

長期緩照射による茶樹の自家和合性突然変異体の選抜

Selection of Self-Compatible Mutants in Tea plant
under Long-term Chronic Irradiation

茶樹の育種において従来進められてきた栄養繁殖性品種の弊害を回避するために、種子繁殖性品種の育成が強く望まれてきた。種子繁殖性品種は根系の生長力が優れるため干ばつや寒冷など不良環境に対する抵抗性が增強され、また新植茶園の収穫までの年限が短縮できるなど、農家経営を安定化できる大きな利点がある。しかし、種子の大量生産に不可欠な自家和合性の品種は、現在まで発見されていない。そこで、長期間緩照射された植物体から自家和合性変異体の選抜を試みた。

茶樹品種「やぶきた」に対して、ガンマフィールド内で日曜祭祭日を除く毎日20時間の照射が15-17年間にわたり続けられた。茶樹は線源を中心に29.5m(線量率0.5Gy/d)から79.4m(0.058 Gy/d)の範囲に同心円に沿って24列に配置された。交配は4か年にわたり、開花前9-10月に枝条を交配袋で覆って他樹からの花粉の混入を防いで自殖による受粉を促し(図1)、開花終了後袋を外した。翌春4月頃に幼果の着果状態を調べた。強線量率域(1-5列)では株は放射線障害により枯死し、中線量率域(6-19列)では順次古枝の枯死により枝の更新がみられ、

低線量率域(20-24列)では正常な生育状態にあった。4か年の選抜の結果、自家結果枝率は中線量率域では5.48%の範囲に対し、低線量率域では11.68%に上昇した(図2)。同様に花当り結果率では、中線量率では 8.55×10^{-4} にあったが、低線量率では 17.27×10^{-4} にまで高まった。このように低線量率で変異頻度が高まる原因として、長期緩照射による変異の累積効果が考えられた。総計1,526枝条, 108,620花の自殖の中から, 133枝条の自家結実性を確認し, 結果枝率は 8.19×10^{-2} , 結果率は 12.24×10^{-4} であった。

「やぶきた」はコウロ(皐盧)型という単因子劣性遺伝子をヘテロにもち、コウロ葉は正常葉に比べて大型で湾曲した葉となり、自殖率を判定する標識になる。9月に採取し播種した自家結実種子からの109個体を養成した結果、コウロ型は27個体(24%)で分離し、3:1の分離値に対する有意差は認められないので、これらはやぶきたの自殖による後代の可能性が高い(表1)。結実性の高い14系統を選抜し(図3)、育種場所に受渡したので、種子繁殖性品種の育種が着手されている。現在、和合性突然変異遺伝子の発現機構を解析中である。(永富成紀)



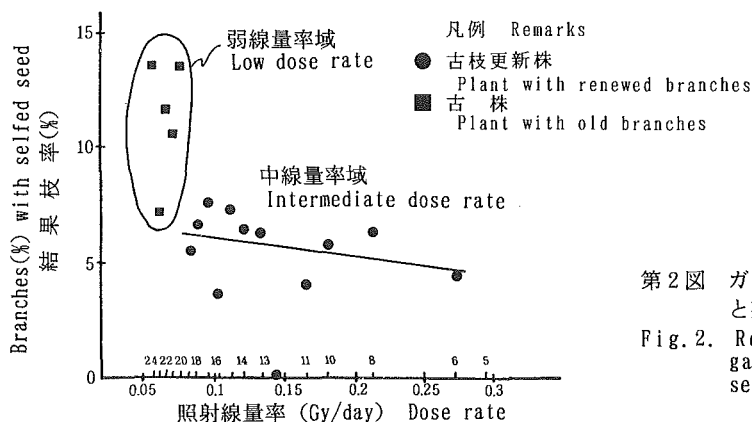
第1図 ガンマフィールドにおける自殖の袋掛け状況
右前方に照射塔を望む。

Fig. 1. Bagging of each branch for self-pollination in tea plants in gammafield. Irradiation tower located in the right.



第3図 自家和合性系統の挿木苗における自家結実の状況

Fig. 3. Seed bearing on rooted cutting of self-compatible mutant line.



第2図 ガンマフィールドにおける照射線量率と茶樹の自家結実枝率との関係

Fig. 2. Relation between dose rate in gammafield and branches(%) with selfed seed in tea plant.

第1表 やぶきたの変異体の自殖種子のコウロ型分離

Table 1. Segregation of kouro-type plants from selfed seeds on self-compatible variants in Yabukita

変異体	発芽数	分離型	コウロ	コウロ	χ^2 検定
Variant No.	No. of plants	Normal type	Kouro type	Kouro(%)	χ^2 test
6-30	10	7	3	30	0.1ns
16-0	9	5	4	44	1.4ns
20-14	8	5	3	33	0.3ns
20-27	10	7	3	30	0.1ns
22-52	31	25	6	19	0.4ns
23-27	8	6	2	25	0 ns
Others	33	27	6	18	0.4ns
Total	109	82	27	24	0.0ns

χ^2 検定; ns: 分離比(3:1)に対する有意差なし

χ^2 test; ns: Not significant against segregation ratio (3:1)

Selection of Self-Compatible Mutants under Long-term Chronic Irradiation in Tea Plant

In tea plant, a seed propagated variety is more advantageous than a vegetative propagated one as it has vigorous root system which increases tolerances against drought and cold damages, and it can reach to harvesting stage in earlier years after planting. However, self-compatible germplasm of tea plant indispensable to produce seeds was unavailable in the existing gene pools. Therefore, an effort had been focused on selection of self-compatible mutant induced by long-term chronic irradiation.

Tea plants of the leading variety, "Yabukita", had been irradiated for 20 hours on every day except Sunday and National holidays through 15 to 17 years in the gammafield. The plants were arranged in 24 rows of a concentric arcs about ^{60}Co source, 88.8 TBq. Distance of plants from the source ranged from 29.5m (Dose rate 0.56Gy/day) to 79.4m (0.058Gy/day).

Selection practices had been done by bagging of each branch of the irradiated plants to avoid contamination before flowering in October and debagging after flowering completed (Fig.1). Young fruits were counted in April, next year.

Radiosensitivity of the tea plants in gammafield was recognized as follows: lethal within the range of high dose rate (above 0.27Gy/day, 1-6th rows), renewal of dead branches within the range of intermediate dose rate (0.21-0.08Gy/day, 8-19th rows), and normal growth in low dose rate (below 0.076Gy/day, 20-24th rows). The rate of

branches with selfed seed to total bags were 5.84% in intermediate, and 11.68% in low dose rate (Fig.2). Rate of flowers with selfed seed to total bagged floral buds were 8.55×10^{-4} in intermediate and 17.27×10^{-4} in low dose rate. Thus, higher frequency of selfed seed set in the low dose rate may have been induced from cumulative effect of mutation under long-term chronic irradiation.

"Yabukita" is known to have single recessive gene, kouro (k) in heterozygote state. It is a marker to detect selfing by expression of a bigger leaf on convex surface in homozygote state. It was revealed that 112 plants germinated from the bagged seeds segregated 27 "kouro" types (24%), which well agreed to the expected value 3:1. These progenies arose from selfing of "Yabukita" (Table.1). Self-compatible 35 lines were selected and some of them were delivered to breeding institutes, in which project for breeding of seed-propagated variety in tea plant had been initiated (Fig.3). Further studies on mechanism of self-compatibility are in progress.

(Shigeki NAGATOMI)

〒319-22 茨城県那珂郡大宮町 私書箱 3 号
農林水産省農業生物資源研究所放射線育種場
Institute of Radiation Breeding, NIAR, MAFF
P.O. Box 3, Ohmiya-machi, Ibaraki, 319-22
JAPAN