

2010年若手外国人農林水産研究者表彰

モデル土壌を利用した土壌撥水性に関する研究

デウプラ アチャリゲ リリシャ リーラマニー、上級講師
ルフナ大学、スリランカ民主社会主義共和国

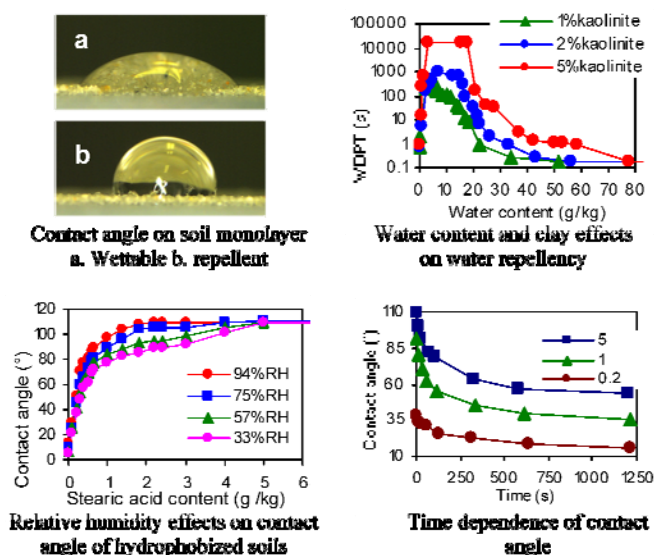


受賞評価のポイント

受賞者は、土壌の侵食と関係の深い土壌撥水性に焦点をあてた研究に取り組んでいる。土壌内の有機物・水分状態・粘土成分と撥水性の関係の解析やその評価方法等についてモデル土壌を用いた研究を行った。今後、熱帯多雨地域の傾斜地における土壌侵食防止に寄与することが期待される。

主な業績

土壌撥水性とは、土壌表面に水分が触れても土壌がすぐには湿らない状態を指す。これは固体相と液体相との引力が弱い、低エネルギー面で起こる。このような状態は土壌の水文学的機能（主に浸透）を悪化させ、表面流出や浸食を増加させる一般的現象として、広く認識されるようになってきた。当該研究はスリランカおよび世界において非常に新しい領域であり、近年研究が進んできた土壌撥水性に関するものである。研究ではさまざまなモデル土壌の撥水性を、複数の撥水性測定法で検証している。主なサブテーマは土壌撥水性に影響する主要要素とその作用についてである。具体的には、疎水性および親水性有機物、粘土、土壌水分量、相対湿度が撥水性に与える影響；複数の撥水性測定法間の関連性；接触角の時間依存性とその撥水持続性との関係、などである。当該研究は熱帯斜面における浸食管理法を探る上で非常に重要である。ここで得られたすべての知見が、農業と社会に大いに役立つものと期待される。



主要論文:

1. Leelamanie DAL, Karube J 2007: Effects of organic compounds, water content, and clay on the water repellency of a model sandy soil. *Soil Sci. Plant Nutr.*, 53 (6), 711–719.
2. Leelamanie DAL, Karube J, Yoshida A 2008: Relative humidity effects on sessile drop contact angle and water drop penetration time of sand with hydrophobic coatings. *Soil Sci. Plant Nutr.*, 54 (5), 695–700.
3. Leelamanie DAL, Karube J, Yoshida A 2008: Characterizing water repellency indices: Contact angle and water drop penetration time of hydrophobized sand. *Soil Sci. Plant Nutr.*, 54 (2), 179–187

2010年若手外国人農林水産研究者表彰

リグノセルロース系バイオマスを効果的に分解するための
多酵素複合体の開発

ラティーヤ ワイオヌクーン、研究員
キングモンクット工科大学トンブリ校、 タイ王国

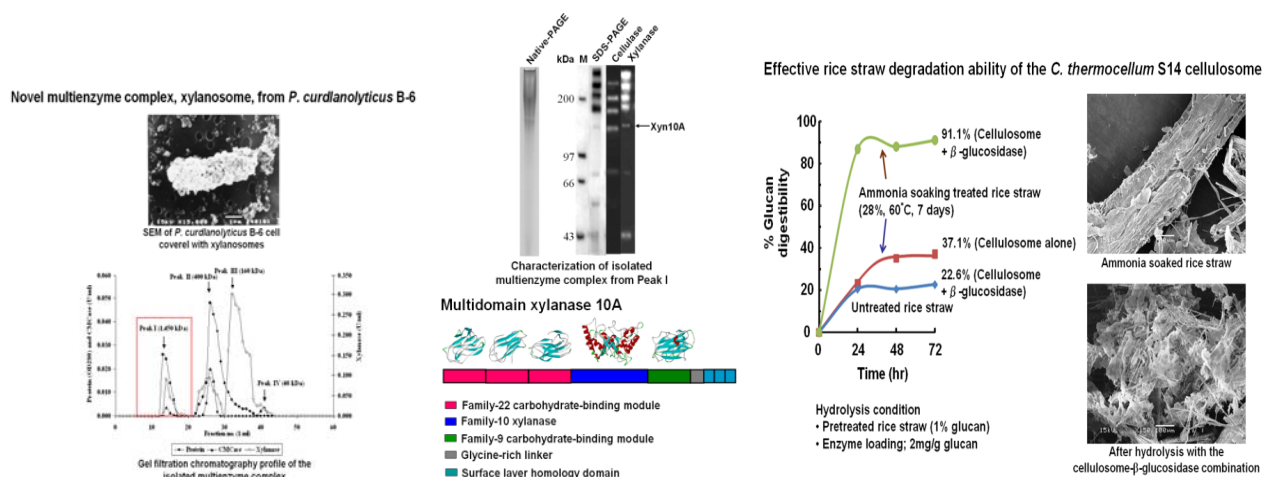


受賞評価のポイント

受賞者は、セルロース系バイオエタノール生産技術の開発に取り組んでいる。新しい嫌気性細菌の複合酵素系と β -グルコシダーゼの組合せにより高効率で稲ワラをグルコースに分解することが可能になった。食料と競合しないバイオマス資源を用いた燃料用エタノール生産技術に貢献することが期待される。

主な業績

Clostridium thermocellum など一部の嫌気性セルロース分解微生物は、絶対的な嫌気条件下において、細胞外多糖類を分解する大きな多成分複合体（セルロソームと呼ばれる）を生産することがわかっている。今回新しく、通性嫌気性細菌である *Paenibacillus curdlanolyticus* B-6 が、好気条件下において強いキシラナーゼ活性を有するザイラノソームと呼ばれる新規な高分子量の多酵素複合体を生産することが発見された。ザイラノソームの特性を解明するため、サブユニットの一つである *xyn10A* が *P. curdlanolyticus* B-6 からクローニングされた。分子構造は糖質結合モジュール(CBM) とキシラナーゼを含む 9 つの機能ドメインで構成され、ザイラノソームによる植物細胞壁の分解に Xyn10A が大きく関与することが示された。多酵素複合体を利用したセルロース系バイオマスの糖化の実用化に向けて、当該研究者はタイのバガス紙残渣からセルロース分解活性の高い *C. thermocellum* S14 を単離し、セルロース分解高活性のセルロソームからなる酵素系を S14 から、また β -グルコシダーゼを好熱性細菌の *Thermoanaerobacter brockii* から開発した。この酵素系により、アンモニア処理した稲ワラにおいて 91% の糖化効率が得られた。



主要論文:

1. Isolation and Characterization of a Multienzyme Complex (cellulosome) of the *Paenibacillus curdlanolyticus* B-6 Grown on Avicel Under Aerobic Condition. 2009. J Biosci Bioeng. Vol.107: 610-614.
2. Cloning, Sequencing, and Expression of the Gene Encoding a Multidomain Endo- β -1,4-Xylanase from *Paenibacillus curdlanolyticus* B-6, and Characterization of the Recombinant Enzyme. 2009. J Microbiol Biotechnol. Vol.19: 277-285.
3. Effect of Carbon Sources on the Induction of Xylanolytic-Cellulolytic Multienzyme Complexes in *Paenibacillus curdlanolyticus* Strain B-6. 2008. Biosci Biotechnol Biochem. Vol.72: 321-328

2010年若手外国人農林水産研究者表彰

トウモロコシ粒におけるプロビタミンAの生物学的栄養強化

ジェンビン イェン, 研究員

国際とうもろこし・小麦改良センター・チャイナ

中華人民共和国



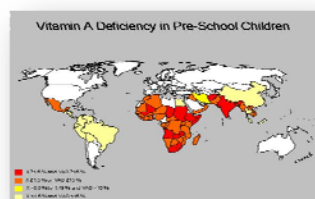
受賞評価のポイント

受賞者は、トウモロコシのプロビタミンA 関連遺伝子を多様な手法を用いて同定し、育種選抜に直接利用できる分子マーカーを開発した。開発された分子マーカーは、現在、世界各地の研究機関で利用されている。プロビタミンA 含有率の高いトウモロコシの育成によって、ビタミンA 不足に悩む貧しい人々の栄養改善に寄与することが期待される。

主な業績

ビタミンA 欠乏症 (VAD)は途上国の人々の眼の健康に悪影響を与えており、就学前の小児のほぼ4分の1(約1億2700万人)に症状がみられる。Jianbing Yanらは、関連解析、連鎖解析、発現解析、突然変異導入/大腸菌試験によって、いくつかの主要遺伝子(*crtRB1*、*lcyE*、*psy1*)がトウモロコシのプロビタミンA含有量を高めることを示した。自然界に存在する*lcyE*の4種の遺伝子多型によって、カロテノイド代謝経路における α -カロチンと β -カロチンの分岐経路の変異の58%が生じ、プロビタミンA化合物含有量にも3倍の差が生じる。*crtRB1*の3種の遺伝子多型の組合せによって β -カロチンの表現型変異の40%が起こり、最も有益なハプロタイプと最も有益でないハプロタイプとでは β -カロチンの平均値に7.6倍の差が生じる。*psy1*の一つのSNPから得た有益な対立遺伝子は総カロテノイド量を10%以上増加させる。特定された3つの遺伝子の機能的座から、7つのPCRマーカーが開発された。途上国の育種家は、安価な分子マーカーを用いて有益な対立遺伝子を選択することによって、プロビタミンA高含有のトウモロコシをより効率的に生産することができる。国際とうもろこし・小麦改良センター(CIMMYT)、パデュー大学、中国農業大学、国際熱帯農業研究所(IITA)、湖北省農業科学院、雲南省農業科学院、華南農業大学など、世界のいくつかの研究機関がこのマーカーを用いてプロビタミンA高含有のトウモロコシを栽培している。

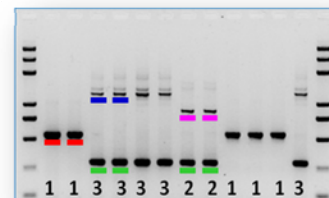
VAD is a global challenge



High ProVA Maize Grain is Part of Solution to VAD



Robust, User-Friendly PCR markers are available



主要論文:

1. Rare genetic variation at *Zea mays crtRB1* increases β -carotene in maize grain. *Nature Genetics*, 2010, 42: 322–327 doi:10.1038/ng.551
2. Nucleotide diversity and molecular evolution of the *PSY1* gene in *Zea mays* compared to some other grass species. *Theor Appl Genet*, 2010, 120:709–720 DOI 10.1007/s00122-009-1188-x
3. Natural genetic variation in lycopene epsilon cyclase tapped for maize biofortification. *Science*, 2008, 319: 330-333