

## 添付5 バイオ肥料プロジェクト個別セッションサマリー

### FNCA 2010 放射線育種・バイオ肥料プロジェクト合同ワークショップ バイオ肥料プロジェクト個別セッションサマリー

セッションのはじめに、フィリピン大学ロス・バニョス校分子生物学・バイオテクノロジー研究所長である Reynaldo V. Eborra 氏より歓迎挨拶があった。

#### セッション3 プロジェクトの成果および課題

##### I. キャリアの放射線滅菌利用と課題

日本原子力研究開発機構(JAEA)の鳴海一成氏よりリードスピーチがあり、キャリアの滅菌処理(ガンマ線照射、オートクレーブおよび非滅菌コントロール)が保存期間中の接種菌の生存性に及ぼす影響について紹介した。ガンマ線照射あるいはオートクレーブで滅菌したキャリアを用いた場合、6か月の保存後、根粒菌細胞密度は貯蔵前よりも増大していたが、非滅菌キャリアを用いたバイオ肥料中ではその細胞密度が大きく低下していた。キャリアの材質によっては、オートクレーブ滅菌よりもガンマ線照射の方が接種菌の生存性向上に有効であった。インドネシアおよびタイの報告によると、オートクレーブ滅菌したキャリアではアゾスピリルム菌の生存性が低下したが、ガンマ線照射したキャリアでは悪影響は見られなかった。

##### II. FNCA バイオ肥料品質基準マニュアルの開発

タイ農業局(DOA)の Sompong Meunchang 氏および農業・食品産業技術総合研究機構(NARO)の安藤象太郎氏より、それぞれリードスピーチがあった。タイにおける、バイオ肥料についての内容も含む新しい肥料法と、バイオ肥料品質基準について紹介があった。また、日本土壌肥料学会の微生物資材専門委員会が提唱した農業用微生物資材の評価方法についても紹介された。また、バイオ肥料の利用を促進する上での品質基準の重要性が確認されるとともに、タイのバイオ肥料品質管理(QC)マニュアルをもとに、FNCAのバイオ肥料QCマニュアルを編集することで意見がまとめられた。

##### III. 多機能バイオ肥料の開発(バイオ肥料の効果的利用に適した菌、植物および土壌/地域の選抜)

兵庫県立農林水産技術総合センターの相野公孝氏、タイ農業局(DOA)の Sompong Meunchang 氏、およびベトナム農業農村開発省(MARD)の Pham Van Toan 氏がそれぞれリードスピーチを行い、その後5カ国のプロジェクトリーダー(PL)がそれぞれの活動報告を行った。植物の生長および養分獲得を促進すると共に、植物の病気を軽減するような効果を併せ持つ多機能バイオ肥料の開発に向けた様々な取組みが報告された。

**中国:** 土壌、作物、菌株の種類を変えて様々な接種試験を実施した。リン溶解菌 P2-1A 株と窒素固定菌 RN5 株の併用は、黒色土におけるダイズの生育に有望な効果をもたらした。

**インドネシア:** 高地で栽培される土壌有機物含有量の高い野菜にアゾバクターを接種する場合、堆肥との1:1混合物として接種した方が、単独接種よりも有効であった。ニンジンの例では、前者では生体重が47%増加したのに対し、後者では29%だった。また、堆肥のみを施用した場合の生体重の増加率は20%であった。

イネの生育について、NPK(窒素・リン酸・カリ)無機肥料の一部をバイオ有機肥料(アゾトバクター、アゾスピリルム菌、リン溶解菌などの有用土壌微生物を接種した有機肥料)で代替可能かどうか評価試験を行ったところ、イネの生育に必要な NPK 無機肥料のうち、150 kg をバイオ有機肥料(300kg/ha)で代替可能であることが分かった。NPK 無機肥料(300kg/ha)を 100%施用した場合と、バイオ有機肥料 300kg/ha と NPK 無機肥料 150kg/ha とを併用した場合とで、イネの収量に顕著な差は見られなかった。

**日本:** イオンビーム照射を利用したダイズ根粒菌および植物内生細菌の改良が実施された。ダイズ根粒菌の高温耐性を改善する研究では、45°C で生存する有望な候補がいくつか得られた。また植物内生細菌については、トマト青枯病菌に対する拮抗能の向上において有用な変異体が多数得られた。

**マレーシア:** 選抜された多機能細菌(リン溶解能、植物生長促進能、青枯病菌に対する拮抗能をもつもの)を様々な野菜に接種し、「窒素固定活性」がもたらす付加的効果について <sup>15</sup>N 同位体トレーサー法により評価が行われ、窒素固定への高レベルの貢献が観察された。得られたデータについてはさらなる試験を進め、データの有効性を確認する必要があるとされた。

**フィリピン:** 高価値ナス科植物およびサトウキビに対する Bio-N の有効性について確認試験を行った。はじめに、トマト(cv Diamante)に対する Bio-N の有効性について評価するため、Bio-N、Bio Groe および Mykovam の接種材を、それぞれ化学肥料と併用して試験した。ハイブリッドトマト(cv Diamante)に対する有効性試験の結果、最も収量が高かったのは全てを化学肥料で与えた場合で(7.69 t/ha)、次に高かったのは推奨施用量の半量の化学肥料と Bio-N の組み合わせであった。最も収量が低かったのは、コントロールおよび Bio-N を単独接種した植物体であった。登録のための認可を確実にするため、サトウキビでも試験を行った。

**タイ:** アゾスピリルム菌とダイズ根粒菌の混合接種材を利用したマメ科植物用の多機能バイオ肥料を開発中である。まずは有効な菌株を選抜するため、ポットおよび圃場試験を行い、エダマメ特異性を示すダイズ根粒菌に反応するアゾスピリルム菌の分離株をスクリーニングした。本研究により、混合接種の有効性が確認された。

**ベトナム:** 物理的および化学的性質や、微生物と植物間の関係性にに基づき、窒素固定能、リン溶解能、カリウム溶解能などを有する多数の微生物を選抜した。

#### IV. バイオ肥料の商業利用および挑戦

マレーシア原子力庁の Khairuddin Bin Abdul Rahim 氏よりリードスピーチがあり、マレーシアの農業セクターは何十年も化学肥料に依存してきたが、近年は有機肥料およびバイオ肥料に正当な評価が与えられつつあると報告された。その一因として挙げられるのは、市場の需要、あるいはグリーンテクノロジーへの政府支援である。良質なバイオ肥料を製造する企業はどんどん増えており、アブラヤシやゴム、また、これより小規模ではあるが果樹や香料植物などのプランテーション産業界では、独自にバイオ肥料製品の製造に乗り出している。マレーシアにおいて、国産バイオ肥料製品の商業化には大きな将来性がある。さらに、他にもいくつかの国ですでに進行中であり、インドネシアの会社では、マレーシア同様バイオ肥料製造におけるキャリア滅菌にガンマ線照射を利用している。企業側は、技術移転や商業化の過程では必ずしも完成した製品を必要としているとは限らず、国立研究所で開発された製品の商業化は困難である。国立研究所の生産物を、セミナー、ロードショー、展示会、メディア等を通じて普及する必要がある。

#### V. バイオ肥料におけるオリゴキトサンの植物生長促進剤利用

兵庫県立農林水産技術総合センターの相野公孝氏より、オリゴキトサンのバイオ肥料への応用についてリードスピーチがあった。キトサンは天然化合物であり、オリゴキトサンには植物の病害を防御する効果が期待されており、また、これらの分子は菌類の生育・発達を抑制する。相野氏の発表によると、オリゴキトサンとライブコート(セル苗元気)を同時に併用した場合の効果は実用的ではないが、病原菌により汚染された土壌に移植する1日前にオリゴキトサンで処理した場合、単独処理に比べてトマト青枯病に対する抑制効果が高かった。生物農薬で処理した苗においてオリゴキトサンが強く抵抗性を誘導したものと考えられる。今後、放射線照射を利用して製造されたオリゴキトサンとバイオ肥料との併用効果についての調査を検討することでまとめられた。

#### **セッション4 フィリピンにおける持続可能な農業とバイオ肥料についての特別講演**

Mercedes Umali Garcia 氏、フィリピン大学ロス・バニョス校

フィリピン大学ロス・バニョス校(UPLB)の分子生物学・バイオテクノロジー研究所(BIOTECH)では、連合的なシステムを通して生物窒素固定源を開発し、「Bio-N」という商標名で商品化されている。Bio-Nは、野生サトウキビのTalahib (*Saccharum spontaneum* L.)の根から単離されたアゾスピリルム菌を主な構成材とし、土壌と炭をキャリアとして作られた微生物肥料である。Bio-Nは、様々なイネおよびトウモロコシ品種において全国規模で試験が行われた後、2002年に商品化された。Bio-Nに関する膨大な研究結果、および近年の利用者たちの体験談に基づくBio-Nの効果は、Bio-Nがコストを削減しつつ生産量を有意に増大できたことにより実証されている。植物の生長促進および収量増大を目的として開発された微生物接種剤は、すでにフィリピンの農家たちに認められ、利用されている。BIOTECHは、農業省の支援を受けて混合施設を設立することにより、本技術の移転に成功している。

#### **セッション5 2011年度活動計画**

東京農工大学(TUAT)の横山正氏よりリードスピーチがあり、セッション3の各トピックについて、2007年から2010年までのプロジェクト活動が概説されるとともに、2011年の活動計画が報告された。すべての参加者により、各トピックについての議論が行われ、バイオ肥料プロジェクトの個別セッションサマリーがまとめられた。