

放射線利用によるトマトの種間交雑

Effects of gamma radiation on crosses between

Lycopersicon esculentum and *L. peruvianum*

南米産の野生トマト *L. peruvianum* は多くのトマト病害に対して強い抵抗性を示し、耐病性トマトの育種親として重要であるが、栽培トマトとの交雑はきわめて難しい。

栽培トマトを母親としてこれに野生トマトの花粉を交配すると、受精はスムーズに行なわれるがその後胚や胚乳が退化して健全種子が得られない。この現象は一般に交雑不稔性とよばれる。一方、自家不和合性の野生トマトを母親に用いてこれに栽培トマトの花粉を交配すると、花柱内で花粉管の伸長が止まり受精が行なわれない。この現象は交雑不和合性とよばれる。

1. 交雑不稔性に対する照射効果

L. peruvianum 花粉の形成過程にガンマー線を照射し、その花粉を栽培トマトに授粉して交雑胚の発育を調査した結果、成熟花粉の照射や減数分裂期以後の照射は無照射よりも却って胚の発育を阻害した。花粉母細胞分化から開花までの全期間を含む長期間照射では照射線量率が高すぎると胚の発育が阻害されたが、線量率が適当であれば照射によって交雑胚の発育が良好になった。たとえば 1967 年の実験では無照射の 1065 果から 2 株の雑種しか得られなかったのに対し、適線量率長期間照射花粉を交配した 733 果からは 13 株の雑種が得られた。このようにガンマー線は交雑率の向上に関してプラスの効果とマイナスの効果を持っているが、マイナスの効果は放射線障害によるものと思われ、その程度は照射線量率が高くなるほど、また照射が生育後期になされるほど

甚しく、その影響は胚の発育初期に強く現れた。

ガンマー線照射が交雑胚の発育に良い結果を与えた原因については、照射が幼いつばみに行なわれるほど同一果から多くの発育胚が得られたことや、栽培トマトの品種や野生種の株によって交雑親和性に差がみられたことから、生理的よりもむしろ遺伝的変更つまり一種の突然変異と考えられた。

得られた種間雑種はいずれも 2 倍体で、第 1 図にみられるように栽培トマトよりもむしろ野生トマトに近い性状を示した。これらを栽培トマトに戻し交雑して現在までに多くの耐病性系統が得られている。

2. 交雑不和合性に対する照射効果

L. peruvianum 柱頭に栽培トマトの花粉を授粉した際に花柱内でおこる不和合反応に対するガンマー線の花粉および花柱照射の効果について実験を行なった結果、第 2 図に明らかなように、ガンマー線のクロニック照射の効果は花柱、花粉照射ともに顕著であったが花粉管が子房に達することはなかった。花柱のアカユート照射も適当な線量では若干の効果が認められたがクロニック照射より明らかに劣り、高線量では花粉管の伸長は却って阻害された。花柱に対する放射線の照射効果は不和合物質の生理的抑制によるものと思われる。

以上のようにガンマー線照射はトマトの交雑不稔性、交雑不和合性の両者に対して有効であり、その作用機構も遺伝的、生理的の両面にわたるものと推定された。

(山川 邦夫)

Radiation effects on the interspecific hybridization between cultivated tomato, *Lycopersicon esculentum*, and *L. peruvianum* which is resistant to many tomato diseases were investigated both with cross sterility, i.e., abortion of embryos and endosperms after *L. esculentum* ovules were fertilized with *L. peruvianum* pollen, and with cross incompatibility, i.e., inhibited elongation of pollen tubes of *L. esculentum* in *L. peruvianum* style.

1. Effects on cross sterility.

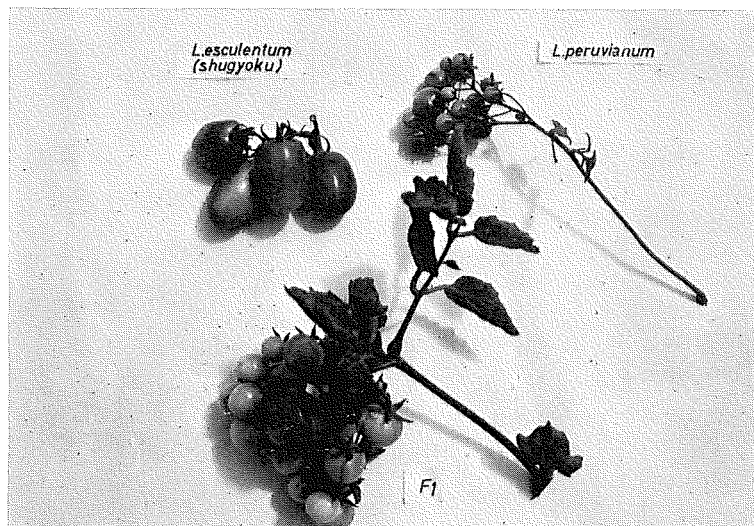
Radiation treatment of pollen had both deleterious and beneficial effects. Irradiation after meiosis including

mature pollen irradiation had only deleterious effects. Long-term chronic irradiation including at least meiosis and in most cases all microsporogenesis from pollen-mother-cell differentiation to dehiscence had a beneficial effect when the exposure rate was suitable, but the effect was deleterious when the rate was too high. The way in which radiation acts beneficially was presumed to be genetic rather than physiological from the finding that a larger number of well developed seeds were obtained from a single fruit when the irradiation was extended.

2. Effects on cross incompatibility.

A 20-day irradiation of *L. peruvianum* style and/or *L. esculentum* pollen before anthesis markedly stimulated the elongation of pollen tubes, although it was not enough to make a fertilization possible. Acute irradiation

of mature style had also beneficial effects on pollen tube growth when the exposure dose was suitable but the degree of effect was rather small compared to chronic irradiation. (K. Yamakawa)



第1図 雌親の栽培トマト「珠玉」と雄親の *Lycopersicon peruvianum* およびその F₁。

左上……「珠玉」平均果重 29.2 グラム，赤色果，短果梗。

右上……*L. peruvianum*，平均果重 2.3 グラム，緑色果，長果梗。

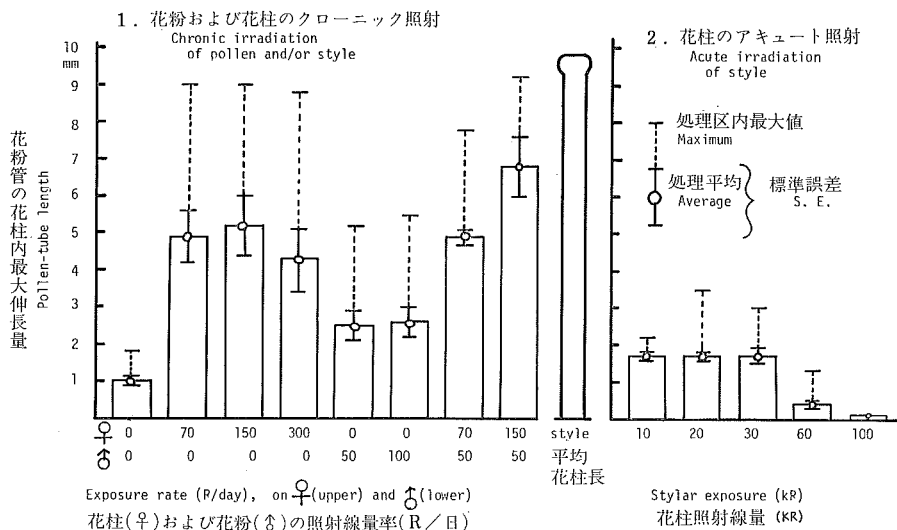
下……F₁ 雑種，平均果重 5.5 グラム，黄色果，長果梗。

Figure 1. Appearance of the parents and their hybrid.

Upper left: A tomato cultivar "Shugyoku", the pistillate parent. Short peduncle and red fruits with an average weight of 29.2 gram.

Upper right: *Lycopersicon peruvianum*, the staminate parent. Long peduncle and green fruits with an average weight of 2.3 gram.

Lower: F₁ hybrid. Long peduncle and yellow fruits with an average weight of 5.5 gram.



第2図 花粉や花柱の照射後授粉による花粉管の最大伸長量

Fig. 2 Maximum pollen-tube elongation after pollen- and/or styler-irradiation.