

添付資料 4 セッションサマリー

1) セッション 3 サブプロジェクト「イネの品質改良育種」

各国から発表されたカンントリーレポートの概要は以下の通りである。

) バングラデシュ(バングラデシュ原子力委員会 Md. Lokman Hakim 氏)

350 および 400Gy で照射された *Ashfal* および *Morichshail* の種子においては、M₁ において開花期の遅延と高い確率での種子不稔が起こった。*Morichshail* の M₂ 個体群においては、いくつかの推定変異体が選抜された。芳香種 2 系統を含む、5 つの長細粒種系統に関する 4 ヶ所での収量試験で、場所によって収量に違いが見られたが、平均収量では、5 系統のうち、3 系統は一定の収量を得ており、親系統および比較品種と比べて高収量であることが示された。*Takshoyl* カルスから生成された種子を照射して育成された 19 個体がボ口期に育成されたが(M₂V₁)、感光性が高いために、ほとんどの個体が種子を形成しなかった。ガンマ線照射装置が機能していなかったため、これ以降の照射によるカルスから、苗を再生することは不可能であった。

) 中国(水稻研究所 Luo Ju 氏)

2008 ~ 2009 年に新しい突然変異系統(CR63、CR84 および CR1577)が選抜され、その稔性回復能力が評価された。圃場においては、いくつかのハイブリッド種で種子形成率の低さが見られた。2008 年には他の稔性回復能力をもつ 3 つの変異系統から、6 つの交配種が得られた。これらの交配種の F₁ および F₂ 世代は、優良農業形質を持った稔性回復系統を今後開発するために海南省および杭州市で栽培された。2009 年には、2008 年に 350Gy および 400Gy で照射された 1 つの維持系統と 2 つの稔性回復系統が、新たな変異系統を得るために育成されている。適応性が高く、親系統と同等のアミロース含有量を有する維持系統および稔性回復系統をスクリーニングすることは、商業用ハイブリッド米の理想とするアミロース含有量に到達するために大きな助けとなるだろう。

) インドネシア(インドネシア原子力庁 Sobrizal 氏)

米粒品質、および収量の両方を希望するインドネシア国内の要望に合わせ、インディカ品種 IR36 とジャボニカ品種コシヒカリとの交配から育成された系統から 568 に及ぶ純系が得られた。その中で、KI237 および KI432 の 2 系統が 200Gy のガンマ線で照射され、不良特性が取り除かれた。KI237 と KI432 の両系統が高収性を示したが、KI237 は倒伏に弱く、KI432 は成熟が遅い。M₂ 個体群において、KI237 については草丈に着目した選抜が行われ、KI432 については出穂日数に着目した選抜が行われた。M₃ 世代における選抜・固定を続けた結果、最終的に 1 つの矮性系統、2 つの半矮性系統、そして 1 つの早生系統が選抜された。

選抜された半矮性系統の 1 つを RKI237-1 とした。RKI237-1 の M₂ および M₃ 世代の分離分析に基づき、本系統における半矮性は単一劣性突然変異遺伝子にコントロールされていることが明らかとなった。この遺伝子を *sd²³⁷⁻¹* とした。この変異体は、新たな多収突然変異品種育成のために育種プログラムの中で活用されると同時に戻し交雑を利用して、KI237 系統の改良に有効な遺伝資源となる。選抜された 84 系統のアミロース含有量の変異は大きく、その範囲は 17.39 ~ 25.65% に及ぶ。また、照射された KI237 から育成された系統において粒形や色に大きな変異が認められた。

) 日本(農業生物資源研究所 西村 実氏)

日本で二番目の作付け高を有するひとめばれ品種から、低アミロースの変異系統を数十個選抜した。これらはイオンビーム、或いはガンマ線照射により誘発されたもので、2009 年には M₃ が

ら M₅ 世代に当たる。アミロース含有量は 1.9(糯性) ~ 12.5% にまで広がった。

) 韓国(韓国原子力研究所 Si-Yong Kang 氏)

穀粒の色の多様性、および糯性に関する開発は、韓国における米の消費流行に関するニーズを満たすものとして必要なことである。2009 年度には、2007 ~ 2008 年に 6 品種のガンマ線照射による突然変異体の表現型に関する選抜を行い、約 150 個体の M₄ 世代の変異系統の育成を行った。今後は機能性成分の分析を行った後、有用な変異体を選抜する予定である。また、アミロースライブラリの構築のため M₂ 系統の育成を行い、アミロース含有量および種子形態の分析を行った後、アミロース変異体の選抜を行う。

) マレーシア(マレーシア原子力庁 Rusli Bin Ibrahim 氏)

研究の目的は、高い確率で変異系統を産出するための適正線量、およびイネの炭素イオン照射による変異誘発におけるスペクトルを決定することであった。JAEA 高崎量子応用研究所において、それぞれの線量(0, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 160, 200 Gy)につき、100 個の MR219 種子が炭素イオンビームによって照射され、照射された種子は、放射線感受性効果研究のため、温室環境条件下で育成された。Shoulder dose は 60 および 80Gy であることが明らかとなり、0 ~ 120Gy の条件下においては、照射された M₁ 種子の発芽率は 60% 以上であり、120Gy 以降は顕著に減少した。

) フィリピン(フィリピン原子力研究所 Alfonso Grafia 氏)

200 および 300Gy で照射した IR72 から選抜した 4 系統について、分離するかどうか、また低アミロースであるかどうかを確認するため、圃場での育成を行った。成熟期で種子が収穫され、引き続きアミロースおよび蛋白質含有量についての分析が行われる予定である。

以前にガンマ線照射してあった 97 の M₃ サンプル種子において蛋白質およびアミロース含有量の分析が行われ、300Gy で照射された IR72 から、低 ~ 中アミロース変異系統が 8 つ見つかった。200Gy で照射されたもののうち、低アミロースの変異系統が 1 つのみ得られた。これらの変異系統は再び育成され、立証試験と選抜固定が行われる予定である。

イオンビーム照射された IR72 については、M₁ における発芽、苗高、生存率などに対する影響を測定するために播種を行った。収量に関するデータは成熟期に集められる予定である。

) タイ(タイ米作局 Suniyom Taprab 氏)

1. アミロース含有量

2009 年の乾期には、非感光性を有する 200 の M₄ 変異系統が選抜され、それらの半分が圃場で育成され、もう半分については 2009 年の雨期においてアミロース含有量の分析を行った。

2. 蛋白質含有量

蛋白質抽出技術が導入され、KOML105 品種およびコシヒカリにおける、グロブリン-アルブミン、グリテリン、プロラミンなどの蛋白質成分分析のために SDS-PAGE 法が用いられた。満足出来る結果が得られている。

3. 低フィチン性

多収品種である SPR1 から得られた 2 つの LPA ホモ変異系統において、鉄分含有量、および生物学的に利用できるか否かについて分析を行う予定である。

) ベトナム(ベトナム農業遺伝学研究所 Dao Thi Bang 氏)

ベトナムにおけるイネ育種研究の目的は、お腹を満たすための多収から、品質向上へと変化している。前世紀においては、多収が主な目的であったが、今では良品質のイネを開発することが

多くの育種家にとってのゴールである。低アミロース、高蛋白、低フィチン、或いは感光性が主な目標となっている。

突然変異育種で重要なことは、確かな特質のためのスクリーニング方法である。特にアミロースおよび蛋白質含有量、またフィチン酸に関するスクリーニング手順についての FNCA での経験の交換が必要となる。これにより、均一の結果が得られる。

2) セッション 4 イネ種子におけるイオンビーム照射について

イネ種子におけるイオンビーム照射について、5ヶ国より報告が行われた。概要は以下の通りである。

) バングラデシュ(バングラデシュ原子力委員会 Md. Lokman Hakim 氏)

2009年1月、JAEA 量子応用研究所において、適正線量の決定を目的として、地方品種である *Ashfal* の玄米に対し、炭素イオンビームにより9段階の異なる線量(10~200Gy)での照射が行われた。データ分析により、*Ashfal* の適正線量は30および40Gyであることが分かった。40、120、160、および200Gyで照射された種子から得られた突然変異体の M₁ において、5つの変異体候補が選抜されている。2009年6月には、BRRIdhan-29 および *Ashfal* の種子について固定線量での炭素イオンビーム照射が行われた。

) インドネシア(インドネシア原子力庁 Sobrizal 氏)

Daih Suci はインドネシア原子力庁のアイソトープ・放射線技術応用センターによって開発された突然変異品種であり、インドネシア政府により2003年に公開された。この品種は多収かつ高品質であり、国内において大規模な育成が行われている。しかしながら、特に雨期などで育成する際に、倒伏に弱い。耐倒伏性を改良するため、種子にイオンビーム照射を行うことにより遺伝的多様性を生み出す。まず初めに、適正線量決定のための予備実験が行われ、種子に対し様々な線量での照射が行われた。M₁ における種子稔性の観点に基づき、適正線量は20Gyであると結論付けられた。

) 韓国(韓国原子力研究所 Si-Yong Kang 氏)

2009年、JAEA 高崎量子応用研究所の TIARA に於いて、ジャポニカ米品種である *Ilpum* の乾燥種子に対し、10、20、40、60、80、100、120、160 および 200Gy での炭素イオンビーム照射が行われた。照射された種子の生存率は20Gy以降では下がり、60Gyではほとんど見られなかった。5週間後のシュートおよび根茎の成長についても、20Gy以降下がっている。これらの結果から、*Ilpum* 品種の重イオンビーム照射における適正線量は20と30Gyの間であることが示された。FNCA 協力プロジェクトの下、2010年よりいくつか新しいの突然変異育種研究をスタートするため、冬期にさらなる韓国米種子への重イオンビーム照射を進めていきたい。

) マレーシア(マレーシア原子力庁 Rusli Bin Ibrahim 氏)

本プロジェクトは、最小要水量下でも多収となる新しいイネ品種の開発に焦点をあてている。選抜されたエリート個体群の種子はガンマ線(300、400Gy)により照射され、異なるレベルのPEGを用いて予備選択圧にかけた。MR211 および MR219 より得られた計38の有望変異群について、最小要水量下の圃場で評価が行われ、また、低アミロースに関するスクリーニングが行われた。しかしながら、飽和土、および浸水状態下での多収に関する圃場試験のために選抜された有望系統はMR219-4 および MR219-9 の2つであった。

) ベトナム(ベトナム農業遺伝学研究所 Dao Thi Bang 氏)

JAEA 高崎量子応用研究所から得たスクリーニング用照射線量に関するプロトコールにより、

Khang dan 品種の適正線量は 40 および 60Gy であることが分かった。この結果は他の参加国の品種ともほぼ同じ結果である。この適正線量に基づき、3,000 粒に照射を行った。育種目標は、低アミロース、あるいは高蛋白で多収かつ高品質であること、そして、矮性や半矮性など、その他の形質も考慮される。私的な見解では、変異体のスクリーニングについては、1つの共通のプロトコルで行われるべきである。作付期の後、JAEA の田中氏に評価結果とコメントを送付すべきであり、問題や難事があった場合、このコメントと経験の交換に基づき、それぞれの参加者のために調整を行うことが可能となり、全ての参加者がプロジェクト終了時に良い結果を得ることができるであろう。

3) セッション 5 サブプロジェクト「バナナの耐病性育種」

マレーシア原子力庁の Rusli Bin Ibrahim 氏より、バナナ耐病性育種サブプロジェクトに関する研究報告が行われた。概要は以下の通りである。

本サブプロジェクトの主要な目的は、フザリウム萎凋病への耐性、さらに改良された果実品質を持つバナナの突然変異品種を育成することである。地方品種である「Berangan」(*Musa spp.* AAA ゲノム)の分裂組織に対し、0、10、20、30、40、50、60、70、80、90、100Gy でのガンマ線照射を行った。照射された外植片の生存率に基づき、半数致死線量、および全致死線量はそれぞれ 50Gy および 80Gy であることを明らかにした。圃場スクリーニングに供試するために、決定された効果的な線量である 20、30 および 40Gy を用いて、M₁V₁ から M₁V₅ へと培養増殖を行った。幼苗育成時や圃場でのスクリーニングに有効活用できる 4 つの人工的耐病性スクリーニング技術を開発した。現在、フザリウム萎凋病に耐性を持ち、かつ多収、早生および短稈等の特性を持つ 3 有望変異系統が選抜されている。

4) セッション 6 サブプロジェクト「ランの耐虫性育種」

マレーシア原子力庁の Zaiton Binti Ahmad 氏より、サブプロジェクトの最終研究報告が行われた。概要は以下の通りである。

2003～2009 年までの全体の活動、および本サブプロジェクトの成果についてのまとめが行われた。本サブプロジェクトでは、耐虫性を持つクローンを作成することを目的として、参加国(インドネシア、タイおよびマレーシア)は互いに照射用の組織培養素材(タイ:*D. Sonia Red 17*、インドネシア:*D.jayakarta*、マレーシア:*D.mirbellianum*)を交換した。対象とする害虫はハダニとスリップスである。マレーシアでは、試験管内でのハダニ感染技術が構築された。全体としては、変異体育成に関し、*D. mirbellianum* について組織培養期においてハダニに耐性のある 50 個体の幼苗が選抜されており、その中から開花期においてスリップスに耐性のある 1 つの有望系統が確認された。*D. jayakarta* については、開花期におけるスクリーニング作業で、スリップスに耐性のある 2 つの有望系統が確認された。これらの有望系統については形質が固定しているか検定するために大量クローン増殖を行っているところである。報告の詳細は添付資料に示した。