

2013年若手外国人農林水産研究者表彰

DNA アプローチによるマレーシアの重要木材種 *Neobalanocarpus heimii*
(フタバガキ科)の木材追跡システム



リー ホン・ナ

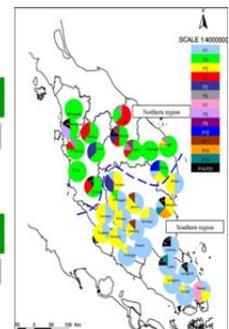
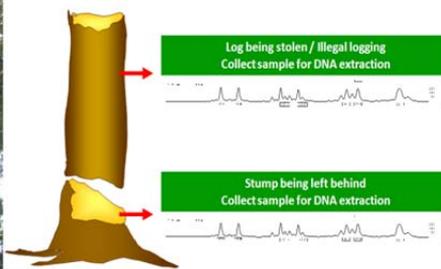
主任研究員、マレーシア 森林研究所 (FRIM)、マレーシア

受賞評価のポイント

森林資源の保護とその持続的利用を促進するためには違法伐採の抑止が重要となるが、原産地証明書や従来の物理的タグ付けに依存した木材追跡システムでは、偽造などの影響により合法性確認に支障が生じる恐れがある。受賞者は、DNA マーカーによる木材追跡システムの開発に携わり、東南アジア地域の貴重な木材資源であるフタバガキ科の1樹種に適用可能なシステムの世界初の構築に貢献した。本システムはマレーシアのその他の重要樹種の研究モデルとして既に利用されており、今後同様のシステムがその他主要樹種にも適用され、東南アジア地域を始めとする森林資源の保護とその持続的利用の促進、地域の環境保全に貢献するものと期待される。

主な業績

ある木材の原産地や切り株を鑑定する新しい方法は、違法伐採を規制するために盗難木材の流通経路を明らかにする際や、持続可能な経営が行われている森林から生産された木材の生産物流通認証を鑑定する際に、法科学的な重要な根拠となる。マレーシアにおいては、盗難の疑いのある木材の供給源を明らかにする際に、森林官は木材の解剖学的な証拠を用いている。しかし、この方法の識別能力は不十分で、樹木種のグループを識別できるが樹種や個体を識別することはできない。よって、生得の個々の特性である木材内の DNA を用いることは、林業における個体や生産地認証を支持する重要な法科学的な要素となり得る。受賞者らはフタバガキ科の一樹種 *Neobalanocarpus heimii* (チェンガル) を例として、葉緑体 DNA (cpDNA) と核 DNA の単純反復配列 (nSTR) を遺伝マーカーとして使用し、樹木個体群と個体の識別データベースからなる木材追跡システムを開発した。(1) 森林認証と CoC 認証を行う上で木材の由来を鑑定すること、(2) 不法に伐採された疑いのある木材について可能性の高い原産地の個体群や切り株を鑑定すること、これらの2つの目的にこのデータベースを適用できる。



主要論文:

- (1) **Tnah LH**, Lee SL, Ng KKS, Subha B, Rofina YO. 2012. DNA extraction from dry wood of *Neobalanocarpus heimii* (Dipterocarpaceae) for forensic DNA profiling and timber tracking. *Wood Science and Technology*. 46: 813-825.
- (2) **Tnah LH**, Lee SL, Ng KKS, Faridah QZ, Faridah-Hanum I. 2010. Forensic DNA-profiling of tropical timber species in Peninsular Malaysia. *Forest Ecology and Management* 259: 1436-1446.
- (3) **Tnah LH**, Lee SL, Ng KKS, Tani N, Subha B, Rofina YO. 2009. Geographical traceability of an important tropical timber (*Neobalanocarpus heimii*) inferred from chloroplast DNA. *Forest Ecology and Management* 258: 1918-1923.

2013年若手外国人農林水産研究者表彰

ササゲ(*Vigna unguiculata* L. (Walp.))の
耐乾性に関する効率的な評価と選抜



ノウマン・ベルコ

主任研究員、セネガル農業研究所 (ISRA)、ブルキナファソ

受賞評価のポイント

マメ科の一年生作物であるササゲは、西アフリカのサハラ砂漠以南の地域の主要な作物であり、現地のタンパク源として重要な伝統食材である。この地域には半乾燥地帯が広がり、気候変動の影響を強く受ける地域であるため、作物への耐乾性の付与が重要となる。受賞者は、作物の乾燥適応に関連した形質の特定と特徴付けを行い、高収量で耐乾性の高いササゲ品種を選抜した。選抜に際しては、赤外線温度イメージングなどの技術を導入し、選抜操作の効率化と選抜基準の定量化・標準化を実現し、関連研究の進展の加速化に貢献した。受賞者により開発された技術を用いた品種開発が今後更に進展することで、高収量で安定したササゲ生産が可能となり、地域の食料安全保障と貧困削減、さらにはバリューチェーンの向上に貢献するものと期待される。

主な業績

ササゲは、半乾燥地帯において広く栽培される重要な豆科の作物であるが、この地域では、乾燥ストレスが作物の生産性を制限する主要な要素となっている。この乾燥ストレス抵抗性に優れた改良品種の開発は、効果的なスクリーニング技術や選抜基準が整備されていないことから、十分に進んでいるとは言えない。乾燥ストレスに対して抵抗性を持ち、高収量の品種の開発を活性化させるためには、新たな総合的なアプローチが必要とされる。この点において、受賞者は、セネガルとインドで、試験場、雨よけ装置、温室や生育箱などを用い、異なる環境条件下において十分な研究活動を行っている。研究目的は(1) 効率的な植物表現型の評価手法の開発、(2) 乾燥ストレスに関連した形態生理的な形質の特定、また(3) 開花後の乾燥ストレスに対して抵抗性をもつ高収量ササゲ品種の選抜、の三つであった。彼は、自身の広範囲にわたる活動により、(1) 開花後の乾燥ストレスに対して抵抗性をもつ数品種の高収量ササゲの選抜、(2) 乾燥ストレス抵抗性に関連する主要な農業生理特性の確認、また(3) 影響力の高い研究論文の発表などの重要な業績を挙げている。彼の研究活動により開発された技術は、現在アフリカとアメリカ合衆国における育種プログラムで使用されている。現在、彼は、作物の持つ特定の形質とそれらの形質の組み合わせが作物の収量に与える影響や、アフリカの異なる干ばつシナリオや多様な環境下での作物の成長と収量への寄与率の予測を可能にする豆科作物モデルについて、パラメータ化とその安定性の評価を実施している。



主要論文:

- (1) **Belko et al.** 2012. Lower soil moisture threshold for transpiration decline under water deficit correlates with lower canopy conductance and higher transpiration efficiency in drought-tolerant cowpea. *Functional Plant Biology* 39: 306-322.
- (2) **Belko et al.** 2013. Restriction of leaf conductance under high vapor pressure deficit and non-limiting water conditions is important for the terminal drought tolerance of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). *Plant Biology* 15: 304-316.
- (3) **Belko et al.** 2014. Selection for post-flowering drought resistance in short and medium duration cowpeas (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) using stress tolerance indices. *Crop Science* - Doi: 10.2135/cropsci2012.12.0685.

2013年若手外国人農林水産研究者表彰

ミツバチ病理学とアジアにおける養蜂の開発



パヌワン・チャンタワンナクル
准教授、チェンマイ大学、タイ王国

受賞評価のポイント

ミツバチは蜂蜜を始めとするその生産物の利用や作物の受粉媒介などとして人類と古くから関わりのある昆虫であるが、アジアにおけるハチ病理学研究の歴史は浅く、受賞者はその草分け的存在であり、この分野を主導する役割を担った。活躍は病理学のみならず、ハチの害虫、行動、生産物など、本分野で多くの研究論文を発表し、これらの知見はタイの蜂蜜基準ガイドライン及び国際獣疫事務局（OIE）に準拠した同国の病気診断ガイドラインにも反映されたほか、プロポリスを利用したナノ繊維の開発などハチ製品による材料科学の発展にも貢献した。研究手法開発の面においても、リアルタイム PCR によるウイルスの迅速検出手法を開発した。得られた成果は、農業のみならず、材料科学、健康・医療などの分野で、関連産業の更なる発展に貢献するものと期待される。

主な業績

受賞者は、ミツバチの最も致命的な病気であるアメリカ腐蝕病の研究からキャリアをスタートさせた。彼女の研究は、アメリカ腐蝕病に感染したミツバチの死体から得られたプロテアーゼはメタロプロテアーゼであることを明らかにし、それには、三つのパターンがあることを実験的に明らかにした。異なる分離株におけるこれらのプロテアーゼのバンドパターンは、系統を識別するための手段として利用できる可能性があり、またアメリカ腐蝕病の発生を追跡する際には動物疫学的な価値を持つ。その後、彼女はタイにおけるミツバチの病害虫と寄生虫を調査し、タイの養蜂産業が病原菌類並びにヘギイタダニやミツバチトゲダニの影響を受けてきたことを示した。彼女は観察を通じて、ウイルス、ヘギイタダニ及びミツバチの相互関係を明らかにした。この発見は、ミツバチに寄生するウイルスの遺伝物質がミツバチに寄生したヘギイタダニでも見つかったことによる。このことは、ヘギイタダニはウイルス感染の生物学的ベクターであり、ウイルス感染が、いわゆる「ミツバチ寄生ダニ症候群」による蜂群崩壊をもたらす原因である可能性を示唆するものである。さらにこの研究により、一つのダニに複数のミツバチウイルスが共存していることを初めて示した。またこの研究は、タイにおけるミツバチのウイルスについての最初の報告でもある。この発見は、養蜂場においてウイルス感染を阻止するために、養蜂家がダニ個体群を減らす努力をすることを促すだろう。近年、蜂蜜に残留する化学物質や病原微生物の抗生物質抵抗性についての懸念が広がっている。このことから、彼女の研究は、天然物を使ってミツバチの病害虫を除去することを目指し、またミツバチのゲノム分析についても焦点を当てている。経済的理由から東南アジアに導入されたセイウミツバチ以外に、彼女は他の東南アジア原産のミツバチの生態的役割の研究にも興味を持っている。最近、彼女は、タイと日本両方のミツバチに影響を与える病気や、蜂病と寄生ダニ類にするアジアのミツバチの抵抗性メカニズムについて研究している。

主要論文:

- (1) Disayathanoowat, T., Young, J.P.W., Helgason, T., and **Chantawannakul, P.** (2011): TRFLP of bacterial communities in the midguts of *Apis mellifera* and *Apis cerana* honey bees in Thailand. *FEMS Microbial Ecology* 79, 273–281
- (2) **Chantawannakul, P.**, Ward, L., Boonham, N., Brown, M. (2006): A scientific note on the detection of honeybee viruses using real-time PCR (TaqMan) in varroa mites collected from a Thai Honeybee (*Apis mellifera*) apiary. *Journal of Invertebrate Pathology* 91, 69-73.
- (3) Promnuan, Y., Kudo, T., Ohkuma, M. and **Chantawannakul, P.** (2011): *Actinomadura apis* sp. nov. isolated from a honey bee (*Apis mellifera*) hive in Thailand and the reclassification of *Actinomadura cremae* subsp. *rifamycini* Gauze et al., 1987 as *Actinomadura rifamycini* (Gauze et al., 1987) sp. nov., comb. nov. *International Journal of Systematic Evolutionary Microbiology* 61, 2271–2277.