

大豆における突然変異育種

後 藤 寛 治†

MUTATIONS INDUCED BY ^{60}Co TREATMENT IN SOYBEANS

Kanji GOTOH

突然変異育種の方法を検討し、その可能性を確かめる目的で、大豆の品種「十勝長葉」と「鶴の子」の気乾種子に、 ^{60}Co を照射した。本報では、 $R_1 \sim R_3$ に至る試験経過をのべるが、「十勝長葉」では、早生型、大粒型の有望な変異体がえられ、「鶴の子」では、十勝地方で完熟する早生の変異体がえられた。後者は、千粒重 440g に達する大粒の白目種で、蛋白含量も 44% を示し、特に有望と思われるので、実用性と地域性をさらに追究することにした。

緒 言

放射線の照射によって、新しい変異を誘発し、えられた突然変異体を実用化しようという試みは、近年多数の作物でとりあげられている。大豆においても、HUMPHREY (1951, '54), ZACHARIAS (1956), RAWLINGS et al. (1958), WILLIAMS & HANWAY (1961) や PAPA et al. (1961) が、X-線や中性子の効果について報告した。これらの報告によると、放射線の利用は、変異の拡大とか中間品種の造成という意味で価値あるばかりでなく、早生化、短強稈化または大粒化した変異体が比較的容易にえられるので、材料と育種目標いかによっては、応用の価値があると考えられる。

突然変異育種の場合、われわれは、大部分の優良形質については親品種の特性を失わず、特定の形質のみが改善された突然変異を望む。

しかし、一般には、ある実用形質の変異は、他の形質を不利な方向に変えるため、放射線の照射によって生じた変異体が直接実用品種として普及した例は非常に少ない。また大豆で ^{60}Co の処理効果を調査した例がないので、この技術を実際育種に应用する場合に遭遇する各種の問題を検討することにした。

試験は、十勝支場内の豆類育種指定試験地で実施した。1958 年に試験を始め、現在育種材料は

R_3 代に達し、線量、試験規模、選抜方法、突然変異体の特性などに関して、2, 3 の知見がまとまったので、成果の概要を報告する。

なお「十勝長葉」と「鶴の子」に関する試験は、並行して進められたものであるが、実験の意図が若干異なるので、品種ごとに成績を記載する。

I 十 勝 長 葉

材料および方法

ここに供試した「十勝長葉」は、昭和 22 年優良品種に決定し、その多収性が広く認められて、昭和 32 年には、道内の普及面積は、18,963 ha に達した。しかし、晩熟に過ぎるため、昭和 28, 29, 31 年の冷害をまともに受ける一方、商品的には小粒にすぎ、可視的な品質に難点があるため、急速に波反した。

以上のような情勢の下で、本試験を設計したわけで、主要な育種目標は、品種本来の多収性を失わないで早生化または大粒化した変異体をえることであった。

供試した材料は、十勝支場で大量採種を続けてきたものであるが、育成後 10 年間、一度も 2 次選抜を行なっていないものである。そのため、 R_2 代で系統を分離して比較した結果、熟期や粒大について、変異性を潜在していることが明らかになった。したがって、 R_3 代以降は、確かに誘発されたとと思われる変異体と、集団に潜在した変異系統

† 十勝支場

を異型として、分けて扱った。

各世代における供試個体または系統数および試

処理は「鶴の子」とともに、農業技術研究所生理遺伝部(平塚市)に依頼し、気乾種子に ^{60}Co を、
6 Kr および 10 Kr 照射した区を設けた。

第1表 「十勝長葉」に関する試験経過

年次	世代	試験	栽植個体または系統数	試験方法
1958	R ₁	照射個体養成	標準 960個体 6 Kr 3,520 10 Kr 2,800	1本植え
1959	R ₂	系統育成	標準 100系統 6 Kr 400 10 Kr 600	系統植え(1系統20個体)
1960	R ₃	突然変異系統 次代検定	標準 90系統 色素、形態系 20 早生系* 109 晩生系 48 大粒系 142 多収系* 80	375系統につき個体別に粒大測定 * 異型を含む
1961	R ₄	生産力検定 予備試験	標準 2系統 早生系 8 晩生系 1 大粒系 14 多収系 17 異型 2	1区 7.2 m ² 2反復 乱塊法
1962	R ₅	生産力検定 予備試験	標準 2系統 早生系 9 晩生系 1 大粒系 16 多収系 5	白花および早生無限伸育型系統 1区 7.2 m ² 3反復 乱塊法

なお、1959年には、系統として供試しなかった種子を混合して R₂ 集団をつくって栽植した。集団栽培したものの中からは、早生個体を選抜し分類名 BE を付して扱った。しかし、系統栽培に比し観察や選抜が困難なことおよび、異型と突

然変異を判定しにくいことがわかったので、R₂以降の集団栽培は中止した。

実験結果

R₁代における各試験区の調査結果は、第2表のとおりである。

第2表 R₁代における調査

処 理 区	栽植個体数	発 芽 期 月 日	発 芽 率 %	成 熟 期 月 日	成 熟 期 の 調 査	
					調査個体数	草 丈 cm
標準	960	5.29	89.8	10.14	149	73.4
6 Kr	3,520	5.30	88.4	10.16	450	70.1
10 Kr	2,800	5.30	92.5	10.20	653	67.4

照射の影響は予期に反して少なく、発芽、初期生育ともに順調に経過した。処理区に被射個体特有の葉脈のみだれ、葉軸に対する対象性のそう失、葉のねじれ、モザイク状の色素分布などが観察されたが、処理区の成熟期がわずかに遅延した程度で、草丈や稈実に至ぼした影響は少なかった。登熟期後半が好天に恵まれ、強い霜が遅れたため、成熟まで日数が異常にのびたが、処理個体の採種には好条件であった。

^{60}Co の処理に対する生理障害の程度には、品種間差異があるようで、後述する「鶴の子」の場合には、処理の影響がやや強く現われている。

生理障害の程度をさらに高い線量を与えて確かめる目的で、次年度、品種「カリカチ」の姉妹系統を材料として実験を行なった。この場合には、10 Kr 区のほかに、15 Kr, 20 Kr 区を設けた。参考のため、 R_1 代の調査結果を第3表に示す。

第3表 カリカチの R_1 代における調査 (1959)

処理区	栽植個体数	発芽期 月 日	発芽率 %	開花始 月 日	成熟期 月 日	成熟期の調査			
						着葉頻度* %	調査個体数	草丈 cm	株当り稈実数
標準	1,280	6. 4	94.4	7.27	10.15	3.2	160	90.3	25.6
10 Kr	"	"	94.1	7.29	"	18.4	"	87.2	26.4
15 Kr	"	6. 5	90.3	7.31	10.21	46.8	"	70.6	20.5
20 Kr	"	"	91.6	"	"	66.5	"	73.2	18.6

* 10月15日現在の着葉個体の頻度

上表の草丈、稈実数にみられるとおり、処理の影響は、10 Kr 区ではさほどでなく、15 Kr, 20 Kr 区の被害が目立つ。生育の状態を数示する目的で、収穫期に各処理区から平均 350 個体を任意にとり出して、莖葉が緑色を失わず落葉が不完全な個体 (表には着葉個体とした) の頻度を調査した。表によると、15, 20 Kr 区では、46.8, 66.5% に達し、線量の増大にともなって R_1 植物の生理障害が高まる傾向を示した。

しかし、20 Kr 区でも着葉数が 10 莖以下の個体の頻度は、15% に過ぎなかった。

扱った品種数が少ないので断断はむずかしいが、 ^{60}Co の場合には、15 ないし 20 Kr の線量でも高すぎることはないと思われた。

1959 年、標準の系統植えて R_2 代を播種し、突然変異個体の発見につとめた。なお、無処理の 100 系統を随所に配置し、処理区と比較できるようにし、突然変異体にはマークを付し、その都度特性を記録した。大部分の変異体は採種できたが、致死因子による変異体は稚苗期に枯死し、葉緑素含量の低いものや、極度の矮性個体の中に

は、生育途上で枯死するか、稈実粒を残さないものがあつた。

色素、形態に関する変異は、圃場で容易に判別できたが、熟期に関する変異の中には、生育異常によって早生化したもの、環境変異によるものなどが含まれ、判定の困難な場合が多かった。そこで、熟期の変異体は、早晚ともに R_3 代に次代検定をすることにして、できるだけ多数選抜した。また 1 系統 20 個体がそろって早生と認められるものは、母集団に潜在した変異として扱い、次代で再確認することにした。

粒大に関する変異体の検出には、10 Kr 区の可視的な変異を含まない 375 系統を用いた。

1 系統当たり 10 個体を個体別に脱穀し、粒大を測定して、大粒個体を選出した。

第4表は、突然変異個体が発見された系統の頻度を示したものである。ここには、確かに照射によって誘起されたとされる突然変異体のみをあげた。

表より明らかなことは、可視的な突然変異の発生頻度が、線量に比例して著しく高まることであ

第 4 表 突然変異体の種類と頻度* (1959)

線 量	栽植系統数	色 素 系	形 態 系	早 生 系	計	比 率 %
6 Kr	400	8	2	1	11	2.75
10 Kr	600	25	14	6	45	7.50

* 突然変異体を含んだ系統数

る。

色素系の突然変異体の中には、

- (1) 子葉黄白致死，子葉褐変致死のように，稚苗期に枯死するもの
- (2) 初葉黄白～白，葉色黄白か pale yellow で生育中期までに枯死するもの
- (3) 葉色 pale green で矮性であるが，十分採種できるもの
- (4) 葉色は，生育初期にはやや淡いが，中期まで

に回復するもの

- (5) モザイク型などが含まれており，他の形質に比し，発見が容易なため特に目立った。

形態的異常には，細葉，矮性，半裸などが含まれていた。これらのうち，代表的なものについては，1960 年次代検定を実施したが，いずれも実用性は乏しいように思われた。参考のため，代表的な突然変異系統 (R₃) の特性を第 5 表にあげた。

第 5 表 色素，形態に関する突然変異体の特性 (R₃)

供 試 番 号	系 統 番 号	特 性	成 月 熟 日	草 丈 cm	個体当たり子実収量 g
A-1	6-10	細 葉	10. 5	42.6	4.4
2	10-113	矮 性	"	55.2	20.0
4	180	半 裸	10. 7	61.6	15.4
7	239	矮 性	10. 5	60.2	19.8
8	6-260	細 葉	"	54.4	8.6
9	10-294	矮 性	"	52.6	13.6
10	321	"	"	50.6	7.6
11	488	莢色濃褐	10. 7	43.8	11.0
12	499	矮 性	"	27.8	3.8
13	48	c. d *	9.30	29.4	0.7
14	169	"	"	39.8	8.2
15	188	モザイク	"	48.0	8.6
16	319	c. d	"	39.6	7.6
17	339	"	"	45.2	6.2
19	399	"	"	41.0	8.0
20	490	"	"	53.2	11.2
標 準			10. 6	69.0	16.3

* c. d は葉緑素欠乏を示す

R₂ 代では，R₂ で突然変異または異型と認めたものを再確認すると同時に，実用的価値ある系統を選抜することを主要な目的として，試験を進めた。

早生系統では，親品種に比しわずかに早いもの

から，2 週間以上早いものまで，各種の変異がみられた。早生型は一般に短稈となり収量は望めないと思われるが，17 系統を継続供試することとし，うち 8 系統については生産力を検定することとした。なお，晩生の変異系統については，特に

有望と思われる1系統を残した。

R₃代における標準系統の千粒重は、225gであったが、R₂、R₃代ともに230g以上の粒大を示した55系統を継続供試することとした。なお、両代とも238g以上の粒大を示し、多収と思われる14系統を、生産力検定試験に編入した。

大粒系統の中には、3粒莢の減少または不稔莢の増加を伴うものがあった。

次に多収系統と称するものは、大部分が6Kr区で圃場観察の結果、Vigorousであると判定された異型(66系統)で、14系統が10Kr区よりえられた多収個体由来のものである。これらについては、標準系統の子実収量と比較して多収と思われる17系統を選抜し、次代の反復試験に編入した。

R₄代に、2反復で生産力検定予備試験を実施したが、好天に恵まれたため、一部に倒伏をみた以外は順調に生育し、反収は著しく高く、その系統間差異は、1%水準で有意義と認められた。

1962年、R₅代で前年度成績がよかった系統に、さらに育成中の系統から有望と認められたものを加えて、生産力の検定を継続して行なったが、生育中期より曇雨天が続いたことと、10月1日に強霜があったことが影響して、反収は全体的に低く、系統間差異も有意義とは認められなかった。いずれの系統も十分登熟しないうちに霜にあったため、本来の生産力を発揮できなかったものと思われる。

次にえられた代表的な突然変異系統につき、その特性を表示する。

第6表 熟期に関する突然変異系統の分類

熟 期	系 統	成 熟 期*	草 丈**	子 実 収 量**
		月 日	cm	10a 当たり kg
標 準 極 早 生	A-34	10.10	79	259
		9.21	68	224
		9.22	74	235
	BE-61	9.22	70	225
早 生	A-31	10. 5	71	269
や や 早 生	A-40	10. 8	80	263
	48	"	83	256

* R₃, R₄, R₅ 代平均

** R₄, R₅ 代平均

第6表には、早生系統の成熟期、草丈、子実収量を示した。drastic mutation によると思われる5日以上早生の系統、3カ年平均して、2日早いpolygenic mutation によると思われるものが含まれており、いずれも興味深い。草丈は一般に短程化しているが、A-10, 48は親品種に類する。子実収量では、A-31, 40, 48は、親品種並の好成績を示した。A-34, 23, BE-61については、密植により、その低収が補えるかどうかを検討してみた。栽植密度は、標準区が、株間20cm 2本に対し、10cm 2本立てとした。成績は次表のとおりで、密植により倒伏の程度は高まるが、5~20%の増収になることがわかった。

以上のほか興味あるものは、2つの無限伸育型

系 統	標 準 区*		密 植 区	
	子実収量 kg	倒伏程度	子実収量 kg	倒伏程度
A-23	227	1.3	239	3.0
A-34	191	1.5	230	3.0
BE-61	195	1.3	225	2.3

* 1~5は、微~甚を数示した値

の早生系統である。1961年に生産力検定を行なったR₄-10-116は、標準に比し4日早生で、子実収量は、18%の減収を示した。一方、1962年に供試したBE-47は、3カ年平均の成熟期は9月29日で標準に比し10日早生であるが、子実収量は14%の減収となった。両系統はともに長稈で、標準系統とは明らかに識別される。

次に、粒大に関する突然変異系統についてのべ を示したものである。
る。第7表は、主要な大粒系統の世代ごとの粒大

第7表 粒大に関する突然変異系統の千粒重

系 統	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	平 均	%	子実収量* kg
標 準	208	225	253	215	225	100	259
C-31	240	247	268	227	245	109	269
55	269	247	266	223	251	112	244
61	243	244	271	220	247	110	244
89	245	235	262	228	243	108	243
94	245	250	259	221	244	108	279
143	240	255	256	223	244	108	261
供試系統平均値**	—	240(142)	261(14)	224(16)	—	—	—

* R₄, R₅ 代平均10a 当たり子実収量

** 括弧内の数字は、供試系統数

R₂, R₃ 代では個体当たりの粒大, R₄, R₅ 代は、系統を単位として測定した粒大であるが、どの系統も10%内外大粒化していることがわかった。もし、着莢数, 1莢粒数が親品種並であれば大粒化による増収が期待されるが、この点については、今後さらに検討を加えたい。

参考のために、大粒系統の子実収量を附加した。また R₄, R₅ 代で供試系統について、粒大に関する分散分析をしたところ、両世代とも系統間の差異は、1%水準で有意義と認められた。

その他興味ある系統は、自然突然変異に由来すると思われる白花の異型である。1961年の生産力検定試験によると、花色以外の形質では、標準と大差がないことがわかった。

圃場観察により Vigorous であると判定され、または系統の平均収量が高く多収と思われた系統群については、R₄ 代で17系統を供試し、そのうち有望と思われた5系統を R₅ 代でさらに収量を検定した。しかし、前述の強霜により、系統の生産力を十分判定できなかった。選抜の効果は、草丈によく現われ、R₄ 代の17系統の平均が90.8cm (標準83.6cm), R₅ 代の5系統の平均が79.9cm (標準72.7cm) を示し、Vigorous と観察された系統の多くは、長稈であった。

II 鶴 の 子

材料および方法

大豆品種「鶴の子」は、銘柄「大粒つるの子大豆」に属する極晩生の白目品種で、品質が特にすぐれている。しかし、よく知られているように、数年前より、生育中に萎縮状を呈する異常個体が多発し、主産地である道南地方では、正常な栽培がおびやかされるに至った。

この試験の目的は、⁶⁰Coの照射により「鶴の子」本来の良質性を失わず早生化した突然変異体をえることであり、道南地方に比し生育日数の短い地帯に適した変異体を期待して実験を進めた。R₂ 代における圃場観察の結果、親品種より2週間以上早生の変異体がえられ、後代の調査でその特性も明らかになったので、次に育成経過と成績についてのべる。

種子は、十勝支場で保存してきたものを用い、⁶⁰Coの処理法および線量は、「十勝長葉」の場合と同様である。

試験方法および経過は、第8表のとおりで、R₂ 代で突然変異体の検出、R₃ 代でその確認と種子の増殖、R₄, R₅ 代で生産力検定予備試験を実施した。

第 8 表 「奶の子」に関する試験経過

年 次	世 代	試 験	栽植個体または系統数	試 験 方 法
1958	R ₁	照射個体養成	標準 960個体 6 Kr 2,560 10 Kr 3,040	1 本植え
1959	R ₂	系統育成	標準 100系統 6 Kr 400 10 Kr 400	系統植え
1960	R ₃	突然変異系統 次代検定	標準 30系統 供試系統 79	系統植え
1961	R ₄	生産力検定 予備試験	標準 1系統 早生系 3 その他 10 比較品種 3	1 区 4.8 m ² 2 反復 乱塊法
1962	R ₅	生産力検定 予備試験	標準 2 早生系 3 その他 11 比較品種 1	1 区 7.2 m ² 3 反復 乱塊法

試験結果

R₁ の栽植個体数および調査結果を第 9 表に示した。線量の多い 10 Kr 区で発芽率が低下し、照射に伴う形態的異常や生理障害が認められ、その程度は「十勝長葉」の場合 (第 2 表) に比し強かった。

第 9 表 R₁ 代における調査

処 理 区	栽植個 体 数	発芽期		発芽率		収穫期の調査	
		月 日	%	%		調査個 体 数	草丈 cm
標準	960	5.31	78.0			178	92.9
6 Kr	2,560	5.31	73.5			477	84.8
10 Kr	3,040	6. 1	63.7			640	82.8

6 Kr 区に比し、10 Kr 区は生育が著しく遅れ、収穫期の草丈も劣った。無処理区も成熟期に達しなかったが、処理区では収穫期に着葉する個体の頻度が高かった。

R₂ 代では 6 Kr, 10 Kr 区ともに 400 系統を供試し、100 系統の標準区を随所に配置した。

圃場観察の結果、色素系または早生系の変異体を含む系統が、次表のような頻度で発見された。

第 10 表 突然変異体の種類と頻度 (1959)

線 量	栽植 系統数	色素系	早生系	計	比 率 %
6 Kr	400	12	3	15	3.75
10 Kr	"	14	4	18	4.50

色素系の突然変異体の種類は「十勝長葉」の場合と大差がなかった。R₂ 代を栽植した 1959 年度も、親品種は未成熟に終わったが、6 Kr 区に完熟する早生変異個体が発見された。以後、この突然変異系統を 6-159 という系統名で扱うことにする。その他、6-48, 399, 10-205, 257, 282, 375 より、親品種よりわずかに早熟と思われる個体を選抜し、また生育おう盛なうえ、やゝ早生と思われる異型を 9 系統 (6 Kr 区の 26, 30, 133, 135, 351, 10 Kr 区の 47, 263, 267, 362) 残した。これらについては、R₃ 代で次代検定を行ない、有望なものを R₄ 代で生産力検定予備試験に編入した。第 8 表には、その他の系統として扱ってある。

R₄ 代では、選抜した系統はいずれも 10 月 15 日に成熟期に達し、未成熟に終わった標準に比し多収を示した。

しかし、R₅ 代を栽植した 1962 年度には、10 月 1 日に強霜があり、その後も強い霜がつづいたた

め、標準とともに未成熟に終わり、正確な成績をとることができなかった。それ故、ここでは、R₃代以降、順調に調査を進めてきた前述の早生突然変異系統 6-159の成績のみを扱うことにした。

6-159よりえられた3系統は、R₃代の調査によると、開花期はよくそろっているが、成熟期

がわずかに早まる個体を含むように観察された。これは、芯止り現象によるものと考えられ、R₄代でさらに調査の結果、環境変異によるものであることが確認された。

第11表は、系統の特性を示したものである。

第11表 早生系統の特性*

系 統	成 熟 期 月 日	草 丈 cm	子 実 収 量 10 a 当たり kg	%	千 粒 重 g	蛋白含量** %	脂肪含量** %
標 準	未成熟	108	122	100	339	41.8	16.2
6-159-1	10. 4	72	195	160	439	44.4	16.7
2	10. 4	72	212	174	437	44.2	16.9
3	10. 4	72	206	169	430	44.0	16.4
トカチシロ	10. 8	74	205	163	248	—	—

* R₄, R₅代平均

** 無水物中、R₄代の成績

表でわかるように、これらの3系統はよく類似しており、同一遺伝子の drastic mutation に由来するものと考えられる。また短稈化しているのは、早生遺伝子の多面発現によるものと思われる。

早生系統は、標準が兩年とも未成熟に終わったのに対し、10月4日に成熟期に達しており、十勝地方においても十分栽培できる。草丈は、親品種の約70%にとどまり低い、子実収量は約70%の増収となっている。また粒大では、完熟したため標準よりやや大きく、蛋白含量も2%以上高くなっており、品質的にもすぐれていることがわかった。なお、発芽率が高い点も早生系統のよい特性で、1961年の成績によると、標準が66%に対し、159-1, 2, 3はそれぞれ、78.5%, 84.5%, 77.5%を示し、系統間差異は1%水準で有意義と認められた。

1962年に、R₅代で生産力検定予備試験を実施したが、早生系統は10月1~2日には完熟し、収量も3区平均233~247 kgを示し、晩生の白目小粒品種「トカチシロ」よりもわずかに増収となった。なお、標準「トカチシロ」および各変異系統を含め、17系統の収量につき、分散分析を行なったところ、系統間差異は1%水準で有意義と認められた。

159-1, 2, 3は、特性上まったく等しい遺伝組成をもっていると考えられるが、2カ年の生産力検定では、159-2が、1および3に比しわずかに多収なので、今後この系統を中心に試験を進めることにした。

考 察

HUMPHREY (1951) は、大豆種子に中性子を処理し、線量と突然変異体の出現率を調べた。1,000および1,500 r 区では、R₂代でごくわずかに変異体がみられたにすぎなかったが、2,500および3,500 r 区からは、4,200個体中、228の変異体がえられた。

HUMPHREY (1954) によると、上記試験の後代から、耐裂莢性、粒大、油脂含量、成熟期、Vigor、収量に関する有望な突然変異体がえられた。

ZACHARIAS (1956) は、大豆に対するX線照射実験の結果(X₁, X₂, X₃)を示し、処理は、6,000~12,000 r が最も有効であろうとした。またえられた突然変異体は、多分枝、早生、大粒、多莢、各種の色素型、葉の大きさと形、毛茸や種皮の色などに関するものであった。

RAWLINGS et al. (1958) および WILLIAMS & HANWAY (1961) は、中性子とX線の処理が、草丈、成熟期、子実収量、粒大、油脂含量、蛋白含量の遺伝分散におよぼす影響を調べているが、ど

の形質でも処理区の変異が拡大し、選抜による遺伝的な進歩が期待された。

PAPA et al. (1961) は, RAWLINGS et al. (1958) が育成した標準と中性子またはX線を照射したR₂集団を材料として、収量(多収)、油脂含量(高低)、蛋白含量(高低)、粒大(大小)、熟期(早晚)に対して選抜を加え、実際にえられた効果を期待された進歩と比較した。その結果、収量では、品種「Hawkeye」の場合、期待どおりの効果が認められたが、「Adams」ではほとんど効果がなかった。一方、遺伝力の高い形質では、いずれも照射した集団の分散が大きく、選抜もかなり有効であった。興味ある点は、「Hawkeye」の成分に関する変異であるが、低油脂に対する選抜が、高油脂に対してわずかに効果が大きく、高蛋白に対する選抜は、低蛋白の場合に比し、はるかに有効であり、中性子で、0.91%, X線で、0.84%の増加が認められた。これらの成分に関する変異系統の中には、多収なものも含まれ期待された。しかし、「Hawkeye」の親品種の収量については、放射線照射以前に潜在したと思われる変異が検出された。したがって、我々のいう異型が、照射によって惹起された変異体と混ったまま扱われていることになる。

以上、大豆の突然変異育種について知られていることを列挙したが、⁶⁰Coの応用効果についてはまったく知見がない。本実験の結果、⁶⁰Coによっても、X線や中性子の場合と同様な効果を期待できることがわかった。線量は、本試験に用いた6 Kr, 10 Krではやや低いようであり「カリカチ」に用いた15 Kr, 20 Krでも高すぎないと思われる。線量に応じて、突然変異率も高まっているが、R₂代をできるだけ大きな規模で扱えば、望ましい変異体に遭遇するチャンスはそれだけ増大するにちがいない。突然変異育種を実際に応用する場合には、選抜しやすい形質や一般にしやすい突然変異(例えば、短強稈、早生、大粒のような)を対象として仕事を進めるべきであろう。いずれにしても、育種目標または希望する変異体を明確に想定し、目的とする突然変異をscreeningするための具体的、合理的な方法を確立した上で試験

を開始することが要諦と考えられた。突然変異体そのまま実用化できる場合は、将来とも少ないかも知れない。しかし、中間品種としての利用面は広いはずであり、異なった放射線によって生じた因子座の異なる変異体同志の支配による育種にも期待できる。

なお、R₂以降を集団で扱う工夫がなされているが、生育各期に常に標準系統を参照しつつ突然変異を探索する実態を考慮するならば、系統植えによる方法がより有効と思われる。系統植えにより、自然突然変異による異型の混入を発見することもできる。

本試験の結果、多数の突然変異体が発見されたが「十勝長葉」の場合は、特に有望と思われるものはえられなかった。「十勝長葉」が属する小粒種では、試験開始以後いくつかの優良品種が普及に移されており、また系統育種では、各種の有望系統が育成されつつあるので、えられた突然変異が直ちに利用される可能性は著しく低い。しかし、早生または大粒で多収な系統は、将来交配母本として活用されるはずである。

一方「鶴の子」の場合には、有望な早生系統がえられた。この系統は、大粒種に属し、収量、品質両面ですぐれているので、地方番号を付し、地域適応性を検定し、さらにその実用性を確かめたい。

摘 要

この試験の目的は、突然変異育種の方法を検討し、その可能性を追究するとともに、実用的変異体を選抜することであった。材料は、大豆の品種「十勝長葉」および「鶴の子」で、⁶⁰Coを6 Krおよび10 Krそれぞれ照射した区を設けた。「十勝長葉」では早生または大粒の突然変異体を「鶴の子」では早生の変異体を期待して、R₁よりR₃代まで調査をつづけた。

その結果「十勝長葉」では、親品種に比し、2～19日早生の変異系統がえられ、粒大では、標準に比し約10%大粒化した有望系統がえられた。これらの中には、子実収量が親品種に比し劣らないものがあるので、将来育種材料として活用したい。

「鶴の子」からは、成熟期が10月4日という早生の突然変異体が発見された。この系統は、約440gの千粒重を示し、大粒白目種に属する。蛋白含量は44%で、収量もほぼ満足できる水準に達しているの、さらに実用性と地域性を確かめることにした。

文 献

- 1) HUMPHREY, L. M.; 1951; Effects of neutron irradiation on soybeans. I. Soybean Dig. 12: 11-12.
- 2) ———, 1954; Effects of neutron irradiation on soybeans. II. Soybean Dig. 14: 18-19.
- 3) PAPA, K. E., J. H. WILLIAMS and D. G. HANWAY, 1961; Effectiveness of selection of quantitative characters in the third generation following irradiation of soybean seeds with X rays and thermal neutrons. Crop Sci. 1: 87-90.
- 4) RAWLINGS, J. O., D. G. HANWAY and C. O. GARDNER, 1958; Variation in quantitative characters of soybeans after seed irradiation. Agr. Jour. 50: 524-28.
- 5) WILLIAMS, J. H. and D. G. HANWAY, 1961; Genetic variation in oil and protein content of soybeans induced by seed irradiation. Crop Sci. 1: 34-36.
- 6) ZACHARIAS, M., 1956; Mutationsversuche an Kulturpflanzen. VI. Röntgenbestrahlungen der Sojabohne (*Glycine soja*(L.)). Züchter 26: 321-38.

Summary

Seed samples of two soybean varieties, "Tokachi-nagaha" and "Tsurunoko" were treated with two dosages of ^{60}Co , namely, 6 Kr and 10 Kr.

"Tokachi-nagaha" is a highly productive variety, but it matures too late and has rather small grains. It has been an object of breeders to obtain early mutants and large grain types with high productivity.

"Tsurunoko" is a variety of the best quality, but it is so late that it can be grown only in the southern parts of Hokkaido. It has been attempted to develop early mutants adaptable to the main soybean growing areas.

In the R_2 generation, various kinds of mutants were found. Chlorophyll mutants were predominant, and several dwarfs and narrow leaf types were also obtained. But they were of no practical usefulness.

In "Tokachi-nagaha" many mutants for earliness and grain size were found. Early mutants were ripe 2 to 19 days earlier than parent. Grain size of some mutants showed 10% larger than that of parent. These mutants should be used as valuable materials for future breeding work.

An early mutant obtained from "Tsurunoko" is especially interesting. "Tsurunoko" itself fails to mature in the Tokachi district, but the maturity date of this mutant was October 4 in the average of two years. At that date there are few risks due to early frost in soybeans. This mutant has exceptionally large grains with white hilum and its protein content is 44%. The results of replicated trials in the R_4 and R_5 generations showed that its yield is high enough for commercial production. Further studies on productivity and local adaptability of that mutant are under way.