

造成水田における水稲の生産力の 向上に関する研究

第3報 乾田直播における播種期の移動が水稲の 生育・収量に及ぼす影響

堀内悦夫・佐藤 亨・杉本秀樹

Studies on the Productivity of Rice Plants in the Reclaimed Paddy Field

III. Growth and Seed Yield of Rice Plants as Affected by the Time of Direct Sowing on Well-drained Paddy field

Etsuo HORIUCHI, Tooru SATOU and Hideki SUGIMOTO

緒 言

わが国における水田農業のあり方については、各方面から論議され大きな関心を集めている。なかでも、低コスト生産技術の確立は緊急に解決を要する課題の一つであろう。この要請に応えるため、水稲の直播栽培が再認識されるようになり、現在、各地の試験研究機関で研究が進められている。

直播栽培は、育苗作業を必要としないため、移植栽培に比べて省力化^{1,14,15)}の可能性が高い。また、乾田直播は土壌物理性の面から、後作物の作付に好適な土壌環境を与える^{6,19)}。これらの特長は、イネ・ムギ二毛作体系など他作物との輪作を行う場合に有利な条件となる。

愛媛県の平坦水田地帯においては、水田農業確立対策に伴う水田の総合利用として、水稲を基幹作物に麦類、飼料作物、野菜、工芸作物等による作付体系が進められているが、これら作物の多収安定化をはかるために、一つには直播水稲の作期幅の拡大があげられる。

播種期を異にした乾田直播水稲の研究事例^{3,4,10,11)}はかなりみられるが、これらは本邦の水稲品種を対象としたものであり、超多収性品種を用いた報告例はみあたらない。

そこで、本試験は瀬戸内地帯に適合した乾田直播水稲の安定・多収技術を確立することを目的として、日本稲の2品種に、超多収が期待されている日印交雑品種の韓国稲の2品種とわが国で育成された日印交雑種とを加えた合計5品種を用い、播種期を異にした乾田直播がその後の生育、収量構成要素ならびに、子実生産特性に及ぼす影響を比較・検討したのでその結果を報告する。

実験材料および方法

造成後、4年を経過した本学附属農場の砂質土壌からなる3号水田において、日本晴（標準品種）、トヨミノリ（多収性品種）、超多収性が期待されているアケノホシ（日印交雑品種）、および密陽29号、水原258号（韓国の日印交雑品種）を用いて、1983年に乾田直播栽培を行なった。播種期は早播区が5月7日（以下1区と呼称）、普通播区は5月25日（2区）、晩播区は6月15日（3区）とした。種子は比重1.13の比重選を行った後、ホーマイ400倍、スミチオン1,000倍の混合液に24時間浸漬して種子消毒をした。これらの種子は、播種に当って種子重量の2%のダイアジノン粉剤で粉衣した。播種方法は2条型人力播種機を用いて条間30cmの条播とし、播種量は各区とも m^2 当り200粒とした。試験区の面積は、一区当り 50m^2 の2反覆とした。

施肥は、複化成肥（15-15-15）を基肥（播種時）として、アール当り窒素、磷、加里をそれぞれ0.5kg、また入水時（4.5葉期）と入水後10日目にそれぞれ0.3kgを施用した。その後は、14-2-17化成を成分量にしてアール当り窒素0.30kg、磷0.04kg、加里0.36kgを出穂22日前、12日前と穂揃期に施した。合計施肥量はアール当り窒素2.00kg、磷1.23kg、加里2.18kgであった。

有機物として稲わらをアール当り50kg、厩肥を500kg施した。除草剤は、アール当りスタム乳剤70ccを水6 ℓ に希釈したものを3葉期に全面散布し、さらに入水後3日目にサターンM粒剤をアール当り0.3kg散布した。

草丈、分げつ数の調査は、各区より生育中庸な場所を選び 0.09m^2 （ $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ ）内の稲株について行い、また乾物重の測定は 0.6m^2 （ $0.3\text{m} \times 2.0\text{m}$ ）の範囲に存在する株を全て抜きとり、根を切除して葉身、茎（葉鞘を含む）、枯死部、穂部に分別して 85°C で72時間乾燥後、秤量して求めた。葉面積は生育中庸な40~60個体を選び、その全葉面積を自動面積計（林電工AA-M-7型）で測定し、その乾物重から比葉面積（ cm^2/g ）を求めて算出した。

収量構成要素の調査は、松島の方法¹²⁾に準じて行い、成熟期に各区中庸な 1.2m^2 内の稲株について行った。子実収量の調査は、各区ともに 9.0m^2 を刈取して行った。

結果および考察

1. 生育経過

播種期の早晚による主要な生育期の変動を表-1に示した。出芽日数をみると、1区は各品種とも10日以上を要したが、2区、3区では6~9日と短くなった。これは、播種期が遅くなると、地温の上昇のために、出芽に要する日数が短縮されたためと考えられる。さらに、最高分げつ期、出穂期および成熟期までの所要日数は、播種期が遅い区ほど各品種とも短縮した。しかし、登熟日数をみると、日本晴を除いた4品種は、播種期の遅れに伴って延長がみられた。また、全生育日数の増減率をみると、5品種ともほぼ同様の傾向がみられ、2区に対して、1区は5~9%の延長、3区は5~11%の短縮となった。

表-1 播種期の移動に伴う主要生育期および生育所要日数の変動

品 種	処 理	播 種 期	出 芽 期	最 高 分 げ	出 穂 期	成 熟 期	出 芽 日 数	最 高 分 げ 時 期 迄 の 日 数	出 穂 期 迄 の 日 数	登 熟 日 数	全 生 育 日 数	全 生 育 日 数 増 減 率
		(A)	(B)	つ 期 (C)	(D)	(E)	(B-A)	(C-A)	(D-A)	(E-D)	(E-A)	(%)
		月・日	月・日	月・日	月・日	月・日	日	日	日	日	日	
日 本 晴	1	5・7	5・18	7・23	8・20	10・6	11	77	105	47	152	109.4
	2	5・25	6・2	7・27	8・23	10・10	8	63	90	49	139	100.0
	3	6・15	6・22	7・21	8・30	10・16	7	46	76	47	123	88.5
トヨミノリ	1	5・7	5・20	7・31	9・1	10・25	13	86	117	57	174	108.8
	2	5・25	6・1	8・4	9・6	11・1	7	71	104	56	160	100.0
	3	6・15	6・23	8・7	9・12	11・11	8	53	88	60	148	92.5
アケノホシ	1	5・7	5・19	7・23	8・21	10・12	12	77	106	51	157	107.5
	2	5・25	6・3	7・28	8・27	10・18	9	64	94	52	146	100.0
	3	6・15	6・22	8・1	8・30	10・25	7	47	76	56	132	90.4
密陽29号	1	5・7	5・17	7・25	8・22	10・17	10	79	107	56	163	105.2
	2	5・25	5・31	7・28	8・30	10・27	6	64	97	58	155	100.0
	3	6・15	6・21	8・2	9・6	11・5	6	48	83	60	143	92.3
水原258号	1	5・7	5・18	8・1	9・1	10・30	11	86	116	59	175	108.0
	2	5・25	6・3	8・4	9・6	11・7	9	72	100	62	162	100.0
	3	6・15	6・23	8・7	9・11	11・15	8	53	89	65	154	95.1

表-2 草丈・稈長の変化

品 種	処 理	草 丈 (cm)					稈長(cm)	
		分 げ 時 期	分 げ 時 期 最 盛	最 盛 時 期 高 分 げ	幼 穂 分 化 期	穂 揃 期	穂 揃 期	穂 揃 期
日 本 晴	1	48.5	60.0	63.4	78.6	103.5	80.3	
	2	42.2	50.5	71.0	79.9	106.0	84.1	
	3	35.2	38.2	58.0	63.6	89.0	77.3	
トヨミノリ	1	41.2	57.1	62.8	71.5	88.9	82.2	
	2	31.6	34.4	51.2	57.3	73.6	73.5	
	3	27.0	32.8	43.8	50.7	71.6	69.4	
アケノホシ	1	51.2	60.5	67.4	78.9	108.0	83.8	
	2	37.6	44.8	67.5	74.6	104.9	81.4	
	3	33.6	39.3	60.0	67.5	90.7	75.5	
密陽29号	1	56.1	68.1	73.5	84.4	106.4	90.4	
	2	41.5	52.2	68.3	81.7	97.3	77.8	
	3	37.2	46.1	61.1	71.2	84.7	68.8	
水原258号	1	42.5	55.4	61.0	72.7	95.1	68.8	
	2	32.5	45.1	50.7	61.8	89.1	63.2	
	3	30.4	44.9	49.2	57.2	80.1	55.4	

草丈・稈長の変化を表-2に示した。草丈はいずれの品種においても、2区に比べて1区は生育前半を通じて高い値で推移し、この傾向は生育前半で著しかった。また、3区では2区に比べ終始低い値で経過した。穂揃期における稈長をみると、アケノホシ、密陽29号は概して長く、日本晴、トヨミノリがこれにつぎ、水原258号は最も短かった。

単位面積当りの茎数、穂数および有効茎歩合の変化を表-3に示した。まず、分けつ数をみると、生育の初期では、播種期の早い区ほど各品種とも多くなっている。しかし、分けつ最盛期ごろからトヨミノリ、両韓国品種は晩播きほど多くなる傾向がみられた。さらに、最高分けつ期になると、播種期の遅れに伴っていずれの品種も増加の傾向がみられた。穂揃期の穂数をみると、両日本稲は2区が、アケノホシ、両韓国稲は3区が多かった。有効茎歩合はアケノホシ、両韓国稲が両日本稲に比べて小であった。また、各品種とも播種期が遅いほど低くなった。一般に、最高茎数と有効茎歩合との間には負の相関関係^{1,12)}が認められており、本試験でも同様な傾向がみられた。なお、清水ら²⁾によると、直播栽培は分けつの発生が低次にとどまらず、高次にまで及ぶため分けつ過多となり、移植栽培に比べて、有効茎歩合の低下を招き易いことを報告している。

表-3 茎数・穂数および有効茎歩合の変化

品 種	処 理	茎 数 (本/m ²)				穂数(本/m ²) 穂 揃 期	有 効 茎 歩 合 (%)
		分けつ期	分けつ最盛期	最高分けつ期	幼穂分化期		
日 本 晴	1	232.1	435.6	546.7	528.1	398.2	72.8
	2	219.7	416.6	692.6	503.8	421.3	60.8
	3	198.5	390.1	696.3	602.5	377.4	54.2
トヨミノリ	1	302.0	438.8	622.2	499.9	401.4	64.5
	2	283.4	496.7	774.3	545.4	475.9	61.5
	3	208.7	490.4	798.8	606.0	465.4	58.3
アケノホシ	1	297.2	464.1	528.5	415.0	291.2	55.1
	2	235.7	386.1	633.3	453.9	323.5	51.9
	3	198.6	394.3	715.5	498.0	345.6	48.3
密陽29号	1	313.4	415.3	549.4	365.0	293.4	53.4
	2	242.5	436.0	636.3	461.4	303.5	47.7
	3	206.3	472.3	812.0	602.0	372.7	45.9
水原258号	1	394.2	494.6	672.2	553.0	342.8	51.0
	2	321.7	623.1	892.3	697.2	428.3	47.9
	3	223.5	707.3	967.6	605.9	445.1	46.0

2. 収量の比較

精糶重、粗玄米重、くず米重および精玄米重の調査結果を表-4に示した。2区の普通播区を基準として、品種別に播種期を異にした場合の収量差をここでは精玄米重についてだけ検討した。まず、日本晴においては、播種期の早、晩による精玄米重のちがいはほとんどみられなかった。また、トヨ

表-4 収量調査結果

品 種	処 理	収 穫 期						精 玄 米 日本晴対比 (%)
		精 粉 重 (kg/a)	粉摺歩合 (%)	粗玄米重 kg/a	屑 米 重 kg/a	精玄米重 kg/a	精玄米対比 (%)	
日 本 晴	1	76.4	81.0	61.9	1.2	60.7	103.8	
	2	73.1	81.7	59.7	1.2	58.5	100.0	
	3	72.5	82.1	59.5	0.4	59.1	101.1	
	平均	74.0	81.6	60.4	0.9	59.4		100.0
トヨミノリ	1	74.2	81.4	60.3	0.7	59.6	89.6	
	2	85.3	81.4	69.4	2.9	66.5	100.0	
	3	75.8	81.4	61.5	2.1	59.4	89.2	
	平均	78.4	81.3	63.7	1.9	61.8		104.0
アケノホシ	1	80.3	79.3	63.6	2.0	61.6	93.7	
	2	86.4	79.5	68.7	3.0	65.7	100.0	
	3	77.5	80.3	62.2	1.5	60.7	92.4	
	平均	81.4	79.7	64.8	2.2	62.7		105.6
密陽29号	1	96.7	79.5	77.2	5.2	72.0	98.8	
	2	96.7	79.9	77.2	4.4	72.8	100.0	
	3	88.3	78.8	69.6	3.9	65.7	90.2	
	平均	93.9	79.4	74.7	4.5	70.2		118.2
水原258号	1	96.4	78.7	75.9	5.3	70.6	93.2	
	2	97.7	79.2	79.4	3.6	75.8	100.0	
	3	87.8	76.1	66.8	5.3	61.5	81.1	
	平均	94.0	78.0	74.0	4.7	69.3		116.7

ミノリ、アケノホシ、水原258号は1区および3区で減収し、密陽29号は3区でのみ減収した。特に、水原258号は3区の減収が著しかった。つぎに、各品種別の播種期の平均値を日本晴と比較すると、トヨミノリ、アケノホシ、密陽29号、水原258号でそれぞれ4%、6%、18%、17%の増収を示した。

精玄米収量の分散分析結果を表-5に示した。5品種と、3播種期には0.1%水準で有意差が認められた。

精玄米収量の品種間差および播種期による変動を、ダンカンの多重範囲検定により表-6に示した。両韓国稲は、アケノホシ、両日本稲に比べて多収を示し、品種間に有意差が認められた。さらに、播種期の変動による収量差は普通播区が多く、晩播区で劣り、処理間に有意差がみられた。そこで、これら品種の増収要因を以下に述べる収量構成要素より検討を加えた。

3. 収量構成要素

収量構成要素の変動を図-1に示した。まず、単位面積当たり穂数(A)をみると、日本晴に比べてトヨミノリ、水原258号が多く、アケノホシ、密陽29号は少なかった。また、両日本稲を除いた3品種は、播種期が遅い区ほど増加の傾向がみられた。一穂当り粒数(B)をみると、水原258号を除いた4品種は2区が1区よりやや多く、3区になると各品種とも少なくなる傾向がみられた。なお、両日本稲の一穂当り粒数(81~89粒)に対して、アケノホシ、両韓国稲のそれは極めて多く(122~156粒)穂の大型化がみられていることが注目される。m²当り穂数と、一穂当り粒数との積であるm²当り粒数(C)は、水原

表-5 精玄米収量(kg/a)の分散分析

要 因	平 方 和	自 由 度	分 散	分 散 比
品 種	547.18870	4	136.79720	17.73***
播 種 期	214.7760	2	107.38530	13.92***
品種×播種期	150.78930	8	18.84867	
誤 差	115.7510	15	7.71667	
合 計	1028.4990	29		

注), ***: 0.1%水準で有意

表-6 精玄米収量の品種間差および播種期による変動

品 種	播 種 期			品種平均
	早 播	普通播	晩 播	
日 本 晴	60.7	58.5	59.1	59.47 b
トヨミノリ	59.6	66.5	59.4	61.80 b
アケノホシ	61.6	65.8	60.7	62.68 b
密陽29号	72.0	72.8	65.7	70.17 a
水原258号	70.6	65.8	61.5	69.30 a
播 種 期 平 均	64.92 B	67.87 A	61.28 C	

注), kg/a, 有意性の検定はダンカンの多重範囲検定(5%水準)による。

258号が著しく多く、ついで、密陽29号、アケノホシの順で両日本稲は少なかった。また、密陽29号を除いた4品種は2区が多く、1区と3区と間の差異は小さかった。精玄米の千粒重(D)は品種固有の特性¹²⁾と考えられており、特に、密陽29号が目立って重く、ついで日本晴、水原258号、アケノホシであり、トヨミノリは最も軽かった。また、各品種とも晩播きほど軽く、水原258号は3区での低下が著しかった。登熟歩合(E)をみると、両日本稲は70%以上の値を示し、登熟は比較的良好であり、ついで、密陽29号、アケノホシの順で、水原258号は60%以下で低かった。また、日本晴を除いた4品種は早播きほど高く、播種期の遅れに従ってともに低下した。一般にm²当り粒数と登熟歩合との間には強い負の相関関係^{11,15)}が認められており、本試験の範囲内では、早播きほど登熟歩合の向上が認められた。一方、晩播区は各品種とも千粒重、登熟歩合の低下がみられたが、これは晩播きにより、全生育日数が短縮されたうえに穂数が多くなり、一茎当りの充実度が劣ったことも要因の一つに考えられる。さらに、登熟期間の延長により気温の低下も関与し、籾の充実が低下¹⁶⁾したものと推察される。

以上の結果から、収量構成要素にみられたこれらの品種の特徴をみると、早播区は各品種とも千粒

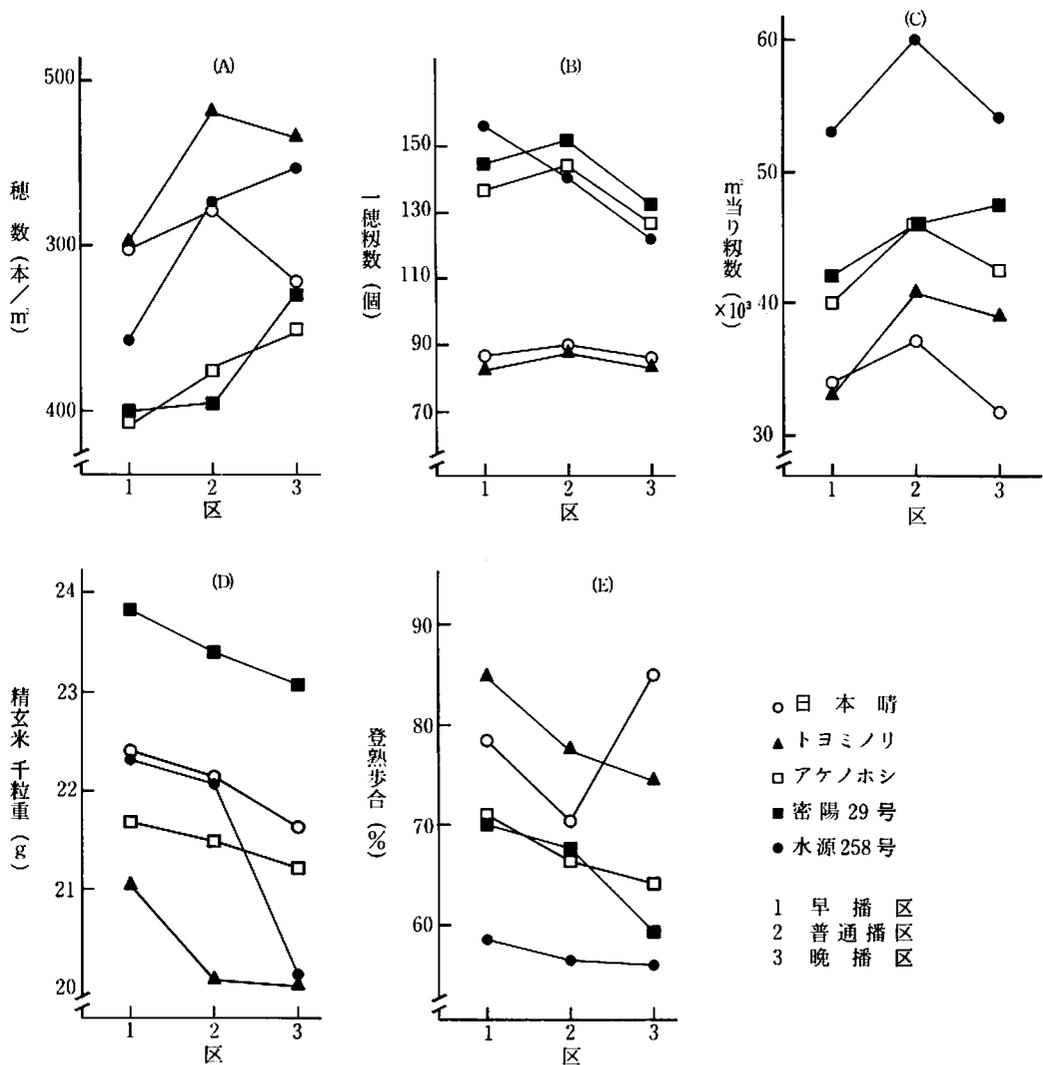


図-1 収量構成要素の比較

重が大で、かつ登熟歩合が高かったが、 m^2 当り粒数が不足し、収量は普通播区より全般的に少なかった。一方、晩播区は各品種とも m^2 当り粒数は早播区と大差なかったものの、登熟歩合と千粒重の低下が減収の主要因となった。なお、アケノホシ、両韓国稲は日本稲に比べて m^2 当りの粒数が確保し易く、これら品種の増収を図るためには、肥料の種類、施肥時期の改善によって粒数の過剰着生を抑制して、登熟を向上させるような適切な窒素施用法を確立する必要がある。

4. 子実生産特性

本学部附属農場の水田における^{8,9)} 平均収量を上回る高位の収量が得られたこれら品種の多収性を検討するため、精玄米収量と、これに対する全乾物重、モミ/ワラ比ならびに収穫指数との関係について検討した。

全乾物重と精玄米収量との関係を図-2に示した。両者の間には極めて高い正の相関関係が認められ、多収を図るためには全乾物重を増加させることが重要である。収穫期における全乾物重は、アール当り125~156kgの範囲にあり、各品種とも2区が重く、ついで3区であり、1区はやや劣る傾向がみられた。

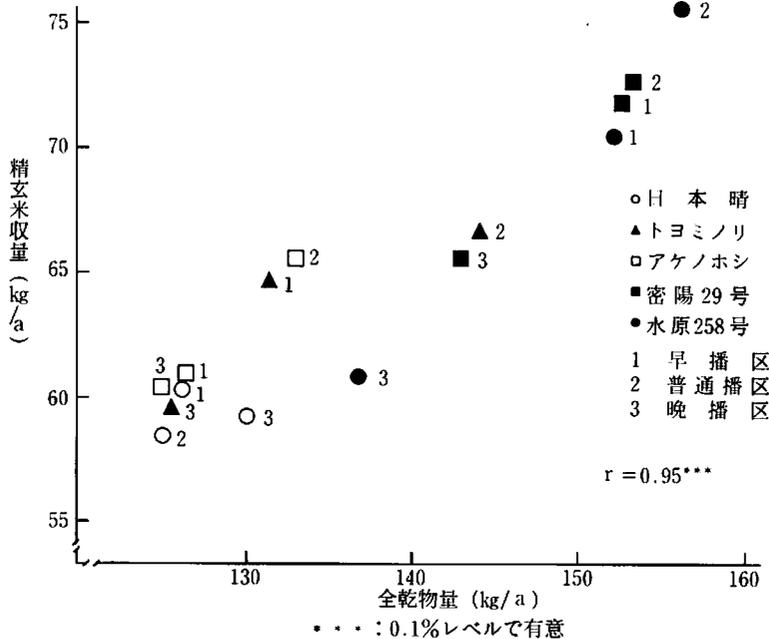


図-2 全乾物量と収量との関係

収穫時における全乾物重をモミ部とワラ部に分け、その比率と収量との関係を図-3に示した。両者の間には有意な正の相関関係がみられ、モミ/ワラ比は97~140%の範囲にあり、両韓国稲は日本稲に比べて高い値を示した。また、アケノホシ、両韓国稲は2区で高く、1区と3区との差異はほとんどみられなかった。一般に暖地で栽培したモミ/ワラ比は、通常は100%^{12,13)}程度とされ、寒地に比べて低い^{12,13)}値を示すことが知られている。本試験で、アケノホシ、両韓国稲が131~140%の高い値が得られたことは注目される。これは、多収性に関与する重要な形質の一つであり、これが高いことは転流能力が優れ、耐肥性が大^{12,14,15)}であることによると推察される。

つぎに、収穫指数と収量との関係を図-4に示した。全般的にみると、両者の間には有意な関係は認められなかったが、両韓国稲のみをとりだしてみると、相関係数0.96の高い正の相関関係が認められた。韓国稲の収穫指数は45~49%の間にあり、いずれも2区が優る傾向がみられた。このことに関

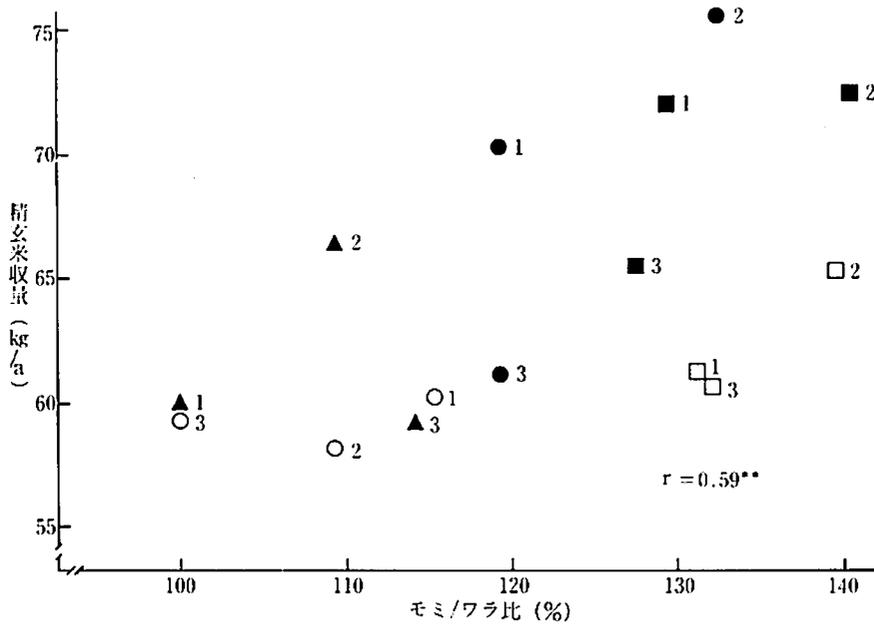


図-3 玄米収量とモミ/ワラ比との関係
注：図中のシンボル，数字は図-2に準ず

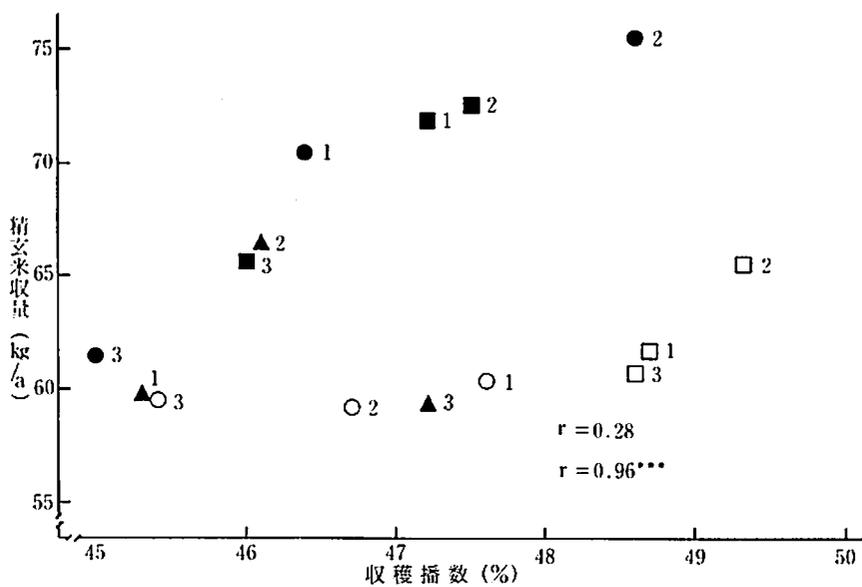


図-4 収穫播数と収量との関係
注：図中のシンボル，数字は図-2に準ず

して武田ら^{17,18)}は移植栽培において多収を図るには、全乾物生産量が多いことも必要であるが、それに加えて、全乾物生産量中の収穫物量の割合（収穫指数）が大きいことも重要な条件の一つであることを報告している。

そこで、sink としての穎花と、source として働く葉身との関係について出穂期を対象に、両者の関係が子実生産に対してどのような影響をおよぼすかについて検討した。

まず、穎花の容積と重さがほぼ比例関係^{18,20)}にあることから、 m^2 当たり穎花数と収穫期の一穎花重（糊殻重）を乗じて求めた m^2 当たり穎花重を sink とみなし、これと出穂期の葉面積指数（L A I）との関係を図-5 に示した。これによると、両者の間には有意な正の相関関係が認められた。日本稲の穎花重は、 m^2 当たり148~176kgであるのに対し、アケノホシ、韓国稲のそれは197~274 gであり、なかでも両韓国稲が高い値を示した。また、いずれの品種も穎花重、L A Iとも2区が大で1区が小さい値を示した。このように日本稲、韓国稲ともに、2区においてL A I、sink 量とも増大する傾向があり、これらが収量増加に強い影響を及ぼしていることは重要な問題である。一般に乾物生産あるいは収量を高めるうえで、sink 量の大きさが強く影響^{18,20)}することは多くの作物で知られている。さらに、これに関して星野ら⁷⁾は sink 量は出穂期の乾物重・窒素含量と直接の関係はなく、品種固有の穂数、粒の大きさに左右されると報告している。

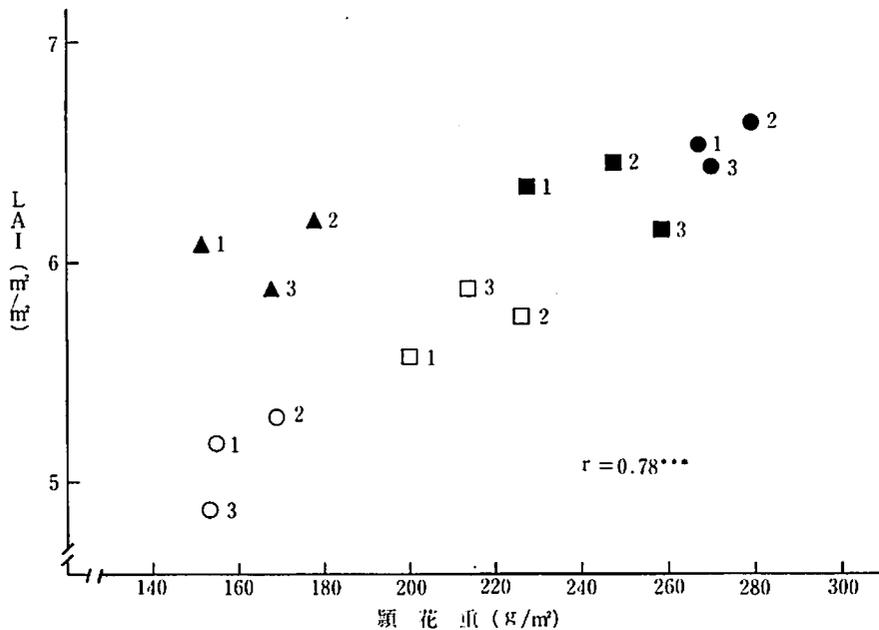


図-5 出穂期の穎花重 (sink 量) と L A I との関係
注：図中のシンボル、数字は図-2 に準ず

つぎに、単位面積当たりの穎花重と出穂期の葉面積に対する穎花重の割合 (sink/source-ratio) との関係を図-6に示した。これによると、両者の間には極めて高い正の相関関係がみられた。sink/source比は日本稲の32以下に対し、アケノホシ、両韓国稲が35~41の範囲にあり大きな値を示した。特に、韓国稲は m^2 当たり穎花重が大きく、同時に sink/source比が高いことが注目される。このことは、韓国稲品種は多量の sink を確保したとしても、過繁茂を抑制し得るような生産体制を保持していることを示唆するものであり、韓国稲の多収性の大きな要因であると考えられる。

両韓国稲において示された sink/source比の高い特性をめぐって、穂重の増加量(ΔE)と、出穂後

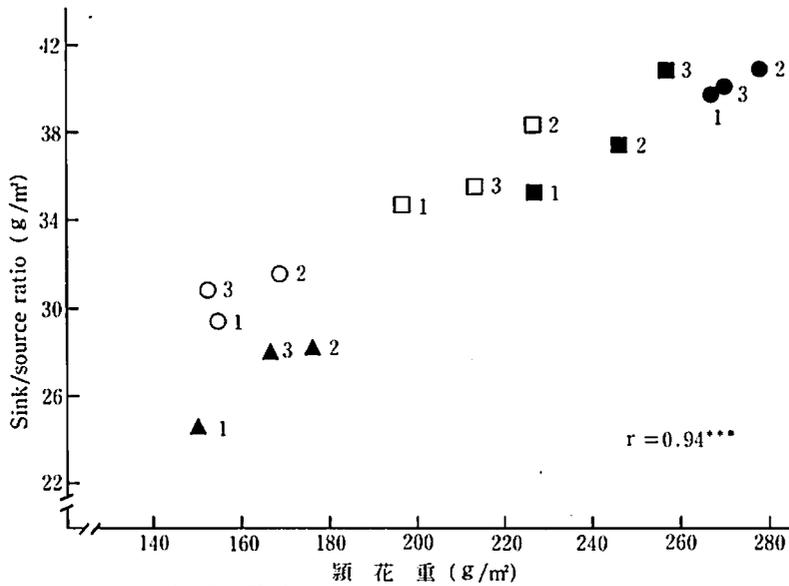


図-6 単位面積当たり穎花重とSink/source ratioとの関係
注：図中のシンボル、数字は図-2に準ず

の全乾物増加量 (ΔW) との関係に登熟前半期 (出穂後30日間) とそれ以後、収穫期までの後半期とに分けて図-7, 8に示した。登熟前半期の ΔE と ΔW の間には正の有意な相関が認められ、 ΔW の大きい品種ほど ΔE も大きくなっている。すなわち、登熟前半の乾物増加量は穂重の増加によってもたらされていることが推測される。 ΔE は各品種ともに前半期で大きく、後半期で小さい。登熟後半期の全品種を込みにした ΔE_1 と ΔW_1 の間には有意な相関関係は認められなかった ($r = 0.39$)。しかし、日本晴を除いた4品種だけを対象とすれば相関関係は高く ($r = 0.79$)、かつ、有意であった。 ΔW_1 の大きい品種ほど ΔE_1 も大きくなる傾向がみられ、韓国稲が多収であるのは、登熟後期まで乾物生産が高く維持されていることも一因と思われる。

以上のことから、播種期のちがいが生育・収量に及ぼす影響をまとめると、早播区では、生育日数が最も長くなる反面、登熟期間の乾物増加量、穂重増加量が普通播区より小さくなり、生育期間の延

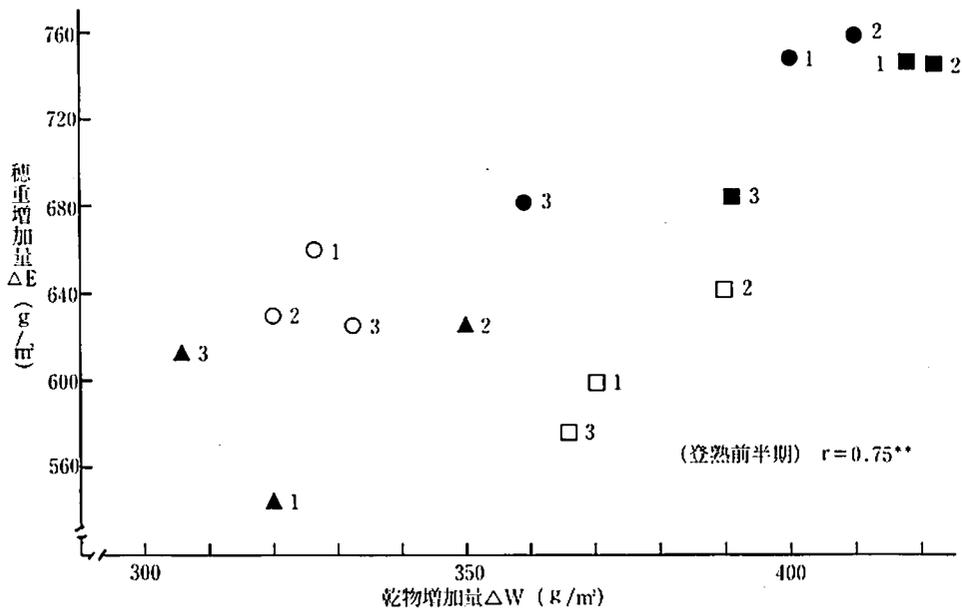


図-7 登熟期前半の総重増加量 (ΔE) と乾物増加量 (ΔW) との関係
 注：図中のシンボル，数字は図-2に準ず

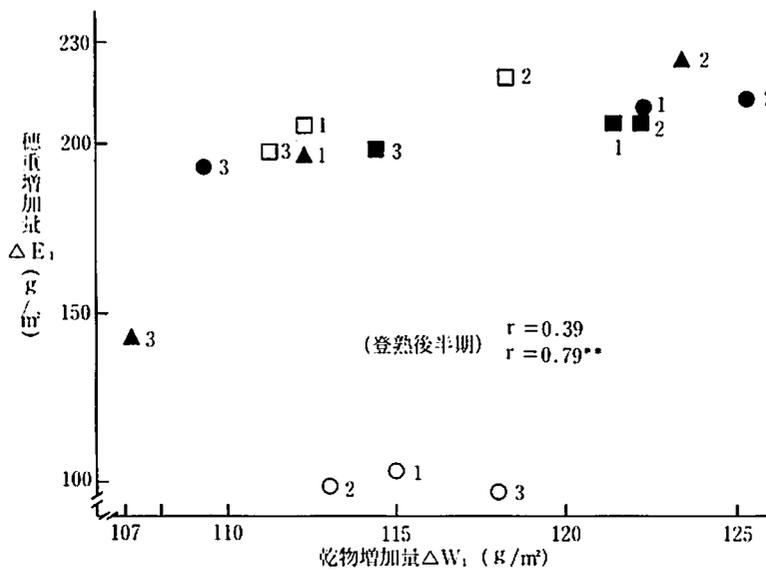


図-8 登熟期後半の総重増加量 (ΔE_1) と乾物増加量 (ΔW_1) との関係
 注：図中のシンボル，数字は図-2に準ず

長を有効に利用することが困難で、早播の利点は少いと考えられた。一方、晩播区は生育日数の短縮により、登熟期の乾物・穂重増加量が最も低く、本試験の6月15日程度の晩播きは著しい減収とはならないが、安定性は低下することが予想された。普通播区は出穂後の乾物生産量・穂重増加量ともに高くなったことが収量増加に直接結びついた。その結果、乾田直播栽培において好適播種期は、普通播区である。5月25日前後が適当と思われる。

また、両韓国稲はいずれの播種期についても、日本稲に比べて全乾物生産量、モミ/ワラ比、収穫指数、sink/source比および穂重増加量の高い点が、多収をあげる重要な要因となっていることがわかった。

謝 辞

本研究において、有益な御助言を賜った本学附属農場長門屋一臣教授には深い感謝の意を表します。また、本研究を遂行する上で終始絶大な御援助を賜った本学附属農場文部技官永井徳重氏、井口幸一郎氏に対しまして心からの御礼を申し上げます。

摘 要

乾田直播水稻における播種期のちがいが生育相、収量構成要素ならびに子実生産特性に及ぼす影響を調べた。供試品種は日本稲の日本晴、トヨミノリ、超多収性を示す日印交雑種のアケノホシおよび韓国稲の密陽29号、水原258号で、これらの種子を5月7日（早播区）、5月25日（普通播区）、6月15日（晩播区）に播種した。

1. 播種期が遅いほど出穂期、成熟期は遅くなり、全生育日数は短縮した。
2. 草丈、稈長は生育前半では早播きほど大となったが、中期以降は普通播区が優った。遅播区の草丈、稈長は最小であった。
3. 3播種期の玄米収量を平均すると、日本晴はa当り59.4kgで、これに対し密陽29号は118%、水原258号は117%、アケノホシは106%、トヨミノリは104%の収量を示した。
4. 日本晴の玄米収量は播種期によるちがいはほとんどなかったが、他の品種は普通播区で最大となった。早播区はm²当り粉数の低下により、また、晩播区は精玄米1,000粒重と、登熟歩合の低下によりそれぞれ減収した。
5. 全乾物重、モミ/ワラ比、収穫指数、sink/source比と玄米収量との間には正の有意な相関がみられた。
6. 出穂期の穎花重とLAIとは、正の有意な相関がみられ、韓国稲は葉身当りの穎花生産効率が高かった。
7. 登熟期間中における穂重増加量(ΔE)と全乾物増加量(ΔW)とは正の有意な相関がみられた。韓国稲のΔWは大であった。

8. 韓国稲の乾物生産量ならびに玄米収量は、他の品種のそれよりも大であった。韓国稲のより以上の多収を図るには、稈数の過剰着生を抑制して、登熟歩合を向上させることが必要であると思われる。

引用文献

- 1) 赤松誠一 (1970) 散播水稻の生理生態的特性に関する研究。岡山大学農学部附属農場 1-69。
- 2) 清水 強・関口真介・盛田英夫・須崎睦夫 (1963) 主要作物の収量予測に関する研究 IX 水稻の直播栽培と移植栽培における生育相、収量成立過程の比較。日作紀 32: 128-31。
- 3) 池永 昇・森田林逸・故斎藤武夫 (1966) 水稻の短期直播栽培に関する研究 VI 播種期の移動が生育ならびに収量に及ぼす影響。日作紀 35: 216-222。
- 4) 石倉教光・小松良行・升尾洋一郎 (1968) 水稻の短期直播栽培に関する研究 VI 晩期栽培における播種期の早晚が生育収量に及ぼす影響。日作紀 37 329-334。
- 5) 本谷耕一 (1968) 稲作多収の基礎条件。農文協 東京 16-35。
- 6) 橋本秀教 (1977) 有機物施用の理論と応用。農文協 東京 135-136。
- 7) 星野孝文・八木忠之・手塚隆久 (1983) 暖地水稻の品種生態に関する研究一乾物生産特性の品種間差異。日作九支報 50: 20-22。
- 8) 堀内悦夫・佐藤 亨・杉本秀樹・川合通資 (1982) 造成水田における作物の生産性に関する研究 第1報 開田初期における水稻の生育収量について。日作四支会 19: 13-14。
- 9) 堀内悦夫・永井徳重・田原三男 沢田 清・村上和夫 (1984) 造成水田における水稻生産力の推移について。愛媛大学農学部農場報告 5: 1-7。
- 10) 小松良行・石倉教光・川崎 勇 (1965) 水稻の短期直播栽培に関する研究 II 作季別短期直播水稻の収量性。日作紀 33 209-211。
- 11) 香山俊秋・和田 学 (1965) 乾田直播水稻の播種期移動による収量性の変化について。日作九支報 25 39-41。
- 12) 松島省三 (1980) 稲作の改善と技術。養賢堂 東京 1-390。
- 13) 村山 登 (1982) 収穫漸減法則の克服。養賢堂 東京 1-233。
- 14) 農水省、総括検討会義 (1981) 超多収稲の安定多収栽培法 1 超多収水稻の生理生態的特性 農研セ 49-51。
- 15) 農水省 総合農業試験研究推進会議 (1982) 超多収稲の栽培の確立。農研セ 20-28。
- 16) 津野幸人 (1970) イネの科学 多収技術の見方考え方。農文協 東京 1-212。
- 17) 武田友四郎・岡 三徳・梶 和一 (1984) 暖地における水稻品種の物質生産に関する研究 第2報 明治期以降の新旧品種の子実生産特性。日作紀 53: 12-21。
- 18) 武田友四郎・岡 三徳・梶 和一 (1984) 暖地における水稻品種の物質生産に関する研究 第4報 本部暖地品種と韓国新品種の子実特性の比較。日作紀 53 28-34。

- 19) 上村幸正・宮坂 昭 (1977) 水稲乾田直播の連続による収量低下の対策としての栽培法の交換について。日作紀 46 416-422.
- 20) 和田源七 (1968) 水稲の同化産物の配分に関する研究 I 移植期を異にする水稲品種のモミ/ワラ比について。日作紀 37 394-398.

Summary

Effects of sowing time on the growing behavior, yield component and grain productivity of rice plants were examined. The plants were grown under conditions of direct sowing culture on well-drained paddy field. The varieties used were ; 1) japonica type "Nipponbare" and "Toyominori", 2) crossbred type of japonica and indica "Akenohoshi", and 3) Korean type "MiryanNo29" and "Suweon No.258". The crossbred type "Akenohoshi" is well known for its high productivity. For the experiment three sowing dates were set; early (May 7) , normal (May 25) and late (June 15) .

1. When seeding was delayed, heading date and maturity stage were also delayed and the growing period became short.

2. At an early stage of plant growth, plant and culm lengths were greatest in the plot of early seeding but thereafter in the normal seeding plot. Those of late seeding were smallest.

3. Throughout the seeding times average hulled rice yield was calculated. It was 59.4kg/a for "Nipponbare" and those of "Miryan No.29", suweon No258, and "Toyominori" were 118%, 117%, 106%, and 104%, respectively, on the basis of 100% for "Nipponbare".

4. Seeding time had little effect on the yield of hulled rice of "Nipponbare", while the highest yield was found in the normal seeding in the other varieties. Number of unhulled rice per square meter decreased in the early seeding. Percentage of ripened grains and the 1000-kernel-weight were also decreased in the late seeding. These may have affected the yield decrease.

5. Total dry weight, grain-straw ratio, harvest index and sink to source ratio had a significant correlation with hulled rice yield.

6. Glumous flower weight at heading time had also a significant positive correlation with LAI. Korean varieties showed an efficient production of glumous flower per leaf blade.

7. A significant correlation between the increment of ear weight (ΔE) and that of dry weight (ΔW) was observed throughout the ripening period. The increment of Korean varieties was great.

8. Dry matter production and hulled rice yield of Korean varieties were greater than those of the other varieties. In order to get superior yield over Korean varieties it is necessary to increase the percentage of ripened grains by reducing the excess number of unhulled rice.