農研機構
NARO 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

Effect of Sowing Time and Planting Pattern on Soybean Yield and Seed Quality in Locations along the Sea of Japan at Tohoku Region

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-03-22 キーワード (Ja): キーワード (En): soybean, sowing time, planting pattern, yield, quality 作成者: 持田, 秀之 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24514/00001294

東北日本海側において播種期、栽植密度および１株本数がダイズの生育収量に与える影響

持田　秀之*1)

抄　録：東北日本海側のダイズについて、播種日、栽植密度、１株本数など栽植様式が収量品質に与える影響を検討した。７月中旬播種までは成熟を迎えることができること、主茎長、主茎節数などの栄養生長形質は、播種が遅くなるとともに短くあるいは少なくなるが、その程度は形質によって異なること、７月上旬播種までは最大子実重は300g/㎡を越えるが、７月中旬播種では、適栽植密度であっても300g/㎡を下回ること、開花期以降の平均気温が高いと蛋白含量が40％を下回る可能性のあることがわかった。１株本数の影響は、「リュウホウ」の主茎長と2009年の「すずさやか」を除けばみられないこと、適栽植密度は、「すずさやか」より早生の「リュウホウ」で高くなる傾向を示すこと、分枝節数の密度反応が１本立てで２本立てより大きくなること、１株２本立てにおける子実重の変動は株当たり＜個体当たりとなることがわかった。

キーワード：ダイズ、播種日、栽植密度、１株本数、収量品質

Effect of Sowing Time and Planting Pattern on Soybean Yield and Seed Quality in Locations along the Sea of Japan at Tohoku Region : Hideyuki MOCHIDA*1)

Abstract : Maturity stage for the soybean variety 'Ryuhou' became slower with later sowing time in terms of vegetative growth, particularly branch characteristics. The calculated maximum yield was maintained at 300 g/m^2 until the middle of July. Protein was inversely correlated with accumulated temperature. It might be less than 40% if it is more than 1800 ℃. In addition, the influence of sowing rate per stand was hardly recognized except for in variety 'Suzusayaka'. The optimum density for maximum seed yield for the variety 'Ryuho' was higher than that for 'Suzusayaka'.

Key Words : soybean, sowing time, planting pattern, yield, quality

Ⅰ　緒　　言

東北地域日本海側中部のダイズは、積雪のため麦などの土地利用型冬作物が作付体系に導入しにくいため１年１作となっている。しかしながら、農地集積が進み大規模経営が増加するに伴い、作業競合を回避するため播種期間が長くなり晩播となる割合が高まっている。晩播すると、標準播種と同じ栽植密度では減収する危険性が高くなる。現在、晩播による減収を防ぐため密植栽培が普及しつつあるが、その場合の適栽植密度と最大子実重は明らかとなっていない。また、農家圃場では、ダイズを１株２本立てで播種している事例が多く、１株１本立てとすることが多い試験研究機関における栽植密度試験の結果が必ずしも適用できないことが懸念される。一方で、播種期、栽植密度など栽培条件によってダイズの品質は異なることが指摘されているが（平ら2004）、その要因は必ずしも明らかとなっていない。

ここでは、播種期を変えた場合の適栽植密度と最大子実重を求め、生育、収量形質に与える影響を検討した。また、１株本数の違いがダイズの生育、収量品質やその揃い、さらには適栽植密度と最大子実

＊１）農研機構東北農業研究センター（NARO Tohoku Agricultural Research Center, Daisen, Akita 014-0102, Japan）
2015年11月16日受付、2016年２月８日受理

重に与える影響を調査し、いくつかの知見を得たので報告する。

なお、本研究の遂行に当たっては、当研究センター大豆育種研究東北サブチーム（現水田作研究領域大豆育種担当）より優良種子を分譲頂くとともに、東北水田輪作研究チーム（現水田作研究領域土壌肥料研究担当）の西田瑞彦博士には窒素分析を行うに当たって適切な助言と指導を頂戴した。また、圃場管理等に際し、当研究センター業務４科（現研究支援センター業務第３科）職員の多大なる支援を得た。ここに記して感謝の意を表する。

Ⅱ　材料および方法

試験場所は、東北農業研究センター大仙研究拠点（四ツ屋地区）の灰色低地土圃場で、２カ年実施した。

試験１　播種期がダイズ「リュウホウ」の適栽植密度と生育収量に与える影響

播種期は、2008年は６月５日（６月上旬）、６月18日（６月中旬）、７月２日（７月上旬）、７月18日（７月中旬）、７月31日（７月下旬）、2009年は６月９日（６月上旬）、６月22日（６月中旬）、７月６日（７月上旬）、７月17日（７月中旬）、７月31日（７月下旬）のそれぞれ５回とした。供試品種は、秋田県では早中生種に属する「リュウホウ」を用いた。施肥は、苦土石灰100kg/10aを全面施用し耕耘した後、基肥として$N-P_2O_5-K_2O=3-10-10$kg/10aを化成肥料で全面施用した。病虫害防除などその他の管理は慣行にしたがって実施した。

試験区は、播種日ごとに疎植、標植及び密植の３水準を設けた。６月上旬播種は、疎植8.9本/㎡、標植13.3本/㎡、密植22.2本/㎡とした。６月中旬と７月上旬は、疎植13.3本/㎡、標植22.2本/㎡、密植33.3本/㎡、７月中旬と下旬は、疎植25.6本/㎡、標植38.5本/㎡、密植51.3本/㎡とした。いずれも２反復分割区法にて実施した。なお、標植については、秋田県の大豆指導指針（平成27年３月制定）で５月下旬から６月上旬の普通栽培で13.3～16.8本／㎡としており、本試験でもそれを基準にして播種期が遅くなるほど密度が高くなるように栽植密度を設定した。

条間は、６月上旬、６月中旬、７月上旬および７月中旬は75cmとし、７月下旬は65cmで、いずれも開花期までに中耕培土を１回実施した。株間は、６月上旬の疎植15cm、標植10cm、密植６cmとなり、６月中旬、７月上旬、７月中旬および７月下旬は、疎植10cm、標植６cm、密植４cmとなる。

成熟期に１区20本を面積刈りし、個体ごとに生育収量および収量構成要素を調査した。また、子実のタンパク含量は、インドフェノール法にて窒素を定量し、その値に窒素－タンパク質換算係数6.25を乗じて求めた。

適栽植密度は、Duncan（1958）がトウモロコシ、国分・朝日（1985）がダイズにそれぞれ適用した下記の要領で求め、その時の子実重を最大子実重とした。

ダイズの個体当たり子実重（ｙ）と栽植密度（ｐ）との関係は次式で表すことができる。

$y = k * 10^{b}p$（ｋ; 定数、ｂ; 回帰係数）

その場合、単位面積当たりの子実重は、栽植密度（ｐ）を乗じた$Y = pk * 10^{b}p$となる。この式をｐについて微分することにより、最大子実重となる最適栽植密度（Popt）は次式で求められる。

$Popt = -1/2.303b$

試験２　１株本数と栽植密度がダイズの生育収量に与える影響

播種期は６月上旬とし、供試品種として中晩生種の「すずさやか」と早中生種の「リュウホウ」を用いた。施肥は、苦土石灰100kg/10aを全面施用し耕耘した後、基肥として$N-P_2O_5-K_2O=3-10-10$kg/10aを化成肥料で全面施用した。病虫害防除などその他の管理は慣行にしたがって実施した。試験期間は2009年と2010年の２カ年とした。試験区は、１株本数を１本と２本の２水準、栽植密度を疎植（8.9本/㎡）、標植（13.3本/㎡）及び密植（22.2本/㎡）の３水準とし、２反復分割区法にて実施した。適栽植密度とその際の最大子実重の求め方は試験１と同様に行った。

Ⅲ　結果および考察

試験１　播種期がダイズ「リュウホウ」の適栽植密度と生育収量に与える影響

１．播種日と生育ステージ

いずれの年次においても、７月下旬播種を除き、８月中には開花し成熟期を迎えることができた（表１）。また、播種から開花までの期間は播種日が遅くなるほど短くなるが、開花から成熟までの期間は開花までの期間に比べて短くなる程度は小さく、７月中旬播種ではむしろ長くなる傾向を示した。当地域では、11月上旬には降雪がみられることから、

ダイズ「リュウホウ」の晩播限界は、７月中旬と言える。

２．播種日、栽植密度と子実重

播種日が栄養生長形質に与える影響をみると、主茎長、主茎節数、分枝節数、分枝数、茎太ともに播種日が遅くなるとともに短くあるいは少なくなるが、その程度は主茎長、主茎節数、茎太で小さく、分枝節数、分枝数で大きかった（表２、表３）。また、栽植密度の影響は、主茎長は密度が高くなるにしたがって長くなるが、主茎節数、分枝節数、分枝数、茎太は少なくなり、その程度は分枝節数で大きいことがわかった。

子実重は、2008年は７月中旬以降、2009年は７月上旬の播種日以降減少する傾向がみられ、莢数、100粒重がともに減少し、とりわけ莢数の減少が子実重の低下につながった。100粒重は、播種日が遅くなるにつれて小さくなり、2008年は７月上旬播種まで大粒の基準値である30g以上を確保できたが、2009年では６月中旬播種までとなった（表４、表５）。

最大子実重は、播種日が遅くなるとともに少なくなり、２カ年の平均値で見ると、７月上旬播種までは300g/㎡を越えるが、７月中旬播種では、適栽植密度であっても300g/㎡を下回った（図１）。また、６月中旬と７月上旬播種における適栽植密度は２カ年平均で27本/㎡前後で、６月上旬播種の約５割増

表１　大豆の播種日と生育ステージ

年次	播種日	播種～開花	開花期	開花～成熟	成熟期
2008	６月５日	52	７月27日	74	10月９日
	６月19日	46	８月４日	69	10月12日
	７月２日	38	８月９日	68	10月16日
	７月18日	35	８月22日	80	11月11日
	７月31日	34	９月３日	－	－
2009	６月９日	50	７月29日	64	10月１日
	６月22日	45	８月６日	62	10月７日
	７月６日	41	８月16日	62	10月17日
	７月17日	36	８月22日	65	10月26日
	７月31日	37	９月６日	－	－

注.「－」は降雪などにより成熟に達しなかったことを示す。

表２　播種日と栽植密度が大豆の生育に与える影響（2008）

播種日	栽植密度	主茎長	節数		分枝数	茎太
		(cm)	主茎	分枝	(本/株)	(mm)
６月５日	疎植	72.6	14.5	22.8	5.1	8.3
	標植	77.2	14.6	17.8	4.9	8.0
	密植	80.9	14.3	16.8	5.0	7.8
６月19日	疎植	60.8	12.9	17.6	3.6	6.8
	標植	67.0	12.8	12.6	3.3	6.1
	密植	68.8	12.4	10.0	2.7	5.9
７月２日	疎植	53.2	12.1	14.0	3.9	6.0
	標植	61.5	12.1	9.4	3.3	5.8
	密植	61.9	10.9	8.3	2.8	5.2
７月18日	疎植	46.6	11.6	9.8	3.2	5.6
	標植	52.3	11.5	7.7	2.6	5.0
	密植	53.8	10.6	5.3	1.5	4.2
播種日		**	**	**	**	**
６月５日（平均）		76.9a	14.5a	19.1a	5.0a	8.1a
６月19日（平均）		65.5a	12.7b	13.4b	3.2b	6.3b
７月２日（平均）		58.9b	11.7c	10.5c	3.3b	5.7c
７月18日（平均）		50.9b	11.2d	7.6d	2.4c	4.9d
栽植密度		**	**	**	**	**
疎植（平均）		58.3a	12.7a	16.0a	3.9a	6.7a
標植（平均）		64.5b	12.7a	11.9b	3.5b	6.2b
密植（平均）		66.4b	12.0b	10.1c	3.0c	5.8c

注.　**は1%水準で有意。同じ英小文字には有意差がないことを示す。播種日と栽植密度の間には交互作用なし。

表３　播種日と栽植密度が大豆の生育に与える影響（2009）

播種日	栽植密度	主茎長	節数		分枝数	茎太
		(cm)	主茎	分枝	(本/株)	(mm)
６月９日	疎植	67.1	15.4	27.9	4.8	9.2
	標植	72.9	15.6	23.7	5.1	8.8
	密植	79.4	14.6	14.7	3.8	7.3
６月22日	疎植	66.5	14.6	19.5	4.9	8.4
	標植	71.4	13.9	14.6	4.4	7.3
	密植	77.2	13.5	12.2	3.7	6.6
７月６日	疎植	57.0	12.8	16.5	4.0	6.4
	標植	61.6	12.3	10.6	3.2	5.9
	密植	64.7	11.8	8.0	2.7	5.1
７月17日	疎植	54.6	12.1	10.1	2.9	5.6
	標植	54.6	11.4	7.9	2.4	5.0
	密植	60.0	10.9	5.0	1.7	4.6
播種日		**	**	**	**	**
６月９日（平均）		73.1a	15.2a	22.1a	4.5a	8.4a
６月22日（平均）		71.7a	14.0b	15.4b	4.3a	7.5b
７月６日（平均）		61.1b	12.3c	11.7c	3.3b	5.8c
７月17日（平均）		56.4c	11.5d	7.7d	2.3c	5.0d
栽植密度		**	**	**	**	**
疎植（平均）		61.3a	13.7a	18.5a	4.1a	7.4a
標植（平均）		65.1b	13.3b	14.2b	3.7b	6.7b
密植（平均）		70.3c	12.7c	10.0c	3.0c	5.9c

注.　**は1%水準で有意。同じ英小文字には有意差がないことを示す。播種日と栽植密度の間には交互作用なし。

表４　播種日と栽植密度が大豆の収量に与える影響（2008）

播種日	栽植密度	子実重（g／㎡）	100粒重（g）	一莢粒数	莢数（個／㎡）	蛋白含量（%）	適栽植密度（本／㎡）	最大子実重（g／㎡）
６月５日	疎植	444	36.7	1.86	650	43.5	18.2	510
	標植	444	34.5	1.88	683	44.0		
	密植	516	35.1	1.81	812	44.7		
６月19日	疎植	438	34.1	1.86	690	44.2	24.3	523
	標植	546	32.3	1.82	926	43.6		
	密植	483	32.6	1.79	828	44.0		
７月２日	疎植	367	30.1	1.85	660	42.9	24.5	450
	標植	491	31.2	1.84	854	44.1		
	密植	595	30.4	1.82	1,075	44.1		
７月18日	疎植	235	26.8	1.61	545	47.2	39.8	324
	標植	290	30.2	1.64	586	46.3		
	密植	327	29.1	1.64	687	45.9		
播種日		**	**	n.s.	**	*		
６月５日（平均）		467a	35.5a	1.85	715a	44.1a		
６月19日（平均）		489a	33.0b	1.83	814a	43.9a		
７月２日（平均）		484a	30.5c	1.84	863a	43.7a		
７月18日（平均）		284b	28.7d	1.63	606a	46.5b		
栽植密度		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		
疎植（平均）		371	31.9	1.80	636	44.4		
標植（平均）		443	32.0	1.80	762	44.5		
密植（平均）		480	31.8	1.76	850	44.7		

注．**は1%水準で有意。同じ英小文字には有意差がないことを示す。播種日と栽植密度の間には交互作用なし。

表５　播種日と栽植密度が大豆の収量に与える影響（2009）

播種日	栽植密度	子実重（g／㎡）	100粒重（g）	一莢粒数	莢数（個／㎡）	蛋白含量（%）	適栽植密度（本／㎡）	最大子実重（g／㎡）
６月９日	疎植	354	31.0	1.89	602	42.8	16.3	399
	標植	372	28.8	1.90	682	40.9		
	密植	384	28.1	1.84	742	41.5		
６月22日	疎植	366	30.3	1.92	630	43.4	32.9	464
	標植	380	31.2	1.90	643	44.3		
	密植	492	30.7	1.94	829	44.1		
７月６日	疎植	281	27.1	1.99	522	45.5	27.1	339
	標植	323	28.6	1.95	580	46.8		
	密植	335	27.0	1.92	648	45.7		
７月17日	疎植	211	25.4	1.87	445	48.7	31.9	260
	標植	255	25.6	1.85	538	49.0		
	密植	256	23.8	1.89	567	49.0		
播種日		**	**	n.s.	**	*		
６月９日（平均）		370a	29.3a	1.88	675a	41.7a		
６月22日（平均）		413b	30.7ab	1.92	701b	43.9b		
７月６日（平均）		313c	27.5b	1.95	584c	46.0c		
７月17日（平均）		241d	24.9c	1.87	517d	48.9d		
栽植密度		n.s.	n.s.	n.s.		n.s.		
疎植（平均）		303a	28.4	1.92	550a	45.1		
標植（平均）		333b	28.5	1.90	611b	45.2		
密植（平均）		367c	27.4	1.90	697c	45.1		

注．**は1%水準、*は5%水準で有意。同じ英小文字には有意差がないことを示す。１株本数と栽植密度の間には交互作用なし。

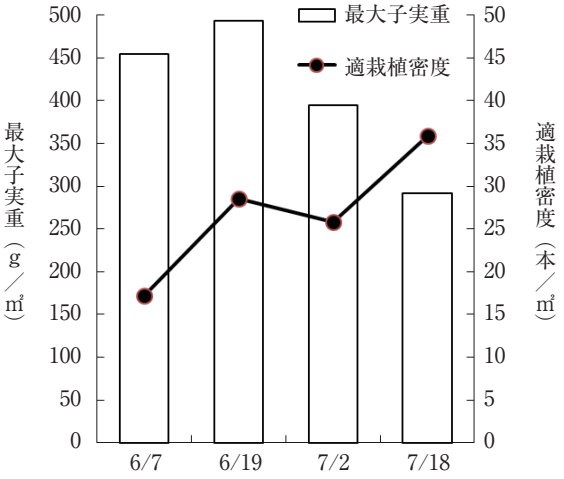


図１　播種日と適栽植密度

注．＊）　最大子実重は、適栽植密度における子実重を示す。
＊＊）　播種日は月／日で表し、２ヶ年の平均で示す。

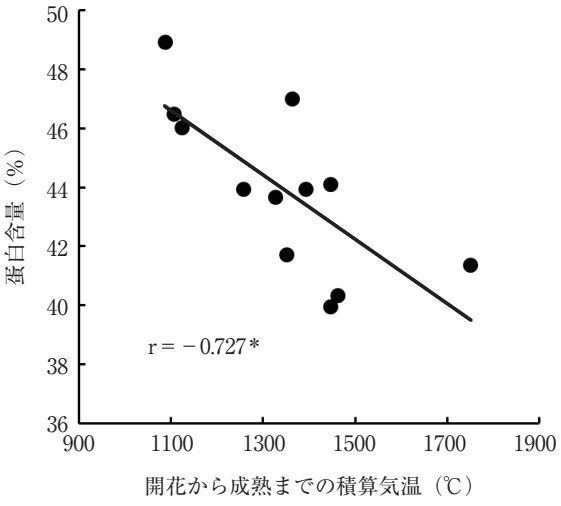


図２　蛋白含量と登熟期の積算気温との関係

注．＊印は5%水準で有意であることを示す。

表６　１株本数と栽植密度が大豆の生育に与える影響（2009）

品種	１株本数	栽植密度	主茎長（cm）	節数 主茎	節数 分枝	分枝数（本／株）	茎太（mm）
すずさやか	１本立て	疎植	73.7	17.1	33.9	4.9	10.3
		標植	82.8	17.5	24.1	4.2	9.4
		密植	87.2	17.0	13.7	2.9	7.9
	２本立て	疎植	74.2	17.2	30.0	4.4	9.5
		標植	80.0	17.0	21.7	3.8	8.8
		密植	84.0	15.9	11.2	2.4	7.4
	１株本数		n.s.	n.s.	＊	n.s.	n.s.
	１本立て（平均）		81.2	17.2	23.9a	4.0	9.2
	２本立て（平均）		79.4	16.7	21.0b	3.5	8.6
	栽植密度		n.s.	n.s.	＊＊	＊	＊＊
	疎植（平均）		74.0	17.2	31.9a	4.6a	9.9a
	標植（平均）		81.4	17.3	22.9b	4.0a	9.1a
	密植（平均）		85.6	16.4	12.4c	2.7b	7.7b
リュウホウ	１本立て	疎植	67.1	15.4	27.9	4.8	9.2
		標植	72.9	15.6	23.7	5.1	8.8
		密植	79.4	14.6	14.7	3.8	7.3
	２本立て	疎植	65.6	15.1	27.8	4.9	9.4
		標植	72.1	15.4	19.6	4.1	8.4
		密植	77.0	14.7	13.1	3.4	7.3
	１株本数		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	１本立て（平均）		73.1	15.2	22.1	4.5	8.4
	２本立て（平均）		71.6	15.1	20.1	4.1	8.4
	栽植密度		＊＊	n.s.	＊＊	n.s.	＊
	疎植（平均）		66.3a	15.3	27.8a	4.8	9.3a
	標植（平均）		72.5b	15.5	21.6b	4.6	8.6b
	密植（平均）		78.2c	14.7	13.9c	3.6	7.3c

注．＊＊は1%水準、＊は5%水準で有意。同じ英小文字には有意差がないことを示す。１株本数と栽植密度の間には交互作用なし。

表７　１株本数と栽植密度が大豆の生育に与える影響（2010）

品種	１株本数	栽植密度	主茎長（cm）	節数 主茎	節数 分枝	分枝数（本／株）	茎太（mm）
すずさやか	１本立て	疎植	57.8	16.1	44.6	7.3	12.4
		標植	67.5	16.3	40.8	6.7	11.6
		密植	77.2	15.4	16.2	3.8	8.3
	２本立て	疎植	62.1	15.7	39.2	7.0	11.3
		標植	65.4	15.4	29.9	6.0	10.4
		密植	76.9	15.5	18.3	4.7	9.0
	１株本数		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	１本立て（平均）		67.5	15.9	33.9	5.9	10.8
	２本立て（平均）		68.2	15.5	29.1	5.9	10.2
	栽植密度		n.s.	n.s.	*	*	**
	疎植（平均）		60.0	15.9	41.9a	7.1a	11.8a
	標植（平均）		66.5	15.8	35.3a	6.3a	11.0a
	密植（平均）		77.1	15.5	17.2b	4.2b	8.6b
リュウホウ	１本立て	疎植	50.8	14.4	29.6	5.3	9.2
		標植	59.4	14.5	21.5	4.5	8.2
		密植	63.1	14.0	15.9	3.7	6.9
	２本立て	疎植	56.5	14.3	27.7	4.8	9.8
		標植	60.0	14.1	21.0	4.1	8.4
		密植	64.8	13.7	14.8	3.5	7.2
	１株本数		*	n.s.	n.s.	n.s.	**
	１本立て（平均）		57.7a	14.3	22.3	4.5	8.1a
	２本立て（平均）		60.4b	14.0	21.2	4.1	8.5b
	栽植密度		**	n.s.	**	*	**
	疎植（平均）		53.6a	14.4	28.7a	5.0a	9.5a
	標植（平均）		59.7b	14.3	21.3b	4.3b	8.3b
	密植（平均）		63.9c	13.9	15.4c	3.6c	7.1c

注．**は1%水準、*は5%水準で有意。同じ英小文字には有意差がないことを示す。１株本数と栽植密度の間には交互作用なし。

しとなった（図１）。

３．播種日、栽植密度と子実の蛋白含量との関係

子実の蛋白含量は播種日が遅いほど高くなり、栽植密度による影響は明らかでなかった（表４、表５）。蛋白含量と気象条件との関係をみると、登熟期の積算気温と蛋白含量の間には、有意な負の相関関係（r＝−0.727*）がみられ、積算気温が高いと、蛋白含量が品質として求められる40%を下回る可能性のあることがわかった（図２）。これまでに、蛋白含量に対する気象条件の影響は品種によって異なることが知られており（内川ら　2004）、暖地では登熟期間の積算気温が高いほど蛋白含量が低くなり、主茎に着生した粒の蛋白含量は分枝の場合より高いことがわかっている。今回の結果はこれと符合しており、一部のダイズ品種については共通する特徴と言える（中村ら　1990）。

試験２　１株本数と栽植密度がダイズの生育収量に与える影響

１．１株本数、栽植密度と栄養生長形質との関係

2010年における「リュウホウ」の主茎長と2009年の「すずさやか」の分枝節数を除けば、いずれの形質も１株本数の影響はみられなかった。2010年の「リュウホウ」は、主茎長が１株２本立てで大きくなった。また、2009年の「すずさやか」では、分枝節数が１株１本立てで多くなり、分枝節数の密度反応が１本立てで２本立てより大きくなることが分かった（表６、表７）。品種間あるいは栽植密度間で大きく変動する形質として分枝節数、分枝数等の分枝関連形質であることがわかっており（堀江ら　1971）、その影響が２本立てで顕著に現れたと言える。

２．１株本数、栽植密度と子実重との関係

収量に対する１株本数の影響は、いずれの品種で

表８　１株本数が大豆の収量及び適栽植密度に与える影響（2009）

品種	１株本数	栽植密度	子実重（g／㎡）	100粒重（g）	一莢粒数	莢数（個／㎡）	蛋白含量（%）	適栽植密度（本／㎡）
すずさやか	１本立て	疎植	391	24.5	2.06	775	42.6	15.9
		標植	382	23.5	2.08	781	42.8	
		密植	411	22.7	2.00	907	43.5	
	２本立て	疎植	362	23.8	2.04	746	43.5	14.5
		標植	362	24.0	2.01	751	42.4	
		密植	355	23.0	2.03	760	43.2	
	１株本数		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
	１本立て（平均）		395	23.6	2.05	821	43.0	
	２本立て（平均）		359	23.6	2.02	752	43.1	
	栽植密度		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
	疎植（平均）		377	24.2	2.05	760	43.0	
	標植（平均）		372	23.8	2.05	766	42.6	
	密植（平均）		383	22.9	2.01	834	43.4	
リュウホウ	１本立て	疎植	354	31.0	1.89	603	42.8	16.3
		標植	372	28.8	1.90	683	40.9	
		密植	384	28.1	1.84	744	41.5	
	２本立て	疎植	335	30.3	1.90	581	43.3	18.7
		標植	338	29.5	1.89	609	43.3	
		密植	398	29.5	1.78	759	42.8	
	１株本数		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
	１本立て（平均）		370	29.3	1.88	677	41.7	
	２本立て（平均）		357	29.7	1.86	650	43.1	
	栽植密度		*	n.s.	n.s.	*	n.s.	
	疎植（平均）		344a	30.6	1.90	592a	43.0	
	標植（平均）		355ab	29.1	1.89	646a	42.1	
	密植（平均）		391b	28.8	1.81	752b	42.1	

注．＊は5%水準で有意。同じ英小文字には有意差がないことを示す。１株本数と栽植密度の間には交互作用なし。

もみられなかったが、適栽植密度は、「すずさやか」より「リュウホウ」で高くなる傾向を示すことがわかった（表８、表９）。国分・朝日（1985）は、熟期別に品種ごとの適栽植密度を調査し、密度増加に伴う子実重の増加は熟期が早いほど大きく、適栽植密度も高いことを示しており、「リュウホウ」の適栽植密度が「すずさやか」より高くなることと符合している。また、１株本数が粒大と蛋白含量に与える影響はみられず、ダイズの収量品質面での１株本数の影響は認められないと言える。

３．１株本数と子実重の変動

１株２本立てにおける子実重の変動をみると、株当たり＜個体当たりとなった（表10）。宮川・甲斐（1983）は、２本立てでは、株内変動が株間変動よりはるかに大きいとしており、本試験の結果はこの指摘と一致している。ダイズは出芽時子葉が土壌を持ち上げて出芽するため，イネ科作物と比較して抽出力の強弱が出芽に及ぼす影響が大きいことが示されており（井之上・陳　1981）、1穴播種粒数が多いほど抽出力が大きく、クラストの発生による出芽率の低下が起きないとされている。そのため、農家圃場では苗立ちを確保するため１穴２粒播種が実施されているが、本試験の範囲では苗立ちした場合、株単位で見れば、株当たり子実重、収量には差がないと言える。

Ⅳ　摘　　要

東北日本海側では、７月中旬播種までダイズは成熟を迎えることができること、主茎長、主茎節数、茎太など栄養生長形質は、播種日が遅くなるとともに短くあるいは少なくなるが、その程度は形質によって異なること、７月上旬播種までは最大子実重は300g/㎡を越えること、開花期以降の平均気温が高いと蛋白含量が40%を下回る可能性のあることがわかった。また、１株本数の影響は、一部の品種、年次の形質でみられるが、適栽植密度は、「すずさや

表９　１株本数が大豆の収量および適栽植密度に与える影響（2010）

品種	１株本数	栽植密度	子実重（g／㎡）	100粒重（g）	一莢粒数	莢数（個／㎡）	蛋白含量（%）	適栽植密度（本／㎡）
すずさやか	１本立て	疎植	339	21.9	1.93	799	40.7	11.4
		標植	401	22.3	1.96	917	40.5	
		密植	271	21.1	1.85	695	40.6	
	２本立て	疎植	301	23.9	1.97	641	41.8	17.4
		標植	315	21.7	1.90	763	40.5	
		密植	343	22.8	1.84	815	41.5	
	１株本数		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
	１本立て（平均）		337	21.8	1.92	804	40.6	
	２本立て（平均）		320	22.8	1.91	740	41.3	
	栽植密度		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
	疎植（平均）		320.1	22.9	1.95	873a	41.2	
	標植（平均）		358.2	22.0	1.93	985b	40.5	
	密植（平均）		307.3	22.0	1.85	1124b	41.0	
リュウホウ	１本立て	疎植	307	26.8	1.84	624	41.6	17.9
		標植	324	27.3	1.83	647	41.6	
		密植	357	27.7	1.77	728	40.9	
	２本立て	疎植	328	28.4	1.89	611	42.5	16.4
		標植	335	28.7	1.88	623	43.2	
		密植	357	27.4	1.84	708	42.7	
	１株本数		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
	１本立て（平均）		329	27.2	1.82	666	41.4	
	２本立て（平均）		340	27.8	1.83	647	42.8	
	栽植密度		n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.	
	疎植（平均）		318	27.6	1.87	617a	42.0	
	標植（平均）		330	28.0	1.86	635a	42.4	
	密植（平均）		357	27.5	1.81	718b	41.8	

注．**は1%水準、*は5%水準で有意。同じ英小文字には有意差がないことを示す。１株本数と栽植密度の間には交互作用なし。

表10　１株本数が子実重の変動係数に与える影響

品　種	栽植密度	１本立て	２本立て	
			個体	株
すずさやか	疎植	29.4	34.3	22.6
	標植	29.7	49.3	37.7
	密植	55.4	71.5	42.4
１株本数	*	38.1a	51.7b	34.3a
品　種	栽植密度	１本立て	２本立て	
			個体	株
リュウホウ	疎植	35.4	43.7	17.1
	標植	43.0	45.8	27.5
	密植	51.4	63.0	42.0
１株本数	*	43.3a	50.8a	28.9b

注．同じ英小文字には有意差がないことを示す。
調査年；2009年

か」より早生の「リュウホウ」で高くなる傾向を示すこと、１株２本立てにおける子実重の変動は株当たり＜個体当たりとなることなどがわかった。

引 用 文 献

1）Duncan,W.G. 1958. The relationship between corn population and yield. Agron. J. 50：82-84.

2）堀江正樹，御子柴公人，荻原英雄．1971．作物の諸特性についての統計学的研究 第10報　大豆諸形質の品種内個体間変異についての考察．日作紀　40：230-236.

3）井之上　準・陳　日斗．1981．作物の出芽に関する研究　ダイズにおける粒重と芽ばえの抽出力．日作紀　50（3）：344-350.

4）岩渕哲也，尾形武文，田中浩平．2006．ダイズ

の出芽・苗立ち安定のための３粒点播栽培に関する研究－1穴播種粒数が芽ばえの抽出力に及ぼす影響－．日作紀　75（2）：132-135.
5）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.
6）宮川敏男，甲斐俊二郎．1983．大豆調査における適正標本数の解明　第１報　品種と株当たり本数について．日作九支報　50：80-82.
7）中村茂樹，中沢芳則，大庭寅雄．1990．大豆子実蛋白含有率の播種期による変動及び変動要因．九州農試報告　26：221-231.
8）平　春枝，中村茂樹，磯谷尚子，河津　恵．2004．大豆の食物繊維，タンパク質および脂質含量への転換畑および晩期播種栽培の影響．日本食品科学工学会誌　51（1）：38-46.
9）内川　修，福島裕介，松江勇次．2004．水田転換畑ダイズの主茎と分枝に着生した子実タンパク質含有率と播種時期、栽植密度との関係．日作紀　73（3）：287-292.