

## イネにおける軟 X 線による突然変異の誘発

## Mutation Induction in Rice by Soft X-ray Irradiation.

近年, 小型の軟 X 線照射装置が開発され, 施設, 取り扱い資格等について厳しい制限を受けないことから新たな変異原として各研究機関に急速に広まってきている(第1図)。しかし, 軟 X 線を利用した効果的な突然変異誘発法に関する研究は皆無であり, 各方面よりその確立が切望されている。そこで解析の進んでいるガンマ線照射の場合と比較しながら, 軟 X 線照射の植物の発芽, 生育, 稔性等に及ぼす影響について分析を行った。

イネ品種コシヒカリの種子にガンマ線 ( $^{60}\text{Co}$  ガンマールーム), および種々の管電圧 (20kVp, 60kVp, 100kVp) の軟 X 線をそれぞれ約 50Gy/h で照射した。それぞれの区において胚を線源方向に向けた区と, 反対方向に向けた区の 2 処理区を設定し, 各区 100粒を供試した。この種子を, 催芽後, 一本植え用バットに播種して自然条件下で育成し 4 週間後に, 生存率, 草丈を調査した。調査後, 放射線育種場の圃場で, 定法に従って栽培し出穂約 2 ヶ月後に収穫して稔性を調査した。また, 次代 ( $M_2$ ) についてアルビノ個体の出現の有無を調査した。

播種 4 週間後の生存率, 草丈, および種子稔性はほとんどの処理区で線量が増加するにつれ

低下した(第2図)。軟 X 線照射の場合, 同線量区内ではほとんどの区で胚を線源に向けて照射した区の方が, 胚を線源と反対側に向けて照射した区よりそれぞれの値が低かった。この傾向は, 線量が増加するほど, 管電圧が低くなるほど顕著になった。一方, ガンマ線の場合はこのような差は見られなかった。ガンマ線の  $LD_{50}$  は 250Gy 程度であったが, 軟 X 線の場合はいずれの区においてもこれより高かった。また, 種子稔性半減線量から見た適正線量は, 胚を線源側に向けて照射した場合, 20kVp では 350Gy, 60kVp では 260Gy, 100kVp では 280Gy, ガンマ線では 250Gy であった。

軟 X 線照射の効果は, 管電圧が高くなるほど大きくなった。また, 管電圧が低くなるほど, 胚を線源側に向けて照射した区と, 反対側に向けて照射した区の差が大きくなった。これは, 管電圧が低くなるほど発生する軟 X 線の波長が全体的に長い方へシフトし, 透過力が弱くなるためと考えられる。

軟 X 線を照射した種子より得られた次代 ( $M_2$ ) 中にアルビノ個体が出現し, 軟 X 線によって高頻度に突然変異が誘発されることが確認された (第3図)。(宮原研三)

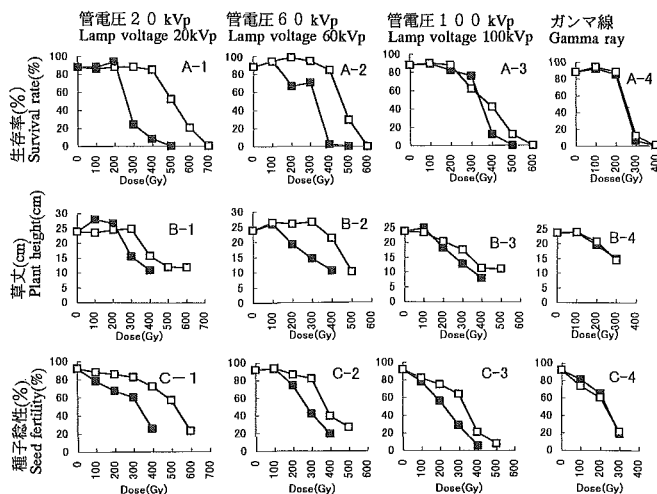


第1図 小型の軟 X 線照射装置  
Fig. 1 A compact soft X-ray apparatus.



第3図 軟 X 線照射種子の  $M_2$  で出現したアルビノ突然変異体

Fig. 3 Albino mutant found in  $M_2$  progeny of the soft X-ray irradiated seeds.



第2図 軟X線，ガンマ線照射のイネの生存率，草丈，種子稔性に及ぼす影響

■ 胚を線源側に向けて照射した区  
□ 胚を線源と反対側に向けて照射した区

Fig. 2. Effect of soft X-ray and gamma ray irradiation on survival rate, plant height and seed fertility.

■ Embryos facing towards irradiation source.  
□ Embryos facing away from irradiation source.

## Mutation Induction in Rice by Soft X-ray Irradiation

Recently a compact soft X-ray irradiation apparatus was developed (Fig. 1) and is rapidly spreading in various institutes as a mutagen, because it is not under strict control in use. As few studies have been made on efficient mutation induction by soft X-ray irradiation, it is desirable to establish an efficient technique for mutation induction. Therefore, we analyzed the effect of soft X-ray irradiation on viability, plant height, and fertility of rice plants, comparing them with those of gamma ray irradiation.

Dry seeds of rice variety 'Koshihikari' were irradiated with gamma rays and soft X-rays at a dosage rate of about 50Gy per hour with various lamp voltages. For each experiment, we set up two treatments, embryos were set facing toward and facing away from the irradiation source. We irradiated 100 seeds at each treatment. These seeds were soaked in 32°C water for 2 days, sown in small pots separately and grown under natural conditions. Four weeks after sowing, plant height and viability were measured. After transplanting to a paddy field, rice plants were raised. Four weeks after heading, seed fertility was investigated. The  $M_2$  seeds were sown for a selection of albino mutant.

Viability and plant height 4 weeks after seeding and seed fertility decreased according to increase of the radiation dose (Fig. 2). In most cases in soft X-ray irradiation, each value in the case

that embryos were set facing toward the irradiation source was lower than that facing away from the irradiation source. The more the irradiation dose and the lower lamp voltage is, the more remarkable this tendency becomes. On the other hand, such a difference can not be observed in gamma-ray irradiation. In every case,  $LD_{50}$  of soft X-ray irradiation is lower than that of gamma-ray irradiation. The proper irradiation dose, the dose with which seed fertility is reduced by half, is 350Gy in 20kVp, 260Gy in 60kVp, 280Gy in 100 kVp soft X-rays, and 250Gy in gamma ray, when the embryo is set to the irradiation source.

The effect of soft X-ray irradiation becomes higher as the lamp voltage becomes higher. In soft X-ray irradiation, the difference between embryos were set facing toward and facing away from the irradiation source becomes bigger as the lamp voltage becomes lower. This is supposed to be due to a weak penetration force of long wavelength soft X-rays under low lamp voltage.

Albino mutants were found in the  $M_2$  progeny of the soft X-rays irradiated seeds (Fig. 3). It was confirmed that soft X-rays can induce mutation with high frequency. (Kenzo Miyahara)