

## 大豆品種‘サチユタカ’の高品質安定栽培のための 適正な播種時期および栽植密度

内川 修\*・田中浩平・福島裕助<sup>1)</sup>・川村富輝<sup>2)</sup>

大豆早生品種‘サチユタカ’の播種時期および栽植密度が、生育や収量、品質に及ぼす影響を検討し、播種適期や適正栽植密度を明らかにした。

‘サチユタカ’は6月に播種すると裂皮粒が発生し外観品質が低下した。また、‘フクユタカ’と同じ栽植密度では収量はほぼ同等であるが、株間を狭め栽植密度を高くすると、倒伏することなく収量が5～21%向上し、裂皮粒の発生も減少した。また、‘サチユタカ’は‘フクユタカ’より茎水分の低下は遅く、成熟期からコンバイン収穫早限までの日数が長くなった。しかし密播することで茎が細くなり、成熟期後の茎水分の低下が早まり収穫時期が早まった。

以上から‘サチユタカ’の高品質安定生産のためには、6月の早播きを避け、栽植密度は‘フクユタカ’より密植とし、7月中旬の播種では2粒播きで $\text{m}^2$ 当たり19.0本が適当と判断された。

[キーワード：大豆、播種時期、栽植密度、裂皮粒、‘サチユタカ’]

Proper Seeding Time and Planting Density for the High-Quality Stable Cultivation of the Soybean Variety 'Sachiyutaka'. UCHIKAWA Osamu, Kohei TANAKA, Yusuke FUKUSHIMA, and Tomiteru KAWAMURA (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 24:34-38(2005)

The effect of seeding time and planting density of the soybean variety 'Sachiyutaka' were examined in Terms of growth, yield and quality of so as to clarify the optimal seeding time and proper planting density. The Broken-skin bean developed, when 'Sachiyutaka' was seeded in June, and the appearance deteriorated. When the planting density was made equal to that of 'Fukuyutaka', the yield was similiary equivalent, However, when the planting density was heightened by in earns of decreaseing the distanse between the plants, the yield point improved by 5 to 21% without lodging. This also resulted in fewer broken-skin beans. A drop in stem moisture, when comparing 'Sachiyutaka' and 'Fukuyutaka', occered later with 'Sachiyutaka', and the number of days to combine harvest starting time from the puberty increased. However, if planted density, the stems tended to get thinner with an accelerated drop in stem moisiture after puberty, resulting in advanced harvest time. The above findings show that for high-quality and stable production of 'Sachiyutaka', early sowing in June is to be avoided; sowing in the middle of July is recommedable. Also, it is suggested that 'Sachiyutaka' be sown more densety than 'Fukuyutaka' and that a rate of 19.0 per  $\text{m}^2$  was adequate, two seeds, at a time.

[Key words : Soybean, seeding time, planting density, seed coat cracking, 'Sachiyutaka']

### 緒 言

‘売れる「福岡の大豆」づくり運動’に取り組んでいる福岡県では、大豆を本作物として本格的な生産を推進してきたことから、大豆の作付面積が年々増加し、2003年には約8500haを越えるまでに至っている。

福岡県の奨励品種は中生の‘フクユタカ’<sup>1)</sup>のみであるため、大豆の作付面積の増加に伴い適期播種幅や収穫適期幅が狭く、問題となっている。また‘フクユタカ’は耐倒伏性が十分でないため、コンバイン収穫作業に支障をきたすことがある。さらに成熟期が遅いため収穫時期が小麦の播種時期と重なり、大豆の収穫と小麦の播種作業が競合しており、大豆収穫後の小麦の播種は12月にずれ込むことが多い。小麦の適期播種を図る観点からも、フクユタカより耐倒伏性が優れ、成熟期の早い早生強桿品種の普及が強く要望されていた。

そこで、福岡県では早生で耐倒伏性が強い<sup>5)</sup>品種として‘サチユタカ’<sup>6)</sup>を、県の準奨励品種として採用した。‘サチユタカ’は‘フクユタカ’よりタンパク質含有率が高く豆腐加工適性に優れ、今後、福岡県の主力品種の一つとして期待されている。

福岡県における‘サチユタカ’の品種特性については、‘フクユタカ’に比べて成熟期が6～7日早く、耐倒伏性に優れ、収量および検査等級は同程度であることが明らかにされている<sup>6)</sup>。しかし‘サチユタカ’は年次によっては裂皮粒の発生がやや多く外観品質が劣ることや<sup>2)</sup>、成熟期以降の茎水分の低下が遅く収穫時期の判定がしにくい<sup>10)</sup>などの問題点が指摘されている。

そこで、‘サチユタカ’の播種時期および栽植密度が、生育や収量、品質に及ぼす影響を検討し、播種適期や適正栽植密度を明らかにした。

\* 連絡責任者（農産部）

1) 筑後分場 2) 農政部農業振興課

第1表 播種時期別の栽植密度試験の試験区

場所	土性	播種時期	株間 (㎡当たり本数)
農産研究所	砂壤土	6月12~28日	30cm (9.5), 20cm(14.3)
		7月9~10日	20cm(14.3), 15cm(19.0)
		7月24日~8月3日	15cm(19.0), 10cm(28.6)
豊前分場	埴壤土	6月8~9日	30cm (9.5), 20cm(14.3)
		7月9~10日	20cm(14.3), 15cm(19.0)
		7月23~25日	15cm(19.0), 10cm(28.6)
筑後分場	埴土	6月8~9日	40cm (7.1), 20cm(14.3)
		7月9~13日	20cm(14.3), 15cm(19.0)
		7月26日~8月2日	15cm(19.0), 10~11cm(26.0~28.6)
2002年		7月4日	30cm (9.5), 15cm(19.0)
農産研究所	砂壤土	7月10日	15cm(19.0)
		7月24日	20cm(14.3), 10cm(28.6)

- 1) 試験年次は1999~2001年の3カ年。2002年は農産研究所のみ。
- 2) ‘フクユタカ’は各播種時期ごとに標準播種密度(下線)のみとした。
- 3) 条間は全て70cm。

## 試験方法

### 1 播種時期, 栽植密度と生育, 収量および外観品質

試験は福岡県農業総合試験場農産研究所(砂壤土), 豊前分場(埴壤土), 筑後分場(埴土)の3か所で1999~2001年の3か年行った。供試品種は‘サチユタカ’を用い, ‘フクユタカ’を対照品種とした。播種時期および栽植密度は第1表に示した。播種法は条間70cm, 1穴3粒の手播きとし, 出芽後に2本立てとした。施肥はPK化成40号を基肥として10a当たり40kg施用した。中耕培土は出芽後2~3葉期, 5~6葉期に実施した。試験規模は9.6~17㎡の2区制とした。

すべての試験区について開花・成熟期, 倒伏程度, 主茎長, 最下着莢高, 百粒重, 子実重および検査等級を調

査した。倒伏程度は成熟期に達観により0(無)~5(甚)の6段階で調査し, 検査等級は農林水産省福岡食糧事務所(現福岡農政事務所)に依頼し, 1(1等上)~4(2等上)~9(3等下)の9段階で示した。

裂皮粒発生率は, 農産研究所産の‘サチユタカ’を供試して, 第1表に示した試験区の粒径7.9mm以上の200粒について主要農産物検査基準に基づき, 幅3mm以上の裂皮を裂皮粒として調査した。

### 2 栽植密度と成熟期以降の茎水分の低下

試験は‘サチユタカ’および‘フクユタカ’を供試して, 農産研究所で2000~2001年の2か年行った。播種時期や栽植密度は前項と同様とした。成熟期の判定は, 大豆の調査基準<sup>1)</sup>に基づき, 全株数の80~90%の莢の大部分が変色し, 振って音のする日とした。

茎水分および子実水分は, 成熟期からおおよそ5日ごとに各試験区の中庸な5株を抜き取り, 子実と茎に分け105℃48時間で乾燥し乾燥前と乾燥後の重量を測定して算出した。茎径は主茎第1節と第2節の中間の長径を測定した。

## 結果および考察

### 1 播種時期, 栽植密度と生育, 収量および外観品質

第2表に播種時期別の生育, 収量および品質を示した。開花期は農産研究所, 豊前分場および筑後分場ともに‘フクユタカ’より1~7日早く, 成熟期は2~8日早かった。主茎長は3場所ともに‘フクユタカ’より4~29cm低く, 倒伏は微程度で, ‘フクユタカ’に比べ耐倒伏性に優れたが, 倒伏程度は播種時期が早いとやや大きくなっ

第2表 播種時期別の栽植密度と生育・収量

場所	播種時期	品種	栽植密度	株間	開花期	成熟期	主茎長	倒伏程度	最下着莢高	百粒重	子実重	収量	検査等級
			本/㎡	cm	月日	月日	cm		cm	g	kg/a	%	
農産研究所	6/12~28	フクユタカ	9.6	30	8.8	10.27	63	2.8	16.1	31.5	37.1	100	3.5
		サチユタカ	9.6	20	8.1	10.24	49	1.2	12.1	34.1	36.3	98	3.5
		〃	14.2	20	8.1	10.24	53	1.4	12.9	33.5	38.5	104	3.5
	7/9~10	フクユタカ	14.2	20	8.20	11.5	70	2.9	14.4	29.9	35.3	100	3.5
		サチユタカ	14.2	15	8.15	10.28	51	1.0	14.0	34.9	35.3	100	3.0
		〃	19.0	15	8.15	10.28	55	0.8	15.3	34.6	37.1	105	3.1
	7/24~8/3	フクユタカ	19.0	15	9.1	11.17	62	2.9	16.9	30.8	30.3	100	2.8
		サチユタカ	19.0	10	8.28	11.9	50	0.7	14.9	33.1	32.5	106	2.7
		〃	28.6	10	8.28	11.9	58	0.7	15.1	32.5	32.3	106	2.3
	6/8~9	フクユタカ	9.6	30	8.6	11.2	73	3.3	12.5	30.7	40.9	100	3.8
		サチユタカ	9.6	20	7.31	10.25	44	0	10.0	33.6	39.6	98	4.8
		〃	14.2	20	7.31	10.23	49	1.0	12.9	33.5	36.8	89	3.3
豊前分場	7/9~10	フクユタカ	14.2	20	8.21	11.7	66	2.5	13.7	29.5	35.7	100	2.5
		サチユタカ	14.2	20	8.15	11.1	43	0.5	12.2	34.3	33.6	94	2.8
		〃	19.0	15	8.14	11.2	47	0	12.5	37.1	41.1	115	2.5
	7/23~25	フクユタカ	19.0	15	8.30	11.15	58	1.2	13.3	30.4	32.6	100	3.0
		サチユタカ	19.0	15	8.26	11.7	43	0.5	10.9	33.2	33.0	101	3.6
		〃	28.6	10	8.25	11.10	46	0	11.6	36.2	36.5	112	3.2
6/8~9	フクユタカ	7.2	40	8.4	11.1	64	2.7	7.2	27.0	31.7	100	3.7	
	サチユタカ	7.2	40	8.3	10.29	42	1.0	5.4	32.2	28.8	91	2.6	
	〃	14.2	20	8.1	10.30	44	0.3	6.5	30.7	35.6	112	2.8	
筑後分場	7/9~13	フクユタカ	14.2	20	8.22	11.5	56	1.0	7.1	26.2	32.6	100	2.0
		サチユタカ	14.2	20	8.19	10.30	37	0.5	6.0	29.5	28.8	88	1.6
		〃	19.0	15	8.19	10.29	38	0.5	6.1	29.0	31.6	97	2.0
7/26~8/1	フクユタカ	19.0	15	9.6	11.18	46	1.2	6.8	27.8	30.1	100	2.3	
	サチユタカ	19.0	15	9.4	11.12	34	0.3	4.9	29.5	24.9	83	2.6	
	〃	28.6	10	9.4	11.12	36	0.3	6.0	27.4	26.5	88	3.0	

- 1) 数値は1999~2001年の3カ年の平均値。
- 2) 収量比は各播種期のフクユタカと比較, 筑後分場の最下着莢高は最下着莢節位高で示した。
- 3) 百粒重, 子実重は5.5mm以上の精粒で, 水分15%に換算。

た。

最下着莢高は‘フクユタカ’より1~4cm程度低かったが、株間を狭め密播すると最下着莢高がやや高くなりコンバイン収穫適性が向上した。百粒重は全播種時期を含めた全場所平均で32.7gと‘フクユタカ’の28.5gよりやや重く、収量比は‘フクユタカ’と比べて同じ栽植密度では83~106%であった。栽植密度を高めると収量が向上する傾向がみられ、7月10日播種では‘サチユタカ’の標準栽植密度より農産研究所で5%、豊前分場や筑後分場では9~21%増収した。

播種時期別に収量をみると、播種密度を込みにした3場所平均で6月播種がa当たり34.9kg、7月10日播種が34.5kgで差がなく、7月下旬播種では30.1kgとやや収量が低下する傾向がみられた。筑後分場では百粒重が30g前後と他の場所に比べ軽く、いずれの播種時期においても収量が少なかった。大豆の百粒重が収量に及ぼす影響は大きく<sup>4)</sup>、収量向上のためには開花期以降の生育量を確保し<sup>3)</sup>、粒の充実を図る必要がある<sup>11)</sup>。そのため、筑後地域での‘サチユタカ’の収量向上には、筑後重粘土の特性を考慮した播種法や中耕、培土などの栽培法の改善が必要と考えられた。

‘サチユタカ’の検査等級は‘フクユタカ’とはほぼ同程度であったが、6月播種で劣った。6月播種で劣ったのは裂皮粒の混入と考えられる。

第3表に裂皮粒発生比率に対する生産年次、栽植密度および播種時期の分散分析結果を示した。裂皮粒発生率は、生産年次間、栽植密度間および播種時期間でそれぞれに1%水準で有意性が認められた。また生産年次と栽植密度との間には交互作用は認められなかった。よって‘サチユタカ’の裂皮粒発生率は生産年次、播種時期および栽植密度の影響が大きいことが明らかとなった。

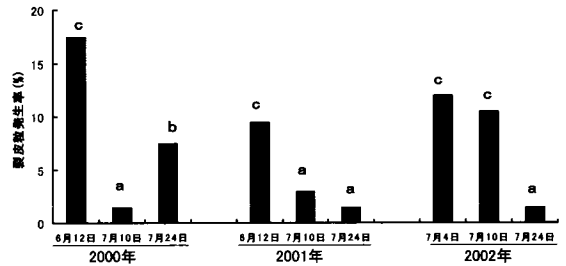
第3表 裂皮粒発生率と生産年次、栽植密度および播種時期の分散分析

要因	自由度	平均平方	F値
生産年次 Y	2	90.25	59.1 **
栽植密度 D	1	46.7	30.6 **
播種時期 T	2	175.6	114.9 **
Y × D	2	1.7	1.1
Y × T	4	34.1	22.3 **
D × T	2	1.4	0.9
Y × D × T	4	12.1	7.9 **
誤差	18	1.5	
全体	35		

1) 2000~2002年のデータ使用。\*\*, \*は各々1%, 5%水準で有意性あり。

第1図に‘サチユタカ’の裂皮粒発生率と播種時期との関係について示した。播種期が6月12日や7月4日と早い場合、裂皮粒率が10%以上となった。また、開花期以降が乾燥した2002年は7月10日播種でも裂皮粒発生率が10%以上となっている。大豆の裂皮粒発生は品種によって異なり、ソース過剰で子葉量と種皮量がアンバランスとなるのが原因とされている<sup>13)</sup>。早播きすると生育が旺盛となり、ソース過剰で裂皮粒の発生が多く、遅播きになると減少する<sup>10)</sup>ことから、‘サチユタカ’の検査等級向上のためには播種時期を遅らせることが必要と考えられた。一方、播種が7月25日と遅播になると収量が

低下するため、‘サチユタカ’の収量および品質面からみた播種適期は7月中旬と考えられた。



第1図 ‘サチユタカ’の裂皮粒発生率と播種時期との関係

- 1) 各播種時期で栽植密度は6月12日が9.5本/㎡、7月4~10日は14.3本/㎡、7月24日は19.0本/㎡の収穫物を調査。
- 2) 棒グラフ上の英異文字間には5%水準で有意差あり。

第4表に‘サチユタカ’の生産年次別における裂皮粒発生率と気象経過および農業形質を示した。裂皮粒発生率は2000年および2001年は3%以下であったが、2002年は10.5%と最も高く、検査等級も2等と劣った。特徴としては㎡当たり粒数が他年次に比べ834粒と極端に少なく、百粒重が40.2gと最も重かった。また、2002年の開花期(8月4半旬)から莢伸長期(9月3半旬)の気象は、他年次に比べ降水量が少なく、積算日照時間が長かった。この時期は落花や落莢が発生しやすい時期<sup>3)</sup>であり、降水量が少ないと土壌が乾燥し落花および落莢が多発する<sup>12)</sup>ことから、2002年の㎡当たり粒数は降水量の減少による落花、落莢が原因で減少したと考えられた。また、子実肥大期以降成熟期までの日照時間は他年次より長く(データ略)、このことが大粒化につながっている。安江ら<sup>13)</sup>は大粒化により裂皮粒歩合を高めることを明らかにしており、これらの気象条件により、2002年は裂皮粒が多発したと推察される。

第4表 サチユタカの生産年次別における裂皮粒発生率と気象条件および農業形質

年次	気象経過 <sup>a)</sup>			裂皮粒発生率 %	開花期 月日	成熟期 月日	子実重 kg/a	㎡当粒数	百粒重 g	検査等級
	気温 °C	降水量 mm	日照時間 hr							
2000	26.5	187	111	1.5	8.15	10.26	38.2	1076	32.9	3.0
2001	25.2	160	133	3.0	8.13	10.26	48.2	1374	38.2	3.0
2002	26.3	46	195	10.5	8.19	10.26	38.6	834	40.2	4.0

- 1) 播種時期は7月9~10日。栽植密度は条間70cm×15cm。
- 2) 気象経過の期間は8月4半旬~9月3半旬で、気温は日平均気温、降水量および日照時間は期間中の積算量を示す。
- 3) 検査等級は(1)1等上~(9)3等下の9段階で示す。

2002年の福岡県産のサチユタカは、10a当たり収量は290kg(九州農政局生産流通部調べ)であったが、検査等級は全て2等以下と場内試験と同様の結果であった。

第5表に‘サチユタカ’の裂皮粒発生率と各農業形質との関係を示した。裂皮粒発生率は㎡当たり粒数および粒茎比との間に有意な負の相関が認められた。特に裂皮粒発生率と㎡当たり粒数とは高い負の相関があり、農産物検査基準で1等に格付けされる被害粒10%以下とするためには、㎡当たり粒数を1150粒以上を目標とする必要

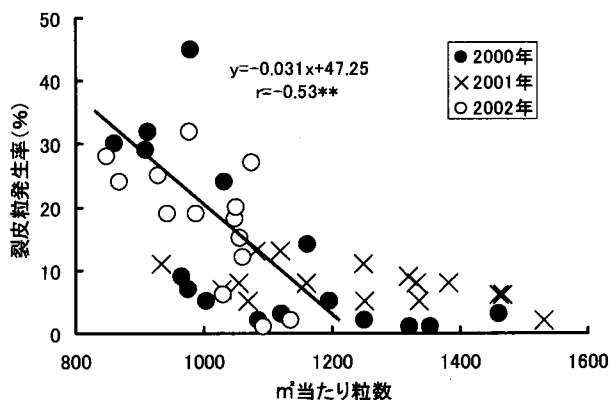
が認められた(第2図)。

第5表 ‘サチユタカ’の裂皮粒発生率と各農業形質との単相関係数

農業形質	百粒重	m <sup>2</sup> 当たり粒数	子実重	粒茎比
単相関係数	+0.29ns	-0.53**	-0.23ns	-0.34*

1) 試験年次は2000~2002年。

2) \*,\*\*は各々5%, 1%水準で有意性あり。nsは有意性なし。n=28。



第2図 ‘サチユタカ’の裂皮粒発生率とm<sup>2</sup>当たり粒数との関係

1) \*\*は1%水準で有意性あり。n=56。

第6表に栽植密度、m<sup>2</sup>当たり粒数および播種時期と裂皮粒発生率との関係を示した。いずれの播種時期においても株間を狭め密播することによりm<sup>2</sup>当たり粒数が増加し、裂皮粒発生率が減少した。

第6表 栽植密度、m<sup>2</sup>当たり粒数と裂皮粒発生率との関係

播種時期	栽植密度	m <sup>2</sup> 当たり本数	m <sup>2</sup> 当たり粒数	裂皮粒発生率
6.12	70×30	9.5	1086	13.5d
	70×20	14.3	1247	9.8c
7.10	70×20	14.3	1200	5.5b
	70×15	19.0	1294	2.3a
7.24	70×15	19.0	1127	3.5a
	70×10	28.6	1218	4.5ab

1) 試験年次は2000~2001年。

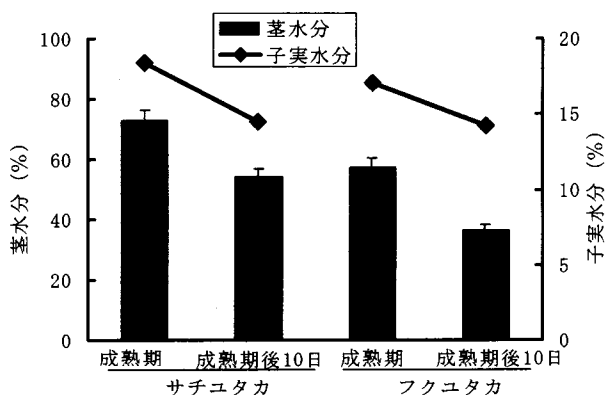
2) 英異文字間には5%水準で有意差有り。

以上のことから‘サチユタカ’の裂皮粒発生を軽減し収量を確保するためには、6月播種を避け、株間を‘フクユタカ’より密播してm<sup>2</sup>当たり粒数を増加させること、開花期以降の畝間灌水などの乾燥対策を実施することが重要と判断された。また7月中旬の播種では2粒播きで条間を70cmとした場合、株間は15cm、m<sup>2</sup>当たり19.0本が適当と判断された。

## 2 栽植密度と成熟期以降の茎水分の低下

第3図に成熟期と成熟期10日後の子実および茎水分を

示した。同じ栽植密度の場合、‘サチユタカ’は‘フクユタカ’と同様に、成熟期10日後では子実水分は15%以下に低下しているが、茎水分は‘フクユタカ’より18%程度高く57%であった。すなわち、コンバインの収穫時期の判断基準である50%を上回っており、成熟期10日後ではコンバイン収穫は不可能であった。

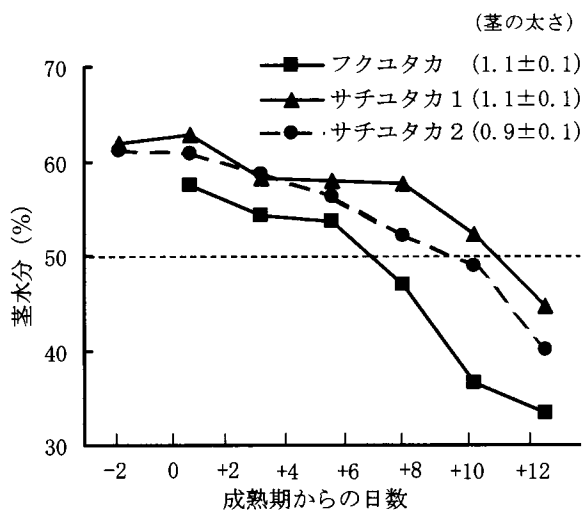


第3図 成熟期と成熟期10日後の子実と茎水分の推移

1) 試験年次は2000~2001年。

2) 播種時期は7月10日で栽植密度は14.3本/m<sup>2</sup>。

第4図に栽植密度別の茎水分の推移を示した。栽植密度が高くなると茎水分の低下が早く、成熟期から茎水分が50%以下となる日数が短縮され、コンバイン収穫が可能になり、小麦播種作業との競合を避けやすくなると考えられた。株間を狭めて栽植密度を高めると、茎の太さが細くなった。



第4図 成熟期前後の茎水分の推移

1) フクユタカおよびサチユタカ1は標準栽植密度(70cm×20cm) サチユタカ2は密播(70cm×15cm)。

2) 試験年次は2000~2001年。( )の数字は茎の太さ。(単位mm)

3) 播種期は7月9~10日。

コンバイン収穫では、収穫時に茎水分が50%以上あると汚粒が発生し品質が低下する<sup>8)</sup>。また、最下着莢高が低いと収穫ロスが多くなるため、最下着莢高が高くなる密植栽培が好ましい。尾形ら<sup>6)</sup>は耐倒伏性に優れた‘サチユタカ’は、密播が可能で、密播により収量が向上する

としている。それに加えて収穫時期の早進化や最下着莢高を高め、コンバイン収穫適性を向上させるためにも、密植栽培を行う必要があることが明らかとなった。

### 引用文献

- 1) 福岡県農政部農業技術課 (1995) 新しい水稲・麦・大豆・そばの調査基準.
- 2) 平井幸 (2003) 岡山県における大豆サチユタカの品質変動要因. 1 成熟異常と裂皮粒の発生について. 日作紀 (別1): 186-187.
- 3) 石丸治澄・宮川敏男・波多江政光 (1975) 九州における大豆の生産性と環境. 農林省九州農業試験場. 30-74.
- 4) 古明地通孝 (1985) 気象変化と生育・収量の変動. 農業技術体系. 農文協, 東京. 追録第7号. 75-80.
- 5) 松永亮一・高橋将一・小松邦彦 (2003) 耐倒伏性に優れるダイズ新品種「サチユタカ」の密植・無中耕無培土栽培. 日作九支報69: 53-55.
- 6) 尾形武文・佐藤大和・内村要介・陣内暢明・岩渕哲也・川村富輝・松江勇次 (2004) 福岡県における新しい大豆奨励品種「サチユタカ」の品種特性. 福岡農総試研報23: 32-36.
- 7) 大庭寅雄・岩田岩安・竹崎力・工藤洋男・異議田和典・小代寛正・原政紀・池田稔・高柳繁・下津盛昌・志賀鑑昭・橋本篤一・富田貞光 (1981) 大豆新品種「フクユタカ」について. 九州農業研究. 43: 40.
- 8) 杉山隆夫 (1998) 汎用コンバイン収穫とその条件. 農業技術体系. 東京. 追録第20号. 技178: 24-27.
- 9) 高橋将一・松永亮一・小松邦彦・羽鹿牧太・異議田和典・酒井真次・中澤芳則 (2002) 温暖地向け多収ダイズ新品種「サチユタカ」の育成. 育雑4 (別1): 156.
- 10) 鳥生久嘉・伊藤悌右・森康明・江戸義治 (1976) 大豆の裂皮に関する研究. 1. 播種期が亀裂の発生に及ぼす影響. 日作紀 (別2): 43-44.
- 11) 内川修・福島裕助 (2002) 大豆「サチユタカ」の茎水分からみたコンバイン収穫適期. 日作九支報69: 17-20.
- 12) 内川修・福島裕助・松江勇次 (2003) 北部九州におけるダイズの収量と気象条件との関係. 日作紀72: 203-209.
- 13) 安江多輔・木野村直行 (1982) ダイズ種子の裂皮粒発生機構に関する研究. 日作紀51 (別2): 63-64.