

2012年若手外国人農林水産研究者表彰

トウジンビエのべと病対策に関する研究（新規抗べと病物質の解明と
べと病抵抗性 DNA マーカーの開発）

スディシャ ジョガイア、博士研究員
マイソール大学、インド

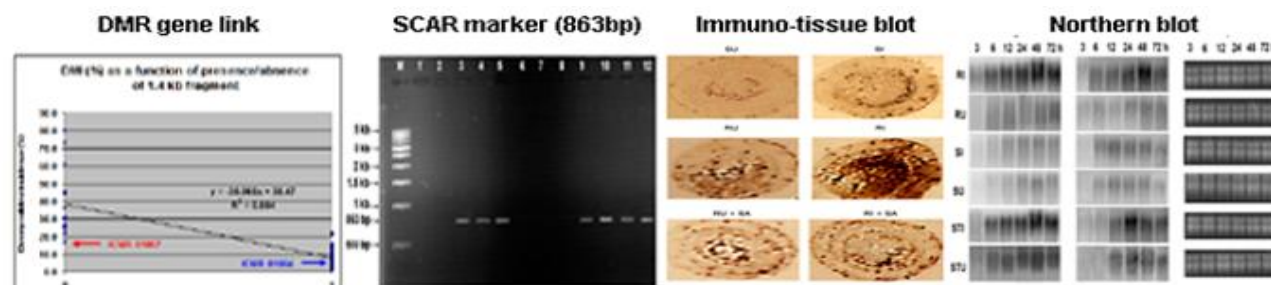


受賞評価のポイント

トウジンビエは、高温及び乾燥などの不良環境に強い、インドとアフリカで先史時代から栽培される重要な雑穀の1つである。インドでは平均収量が2倍となる Tift23A1 系統が開発され、導入されたが、同時にトウジンビエのべと病への罹病が大きな問題となった。受賞者は、トウジンビエのべと病への対策として、新規抗べと病物質をキノコ（コフキサルノコシカケ）から単離すると共に、トウジンビエのべと病菌抵抗性を選抜する DNA マーカーの開発に成功した。さらに、植物免疫応答を活用したトウジンビエのべと病対策についても研究を進めており、今後、実用的なトウジンビエのべと病対策が進展し、不良環境下にある半乾燥地での農業への貢献が期待される。

主な業績

トウジンビエ [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.] は、アジア、アフリカの乾燥・半乾燥熱帯地域に暮らす貧困層の人々が主食とし、また持続可能な収入源としてきわめて重要な作物である。 *Sclerospora graminicola* (Sacc.) Schroet によるべと病は、トウジンビエの生産量増加の実現に対して最大の脅威となっている。 Sudisha Jogaiya 博士は、H. Shekar Shetty 教授のもと、穀物のべと病の研究でインドを代表する研究所において、主にトウジンビエとべと病菌の宿主病原体相互作用について研究を続けてきた。博士の研究成果は、新規化学物質、生物学的あるいは非生物的誘導因子、抗べと病活性を有する新規物質の特定に大きく貢献してきた。これらは農薬への応用可能性、環境上の安全性、経済的採算性が高く、このような薬剤を利用することがトウジンビエのべと病管理への道を開くことにつながると期待されている。博士は病原型1の存在を追跡し、トウジンビエ栽培地域における既存のべと病菌分離株の遺伝分析を可能にする *Sclerospora graminicola* 分離株の SCAR マーカーを開発した。また、べと病抵抗性を検出する SCAR マーカーのクローンはさまざまな遺伝的背景に応用できるため、耐病性に向けた遺伝的改良に役立てることができる。これは、抵抗性マーカーを利用するためにトウジンビエの品種改良で行われてきた従来の表現型スクリーニングに代わる低価格で生産性の高い方法である。博士はまた、インドで発生した新病害の宿主抵抗性開発および病原体同定にも多大な貢献をした。現在、博士は、学術振興会 (JSPS) の博士研究員として、山口大学農学部伊藤真一教授のもとで、トマト青枯病および萎ちょう病に抵抗性を誘導する有益微生物 (PGPF) に焦点をあてた研究を行っている。



主要論文:

- (1) Murali, M., Sudisha, J., et al. 2012. Rhizosphere fungus *Penicilliumchrysogenum* promotes growth and induces defense-related genes and downy mildew disease resistance in pearl millet. Plant Biology. DOI: 10.1111/j.1438-8677.2012.00617.x.
- (2) Sudisha, J., et al. 2011. Elicitation of resistance and defense related enzymes by raw cow milk and amino acids in pearl millet against downy mildew disease caused by *Sclerosporagraminicola*. Crop Prot. 30 (7): 794-801.
- (3) Sudisha, J., et al. 2009. Molecular characterization of *Sclerosporagraminicola*, the incitant of pearl millet downymildewrevealed by ISSR markers. J. Phytopath. 157: 748-755.

2012年若手外国人農林水産研究者表彰

家畜および絶滅危惧種の安定した増殖に向けた 生物学的手法の改良

カノックワン シラッタナー、研究員
スラナリー工科大学、タイ王国



受賞評価のポイント

受賞者は、タイにおいて、乳牛の体細胞クローン個体の作成に初めて成功するなど、体細胞クローン技術のリーダー的存在である。受賞者の研究は、体細胞クローン技術をタイ在来の牛などの家畜の増殖のために応用するに止まらず、絶滅危惧種（危急種）であるガウル（インドヤギウ）や、マーブルキャットの保存に向け応用している。さらに、体細胞クローンにより作成した水牛や牛のクローン胚を分子生物学的に検討し、ミトコンドリア DNA 及び遺伝子発現に関して、新知見を得ている。今後、これらの取組や知見が、家畜のみならず、絶滅危惧種の保存に貢献し、畜産業と生物多様性の保全に繋がることが期待される。

主な業績

初の体細胞クローン羊ドリーが誕生してから、多数のクローン動物が商業、医療、研究などの目的で作製されてきた。Srirattana 研究員とそのチームは、死亡した乳用雄牛からクローン牛 4 頭を作製したほか、タイ在来種の牛 2 頭、クローン山羊 2 頭、クローン猫 2 匹など、数種の家畜動物のクローン作製に成功した。また絶滅危惧種では、ガウル（インドヤギウ）のクローン作製にも成功した他、ヒョウやマーブルキャットのクローン作製にも取り組んだ。また、クローニング効率を高めるため、適切なドナー細胞の選別や化学処理法について研究を行った。その結果、胎子線維芽細胞、耳由来線維芽細胞、顆粒膜細胞、卵丘細胞を用いた場合は牛や水牛のクローン胚が一定の品質で胚盤胞期まで発生することがわかった。さらに、トリコスタチン A 処理を行うと水牛のクローン胚の胚盤胞期発生率が向上した。一方、異種間で作製したガウル - 牛クローン胚では効果はみられなかった。Srirattana 研究員はその他、水牛の卵母細胞のガラス化をはじめ、水牛 - 牛およびガウル - 牛の異種間クローン胚のミトコンドリア DNA の挙動について研究したほか、クローン猫のテロメアの長さについても研究し、成果をあげた



主要論文:

- (1) Full-term development of gaur-bovine interspecies somatic cell nuclear transfer embryos: effect of Trichostatin A treatment. *Cell reprogram.*, 14,248-257 (2012)
- (2) Constant transmission of mitochondrial DNA in intergeneric cloned embryos reconstructed from swamp buffalo fibroblasts and bovine ooplasm. *Anim Sci J.*, 82,236-243 (2011)
- (3) Effect of donor cell types on developmental potential of cattle (*Bos taurus*) and swamp buffalo (*Bubalus bubalis*) cloned embryos. *J Reprod Dev.*, 56,49-54 (2010)

2012年若手外国人農林水産研究者表彰

伝統食品の品質・機能性向上のための加工技術の開発と
新たな乳化技術の適用による革新的処理システムの構築

イン リージュン、教授
中国農業大学、中華人民共和国



受賞評価のポイント

地域農産物や伝統食品には、多くの伝統的な知識が集積されている。これらの知識を科学的に解明すると共に加工工程の改善に応用し、その利用価値を高める取組は、特に急速な発展を遂げている新興国において、市場を介した農村の発展を促すために重要である。受賞者は、急速な工業化が進む中国に於いて、豆腐、腐乳、豆豉などの伝統食品を工業化するための技術開発を実施し、実用化に結びつけると共に、地域農産物である沙棘（サジー）からの機能性物質を生産する技術も開発した。さらに、マイクロチャネル乳化技術を応用し、脂溶性ビタミンのナノ分散による安定化技術を開発した。今後、これまでの研究成果や実用化の経験により、内外の研究者とのネットワークが構築され、類似の食文化を有する東・東南アジアの伝統食品の発展に大きく貢献することが期待される。

主な業績

乳化技術とエマルションは食品産業で広く使われている。粒径と粒子分布は乳化安定性に影響を与える重要なパラメータであり、粒径を正確に調整して作製されたエマルションは高い安定性と到達性を示す。Lijun YIN らは、粒径の大きい水中油型（O/W）の単分散エマルションが貫通孔型マイクロチャネル（MC）を用いたタンパク質によって安定することを示した。この粒径はコントロール可能であり変動係数は 6.5% 以下であった。これらの単分散エマルションは安定性が高く、バイオリアクターや食品材料、化学原料への応用が期待されている。

カロテノイドなどの機能性油脂は多くの健康上の有益性をもたらしている。しかし、このような生物活性物質のほとんどは水に不溶性であるだけでなく安定性に欠けるためバイオアベイラビリティが低く、食品開発への応用が制限されてきた。YIN らは乳化と蒸発を組み合わせることにより、水溶性のβ-カロテンナノ分散系を作製した。選択した数種のエマルションの機能と2種類の乳化剤の組み合わせは、液滴が微粒子化されることによってナノ分散の平均粒径だけでなく機能性油脂の溶解度、バイオアベイラビリティ、安定性にも影響を及ぼした。

YIN らのグループはエマルションの食品産業への応用についても研究している。にがりを含んだ新種の凝固剤をエマルションの水性相として使用し、伝統食品の木綿豆腐の品質と生産量の向上に役立てる研究を行っている。その結果、乳化凝固剤が大豆タンパクの凝固を遅らせることにより、豆腐の含水率と耐湿性を大きく向上させることを確認した。さらに、豆腐の生産量が増加するとともになめらかさと柔らかさが向上し、ゲルネットワークがより均一でコンパクトになる可能性も示された。

主要論文:

- (1) Li J.L., Qiao Z.H., Tatsumi E., Saito M., Cheng Y.Q. and **Yin L.J.*** A Novel Approach to Improving the Quality of Bittern-Solidified Tofu by W/O Controlled-Release Coagulant. 2: Using the Improved Coagulant in Tofu Processing and Product Evaluation. Food and Bioprocess Technology, 2012. In press
- (2) Li J.L., Cheng Y.Q., Wang P., Zhao W.T., **Yin L.J.***, Saito M. A novel improvement in whey protein isolate emulsion stability: Generation of an enzymatically cross-linked beet pectin layer using horseradish peroxidase. Food Hydrocolloids, 2012, 2: 448-455
- (3) Wang P., Liu H.J., Mei X.Y., Nakajima M., **Yin L.J.***. Preliminary study into the factors modulating β-carotene micelle formation in dispersions using an in vitro digestion model. Food Hydrocolloids, 2012, 2: 427-433