

サツマイモ塊根の皮色突然変異の人為的誘起について

On the artificial induction of skin colour mutation
of sweet potato (*Ipomoea batatas* LAM) *tuher*

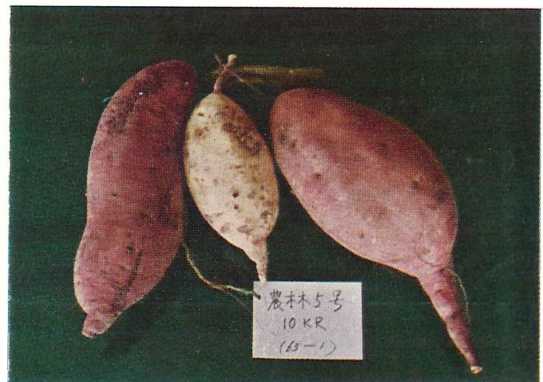
サツマイモ塊根の皮色は主として表皮細胞, 下皮細胞に存在するシアニジン, ピオニジン, ペチュニジンなどのアントシアニンによるものである。これらの色素を有するものから喪失したものへの変化 (赤→白), またはその逆の変化 (白→赤) を放射線, 化学薬品などによって人為的に誘起することができる。第 1 図

から第 4 図まで, いずれも γ 線によって誘起された皮色変異の例を示した。これらのアントシアニンの発現が他の種の植物, 例えばバレイショ, オオムギなどでは主動遺伝子によって支配されていること, またサツマイモのばあい, この形質の育種行動が割合に単純であること, さらに見掛け上は優性突然変異のようにみえる変



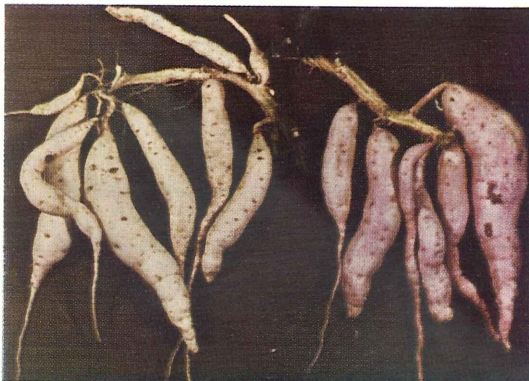
第 1 図 M_1 世代における皮色変異セクター (赤→白) 原品種農林 5 号, 苗照射 10KR (210R/h)

Fig. 1. Mutated sector of tuher skin in M_1 generation (Red skin→white). Original variety Norin 5. Seedling irradiation 10KR (120R/h)



第 2 図 第 1 図の変異塊根より次の栄養世代に塊根全体に拡大されたセクター

Fig. 2. Enlarged sector to whole tuber in following vegetative generation from the mutated tuber in Fig. 1.



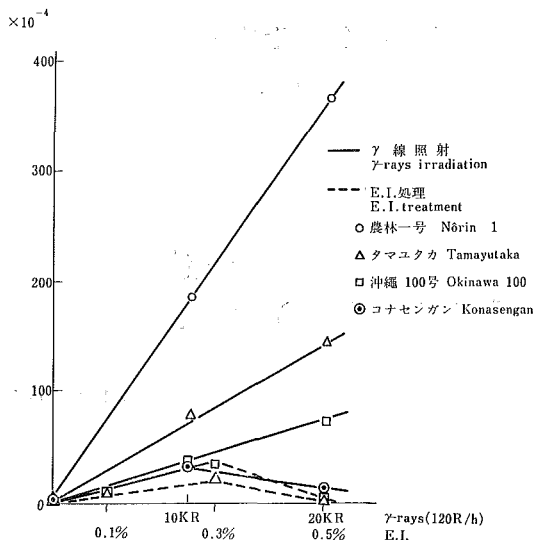
第 3 図 関東 63 号 (左) より誘起された淡桃色変異系統 (右) 苗照射 20KR (420P/h)

Fig. 3. Mutant strain with pale pink skin (right) induced from Kanto 63. (left) Seedling irradiation 20KR (420R/h)



第 4 図 農林 2 号 (左) より誘起された淡紅色変異系統 (右) 苗照射 5KR (210R/h)

Fig. 4. Mutant strain with thin red skin (right) induced from Norin 2. Seedling irradiation 5KR (210R/h)



第5図 各品種における皮色変異出現率とγ線照射線量およびエチレンイミン処理濃度との関係

Fig 5. Relationships between doses of γ-rays irradiation and ethylene imine treatment and the rate of occurrence of mutated tuber skin colour in each variety

化(白→赤)も、かなりの頻度でみられることなどの点から、サツマイモ塊根の皮色の発現に関与しているのは比較的少数個の主働遺伝子であり、それら遺伝子相互には補足的な関係が存在することが予想される。また、人

The tuber skin colors found in the sweet potato (*Ipomoea batatas* LAM.) range from pure white to pale pink, thin red or deep purple. These pigmentations are due to anthocyanidins such as cyanidin, peonidin and petunidin in epidermal and/or hypodermal cells of the tuber.

Alterations of the skin color involving changes from colored towards colorless as well as the reversal changes can be induced artificially by utilizing mutagenic treatments, i.e. X-rays, gamma-rays ethylene imine and so on. Induced skin color changes by gamma-rays irradiation are shown in Figures 1 to 4.

Genes controlling this character are presumably considered to be a series of major genes and also to behave complementarily each other from the following reasons; first, these anthocyanidins being proved to be genetically controlled by major genic systems in other species of higher plant, e.g. potato and berley; secondly, breeding behavior of the character being considerably simple in the sweet potato and thirdly, changes seemingly dominant mutations can be seen in high frequency.

There is an allegation that in addition to the mutation, somatic recombination during the mitotic cell division may take part in the skin color changes of their high frequencies.

Occurrences of spontaneous changes in the skin

為的な突然変異誘起処理による皮色変異の頻度がかかなり高いばあいもあることから、突然変異のほかには体細胞分裂のさいの遺伝子組みあわせの変化も何らかの影響があるのではないかともしられる。このような皮色の変化は自然条件下でもかなり頻繁にみいだされており、例えば農林一号から白農林一号が、農林二号から紅農林二号が芽条変異として選抜された事例がある。

変異出現率と放射線の照射線量、化学薬品の濃度との関係は、γ線およびエチレンイミンのばあい、第5図のように観察された。変異出現率はセクターの大きさを考慮して、(変異セクターの巾)/(変異塊根の最大周)の合計を総根数で除したものをもちいた。この変異出現率と線量、濃度との間には比例関係がみられ、エチレンイミンよりもγ線のほうが高い誘起効果を示している。品種によって変異出現率に大きな差異があり、また皮色の変異がまったくみられない品種もあり、原品種のもつ遺伝的背景が大きく影響するものと考えられる。

皮色変異のセクターの大きさは照射あるいは処理当代ではきわめて小さいが、栄養世代を重ね、変異セクター上から不定芽をうることができれば、拡大されて固体全体が変異したものをうることができる。(第2図参照) 苗照射にくらべて塊根照射ではより大きな変異セクターが発現し、照射当代において一塊根あるいは一株全体におよぶものを示すばあいが多。これは照射時点における根原基の細胞数の違いがセクターの大きさに表現されたものであろう。(久木村 久)

color are found as bud-sports though in very low frequency, e.g. Shironorin 1 from Norin 1 (change of red skin towards white) and Beninorin 2 from Norin 2 (change of white to red).

Relationships between the rate of occurrence of the skin color changes and dose of the mutagenic treatments are shown in Fig. 5 where the rate is expressed by the following formula which include the size of sector properly; rate=total of (size of mutated sector)/(maximum size of mutated tuber in girth)/total number of tubers.

As can be seen in Fig. 5, the rates were increased proportionately with the mutagenic doses, differed with the varieties and are higher when treated by gamma-rays than by ethylene imine. A few varieties were found to be unchanged by the treatments.

Although mutated sectors obtained in M_1 generation tend to remain very small in size, it is possible to enlarge them up to whole tubers when the bud can sprout on the sector in the following vegetative generations (see Figures 1 and 2). The mutated sector obtained on a plant derived from tuber irradiation is larger than that of seedling irradiation, covering the whole tuber or plant because the size of the sector depends on the number of cells in the initial root at the time of irradiation.

(Kukimura, H.)