 水 稻 の 散 播 に 関 す る 研 究

(第1報) 散播方式における水稻品種の生態的比較

赤 松 誠 一

Studies on Rice Culture in the Dispersible Direct-Sowing Method.

(I) Ecological Studies on the Varieties of Rice Plants  
by the Dispersible Direct-Sowing Method.

Seiichi AKAMATSU

In 1963, ecological studies on several varieties of rice plants which were sowed dispersedly were done in the paddy field of Faculty of Agriculture, Okayama University. The experiment with several varieties of rice plants was conducted in the four random blocks of replications, one plot of which was 18 square meters. Quantity of seeds was from 350 to 450 grams per a. and the date of seedling was on the 26th of May. The D. C. P. A was used as a herbicide, and the other culture techniques were the same as those in the common way. The result can be summerized as follow :

(1) The height of each variety in the dispersible direct-sowing method tended to become shorter than that of transplanted rice plants, and as far as the heading and the ripening periods are concerned, the periods were earlier than those of the transplanted ones.

(2) The length and weight of panicle, and weight of straw in the dispersible direct-sowing were shorter or lighter than those of the transplanted, [but as far as the number of panicle per unit area is concerned, it was observed that the dispersible direct-sowing method tended to favor, as compared with the transplanting method.

(3) In general the rice yield could more easily be increased in the dispersible direct-sowing method than in the transplanting method, because the number of panicle per unit area was so great, though the number of spikelet per panicle was small, and because the percentage of ripened grains was higher than that in the transplanting method.

## 緒 言

我国における水稻の栽培方式は従来移植法によっていたが、除草葉の発達により現在ではヘリコプター、其他機械化された。水稻の散播方式が可能となり、すでに実用化されようとしている。又直播栽培に関しては吉岡・藤井両氏をはじめ多くの貴重な研究報告がなされている。しかし散播による直播については我国では未だ研究報告が殆んどない。

筆者は、近い将来において水稻の散播直播が単に労働生産性の向上という観点のみでなく、生産力を増大するための技術として実用化される場合のあることを想定して、散播方式における水稻の生態的特性を把握し、移植及び条播方式の水稻と比較してその優劣を明らかにすると共に、散播栽培技術体系の確立を図り、実用化の基礎資料を得る目的をもって、研究をすすめているがここにその一部を報告する。

試験目的

散播方式による水稲栽培において品種間における生育相の差異を比較し、これが収量構成要因として関与する程度の大小を調査し、もって品種の生態的特性を比較検討するのが本試験の目的である。

なお本研究は当附属農場職員諸氏の協力によってなされたことを付記し、深甚の謝意を表する次第である。

I. 供試材料及び方法

1963年、岡山大学農学部附属農場水田においておこなった。土質は沖積土の埴土で、肥沃程度は良、排水良好、平年収量は10a当り420~450kg程度の圃場である。供試品種は、クサブエ、キビヨシ、PI5号、アケボノ、ホーヨクの5品種を用いた。試験区は、1区面積18㎡、各品種4回反覆とし、耕種条件については〔第1表〕に示す通りであり、特記する以外の事項はすべて慣行に従い管理をおこなった。

II. 試験結果

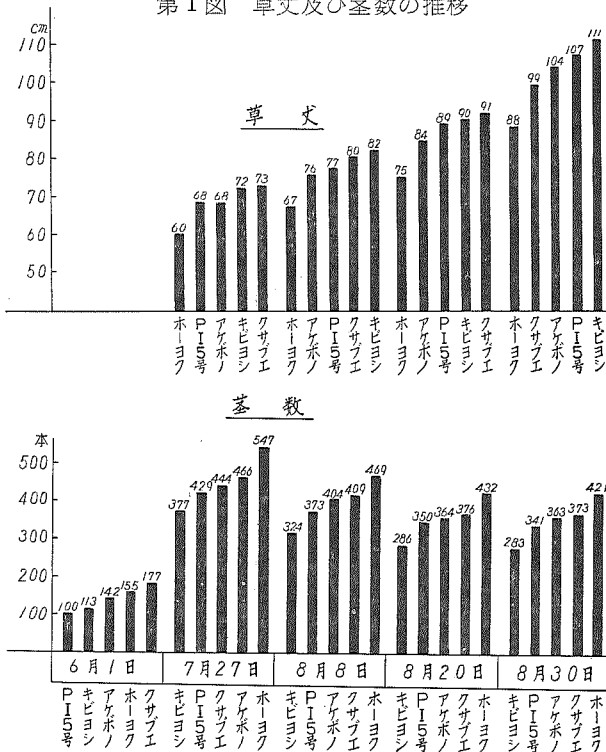
(1) 草丈および茎数の推移〔1図〕参照。

先づ草丈について見ると、初期においては最長を示した品種はクサブエで、次にキビヨシ、アケボノ、PI5号、ホーヨクの順に短くなっており、分ケツ最盛期にはキビヨシ、クサブエ、PI5号、アケボノ、ホー

第1表 耕種概要

耕起 整地		時 期	深 さ	使用 機 械		
		4 月 下 旬 5 月 25 日	12 <sup>cm</sup> 12	富 士 耕 耘 機 "		
播 種	時 期	5 月 26 日	湛 水 状 態	散 播 (みのる散粒機)		
	量 g/a	350~400				
種 類	方 法	代掻翌日				
施 肥	時 期	種 類	施 肥 量 kg/a	成 分 (%)		
				N	P	K
基 肥	5月20日	乾 鶏 糞	24.0	2.5	2.0	1.0
		硫 加 磷 安	3.0	14.0	10.0	13.0
追 肥	7月9日	硫 安	1,125	20.0	—	—
		塩 加	0.375	—	—	60.0
除 草	時 期	薬 剂	使用 量	摘 要		
	6月10日 7月29日	DCPA(35%) 2,4-D	35g/a 10cc/a	晴天日中落水、 処理3日後湛水。 慣行による。		
水 管 理	落水の時期は芽干、除草剤散布、土用干、倒伏防止のため出穂後は間断灌溉とした。					

第1図 草丈及び茎数の推移



注. 草丈は各試験区より任意に30株を測定し、分ケツ数は各区の平均密度の場所1㎡を撰定し、これを調査した平均による。

ヨクの順になり、出穂期前後（8月30日）では最長を示した品種はキビヨシで、次はPI5号、アケボノ、クサブエ、ホーヨクの順序となり、これは岡山県農業試験場<sup>8)</sup>で発表された移植栽培下の品種特性に従った順位を示した。

次に茎数について見ると、初期（6月1日、この時期は成苗本数を示す）には、第1図に示されるとおり、1平方米中の平均茎数では、クサブエは177本、ホーヨクは155本、アケボノは142本、キビヨシは113本、PI5号は最も少なく僅か100本であった。しかし分ケツ最盛期（7月27日）においては、ホーヨクは最高で547本となり、アケボノ466本、クサブエ444本、PI5号429本、最少はキビヨシで377本となった。言いかえれば、ホーヨクは最も分ケツ力旺盛であり、PI5号も比較的ケツ力旺盛なことが認められ、これに反してキビヨシは分ケツ力が比較的弱いことが明らかである。これらの傾向は移植栽培下におけるそれぞれ品種の特性を示すものである。しかして時期が経過するに従って、各品種とも分ケツの一部が枯死して、茎数は漸減したが、その後の調査においても同一傾向が見られ、最終調査時期（出穂期前後）においてはホーヨクは421本、クサブエは373本、アケボノは363本、PI5号は341本、キビヨシは283本に減少した。

(2) 出穂期及び成熟期の比較〔2表〕参照。

出穂期の最も早かったのはクサブエで8月22日、PI5号は8月31日、キビヨシは9月1日、ホーヨクは9月4日、アケボノは最も遅く9月6日となった。これを岡山県農試<sup>8)</sup>の移植

第2表 出穂期及び成熟期の比較

出穂期と比較すると（栽培年度は同じであるが場所が違うので厳密な比較はできないが）品種の出穂順位は変わらないが、時期は各品種とも4～5日早まっている。又成熟期についても出穂期に見られたと全く同一傾向が見られた。すなわち、品種の成熟期の順序は変わらず、また、散播は移植より早くなる傾向が認められた。

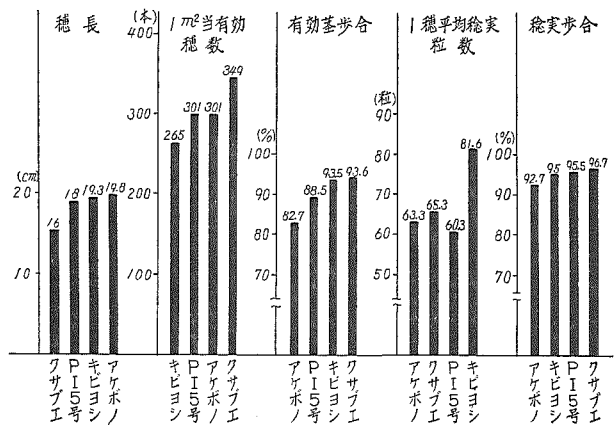
項目 品種	出穂期		成熟期	
	散播	移植*	散播	移植*
クサブエ	8月22日	8月26日	10月2日	10月12日
PI5号	8月31日	9月6日	10月13日	10月30日
キビヨシ	9月1日	9月6日	10月18日	11月4日
ホーヨク	9月4日	9月8日	11月1日	11月6日
アケボノ	9月6日	9月10日	10月30日	11月7日

\* 引用文献<sup>8)</sup>による。

(3) 成熟期における諸形質の比較〔第2図〕参照。

穂長についてはアケボノが最も長く、キビヨシは僅かに短くなり、PI5号はキビヨシより更に幾分短くなり、クサブエは最も短小であった。1㎡当りの有効穂数については逆にクサブエが349本で最も多かった（ホーヨクは調査の手違いのため削除した）。次にアケボノで301本、同じくPI5号も301本、キビヨシは265本で最も少数であった。有効茎歩合ではクサブエが最高となり93.6%、キビヨシがこれにつき93.5%、PI5号は88.5%、アケボノは最低で82.7%であった。1穂平均稔実粒数について見るとキビヨシが最も多く81.6粒で群を抜いているのに対し、其他の品

第2図 成熟期における諸形質の比較



種は60.3粒～65.3粒の間であった。又稔実歩合ではクサブエが最高で96.7%となり、PI5号並びにキビヨシはいずれも95%～95.5%、アケボノは最低で92.7%となった。

稈長は上の表に見られる如く、各品種とも散播区は移植区よりそれぞれ5cm以上短くなっている。

#### (4) 収穫期における諸形質の比較〔第4, 5表〕参照

先づ1㎡当りの精玄米重量について見ると最高はクサブエで532gとなり、これに次いでキビヨシは527g、アケボノは518g、ホーヨクは505g、PI5号は456gで最も劣った。1㎡当りの屑米重は精玄米重量の多かった、クサブエ、サビヨシの両品種が少なく、その他の品種が多くなっていることは当然の結果といえよう。又籾摺歩合においても多収を得たクサブエ及びキビヨシの両品種が高率を示した。千粒重では大粒種である、アケボノ、キビヨシが重く、小粒種のクサブエは最も軽かった。又ワラ重では早生種のクサブエが最も軽く、1㎡当り604.3gとなり、最も重かったアケボノは679.1gとなった。平均1穂重ではキビヨシが最高でクサブエが最低を示した。次にこれらの散播における各品種の収量を、移植の場合

(岡山農試<sup>8)</sup>の同一年度の試験成績を比較に用いたので厳密ではないが、傾向をつかむことはできる)比較して見ると、移植の最高収量は晩生種のアケボノで次がキビヨシ、クサブエとなっており、散播における収量の順位と丁度クサブエとアケボノが入れかわっていることは興味ある問題である。またPI5号は移植、散播のいずれの場合にも最低を示した。更に各品種とも移植の収量は散播の収量に及ばなかった。これに反して1㎡当りのワラ重について見ると殆どどの品種が移植の方が散播のワラ重より重くなっていることが判明した。

第3表 成熟期における散播と移植の稈長の比較

品種別 栽培方式別	ホーヨク	クサブエ	PI5号	アケボノ	キビヨシ
	散播区	75.2 <sup>cm</sup>	82.8 <sup>cm</sup>	83.0 <sup>cm</sup>	91.9 <sup>cm</sup>
移植区*	—	88.3	95.0	98.8	103.3

\* 引用文献<sup>8)</sup>による。

第4表 散播の収穫期における品種諸形質の比較

項目	品種	1㎡当り 精玄米重	1㎡当り 屑米重	籾摺 歩合	玄米 千粒重	1㎡当り ワラ重	平均 1穂重
		g	g	%	g	g	g
クサブエ		532*	2.9*	83.1	23.1	604.3	1.78
キビヨシ		527*	3.4*	82.3	24.9	609.0	2.58*
アケボノ		518	8.6	81.9	24.8	679.1	1.98
ホーヨク		505	12.5	81.2	24.1	—	—
PI5号		456	10.7	80.3	23.6	659.8	2.03*

\* 表中の\*印は印を附さない品種に対して5%水準で有意の差が認められた。

第5表 移植栽培の収穫期における品種諸形質の比較  
(岡山県農試, 奨励品種決定成績, 昭38年)<sup>8)</sup>

項目	品種	1㎡当り 玄米重	1㎡当り 屑米重	籾摺 歩合	玄米 千粒重	1㎡当り ワラ重	平均 1穂重
		g	g	%	—	g	—
アケボノ		481	8	81.1	—	729	—
キビヨシ		471	4	81.9	—	616	—
クサブエ		459	9	81.8	—	530	—
ホーヨク		438	20	79.7	—	638	—
PI5号		437	7	81.7	—	757	—

### III. 考 察

(1) 鳥山(1962)は、湛水直播栽培においては幼穂形成期以後伸長の少ない短稈種が望ましいと述べているが、散播においても同様、倒伏防止の意味から短稈種が好ましい。この点から見てキビヨシのような長稈種より、ホーヨク、クサブエのような短稈種の方が望ましい。分ケツカ

旺盛な品種は最終的に多数の有効穂数を確保し得る傾向が見られるのは周知の事実であるが、散播の収量を左右する最大の要因は穂数の確保にあることが、筆者の別の試験成績<sup>10)</sup> (未発表)によって確かめられた。この観点から、ホーヨク、クサブエの如き、多ケツ品種は優れた特性をもっていると思なされる。これに反して分けつ力の低いキビヨシは好ましくない。

(2) 出穂、成熟期と収量との関係については、早生のクサブエ、中生のキビヨシが良かったが、晩生種のホーヨクは、分ケツ力において好ましい成績を示したにもかかわらず、収量は多くなかった。これは9月19日及び24日の両日に亘って最低気温 $11^{\circ}\text{C}\sim 9^{\circ}\text{C}$ の低温を記録したことにより晩生種の登熟を不良にしたためと考えられる。松島<sup>9)</sup> (1954)は出穂始期後15日間は昼温 $26^{\circ}\text{C}$ に、夜温 $16^{\circ}\text{C}$ にそれぞれ登熟適温が認められたと述べているが、本試験中に遭遇した上記の温度は、晩生種の登熟を害する低温であったことは明らかである。このことはまた長井、松下<sup>6)</sup> (1963)も $28^{\circ}\text{C}$ 前後が最適であったと報告していることなどからも理解される。

次に散播における出穂期、成熟期が移植に対比して早くなったことの理由の一つとして散播が登熟期に移植よりも著しく肥料不足現象を生じたことによると観察された。登熟期の肥料不足は移植栽培においても一般的な傾向であり、これが対策としては、松島<sup>9)</sup> (1955, 1956, 1957)の「穂揃期の窒素追肥について」、また齊藤<sup>9)</sup> (1963)などの試験結果により明かにされている如く、穂揃期に窒素追肥を行なうことの重要性が論じられているが、散播においては茎数が多いため移植の場合よりも更に一層この種の晩期追肥が要求せられるものと推測されるが、この点については目下試験中である。なお散播において晩期追肥が移植の場合より重要であるとしても、実際栽培に当たっては、次の点を考慮する必要がある。すなわち、晩期追肥は登熟期の稔実を高め得るが、多くの場合、成熟期を遅らせる傾向があるから、晩生種の場合は窒素の追肥により稔実を高めるのがよいか、あるいは、熟期を遅らせないために追肥を中止するが有利かについては特に問題がある。また散播において晩期追肥による稔り肥が特に必要な条件となるならば、晩生種よりも中生種を用いる方が、低温障害の逃避及び経営的立場から有利な点が多いのではなからうか。これらについてはなお研究すべき事項を多く残している。

成熟期における $1\text{m}^2$ 当り有効茎数はクサブエが最高を示し、キビヨシが最低となっており、又有効茎歩合においてもクサブエが最高で、アケボノが最低を示したことは、前述のごとく、晩生種ほど肥料不足となったこと及び9月の低温障害に原因するものと見られる。又PI5号は早生、多ケツ性で多数の茎数を確保し、低温障害をうけていないのに、収量が最低であった。これは本品種が多肥条件に適する品種であること、農林省中国農試作物部<sup>7)</sup> (1962)の試験成績によって明らかのごとく、後期に著しく肥料不足を生じたためと見られる。よって本品種は、多肥条件のもとで再検討すべき品種と考える。

(3) 栽培条件はちがうが各品種とも農業試験場の移植栽培より増収となった。これはそのまま比較の対照とはならないが、筆者の他の実験<sup>1)</sup> (未発表)においても、同様の結果を得ている。これに対してワラ重は移植よりも散播の方が少なくなっている。このように、粃、ワラ比率の高いことは、水稻生育上望ましい生態型と言い得る。

(4) 水稻の栽植密度は神田、柿崎<sup>2)</sup> (1956)によれば坪当移植栽培で1,500本( $1\text{m}^2$ 当り455本)前後までは増収し得ると報告しているが、移植栽培では労力の問題を考えると、実際にはそれに達せしめることは不可能に近い、これに対し散播では、この茎数を得ることは、計画的に可能であり、且つ比較的容易である。しかしそのような過密栽培においては、病虫害や、倒伏に対する対策を十分練る必要があろう。本試験においては出穂後は殆んど水を切り、時々水を流す程度とした。これがため、キビヨシのような長稈品種をも倒伏からまぬがれしめることが可能であ

った。これは香山<sup>3)</sup> (1959) の報告している事実と相反するが、土質の相違、その他いろいろの要因を含むのと考えられる。

#### IV. 摘 要

数品種の水稲を散播し、その生態的研究を行なった。1963年岡山大学農学部附属農場水田において、1区18㎡ずつ任意配列で5品種4回反覆試験をおこなった。播種量は350g~400g/a.とし、播種は5月26日におこなった。

除草薬はDCPAを用い、その他の管理は慣行に従った。その結果は次の通りである。

(1) 散播における水稲草丈は各品種とも移植より短くなる傾向が認められた。また出穂期、登熟期は移植より早くなった。

(2) 穂長、穂重及びワラ重では、移植>散播となり、また単位面積当穂数では移植<散播の関係が見られた。

(3) 散播は移植より一般に収量が容易に増収できる。その理由は散播の場合1穂粒数は少ないけれども穂数が圧倒的に多く確保できること及び稔実歩合の高いことに起因することが判明した。

(4) 散播に望ましい形質を有する品種としては短稈、多ケソ性、中生あるいは早生の品種が好ましく、本試験の範囲内においては、クサブエは大體良好と言い得る。ホーヨク、PI5号の両品種は適切な管理を行うことにより、有望品種と推定される。これに反しキビヨシは比較的増収を得たが、形質的に散播には望ましくない。

#### 参 考 文 献

- 1) 赤松誠一 (未発表) : 栽植方式を異にする水稲群落の生態的研究。
- 2) 神田己季男, 柿崎洋生 (1956) : 日作紀. 25 (2), 59.
- 3) 香山俊秋 (1959) : 日作紀. 28 (9), 58-60.
- 4) 松島省三 (1959) : 稲作の理論と技術. 167.
- 5) 松島省三 (1959) : 稲作の理論と技術. 201-203.
- 6) 長井 保, 松下栄二 (1963) : 日作紀. 31 (4), 385-388.
- 7) 農林省中四国農試 (1962) : 水稲直播栽培に関する研究成績. 4-5.
- 8) 岡山農試 (1963) : 奨励品種決定調査成績. 19-21.
- 9) 齊藤文次 (1963) : 農業技術. 18 (11), 504-508.
- 10) 鳥山国士 (1962) : 農業技術. 17 (7), 305-309.

## 正 誤 表

		誤	正
47頁	英文 1 行目	resent	recent
49頁	5. 捕虫方法 2 行目	捕 促	捕 捉
56頁	2 行目	furazoldone	fur azolidone
57頁	4 行目	死 困	死 囚
68頁	IV. 摘要(4) 1 行目	多ケソ性	多ケツ性