

ガンマー線によって誘発されたリンゴの半矮性枝変り

The induced semi-dwarf mutants of apples
by gamma irradiation

近年、農村における労働力の流出は著しい。そのため機械化の困難な果樹の採収作業に要する労力の節減をはかるため、樹の大きさを小さくすることがのぞまれる。アメリカ、カナダ等ではリンゴで放射線照射により半矮性枝変りの誘発をはかったり、自然の短果枝型枝変りを利用して、樹冠の縮少をはかっている。当场でもリンゴにガンマー線を照射したところ、その後代に節間の短かい半矮性枝変りが誘発されたので、以下簡単に紹介する。

昭和38年3月中旬から翌年1月末にかけて約1年間(照射日数にして約254日)、ガンマー線照射は場にて線量率を異にして、祝、国光、ゴールデンデリシャスの3品種の苗木を照射し、その後、外部の試験ほ場に植付けた。これらの中で、約23 kR照射された祝から節間短縮型枝変りが(写真参照)、約11.5 kR照射された国光からは短果枝型枝変りが発見された。この場合の枝単位での枝変りの出現状況を第1表に示す。リンゴの放射線感受性は品種によって多少差があり、祝は国光、ゴールデンデリシャスより感受性が低い。そのため、表に見られるように両品種それぞれ致死線量率より少し弱い線量率で完全な枝変りが出現した。このように線量率の高い所で完全な枝変りが誘発されたのは、ガンマー線の内部摘芽作用で切り戻しをしたのと同じ効果をあげたことと、線量の多いことによるものと考えられ、今後、枝変りの多発を狙う場合、興味深い方法と思われる。

誘発された枝変りの枝葉の諸特性について調査した結果を第2表に示す。この表によると、どちらの枝変りも枝の節間が短縮し、節数自体の差はあまりないので、枝全体の長さも節間の短縮に伴って短くなっている。そのほか、国光の短果枝型枝変りでは花芽のつきが早く、量も多く、1本の母枝から出る長い伸長枝の数が少ない。そして短小枝の割合が多く、これらが短果枝になり易い。祝の節間短縮型枝変りでは、未だ花芽を着生するに至っていない。葉については、国光の短果枝型枝変りでは結果過多のためか、葉の大きさは原品種より小さい。一方、祝の節間短縮型枝変りでは葉の大きさ、形は同様だが、葉柄の長さがかなり長く、葉の厚さも明らかに厚い。検鏡の結果、厚さ方向の細胞数は変わらず、個々の細胞の大きさが大きくなっていた。果実については国光の短果枝



祝の短節間型枝変りの苗木苗 (左側は正常)
Young grafts of compact mutant of American
Summer Pearmain Left hand one is normal

型枝変りはすでに昭和41年から開花し、42年には結実しているが、鳥害のため、収穫するに至っていない。しかし、肉眼による観察では果形は正常で、着色も変りないが、果実の大きさがやや小さかった。これは狭い範囲に多数の果実が着果したためもあると思われる。

以上のほか、ふじの照射個体からも半矮性の枝変りが若干見ついている。現在のところ誘発された半矮性枝変りの数はまだ少ないが、今後もっと多数の半矮性枝変りが得られれば、それらの中から望ましい特性を持ったものが選抜される可能性はあろう。(西田光夫)

In apple trees two semi-dwarf mutants were induced by chronic gamma irradiation. One of them was a compact type mutant of American Summer Pearmain irradiated at 90 R/day for about one year. Both shoot length and internode length were shorter than those of the original trees. This had thicker leaves and longer petioles. Another characters were almost the same as the control. The other one was a spur type mutant of Ralls Janet irradiated at 45 R/day. This one had shorter shoots, shorter internodes and smaller leaves. Length of juvenile phase was shorter and flower bud formation was abundant. And a lot of fruit spurs were formed. Fruit characters were almost the same

as the control except somewhat smaller fruit size. The both two mutants were entire limb sports. The occurrence of these entire limb sports is supposed to be caused by the following mechanism. The apical meristems of buds were severely damaged by gamma rays at higher exposure rates and small accessory buds or hidden buds were stimulated to grow up similar to the case of cutting back method. And mutation rate is high at more exposure. Thus a mutated cell grows up into a wholly mutated shoot or grows up into a shoot with a large sector without severe competition with non-mutated cells.

第 1 表 緩照射下において誘発されたリンゴの半矮性枝変りの発生頻度

Table 1. Frequency of induced mutants of apples by chronic gamma irradiation

品 種 Variety	線量率 Exposure rate (R/day)	総線量 Total exposure (R)	供試樹数 No. of trees irradiated	生存樹数 No. of survival	総 枝 数 No. of shoots sprouted	1 樹平均枝数 No. of shoots per tree	変異枝数 No. of mutated shoot
祝 American Summer Pearmain	90	22,860	2	2	20	10.0	1
	45	11,430	3	3	56	18.7	0
国 光 Ralls Janet	90	22,860	2	1	1	1.0	0
	45	11,430	4	4	37	9.5	1
ゴールデン デリシャス Golden Delicious	90	22,860	3	1	1	1.0	0
	45	11,430	5	5	23	4.6	0

第 2 表 リンゴ半矮性枝変り，枝葉諸特性一覧表

Table 2, Characters of leaves and shoots of semi-dwarf mutants and normal trees of apples

変 異 Mutant	平均伸 長枝長 Shoot length	伸 長 枝 着 葉 数 No. of leaves per shoot	伸長枝中間部 節 間 長 Internode length at middle 1/3 of the shoot	枝の太さ 先端部 基 部 Thickness of shoots at top at base	葉長 Leaf length	葉巾 Leaf* width	葉 厚* Leaf* thickness	葉柄長 Petiole length
国 光 Ralls Janet								
短果枝型 枝変り Spur-type mutant	16.4 cm	13.1 枚	2.6 cm	3.3 mm 4.0 mm	6.6 cm	4.4 cm	6.8	1.9 cm
原 品 種 Control	28.6	15.6	3.2	2.8 4.5	8.5	6.0	6.7	2.2
祝 American Summer Pearmain								
節間短縮型 枝変り Compact mutant	64.3	40.3	2.4	5.1 7.5	8.7	5.7	9.4	3.4
原 品 種 Control	87.9	42.0	2.9	3.8 7.9	8.9	5.8	7.4	2.7

* 葉厚は接眼マイクロメーターの目盛数を示す（同倍率下）

Figure shows reading of graduation of eyepiece micrometer at a same magnification.