

# 九州における普通ソバの農業関連形質の年次変動と品種間 差異

誌名	日本作物學會紀事
ISSN	00111848
著者	森下, 敏和 手塚, 隆久
巻/号	70巻3号
掲載ページ	p. 379-386
発行年月	2001年9月

## 品種・遺伝資源

# 九州における普通ソバの農業関連形質の年次変動と品種間差異

森下敏和\*・手塚隆久

(農業技術研究機構)

**要旨:**九州においてソバ遺伝資源における各農業形質の特徴を明らかにするため、九州の在来種など、内外の遺伝資源を用いて栽培調査をした。まず1995年に夏栽培について検討した結果、夏栽培が成立するためには生育期間が短く難穂発芽性品種の開発が必要であることが示された。1995年から1997年の3年間の秋栽培について農業関連形質を調査した結果、全ての形質について品種および年次間差が有意であった。全重、子実重などの形質は年次間差が有意であり栽培環境による影響を受けやすいと考えられた。一方で、草丈、主茎節数、千粒重など形態に関する形質の年次相関は高く、品種特性を示す指標となると考えられた。また多収を得るには草丈、全重などの生産量を表す特性が大きいことが有利であることが示された。これらの調査に供試した遺伝資源は生育日数、形態など原産地毎に地域特性が認められた。特に九州の在来種は生育期間が長く多収を示したことから九州の気象条件に適応した生態型を有することが示された。

**キーワード:** 遺伝資源, 遺伝率, 九州, 在来種, 生態型, ソバ, 品種間差異。

ソバは環境適応性が大きく生育期間が短いため中山間地の輪作作物あるいは水田転作作物として栽培されている。さらに最近、ソバを栽培し、ソバ加工品を特産品として販売する町村の増加などにより生産量はわずかながら増加傾向にある。一方で、国産ソバは輸入ソバと比較して風味が良いということで高い評価を受けていること、健康食として食品科学的知識が広く消費者に知れ渡ったことなどにより国内の消費量は増加傾向にある。しかし消費の約8割の原料は中国、カナダ、アメリカなどからの輸入によって占められている。九州は北海道に次ぐソバの生産地であるが、九州におけるソバの研究報告は少ない。長友ら(1982)により4倍体品種「みやぎきおおつぶ」が育成された以降は同品種を用いて播種時期、栽植密度など栽培法に関する報告が散見されるようになった(森藤ら1984, 宮下ら1990)。しかしながらソバは生態型が多様であり、限られた品種のみの調査では九州のソバ栽培の特色を明らかにするには不十分である。品種比較研究については古明地ら(1984)の報告があるが、供試材料は西日本の品種が中心であることや年次間の影響について検討されていないなど必ずしも十分ではない。九州においては8月中旬から9月上旬に播種し11月から12月にかけて収穫する秋ソバ栽培が中心であり、実際これまでのソバの播種時期についての研究は8月から9月の範囲が大部分であった(森藤ら1984, 宮下ら1990)。しかしながら近年、暖地の春先の温暖な気象を利用した夏ソバ栽培について研究が見受けられるようになった(杉本・佐藤1999, 手塚ら2000)。本研究は1995年から1997年の3年間、九州農試(熊本県西合志町)において秋栽培の条件下でソバ遺伝資源の農業形質などの特性を調査した。また1995年は4月下旬の春播き栽培(夏栽培)についても検討した。その結果、九州におけ

るソバ遺伝資源の各農業形質の特徴および九州の在来種に関する知見が得られた。

## 材料と方法

実験は九州農業試験場の畑作試験圃場(黒ぼく土)で行った。1995年は春播種初夏収穫の夏栽培(以下夏栽培とする)と8月下旬播種の秋栽培、1996年と1997年は秋栽培のみである。1995年の夏栽培は日本、アメリカ、カナダ、ロシアおよび中国の普通ソバの品種40点を4月27日に播種した。同年の秋栽培は日本、アメリカ、カナダ、ロシアおよび中国の76点を8月23日に播種した。1996年は日本、カナダおよび中国の38点を8月22日播種、1997年は日本、カナダ、中国、パキスタン、およびネパールの62点を8月27日に播種した。各年とも畝幅60cm×株間6.5cmで条播し、本葉が2~3枚展開した頃に間引いて1本仕立てにした(25.6株 $m^{-2}$ )。1区面積は7.2 $m^2$ 、試験区の配置は乱塊法、2反復とした。施肥量は全量元肥とし、1995年は窒素、リン酸、カリそれぞれ成分量として1.1 $g\ m^{-2}$ 、3.5 $g\ m^{-2}$ 、3.0 $g\ m^{-2}$ 、1996年と1997年は1.1 $g\ m^{-2}$ 、1.7 $g\ m^{-2}$ 、1.7 $g\ m^{-2}$ とした。また2年とも各作付け前に土壌改良材として苦土石灰50 $g\ m^{-2}$ 、熔燐30 $g\ m^{-2}$ を投入した。成熟期にそれぞれの区の中央部から1区当たり40本刈り取り、その内中庸な個体を10本選び草丈、主茎節数、一次分枝数などの形態調査に供試した。その後40本は2週間以上風乾して全重を測定した後脱穀し、果皮の付いた子実を子実重と千粒重の調査に供試した。全重、子実重および千粒重は自然乾燥後水分込みの値で示した。なお、1995年の夏栽培は梅雨期に成熟期を迎えたことにより穂発芽が多発したため穂発芽率を調査した。穂発芽率はそれぞれの区から100粒を抜き取り発芽粒

第1表 1995年の夏栽培と秋栽培の成熟期, 草丈, 子実重, 千粒重および夏栽培の穂発芽率.

	原産地	成熟期 (月・日)		草丈 (cm)		子実重 (gm <sup>2</sup> )		千粒重 (g)		穂発芽率 (%)
		夏	秋	夏	秋	夏	秋	夏	秋	
牡丹そば	北海道	7. 5	10. 23	76. 0	55. 4	60	97	27. 3	28. 2	3. 0
在来種 (五戸)	青森	7. 12	11. 9	69. 9	69. 4	41	152	23. 4	32. 7	11. 0
階上早生	青森	7. 12	10. 30	74. 0	71. 2	44	142	25. 0	33. 3	1. 5
岩手農試 (選)	岩手	7. 10	10. 25	65. 5	60. 9	27	82	17. 0	33. 4	15. 0
岩手農試 (選)	岩手	7. 10	10. 23	68. 9	61. 7	30	77	22. 8	31. 9	10. 0
在来種 (岩手本場)	岩手	7. 6	10. 25	62. 6	60. 9	30	89	22. 6	32. 8	2. 5
滝沢在来	岩手	7. 10	10. 29	59. 0	69. 1	31	148	20. 6	30. 7	13. 0
滝沢在来	岩手	7. 10	10. 29	63. 5	65. 9	45	149	25. 4	31. 7	2. 5
在来種 (車門)	岩手	7. 10	11. 9	57. 6	68. 4	23	99	20. 9	34. 4	5. 5
外山在来	岩手	7. 6	11. 8	60. 5	62. 6	34	92	23. 4	34. 0	9. 0
外山在来	岩手	7. 10	10. 31	57. 9	64. 1	25	95	22. 8	31. 7	3. 5
夏そば	長野	6. 29	10. 23	65. 4	55. 9	52	97	32. 2	32. 6	17. 5
夏そば	長野	6. 29	10. 25	71. 0	57. 8	67	93	25. 0	31. 6	7. 0
しなの夏そば	長野	7. 5	10. 25	72. 2	63. 8	80	134	28. 6	33. 7	9. 0
ソ連産4	ソ連	7. 5	10. 31	57. 6	67. 0	15	72	18. 0	23. 1	8. 0
ソ連産5	ソ連	7. 5	10. 26	50. 3	64. 3	10	65	17. 1	22. 7	6. 0
ソ連産9	ソ連	7. 5	10. 29	64. 1	68. 6	19	135	20. 8	33. 9	9. 0
GLORIA	ソ連	6. 26	10. 23	57. 2	64. 0	21	83	18. 8	27. 2	15. 0
KURASUNOSUTERERETSUKAYA	ソ連	7. 5	10. 31	63. 9	71. 2	40	95	29. 8	31. 5	13. 5
YUBI. RENAYA 2	ソ連	7. 5	10. 29	59. 6	69. 2	26	99	19. 1	23. 5	12. 0
MISUKAYA	ソ連	7. 5	11. 8	56. 7	65. 4	21	76	25. 6	29. 6	11. 0
SUCOROSUPERAYA 81	ソ連	7. 5	11. 13	67. 5	74. 3	31	78	22. 2	25. 2	13. 5
MANKAN	カナダ	6. 30	10. 26	67. 8	60. 5	54	139	26. 1	31. 0	4. 0
TENPISUTO	カナダ	—	11. 13	—	69. 7	—	81	—	24. 0	—
PENKUODO	アメリカ	7. 12	10. 25	60. 9	65. 4	11	48	25. 4	39. 1	0. 0
雲南	中国	—	—	—	117. 9	—	143	—	24. 6	—
平均				63. 7	64. 9	35	101	23. 3	31. 0	

TENPISUTO と雲南は平均値の計算から除外した。

穂発芽率は秋栽培ではほとんど認められなかったため夏栽培のみ調査した。

1) 成熟期に達せず調査できなかった。雲南の秋栽培は成熟期が明らかでなかったが、子実が得られたため調査した。

を選別して算出した。1995年の秋栽培は一部の品種が成熟期に達しなかったため、播種日から90日目に収穫し、生育期間を90日として扱った。また1997年は10月28日に霜害、10月31日に凍害を受けたため、その時点で成熟期に達していなかった材料については登熟不良などの影響が認められた。得られた果皮付きの子実は、1995年は国光社(株)の小型製粉器(やまびこ号L型)により、1996年と1997年は小型テストミル(ブラベンダー社製, Quadrumat junior)により製粉し、60メッシュの篩を通過した粉について重量を測定した。果皮率は篩に残った果皮重と子実重の比率から、製粉歩留は得られた粉重と子実重の比率から算出した。各形質の分散分析は夏栽培と秋栽培、および3年間のデータをもとにした処理・年次2元配置法で行った。遺伝率は分散分析の結果得られたそれぞれの平均平方、品種( $MS_V$ )、年次( $MS_Y$ )、交互作用( $MS_{Y \times V}$ )、反復( $MS_R$ )および誤差( $MS_E$ )より、三留(1960)の方法でそれぞれの分散、品種( $\sigma^2_V$ )、年次( $\sigma^2_Y$ )、交互作用( $\sigma^2_{Y \times V}$ )、反復( $\sigma^2_R$ )および誤差( $\sigma^2_E$ )を下記の式で算出して推定した。

$$E [MS_Y] = \sigma^2_E + v\sigma^2_R + rv\sigma^2_Y$$

$$E [MS_R] = \sigma^2_E + v\sigma^2_R$$

$$E [MS_V] = \sigma^2_E + ry\sigma^2_V + r\sigma^2_{Y \times V}$$

$$E [MS_{Y \times V}] = \sigma^2_E + r\sigma^2_{Y \times V}$$

$$E [MS_E] = \sigma^2_E$$

品種数  $v$ , 反復数  $r$ , 年数  $y$  とする。

以上の式で得られた分散から下記の式で遺伝率  $h^2$  を推定した。

$$E [h^2] = \sigma^2_V / (\sigma^2_Y + \sigma^2_V + \sigma^2_{Y \times V} + \sigma^2_E)$$

また各形質間の相関および年次間相関についても計算した。

## 結 果

### 1. 夏栽培と秋栽培の比較

夏栽培で供試した40点中成熟期に達したのは29点、また40点の内夏栽培と秋栽培に共通して供試したのは26点で、その内成熟期に達した24点について秋栽培と比較した。それらの成熟期、草丈、子実重、千粒重および夏栽培の穂発芽率について第1表に示した。秋栽培は夏栽培と比較して子実重が大きく、夏栽培で最も大きかったのは「しなの夏そば」が80 gm<sup>2</sup>であったのに対して、秋栽培の「しなの夏そば」は134 gm<sup>2</sup>であった。「在来種(五戸)」の秋栽培はさらに大きく152 gm<sup>2</sup>であった。その他草丈、主茎節数、千粒重についても秋栽培の方が値が大きかったが一次分枝数については夏栽培の方が大きかった。草丈についてはソ連産の品種は秋栽培の方が草丈が高く、一方長野の品種は夏栽培の方が高くなる傾向が認められた。

第2表 1995年の夏栽培と秋栽培の分散分析の平均平方および相関係数。

	自由度	草丈	主茎節数	一次分枝数	子実重	千粒重
全体	95					
品種	23	50.712	1.094**	0.278*	17.235**	46.368**
栽培時期	1	33.666	80.667**	20.258**	1064.124**	1402.066**
交互作用	23	77.179*	0.686*	0.156	6.768	16.283
反復	2	46.386	0.068	0.097	30.678**	37.300
誤差	46	36.952	0.297	0.130	5.897	14.942
夏秋相関係数		-0.214	0.236	0.284	0.494*	0.480*

\*, \*\*; 5%水準, 1%水準でそれぞれ有意。

第3表 1995年～1997年の各品種の成熟期, 草丈, 全重, 子実重および千粒重。

原産地	成熟期 (月・日)			草丈 (cm)			全重 (gm <sup>-2</sup> )			子実重 (gm <sup>-2</sup> )			千粒重 (g)			
	1995	1996	1997	1995	1996	1997	1995	1996	1997	1995	1996	1997	1995	1996	1997	
関東1号	茨城	10.29	10.25	— <sup>1)</sup>	70.1	92.1	75.0	285	404	262	161	222	141	43.3	37.8	39.7
関東4号	茨城	10.22	10.17	10.24	58.7	69.2	51.4	228	207	161	137	97	96	35.3	31.0	34.8
牡丹そば	北海道	10.23	10.16	10.25	55.4	71.8	53.9	169	237	201	97	102	114	32.7	28.2	33.3
階上早生	青森	10.30	10.21	10.24	71.2	80.8	64.2	270	182	213	142	65	123	33.3	28.3	32.5
在来種 (車門)	岩手	11.9	10.25	—	68.4	85.5	61.9	207	300	179	99	154	93	34.4	29.7	32.5
鹿沼在来	栃木	11.7	10.29	—	91.7	111.6	79.4	458	536	249	245	253	123	39.5	38.0	36.4
大野在来	茨城	11.7	10.25	10.28	79.6	85.0	74.8	306	343	239	143	171	125	36.3	33.0	33.4
夏そば 00035735	長野	10.23	10.16	10.24	55.9	81.4	51.2	168	248	150	97	111	81	32.6	27.5	35.0
夏そば 00035736	長野	10.25	10.16	10.24	57.8	76.8	51.9	181	176	128	93	71	63	31.6	27.0	32.8
しなの夏そば	長野	10.25	10.16	10.25	63.8	85.2	55.1	243	257	176	134	123	104	33.7	28.2	35.0
戸隠そば	長野	10.26	10.21	10.25	57.6	69.4	56.4	157	214	203	86	92	109	31.7	29.0	31.3
久木野在来	熊本	11.7	10.31	—	91.8	106.7	75.5	488	454	204	252	204	97	31.6	29.9	29.7
西合志在来	熊本	11.20	11.4	—	101.7	104.0	87.3	482	455	267	238	207	90	31.0	30.2	29.1
宮崎在来	宮崎	11.13	11.1	—	104.1	108.3	95.4	440	410	321	212	196	136	28.8	31.0	30.5
大隅在来	鹿児島	11.20	11.6	—	109.1	102.5	91.4	527	520	380	282	264	137	32.7	31.5	30.4
雲南	中国	ND <sup>2)</sup>	11.15	—	117.9	132.2	112.2	429	499	354	143	121	36	24.6	24.6	22.5
テンピスト	カナダ	11.13	10.27	—	76.3	75.7	66.6	163	193	152	78	89	72	24.1	21.4	24.2
平均					77.9	90.5	70.8	306	332	226	155	150	102	32.8	29.8	32.0

1995年は8月23日, 1996年は8月22日, 1997年は8月27日に播種。

一部のデータは第1表と重複。

- 1) 極晩生のため成熟期を特定できなかった。
- 2) 凍霜害により成熟期明らかでなかった。

第2表にこれらの形質の分散分析の結果と相関係数を示した。草丈以外の全ての形質について栽培時期の差が有意であった。またこれらの形質の夏栽培と秋栽培の間の相関は千粒重と子実重のみが5%水準で有意であった。

## 2. 秋栽培における農業関連形質

第3表に1995年から1997年まで共通して供試した品種の農業関連形質を示した。1995年と1996年の子実重は「大隅在来」がそれぞれ282 gm<sup>-2</sup>, 264 gm<sup>-2</sup>で最も大きかったが, 1997年は霜害の影響で137 gm<sup>-2</sup>となった。「大隅在来」に次いで子実重の大きかった「鹿沼在来」についても1995年と1996年はそれぞれ246 gm<sup>-2</sup>, 253 gm<sup>-2</sup>に対して, 1997年は123 gm<sup>-2</sup>となりいずれも過去2年の子実重の約半分となった。一方で「牡丹そば」, 「しなの夏そば」など霜害を受ける前に成熟期に達した品種については子実重への影響は殆ど認められなかった。その他の

形質については, 3年を通して最も草丈が高かったのは「雲南」で3年間の平均値は120 cm以上であった。全重が最も大きかったのは「大隅在来」で1995年と1996年は500 gm<sup>-2</sup>以上であった。全重についてもそれぞれの年の平均値を比較すると1997年は先の2年と比較して低くなった。

## 3. 秋栽培における子実重とその他農業形質間の相関

第4表に各年次の子実重とその他農業関連形質との相関を示した。1997年は凍霜害がこれらの形質に影響を及ぼしていると考えられたため, 被害を受ける前に成熟した13点について単相関を示した。3年を通して子実重と有意な正の相関が認められたのは草丈, 分枝数および全重であった。

第4表 1995年から1997年のそれぞれの年における子実重と各農業形質との相関。

	生育日数	草丈	主茎長	主茎節数	一次分枝数	全重	千粒重	果皮率	製粉歩留
1995年 (n=76)	0.432**	0.739**	0.748**	0.544**	0.730**	0.925**	0.190	-0.142	0.275*
1996年 (n=38)	0.555**	0.665**	0.720**	0.487**	0.418**	0.884**	0.623**	-0.084	0.196
1997年 (n=13)	0.385	0.563*	0.530	0.457	0.879**	0.914**	-0.276	0.247	-0.233

\*, \*\*; 5%水準, 1%水準でそれぞれ有意。

1997年については凍霜害の被害を受けなかった13点を用いて相関を示した。

第5表 1995年~1997年の3年間の年次を込みにした分散分析の平均平方。

	自由度	草丈	主茎長	主茎節数	一次分枝数	全重	子実重	千粒重	果皮率	製粉歩留	
全体	101										
品種	16	2016.349**	1576.765**	29.142**	1.204**	677.029**	133.658**	99.696**	10.140**	13.964**	MS <sub>V</sub>
年次	2	3379.302**	3620.439**	7.521**	4.318**	1031.983**	288.390**	81.120**	941.573**	1194.504**	MS <sub>Y</sub>
交互作用	32	54.240**	36.277	0.555	0.089	59.918**	26.241**	5.941**	3.925**	5.485**	MS <sub>Y×V</sub>
反復	3	77.799*	49.776	0.333	0.083	78.514**	13.277	1.272	2.382**	7.326**	MS <sub>R</sub>
誤差	48	24.962	24.742	0.353	0.085	27.750	9.826	1.125	0.898	1.227	MS <sub>E</sub>
遺伝率 <sup>1)</sup>		0.701	0.652	0.878	0.468	0.579	0.405	0.726	0.033	0.035	

1)  $E [MS_Y] = \sigma^2_E + 17 \sigma^2_R + 34 \sigma^2_V$ ,  $E [MS_R] = \sigma^2_E + 17 \sigma^2_R$ ,  $E [MS_V] = \sigma^2_E + 6 \sigma^2_V + 2 \sigma^2_{Y×V}$ ,  $E [MS_{Y×V}] = \sigma^2_E + 2 \sigma^2_{Y×V}$ ,  $E [MS_E] = \sigma^2_E$ .  $E [h^2] = \sigma^2_V / (\sigma^2_V + \sigma^2_{Y×V} + \sigma^2_E)$ .

\*, \*\*; 5%水準, 1%水準でそれぞれ有意。

第6表 1995年と1996年の年次を込みにした分散分析の平均平方。

	自由度	草丈	主茎長	主茎節数	一次分枝数	全重	子実重	千粒重	果皮率	製粉歩留	
全体	67										
品種	16	1410.844**	1124.717**	19.771**	0.829**	659.654**	14.284**	71.673**	6.724**	11.111**	MS <sub>V</sub>
年次	1	2687.906**	2731.463**	14.269**	2.986**	113.874*	0.512	151.614**	775.683**	160.739**	MS <sub>Y</sub>
交互作用	16	70.516**	46.656*	0.551**	0.125*	31.692	1.122	4.967**	4.035**	4.978**	MS <sub>Y×V</sub>
反復	2	116.038**	74.595*	0.494	0.124	83.582	0.658	0.336	3.064*	10.564**	MS <sub>R</sub>
誤差	32	21.052	19.212	0.193	0.054	27.040	10.793	0.859	0.926	1.423	MS <sub>E</sub>
遺伝率 <sup>1)</sup>		0.725	0.702	0.858	0.498	0.824	0.381	0.695	0.026	0.158	

1)  $E [MS_Y] = \sigma^2_E + 17 \sigma^2_R + 34 \sigma^2_V$ ,  $E [MS_R] = \sigma^2_E + 17 \sigma^2_R$ ,  $E [MS_V] = \sigma^2_E + 4 \sigma^2_V + 2 \sigma^2_{Y×V}$ ,  $E [MS_{Y×V}] = \sigma^2_E + 2 \sigma^2_{Y×V}$ ,  $E [MS_E] = \sigma^2_E$ .  $E [h^2] = \sigma^2_V / (\sigma^2_V + \sigma^2_{Y×V} + \sigma^2_E)$ .

\*, \*\*; 5%水準, 1%水準でそれぞれ有意。

4. 秋栽培における分散分析および遺伝率

第5表に1995年から1997年の3年間の共通品種のデータについて年次を込みにしたそれぞれの形質の分散分析による結果を示した。すべての形質について品種間差と年度間差が有意であった。特に果皮率と製粉歩留は年次の平均平方が品種の100倍近く大きく年次変動の大きい形質と考えられた。また一部の形質において交互作用と反復間差が有意であった。1997年は凍霜害を受けたため、1995年と1996年の2年間のデータについて分散分析の結果を第6表に示した。子実重の年次が有意でなかった以外は全ての形質において品種と年次が有意であった。また前述と同様に一部の形質について交互作用と反復が有意であった。第5表と第6表の遺伝率を比較すると草丈、主茎長、主茎節数、一次分枝数、子実重および千粒重については大きな差は認められなかったが、全重については1995年と1996年より算出した遺伝率の方が高く、環境に影響されやすい形質であると考えられた。また果皮率および製粉歩留の遺伝

第7表 3年間の共通品種による各形質の年次間相関 (n=17)。

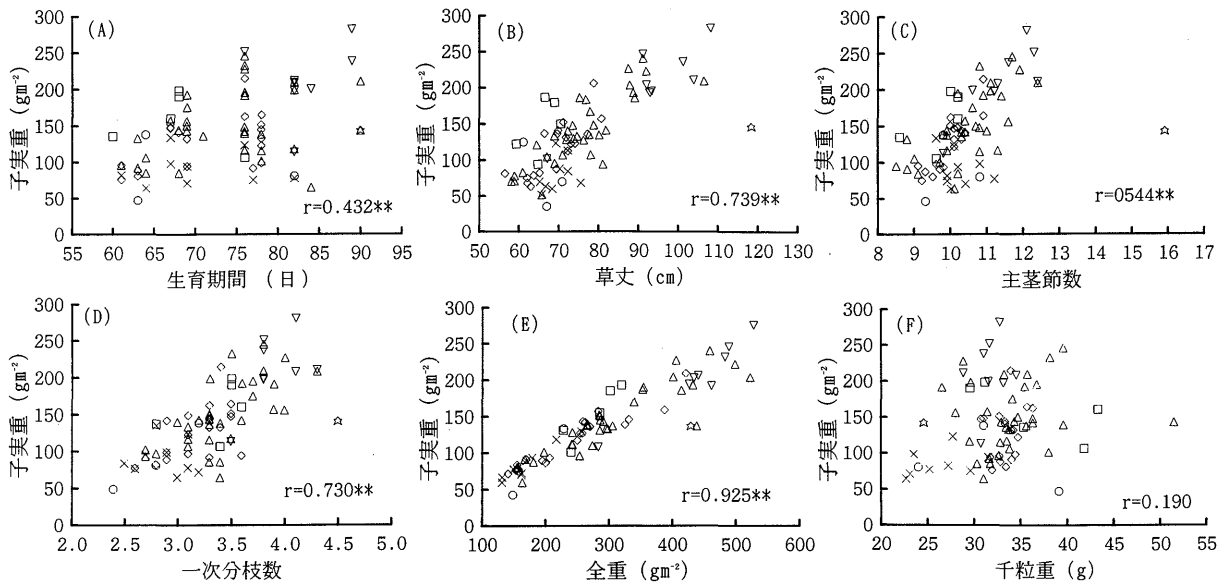
	1995年と1996年	1995年と1997年	1996年と1997年
草丈	0.916**	0.966**	0.906**
主茎長	0.906**	0.971**	0.918**
主茎節数	0.982**	0.969**	0.942**
一次分枝数	0.818**	0.913**	0.795**
全重	0.909**	0.785**	0.802**
子実重	0.848**	0.419	0.523*
千粒重	0.879**	0.918**	0.724**
製粉歩留	0.402	0.243	0.492*

\*, \*\*; 5%水準, 1%水準でそれぞれ有意。

率はきわめて低かった。

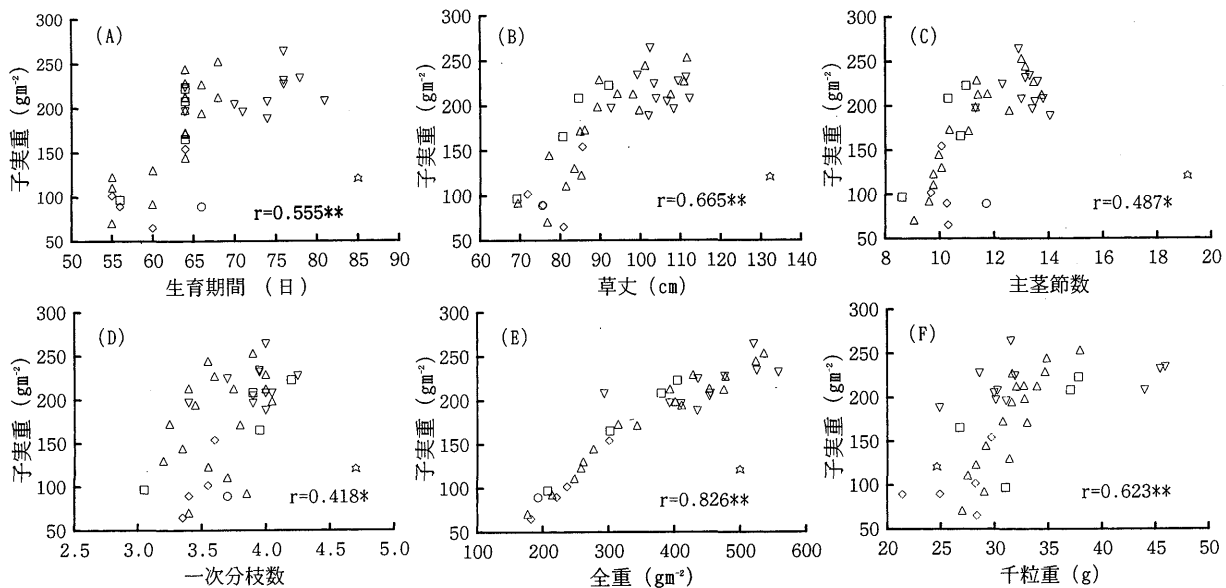
5. 秋栽培における各種農業形質の年次間相関

次に各形質の3年間の共通品種による年次間の相関を第7表に示した。草丈、主茎長、主茎節数、一次分枝数、全



□関東育成系統, ◇北海道・東北, △関東・中部・近畿・中国, ▽九州, ○アメリカ・カナダ, ☆中国, ×ソ連.

第1図 1995年の子実重と生育期間 (A), 草丈 (B), 主茎節数 (C), 1次分枝数 (D), 全重 (E), 千粒重 (F) との関係。



□関東育成系統, ◇北海道・東北, △関東・中部・近畿・中国, ▽九州, ○カナダ, ☆中国.

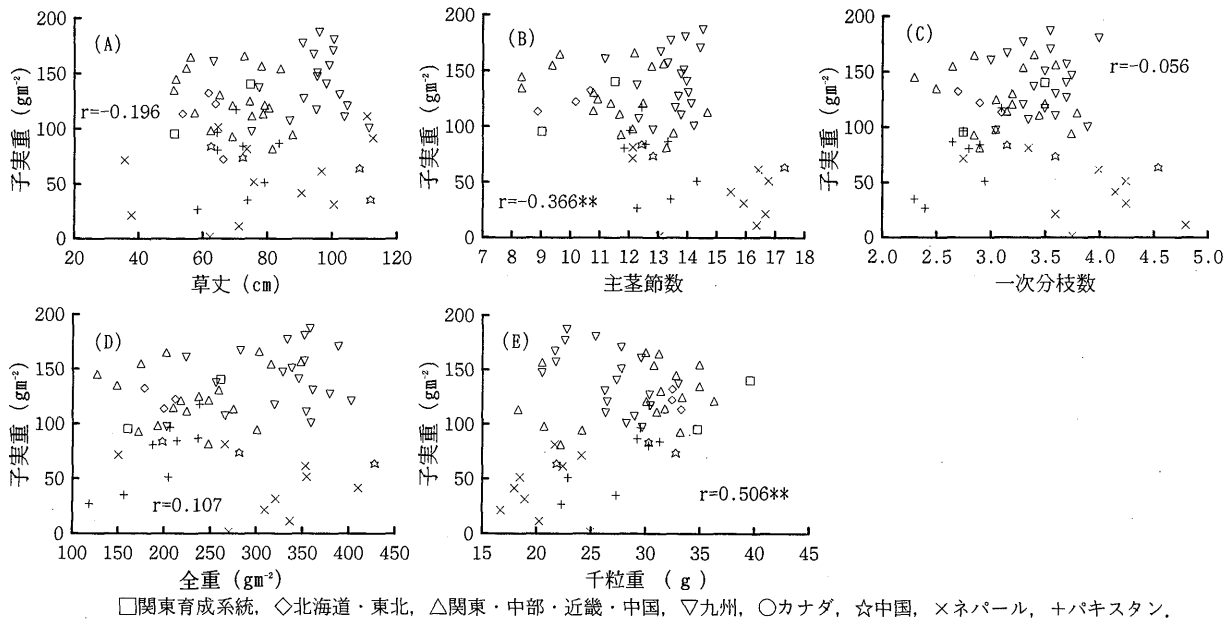
第2図 1996年の子実重と生育期間 (A), 草丈 (B), 主茎節数 (C), 1次分枝数 (D), 全重 (E), 千粒重 (F) との関係。

重および千粒重など草型および形態に関連する形質については、いずれの年度間においても有意な正の相関が認められた。一方子実重については比較的相関係数は小さく、1995年と1997年の間には有意な相関は認められなかった。製粉歩留も1996年と1997年度間にのみ5%水準の有意な正の相関が認められた。

### 6. 秋栽培における各種農業形質の品種間差

1995年、1996年および1997年の子実重と収量関連形質

の関係についてそれぞれ第1図、第2図および第3図に示した。生育期間については九州の品種は大部分が70日以上に分布して晩生であった。中国産の品種「雲南」はさらに晩生で、登熟が不十分で子実重は低かった。一方、北海道・東北およびソ連の品種は早生から中生に分布した。子実重について北海道・東北の品種は平均よりやや低く、ソ連の品種はさらに低く分布した。草丈、主茎節数、一次分枝数および全重について九州の品種は他の地域産よりも高い値を示し、子実重も最も高く分布した。これは凍霜害を



第3図 1997年の子実重と草丈 (A), 主茎節数 (B), 1次分枝数 (C), 全重 (D), 千粒重 (E) との関係。  
 この年は凍霜害により生育期間が明らかでないため子実重との関係は示さなかった。  
 凍霜害の影響で相関係数は先の2年と比較して低くなっている。

受けた1997年も同様であった。また中国産の「雲南」は草丈、主茎節数および一次分枝数が他の品種よりもかなり高い値を示した。その他ネパールの品種は一次分枝および主茎節数が多く千粒重が小さいこと、パキスタンの品種は一次分枝数が少ないなどの特徴が認められた。ネパールおよびパキスタンの品種の子実重はきわめて低かった。

### 考 察

九州は北海道に次ぐソバの生産地である。九州におけるソバ栽培は8月下旬から9月上旬にかけて播種する秋栽培が主流で、夏季に収穫する夏栽培はほとんど行われていない。栽培時期に関する研究も秋ソバ型品種を用いた秋栽培が大部分である。本研究において九州の夏栽培品種として具備すべき特性を調査するために多数の遺伝資源を供試した。一般に夏栽培は秋栽培と比較して栄養生長が旺盛である。本研究においてもそのような現象が観察されたが、分散分析の結果、草丈に関しては栽培時期の差は有意でなかった。その理由として夏栽培で旺盛な生育を示した品種の大部分は登熟不良であったため収穫調査ができずデータに加えることができなかったためと考えられた。なお、本研究は4月下旬播種の条件であり、梅雨期となる6月下旬から7月上旬に殆どの品種が成熟期を迎えた。梅雨期と成熟期が重なるのを避けるにはさらに作期を早くする必要があると考えられた。試験地である熊本県西合志町は遅霜の限界は4月上旬であることから、播種時期をさらに早くすることにより梅雨前に収穫できる作型が考えられた。杉本・佐藤 (1999) はポット試験ではあるが播種時期を3月下旬から4月上旬にすることで遅霜と梅雨を避けることができ

子実重が増加することを示した。さらに手塚ら (2000) は夏ソバ型品種を4月12日に播種すれば  $150 \text{ g m}^{-2}$  以上の子実重が得られることを示した。また手塚ら (2000) が指摘したように本研究においても穂発芽の発生が認められたことから (第1表)、九州の夏ソバ栽培が成立するためには生育期間が短く難穂発芽性の品種の開発が必要であると考えられた。

九州地域でのソバの品種比較試験については古明地ら (1984) の研究例がある。古明地ら (1984) は西日本の各地から収集した37点の品種を用いて生態型、子実重と諸形質との関係について調査した結果、早生群、中生群、晩生群の順に多収であったが、多収な在来種は中生群に見出されたと報告した。一方本研究においては第1図 (A)、第2図 (A) で生育期間に対して子実重の幅が認められたが、九州の在来種を含む晩生の品種が多収であったこと、さらに沢ら (1985) の報告と同様に1995年と1996年は子実重と生育期間の間に有意な正の相関が認められたことなど、古明地ら (1984) と異なる結果となった。古明地ら (1984) の晩生群は11月2日に成熟期に達したのに対して、本研究における晩生群は11月中旬から下旬にかけて成熟期に達したことから古明地ら (1984) の晩生群の生育期間が本研究と比較して短かったことが晩生群に多収な品種が現れなかった原因の一つとして推測された。また古明地ら (1984) は子実重と草丈、分枝数、主茎節数および茎重との相関は有意でないか、あるいは負の相関が認められたと報告した。それに対して、信州大学で行われた研究例で氏原ら (1974) は個体当たりの子実重は草丈、分枝

数、莖葉部乾重と高い正の相関を示すことを報告した。林ら (1990) は「信州大そば」と「信濃1号」を比較した結果、生育期間が長く全重の大きい「信州大そば」の子実重が多かったと報告した。さらに沢ら (1985) は子実重と主莖長、一次分枝数および全重との間に有意な正の相関が認められたと報告した。本研究においても1995年と1996年の2年間は子実重と生育期間、草丈、主莖節数、一次分枝数および全重との間に有意な正の相関が認められたことから、生育期間が長く、生育量の大きいことが多収を得るのに有利であることが示された。一方1997年は凍霜害の影響と思われるが供試した全品種を用いて相関を調査した場合、古明地ら (1984) の報告と同様に有意な正の相関が認められなかった (第3図)。古明地ら (1984) の晩生群は過繁茂気味で、本研究においては凍霜害により正常な登熟ができなかったことなど、正常な登熟が阻害されるような場合には生育量と子実重との間に正の相関が得られないことがありうると推測された。

大澤ら (1997) は草丈、開花期、種子重の遺伝率は高く遺伝的に安定していること、収量は他の形質に比べて低いことを報告した。本研究においても草丈、主莖長、主莖節数、および千粒重など形態に関する形質の年次間相関は高いこと、遺伝率も比較的高いことから品種特性を示す指標として安定した形質であることが示された (第7表)。一方、全重および子実重など生育量に関する形質は、前述の形態に関する形質と比較して年次間の値の変動が大きいこと、1995年と1996年の間以外の年次間相関が低いこと、1995年から1997年の3年間のデータより推定した遺伝率が低いことなど年次による影響が大きいと考えられた。1997年は登熟期間中に凍霜害の被害を受けたため、1995年と1996年の2年から算出した全重の遺伝率は3年間のデータから算出した遺伝率よりも高い値を示したことから、全重は気象条件による影響を受けやすい形質であることが示された。子実重については誤差成分が相対的に大きくなったため遺伝率は低くなった。また形態に関する形質のうち一次分枝数は他の形態形質と比較して遺伝率および年次相関が低かった。疎植条件による影響が考えられたが、本研究の範囲では栽培条件と一次分枝数の関係は明らかでなかった。また果皮率および製粉歩留は年次変動の大きな形質であることが示されたが、栽培環境との関係は明らかでなく今後の検討課題である。

また本研究の結果、ソバの遺伝資源の特性は原産地毎に特色があることが示された。北海道・東北の品種は生育期間が比較的短く、生育に適した温度条件を残しているにもかかわらず生育量が少ない状態で成熟期に達したため低収

であった。関東から中部・近畿にかけての品種は早生から晩生にかけて広く分布した。九州の品種については大部分が晩生に位置し、生育量も大きく多収を示した (第1図、第2図)。このように原産地に関して北海道から九州にかけて生態型のラインが認められた。九州は収穫期が11月下旬から12月上旬になるまでソバの栽培が可能であるため、短日条件で成熟する秋ソバ型の生態型を発達させたと考えられた。ソ連産の品種は生育期間は北海道・東北の品種と似た分布を示したが、子実重については北海道・東北の品種より劣っていた。さらにこの両グループを比較すると草丈、主莖節数、一次分枝数および全重についても北海道・東北の品種が勝っており、両グループの九州の栽培環境に対する適応性の違いが示唆された (第1図)。山浦・吉川 (1982) による滋賀県の研究では、北海道から九州までの様々な生態型の品種を用いた栽培試験の結果、滋賀県に地理的に最も近い長野県で育成された「信濃1号」が多収を示した。本研究の範囲では、ソバはそれぞれの原産地の環境に適応した早晩性および生産性を発達させており、それぞれの在来種が原産地で最も多収を示す生態型を有すると考えられた。

## 引用文献

- 林久喜・中山利明・小松宏光・上杉壽和 1990. 「信州大そば」の栽培特性と収量性. 長野中信農試報 8: 1-7.
- 古明地通孝・財津昌幸・田中滋郎 1984. 暖地ソバ品種の生態的特性2. 暖地ソバ品種の子実重と諸形質との関係. 九農研 46: 62.
- 三留三千男 1960. 農業実験計画法. 朝倉書店, 東京. 331-343.
- 宮下茂樹・持留信雄・吉田典夫・溝口一郎 1990. 4倍体そば「みやざきおおつぶ」の栽培法. 鹿児島農試研報 18: 1-5.
- 森藤信治・大賀康之・三善重信 1984. 4倍体ソバ「みやざきおおつぶ」の播種時期, 播種密度について. 九農研 46: 60.
- 長友大・足立泰二・藪谷勤 1982. そば新品種「みやざきおおつぶ」について. 宮崎大農研報 29 (2): 293-305.
- 大澤良・堤忠広・鶴飼保雄 1997. そば農業形質の品種比較による遺伝率の推定. 育種 47 (別1): 181.
- 沢豊則・久保良幸・浅生秀孝 1985. そばの生育量と収量との関係. 北陸作物学会報 20: 43-44.
- 杉本秀樹・佐藤亨 1999. 西南暖地における夏ソバ栽培—播種期の違いが生育・収量に及ぼす影響. 日作紀 68: 39-44.
- 手塚隆久・松井勝弘・原貴洋 2000. 暖地における春まきソバ栽培の収量性. 日作紀 69 (別2): 256-257.
- 氏原暉男・鳥越洋一・俣野敏子 1974. ソバの収量成立過程に関する2, 3の考察. 北陸作物学会報 9: 30-34.
- 山浦実・吉川善司 1982. 滋賀県湖西地域におけるそばの栽培生態型と適品種について. 滋賀県農試研報 24: 159-161.



**Year-to-Year Variation and Varietal Difference of Agronomic Characters of Common Buckwheat in the Kyushu Area** : Toshikazu MORISHITA\* and Takahisa TETSUKA (*Natl. Agr. Res. Cent. for Kyushu Okinawa Region, Nishigoshi 861-1192, Japan*)

**Abstract** : Research was conducted to define the characteristics of common buckwheat in the Kyushu area by using local and breeding varieties containing various origins and ecotypes. In 1995, summer cultivation was researched, and the results showed the need to develop a new variety that has a short growing period and resistance to pre harvest germination for summer cultivation in the Kyushu area. As a result of autumn cultivation, by the use of 3 years data from 1995 to 1997, the differences in years and variety were indicated to be statistically significant for all agronomic characters. It seemed that the characters of productivity, however, such as total weight and grain yield, were influenced easily by environmental effects. On the other hand, there were high year-to-year correlations of morphological characters, such as plant heights, number of nodes, and 1,000-grain weights, showing that these characters were indicators of varietal characteristics. It was indicated that big growing characters are advantageous for obtaining high grain yield. These genetic resources showed varietal differences, depending on their origins. Especially, the native varieties of the Kyushu area had a long growing period and high grain yield, showing that they were suitable ecotypes for growing in that area.

**Key words** : Buckwheat, Ecotype, Genetic resources, Heritability, Kyushu, Local variety, Varietal difference.

---