Masao SARASHIMA : STUDIES ON THE BREEDING OF ARTIFICIALLY SYNTHESIZED RAPE (*Brassica napus*). IV. Breeding system of synthesized soiling forage rape. (With English summary, p. 275). Japan. J. Breeding Vol. 17, No. 4, 1967.

Synopsis. Bolting and flowering habits of the synthesized rape were inherited from parental varieties of original species such as $n=10$ and $n=9$ groups in the genus *Brassica*, and were affected by crosses with commercial varieties. In early generations of synthesized rape, vegetative growth showed remarkable vigor, but in proportion to the progress of generations they were gradually reduced in vigor. However, progenies of the synthesized rape regained their vigor when they were crossed with commercial varieties. This tendency may be caused by heterosis. So, it is necessary for them to establish a seed production system keeping remarkable heterosis-vigor in vegetative growth, in order to use them as the commercial soiling forage crop.

創成ナプスの育種学的研究

第Ⅳ報 青刈飼料ナプスの育成方式について

皿 嶋 正 雄

(宇都宮大学農学部)

I. 緒 言

既に報告した3つの論文においては(皿嶋, 1964, '65, '66), ナプス植物の創成とその後代の変異と選抜について述べてきたが, 本報告ではさらにそれらを農業上に利用しようと, 創成したナプス後代, 創成したナプスと既存ナプス品種の雑種後代の特性を明らかにした。特性は抽苔・開花の早晚性, 茎葉の繁茂などについて調査し, 創成ナプス (*Brassica* 属の $n=10$ 群と $n=9$ 群から創成したナプスと, これと既存ナプス品種との交雑によって得た両者) のもっているすぐれた諸特性を利用し, 青刈飼料作物たらしめようと試みた。このためすぐれた特性をもった系統を維持するための方策として, ナプス植物の創成のあり方, 創成したナプスと既存ナプス品種との交雑のあり方, それらを含めての採種の方式について論究した。

II. 実 験

1. 抽苔・開花

- 1) CO-1 の各世代に既存ナプス品種を交雑して得た第6世代

材料および方法 供試材料は1951年に創成したナプス CO-1 (四月白菜×サクセッション甘藍) の自殖系統 $S_1 \sim S_5$ の各世代にナタネ農林16号および仏12号を正逆交雑して得た後代である。交雑後の世代保持は自殖によった。栽培管理は上記種子を1960年9月9日播種

1966年12月16日受領

し, 仮植ののち11月9日本圃に定植した。肥料は耕起作条後元肥として全量施した。すなわち10a当り尿素14.25 kg, 溶性燐肥28.13 kg, 塩化加里18.75 kgを施した。栽植密度は畦幅90 cm, 株間45 cmとし, 10a当り2,400本植とした。そのほか定植後と翌春4月上旬の2回中耕・除草をかねて土寄を行なった。抽苔・開花の調査は3月1日から5月中旬まで5日毎に行ない, 観察

Table 1. Frequency of bolting time in CO G₆-1 (1) (1961)

Parent and progeny	Date of bolting							
	Mar. 21 26 31			Apr. 5 10 15 20 25				
CO S ₆ -1-				1*	3	8	34	4
(CO S ₁ -1×Nōrin-16) F ₅ -	3	2	10	6	8	1		
(Nōrin-16×CO S ₁ -1) F ₅ -	4	21		2	5			
(CO S ₂ -1×France-12) F ₄ -				1	1	24	3	
(France-12×CO S ₂ -1) F ₄ -					3	29		
(CO S ₃ -1×France-12) F ₃ -				3	2	45	8	1
(France-12×CO S ₃ -1) F ₃ -				26	7	27		
(CO S ₄ -1×France-12) F ₂ -					5	54		3
(France-12×CO S ₄ -1) F ₂ -					10	44	6	
(CO S ₅ -1×France-12) F ₁ -					1	52	5	
(France-12×CO S ₅ -1) F ₁ -				2	5	53		
Nōrin-16 (rape)	23	18	16	4				
France-12 (rape)							58	

* Number of individual plant.

Table 2. Frequency of flowering time in CO G₆-1 (1) (1961)

Parent and progeny	Date of flowering					
	Apr. 10	15	20	25	30	May 5
CO S ₆ -1-		2*	5	28	15	
(CO S ₁ -1×Nōrin-16) F ₅ -	2	9	10	9		
(Nōrin-16×CO S ₁ -1) F ₅ -	14	16				
(CO S ₂ -1×France-12) F ₄ -			2	14	13	
(France-12×CO S ₂ -1) F ₄ -				19	13	
(CO S ₃ -1×France-12) F ₃ -			3	30	26	
(France-12×CO S ₃ -1) F ₃ -	1	1	13	38	8	
(CO S ₄ -1×France-12) F ₂ -			5	30	27	
(France-12×CO S ₄ -1) F ₂ -			2	40	17	
(CO S ₅ -1×France-12) F ₁ -			1	33	24	
(France-12×CO S ₅ -1) F ₁ -			2	39	19	
Nōrin-16 (rape)	32	28				
France-12 (rape)				49	9	

* Same as in Table 1.

された抽苔・開花の個体数を記入した。抽苔は植物体の中心部を分け入つてのぞき、出薈がみられた時を抽苔始めとし、開花は各個体のうち1花でも咲き始めたものを開花始めとした。

調査結果 抽苔は第1表でみられるように、農林16号がもつとも早く、ついで CO S₁-1×農林16号の後代が抽苔した。CO S₆-1, 仏12号および仏12号との雑種後代はおそく、大部分が4月中旬にいたつて抽苔した。

開花は第2表でみられるように、抽苔と同じ傾向であり、農林16号および農林16号との雑種後代は早く、CO S₆-1, 仏12号および仏12号との雑種後代はおそく

Table 3. Frequency of bolting time in CO G₆-1 (2) (1961)

Parent and progeny	Date of bolting									
	Mar. 1	6	11	16	21	26	31	Apr. 5	10	15
Michinoku (rape)	62*	2	7							
(CO S ₆ -1×Michinoku) F ₁ -		3	37	13	6	3	4	2		
(Michinoku×CO S ₅ -1) F ₁ -		4	23	13	16	1	10			
Nōrin-16 (rape)		1	22	18	16	4				
(CO S ₅ -1×Nōrin-16) F ₁ -			5	11	32	17	3			
(Nōrin-16×CO S ₅ -1) F ₁ -			4	5	15	25	12	3		
France-12 (rape)								58		
(CO S ₅ -1×France-12) F ₁ -								64	6	1
(France-12×CO S ₅ -1) F ₁ -								69	2	
CO S ₆ -1-						1	3	8	34	4

* Same as in Table 1.

Table 4. Frequency of flowering time in CO G₆-1 (2) (1961)

Parent and progeny	Date of flowering							
	Mar. 31	Apr. 5	10	15	20	25	30	May 5
Michinoku (rape)	3*	58	8					
(CO S ₅ -1×Michinoku) F ₁ -		36	17	13				
(Michinoku×CO S ₅ -1) F ₁ -		23	26	16				
Nōrin-16 (rape)		3	29	28				
(CO S ₅ -1×Nōrin-16) F ₁ -		4	11	14	30	9		
(Nōrin-16×CO S ₅ -1) F ₁ -			5	18	27	14		
France-12 (rape)						49	9	
(CO S ₅ -1×France-12) F ₁ -						17	49	5
(France-12×CO S ₅ -1) F ₁ -					2	19	47	3
CO S ₆ -1-				2	5	28	15	

* Same as in Table 1.

開花した。

雑種後代のうち正逆系統間の差は抽苔・開花につき、CO S₁-1×農林16号の後代でともに多少みられたが、他の系統では顕著な差はみられなかった。

2) CO S₅-1 と既存ナプス品種との間の正逆雑種第1代

材料および方法 供試材料は前述の創成したナプスの自殖第5代である CO S₅-1 と、既存ナプス品種ミチノク（早生）、農林16号（中生）および仏12号（晩生）との間に正逆交雑を行なつて得た F₁ である。栽培管理および調査の方法は前記の場合と同様である。

調査結果 抽苔は第3表でみられるように、既存ナプス品種のもつ早晚性の特徴が F₁ に現われ、CO S₅-1×ミチノクの F₁ がもつとも早く、CO S₅-1×仏12号の F₁ がもつともおそく抽苔した。

開花は第4表でみられるように、抽苔の場合と同じ傾向がみられた。各組合せとも正逆雑種の間に有意差はみとめられなかった。

3) CO S₄-4 と既存ナプス品種との間の正逆雑種第1代

材料および方法 供試材料は1956年に創成したナプス CO-4（小松菜×花椰菜）の S₄ とミチノクとの間で正逆交雑を行なつて得た F₁ である。栽培は1961年9月4日播種し、一度仮植した後11月10日定植した。栽植密度および施肥等は前述と同じように行なつた。抽苔・開花の調査は1962年2月1日から行ない、調査基準は前述と同様である。

Table 5. Frequency of bolting time in CO G₅-4 (1962)

Parent and progeny	Date of bolting					
	Feb. 1	6	11	16	21	26
Michinoku (rape)	20*					
(CO S ₄ -4×Michinoku)F ₁ -	43	6	6	1		
(Michinoku×CO S ₄ -4)F ₁ -	47	10		1		
CO S ₅ -1-	39					

* Same as in Table 1.

Table 6. Frequency of flowering time in CO G₅-4 (1962)

Parent and progeny	Date of flowering				
	Mar. 23	28	Apr. 2	7	12
Michinoku (rape)		11*	3	3	2
(CO S ₄ -4×Michinoku)F ₁ -	4	19	21	9	3
(Michinoku×CO S ₄ -4)F ₁ -	5	27	13	9	5
CO S ₅ -4-	6	12	9	8	1

* Same as in Table 1.

調査結果 抽苔は第5表でみられるように、2月1日の調査を始めた段階ですでに多くの個体が抽苔していた。

開花は第6表でみられるように、多くの個体が3月下旬～4月上旬に咲き始めた。

抽苔・開花について、各組合せとも正逆雑種間に有意差はみられなかった。

2. 生草重

1) CO-1 の各世代に既存ナプス品種を交雑して得た第6世代

材料および方法 供試材料は前記。調査方法は1961年春各系統毎に全個体の開花始めがみとめられた調査日の2日後を刈取日とした(開花始刈)。
各区(9.9m²)とも3.3m²当りを刈取り、各系統とも2～4区から刈取つたものを平均して3.3m²当りの生草重とした。

調査結果 第7表でみられるように、ほとんどの雑種系統の生草重は、既存ナプス品種の農林16号および仏12号より高い収量を示した。とくにCO S₅-1×仏12号のF₁がもつとも多く、農林16号×CO S₁-1のF₅および仏12号×CO S₂-1のF₄が少なかった。

正逆雑種間の差異は、創成したナプスと既存ナプス品種とを交雑して数代をすぎたものにみられた。

2) CO S₅-1 と既存ナプス品種との間の正逆交雑第1代

材料および方法 供試材料は前記。調査方法は前述2-1)の方法である。

調査結果 第8表でみられるように、生草重は既存ナプスのいずれの品種と交雑した場合においても、既存ナプス品種のそれよりも多く、約1.5～2倍であつた。晩生の仏12号とのF₁がもつとも多く、早生のミチノクとのF₁が少なかった。それぞれの組合せの正逆雑種間には顕著な差はみられなかった。

3) CO S₄-4 と既存ナプス品種との間の正逆交雑第1代

材料および方法 供試材料は前記。調査は1962年に行ない、方法は2-1)の場合と同様である。

調査結果 第9表でみられるように、CO S₅-4およびCO S₄-4×ミチノクF₁が、ミチノクより多く、とく

Table 7. Fresh weight of CO G₅-1 (1) (1961)

Parent and progeny	Date of harvest	Fresh weight kg/3.3m ²	Fresh weight index
CO S ₆ -1-	May 2	9.28	83.0
(CO S ₁ -1×Nōrin-16)F ₅ -	Apr. 27	11.41	103.0
(Nōrin-16×CO S ₁ -1)F ₅ -	Apr. 17	10.20	92.1
(CO S ₂ -1×France-12)F ₄ -	May 2	12.17	109.9
(France-12×CO S ₂ -1)F ₄ -	"	10.58	95.5
(CO S ₃ -1×France-12)F ₃ -	"	15.75	142.1
(France-12×CO S ₃ -1)F ₃ -	"	11.24	101.5
(CO S ₄ -1×France-12)F ₂ -	"	14.81	133.7
(France-12×CO S ₄ -1)F ₂ -	"	17.66	159.5
(CO S ₅ -1×France-12)F ₁ -	"	18.56	167.6
(France-12×CO S ₅ -1)F ₁ -	"	18.40	166.2
Nōrin-16 (rape)	Apr. 17	6.25	56.4
France-12 (rape)	May 2	11.07	100.0

Table 8. Fresh weight of CO G₅-1 (2) (1961)

Parent and progeny	Date of harvest	Fresh weight kg/3.3m ²	Progeny	Fresh weight index
			Parent ×100	
Michinoku (rape)	Apr. 12	6.05	100.0	100.0
(CO S ₅ -1×Michinoku)F ₁ -	Apr. 17	13.21	218.3	218.3
(Michinoku×CO S ₅ -1)F ₁ -	"	13.31	220.0	220.0
Nōrin-16 (rape)	"	6.25	100.0	103.3
(CO S ₅ -1×Nōrin-16)F ₁ -	Apr. 27	13.62	217.9	225.1
(Nōrin-16×CO S ₅ -1)F ₁ -	"	14.29	228.6	236.1
France-12 (rape)	May 2	11.07	100.0	182.9
(CO S ₅ -1×France-12)F ₁ -	May 7	16.54	149.4	277.3
(France-12×CO S ₅ -1)F ₁ -	"	19.54	176.4	322.9

Table 9. Fresh weight of CO G₅-4 (1962)

Parent and progeny	Date of harvest	Fresh weight kg/3.3m ²	Fresh weight index
Michinoku (rape)	Apr. 13	5.87	100.0
(CO S ₄ -4×Michinoku)F ₁ -	"	14.76	254.4
(Michinoku×CO S ₄ -4)F ₁ -	"	15.12	257.5
CO S ₅ -4-	"	9.27	157.9

に F₁ が多かった。それぞれ正逆雑種間における差はみられなかった。

3. 開花期と生草重

材料および方法 供試材料は CO S₆-1 および CO S₄-4 と既存ナプス品種ミチノク、農林 16 号および仏 12 号との間にそれぞれ正逆交雑を行なつて得た F₁ 植物である。栽培は 1961 年 9 月 4 日播種し、一度仮植ののち 11 月 10 日定植した。肥料は 10 a 当り尿素 14.25 kg, 溶性磷肥 28.13 kg, 塩化加里 18.75 kg を全量元肥として施した。栽植密度は畦幅 90 cm, 株間 45 cm, 10 a 当り 2,400 本植とした。開花調査は前記 1—3) と同一期日に行ない、個体数は 4—6 区の個体を集計した。刈取は前記 2—3) のように行ない、3.3 m² 当りの生草重は 4—6 区の平均重とした。

調査結果 第 10 表でみられるように、開花始めは早生同志の組合せである CO S₄-4×ミチノク F₁ がもつとも早く、CO S₆-1×ミチノク F₁, CO S₆-1×農林 16 号および CO S₆-1×仏 12 号の順におそかった。

生草重は晩生同志の組合せである CO S₆-1×仏 12 号 F₁ がもつとも多く、他はあまり大差がなかった。

Table 10. Flowering time and fresh weight in progeny of synthesized rape (1962)

Strains	Date of flowering							Date of harvest	Fresh weight kg/3.3m ²		
	Mar. 28	Apr. 2	Apr. 7	Apr. 12	Apr. 17	Apr. 22	May 27				
(CO S ₄ -4×Michinoku)F ₁ +Rec.	32*	34	17	16				Apr. 13	11.658		
(CO S ₆ -1×Michinoku)F ₁ +Rec.	3	5	13	58	31	8		Apr. 23	11.010		
(CO S ₆ -1×Nōrin-16)F ₁ +Rec.				9	28	61	11	Apr. 28	10.285		
(CO S ₆ -1×France-12)F ₁ +Rec.							32	61	11	May 8	13.911

* Same as in Table 1.

III. 論議と考察

創成したナプスの抽苔・開花は、CO-1 は晩生であつたが、CO-4 の方は早生であつた（第 1, 2, 5 および 6 表）。このことは前者の両親に抽苔・開花の比較的小さい四月白菜とサクセッション甘藍が選ばれ、後者には早い小松菜と花椰菜が選ばれたため、その遺伝的影響に

よるものと考えられる。たとえば、細田 (1951) および広瀬ら (1953) の創成ナプスは晩生であるが、その両親は、チーフ白菜とサクセッション甘藍でいずれも晩生である。

創成したナプス CO-1 と既存ナプス品種との雑種後代の抽苔・開花は、既存ナプス品種の遺伝的影響をうける。ミチノク（早生）との雑種後代はいずれも早生化し、仏 12 号（晩生）との雑種後代はいずれも晩生化している（第 3—4 表）。早生の CO-4 とミチノクの雑種後代は、いずれも抽苔・開花が早まり、創成したナプス CO-4 の遺伝的影響の存在を示している。

創成ナプスの生草重は前報でも述べたように、既存ナプス品種と比較してすぐれている。しかし数代にわたつて自殖をつづけると、漸次減収の傾向がみられる（第 7 表）。すなわち CO S₆-1, (CO S₁-1×農林 16 号) の正逆交雑組合せの F₅ および (CO S₂-1×仏 12 号) の正逆交雑組合せの F₄ のように、数代にわたつて自殖をつづけた場合は顕著である。したがつて数代にわたつて自殖をつづけた系統は、雑種初期世代にみられるような茎葉の繁茂はみられない。創成ナプスを最初に青刈飼料作物として利用した系統（水島・細田らが育成した CO）の中にも、数代の後にいたつて当初のような茎葉の繁茂がみられなくなつたものがあつた。このように雑種初期世代に茎葉が繁茂し、漸次減収するという現象は、単純他殖性作物の結球白菜や大根、トウモロコシなどにみられる雑種強勢の減退と同じ原因によるものと考えられる。

創成したナプスと既存ナプス品種との雑種の後代が、数代を経て正逆交雑組合せ間に差を生じているのは、自殖採種を行なう際の個体選抜によつて起きたものと考えられる。

生草重について既存ナプス品種の相異が、雑種後代におよぼす影響もみられるが（第 7, 8 表）、雑種強勢の影響がいずれの品種を母本として用いた場合も、後代においてつよく現われている。

開花始期には生草重が高まるから、著者は経済的刈取のために開花始刈がのぞましいと考える。広瀬ら (1953) によると、4 月 12 日の一斉刈では早生系統（すでに開花直前）は 10 a 当り 3,128 kg で、晩生系統（抽苔期）は 1,913 kg であつたが、開花始刈では早生系統（4 月 15 日）は 3,353 kg で、晩生系統（4 月 28 日）は 3,735

kgであつた。晩生系統では一斉刈と開花始刈の期日がわずかに16日のちがいで、このように大きくふえている。したがつて生草重も多く、飼料価値の高いものを生産するには開花始刈がよいのであつて、そのためには開花時期の種々異なつた系統を栽培することが望ましい。第10表は各種系統の開花期と生草重についての結果であるが、各雑種系統毎の開花始の個体数ピークは、4月2日より5月2日にわたつて一定の間隔で分散している。このことは経済的な刈取（開花始刈）が1か月以上可能なことを示すものであろう。

創成ナプスを青刈飼料作物として利用するためには、飼料的価値をもち、家畜が嗜好すると共に、栽培が容易で生産量が多くなければならない。創成ナプスの飼料的価値については従来から利用されている飼料ナタネ（レープ）と同程度とされており（坂寄ら, 1951）、嗜好については、牛、山羊、綿羊、ニワトリなどが好食することは明らかになつている。栽培はわが国で古くからある油料ナタネ同様きわめて容易である。しかし高い生産性と長期にわたる利用、広い地域性を得るためには、それらの要求に応えられる特徴をもつた多くの系統の育成と、種子生産が考えられなければならない。

いろいろな特徴をもつたナプスの創成には、ナプスのオリジナルピセスである *Brassica* 属の $n=10$ 群と $n=9$ 群の選択と、組合せによつて達せられよう。これらのことは著者が晩生の四月白菜 ($n=10$) とサクセッション甘藍 ($n=9$) の組合せから晩生茎葉型のナプス (CO-1) を創成し、早生の小松菜 ($n=10$) と花椰菜 ($n=9$) から早生ナプス (CO-4) を創成しているばかりでなく、OLSSON (1955) や細田ら (1963) が根部の肥大するカブ類 ($n=10$) と茎の下部が肥大するコールラビー ($n=9$) から根部肥大型ナプス（ルタバガ）を創成していることなどによつても明らかとなつている。*Brassica* 属の $n=10$ 群と $n=9$ 群に属する種、変種は数多く、その形態・生態も変異性に富んでおり、これらの可能性をますます高めている。

創成したナプスと既存ナプス品種との交雑は、抽苔・開花の早晩性などの特性を人為的にコントロールするばかりでなく、自殖によつて減退する繁茂性の回復にも役立つている。

抽苔・開花の早晩性のコントロールは、本実験からも明らかになつたように、現存する既存ナプス品種の特性を基にした交雑組合せによつて目的が達せられる。

創成したナプスは、自殖を数代重ねると茎葉の繁茂性が著しく減ずる（第7表）。しかし自殖後代と既存ナプス品種とを交雑したものの初期世代は、著しい繁茂性を

Figure 1. Seed production system of synthesized soiling forage rape.

示す（第7～8表）。したがつてこれら雑種第1代を青刈飼料作物として用いることは、生産性の上からもつとも望ましいが、雑種第1代利用のための採種（創成したナプスと既存ナプス品種の交雑）が困難であり、実現できない。しかし茎葉の繁茂性は、雑種第1代だけで失われることなく、分離しながらも数代にわたつて有続する（第7、8表）。したがつてこれらの現象をたくみに利用した採種体系を考えなければならない。すなわち第1図に示すように、創成したナプスの自殖系統と既存ナプス品種との人工交配によつて得た種子を原種とし、これから得られた植物体 (F_1) は隔離栽培によつて採種し、得られた種子を原種とし、一般採種用母本 (F_2) を得るための種子とする。従つて実際に利用するのは F_3 植物となる。これらは若干の分離は起り得るが、雑種強勢による茎葉の巨大性を利用することができよう。一般栽培に用いた個体 (F_3) から採種することは止め、採種栽培と一般の青刈利用栽培を分離し、つねに専門的に採種栽培を行なつての種子生産を行なうことが、創成ナプスを青刈飼料作物としての真価を発揮させるために必要な措置と考える。

IV. 摘 要

1. 本報告は *Brassica* 属の $n=10$ 群と $n=9$ 群から創成したナプス植物を、青刈飼料作物として農業上利用するために、2、3の特性について調査し、その可能性と種子生産体系のあり方について考察した。
2. 創成したナプスの抽苔・開花性は、オリジナルピセスである $n=10$ 群と $n=9$ 群の影響をうけ、創成したナプスと既存ナプス品種の雑種後代は、両親の特性の組合せによつていろいろに変化した（第1～6表）。
3. 創成したナプスの茎葉の繁茂は、初期世代において著しいが、世代を重ね自殖をつづけると漸減する。し

かし自殖後代と既存ナプス品種とを交雑した初期世代の茎葉の繁茂は著しく、世代を重ねるにしたがって減ずる（第7表）。これらの現象は雑種強勢によるものと考えられる。創成したナプスと既存ナプス品種との雑種第1代の生草重は、両親のいずれよりも多かつた（第8, 9表）。

4. 創成したナプス2系統と既存ナプス3品種で4つの組合せ系統をつくり、開花始期と生草重とを調査したところ（第10表）、開花始個体数のピークは、4月2日～5月2日であつた。開花始刈（全個体が開花をはじめた時）による生草重は、雑種系統間であまり差がみられなかつた。

5. 生産性の高い飼料用ナプスをつくるためには、いろいろな特性をもつたナプスを創成することと、創成したナプスと既存ナプス品種との交雑によつて、雑種強勢を利用する種子生産体系が必要である。それには、創成したナプスと既存ナプス品種の交雑種子を原々種とし、その F_1 から得た種子を原種とし、 F_2 から得た種子を一般青刈栽培に供給する採種体系である（第1図）。また採種栽培と一般青刈栽培は、完全に分離することがのぞましい。

Summary

In order to put the synthesized rape plants to the practical use for soiling forage rape, possibility of the breeding and seed production system was discussed, through the studies on development of some characters of progenies of artificially synthesized rape which were produced from interspecific crosses between $n=10$ and $n=9$ groups in the genus *Brassica*.

Bolting and flowering habits of synthesized rape were affected by parental varieties of original species. In the progenies of hybrids between synthesized rape and commercial varieties, many variations appeared in compliance with cross combinations of various parents (Tables 1~6).

In early generations of synthesized rape, they showed remarkable vigor in vegetative growth, but in proportion to the progress of generations by selfing, the vigority was gradually reduced. However, hybrids from crosses between the selfed progenies of synthesized rape and commercial varieties were much vigorous, whereas the vigority of the offsprings reduced from generation to generation (Table 7). This tendency is supposed to be based upon heterosis. Fresh weight of F_1 hybrids between synthesized rape and commercial varieties was heavier in yield than that of both parents (Tables 8~9).

本実験の遂行にあたり、御指導を賜つた宇都宮大学斎藤教授および森谷助教授に深甚の謝意を表すると共に、終始御助言をいただいた東京教育大学細田教授に感謝したい。

引用文献

- 広瀬又三郎・平石勝善 1953. 早春青刈飼料としての菜種と合成菜種 畜産の研究 7: 307~308.
 細田友雄 1951. 新型ナプスの育成について I. 飼料蔬菜としてのナプスの新型 育種研究 4: 91~95.
 ———・生井兵治・後藤純一 1963. 同上 III. 合成ルタバガの育成(第1報) 育種 13: 99~106.
 水島宇三郎 1946. 十字花科における新しい異質倍数植物の紹介(その五) 育農 1: 31~32.
 OLSSON, G., JOSEFSSON, A., HAGBERG, A. and ELLERSTRÖM, S. 1955. Synthesis on the ssp. rapifera of *Brassica napus*. Hereditas 41: 241~249.
 坂寄 清・西山太平 1951. 甘藍と白菜の一代雑種の飼料的価値 畜産の研究 5: 570.
 皿嶋正雄 1964. 創成ナプスの育種学的研究 第1報 *Brassica campestris* 群と *B. oleracea* 群との雑種とその次代植物 育種 14: 226~237.
 ———1965. 同上 第II報 創成ナプス後代の変異と選抜について (1) 育種 15: 245~252.
 ———1966. 同上 第III報 創成ナプス後代の変異と選抜について (2) 育種 16: 158~164.

In F_1 generation of some cross combinations between synthesized rape and commercial varieties, peaks of flowering time were deviated from April 2 to May 2 at regular intervals. There were no large differences in fresh weight among those hybrids at the flowering time (Table 10).

For the purpose of maintain the high yield strains of synthesized soiling forage rape, it is necessary to synthesize many new rape plants having various characters and to improve heterosis of cross combination between these synthesized rape and commercial varieties. From the reasons as mentioned above, the author proposes a practical seed production system of synthesized soiling forage rape as follows: F_1 hybrid seeds crossed between synthesized rape and commercial varieties are used as breeder's stock seeds, and the F_2 of them are cultivated in seed farm as foundation stock seeds and the F_3 seeds are practically used as soiling forage rape (Figure 1). Furthermore, it is desirable that this seed production system must be completely separated from the practical culture as soiling forage crop.

M. SARASHIMA

Faculty of Agriculture, Utsunomiya University,
Utsunomiya.