

作物品種の分化に関する種生態学的研究IV : 菜種数 品種に関する実験

永松, 土巳
九州大学農学部植物育種学教室

<https://doi.org/10.15017/21582>

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 19 (3), pp.319-340, 1962-03. Faculty of Agriculture, Kyushu University
バージョン :
権利関係 :



作物品種の分化に関する種生態学的研究 IV*

菜種数品種に関する実験

永 松 上 巳

Genecological studies on the varietal differentiation
of some crop plantsIV. Experiment on the differentiation of some agronomic
characters of several rape varieties, *Brassica napus* L.
delivered to various local breeding centers
and settled there during 10 years

Tsutsumi Nagamatsu

この実験は小麦に関する実験とはほぼ同様な意図と企画のもとに、菜種の7品種を用いて1937年秋着手され、5カ年間にわたって遂行されたものである。

1. 供 試 材 料

供試材料は菜種の改良増殖に関する農林省の指定試験事業が開始された前年、すなわち1929年、鴻巣試験地において、全国各地から集められた菜種在来品種の種子の一部が、5指定試験地に配布され、そこで10年間品種保存栽培を続けられたものを再蒐集して用いた。その間、品種の継続は専門技術者の手によつて、網枠掛け、またはパラフィン紙袋掛け採種によつて行なわれたものである。初年度における供試材料の品種名、元取寄先、取寄先を第1表に、2年目以降に追試された品種名、取寄先、および供試系統数を第2表に示した。材料はいずれも洋種系菜種 ($n=19$ の *Brassica napus* L.) に属し、早晚性の異なる7品種で、来歴特性の概要はつぎの通りである。

四日市黒種は元三重農試から取寄せられた短程、早熟、良質の品種で、草性はI型に属し、その後系統分離によつて菜種農林1号、同5号を出した素材となつたもので、春播性程度はIVに該当する。

早生朝鮮は元静岡農試から集められた早熟、短程、多収の草性I型にする品種で、その後系統分離によつて、菜種農林2号、同3号、同4号、同6号、同8号の良品種を出し、さらに交配母本に用いられて、菜種農林7号、同10号、同12号、同13号、同14号、同18号等多数の優良品種を生み、菜種の品種改良上、最も顕著な貢献をなした素材で、春播性程度はIVに属する。

中生朝鮮も元静岡農試から取寄せられた、早熟、短程の草性I型の品種で、菜種農林9

* 九州大学農学部育種学教室業績

第 1 表. 菜種供試材料一覽(菜種).

品 種 名	元 取 寄 先	取 寄 先					
		福 岡 A	大 阪 B	鴻 巣 C	福 井 D	福 島 E	北 海 道 F
四 日 市 黒 種	三 重	○*	○	○		○*	○
早 生 朝 鮮	静 岡	○*	○	○	○	○*	○*
中 生 朝 鮮	静 岡	○*	○*	○	○	○*	○
大 朝 鮮 33 号	福 岡	○*	○	○		○	○*
六 ツ 美 晩 生	愛 知	○*	○	○*			○
ハ ン プ ル グ	北 海 道	○		○		○	○
北 海 道 種	北 海 道	○*	○	○		○*	

註 * 印は 2 年目以降処理材料

第 2 表. 2 年目以降供試系統数.

品 種 名	取 寄 先	収 穫 年 次			
		1941	1942	1943	1944
四 日 市 黒 種	福 岡 福 島	4	5	8	13
		5	8	4	4
早 生 朝 鮮	福 岡 福 島 北 海 道	4	7	8	9
		4	5	4	6
		3	6	8	8
中 生 朝 鮮	福 大 福 岡 福 島	2	3	2	1
		2	3	1	—
		2	3	4	3
大 朝 鮮 33 号	福 北 福 海 道	4	4	5	3
		2	4	2	1
六 ツ 美 晩 生	福 鴻 福 巢	2	2	—	—
		2	2	—	—
北 海 道 種	福 福 福 島	2	4	3	2
		2	4	1	—
合 計		40	60	50	50

号の素材となつた春播性程度 IV の品種である。

大朝鮮 33 号は福岡農試において系統分離によつて選出された晩性多収の品種で、草性は III, 春播性程度は II に属する大型の品種である。

六ツ美晩生は愛知県六ツ美小学校において、長谷川一男氏によつて育成された晩生多収の品種で、草性 III, 春播性程度 0 に属する大型の品種である。

ハンブルグは欧州渡来のものと考えられ、北海道の畑作に用いられていた品種で、草性 IV, 春播性程度は 0 に属する。

北海道種も東北、北海道の畑作に用いられていた極晩生に属する、草性 IV の大型の品種で、春播性程度は I と検定されている。

第 3 表. 各年次における播種期, 移植期および供試個体数.

項 目	1940		1941	1942	1943	1944
	秋 播	春 播				
播 種 期	X-19	II-7	X- 7	X- 2	IX-25	X- 2
移 植 期	XII- 5	直 播	XI-25	XI-20	XI-25	XI-19
1 系 統 当 個 体 数	20	50	32	32	35	20

2. 試 験 方 法

栽培法の概要は第 3 表に示すごとく, 初年度には播種期を 2 回とし, 春播区は直播法によつたが, 他は秋播の移植法による標準栽培法に従い, 10 月上旬苗床に点播し, 11 月中下旬乃至 12 月上旬に畦幅 60~75 cm, 株間 23~30 cm の密度に定植された. 肥料は苗床, 本圃とも元肥とし, 前者は 3.3 m² 当り硫安 180 gm, 過石 180 gm, 塩化加里 110 gm として全面に混合散布し, 後者はアール当り堆肥 75 kg, 硫安 3 kg, 過石 2.25 kg, 塩化加里 1.13 kg の割合に植溝に施した.

調査は生育の途中の苗の太さ, 葉色, 蠟質の多少, 花青素の濃淡等に関する観察のほか, 収穫期の草丈, 穂長, 第一次分枝数, 1 株平均子実重について, 菜種地方的試験方法の基準に従つて調査したが, 特に開花期の変異状況を明らかにすることに主力が注がれた.

開花期は各個体について最初に開花をみた日を開花日として開花札をつけ, 全個体の平均値をもつて示し, さらに開花始, 開花揃, および開花揃まで日数をも明らかにした.

なお 2 年目以降の供試用種子は各系統について開花日の最早, 最晩個体若干を選び袋掛け採種を行ない, その中で良種子を得た個体を供用した. しかして 2 年目以降に追試された材料は, 初年度の 34 資料から選んだ早晩各 3 品種 14 産地系統で, 福岡の材料と他の 1, 2 産地系統が比較できるよう取材された. しかし晩生種の中には良種子の採種が困難で後期の比較が不能になつたものが存在した.

3. 試 験 成 績 と 考 察

5 カ年間の調査成績の詳細な記録は省略するが, それらの成績から若干の変異表あるいは相関表を作成して, 各調査項目毎に分化の様相を検討することにする.

(1) 開 花 期

調査成績から品種別, 年次別の平均開花日の変異表を作成して第 4~8 表に示した. この表では当該品種または年次において, 最早の開花日を示した系統の実数値を基準開花日として最初の欄に示し, それよりおくれた日数を変異表にとつて所属系統を取寄先の略号で示した(栽培を中断した六ツ美晩生とハンブルグの成績は省いた). これらの表で明らかのように四日市黒種, 中生朝鮮, 六ツ美晩生のように取寄先を異にする系統間の変異幅が比較的小さい品種と, 早生朝鮮, 大朝鮮 33 号, 北海道種のように変異幅の著しく大きい品種が区別される. また初年度の変異状況と 2 年目以降の変異状態に関しても, やや異なつた傾向が見られたので両者を切離して検討を進めることとした.

まず初年度の成績を比較するために, 福岡の値を基準にとつて他産地系統との早晚差を

第4表. 初年度における福岡県産系統に対する各産地系統の早晚差.

播種期	品 種 名				取 寄 先				
					大 阪	鴻 巣	福 井	福 島	北 海 道
秋 播	四 早 中 大 六 八 北	日 生 生 朝 ツ ン 海	市 朝 鮮 33 晩 ル 道	種 鮮 鮮 号 生 グ 種	0.7±4.29	-0.9±4.21	—	-2.7±3.87	12.5±5.43
					-3.9±2.21	-2.1±3.01	-3.1±2.72	-2.7±2.62	12.7±3.31
					2.9±3.11	2.1±2.52	1.5±3.23	-1.9±3.96	10.4±4.84
					3.7±5.31	1.9±5.36	—	-0.2±5.12	18.3±7.43
					-0.1±4.39	7.1±4.73	—	—	7.8±5.79
					—	1.7±4.60	—	2.6±5.43	0.3±7.02
春 播	四 早 中 大 六 八 北	日 生 生 朝 ツ ン 海	市 朝 鮮 33 晩 ル 道	種 鮮 鮮 号 生 グ 種	-5.0±4.68	-0.5±5.86	—	0.0±5.34	-1.0±5.53
					-4.3±6.75	-7.1±6.66	-2.2±7.54	-7.7±7.67	-7.2±7.08
					10.3±2.48	15.0±3.50	11.0±5.18	7.3±2.61	11.2±4.74
					9.2±7.73	9.9±6.73	—	10.3±7.06	∞
					∞	∞	—	—	∞
					—	∞	—	∞	∞

算出して第4表を作製した。この表では福岡産よりも早く開花したものが(−)に、おそく開花したものが(+)に表わされた。いま秋播区について取寄先別の関係をみると、北海道産のものは全品種ともおくれて開花し、ことに早生品種ではその差が著しい。福島産の材料では、早晚性によつて相反する傾向がみられ、早生の3品種では福岡産のものより早く開花し、晩生の2品種では僅かながらおくれている。大阪、鴻巣、福井の材料では、早生朝鮮を除けば、福岡産に比して大差がないか、あるいは僅かにおそい。

ところが春播区の成績では、これとやや趣きを異にし、品種により、取寄先によつて特異の傾向がみられた。すなわち四日市黒種では大阪のものがやや早く、他地区間では差がない。早生朝鮮では福岡産のものがおそく、他地区産のものでは2~8日早かつた。残余の品種では、福岡産に比して他地区産の品種はすべておそく、中生朝鮮では7~15日、大朝鮮33号では大阪、鴻巣、福島のは約10日おくれており、北海道産のものは座止現象を呈した。六ツ美晩生、北海道種では福岡産のみ開花し、他地区産のものはすべて座止し、ハンブルグでは全地区産系統が座止した。

しかしながら初年度にみられた各産地系統間の早晚差は概して比較的小さかつた。このような変異がその後どのような推移を示すかを、一部の材料について2~4年間、系統分離の方法によつて比較検討した。以下品種別に開花期の分化様相を前記の表に基づいて検討することにする。

四日市黒種では(第5表)福岡と福島産の材料が追試された。両産地系統とも系統群内の変異は他品種に比して比較的小さかつたが、福岡の系統群がやや変異幅が大きく、しかも世代の経過に伴つて増大する傾向がみられた。最初の2ヶ年では福島産の材料が早く、3年月以降では福岡の最早系統は福島産の最早系統より若干早かつた。しかし全試験期間を通じてみると両産地系統群の変異は相交錯して、はつきりした産地間の分化はみられない。

早生朝鮮では福岡、福島、北海道の材料が追試された。このうち福岡、北海道の両系統群では第6表に明らかなように、世代の進行に伴つて群内の変異が大きく、福岡の系統群では10日前後、北海道の系統群では20日以上、の早晚差がみられた。なお北海道の晩生型

第 5 表. 四日市黒種における開花期の変異表.

年次 b a	1940	1941	1942	1943	1944
	III-24	III-10	III-13	III-17	III-18
0	E	E	A	A	AA
1	C	AE	AE	AA	AAE
2	A	AEE	AAEEEEEE	A	AE
3	B	A	AE	AA	AAAE
4		AE		AEEE	A
5				AE	E
6					A
7					AA
8					A
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16	F				

註 a : 基準平均開花日, b : 基準平均開花日からの遅延日数.
 A……Fは各取寄先の 1 系統の平均開花日を示す.
 以上の註は第 9 表まで共通.

第 6 表. 早生朝鮮における開花期の変異表.

年次 b a	1940	1941	1942	1943	1944
	III-25	III-10	III-14	III-11	III-13
0	B	E	AEF	A	A
1	DE		EF		
2	C	EEE	EEF		
3			E	A	
4	A			A	AE
5					
6		A	A	AEEF	AAA
7		F		AEF	
8		A	AAAA		AAEEEE
9		AA		A	
10		F		AE	AFF
11				AFF	E
12					AA
13					FF
14					
15				F	
16					
17	F				
18					F
19			F		
20			F		
21			F		
22					
23					
24					
不明				FFF	FFF

ではアブラムシの発生が甚だしく、4年目と5年目の試験では最晩系統の正確な開花期の調査は不能に陥つた。これら両系統群に対して、福島系統群では変異幅が小さく2~4日にすぎなかつた。しかして産地系統間では北海道産のものは最早、最晩系統とも常に福岡産のものよりもおそく、特に最晩系統での違いは顕著に大きかつた。福島の系統群は初期には福岡産のものより若干早い傾向を示したが、4年目以降では、最早系統では福岡の最早系統より3~6日おそく、最晩系統間では常に若干先んじて開花している。このような現象は福島の早生朝鮮では分化の程度が小さく、福岡、北海道のものはすでに分化しており、福岡産には早生型が、北海道産には極晩生型が分離された結果だとみなされよう。

中生朝鮮では福岡、大阪、福島の3系統が追試されたが、第7表に明らかなように、いずれも産地系統群内の変異は比較的小さく、また産地系統間の差も顕著ではない。しかし

第7表. 中生朝鮮における開花期の変異表。

年次 b \ a	1940	1941	1942	1943	1944
	III-25	III-10	III-12	III-17	III-16
0	E	A	AA	A	A
1			A	A	E
2	A			EE	
3	D	E	E	E	E
4	C	E			E
5	B	A	E		
6		B		B	
7			E	E	
8		B			
9			BBB		
10					
11					
12	F				

大阪の材料は全期間を通じて最早、最晩とも福岡産のものより3~9日おそく、福島の材料は初年目には福岡の系統より僅かに早かつたが、2年目以降には常に若干おくれて開花した。なおこの品種では産地系統群間で変異の分布領域が異なる傾向がみられ、福岡産系統が早く、大阪、福島産系統はおそい。

大朝鮮33号では(第8表)福岡、北海道の材料が4年目まで比較検討された。北海道の系統は群内の変異が小さく、福岡のものは変異幅が大きかつた。しかしてこの品種では北海道産のものは、福岡産のものに比して、最早系統間では約2週間、最晩系統では3~9日おそく、かつ両産地系統群間に判然とした分布の隔りが見出され、さらに福岡の系統群内でも早晩性の分離が明らかにされた。

六ツ美晩生では、福岡と鴻巣の系統について3年目まで追試された。供試系統数も少なく、系統群内の変異幅も比較的小さかつたが、両産地系統群間に判然とした早晩差が見出され、暖地の福岡産に比し、高緯度の鴻巣産は6~10日おそかつた(表省略)。

北海道種では福岡と福島の系統が追試された。系統数も少なく、かつ年による系統群内の変異幅が極めて大きく現われたが、最早最晩の比較では、常に暖地の福岡産が寒地の福島産のものに比して10日以上早く開花した(第9表)。

第 8 表. 大朝鮮 33 号における開花期の変異表.

年次		1940	1941	1942	1943	1944
b	a	IV-4	III-20	III-21	III-24	III-26
0		E	A	A	AA	A
1		A				
2		C				
3			A			
4		B				A
5						
6				A		
7					A	
8				AA	A	A
9						
10						
11						
12						
13			A		F	
14			F			
15				F		
16			F	FF		
17				F		
18						
19		F				

第 9 表. 北海道種における開花期の変異表.

年次		1940	1941	1942	1943	1944
b	a	IV-14	III-28	III-25	III-25	IV-1
0		AC	A	A	A	A
1						
2		B				
3		E		A		
4						
5						
6					A	
7			A			
8						
9						
10			EE			
11				A		
12				AE	A	
13						
14				E		
15						
16						
17						
18				E		
19						
20						
21						
22						
23						
24				E		

以上述べたように、晩生品種では産地系統間の差がかなり明らかに現われ、暖地の福岡産に比し、高緯度のもは例外なくおそい開花習性を示しており、早生種においても早生朝鮮の場合にみられたように、暖地の材料に早生型が、寒地の材料に晩生型が分化していることが明らかにされた。

(2) その他の特性の変異

その他の調査項目についても、開花期に準じて品種別、年次別の変異表を作成して検討したが、ここではそれらの表を省略して結果の概要を述べるにとどめる。

まず草丈に関し若干、品種別に変異概況をのべると、四日市黒種では、開花期の場合よりも明らかに産地系統群間の分化がみられた。すなわち福岡の系統群は福島に比較して、概して高い傾向が強く現われ、いつの年次にも最長系統は福岡の系統群に、最短系統は福島の材料に見出された。

早生朝鮮では各産地系統群内の変異が大きく、毎年次3産地系統群が交錯して現われたが、北海道の系統群内には常に特に草丈の高い若干系統が見出された。これらの極長莖型は開花期の極めておそい異型に属していた。

中生朝鮮では産地系統群が分布領域を異にする分化傾向を示し、福岡産のものが草丈が低く、大阪産の系統群が高い値を示した。

大朝鮮 33号では開花期については福岡と鴻巣の両産地系統群間にかなり明らかな分化の傾向がみられたが、草丈については福岡の系統群内の変異が大きく、鴻巣の系統群は小さく常に福岡の系統群内の変異内に包含された。このように草丈についても、産地系統間に長短の分化傾向がみられる品種と、異型を析出した品種と、未分化状態のものとを区別することができたが、移動先の環境条件との間には特定の関係は把握できなかつた。

第一次分枝数の変異は、供試圃場が瘠薄な砂土であつたため、分枝数が少なく、変異幅も小さかつた。したがつて分枝数の多少に関する産地系統間の差異は殆んどみられず、僅かに晩生の六ツ美晩生と北海道種において、暖地の福岡産のものが高緯度の鴻巣あるいは福島産のものより僅かに多い傾向がみられ、かつ両産地系統群間に分布領域を異にする傾向がみられたが、供試系統数も少なく、試験年数も短かつたので、十分検討することができなかつた。穂長に関しては1943年度の材料について調査したが、品種間の変異が大きく、晩生品種が早生品種に比して著しく長い値を示し、産地間または産地内系統間における分化の様相は見出せなかつた。

最大葉長に関しては3年目に定植前の苗について調査した。その結果を比較検討した結果、早生種の四日市黒種、早生朝鮮では福島、北海道のような高緯度産の系統群に最大葉長の短い系統が見出され、中生朝鮮では逆に暖地の大阪、福岡の系統群が寒地の福島の系統群より小さく、晩生種の大朝鮮 33号、六ツ美晩生、北海道種では暖地の福岡産に比し、寒地の北海道、鴻巣、福島のものが大きく、特に六ツ美晩生では両産地系統群間の差が顕著に現われた。

葉数についても3年目の定植前の材料について調査した結果、早生の四日市黒種、早生朝鮮では寒地の系統群が、暖地のものに比して、若干葉数が少ない傾向が看取されたが、残余の品種では産地系統群間に差異は見出されなかつた。

1 種子実重は2年目の供試材料について調査したがその結果は、四日市黒種、中生朝鮮、北海道種では産地系統群間に変異の分化は認められなかつたが、残余の品種では分化の傾向が見出された。すなわち早生朝鮮では福岡の系統群が最も軽く、北海道の系統群が重く、福島系統群は両者の中間に分布した。大朝鮮33号と六ツ美晩生では系統群内の変異がかなり大きかつたが、両品種とも福岡産のものが高緯度の北海道、鴻巣産に比して多収性の傾向がみられた。

なお、生育途中において葉色、蠟質の多少、花青素の濃淡等に関する観察を行つたが、前述の諸形質に関して分化の認められた品種では、これらの形質に関しても産地系統群間において顕著な相違が認められた。たとえば早生朝鮮では、北海道の極晩生型は他の産地系統群に比して、葉色が濃く、蠟質の分泌が明らかに多かつた。また大朝鮮33号では福岡の系統群がとくに花青素の出現が著しかつた。

4. 結 語

本実験は菜種の地方指定育種試験事業が開始された当時、鴻巣試験地に蒐集されていた、秋播性程度および草型を異にするナブス系7品種を、福岡、大阪、福井、福島、北海道農試に配布し、10年間当該試験場において品種保存栽培を継続された後、再蒐集し、九州大学農学部内の実験圃場において同一耕種条件で栽培した場合に、開花期その他の若干の主要特性に関し、産地系統間あるいは産地内系統群間にどのような分化がみられるかを、5カ年にわたつて分系操作によつて比較検討したものである。菜種は稲、小麦に比較して、自然状態では自然交雑率のやや高い作物であるが、指定試験地の品種保存または育成材料は一応純正に保持されてきたものと推定される。このような材料について開花期の早晩性に関して分離操作をくり返すことによつて、つぎのような変異が見出された。すなわち品種の相違によつて、産地系統間または産地内系統群間に著しく変異の大きいものと、比較的変異幅の小さいものとが見出された。さらに開花期の早晩性に関しては、品種によつては明らかに北海道、福島のような寒地の高緯度地帯のものに晩生型のものが分離する傾向が見出された。開花期のみならず草丈、第一次分枝数、苗の生育程度にも品種によつては産地系統群間に変異を異にする分化型が見出された。このような現象は配布当時の原品種が既にある程度遺伝的に混系状態になつていて、移動先において継続栽培される間に、遺伝子構成に変化をきたし、その結果同一条件下で比較された場合に、明らかに異なつた変異を示したものと考えられる。

早生朝鮮からはその後指定試験地において、系統淘汰育種法によつて多くの優良品種が選出されたが、本実験の結果と照合して興味深い。さらに配布当時比較的均質な品種でも移動先において継続栽培される間には微細突然変異を蓄積し、それらの分離組合せによつて、新たな遺伝子型を包含した場合も少なくないことが推察される。

このような場合には、移動先の環境条件に適した遺伝子型の頻度が増大し、数世代後に分系操作を行なえば新たな生態型を分離することが期待される。分化の原因がいずれにあるにせよ、菜種の場合も水稻、小麦の場合と同様に移動先において世代を重ねることによつて、分化の過程をたどつているものといふことができよう。

5. 摘 要

(1) この実験は秋播性程度および草型の異なる同一起源の菜種7品種が、立地条件の異なる地域に送付されて10年間継続栽培された後に再蒐集され、同一条件下に栽培された場合に、開花期その他の重要特性に関してどのような変異を示すかを、5カ年間分系操作によつて比較検討したものである。

(2) 開花期の早晩性に関しては、品種によつて、産地系統間に大きな変異を示すものと、比較的小さい変異に止まるものとが区別され、また同一産地系統内においても変異の比較的小さいものと、著しく大きいものとが見出され、移動先の遠隔な地域で早晩差の大きい変異型が出現した。さらに高緯度に移動した場合に晩生型が、低緯度に移動したものに早生型が出現する傾向がみられ、このことは晩生種においてことに顕著に現われた。

(3) 草丈に関しても、品種によつて産地系統間に大きな変異を示すものと、比較的変異幅の小さいものとが区別され、また産地系統間に明らかに変異分布を異にするものが見出された。

(4) 第一次分枝数の変異は比較的小さく、産地系統間の分化も判然としなかつたが、晩生の2品種では暖地産の系統が寒地産の系統より多い傾向がみられた。

(5) 穂長の変異は、品種間では大きくみられたが、品種内の産地系統間では分化の傾向は見出されなかつた。

(6) 定植前の苗の最大葉長は、早生品種においては高緯度産の系統が低緯度産の系統に比して概して小さく、晩生品種では逆に高緯度産のものが大きい傾向がみられた。

(7) 苗の葉数でも早生の2品種では高緯度産のものが低緯度産のものよりやや少ない傾向がみられた。

(8) 1株平均子実重は品種によつて産地系統内にやや明らかな変異分布を示すものが見出された。

(9) 葉色、蠟質の多少、花青素の濃淡に関しても、品種によつて明らかに産地系統間に分化したと考えられるものが識別された。

(10) 以上のことから、菜種の場合にも、立地条件の異なる地域に移動して10年間継続栽培された場合には、開花期を始め、草丈、生産力等の主要特性に関して、原型と異なる遺伝子構成のものが分化していることを実証し、採種増殖に関して十分な考慮が必要なことを指摘した。

論議と総合考察

種生態学 (Genecology) の理念は、1922年以降スエーデンの Turreson によつて提起され、種の細分を立地条件との関係において把握しようとする、いわば実験進化学の一部門とも考えられる比較的新しい研究分野である。彼は多数の野生植物を気象、地形、土質などの環境条件の異なる広い地域から蒐集し、同一条件下で数年にわたつて栽培し、開花習性、草姿、形態などを詳細に比較観測し、あるいは交雑実験を行なつた結果、種はその生育地の環境条件に適応した、いわゆる生態型 (Ecotype) として遺伝的に分化していること

を立証した。しかして生態型の成立による種内の変異の拡大は、倍数体化による変異の増大にも勝る場合さえあることを指摘した。その後スウェーデンにおいては、彼の仕事を継承発展させた研究はみられなかつたが、アメリカの Clausen 学派は彼の考え方をとり入れて、実験分類学 (Experimental taxonomy) の名の下に、北米太平洋岸地域の野生植物における広汎な生態型の分析を行ない、さらに新しい研究方法を採択し、同一遺伝子型、あるいは雑種集団を標高の著しく異なる地域に移し植えて、環境条件の相違による遺伝子型の表現差を明らかにして、幾多の新知見を發表した。その後 Clausen 一門の Hiesey らは人工気象室 (Phytotron) を利用して、生態型分化の解明に着手し、主因的には温度や光の要求度が異なることを明らかにした。わが国においても Turreson の研究は農学畑、特に育種担当の先覚者、例えば寺尾博、盛永俊太郎、野口弥吉の諸博士によつて詳細に紹介され、育種事業の近代的組織化を促し、研究方面においても作物品種の地理的分布、あるいは品種の特性把握もこの理念に従つて推進されてきたといつても過言ではあるまい。すなわち作物の品種を1つの生態型とみなすことによつて、その地理的分布の規則性を立証したものに、和田・秋浜の小麦、山本の大麦、松本、有賀の大豆、戸刈・富本の菜種、河原の小豆、和田・松尾・野島、永松、盛永・栗山、岡の水陸稲をあげることができる。しかしてこれら作物品種の成立は要するに発育段階あるいは登熟過程における温度と日長の要求度の差異に基づくことが、榎本、和田・秋浜、柿崎・鈴木、池田、八柳らによつて大小麦について、福家、末永、和田・松尾・野島、盛永・栗山・工藤、朝隈によつて稲について、福井ら、永田によつて大豆について立証された。その後種生態学と銘打つた研究も相次いで報告され、作物の品種は立地あるいは環境条件さらには耕種要素と結びついた生態型として分化成立したものであるとの概念が確立された。例えば筆者は北支那の小麦品種とわが国の小麦品種を同一栽培条件下で比較して、両産地における小麦品種群の特性の差異を明らかにして、それらは両地域の気象条件、土壌あるいは耕種条件の相違によつて招来された分化型であることを指摘し、さらに水稻の擬態植物である水田野生ヒエについて生態型の分化様相を明らかにして、水稻品種の出穂性に関する分布と類似した現象が見出されたことを報告した。松尾は内外地の多数の稲品種について種生態学的な詳細な研究を行ない、各地域に分布する稲の品種は、気候生態型、土壌生態型あるいは生物生態型として分化成立したもので、これらが相互に組合されて日本型、印度型、ジャワ型の3型に大別できるとした。篠原は蔬菜作物品種の成立を種生態学的に研究し、とくに抽苔、開花習性に関する品種内の分化を発育段階別に解明した。永田も内外地の大豆品種を多数集めて、生態型分化の実相を明らかにし、夏大豆型、秋大豆型の分化は日長と温度に対する要求度の相違に基づくこと、さらに無限伸育型、有限伸育型の成立は耕種条件と結びついた分化型であろうと推論した。

外国においても、Böcher, Gregor, Cooper, Daday らは野生植物あるいは牧草について、緯度あるいは標高差による生態型分布の規則性、または季節や気象条件の差異による出穂反応の相違が生態型分化に基づくことを明らかにしている。またアメリカ作物生態研究所の Nuttinson は広汎な世界各地の気象観測成績から各小麦栽培地の積算温度および積算日長時間を比較検討して小麦作の成立に必要な温度と日長に関して、品種によつて共

通的な規則性が見出されることを指摘した。

一方上記のような既存の作物品種の分化機構を遺伝育種学的に究明しようとする研究が企図されてきた。これらはその供試材料と研究方法によつて3つに大別することができる。すなわちその1つは品種の混合集団を継続栽培した場合に、品種の構成割合がどのような推移をたどるかを追究したもので、Harlan・Martini や Suneson らの詳細な研究報告がある。前者らは大麦の10品種を最初等量に混合して10年間集団として同一条件下で継続栽培した場合に、品種によつてその行動が異なり、経時的に増加の傾向をたどるもの、減少の経過を示すもの、および一時は増加するが、やがて減少の過程に移るものが存在し、その傾向は単独栽培条件下の生産力とは必ずしも一致しないことを明らかにした。すなわち遺伝的に異質な作物の集団が同一条件下で集団として継続栽培される場合には、遺伝子型の出現頻度は経時的に異なることを明らかにし、中には消滅の運命をたどるものがあることを実証した。後者の研究もまたこの事実を裏付けている。

第2の方法は雑種のF₂集団を立地条件の異なる地域に配布して、数代集団として継続栽培した後に、同一条件下に蒐集栽培した場合に、後代集団の遺伝子組成にどのような変化が見出されるかを明らかにしたものである。例えば Adair・Jones は稲のF₂集団を3カ所に配布して数代継続栽培された後に、再蒐集して同一条件下で栽培したところ、北方の集団には早生型が多くなり、南方の移動先では晩生型が多くなつていることを明らかにし、また稈長は移動先の地力を表現する構成に推移することを指摘した。Taylor は小麦について同様な研究を遂行した。筆者は稲の垂種間雑種の集団を緯度を異にする秋田、埼玉、福岡の3カ所で4年間集団栽培した後に再蒐集して、福岡の条件下で出穂期、稈長、穂長、穂数、玄米の形状、糯性および玄米色の出現率を比較した結果、秋田の集団には早生型が多く、福岡の集団には晩生型が多いこと、玄米形状の頻度分布は秋田の集団に短粒型が、福岡の集団に長粒型が概して多く、また糯性や玄米色の出現頻度も3地域によつて異なることを明らかにした。明峰も稲の雑種集団を用いて配布地域をさらに拡大し、ほぼ同様な結論を導いている。

第3の方法は同一起原の品種が栽培地を異にして長年月間継続栽培された場合に、どのような分化様相を示すかを検討するもので、筆者によつて創案され、その後、香山、後藤によつて稲、大小麦について追試された。筆者の研究結果は数回にわたつて予報したが、本報告はその詳報である。香山は水稻品種愛国、雄町について出穂期の早晩性に関する分化様相を明らかにし（雄町に関する成績は講演発表のみ）、後藤は大麦の細程2号、博多2号、岩手メンシュアリ、小麦の埼玉27号を各地から集めて同一環境条件下で栽培し、出穂性、秋播性程度、稈長、穂長、穂数、収量、千粒重、草型、葉鞘の毛茸の多少などの諸特性あるいは競合力、雑種強勢の発現力について産地を異にする同名品種内に明らかな分化型が見出されることを統計遺伝学的に明快に立証した。

他方栽培環境を異にした作物品種の反応を検討する研究としては、採種条件の後作用を取扱つた分野が考えられる。古くは石井が稲で種子交換の必要性を提唱し、移動先で継続栽培された品種は生産力を低下することを指摘し、その後近藤ら、岩槻らも産地や栽培条

件を異にした場合の生産力や種子の特性に変化が見出されることを実証し、最近松尾ら、香山、神田らは稲の採種問題を立地条件と関連せしめて検討し、生産種子の特性あるいは生育初期段階では生態変異が見出されるが、出穂期や収量性に関しては統計的な有意差は見出し難いと結論した。それに対して山口は採種条件の異なる稲種子は放射線に対する感受性を異にすることを、末次ら、小林、戸町らも大豆では採種時の環境条件の影境が次代の収量にまで及ぶことを実証した。

この研究は指定試験地制度によつて育成された作物の新品種が、その育成地を離れて、新しい環境条件の下で継続栽培された場合にどのような推移変貌を示すかを検討して、育種事業の遂行上に一つの示唆を得ようとする意図の下に、既存の品種を用いて種生学的な調査を行なつたものである。その結果はすでに詳述した如く、材料の如何を問わず、異なる立地条件に移動して継続栽培された場合には、産地系統間あるいは産地系統群内に遺伝的に異なつた分化型を生ずることを明らかにした。しかしこのような分化型の示す変異の大小またはその方向は供試材料、または同一材料についても品種によつて異なり、概して出現年次の古いほど、また分布地域の広いほど大きい変異型が出現し、出穂期、開花期のような発育過程に関する特性については明らかに定向性がみられる場合が少なくないことを指摘した。すなわち、夏作物である水稲においては高緯度地域で早生型が、低緯度の暖地帯において晩生型が析出し、冬作物の小麦や菜種では、これと逆に寒冷な高緯度地域では概して晩生型に、低緯度の暖地では早生化への分化をたどることを明らかにした。さらにこのような出穂開花期の分化に伴つて、稈長、草丈、穂長、穂数、子実の特性、収量性などの作物学的主要特性に関しても変貌を生じ、原型とは異なつた遺伝子型に推移することを実証した。また多数の品種を分析した小麦や菜種の場合には品種によつて、やや急速に崩壊分化の過程を示すものと、比較的安定性を保持して変異の幅も小さいものを区別することができた。

このような分化型の成立した原因機構に関しては、変異発現の実態を把握していないので推論の域を脱しないが、従来から品種退化の原因と考えられた、機会的な混種、まれな自然交雑、あるいは De Vries の大突然変異のほか、Mather の説く微動因子の頻繁な突然変異の蓄積、あるいは酒井の論述した遺伝子構成の二次的分離も考えられよう。さらに品種保存栽培では、通常品種の小集団を取扱う場合が多いので遺伝的偏向 (Genetic drift) の働きも関与していることが推定されねばなるまい。しかし変異を招来した原因機構がいつれにあるにせよ、作物の品種と呼ばれる集団は Johansen の純系説のような静的な安定性のものではなく、移動と経時に伴い生成発展し、あるいは崩壊分化の経過をたどるもので、上記の一連の実験結果からも Sinskaya の説くごとく動的な有機体と考える必要が痛感される。今日の遺伝学説によれば生物の特性は計り知れない程の多数の遺伝子群によつて規定され、それらが環境と調和して一応安定した集団を構成しているが、環境が変れば遺伝子の働きにも違いが生じ、Clausen 一派が実証したように不活性になる場合も考えられる。これらの遺伝子はこのような環境下では淘汰をうけて消失し、したがつて遺伝子構成にも変化を招来することが予想される。

したがつて一旦完成された新品種を増殖普及する場合には、たえず周到な採種管理を必

要とするが、それでもなお崩壊分化の過程をたどるものであることを指摘し、育種は永遠に反覆されねばならぬことを強調したい。

参 考 文 献

1. Adair, C. R. and Jones, J. W., 1946. Effect of environment on the characteristics of plant surviving in bulk hybrid populations of rice. Jour. Amer. Soc. Agron., **38**: 708-716.
2. 秋浜浩三, 1936. 小麦種子の後熟性に関する品種間差異, 農園, **11**(12): 2937-2942.
3. 有賀武典, 1948. 大豆品種の生態型, 農園, **23**(11): 617-620.
4. 朝隈純隆, 1958. 生態的特性から見た水稲早晩期用品種. 農技, **13**(4, 5): 152-154, 204-206.
5. Böcker, J. W., 1946. Racial divergences in *Prunella vulgaris* in relation to habitat and climate. New Phytol., **48**: 285-314.
6. Bradshaw, A. D., 1952. Population of *Agrostis tenuis* resistant to lead and zinc poisoning. Nature, **169**: 1068.
7. Clausen, J., 1949. Genetics of climatic races of *Potentilla glandulosa*. Proc. 8th Intern. Congr. Genet. Stockholm, 162-172.
8. ———, 1951. Studies in the evolution of plant species. Cornell Univ. Press, 1-206.
9. ———, 1953. The ecological race as a variable biotype compound in dynamic balance with its environments. I. U. B. S. Symposia on genetics of population structure. Pavia, Italy, 105-113.
10. ———, 1958. The function and evolution of ecotypes, ecospecies and other natural entities. Uppsala Univ. Arskrift, **6**: 139-143.
11. ———, 1959. Gene systems regulating characters of ecological races and subspecies. Proc. Xth Intern. Congr. Genet., **11**: 434-443.
12. ———, Keck, D. D. and Hiesey, W. M., 1938. Experimental taxonomy. Carnegie Inst. Washington Yearbook, **37**: 218-222.
13. ———, ———, ———, 1939. The concept of species based on experiments. Amer. Jour. Bot., **26**(2): 103-106.
14. ———, ———, ———, 1941. Experimental studies on the nature of species. I. Effect of varied environments on Western North American plants. Carnegie Inst. Pub., **520**: 1-452.
15. ———, ———, ———, 1945. Do. II. Plant evolution through amphiploidy and autopoloidy, with examples from the Madiinae. Ibid., **564**: 1-174.
16. ———, ———, ———, 1948. Do. III. Environmental responses of climatic races of *Achillea*. Ibid., **581**: 1-129.
17. Clausen, J. and Hiesey, W. M., 1958. Phenotypic expression of genotypes in contrasting environments. Rep. Scottish Plant Breed. Sta., 41-51.
18. ———, ———, 1958. Experimental studies on the nature of species. IV. Genetic structure of ecological races. Ibid., **615**: 1-312.
19. ———, ———, 1960. The balance between coherence and variation in evolution. Proc. Nat. Acad. Sci., **46**(4): 494-506.
20. Cooper, J. P., 1951. Studies on growth and development in *Lolium*. II. Pattern of bud development on the shoot apex and its ecological significance. Jour. Ecol., **39**: 228-370.
21. ———, 1952. Do. III. Influence of season and latitude on ear emergence. Ibid., **40**: 352-379.
22. ———, 1954. Do. IV. Genetic control of heading responses in local populations. Ibid., **42**: 521-556.
23. ———, 1956. Developmental analysis of populations in the cereals and herbage

- grasses. I. Method and techniques. Jour. Agr. Sci., **47**: 262-279.
24. Daday, H., 1954 a. Gene frequencies in wild populations of *Trifolium repens*. I. Distribution by latitude. Heredity, **8**(1): 61-78.
25. ———, 1954 b. Do. II. Distribution by altitude. Ibid., **8**(3): 377-384.
26. ———, 1954 c. Gene frequencies in strains of *Trifolium repens* L. Nature, **174**: 521.
27. Dice, L. R. 1940. The relation of genetics to geographical distribution and speciation. Speciation II. Speciation in *Peromyscus*. Amer. Nat., **74**(753): 289-298.
28. Dobzhansky, Th., 1940. Speciation as a stage in evolutionary divergence. Ibid., **74**(753): 312-321.
29. ———, 1951. Genetics and the Origin of Species. 3rd Ed. New York.
30. Edwin, B. and Kurtz, J. R., 1960. Biochemistry of adaptation in plants to environments. Amer. Nat., **94**(876): 237-243.
31. 榎本中衛, 1929. 麦類における春播型と秋播型の生理的差異に関する研究. 農試彙報, **1**(2): 107-138.
32. Epling, C. and Catlin, W., 1950. The relation of taxonomic method to an explanation of organic evolution. Heredity, **4**(3): 313-325.
33. 藤本岡丸, 1929. 栽培地と栽培時期を異にせる粳米及玄米の物理的性質について (予報). 農学研究, **13**: 68-115.
34. 福家 豊, 1931. 水稻の出穂調節に対する短日法並に 照明法操作の 開始期及期間に就て. 農試彙報, **1**(4): 263-286.
35. ———, 1935. 水稻穂長に関する一相対形質の生態変異について. 吉川教授在職 25 年記念作物学論集, 233-241.
36. 福井重郎, 1956. 大豆品種の土壌生態型に関する研究. (1) 根の酸化力の品種間差異について. 育種, **6**(2): 88-90.
37. ———, 荒井正雄, 1951. 日本に於ける大豆品種の生態学的研究. (1) 開花日数と結実日数による品種の分類とその地理的分布. 同上, **1**(1): 27-39.
38. ———, 小島睦男, 鈴木寿, 1956. 大豆の登熟期間の日長, 温度条件が次代作物に及ぼす後作用. 同上, **6**(1): 5-10.
39. ———, 後藤虎男, 1959. 日長及び温度が大豆子実の発達に及ぼす影響の品種間差異. 同上, **9**(2-3): 113-117.
40. 福島栄二, 1954. 浅見外編, 育種学各論, 蔬菜編総論. 330-347.
41. Gates, R. R., 1938. The species concept in light of cytology and genetics. Amer. Nat., **72**(741): 340-349.
42. ———, 1941. Process of organic evolution. Science, **93**(2415): 335-339.
43. Ginsbrug, J., 1939. The measure of population divergence and multiplicity. Jour. Wash. Acad. Sci., **29**(8): 317-330.
44. Gotoh, K., 1955a. Genetic analysis of varietal differentiation in cereals. I. Statistical differences found among local strains of a barley variety "Hosogara No. 2". Jap. Jour. Genet., **30**: 95-106.
45. ———, 1955b. Do. II. Various growth habits in local strains of the barley variety "Hosogara No. 2". Ibid., **30**: 197-205.
46. ———, 1956a. Do. III. Competitive ability of local strains of the barley variety "Hosogara No. 2". Ibid., **31**: 1-8.
47. ———, 1956b. Do. IV. Polygenic differences in agronomic characters between local strains of a barley variety, "Hakata No. 2." Ibid., **31**: 172-175.
48. ———, 1957a. Do. V. Off-type plants observed in a wheat variety, "Saitama No. 27." Ibid., **32**: 1-7.
49. ———, 1957b. Do. VI. Population structure of the barley variety "Iwate Mensury No. 2". Ibid., **32**(3): 75-82.
50. Granhall, I., 1936. Untersuchungen an swedischen Landsorten von Hafer. Züchter, **8**: 211-214.

51. Gregor, J. W., 1933. The ecotype concept in relation to the registration of crop plants. *Ann. Appl. Biol.*, **20**(2): 205-219.
52. _____, 1935. Growth forms; Genecology and its agricultural significance. *Agr. Prog.*, **12**: 89-98.
53. _____, Davey, V. McM. and Lang, J. M. S., 1936. Experimental taxonomy. I. Experimental garden technique in relation to the recognition of the small taxonomic units. *New Phyt.*, **35**: 323-350.
54. _____, and Watson, P. G., 1954. Some observations and reflexions concerning the pattern of intra-specific differntiation. *Ibid.*, **53**: 291-300.
55. Gustafsson, Å., 1951. Mutation environment and evolution. *Cold Spring Harbor Symposia on quantitative biology*, **16**: 263-281.
56. Hagberg, A., Nybon, N. and Gustafsson, Å., 1952. Allelism of erectoides mutation in barley. *Hereditas*, **38**: 510-512.
57. 原島重彦, 1935. 種実の形態に就き水稻及び陸稻の比較. *日作紀*, **7**(3): 267-286.
58. _____, 1936. 幼植物の形態に就き水稻及び陸稻の比較. 同上, **8**(2): 192-210.
59. _____, 1936. 開花現象につき水稻及び陸稻の比較. 同上, **8**(4): 527-544.
60. Harberd, D. J., 1957. The within population variance in genecological trials. *New Phytol.*, **56**: 269-280.
61. _____, 1958. Progress and prospect in genecology. *Scottish Pl. Breed Stat. Rep.*, **52**-60.
62. Harlan, H. V. and Martini, M. L., 1938. The effect of natural selection in a mixture of barley varieties. *Jour. Agr. Res.*, **57**: 189-199.
63. Harrington, J. B., 1944. Intra varietal crossing in wheat. *Jour. Amer. Soc. Agron.*, **36**: 990-991.
64. Hiesey, W. M., 1953a. Comparative growth between and within climatic races of *Achillea* under controlled conditions. *Evolution*, **7**: 297-316.
65. _____, 1953b. Growth and development of species and biotypes of poa under controlled temperature. *Amer. Jour. Bot.*, **40**(4): 205-221.
66. Huskins, C. L., 1946. Fatuoid, speltoid and related mutations of oats and wheat. *Bot. Rev.*, **12**(8): 457-514.
67. 池田利良, 1946. 麦類の温度及光線に対する感応生理. *農園*, **21**(9): 449-452.
68. 今川文雄, 飯田竜一, 1937. 本邦小麦種子のフェノール溶液による着色反応. *九農学雑*, **7**(3): 325-344.
69. 稲塚権次郎, 浅沼清太郎, 1938. 小麦育成系統の穂発芽性検定法. *農園*, **13**(1): 63-68.
70. 石井豊吉, 1903. 水稻種子交換論. *農商務省農試報*, **28**: 30-43.
71. 一色重夫, 1934. 採種地を異にせる粳種子の生産力試験. *日作紀*, **6**(2): 196-201.
72. 伊藤 博, 1957. 稲品種保存及び導入の現況. *農技研生理遺伝部資料*, 1-43.
73. _____, 1960. 稲品種に関する試験成績. 同上, 1-52.
74. 岩槻信治, 立松鑑一郎, 1935. 産地による米粒の大きさに就いて. *農園*, **10**(5): 1185-1196.
75. Johannsen, W., 1903. Über Erbllichkeit in Population in reinen Linien. *Jena*.
76. Jones, E. M. M. and Turrill, W. B., 1930. Report on the transplant experiments of the British Ecological Society at Potterne, Wilts. *Jour. Ecol.*, **18**: 352-378.
77. 柿崎洋一, 鈴木貞三郎, 1937. 小麦の出穂生理に関する研究. *農試彙報*, **3**(1): 41-92.
78. _____, _____, 1945. 小麦品種の感温性程度の差異の機構. *育種研究*, **2**: 35-40.
79. 神田巳季男, 1952. 陸羽132号の生育型による東北地方の地域区分. *育種第2回講演要旨*: 2.
80. _____, 岡田正憲, 堀 親郎, 1952. 水稻陸羽132号の生態変異に関する研究(予報). *育種*, **1**(3): 161-166.
81. 関東東山農業試験場, 1959. 麦類品種一覧. 1-333.
82. 片山 佃, 1951. 稲麦の分離研究—稲麦の分離秩序に関する研究. 1-117, 養賢堂.
83. Kawahara, E., 1959. Studies on the Azuki bean varieties in Japan. I. On the ecotypes of varieties. *Bull. Tohoku Nat. Agr. Exp. Sta. No. 15*: 55-68.

84. 駒井 卓, 高橋隆平, 1953. 遺伝学と種の起源. 1-348, 培風館.
85. 近藤万太郎, 一色重夫, 1934. 採種地を異にせる粳種子の生産力試験. 農学研究, **23**: 169-198.
86. ———, ———, 寺坂侑親, 1936. 小麦の穂発芽現象に就きて. 農園, **11**(2): 489-496.
87. ———, 高橋隆平, 寺坂侑親, 1938. 同上. 同上, **13**(2): 513-520.
88. ———, ———, 1939. 同上. 同上, **14**(1): 3-11.
89. 小島一政, 1939. 小麦の穂発芽検定試験に就て. 同上, **14**(11): 2507-2510.
90. ———, 1940. 関東地方に於ける小麦品種の適応性に関する一考察. 同上, **15**(1): 369-375.
91. 香山俊秋, 橋爪 厚, 1951. 水稻品種「愛国」に関する研究, 第1報. 同上, **26**(10): 1089-1090.
92. ———, 1954. 水稻採種の諸問題. 同上, **29**(1): 99-102.
93. 京都府農事試験場, 1937. 水稻旭種に就て. 1-40.
94. Lawrence, W. E., 1945. Some ecotypic relations of *Deschampsia caespitosa*. Amer. Jour. Bot., **32**: 294-314.
95. 松本友記, 1942. 大豆品種の地理的分布に就て. 育種研究, **1**: 144-149.
96. Mather, K., 1941. Variation and selection of polygenic characters. Jour. Genet., **41**: 159-193.
97. ———, 1943. Polygenic inheritance and natural selection. Biol. Rev., **18**: 32-64.
98. ———, 1949. Biometrical genetics. 1-162. Methuen, London.
99. 松尾孝嶺, 1948. 栽培稻の特性に関する種生態学的研究. 農園, **23**(5): 313-315.
100. ———, 1952. 栽培稻に関する種生態学的研究. 農技研報告, **D3**: 1-111.
101. ———, 蓬原雄三, 大曾根兼一, 1956. 採種地を異にする種粳の素質に関する研究. 育種, **5**(4): 227-236.
102. ———, 長谷川康一, 山田哲也, 1959. 在来稻の特性に関する一研究. 同上, **9**(2-3): 93-96.
103. ———, 中島哲夫, 蓬原雄三, 1959. 水稻の採種条件に関する一実験. 同上, **9**(2-3): 113-117.
104. Morey, D. D., 1949. The extent and causes of variability in clinton oats. Iowa State Coll. Res. Bull., 363 (Biol. Abst., **24**(1): 202.)
105. 盛永俊太郎, 1940a. 作物学の諸問題. 1. 種及変種に関する問題. 進化概説. 農園, **15**: 203-206, 811-814.
106. ———, 1940b. 同上. 2. 種及変種に関する問題. 分類と種の問題. 同上, **15**(4): 1019-1022.
107. ———, 1940c. 同上. 3. Turreson の種生態学. 同上, **15**(5, 6): 1209-1212, 1401-1404.
108. ———, 1940d. 同上. 4. 生物学の本領と生物生態学. 同上, **15**(7, 9): 1595-1598, 1957-1958.
109. ———, 1941. 分化と分布とに関する J. C. Willis 氏の考え方. 同上, **16**(7): 1283-1286
110. ———, 1943. 種の分化と育種. 台湾総督府糖業試験場創業10周年記念講演集, 90-100.
111. ———, 1951. 農学考. 1-201, 養賢堂.
112. Morinaga, T. and Kuriyama, H., 1955. Japonica type rice in the subcontinent of India and Java. Jap. Jour. Breed., **5**(3): 149-153.
113. ———, ———, 1958. Intermediate type of rice in the subcontinent of India and Java. Ibid., **7**(4): 253-259.
114. 盛永俊太郎, 栗山英雄, 工藤政明, 1955. 稻の日長感応性について. 日作紀, **23**(4): 258-260.
115. ———, 永松土巳, 1942. 水田野生稗の種生態学的研究. I. 日本各地産系統の出穂期. 育種研究, **1**: 116-122.
116. 永松土巳, 1942 a. 種生態学的に見たる北支那の小麦品種. 農園, **17**(2): 147-158.
117. ———, 1942 b. 水田野生稗の種生態学的研究. II. 福岡県産野生稗の出穂期並に形態. 遺

- 雑, 18: 174-177.
118. ———, 1943a. 栽培稲の地理的分化に関する研究. I. 種生態学的に見たる発芽性の分化について. 同上, 19(2): 47-56.
119. ———, 1943b. 同上. III. 玄米の形状並に大きさによる栽培稲の分類とその地理的分布について. 日作紀, 14(2): 132-145.
120. ———, 1946. 作物品種の分化に関する種生態学的研究. II. 取寄先を異にせる小麦数品種の出穂期. 遺雜, 21(5-6): 108-110.
121. ———, 1947. 同上. I. 水稻旭系品種における出穂期の分化様相について. 遺伝学論文集, 1: 81-86.
122. ———, 1948a. 同上. III. 品種の分化に関する2,3の実験と論議. 育種と農芸, 2(6): 162-164.
123. ———, 1948b. 栽培稲の地理的分化に関する研究. V. 出穂期の早晩による地域別分類. 日作紀, 18(2-4): 81-84.
124. ———, 1950. 作物品種の分化に関する種生態学的研究. III. 10年間立地条件の異なる地域に移動した菜種品種の開花期の変異について. 細胞遺伝学論文集, 下: 163-168.
125. ———, 1952. 水田野生ビエの種生態学的研究. IV. 水田野生ビエの主要特性の変異について. 日作紀, 20(3-4): 241-242.
126. ———, 池田一, 田中重行. 1958. 小麦品種の発芽種子におけるアミラーゼ活力の地理的変異. 育種, 8(2): 100-104.
127. Nagata, T., 1960a. Studies on the differentiation of soybeans in Japan and the world. Mem. Hyogo Uni., 3(2) (Agron. Series): 63-102.
128. ———, 1960b. Morphological, physiological and genetic aspects of the summer vs. autumn soybean habit, the plant habit, and the interrelation between them in soybeans. (Further studies on the genecological differentiation of soybeans in Japan and the world). Sci. Rep. Hyogo Uni. Agr., 4(2): 71-95.
129. ———, 1960c. Agronomic studies on the genecological differentiation of soybeans in Japan and the world. Ibid., 4(2): 96-122.
130. Nijdam, F. E., 1954. The variety in its diversity. Euphytica, 3(3): 181-240.
131. 新潟県農事試験場, 1931. 水稻農林1号に就て. 1-19.
132. 野口弥吉, 1940. 作物育種の新領域. 農園, 15(2,3): 605-610, 799-804.
133. ———, 1946. 栽培原論. 1-318, 養賢堂.
134. ———, 1958. 水稻における燐欠乏による突然変異の誘起. 育種, 8(3): 137-141.
135. Nuttonson, M. Y., 1955. Wheat climate relationship and the use of phenology in ascertaining the thermal and photothermal responses of wheat. Amer. Inst. Crop Ecol., 1-388.
136. 岡彦一, 1953. 稲品種間各種形質の変異とその組合せ—栽培稲の系統発生的分化. 第1報. 育種, 3(2): 33-43.
137. ———, 1954a. 雑種不稔性による稲品種の分類. 第2報, 栽培稲の系統発生的分化. 同上, 3(3-4): 1-6.
138. ———, 1954b. 品種間の感光性, 感温性及び生育日数の品種間変異. 栽培稲の系統発生的分化(第3報). 同上, 4(2): 92-100.
139. ———, 1954c. 稲の肥料反応の品種間変異. 栽培稲の系統発生的分化(第4報). 同上, 4(2): 101-110.
140. ———, 1954d. 稲種子の発芽最低温度と温度恒数の品種間変異. 栽培稲の系統発生的分化(第5報). 同上, 4(3): 140-144.
141. ———, 1955a. 稲の分けつ, 稈長などにおける温度反応とその品種間変異. 栽培稲の系統発生的分化(第7報). 同上, 4(4): 213-221.
142. ———, 蔡国海, 1955b. 稲種子の休眠と寿命に関する品種間変異. 栽培稲の系統発生的分化(第10報). 同上, 5(2): 90-94.
143. ———, 1955c. 稲雑種集団における遺伝子頻度の変化. 栽培稲の系統発生的分化, 第11報. 同上, 5(3): 207-212.

144. ———, 1956. 稲品種間雑種不稔性を支配する配偶子発育因子のポリゾーンの性質. 栽培稲の系統発生的分化. 第12報. 同上, **6**(1): 51-55.
145. ———, 范承堅, 1957a. 判別函数による稲品種の分類. 栽培稲の系統発生的分化 (第14報). 同上, **6**(4): 245-248.
146. ———, 1957b. 稲雑種の後代から得た系統間の形質組合せの傾向. 栽培稲の系統発生的分化 (第16報). 同上, **7**(1): 1-6.
147. ———, 1957c. 稲遠縁品種間雑種の後代から得た系統の親品種に対する雑種不稔性と雑種強勢. 栽培稲の系統発生的分化 (第17報). 同上, **7**(1): 7-11.
148. Oka, H. I. and Lin, Ken-Ming, 1958. Variation and selection for fertilizer response in hybrid population of rice (Phylogenetic differentiation of cultivated rice XVIII). Jap. Jour. Breed., **8**(3): 163-169.
149. ———, 1960. Variation in competitive ability among rice varieties (Phylogenetic differentiation in cultivated rice XIX). Ibid., **10**(1): 61-68.
150. 大黒富治, 1939. 水稻「陸羽132号」の普及状況. 農園, **14**(10): 2336-2338.
151. Olmsted, C. E., 1944. Growth and development in range grasses. IV. Photoperiodic responses in twelve geographic strains of side-oats grama. Bot. Gaz., **106**: 46-74.
152. ———, 1945. Do. V. Photoperiodic responses of clonal divisions of three latitudinal strains of side-oats grama. Ibid., **106**: 382-401.
153. 長内俊一, 後藤寛治, 1958. 大麦地方系統の競争力と地域との交互作用. 育雑, **8**(2): 83-88.
154. Palmer, T. P., 1952. Population and selection studies in a *Triticum* cross. Heredity, **6**: 171-185.
155. Quinsby, J. R. and Karper, R. E., 1945. The inheritance of three genes that influence time of floral initiation and maturity date of milo. Jour. Amer. Soc. Agron., **37**: 916-936.
156. Rahn, O., 1939. Building stones to a chemistry of evolution. Amer. Nat., **73**(744): 26-43.
157. 酒井寛一, 1949. ラムシュ育種法の理論と方法—イネ, ムギ類の効果的な育種法. 農園, **24**(2): 105-110.
158. ———, 1951a. 植物育種における選択の意義に関する実験的研究. 日作紀, **20**(1-2): 153-156.
159. ———, 1951b. 植物育種における個体選択と選択の効率に関する研究. 育雑, **1**(1): 1-9.
160. ———, 島崎佳郎, 1951. イネのラムシュ育種法に関する二三の知見. 同上, **1**(2): 81-85.
161. ———, 1952a. ラムシュ育種における集団選抜と集団の取扱いの問題. 農園, **27**(1): 5-8.
162. ———, 1952b. イネの品種と採種法の検討. 農業技術, **7**(10): 1-4.
163. ———, 1952c. 植物育種学. 1-342, 朝倉書店.
164. ———, 高橋隆平, 明峰英夫編, 1958. 植物の集団育種法研究. 1-351, 養賢堂.
165. ———, 1957. 植物育種法に関する理論的研究. V. 自殖性植物の育種における近縁係数の応用. 育雑, **7**(2): 87-92.
166. 篠原捨喜, 1947a. 蔬菜の採種技術. (1-5) 作物の進化過程及び自然品種の成立. 農園, **22**(1, 2, 3, 4, 5): 47-50, 95-98, 150-152, 201-203, 285-286.
167. ———, 1947b. 同上. (5-6) 品種の概念とその分類. 同上, **22**(5, 6): 285-286, 331-333.
168. ———, 1950. 大根の抽苔に関する研究. 静岡県農業試験場, 183-221.
169. ———, 竹忠忠雄, 1951. 甘藍品種の種生態学的研究. I. 暖地における夏播甘藍品種の気候生態型. 静岡農試報告, 第1号: 53-80.
170. ———, 1952. 甘藍の品種退化に関する研究, 第1報. 育雑, **2**(1): 1-6.
171. ———, 1959. 十字花科作物を中心とした抽苔開花現象の種生態学的研究, 特に登熟中の種子に起る春化現象とその役割について. 静岡農試特別報告, 第6号: 1-166.
172. Simpson, D. M. and Duncan, E. N., 1953. Stability of cotton varieties. Agron. Jour., **45**(9): 448-450.

173. Sinskaya, E. N., 1948. The dynamics of species, 1-525. (Pl. Breed. Abst., **26**(3): 516-523, 1956).
174. ———, 1952. Jarovization of seeds of oil plants of the family Cruciferae in the conditions of different length of days. Short Rep. of Inst. Oil Plant Krasnodar.
175. ———, 1955. On the composition of varietal populations of sunflower. Ibid.
176. ———, Vorobreva, T. M. and Pogosktskii, B. K., 1957. Regarding knowledge of interrelation between growth and development of higher plants. Bull. App. Bot. Gen. and Plant Breed., **30** :
177. ———, 1958. Investigation on the composition of ecotypical and varietal populations. Rep. Scottish Pl. Breed. Sta., 31-40.
178. Spencer, W. P., 1940. Levels of divergence in *Drosophila* speciation. Amer. Nat., **74** (753): 299-311.
179. Stebbins, G. L. Jr., 1950. Variation and evolution in plants. 1-643. New York.
180. 末永 仁, 1936. 稲の photoperiodism に就て. 台湾農事報, **32**: 2-7.
181. ———, 1938. 水稻のフォトペリオヂズムに関する研究(予報). 台湾農事, 53号.
182. 末次 勲, 穴口市良, 1953. 大豆品種に於ける発生生態とその後作用に関する研究. 特殊環境が種実の發育並に次代以降の生態に及ぼす後作用的影響. 北陸農業研究, **2**(2): 1-26.
183. Suneson, C. A., 1949. Survival of four barley varieties in a mixture. Agron. Jour., **41**: 459-461.
184. ——— and Wiebe, C. A., 1942. Survival of barley and wheat varieties in mixture. Jour. Amer. Soc. Agron., **34**: 1052-1056.
185. 高橋隆平, 山木二郎, 1951. 麦類の出穂生理とその遺伝, 第1報. 農学研究, **40**: 13-24.
186. 竹上静夫, 1940. 小麦未後熟種子の発芽温度について. 農園, **15**(5,6): 1261-1266, 1445-1450.
187. 竹崎嘉徳, 1924. 実験作物改良講義. 1-189, 裳華房.
188. 田中義麿, 1951. 後天性の諸問題. 現代の生物学, 64-112.
189. 寺尾 博, 1931. 植物育種要説. 1-96, 岩波書店.
190. ———, 1933. 種芸研究における実験と推理. 農園, **8**(1, 2, 4, 6, 8, 11, 12): 3-10, 473-482, 909-920, 1361-1368, 1809-1824, 2491-2506, 2717-2724.
191. ———, 1938. 農芸に関する基本的理論に就て(1). 同上, **13**(1): 33-46.
192. ———, 1939. 育種研究の新生面. 植動, **3**(1): 217-224.
193. Terao, H. and Mizushima, U., 1939. Some considerations on the classification of *Oryza sativa* L. into two subspecies so-called *Japonica* and *Indica* Jap. Jour. Bot., **10**(3): 215-258.
194. 寺尾 博, 水島宇三郎, 1940. 稲におけるいわゆる日本型及び印度型の区別に就て. 育種研究, **1**: 3-24.
195. 戸苅義次, 富本誠, 1940. 菜種品種の春蒔性程度に就いて. 日作紀, **12**(4): 403-423.
196. ———, 佐藤 庚, 丸田 宏, 臼井恵治, 1954. 土壤肥料条件を異にした場合の大豆の生育及び種子の生産力に関する研究. 農園, **29**(8): 969-972.
197. Taylor, L. H., 1952. Effects of natural selection in segregating generation upon bulk populations of barley. Iowa State Coll. Jour. Sci., **26**: 301-302.
198. Turesson, G., 1922a. The species and the variety as ecological units. Hereditas, **3**: 100-113.
199. ———, 1922b. The genotypical response of the plant species to the habitat. Hereditas, **3**: 211-350.
200. ———, 1925. The plant species in relation to habitat and climate. Contribution to the knowledge of geneecological units. Ibid., **6**: 147-236.
201. ———, 1930. The selective effect of climate upon the plant species. Ibid., **14**: 99-152.
202. ———, 1938. Chromosome stability in Linnean species. Annals of the Agricultural College of Sweden, **5**: 405-416.
203. 禹長春, 1931. 菜種に於ける品種の特性調査. 農試策報, **1**(4): 403-422.

204. ———, 永松上巳, 1932. 菜種のキャンペストリス品種とナプス品種との結実性及び自然交雑に関する差異に就て. 同上, **2(1)**: 113-128.
205. Vavilov, N., 1922. The law of homologous series in variation. *Jour. Genet.*, **12(1)**: 47-89.
206. ———, 1935. Botanical-geographic principles of selection (Translated in English by E. Artschwagar in 1946) United Publishing Hous Feder. Repub. 1-51. Moscow-Leningrad.
207. 和田栄太郎, 秋浜浩三, 1934a. 春播栽培に於ける小麦品種の出穂能否並にその育種上の意義. *農園*, **9(9)**: 2005-2008.
208. ———, ———, 1934b. 小麦品種の春播性程度と地理的分布との関係並びにその育種的意義. *日作紀*, **6(4)**: 428-434.
209. ———, ———, 1934c. 小麦における暖地秋播品種と寒地春播品種との差異に就いて. 第1報, 感温性及感光性の差異. 同上, **6(4)**: 435-441.
210. ———, 1954. 稲の感温性及び感光性に関する研究. 第2報, 陸稲及び外国稲の反応とその地理的分布について. *育種*, **3(3-4)**: 22-26.
211. ———, 野島数馬, 1954. 同上. 第3報, 播種期による出穂移動について. 同上, **3(3-4)**: 27-35.
212. 若土清隆, 小林政明, 1941. 関東地方洪積地帯向の大豆「農林1号」. *農園*, **16(3)**: 457-460.
213. Waddington, C. H., 1941. Evolution of developmental system. *Nature*, **147**: 108-110.
214. Wallace, A. T., Middleton, G. K., Comstock, R. E. and Robinson, H. F., 1955. Variability in Letoria and Fulwin oats. *Agron. Jour.*, **47(4)**: 178-181.
215. 山田彦之, 1956. 採種地の異なる水稲種子に対するX線の作用について. *育種*, **6(2)**: 91-95.
216. ———, 木村定雄, 1958. 日本陸稲在来種の若干形質の品種間変異について. 同上, **7(4)**: 241-246.
217. 山本健吾, 1939. 大麦品種の春播栽培に於ける出穂能否. *農園*, **14(10)**: 2270-2274.
218. ———, 1949. 水稲及大麦品種の出穂早晚に関する研究. *東北大学農学研究所集報*, **1(4)**: 181-206.
219. 安田貞雄, 1942. 生態育種. *育種研究*, **1**: 112.
220. ———, 1947. 種子生産学. 1-458, 養賢堂.
221. 八柳三郎, 1946. 小麦の感温性, 感光性. *農園*, **21(8)**: 359-363.

Summary

This experiment was started at the same time of the experiment 3 with the same purpose and continued to fifth generations. In 1939, 34 samples of 7 rape varieties were recollected from the central and five local rape breeding centers where they settled during the past 10 years propagated by self pollinated seeds under paraffin paper bag or victoria lawn cage. Two to six individuals of each local strain representing earliest or latest flowering time were treated year after year.

Throughout the progeny test such agronomic characteristics as date of flowering, plant height, number of first order branches, length of ear, size of seedling before transplanting, seed yield per plant, leaf color, waxiness and degree of anthocyan pigmentation were compared among local strains or intra-local lines. The same variation as found in wheat experiment was recognized in this case, that is, some varieties showed small variation among local strains or intra-local lines, however, others deviated greatly. Usually, early flowering type developed in the materials collected from southern regions, and late flowering line separated in the northern stations.

From this experiment the author concluded that delivered rape varieties have

been continuing to differentiate to new ecotypes reconstructing their genetic composition to adapt their new habitats.

In conclusion, the author discussed the development of genecological studies in Japan and abroad or studies of varietal differentiation of main crop plant. Finally, he emphasized that in case of seed raising and propagation of crop plant variety, special attention should be given to the fact that the variety was not static but dynamic, usually has been reconstructing its genetic constitution and differentiating into new ecotype adapting to its new habitats.