

放射線による農作物の品種改良 —豊かな農業を目指して—

独立行政法人 農業生物資源研究所
放射線育種場 場長 中川 仁
(FNCA放射線育種プロジェクトリーダー)

原子力利用を取り巻く大きなニュースは、2005年、IAEA(国際原子力機関)がノーベル平和賞を受賞したことである。受賞理由は「核の軍事利用防止及び核を用いたテロ撲滅のための努力と原子力の平和利用拡大に対する貢献」で、エルバラダイ事務局長は、「IAEA はオーケストラのようなものであり、私は単なる指揮者である。」とその受賞の喜びを語った。そして、副賞を途上国の原子力平和利用、特に健康向上と食料生産向上に向けた基金とすると述べた。

このように、IAEA においても、原子力を利用した突然変異育種の重要性を認識していることが伺える。ここでは FNCA で推進している放射線育種プロジェクトのこれまでの成果と研究の展開について報告する。

FNCA も IAEA と同様の趣旨でアジアの原子力利用推進を目指して作られた組織であり、その中の12のプロジェクトの一つとして放射線育種運営グループがある。

放射線育種法の利点は、1)新しい突然変異を作り出せること、2)他の有用な特性をそのままにして1, 2の形質のみを変えることができること。すなわち、コシヒカリの特性を改良したければコシヒカリを材料にすれば良い、3)その結果、戻し交雑などを省略できるので育種にかかる期間を短くできる、4)突然変異で生じた変異は、交配によって他の品種に移すこともできること、5)花の咲かない作物にも利用できることである。

突然変異体を得さえすれば、その後の育種操作は従来からの育種方法と変わらないため、技術的に容易であることや、照射施設を利用すれば、実際に育種を行う各研究室では新たな設備投資の必要がないため、遺伝子組み換えなどの技術と比べて非常に低コストで行えるので、開発途上国でも容易に利用できる技術であるといえる。

一方、イネなどのゲノム配列が決定された作物では遺伝子の機能解析が行われているが、そのために形質をノックダウンした突然変異群、すなわちバイオリソースの利用が非常に有効である。さらに、遺伝子情報から目的とする突然変異個体を探し出す技術も構築されつつあり、期待した突然変異を作り出すことができる日も遠くない。

これまでに我が国で育成された突然変異品種(直接利用)は約 200 品種あるが、その内訳は約 60%が γ 線、組織培養が 16%、化学物質が約 9%、X 線 10%、イオンビームが 6%になっており、放射線を用いた突然変異育種が有効なことを示している。

FNCA の多国間研究プロジェクトでは、現在、ソルガム、ダイズ、ランおよびバナナの4作物についての突然変異育種を推進している。

ソルガム(コーリヤン)耐旱性育種の参加国は中国とインドネシアで、これまでに中国とインドネシア各々で耐旱性の品種が育成され、実際に利用される段階にある。

ダイズ耐旱性育種の参加国はフィリピン、ベトナム、マレーシア、インドネシアで、各国で育成した突然変異有望系統を互いに交換して、特性調査を行っている。ここでも、有望な系統が選抜され、今後、品種登録を経て実際に利用されると期待される。特に、ベトナムは、突然変異育種に関して長い歴史があり、突然変異品種の育成と普及の結果、過去 20 年間に、栽培面積が約3倍に拡大し、収量が2倍近く増加したが、突然変異品種がその約半分を占めており、その有用性を実証すると共に本プロジェクトでも有望な系統を次々に作出している。

ラン突然変異育種の参加国は、インドネシア、マレーシア、およびタイであり、培養物へのガンマ線照射と選抜によって害虫のスリップスとハダニの一種に対する抵抗性品種を育成するのが目的である。このプロジェクトではタイが中心となり、カセサート大学でのガンマ線照射と選抜技術のトレーニングを担当している。

バナナ突然変異育種の参加国はインドネシア、マレーシア、フィリピン、ベトナムでフザリウム萎凋病やウイルス病などいくつかの病気に対する抵抗性系統の育成を目指している。フザリウム萎凋病に対する抵抗性を病原菌の孢子や菌糸の人工接種法によって検定する技術やウイルスを運ぶアブラムシに吸汁させて病気に感染させ、ウイルス病抵抗性を選抜する方法および選抜された系統を病害汚染地帯(ホットスポット)で栽培して抵抗性を検定する方法が構築され、抵抗性系統を選抜している段階にある。

その他の FNCA の活動として、突然変異育種データベース(MBDB)や突然変異育種マニュアル(MBM) の出版がある。データベースは参加国間でのみ閲覧可能であるが、突然変異育種マニュアルは、誰でも <http://www.fnca.mext.go.jp/mb/mbm/mbm.html> からダウンロードが可能であり、世界中の突然変異育種に興味を持つ研究者や学生からのアクセスが多い。

また、毎年、参加国間持ち回りでワークショップを開催しており、今年度は韓国(原子力研究所、大田)で開催され、ランの専門家会議はタイのカセサート大学(バンコク)で開催された。

アジアでは、一昨年、韓国原子力研究所(KAERI、井邑市)に放射線照射施設を含む研究所が建設され、現在、マレーシア原子力庁(MINT)にもガンマーグリーンハウスが建設中であり、ベトナムでもガンマーフィールド建設が計画されている。このように、放射線育種法は有用な育種技術であり、特にアジア各国で推進されている。また、今後、品種育成のみならず、遺伝子の機能を明らかにする突然変異リソースの作出など、ポストゲノム研究の分野でも注目され、その利用はさらに拡大すると予想される。