

山陽地域の水田転換畑高収量ダイズに対する播種期 および栽植密度の効果*

島田 信二**・広川 文彦***・宮川 敏男****

(中国農業試験場)

平成元年 9 月 16 日受理

要 旨：山陽地域における水田転換畑ダイズの多収要因を明らかにするため、同地域の主要品種であるタマホマレを用いて播種期、栽植密度についての処理を行ない、主として茎葉の生長と収量および収量構成要素との関係を検討した。収量および生育期間中の最高莢数、稔実莢数は、いずれも最高 LAI、 m^2 当たり茎乾重、 m^2 当たり総節数と高い正の相関関係が認められた。収量は最高 LAI の増大に伴い、直線的に増加し、最高 LAI が 9 程度で 600 gm^{-2} 程度の多収が得られた。この結果から、個体群栄養生長量の増大が莢数の増大を促し、そのことが多収に結び付いていることが判った。粒茎比は栄養生長量とは負の相関を示した。このように極めて繁茂した条件で多収が得られた原因として日照、気温に恵まれた気象条件、比較的肥沃で水分ストレスが少ない水田転換畑の土壌条件が推察された。また、早播、密植のいずれの処理も栄養生長量を増大させたが、多収化に寄与したのは早播処理のみであった。これらのことから、結実期間の長さも多収性に貢献していることが推察された。

キーワード：栽植密度、収量、水田転換畑、ダイズ、播種期。

Effects of Planting Date and Planting Density on a High Yielding Soybean Cultivar Grown at Drained Paddy Field in Sanyo District : Shinji SHIMADA, Fumihiko HIROKAWA and Toshio MIYAGAWA (*Chugoku National Agricultural Experiment Station, Fukuyama, Hiroshima 721, Japan*)

Abstract : Experiments were made in 1981, 1982 and 1984 to study the influence of planting date and planting density on vegetative growth and yield of a high yielding soybean cultivar 'Tamahomare' in Sanyo District, the westernmost part of the main inland.

Maximum and ripened pod number per unit area and yield correlated with maximum LAI, stem dry weight per unit area and total node number per unit area, respectively. Yield increased linearly with maximum LAI increases until yield got to 596 gm^{-2} at 9.1 of maximum LAI.

Increased vegetative growth brought about greater pod number resulting in higher yield. Grain/stem ratio was negatively correlative with vegetative growth size. Favorable weather condition of this district with high temperature and much sunshine, and well drained, fertile and less water stressing paddy field conditions, seem to have supported the growth of soybean to get high yield.

Both early planting and high planting density increased vegetative growth, but yield was increased only by the former treatment. Elongated seed fillig period by early planting seems also to have contributed to the yield increase.

Key words : Drained paddy field, Grain yield, Planting date, Planting density, Soybean.

山陽地域のダイズ作では、最近、各県の収量水準が向上し、農家においても 10 a 当たり 500 kg を超える多収穫をあげている事例^(*)がみられるようになった。これらの多収事例で共通していることは、タマホマレ、アキシロメなど近年育成された優良品種を用い、従来に比較して播種を早期化し、栽植密度を高めるなど、肥沃な水田転換畑で茎葉を十分に繁茂させていることである。多収を得るための大豆

の適正な繁茂量についてはいくつかの説^{3,5)}が提唱されているが、10 a 当たり 500 kg を超えるような高い収量レベルでの十分な検討はなされていない。

本試験は、異なる播種期、栽植密度の処理を行なって、茎葉の生長および収量関連形質を調査し、高い収量レベルにおける茎葉の繁茂程度と収量との関係について明らかにしたものである。

材料と方法

ダイズ品種タマホマレを用い、中国農業試験場(広島県福山市)内の海成沖積細粒灰色低地土の水田転換畑圃場で 1981 年、1982 年および 1984 年の 3 か年に以下の試験を行なった。

1981 年の試験は、播種期 4 水準(6 月 5 日、6 月 18 日、7 月 1 日、7 月 14 日)の処理区を設け、条

* 一部は第 178 回講演会(1984 年 10 月)において発表。

注1) 農林水産省農産園芸局畑作振興課「大豆に関する資料」昭和 60 年 6 月、昭和 63 年 6 月。

** 現農業研究センター。

*** 現広島県福山市在住。

**** 現宮崎県宮崎郡清武町在住。

間 60 cm, 株間 15 cm の 1 本立 (11.1 本 m^{-2}) の栽植様式で 1 区当たり 20 m^2 の 2 反復乱塊法で実施した。耕起前に堆肥を $8 \text{ t } 10 \text{ a}^{-1}$ 散布し、約 15 cm 深のロータリー耕を行なったあと播種し、覆土後、成分で窒素, リン酸, カリをそれぞれ 2, 10, $10 \text{ kg } 10 \text{ a}^{-1}$ を全面施用した。1 区当たり 6 個体を生育初期から約 2 週間毎に 6~8 回にわたって抜き取り、地上部の生育に伴う諸形質の推移を調査した。収穫時には 1 区当たり 20 株を調査に供した。

1982 年の試験は、播種期処理として 2 水準 (6 月 8 日, 7 月 1 日), 栽植密度処理として条間 65 cm, 1 株 1 本立てで株間距離が 3 水準 (7.5 cm, 15 cm, 30 cm) の処理区を設け、1 区面積 56 m^2 で播種期を主区とする 2 反復の分割区法により実施した。堆肥 $4 \text{ t } 10 \text{ a}^{-1}$ を散布し、前年同様にロータリー耕を行なったあと播種し、覆土後、成分で窒素, リン酸, カリをそれぞれ 4, 12, $12 \text{ kg } 10 \text{ a}^{-1}$ を全面施用した。開花期頃から約 20 日毎に 5 回, 株間 7.5 cm, 15 cm, 30 cm の各処理区からそれぞれ 16, 8, 4 株ずつ抜き取り、地上部の生育に伴う諸形質の推移を調査した。収量調査は 1 区当たり 2 m^2 の面積刈りにより行なった。

1984 年の試験は、播種期処理として 2 水準 (6 月 19 日, 7 月 5 日), 栽植密度処理として条間 60 cm の 1 株 1 本立てで株間距離が 2 水準 (10 cm, 20 cm) の処理区を設け、4 反復の無作為化法で実施した。堆肥は施用せず、ロータリー耕後に播種、覆土を行ない、その後成分で窒素, リン酸, カリをそれぞれ 4, 8, $8 \text{ kg } 10 \text{ a}^{-1}$ を全面施用した。前 2 カ年

と異なり、経時的調査は行なわなかったが、開花終期頃から子実肥大期にかけて 3 回にわたり、1 区当たり株間 20 cm 区は 5 株, 10 cm 区は 10 株を抜き取り、葉面積指数 (LAI) が最高となる時期 (最繁期) の地上部の諸形質を調査した。収量調査は 1 区当たり 1.44 m^2 の面積刈りにより行なった。

供試圃場はいずれも暗渠が埋設してあり、強制排水によって地下水位は十分低く保たれた。また、降雨に伴う過剰水は速やかに排除し、湿害の発生を防止した。さらに高温・乾燥時には適宜畦間かんがいを実施し、干害の発生を防いだ。前作は、1981 年が休閑、1982 年と 1984 年は小麦であった。中耕培土は 3 カ年とも生育初期に 1 回、初生葉節位の高さまで実施した。その他、病虫害や雑草の防除は適期に行ない、病虫害や雑草が収量の制限要因にならないように管理した。

なお、当地域における標準的栽培条件は播種期が 6 月下旬、栽植密度が m^2 当たり 10 株程度である。

結 果

1. 気象および生育経過

試験を実施した 3 カ年の気象概況は次のようであった。1981 年は 6 月下旬に集中的な降雨があった。9 月は少雨、多照でその他の期間はほぼ平年並に推移した。1982 年は 7 月が多雨、低温に推移し、特に 7~9 月の日射量は平年に比べかなり少なかった。1984 年は 6~8 月の平均気温がやや高く、7 月、9 月の降雨は少なかったが、その他は平年並であった。

第 1 表 播種期、栽植密度が開花期、成熟期および倒伏程度に及ぼす影響。

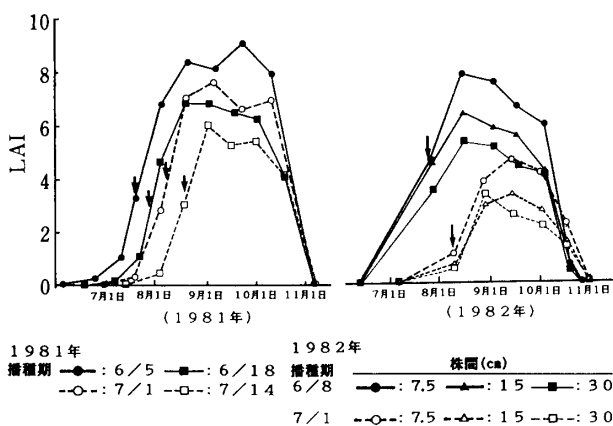
年 次	播種期 (月/日)	栽植密度 条間×株間 (cm×cm)	開花期 (月/日)	成熟期 (月/日)	結実日数 (日)	倒伏程度
1981	6/5	60×15	7/18	11/6	111	無
	6/18	60×15	7/27	11/6	102	無
	7/1	60×15	8/7	11/8	93	少
	7/14	60×15	8/18	11/8	82	中
1982	6/8	65×7.5	7/28	10/28	92	甚
		65×15	7/28	10/28	92	甚
		65×30	7/28	10/28	92	甚
		65×7.5	8/11	11/1	82	多
	7/1	65×15	8/11	11/1	82	中
		65×30	8/11	11/1	82	中
		60×10	7/31	11/5	97	少
1984	6/19	60×20	7/31	11/5	97	少
		60×10	8/12	11/6	86	中
	7/5	60×10	8/12	11/6	86	中
		60×20	8/12	11/6	86	無

つぎに、3カ年の開花期、成熟期および倒伏程度は次のようであった(第1表)。1981および1984年の開花期と成熟期は播種期処理に対してほぼ同様な反応を示した。すなわち、両年とも播種が遅いほど開花が遅れたが、開花期の差は播種期の差より少なかった。成熟期の差は更に少なくなり、両年ともいずれの播種期処理区も11月5～8日に成熟した。1982年は、播種期の遅れに伴う開花期および成熟期の変化の傾向は他の2カ年と同様であったが、他の2カ年に比べ各区とも開花期がやや遅く、成熟期は約1週間早まった。このため、結実日数(開花期から成熟期までの日数)は10日程度短くなった。3カ年とも播種期が早いほど結実日数が延長された。倒伏程度は1981年および1984年においては、いずれの処理区も「中」以下であった。1982年は8月27日、9月25日の2回の台風通過に伴う降雨と強風のため、全処理区とも「中」以上の倒伏が発生し、特に早播の6月8日播種区では各密度処理区とも倒伏程度が「甚」となった。

2. 茎葉の生長

(1) 葉面積指数

1981年および1982年のLAIの推移(第1図)は次のようであった。1981年はいずれの播種期処理区においても出芽期から開花期までの葉の展開は比較的少なく、開花期におけるLAIは処理間差がわずかであった。LAIは開花期の数日前から急速に増大を始め、8月から9月にかけて最高に達した後、ほぼ一定の値を保ち、成熟の1カ月前頃から各処理区とも低下し始めた。この場合、LAIの最高値(最高LAI)および葉積(LAIの日積算値)は早播の区ほど大となる傾向にあったが、6月18日播種と7月1日播の関係ではわずかながら最高LAIの



第1図 播種期、栽植密度がLAIの推移に及ぼす影響。注) 矢印は開花期を示す。

値が逆転した。7月が多雨、低温に推移した1982年は、開花期におけるLAIが1981年と異なり、6月8日播の早播区が7月1日播の晩播区に比べかなり高かった。しかし、最高LAIは1981年と同様に早播区で大きく、LAIの大きい期間も長かった。また、栽植密度については密植にするほど高いLAIで推移した。

1984年は最高LAIに対する播種期処理効果は、有意差が認められなかった(第2表)。栽植密度による処理効果は、処理を設けた1982年と同様に密植にするほど大きくなる傾向が認められた。

(2) 地上部乾物重

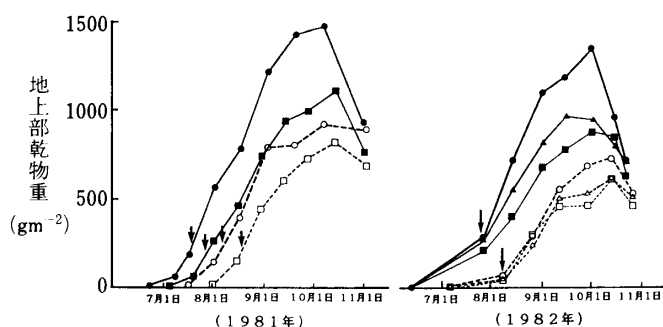
1981年および1982年のダイズの生育に伴う地上部乾物重の推移(第2図)は、次のようであった。両年とも結実後半までは、いずれの時点においても早播ほど地上部乾物重が大きかった。しかし、各播種期処理区それぞれの開花期の乾物重でみると、1981年は各区ともほぼ同じであったが、1982年は早播区がはるかに大であった。また、1982年の栽植密度による処理効果をみると密植ほど乾物重が大きく推移した。1984年の最繁期頃の乾物重も、

第2表 播種期、栽植密度が最高LAIに及ぼす影響。

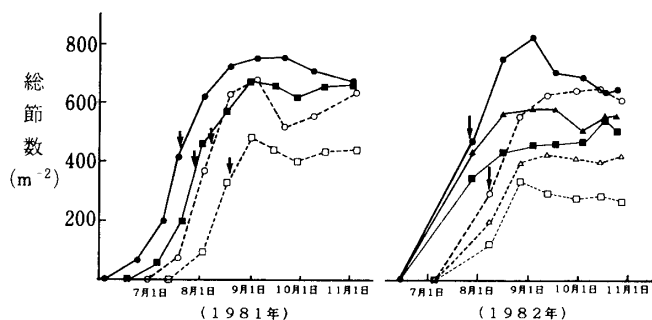
年次	播種期 (月/日)	栽植密度 条間×株間 (cm×cm)	最高LAI
1981	6/5	60×15	9.1
	6/18	60×15	6.9
	7/1	60×15	7.6
	7/14	60×15	6.0
	分散分析	播種期	*
1982	6/8	65×7.5	7.8
		65×15	6.4
		65×30	5.3
		65×7.5	4.6
	7/1	65×15	3.3
		65×30	3.3
		播種期	**
		栽植密度	*
1984	6/19	60×10	6.7
		60×20	5.9
		60×10	6.5
		60×20	4.9
	7/5	60×10	n.s.
		播種期	n.s.
		栽植密度	§
		交互作用	n.s.

最高LAI: 生育期間中に観察されたLAIの最高値。

** : 1%水準で有意差有り。* : 5%水準で有意差有り。§ : 10%水準で有意差有り。n.s. : 有意差なし。



第2図 播種期、栽植密度が地上部乾物重の推移に及ぼす影響。注) 図中の符号は第1図と同じ。



第3図 播種期、栽植密度が m^2 当たり総節数の推移に及ぼす影響。注) 図中の符号は第1図と同じ。

1982年と同様に密植区で大きかった。

(3) m^2 当たり総節数

1981年および1982年のダイズの生育に伴う m^2 当たり総節数の推移(第3図)は次のようであった。1981年の播種期処理ではいずれの区も開花10日前頃より急速に増大し始め、開花期後50~60日頃に最大に達した後、ほぼ一定となった。1982年は、開花期が前年よりも遅延したために、開花期から40日程度で最大に達し、それ以降には m^2 当たり総節数の増加はみられなかった。6月8日播の密植区(株間距離7.5 cm)では著しい倒伏に伴う下位分枝の枯死により、かなり節数が減少した。1984年の最繁期における m^2 当たり総節数は6月19日播種の早播区および株間距離10 cmの密植区で多かった。

(4) 成熟期における茎の主要形質

成熟期における茎の主要形質は次のようであった(第3表)。

1981年は播種期処理によって主茎長、主茎節数、1株当たり分枝数、 m^2 当たり総節数と茎乾重に有意な差が認められた。主茎長は7月1日播が最大で、次いで7月14日播と6月5日播は同程度で、6月18日播が最小であった。主茎節数も7月1日播

が最も多く、次いで6月5日播、6月18日播、7月14日播の順であった。 m^2 当たり総節数は早播ほど大きかったが、 m^2 当たり茎乾重は、6月5日播が最も大きく、7月1日播、6月18日播、7月14日播の順となり、最高 LAI の順位と同じであった。1982年は、主茎長、主茎節数、1株当たり分枝数、 m^2 当たり総節数、 m^2 当たり茎乾重が7月1日播より早播の6月8日播で有意に大きかった。栽植密度処理効果をみると、1株当たり分枝数は密植により減少し、主茎長、 m^2 当たり総節数、 m^2 当たり茎乾重は密植によって増大した。1984年は、他の2カ年とやや傾向が異なり、播種期によって主茎長には有意差が認められなかったが、その他の形質は他の2カ年と同様であった。栽植密度の主要形質に対する効果は1982年と同様であった。

3. 収量および収量構成要素

3カ年の収量および収量構成要素は次のようであった(第4表)。1981年の収量は6月5日播が最も大きく、3カ年で最大の 596 g m^{-2} が得られ、続いて7月1日播、6月18日播、7月14日播の順であった。最高莢数(長さ1 cm以上の莢数の最高値)も収量と同様であった。稈実莢数は6月5日播、7月1日播がほぼ同じで、次いで6月18日播、7月

第3表 播種期、栽植密度が茎の主要形質に及ぼす影響（成熟期）。

年次	播種期 (月/日)	栽植密度 条間×株間 (cm×cm)	主茎長 (cm)	主茎節数 (株 ⁻¹)	総節数 (m ⁻²)	分枝数 (株 ⁻¹)	茎乾重 (gm ⁻²)
1981	6/5	60×15	54.6	15.1	674.4	6.9	220.3
	6/18	60×15	51.8	14.3	656.7	6.5	158.7
	7/1	60×15	67.3	15.6	635.6	6.2	212.5
	7/14	60×15	55.8	13.5	435.6	4.6	139.8
	分散分析	播種期	**	**	**	*	**
1982	6/8	65×7.5	98.2	18.1	642.0	2.8	225.6
		65×15	79.0	18.1	552.0	5.6	197.3
		65×30	68.1	18.5	501.5	11.7	155.4
	7/1	65×7.5	51.6	14.0	609.2	3.6	111.7
		65×15	41.9	14.4	424.8	5.1	83.4
		65×30	37.2	14.3	269.3	6.4	64.4
	分散分析	播種期	**	**	**	**	**
		栽植密度	**	n.s.	**	**	**
		交互作用	*	n.s.	**	**	*
1984	6/19	60×10	72.9	16.3	780.0	4.7	211.2
		60×20	67.7	17.0	635.8	7.9	200.5
	7/5	60×10	74.3	15.7	663.3	4.0	183.1
		60×20	59.8	15.6	485.8	6.1	134.7
	分散分析	播種期	n.s.	**	**	**	**
		栽植密度	*	n.s.	**	**	*
		交互作用	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

** : 1%水準で有意差有り, * : 5%水準で有意差有り, n.s. : 有意差なし.

第4表 播種期、栽植密度が収量および収量構成要素に及ぼす影響。

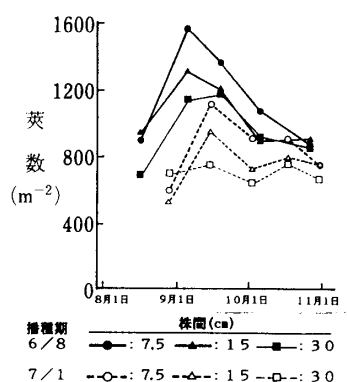
年次	播種期 (月/日)	栽植密度 条間×株間 (cm×cm)	最高英数 (m ⁻²)	稔実英数 (m ⁻²)	英歩留り (%)	100粒重 (g)	収量 (gm ⁻²)	粒茎比
1981	6/5	60×15	1625.7	1235.4	76.0	31.2	595.5	2.70
	6/18	60×15	1338.8	1057.7	79.0	31.0	513.8	3.24
	7/1	60×15	1416.5	1262.1	89.1	30.5	559.0	2.63
	7/14	60×15	866.6	821.0	94.7	31.8	476.3	3.41
	分散分析	播種期	**	*	*	n.s.	**	*
1982	6/8	65×7.5	1557.0	868.0	55.7	30.8	426.8	1.89
		65×15	1308.0	901.2	68.9	30.8	444.6	2.25
		65×30	1170.5	856.0	73.1	29.6	420.3	2.70
	7/1	65×7.5	1113.5	748.9	67.3	30.7	365.6	3.27
		65×15	949.5	750.2	79.0	29.5	366.0	4.39
		65×30	756.0	670.4	88.7	30.1	337.9	5.25
	分散分析	播種期	**	**	§	n.s.	**	**
		栽植密度	*	n.s.	§	n.s.	n.s.	**
		交互作用	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**
1984	6/19	60×10	1386.6	1023.1	73.8	29.7	501.2	2.37
		60×20	1139.8	919.3	80.7	31.3	479.9	2.39
	7/5	60×10	1442.8	831.5	57.6	32.4	458.2	2.50
		60×20	1131.5	718.1	63.5	31.6	392.9	2.92
	分散分析	播種期	n.s.	*	*	*	§	n.s.
		栽植密度	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
		交互作用	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.

最高英数：生育期間中に観察された長さ1cm以上の英数の最高値。

英歩留り：最高英数に対する稔実英数の比率。

** : 1%水準で有意差有り, * : 5%水準で有意差有り,

§ : 10%水準で有意差有り, n.s. : 有意差なし.



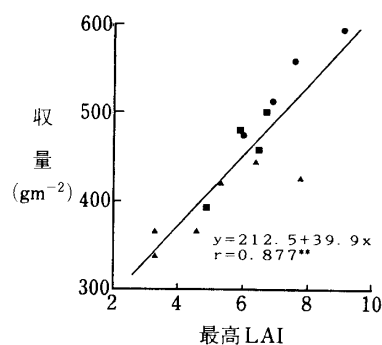
第4図 播種期、栽植密度が m^2 当たり莢数の推移に及ぼす影響 (1982年)。

注) 莢数は長さ1 cm 以上のものを計数。

14日播の順であった。落莢程度の指標となる莢歩留り(稔実莢数/最高莢数)は晩播ほど高かった。100粒重は処理間で有意差が認められなかった。

1982年も収量に対する播種期の処理効果が認められ、7月1日播に比べ早播の6月8日播で大きくなった。最高莢数、稔実莢数も早播で大きかったが、莢歩留りは晩播の7月1日播で大きい傾向がみられた。栽植密度の影響については密植によって最高莢数が多くなり、莢歩留りは低下する傾向がみられた。1982年の結実期間における長さ1 cm以上の莢数の推移をさらに詳しくみると(第4図)、最高莢数は早播および密植区が多かったが、9月上旬～中旬頃をピークにその後は減少し、最高莢数の多かった区ほど落莢が著しく、成熟期には処理間における差は縮小した。

1984年も収量に対する播種期処理では早播の6月19日播で大きかった。稔実莢数、莢歩留りも早播区で大きかったが、100粒重は晩播の7月5日播が優った。栽植密度処理による効果は最高莢数のみに有意差が認められ、密植区で最高莢数が大きかった。



第5図 最高LAIと収量の関係(1981, 82, 84年)。

注) ●: 1981年, ▲: 1982年, ■: 1984年。

た。

4. 収量と結実日数の関係

3カ年の試験結果に基づいて、開花期から成熟期までの結実日数と成熟期における稔実莢数、収量との関連性を検討したところ、これらの間には、それぞれ $r=0.816^{**}$, 0.806^{**} ($n=14$) の正の相関関係が認められ、結実日数が長くなるほど、稔実莢数が増大し、多収となる傾向にあった。

5. 収量・収量構成要素と茎葉生長量との関係

3カ年のデータを込みにして収量と収量構成要素間の相関関係を求めた(第5表)ところ、収量と稔実莢数の相関係数が0.940で極めて高く、収量と100粒重の相関係数は0.267で有意性が認められなかった。

茎葉の生長量を表わす諸形質の中では、収量と最高LAI, m^2 当たり茎乾重, m^2 当たり総節数との間に高い正の相関が認められた。特に最高LAIと収量の関係では最高LAIが9.1まで、LAIの増加に伴い収量が増大した(第5図)。

また、最高莢数および稔実莢数は最高LAIと正

第5表 試験年次を込みにした各形質間の相関関係。

項目	総節数	茎乾重	最高LAI	最高莢数	稔実莢数	莢歩留り	100粒重	収量	粒莢比
総節数 (m^{-2})	1	0.810**	0.741**	0.841**	0.655*	-0.398	0.180	0.666**	-0.788**
茎乾重 (gm^{-2})		1	0.906**	0.864**	0.729**	-0.289	0.252	0.769**	-0.903**
最高LAI			1	0.876**	0.827**	-0.165	0.349	0.877**	-0.736**
最高莢数 (m^{-2})				1	0.706**	-0.526	0.204	0.674**	-0.784**
稔実莢数 (m^{-2})					1	0.215	0.011	0.940**	-0.467
莢歩留り (%)						1	-0.216	0.213	0.528
100粒重 (g)							1	0.267	-0.308
収量 (gm^{-2})								1	-0.529
粒莢比									1

年次、播種期、栽植密度こみで算出。n=14, **: 1%で有意, *: 5%で有意。

の相関が高く、 m^2 当たり茎乾重、 m^2 当たり総節数とも相関が高かった。一方、粒茎比（子実重/茎重）は、茎葉の生長量とは負の相関を示し、収量とは有意な関係が認められなかった。

考 察

山陽地域におけるダイズ作では北海道、東北地域などに比べ茎葉の生長を確保することが容易である反面、繁茂すると倒伏等の障害を受け易い。そのため、従来のダイズ作では、少肥、疎植等により個体群の生長を抑制するような栽培法がとられていた⁷⁾。しかし、最近の多収事例から、耐倒伏性、受光態勢などに優れた新しい品種では、茎葉の十分な繁茂が多収化に重要であることが示されてきている。本報告ではこれらの点を明確にするため、タマホマレを用いて播種期および栽植密度処理により、茎葉の繁茂程度を異にする生育条件を作出し、すでに述べたような実験を行なった。その結果、播種期の茎葉生長に対する影響では、早播するほど LAI、乾物重、 m^2 当たり総節数などの茎葉の生長を表わす形質が一般に大きくなることが明らかになった。ただし、1981 年は 7 月 1 日播が 6 月 5 日播および 6 月 18 日播に比べ主茎長、主茎節数ともに大きかった。これは 6 月下旬を中心とした著しい降雨（6 月 25～28 日、171 mm）が影響したものと思われる。このように年次によっては播種期による生長量が逆転する場合もあり、茎葉が生長する時期の気象条件も茎葉の生育に何らかの影響を与えていると考えられる。

栽植密度については、個々の植物体でみると密植ほど分枝数、節数、乾物重などは減少したが、単位面積当たりの生長量でみると、密植により m^2 当たり総節数、 m^2 当たり茎乾重、最高 LAI は増大し、単位面積当たりの茎葉の生長量は大きくなった。

収量および稔実莢数は、最高 LAI、収穫時の m^2 当たり茎乾重および m^2 当たり総節数などの栄養生長量を示す形質と高い相関関係が認められた。特に最高 LAI は 9 程度に達するまで収量と直線的な高い相関がみられたが、このことは LAI が 9 程度の著しい繁茂量となっても、条件によってはいわゆる過繁茂による収量低下は生じないことを示している。収量を最大にする LAI の適正值は、北海道⁵⁾ や東北³⁾ では 5～6 程度とされている。今回示した結果では、それよりはるかに高い LAI で著しい高収が得られていることはこの地域のタマホマレを用

いたダイズ作の一つの特徴を示すものと考えられる。一方、収量は粒茎比と有意な関係がみられなかった。これらの結果、本試験では粒茎比に示される乾物の分配効率よりも、ダイズ個体群の栄養生長量がダイズ多収化に主として貢献したと考えられる。以上の結果から、最高 LAI の増大は稔実莢数の増加をもたらす、多収に寄与することが明かとなった。例えば多収の目標を 500 gm^{-2} においた場合、最高 LAI は 7.2 以上、稔実莢数は 1027 m^{-2} 以上必要であることが回帰式より算出された。

3 カ年の結果より、収量に対して密植処理の効果は有意でなかったが早播処理の効果は高く、結実日数の長さとの間には正の相関が認められた。とくに 1982 年は早播区の倒伏が著しかったのにもかかわらず、晩播区よりも多収であった。収穫期の子実を構成する炭素は、およそ 92% が開花盛期以降に同化された炭素によって占められているといわれている¹¹⁾。そのため、結実期間の長さは、収量性の品種間差を決定する大きな要因とされている^{2,10)}。供試した品種タマホマレは早播すると結実期間が延長し、かつ、栄養生長量が増大する。このように好適生育条件における十分な繁茂とともに、結実期間の延長も多収化に寄与したものと考えられる。

九州の秋ダイズでは、花芽分化期から開花期頃にあたる 8 月の高温と結実期間にあたる 9 月の多照は多収化に大きく寄与するといわれている⁶⁾。山陽地域のこの時期の気象条件は全国の中でも高温・多照の地域であり⁴⁾、ダイズの多収化には好適な気象環境であると考えられる。また、肥沃地⁸⁾ や水田転換畑⁹⁾ は一般普通畑より多収穫が可能であり、多収のための生育適量が大きいとされているが、本試験を実施した圃場は水田転換畑に多量の有機物を施用したもので、比較的肥沃な圃場であったと考えられる。阿江ら¹⁾ は土壌の酸素拡散係数と大豆の収量に相関があることを報告しているが、本試験を実施した土壌は阿江らによる灰色土に属し、酸素拡散係数が比較的高いとされており、その点からも多収が得られる条件であったと考えられる。さらに本試験では、排水および水分供給を十分に管理したため、植物体の水分ストレスは少なかったと考えられる。このように山陽地域特有の高温・多照の気象条件と土壌の適切な管理によって、LAI が 9 近くに達した著しく繁茂した状況でも収量が低下せず、多収が得られたものと推察される。

しかし、上に述べてきた多くの要因のうちいずれ

がどの程度の重みで収量に関連しているかについては、本実験では十分に明らかにされておらず、今後の課題として残されている。

謝辞 本論文における統計解析は熱研センター、江口久夫氏および九州農試、執行盛之氏の作成したプログラムを利用させて頂いた。また、本稿の取りまとめにあたっては中国農試、松井重雄育種素材研究室長に終始懇切な指導を頂き、渡邊泰作物開発部長にご校閲を賜わった。ここに記して謝意を表する。

引用文献

1. 阿江教治・仁紫宏保 1983. ダイズ根系の酸素要求特性および水田転換畑における意義. 土肥誌 54: 453-459.
2. Hanway, J.J., and C.R. Weber 1971. Dry matter accumulation in eight soybean varieties. Agron. J. 63: 227-230.
3. 国分牧衛・朝日幸光 1985. 大豆の栽植密度に対する反応の品種間差異 (予報). 日作東北支部報 28: 112-115.
4. 国立天文台編 1989. 理科年表, 丸善.
5. Kuwahara, M., S. Hoshi and T. Mizuochi 1982. Symposium on Physiological Aspects of Soybean Yield. Hokkaido Natl. Agric. Exp. St. and Hokkaido Univ. 37-48.
6. 宮川敏男・石丸治澄・波多江政光 1976. 秋大豆の収量と気象効果に関する解析的研究. 九州農試報告 18: 217-246.
7. ———・広川文彦・島田信二 1982. 近畿中国地域における大豆栽培の現状. 中国農試研究資料 11: 1-184.
8. 大庭寅雄・大久保隆弘 1970. 大豆の増収要因解析に関する研究—土壤肥沃度と適栽植密度との関係—. 日作紀 39 (別 2): 11-12.
9. ———・原 正紀・中村茂樹・中村大四郎 1983. 九州各地における多収大豆の生育量と収量との関係. 九農研 45: 24-25.
10. Scott, G., D.B. Egli, and D.A. Reicosky 1980. Physiological aspects of yield improvement in soybeans. Agron. J. 72: 387-391.
11. 山県真人・河内 宏・米山忠克・吉田富男 1986. ダイズにおける光合成産物の分配と利用 (1)—子実生産に対する時期別光合成産物の寄与について—. 土肥要旨集 32: 86.