日本におけるキュウリ品種の形質間相関

松浦誠司・藤田幸雄

(株)トーホク 清原育種農場 321-32 宇都宮市氷室町

Correlation between Agronomical Characters of Cucumber Cultivars Grown in Japan

Seiji Matsuura and Yukio Fujita

Kiyohara Breeding Station, Tohoku Seed Co., Utsunomiya, Tochigi 321-32

Summary

We investigated of some agronomical characters for 98 cucumber cultivars, mainly native or raised ones in Japan. To evaluate the type of the pistillate flower formation, we adopted the principal component analysis using the number of female flowers. By principal component analysis, two major phases were extracted. The distribution of two scores calculated from the first and second principal component was continuous and there were not correlation between the morphological characters and the number of fruiting, except between Z_2 score and number of first lateral shoots. On the other hand, the number of fruiting was correlated with the leaf size. It was interesting that there were no cultivars with high fruiting ability and small leaf.

緒 言

キュウリは、9世紀から10世紀にかけて中国から我が国に導入されたことが知られており、それぞれの風土に適応した品種群が分化したと考えられている。また昭和に入ってから国立・公立試験場、さらに民間などでも純系育種のみならず積極的な交雑育種が進められてきた。このような様々な育種事業の成果である地方品種や育成系統などを用いて、雌花形成率や形態形質などを調査し形質間相関を調べることは、これら形質間の相互作用や育種を進める上で、例えば連鎖や多面発現といった遺伝的障壁の存在を理解する上で重要と考えられる。

我が国のキュウリ品種における形態ならびに生理形質に関する遺伝的変異については、熊澤・秋谷(1965)によって明らかにされており、これら形質の総合的認識から品種群の類別と、それら品種群の成立について考察がなされている。しかし、品種間でのこれら諸形質の形質間相関を具体的に調べた研究例はない。特に施設を利用する作型に対して、例えば小葉品種や節成り性の強い品種が求められているが、葉の大

きさと雌花形成率や結果性との関係は明らかになっていない。我々はそこで上記品種について、いくつかの形質を調査し、形質間相関を雌花形成率や結果性との関係を中心に解析した。

材料および方法

1. 供試品種

第2表に示す品種ならびに系統、合計98を本試験に供試した。これらは主に九州大学農学部園芸学講座で保存されているもので、育種素材として1985年に分譲されたものである。1989年に品種保存を目的として6株間での無作為な株間交配を行い、更新した種子を使用した。

2. 試験方法

供試材料は1993年5月25日に育苗用培土に播種した。同時に播種した台木カボチャ‘ひかりパワー’に6月4日に接ぎ木を行い、6月22日両サイドおよび天窓開閉式フッ素系樹脂ハウスに定植した。栽培密度は株間60cm、条間90cmとした。上面が白色、下面が黒色のビニルマルチでうね全面を被覆し、施肥は成分量にして $N : P_2O_5 : K_2O = 40 : 60 : 35$ ($kg \cdot 10 a^{-1}$) とした。

垂直張りネットに主枝・側枝を誘引し、一次側枝の

発生を調査しながら、主枝1節位から5節位までに発生した一次側枝を病害発生防除の観点から摘除した。主枝の摘心は15節で行い、主枝6節位から15節位までの間に発生する一次側枝は2節止めとした。二次側枝ならびに三次側枝は各々1節止めとした。

3. 調査形質ならびに解析方法

1) 雌花形成率

雌花数の調査を以下の5節群について行った。すなわち主節群（主枝1節位から15節位まで合計15節）、一次側枝第1節群（主枝6節位から15節位までに発生する一次側枝、合計10節）、一次側枝第2節群（同10節）、一次側枝第1節から発生する二次側枝第1節群（上記一次側枝10本から発生する二次側枝、合計10節）ならびに一次側枝第2節から発生する二次側枝第1節群（同10節）である。なお、各節に2雌花あるいは3雌花着生する系統もあったが、それぞれ雌花数は2あるいは3として調査した。これら5節群の1節当たりの平均雌花数を用い供試98品種について相関行列から主成分分析を行った。

2) 結果数

主節における雌花数を調査した後、それら雌花をすべて開花前に摘除した。そして一次側枝第1節に着生するすべての雌花について、開花前日金属製の板状ピンで花卉を押さえ、翌日開花しても受粉されないようにした。なお使用したハウスは被覆材と防虫ネットで隔離されており、栽培期間を通して訪花昆虫の存在は確認されなかったが、蕾のピン止めは行った。主枝6節位から15節位までに発生する一次側枝第1節において、このように受粉されていないにもかかわらず果実が正常に肥大し収穫された果実本数を結果数として調査した。

3) 形態形質

定植から収穫が始まるまでの、いわゆる初期の生育

特性として6月23日の葉枚数と草丈、7月20日までに発生した一次側枝数を調査した。結果数に関する調査を終了した8月20日における最終的形態として、それまでに発生している総一次側枝数、摘心した主枝15節までの草丈、一次側枝節間長（主枝13節から発生する一次側枝について、主節と一次側枝第1節との節間長）、ならびに葉に関しては、主枝13節から発生している本葉の葉長ならびに葉幅を調査した。

本試験は1品種8株を用いて反復なしで行った。雌花形成率、結果数ならびに果実以外の形態形質に関する調査は、いずれも定植した8株のうちの7株について行い、それぞれ平均値を算出した。残りの1株については、先の7株から無作為に選んだ雄花を用いて交配し、3果実以上着果させた。完熟後採果し、果実重、果実長ならびに果実径を調査した。その後採種し、一果実当たりの種子粒数と、一粒重について調査した。

本試験を行った1993年は典型的な冷夏であり、定植から試験終了まで曇天あるいは雨天の日が多く、最低気温は11.0℃～22.5℃、最高気温は19.7℃～33.0℃で推移し、最高気温が30℃を越えた日は7月下旬から8月上旬に5日、調査終了間際の8月中旬に4日あったのみであった。

結 果

第1表に雌花形成率についての主成分分析の結果を示す。第1主成分は、各節とも雌花形成率の高さを示す主成分であり、寄与率は52.38%であった。第2主成分は、主節と一次側枝第2節の雌花形成率が、二次側枝の各節に対して高低の見られる主成分であり、寄与率は34.36%であった。第1主成分と第2主成分で全体の86.74%が説明された。

供試98品種の第1主成分スコアと第2主成分スコアとの関係を第1図に示す。第1主成分スコアの特大きな品種が3品種（‘豊岡’、‘加賀’ならびに‘加賀節

Table 1. Eigenvectors extracted from the principal component analysis using averages of pistillate flowers on 5 kinds of nodes.

	Principal component		
	1	2	3
Main shoot nodes	.431	.479	.352
1 st nodes of 1 st lateral shoots	.565	-.078	-.523
2 nd nodes of 1 st lateral shoots	.431	.487	.166
1 st nodes of 2 nd lateral shoots from 1 st nodes of 1 st lateral shoots	.292	-.585	.702
1 st nodes of 2 nd lateral shoots from 2 nd nodes of 1 st lateral shoots	.473	-.430	-.281
Ratio of contribution (%)	52.38	34.36	7.18

Fig. 1. Distribution of Z_1 versus Z_2 scores which express pistillate flower loci of 98 cucumber cultivars grown in Japan.

成')みられるが、これらは複数雌花性を示す品種である。これら3品種を除けば、残りの品種は連続的に分布しており、また品種群との関係では、特に顕著な分布の差異は認められていない。

第2表には98品種についての本試験で得られた13の形態形質平均値と調査した5節群の一節当たりの平均雌花数、そしてこれをもとに算出された雌花形成率に関する二つの主成分スコアと結果数を品種群別にまとめて示した。結果数の最も多いのは7.9本の'久落2号'で、次に7.1本の'緑涼2号'であり、最も少ないものでは結果数の0本のものが11品種あり、明らかな品種間差異が認められた。なお、品種群間に有意な平均値の差は見られなかったが、華南群品種が他の品種群に比べやや高い傾向にあった。

雌花形成率に関する二つの主成分スコアを含め調査したすべての形質の形質間相関を第3表に示す。二つの雌花形成率スコアと形態形質との間で比較的高い相関関係が認められたのは、第2主成分スコアと生育初期(7月20日)の発生一次側枝数であった($r=0.60^{***}$)。結果数と有意な相関関係のみられたのは、相関係数の高いものから順に本葉の葉幅($r=0.56^{***}$)、葉長($r=0.45^{***}$)、6月23日におけ

る展開葉枚数($r=-0.38^{***}$)、最終草丈($r=0.36^{***}$)ならびに果実径($r=-0.32^{***}$)であった。これらのうち結果数と葉幅との関係を示したのが第2図である。結果数の比較的多かった'久落2号'や'緑涼2号'と、結果数が0本で葉幅の最も小さい'酒田'を結ぶ線上に'大沙里'や'安濃2号'がみられるが、それより上部領域にプロットされる品種はなかった。すなわち葉が大きく結果数が少ない品種は存在するものの、葉が小さく結果数が多い品種は供試品種中には存在しなかった。

考 察

キュウリにおける性表現については、従来 *acr* 座 (Kubic, 1969)、ならびに *Pf* 座 (Fujieda ら, 1982; Nandgaonkar・Baker, 1981) とこれら遺伝子座の複対立遺伝子の存在が知られている。また混性雌性型 (*acr*¹) や混性型 (*acr*⁺) では、ポリジーンが集積により雌花節が増えるが、これらは高温条件下では雌花形成力が低下することが報告されている (藤枝, 1966)。また、日長反応性については、短日で雌花形成を促す *s*⁺ 遺伝子の他に、長日で雌花形成を促す *l*⁺ 遺伝子の存在も報告されている (藤枝, 1966)。しかし、我が国のキュウリ栽培に広く用いられてきた枝

Table 2. Averages of agronomical characters and scores which were obtained from principal component analysis in 98 cucumber cultivars grown in Japan.

(Varietal group)	Cultivar	No. of leaves (6/23)	Plant height (6/23) (cm)	(8/20) (cm)	1st lateral shoot		Leaf		Average of pistillate flowers				Fruit		Seed		Pistillate		No. of fruiting	
					Inter-node (cm)	No. of shoots (7/20) (8/20)	length (cm)	width (cm)	Main shoot	1-1	1-2	2-1	2-2	weight (g)	length (cm)	width (cm)	No. / Fruit	weight (mg)		flower formation Z ₁ Z ₂
(South Chinese type)																				
Aofushinari	Aofushinari	4.0	5.9	122.1	24.1	7.5	12.8	24.5	31.9	0.15	0.65	0.59	0.26	0.44	790.0	35.3	6.57	333.7	28.6	-0.047 0.699 2.0
	Aofushinari 3 gou	4.7	16.9	147.5	26.6	5.8	11.5	24.4	29.5	0.10	0.61	0.11	0.43	0.60	870.0	34.1	6.90	206.8	25.3	-0.200 -0.978 0.7
	Aojibai	4.6	10.7	75.9	20.9	7.5	12.4	22.8	27.4	0.10	0.61	0.07	0.46	0.52	647.5	33.5	6.33	268.3	32.3	-0.378 -0.982 0.4
	Aonagajibai	4.9	9.3	75.1	20.0	7.5	11.9	21.4	26.6	0.10	0.51	0.11	0.50	0.50	586.3	25.5	6.90	220.0	27.9	-0.513 -0.987 0.0
	Hakomifushinari	4.0	5.9	118.1	23.0	5.5	11.6	22.6	28.6	0.05	0.64	0.61	0.30	0.45	546.7	25.0	6.83	375.3	22.5	0.661 1.258 2.3
	Hanjirajibai	5.6	17.4	113.8	24.0	10.3	13.8	24.3	29.6	0.01	0.69	0.05	0.49	0.66	1040.0	33.6	8.08	276.3	33.3	0.012 -1.537 2.4
	Hariyaya	4.0	8.3	126.1	26.5	6.0	12.3	26.3	35.6	0.24	0.64	0.61	0.22	0.48	517.5	28.9	6.15	295.0	27.1	0.089 0.912 3.7
	Huyuga	3.3	4.3	127.5	28.6	5.3	12.7	26.0	33.3	0.19	0.94	0.13	0.47	0.66	830.0	34.8	6.47	271.0	29.9	0.839 -1.177 5.3
	Huyuga 2 gou	3.7	3.6	127.4	26.8	5.8	12.8	26.3	32.0	0.32	1.18	0.12	0.70	1.06	713.3	35.8	5.83	—	47.1	2.758 -2.658 3.9
	Huyuga 2 gou kairyoutkei	3.7	4.7	116.3	22.0	4.9	12.0	26.1	33.1	0.23	1.12	0.18	0.36	0.80	660.0	33.0	6.00	202.7	28.0	1.458 -1.005 3.1
	Huyuga H	3.9	4.1	126.1	25.4	6.5	12.2	25.8	31.1	0.25	1.15	0.22	0.49	0.86	640.0	32.7	5.93	271.0	27.9	1.951 -1.485 4.1
	Jibai	5.1	15.4	88.5	21.5	9.4	13.5	22.3	27.3	0.10	0.51	0.12	0.45	0.45	600.0	27.8	6.83	222.3	26.2	-0.694 -0.704 0.6
	Jibaiiao	4.1	7.4	73.3	16.8	7.8	13.0	21.5	25.1	0.10	0.56	0.16	0.10	0.49	370.0	26.3	7.25	301.5	24.7	-1.038 0.449 0.1
	Jibaiiao	4.6	8.3	74.6	16.0	7.1	13.0	19.9	24.4	0.10	0.55	0.17	0.12	0.50	1070.0	29.5	8.50	410.0	23.5	-0.990 0.380 0.1
	Kairyoushinjibai	4.6	9.3	80.8	20.4	7.1	12.6	24.4	27.8	0.13	0.62	0.13	0.34	0.50	800.0	38.3	6.50	208.0	34.3	-0.486 -0.406 1.1
	Kumamotofushinari	3.1	2.9	122.1	27.9	5.3	13.7	25.3	33.1	0.15	0.66	0.26	0.30	0.51	945.0	42.3	6.10	266.0	29.5	-0.248 -0.078 3.4
Kyuraku 1 gou	3.7	4.1	115.1	25.3	6.6	12.9	25.9	34.1	0.45	0.77	0.87	0.41	0.84	657.5	32.9	6.38	204.0	26.3	2.079 0.196 1.3	
Kyuraku 2 gou	3.6	6.3	114.3	27.6	7.8	13.3	26.0	33.6	0.07	0.67	0.02	0.37	0.45	460.0	29.3	5.68	223.0	27.4	-0.659 -0.672 7.9	
Kyuraku 3 gou	4.0	5.7	124.9	33.4	6.8	11.5	23.1	28.9	0.03	0.56	0.48	0.37	0.52	683.3	29.8	6.73	307.0	28.3	-0.172 -0.135 0.4	
Miyanojin	4.3	9.6	124.9	28.9	8.1	13.6	25.1	30.4	0.02	0.61	0.10	0.55	0.49	1390.0	40.8	8.43	211.3	34.6	-0.349 -1.291 0.4	
Sagamihanjiro	4.0	5.9	93.6	20.0	5.1	10.6	23.6	32.8	0.00	0.50	0.50	0.34	0.36	460.0	25.4	5.93	283.0	24.5	-0.710 0.291 2.4	
Sairaku 4 gou	4.1	6.4	118.3	29.1	8.6	13.5	26.8	31.1	0.08	0.63	0.61	0.31	0.47	530.0	32.0	6.08	269.3	28.4	0.002 0.411 2.9	
Saitanajibai	5.0	14.7	87.4	19.0	10.8	13.3	20.1	24.6	0.07	0.66	0.08	0.65	0.60	913.3	33.2	7.90	253.3	32.8	0.201 -1.825 0.1	
Satuna 2 gou	4.0	4.9	129.4	29.8	7.4	13.0	23.6	29.9	0.05	0.89	0.10	0.46	0.70	432.5	27.5	5.30	268.8	26.2	0.591 -1.444 5.0	
Shimoshirazu	5.3	11.7	79.9	20.9	8.5	11.5	21.4	26.1	0.11	0.62	0.12	0.50	0.49	780.0	29.3	7.10	236.3	30.1	-0.275 -0.971 0.0	
Shinotaki 2 gou jibai	5.4	14.6	81.9	21.0	9.6	12.9	22.5	27.1	0.11	0.64	0.04	0.48	0.53	785.0	36.3	6.50	234.0	32.0	-0.286 -1.110 0.1	
Shirohyuga	4.0	5.0	102.6	22.9	7.5	13.5	25.4	31.0	0.12	0.65	0.00	0.34	0.53	816.7	34.7	6.07	266.7	21.5	-0.543 -0.685 3.7	
Sunazu	4.9	8.4	67.3	13.4	5.8	11.8	22.5	28.6	0.09	0.48	0.10	0.26	0.42	1303.3	35.3	8.60	234.3	31.2	-1.183 -0.035 0.0	
Syunkoujibai	4.4	10.7	79.8	18.9	7.9	12.0	22.8	27.5	0.10	0.63	0.00	0.48	0.53	675.0	33.4	6.40	236.3	33.9	-0.374 -1.181 0.0	
Takaidohanjiro	3.9	9.9	125.0	28.9	8.1	12.4	26.5	34.0	0.18	0.64	0.42	0.34	0.49	756.7	42.3	6.13	257.7	30.7	-0.015 0.115 3.3	
Teigosokusei	3.4	4.0	147.1	35.8	5.9	12.7	26.6	33.4	0.12	0.69	0.31	0.50	0.68	520.0	26.3	6.10	280.0	26.2	0.556 -1.067 3.7	
Watanabeyanari	4.0	11.6	120.8	26.4	9.3	14.1	23.6	31.6	0.00	1.62	0.29	0.26	0.90	1042.5	40.6	7.50	300.0	31.4	2.438 -1.158 0.0	
Mean		4.2	8.4	107.1	24.1	7.3	12.6	24.0	30.0	0.14	0.72	0.24	0.39	0.58	744.8	32.7	6.69	260.3	29.2	0.140 -0.589 2.0

2 (1-1; 1st nodes of 1st lateral shoots 2-1; 1st nodes of 2nd lateral shoots from 1st nodes of 1st lateral shoots)
 (1-2; 2nd nodes of 1st lateral shoots 2-2; 1st nodes of 2nd lateral shoots from 2nd nodes of 1st lateral shoots)

Table 2. (Continued)

(Varietal group)	No. of leaves	Plant height	1st lateral shoot		Leaf		Average of pistillate flowers				Fruit		Seed		Pistillate		No. of fruiting				
			(6/23)	(8/20)	Inter-node (cm)	No. of shoots (7/20)	(8/20)	length (cm)	width (cm)	Main shoot	1-1	1-2	2-1	2-2	weight (g)	length (cm)		width (cm)	No. / Fruit	weight (mg)	flower formation
(North Chinese type)																					
Hikarisyuo	4.0	10.7	135.1	25.9	3.0	11.0	25.8	31.5	0.17	0.50	0.20	0.14	0.37	1790.0	70.5	7.30	—	43.8	-1.221	0.725	1.4
Kofune	4.0	11.7	103.3	24.4	10.0	14.0	22.5	28.5	0.11	0.68	0.02	0.71	0.52	796.7	51.0	5.67	212.3	32.5	0.139	-1.912	2.0
Mansyuaki	4.4	7.6	81.9	4.4	3.0	12.9	26.4	30.4	0.94	0.33	0.39	0.12	0.17	309.3	24.3	5.23	170.7	23.5	-0.855	2.576	0.0
Mitani	4.9	18.0	100.6	22.6	9.6	13.5	23.6	27.1	0.16	0.67	0.10	0.44	0.38	557.5	43.6	5.68	167.8	32.1	-0.476	-0.527	0.1
Mituyouazashi	4.4	11.4	112.0	15.5	4.3	12.3	24.3	30.4	0.21	0.61	0.36	0.19	0.36	1450.0	53.2	7.40	295.7	37.9	-0.660	0.840	0.9
Pekin	5.9	34.1	116.9	17.5	5.4	12.7	28.3	32.0	0.24	0.70	0.39	0.04	0.50	246.3	29.5	4.78	141.0	21.7	-0.339	1.131	4.1
Rissyu	4.4	27.1	138.9	11.0	3.4	11.8	27.1	31.9	0.27	0.79	0.34	0.08	0.30	1385.0	45.3	7.70	229.0	37.1	-0.547	1.330	3.6
Sadorissyu	5.1	17.4	96.8	22.9	9.4	13.0	21.6	26.1	0.08	0.58	0.03	0.48	0.58	1090.0	39.2	7.80	278.0	37.3	-0.355	-1.247	0.0
Santou	4.0	9.3	109.8	20.3	2.3	12.3	21.3	28.0	0.13	0.62	0.18	0.20	0.42	916.7	50.3	6.57	152.7	33.6	-0.830	0.302	0.6
Soyolupusu	4.7	20.0	123.6	16.1	5.5	12.1	23.9	27.9	0.16	0.62	0.15	0.23	0.44	1180.0	51.2	7.53	265.7	32.8	-0.739	0.157	0.3
Tan-enashi	4.0	8.9	100.1	1.8	1.0	7.7	23.8	32.0	0.22	0.48	0.40	0.00	0.00	770.0	23.0	8.60	272.5	22.6	-1.978	2.310	0.1
Tousoanjaku	4.0	18.6	138.5	26.8	8.1	12.8	22.8	30.1	0.10	0.54	0.10	0.46	0.30	735.0	51.9	5.53	159.0	37.2	-0.967	-0.480	2.7
Toyamasanjaku	4.4	14.7	127.6	25.5	8.1	13.4	26.1	32.1	0.21	0.78	0.09	0.31	0.50	1010.0	65.5	5.87	223.7	32.4	-0.151	-0.304	2.1
Yamatosanajaku	4.3	12.3	131.9	24.4	10.1	14.0	23.0	29.1	0.04	0.69	0.05	0.52	0.54	555.0	39.0	5.63	238.8	32.1	-0.163	-1.360	2.0
Mean	4.5	15.8	115.5	18.5	5.9	12.4	24.3	29.8	0.22	0.61	0.20	0.28	0.38	913.7	45.5	6.50	200.5	32.6	-0.653	0.253	1.4
(Japanese spring type)																					
Higanfushinari	3.0	3.3	126.5	23.5	2.0	12.9	24.1	34.3	1.02	0.65	0.63	0.09	0.37	338.0	23.3	5.54	243.5	23.6	0.632	2.659	4.7
Ishigami	4.0	16.4	127.0	24.8	6.4	11.4	21.6	27.8	0.45	0.63	0.33	0.37	0.43	333.3	32.2	5.07	194.3	21.6	0.094	0.366	0.4
Izumiharu	3.7	3.9	115.3	29.3	7.9	13.9	23.0	29.4	0.01	0.67	0.00	0.22	0.50	655.0	32.5	5.77	214.7	24.2	-0.904	-0.375	2.0
Kaga	4.1	17.6	130.8	35.6	2.6	9.6	24.8	27.9	1.91	1.74	1.85	0.40	0.62	700.0	39.8	5.70	217.7	29.0	6.752	3.852	1.3
Kagaanaagafushinari	4.3	12.4	117.6	33.8	10.1	12.6	25.3	29.1	0.45	1.50	0.86	0.44	0.93	680.0	48.7	5.60	157.0	28.1	3.868	-0.315	1.1
Kagafushinari	5.0	25.7	141.5	32.6	6.6	11.3	22.1	27.9	0.23	1.52	0.24	0.98	1.52	563.3	30.8	6.00	246.3	33.1	5.011	-4.560	0.7
Kariwa	4.7	24.6	125.5	30.1	5.0	13.1	22.3	27.0	0.82	0.77	0.79	0.20	0.42	530.0	32.0	5.85	184.0	29.0	1.153	2.122	0.6
Kariwafushinari	4.6	25.1	131.8	36.0	7.3	10.4	24.8	28.9	0.15	0.64	0.19	0.40	0.50	346.3	27.5	5.85	219.8	30.2	-0.237	-0.497	0.7
Koshiro	5.1	35.3	154.9	37.1	8.9	10.6	27.0	32.3	0.23	1.02	0.80	0.53	0.90	752.5	39.5	5.93	214.0	31.4	2.582	-0.809	0.9
Koshiroaagafushinari	4.3	20.6	167.4	41.4	6.4	11.0	27.4	32.1	0.04	0.66	0.08	0.39	0.51	627.5	37.0	5.80	205.8	26.9	-0.472	-0.806	0.0
Koshirifushinari	5.0	23.4	151.4	36.4	8.4	11.2	28.6	32.9	0.12	0.61	0.29	0.44	0.61	357.5	34.0	5.28	119.3	29.8	0.104	-0.731	0.3
Shougoinfushinari	3.4	3.9	110.8	34.0	7.4	12.1	26.8	30.1	0.01	0.51	0.25	0.26	0.48	753.8	33.6	6.43	218.5	30.0	-0.885	-0.044	1.1
Shougoin-aonagafushinari	4.1	11.1	132.4	33.3	9.5	13.2	24.6	27.9	0.07	0.61	0.61	0.29	0.70	535.0	38.0	5.85	218.5	28.3	0.415	0.016	1.6
Taisenken	4.6	12.7	124.8	32.6	11.0	14.0	25.4	27.4	0.02	0.66	0.01	0.22	0.48	403.3	42.0	4.70	118.0	30.3	-0.943	-0.303	2.1
Taisenken 1 gou	4.0	9.7	127.1	34.1	10.0	14.0	25.9	27.8	0.02	0.65	0.01	0.23	0.50	390.0	40.3	4.83	249.3	27.0	-0.904	-0.374	2.6
Mean	4.3	16.4	132.3	33.0	7.3	12.1	24.9	29.5	0.37	0.86	0.46	0.36	0.63	531.0	35.4	5.61	201.4	28.2	1.084	0.013	1.3

Table 2. (Continued)

(Varietal group)	Cultivar	No. of leaves (6/23)	Plant height		1st lateral shoot		Leaf		Average of pistillate flowers				Fruit		Seed		Pistillate		No. of fruits		
			(6/23)	(8/20)	Inter- node (cm)	No. of shoots (7/20) (8/20)	length (cm)	width (cm)	Main shoot	1-1	1-2	2-1	2-2	weight (g)	length (cm)	width (cm)	No./Fruit	weight (mg)		flower formation Z ₁ Z ₂	
(Japanese summer type)																					
	Anou 1 gou	3.0	4.3	109.4	26.5	4.5	12.6	21.5	28.5	0.24	0.61	0.59	0.29	0.41	733.3	34.2	214.7	29.4	- 0.036	0.792	3.6
	Anou 2 gou	4.0	4.3	106.0	18.3	5.0	12.9	20.9	24.0	0.50	0.67	0.73	0.24	0.57	622.5	31.3	273.3	22.5	0.862	1.192	2.6
	Aonatsushin	3.6	5.6	104.0	22.0	4.1	12.0	24.3	32.9	0.60	0.71	0.67	0.42	0.45	1145.0	41.7	276.3	35.0	1.032	0.853	4.1
	Jin-naga	5.0	16.4	101.5	16.6	5.5	12.6	24.0	29.8	0.15	0.46	0.35	0.06	0.20	612.0	35.6	204.4	31.6	- 1.636	1.545	3.4
	Kairyoushindome	4.7	8.1	68.9	20.1	8.5	12.6	22.4	27.9	0.10	0.67	0.09	0.37	0.50	710.0	33.0	289.0	28.1	- 0.419	- 0.624	0.0
	Mansyuu	4.1	6.9	76.3	20.0	7.3	13.3	20.9	27.0	0.12	0.63	0.10	0.24	0.47	865.0	40.4	203.3	32.6	- 0.752	- 0.070	0.1
	Natsufushinari	4.0	9.1	107.4	13.9	3.5	13.2	22.8	30.0	0.88	0.72	0.74	0.05	0.08	588.0	37.1	131.6	29.3	0.057	3.325	2.3
	Natsushin	5.0	12.1	107.9	18.8	9.3	13.4	23.1	29.4	0.15	0.57	0.22	0.50	0.55	810.0	46.0	313.0	30.9	- 0.068	- 0.869	2.1
	Nisshi-C	4.3	8.7	101.0	15.0	4.4	12.7	23.1	28.6	0.15	0.52	0.19	0.19	0.42	1023.3	47.0	266.0	34.3	- 1.022	0.408	0.3
	Nisshiaotaga	4.6	10.1	91.6	21.1	9.1	13.8	24.3	28.8	0.12	0.62	0.11	0.31	0.45	620.0	42.3	217.5	33.1	- 0.685	- 0.250	0.4
	Nisshiaogagushinari	5.0	11.6	97.8	18.4	7.8	13.5	24.5	29.1	0.14	0.52	0.19	0.28	0.38	1010.0	47.0	227.5	37.3	- 0.970	0.169	2.0
	Saitamashindome	3.9	7.0	88.9	23.0	6.1	12.8	22.3	28.9	0.20	0.75	0.39	0.43	0.60	738.3	34.9	242.3	30.9	0.596	- 0.459	2.3
	Shindome	4.9	10.6	75.0	16.6	7.0	11.9	18.9	25.1	0.09	0.59	0.10	0.09	0.50	1730.0	43.0	190.0	31.7	- 1.062	0.350	0.1
	Shindome B	4.7	10.6	87.3	20.3	6.9	12.6	22.6	27.0	0.12	0.54	0.22	0.50	0.56	643.3	34.2	246.7	34.2	- 0.146	- 0.921	0.6
	Shindomesuao	4.7	10.9	82.9	23.1	9.9	12.7	21.5	26.9	0.07	0.67	0.10	0.64	0.52	733.3	29.7	286.3	32.3	0.058	- 1.605	0.1
	Shintokiwajibai	5.0	16.9	89.9	22.4	10.0	12.9	22.1	26.3	0.15	0.63	0.06	0.48	0.60	683.3	35.8	254.3	31.6	- 0.079	- 1.161	0.1
	Tokitiwa	4.6	10.1	81.9	22.0	7.1	12.4	23.4	27.3	0.11	0.65	0.09	0.52	0.47	746.7	39.2	245.7	33.1	- 0.261	- 1.054	0.1
	Tokiwajibai	5.0	15.6	92.0	18.6	8.5	11.4	24.4	26.8	0.10	0.61	0.05	0.31	0.51	743.3	35.2	224.0	30.8	- 0.680	- 0.484	0.6
	Tokiwashinibai	5.0	14.4	89.3	23.4	9.4	13.1	22.3	26.8	0.08	0.57	0.10	0.51	0.58	410.0	29.0	205.8	25.9	- 0.232	- 1.240	0.9
	Mean	4.5	10.2	92.6	20.0	7.0	12.8	22.6	28.0	0.21	0.62	0.27	0.34	0.46	798.3	37.7	237.5	31.3	- 0.286	- 0.005	1.4
(Pickle type)																					
	Kairyousakata	5.1	24.7	119.3	27.9	8.9	12.3	22.3	26.0	0.07	0.49	0.07	0.30	0.35	516.7	19.2	144.7	32.3	- 1.312	- 0.108	0.0
	Kyubuu	5.4	44.7	151.1	24.4	0.9	10.0	23.9	25.6	0.21	0.54	0.30	0.17	0.30	510.0	22.5	261.7	29.1	- 1.054	0.956	0.7
	Mogami	5.6	31.9	131.4	17.9	3.4	10.0	20.4	25.0	0.17	0.46	0.20	0.23	0.48	—	—	200.3	22.7	- 0.914	0.214	1.1
	Nukazuka	6.4	62.1	148.8	25.6	7.5	9.5	23.3	25.8	0.13	0.51	0.19	0.21	0.31	272.5	17.9	280.5	23.8	- 1.274	0.534	2.7
	Sakata	4.9	19.9	97.5	19.8	9.5	11.8	18.1	20.8	0.07	0.42	0.20	0.31	0.31	391.7	17.8	231.7	28.4	- 1.357	0.155	0.0
	Tonajima	4.7	32.6	153.0	27.5	1.9	9.5	25.6	28.8	0.37	0.59	0.49	0.22	0.34	320.0	20.3	172.3	25.1	- 0.325	1.199	2.9
	Mean	5.4	36.0	133.5	23.9	5.4	10.5	22.3	25.3	0.17	0.50	0.24	0.24	0.35	335.2	19.5	215.2	26.9	- 1.039	0.492	1.2

Table 2. (Continued)

(Varietal group)	No. of leaves	Plant height		1st lateral shoot		Leaf		Average of pistillate flowers					Fruit		Seed		Pistillate		No. of fruiting		
		(6/23)	(8/20)	Inter- node (cm)	No. of shoots (7/20)	(8/20)	length (cm)	width (cm)	Main shoot	Lateral shoot ²			weight (g)	length (cm)	width (cm)	No. / Fruit	weight (mg)	flower formation			
										1-1	1-2	2-1						2-2		Z ₁	Z ₂
(Others type)																					
Akimidori	4.9	18.9	104.6	24.6	4.6	8.8	22.9	28.6	0.13	0.40	0.21	0.19	0.21	1025.0	50.5	5.85	—	35.2	- 1.734	0.863	1.7
Chikuhokuzairai	4.0	9.6	129.0	31.4	5.4	11.5	26.1	33.1	0.00	0.23	0.02	0.25	0.41	846.7	34.7	6.80	279.7	26.0	- 1.972	- 0.151	4.8
Daisyari	3.7	5.3	84.4	10.6	2.6	11.2	20.6	22.6	0.59	0.56	0.46	0.10	0.27	395.0	33.6	5.33	226.0	24.1	- 0.515	2.007	2.2
Edogawashindome	5.1	17.6	92.9	19.1	3.8	11.3	20.1	26.1	0.14	0.65	0.18	0.41	0.61	1193.3	36.0	8.37	279.0	32.6	0.016	- 0.781	1.3
Ichiyamaonaga	4.7	12.0	117.6	10.6	4.4	12.5	26.3	29.4	0.50	0.63	0.66	0.10	0.18	470.0	37.2	5.83	155.7	29.8	- 0.405	2.345	1.1
Kurofujii	4.0	15.3	143.5	19.4	0.9	11.6	31.8	38.9	0.50	0.55	0.30	0.07	0.32	712.5	43.8	6.05	213.0	28.8	- 0.803	1.647	4.4
Musashi	4.9	10.9	76.9	19.5	7.0	12.3	21.9	25.8	0.10	0.65	0.09	0.28	0.48	553.3	31.0	6.27	306.3	28.6	- 0.658	- 0.274	0.4
Naganokei	4.4	14.3	121.4	14.5	4.0	13.3	27.5	32.0	0.22	0.55	0.47	0.02	0.11	1130.0	42.5	7.23	253.3	35.8	- 1.461	2.110	4.9
Niao	4.9	16.9	84.1	12.1	0.6	4.9	22.4	29.6	0.19	0.29	0.14	0.10	0.17	500.0	23.2	7.57	203.3	36.5	- 2.228	1.255	2.9
Ryokuryou 2 gou	5.0	17.0	113.8	22.1	9.3	13.7	23.5	29.0	0.56	0.83	1.00	0.40	0.65	—	—	—	—	—	2.084	0.935	7.1
Shirobofushinari	3.9	7.0	135.9	31.5	6.9	13.0	28.0	34.3	0.00	0.59	0.01	0.30	0.47	1020.0	33.5	7.47	216.7	29.5	- 1.003	- 0.561	2.3
Toyoka	3.9	12.9	109.4	24.9	7.3	12.0	22.5	27.3	2.47	1.73	1.74	0.52	1.21	775.0	38.0	6.35	197.0	33.6	8.760	2.874	0.4

Table 3. Correlation coefficients between 16 agronomical characters in 98 Japanese cucumber cultivars.

Characters	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	11)	12)	13)	14)	15)	16)
1) Number of leaves (6/23)	1															
2) Plant height (6/23)	.73***	1														
3) " (8/20)	-.15	.38***	1													
4) Internode length (1st lateral shoot)	-.20*	.08	.60***	1												
5) Number of lateral shoots (7/20)	.24*	-.05	-.18	.35***	1											
6) " (8/20)	-.21*	-.40***	-.13	.11	.57***	1										
7) Leaf length	-.25*	.00	.58***	.32*	-.16	.04	1									
8) Leaf width	-.48***	-.24*	.48***	.23*	-.26**	.04	.82***	1								
9) Fruit weight	-.03	-.17	-.12	-.18	-.08	.07	-.06	.21*	1							
10) Fruit length	-.11	-.05	.17	.06	-.03	.16	.21*	.18	.69***	1						
11) Fruit width	.20*	-.03	-.34***	-.37***	-.09	-.15	-.33***	-.18	.56***	-.01	1					
12) Number of Seeds/Fruit	-.10	-.21*	-.18	-.10	.06	.07	-.20*	-.04	.18	-.21*	.39***	1				
13) Seed weight	.07	-.02	-.07	-.02	.08	.05	.02	.03	.56***	.51***	.29**	-.19	1			
14) Pistillate flower formation; Z ₁	-.19*	-.03	.21*	.35***	.09	.07	.05	.06	-.07	.03	-.22*	-.05	.06	1		
15) " Z ₂	-.15	.05	.04	-.36***	-.60***	-.27**	.11	.08	-.07	.01	-.05	-.12	-.24*	-.01	1	
16) Number of fruiting	-.38***	-.15	.36***	.12	-.22*	.10	.45***	.56***	-.12	.01	-.32***	.03	-.10	.03	.14	1

***, ***, Significant at 5 %, 1 %, 0.1 % level, respectively.

Fig. 2. Distribution showing the relationship between leaf width and the fruiting potentials of 98 cucumber cultivars grown in Japan.

成り性品種について、それら品種群内に認められる多様な遺伝的変異がこれらの遺伝子系で説明されるとしても、各品種を遺伝子型で類別することは不可能であろう。収量に直接関与する形質だけに、性表現の遺伝的改良が他の形質に及ぼす影響について、または他の諸形質の改良が性表現型へ及ぼす影響について、育種を進める上では非常に重要な問題ではあるが、充分解明されているとはいえない。

本研究では品種の性表現を主成分分析法を用いて類別し、各次元のスコアを雌花形成率を示す形質として取り扱うことを試みた。その結果、まず先に述べたような多様な変異を、大きく二つの主成分として単純化してとらえることができた。すなわち第1主成分は、全体的な雌花数の多さを示す変異を示し、第2主成分は、主節、一次側枝、二次側枝と節位が進むにつれて雌花の形成が促進される変異である。各品種のこれら二つの主成分スコアの分布からは、複数雌花性を示す品種以外はいずれの主成分も連続的であり、前述した雌花形成に関与するポリジーンの量的変異あるいは温度や日長に対する反応性の品種間差異によって、これ

らの連続性が示されたものと考えられる。

そこで、得られた主成分スコアを雌花形成率を示す形質として考え、他の調査形質との形質間相関についてみた場合、第2主成分スコアと生育初期の一次側枝の発生との間にのみ高い相関関係がみられた。この関係は、いわゆる側枝の発生が旺盛な品種が枝成り性が強いことを意味しており、両形質への平行的選抜が行われたためと考えられる。しかし、これ以外に雌花形成率に関する主成分スコアと高い相関関係を示す形質がなかったことは、我が国のキュウリ品種に見られる雌花形成率の改良が、様々な形態の変異を示すキュウリ品種において進められてきたこと、そしてその遺伝的組換えが、ある程度自由に行われてきたことを示唆している。

一方、雌花形成率とならんで収量に密接に関連する結果数については、高い結果数を示す品種が華南群に比較的多くみられた。このことは、華南群には促成栽培に用いられてきた‘針ヶ谷’や‘日向’などが含まれているためと考えられる。結果数と葉の大きさとの間に高い相関が認められたが、本試験で得られたこの結果

数の変異には、訪花昆虫のいない施設内での単為結果性が含まれて評価されている。キュウリの単為結果性は、Beyer・Quebedeaux (1974) によればオーキシンの転流阻害により生じることが知られており、Pike・Peterson (1969) や Kim ら (1992) によれば単一遺伝子の支配によるとされている。単為結果性遺伝子を交雑育種により系統間において組換えることができるとしても、施設内での結果量を高めるためには葉の大きさを考慮する必要性が指摘される。

摘 要

キュウリ品種ならびに系統あわせて 98 を 5 月 25 日に播種、6 月 22 日に定植し、雨よけ栽培を行い、雌花形成率、結果数ならびに形態形質等について調査した。雌花形成率を量的形質として取り扱う必要性から主節群、一次側枝第 1 節群、一次側枝第 2 節群、一次側枝第 1 節から発生する二次側枝第 1 節群ならびに一次側枝第 2 節から発生する二次側枝第 1 節群の合計 5 節群について、1 節当たりの平均雌花数を用いて主成分分析を行い、高い寄与率を示した二つの主成分のスコアを各品種の雌花形成率を表す一つの指標として用いた。これら二つの主成分のスコアはいずれも連続的であり、形態形質の間では、第 2 主成分スコアと生育初期に発生する一次側枝数との間以外、高い相関関係はみられず、また結果数もこれら雌花形成率とは相関はなかった。結果数と高い相関のみられた形質は本葉の大きさを示す葉幅ならびに葉長であった。これらの関係はいずれも正の相関であるが、葉が大きくて結果数の少ない品種は存在するものの、葉が小さくて結

果数の多い品種が調査した品種の中にみつからなかった。

謝 辞 本稿をとりまとめるにあたり、種々の御助言を賜った九州大学農学部小西猛朗教授、岡山大学農学部加藤謙司助教授に深謝致します。

引用文献

- Beyer, E. M. and B. Quebedeaux. 1974. Parthenocarpy in cucumber : Mechanism of action of auxin transport inhibitors. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99 : 385-390.
- 藤枝國光. 1966. キュウリの性表現に関する品種生態的研究. 園試報. D 4 : 43-86.
- Fujieda, K., Y. Fujita, Y. Gunji and K. Takahashi. 1982. The inheritance of plural-pistillate flowering in cucumber. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 51 : 172-176.
- Kim, I. S., H. Okubo and K. Fujieda. 1992. Genetic and hormonal control of parthenocarpy in cucumber (*Cucumis sativus* L.). J. Fac. Agr., Kyushu Univ. 36 : 173-181.
- Kubicki, B. 1969. Investigation on sex determination in cucumber (*Cucumis sativus* L.). IV. Multiple alleles of locus *acr*. Genet. Pol. 10 : 23-68.
- 熊澤三郎・秋谷良三. 1965. 瓜類. キュウリ. p. 18-37.
- 熊澤三郎著. 蔬菜園芸各論. 養賢堂. 東京.
- Nandgaonkar, A. K. and L. K. Baker. 1981. Inheritance of multi-pistillate flowering habit in gynococious pickling cucumber. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106 : 755-757.
- Pike, L. M. and C. E. Peterson. 1969. Inheritance of parthenocarpy in the cucumber (*Cucumis sativus* L.). Euphytica 18 : 101-105.