

# 水稻乾田直播栽培に関する研究

## 第 2 報

### 播種密度及び播種様式について

鈴木英男・阿部秀男・奥山隆治

#### I 緒 言

戦後麦間直播栽培を中心として、播種密度や播種様式についての多くの成績はあるが、いまだ直播栽培における播種密度および、その様式の一般的法則性を明らかにするに至っていない。さしあたっては播種の機械化に際し条、点播における条間をどの位にするのがよいか、その場合の播種量はどの程度かという問題が提起されている。

かかる意味から本研究を進め1961~1962年において検討し一応の結論を得たのでその結果を報告する。

本試験のために種々助言を賜った農研生理第一科長 山田登氏、農事試作物部長 野島数馬氏に深甚の謝意を表する。

#### II 試験方法

1 試験年次 1961~1962

2 試験圃場

栃木農試本場水田、洪積層火山灰土の埴壤土、湧水面は冬期は約1mで夏期は15~20cmで排水は比較的良好。

3 試験条件

農林25号を用い、 $m^2$ 当り55, 109 および 218株の播種密度で、それぞれ正方形、条間15cm, 30cm, および45cmの播種様式にした。灌排水のしやすいコンクリート框を用い一区約17cmの2連制で実施した。

4 耕種概要

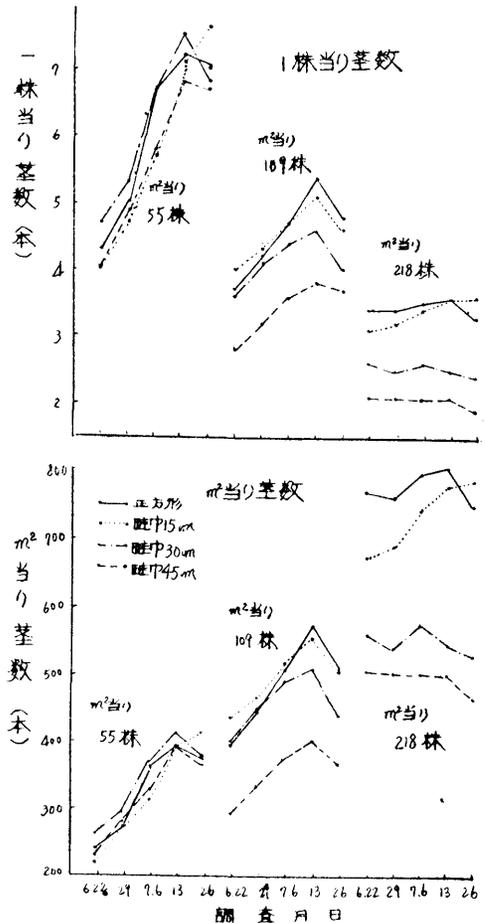
12月中旬耕深15cmに耕起、播種前碎土、4月22日播種、深さ3cmに作業、種子は2昼夜浸種、1株3粒播、3葉期に1株1本立とした。施肥量は $a$ 当り、N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ 各1.05kg,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ は全量基肥、Nは播肥25%, 入水時50%, 穂肥25%, 播肥は化成肥料(4.10.10)全面散布とした。1961年は三要素1.27kgを施用した他は前年に同じ。

#### III 試験経過概要

1961年 発芽及びその後の生育は良好に経過したが、

入水後(4~5葉期入水)の漏水が多く3週間目頃茎葉黄変した。梅雨のため徒長、軟弱の生育を示したので間断かんがい、中干しを行なった。9月16~17日の台風8号により倒伏は少なかったが僅か脱粒をみた。収量はやや、低かった。

1962年 6月18日の降雹により茎葉の裂傷、切損をうけたが、その後稀にみる好天候により回復し多収を結果した他は前年とほぼ同様であった。



才1図 茎数の推移

IV 試験結果

第1表 分けつ節位の変化

1 草丈、茎数の推移

入水後7月下旬まで5回、草丈、茎数について調査した結果は草丈の伸長は播種密度間では7月中旬頃(最高分けつ期)に $m^2$ 当り218株区がやや高く、播種様式では畦巾30、45cm区がやや高い傾向がみられた。茎数の推移は第1図に示す如く1株当りでは密植化に伴って減少するが、 $m^2$ 当りではその逆の傾向を示した。播種様式間では、とくに $m^2$ 当り109、218株区は1株当りでは畦巾が広がる程減少した。 $m^2$ 当りでは55株区は畦巾30cm区が、218株区は正方形区が夫々多く、109株区はその中間を示した。最高分けつ期は $m^2$ 当り55・109株区は7月13日頃と推定され、 $m^2$ 当り218株区はそれよりやや早くなる傾向がみられた。

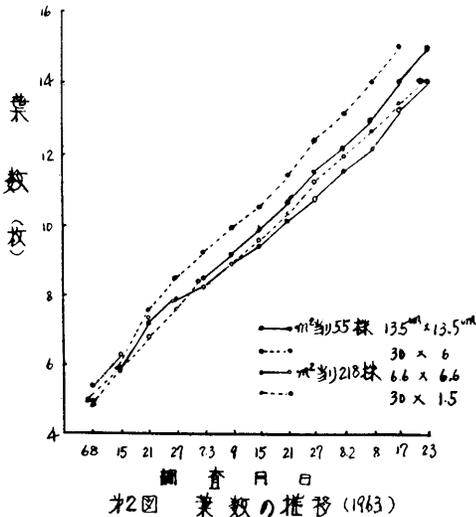
供試条件	調査株数	次別	分けつ節位							合計
			I	II	III	IV	V	VI	VII	
$m^2$ 当り55株区	13.5×13.5	1次分けつ	3	17	8	16	19	0	2	65
		2次分けつ以降	9	12	3	1	0	0	0	25
	30×60	1次分けつ	3	8	12	17	13	18	2	73
		2次分けつ以降	5	11	10	10	2	0	0	38
$m^2$ 当り218株区	6.6×6.6	1次分けつ	5	10	12	12	3	0	2	42
		2次分けつ以降	2	0	0	0	0	0	0	2
	3×1.5	1次分けつ	1	14	14	15	0	0	0	44
		2次分けつ以降	0	0	0	1	0	0	0	1

註 15株の合計値である(1962)

218株区がやや多いがその後は $m^2$ 当り55株区が多く経過し、且つ最終葉数は $m^2$ 当り55株区は15枚で、 $m^2$ 当り218株区はそれより1枚減少した。播種様式間では最終葉数に差はなかったが、生育途中の葉数増加の速度は正方形区より畦巾30cm区が、やや早い傾向がみられた。

2 主稈葉数及び分けつ節位の変化

$m^2$ 当り55、218株区との時期別葉数の推移は第2図のごとく播種密度間では生育のごく初期は $m^2$ 当り



分けつ節位の変化は第1表のごとく、 $m^2$ 当り55・218株区との比較では第1次、第2次分けつともに $m^2$ 当り55株区が多く、とくに $m^2$ 当り218株区における第2次分けつその発生は殆んど認められなかった。第1次分けつ節位からの分けつは主に $m^2$ 当り55株区はII~V節、218株区はII~IV節から多かった。第2次分けつは $m^2$ 当り55株の正方形区はII~III節、畦巾30cm区はII~IV節で上節位に及ぶ傾向が認められた。

3 葉面積及び日射量の群落内消費

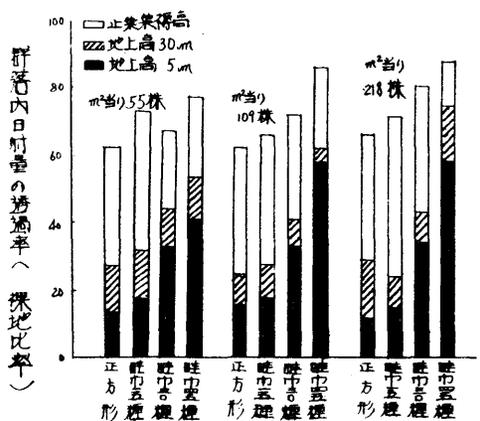
出穂後15日における葉面積は調査個体がやや少ない嫌はあるが第2表に示すごとく播種密度間では $m^2$ 当り218株区>109株区>55株区の傾向が認められたが様式間では正方形がやや多い外は一定の傾向が認められなかった。

第2表 葉面積調査

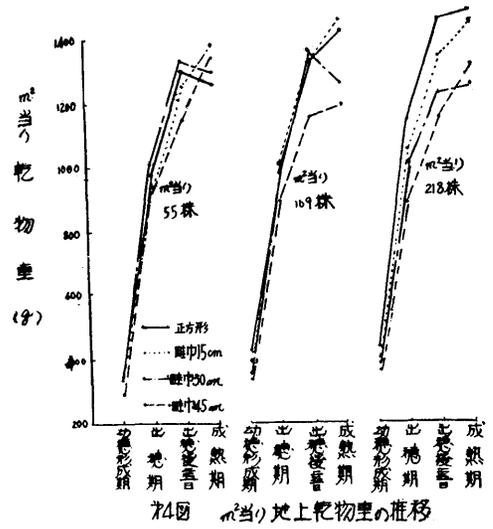
供試条件	$m^2$ 当り55株			$m^2$ 当り109株			$m^2$ 当り218株		
	葉	止	計	葉	止	計	葉	止	計
正 方 形	2,675	0,766	3,440	3,319	0,737	4,057	3,244	0,607	4,376
畦 巾 15 cm	1,985	0,624	2,608	3,251	0,776	4,027	2,706	0,818	3,523
畦 巾 30 cm	2,083	0,756	2,839	2,954	0,823	3,776	3,246	0,998	4,246
畦 巾 45 cm	2,364	0,610	2,974	3,012	0,747	3,758	2,874	0,597	3,466

註 1961~1992年 2ヶ年平均成績 ( $m^2/m^2$ )

穂揃10日後測定の群落内の日射量と播種密度との関係は第3図に示す如く播種密度間では一定の傾向が認められなかったが様式間では畦巾の広い程群落内透過率が増大した。



第3図 群落内における日射量の消長



第4図 m²当り地上乾物量の推移

#### 4 乾物重

幼穂形成期から成熟期までの乾物重は第4図に示すごとく、播種密度間では畦巾45cm区を除いてはm²当り218>109>55株の傾向が認められ、密播のばあい正方形に近い様式が乾物重の増加が大きいようである。

#### 5 収量構成要素および収量

稈長、穂長、一穂粒数はm²当り55株区より218株区は短少で、様式間では正方形区に対して畦巾が広がるとやや大となる傾向がみられる。

m²当り穂数はm²当り218>109>55株区の順で密播程多く、様式間では各密度共正方形に近い区程多い傾向が認められた。

登熟歩合、玄米千粒重については各処理間に大差なく一定の傾向が認められなかった。

第3表 生育及び収量構成要素

供試条件	出穂期	結実日数	稈長	穂長	1株当り穂数	m²当り穂数	1穂粒数	有効茎歩合	m²当り		玄米千粒重	
									総額花数	登熟歩合		
m²当り 55株	13.5×13.5	8.30	37	82	20.4	4.5	246	109	71	21,978	88	21.8
	15×12	8.30	37	81	20.5	4.3	235	111	64	23,743	89	22.3
	30×6	8.29	37	82	20.8	4.4	239	109	64	23,227	88	22.3
	40×3.9	8.30	36	94	20.4	4.2	237	111	65	22,598	92	21.9
m²当り 109株	9.6×9.6	8.28	38	79	19.7	2.9	307	107	56	22,551	85	22.3
	15×6	8.28	38	78	19.6	2.7	292	90	53	23,172	91	22.2
	30×3	8.28	38	81	20.3	2.3	251	94	50	23,823	90	22.5
	45×2.1	8.29	37	81	21.0	2.3	237	112	61	21,283	89	22.1
m²当り 218株	6.6×6.6	8.27	38	77	18.6	1.9	419	77	52	26,203	89	22.1
	15×3	8.28	38	77	19.0	1.8	397	84	50	24,556	89	22.0
	30×1.5	8.28	38	82	20.1	1.5	326	95	58	18,527	92	22.2
	45×0.9	8.29	37	82	19.8	1.2	288	98	57	21,934	89	21.7

註 1961~1962の2ヶ年平均成績

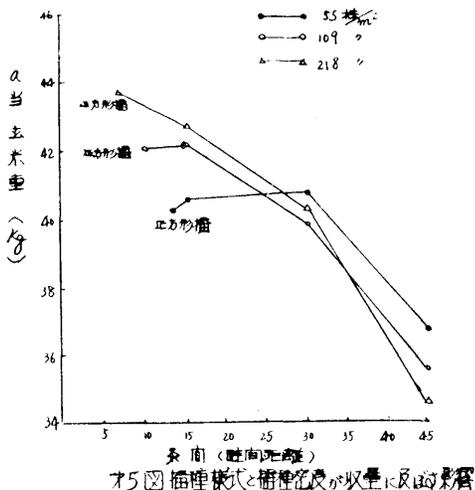
第4表 収 量

供 試 条 件	籾 藁 比			a 当り 玄 米 重			
	1961	1962	平 均	1961	1962	平 均	標 比
$m^2$ 当り 55株 13.5×13.5	59.0	91.3	75.2	31.44	49.09	40.27	103
” 15 × 12	59.0	96.9	78.0	29.73	51.52	40.63	103
” 30 × 6	60.8	88.9	74.9	32.59	49.10	40.85	105
” 45 × 3.9	50.9	95.6	73.3	26.91	46.89	36.90	93
$m^2$ 当り 109株 9.6 × 9.6	57.6	93.0	75.3	31.04	52.97	42.01	106
” 15 × 6	50.6	89.8	70.2	31.79	52.56	42.18	107
” 30 × 3	54.6	91.7	73.2	30.23	48.87	39.55	100
” 45 × 2.1	41.8	78.2	60.0	26.61	44.83	35.72	90
$m^2$ 当り 218株 6.6 × 6.6	53.2	99.8	76.5	34.60	53.01	43.81	113
” 15 × 3	59.9	93.7	76.8	33.67	51.87	42.77	110
” 30 × 1.5	53.8	92.1	73.0	31.19	49.84	40.52	104
” 45 × 0.9	56.3	72.1	64.2	28.97	40.70	34.84	86

註 1961~1962の2ヶ年平均成績

収量を第4表および第5図に示すごとく2ヶ年の平均値でみると各播種密度間とも畦巾45cm区は低収を示した。また $m^2$ 当り55株区の各式間では大差ないが $m^2$ 当り218、109株区では正方形に近づくほど収量の高い傾向がみられた。

各播種密度間における多収様式との比較では $m^2$ 当り218>109>55株区の順につまり密播程多収の傾向が認められた。



## V 考 察

### 1 播 種 密 度

本試験の条件下においては、個体当りの茎数、穂数は密植化に伴って減少するが、単位当りの茎数、穂数は密植程多くなることを認めた。個体当り茎数及び穂数が播種密度の増加に伴ない規則正しく減少

することは、移植栽培の成績ではあるが安藤氏(1913)の報告や山田氏(1951)らの見解と符合した。稈長、穂長は密度が高まる程短少となり、主稈葉数は密播になると減少し、出穂期をやや早まることは当然と考えられる。分けつ位の変化は疎植( $m^2$ 当り55株区)は第2次分けつが発生するが、密植( $m^2$ 当り218株区)になると第2次分けつは殆んど抑制される。これは播種密度の増加につれて分けつの発生節位の範囲が小さくなるとともに個体競合により高次分けつが抑制されたためと考えられる。日射量は各密度間に一定の傾向は認められなかったが、この点再検討を要するものと考えられる。

葉面積及び乾物重は、高密度程多い傾向が認められた。収量は密植( $m^2$ 当り218株区)による効果が、やや認められ、主に穂数増が作用したものと考察される。この場合施肥との関係が大きく、このことについては後日報告したい。

### 2 播 種 様 式

茎数、穂数は畦巾が広がると減少し、草丈、稈長は畦巾が広まると伸長する。これは畦巾が広がると株間がせまくなるため株間の競合が比較的生育初期から行なわれるため正方形播区に比べて最高茎数は少ないが遅発分けつの発生が抑えられるので、有効茎歩合は高くなる。日射量は畦巾の広い程群落内透過量が増大し、葉面積、乾物重は正方形がやや大で畦巾が広いと減じ、収量は正方形が高く畦巾が広まると減じ、葉面積、乾物重と正の相関を示して

いる。

農林省農事試験場（1963）においては少肥、多肥条件下で疎播（10株/m<sup>2</sup>）密播（100株/m<sup>2</sup>）のそれぞれ正方形、矩形、並木様式を組合せて試験した結果疎播では少肥、多肥とも正方形>矩形>並木様式の関係がみられ、密播では収量差が殆んどなく収量は播種の疎密により異なり疎播の場合は矩形で並木様式は畦間面積が大となり、その利用率が低下し更に疎植型となって低下したとのべており、ほぼ本成績と一致している。

以上播種密度については密度間の収量差は少ないが密播がやや多収の傾向を示した。本試験は素材研究のため播種は極めて正確に実施し、実際機械播種の場合は碎土、覆土、播種機などによる播種むら、さらに移植に比べて分けつが少なく、有効茎歩合が低いことなどから、ある程度播種量を増量することが苗立を確保する面から必要と考える。

播種様式は正方形に近い播種が収量は高いがm<sup>2</sup>当り218株では間隔が6.6cmでせまく管理作業や機械の面から20~30cmぐらいの畦巾を設けることが、実用的と考える。

## VI 摘 要

- 1 乾田直播栽培における播種密度及び播種様式を明らかにする目的で1961~1962年の2ヶ年にわたり播種密度3段階（m<sup>2</sup>当り55, 109, 218株）播種様式4段階畦巾正方形, 15, 30, 45cmで農林25号を用いて生育, 収量その他諸形質の変化について検討した。
- 2 水稲の生育は1株の茎数, 穂数は密植化に伴って減少し, m<sup>2</sup>当り茎数, 穂数は密植区が増加し畦巾

が広くなると減少した。

- 3 主稈葉数はm<sup>2</sup>当り55株では15枚でm<sup>2</sup>当り218株では1枚減少した。
- 4 分けつ節位はm<sup>2</sup>当り55株区はII—V節, m<sup>2</sup>当り218株区はII—IV節でありm<sup>2</sup>当り218株（密播）は第2次分けつが殆んどみられなかった。
- 5 葉面積及び乾物重は密度間では密播ほど, 様式間では正方形に近い区が夫々増大した。
- 6 登熟歩合及び玄米千粒重は各処理間に大差なく, 一定の傾向がなかった。
- 7 収量はm<sup>2</sup>当り55, 109株区には大差なく, m<sup>2</sup>当り218株では, やや高収を示した。様式間では正方形に近づくほど収量は高く, 畦巾が広くなると減収しとくに45cm区は著しかった。

## 参 考 文 献

- 1 高橋浩之・渋沢梅次郎（1952）関東々山農試研報 3：1—7
- 2 栃木農試 水稲乾田裸地直播栽培試験成績書 1961—1962
- 3 栃木県農務部農業改良課 水稲直播栽培普及員資料 1962—1963
- 4 戸刈義次・天辰克己（1962）最近稲作診断法 上巻 農業技術協会
- 5 農林省農事試験場 作物部第6研究室 水稲栽培試験成績書 1963
- 6 山田登（1961）農及園 36（1—2） 13—18 311—316
- 7 ———（1963）・作物大系第1編 稲 水稲の生態 養賢堂