

2014年若手外国人農林水産研究者表彰

アジアとアフリカにおける小農のための農業の洪水リスクに対する
回復力と適応力の向上に関する研究

ギリラジ・アマルナート

研究員

国際水管理研究所 (IWMI)

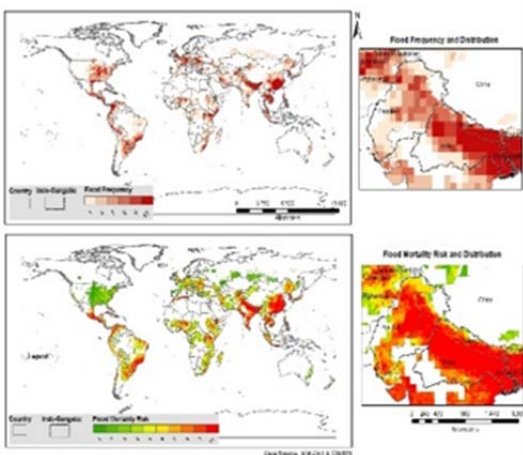


受賞評価のポイント

洪水に対するリスク管理は、持続的な農業農村開発や地域の食料安全保障と貧困削減に向けた極めて重要な取組である。受賞者が、本研究開発に主体的に取り組み、現場での問題解決に向けて世界的にも優れた研究成果を上げていることを高く評価する。今後、洪水や干ばつ等の地域リスクや気候変動影響の低減に向け、本成果の社会への着実な実装に資する研究活動が期待される。

主な業績

受賞者の主たる研究は、氾濫リスクの低減および適応措置策定のための氾濫パターンの時間的、空間的な特性付けを企図した衛星データ活用の可能性である。非常事態へ迅速に対応するために、洪水の範囲を速やかに探索する洪水マッピング・分析ツールを開発し、ユーザーが無償でこのツールを利用できるようにした。災害リスクの低減と開発投資の判断における優先順位に関する情報発信のため、地球規模での洪水リスク「ホットスポット」分析を実施することにより、自然災害のリスクが特に高い場所を特定した。また、受賞者は共同主任研究者としてアフリカの小規模農家を支援する革新的なプロジェクトにも参画した。このプロジェクトは、洪水に関する気候、天候、実用情報を農家へ提供することにより、農家自身が土地や水源をより適正に管理できることを目的に実施されたものである。さらに、地域で初となるスマート ICT システムを実施し、気候変動対応型農業の促進の面から、農家への実用的な洪水情報の提供を実現した。現在、受賞者は南アジアの干ばつモニタリングシステムにおける二つの大規模構想に着手している。これらは、干ばつが農業生産に及ぼす影響に包括的に対処し、インデックスベースの洪水保険の構築を促進し、南アジアにおける氾濫被害の世帯を支援することを目的としている。



主要論文:

- (1) **Amarnath G.** (2014). An algorithm for rapid flood inundation mapping from optical data using a reflectance differencing technique. *J Flood Risk Manag.* 7:239-250
- (2) **Amarnath G.** (2014) Monitoring of Floods and Droughts using Earth Observation Data. *Geospatial Today* (June) 15-19.
- (3) **Giriraj Amarnath;** Ameer M; Aggarwal P, Smakhtin V (2012). Detecting spatio-temporal changes in the extent of seasonal and annual flooding in South Asia using multi-resolution satellite data. *International Society for Optics and Photonics (SPIE)*. 11p.

2014年若手外国人農林水産研究者表彰

ベトナム原産キュウリ品種およびベトナム稲品種に含まれる
アレロパシーとアレロケミカルに関する研究

ホー・レ・ティ

農業システム副部長

ベトナム農業科学アカデミー

クーロンデルタ稲研究所



受賞評価のポイント

受賞者が、ベトナムにおいて一般的な作物として広く普及しているキュウリや稲に着目し、雑草防除に効果の高い忌避物質を同定できたことを高く評価した。今後、水田において本成果の活用が進み、地域の持続可能な食料安定生産に大きく貢献することが期待される。

主な業績

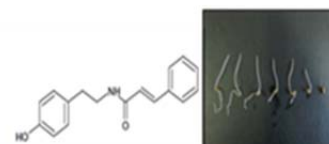
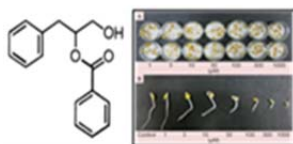
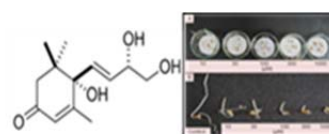
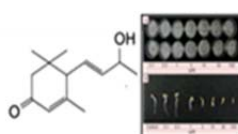
特定の作物や稲品種が産生するアレロケミカルには、稲収量の主要な制限因子であるイヌビエ (*Echinochloa crus-galli* L.) を生物学的に防除できる潜在的な可能性がある。ベトナムのキュウリ在来種 (*Cucumis sativus* L. cv. Phung Tuong) において、三つの生長抑制化合物が分離され、同定された。すなわち、キュウリのアレロケミカルとして初めて発見された 3-オキシ- α -イオノール (3-OI)、生長抑制作用があることが初めて報告された (S)-2-ベンゾイルオキシ-3-フェニル-1-プロパノール (SBPP)、そして重要な潜在的アレロケミカルとして初めて特定された (6S,7E,9S)-6,9,10-トリヒドロキシ-4,7-メガスチグマジエン-3-オン (TMO) である。イヌビエを含む被験植物種の根および胚軸伸長に対する 3-OI、SBPP、TMO の ED₅₀ (50%阻害に必要な濃度) の平均値は、それぞれ 99.3 および 38.4 μ M であった。また、1.0 kg の新鮮なキュウリにおける 3-OI、(S)-2-ベンゾイルオキシ-3-フェニル-1-プロパノール (SBPP)、(6S,7E,9S)-6,9,10-トリヒドロキシ-4,7-メガスチグマジエン-3-オン (TMO) の内在量は、それぞれ、0.35、2.5、5.1 mg であった。N-trans-シンナモイルチラミン (NTCT) は、*Oryza sativa* L. cv. OM 5930 稲が産生するアレロケミカルとして初めて特定された。イヌビエの根と胚軸に対する NTCT の ED₅₀ は、それぞれ 1.35 および 1.85 μ M、また、1.0 kg の新鮮な稲における NTCT の内在量は 42 mg であり、無傷の稲におけるこの NTCT 産生量は高いと考えられる。これらの所見は、キュウリの Phung Tuong 品種と OM 5930 稲品種の生長期にこれらのアレロケミカルが放出され、水田における雑草の生物学的防除に活用できる可能性があることを示唆している。



Cucumber (*Cucumis sativus* L. cv. Phung Tuong)



Rice (*Oryza sativa* L. cv. OM 5930)



主要論文:

- (1) **Ho Le Thi**, Chung-Ho Lin, Nathan D. Leigh, Wei G. Wycoff, Reid J. Smeda and Felix B. Fritsch. 2014. Isolation and Identification of a Novel Allelochemical in Rice. *Phytochemistry*. (In press). DOI: 10.1016/j.phytochem.2014.08.019.
- (2) Hisashi Kato-Noguchi, **Ho Le Thi**, Hiroaki Sasaki and Suenaga Kiyotake (2012). A potent allelopathic substance in cucumber plants and allelopathy of cucumber. *Acta Physiologiae Plantarum*.
- (3) **Ho Le Thi**, Teruya Toshiaki, Suenaga Kiyotake, Duong Van Chin and Hisashi Kato-Noguchi (2008). Allelopathy and the allelopathic activity of a phenylpropanol from cucumber plants. *Plant Growth Regulation*. 56 (1): 1-5.

2014年若手外国人農林水産研究者表彰

環境ストレス状況下における植物の成長制御の解析

アサド・ジャン

准教授

パキスタン ペシャワール農業大学

バイオテクノロジー遺伝子工学研究所



受賞評価のポイント

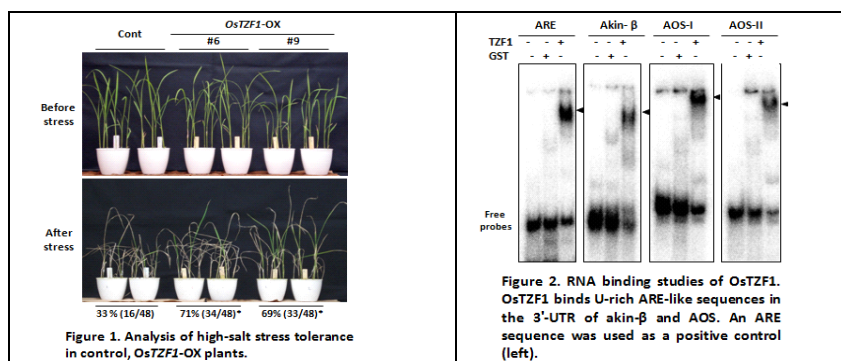
受賞者が、イネの乾燥等の環境ストレス耐性の向上に有望な遺伝子及びプロモーターを単離・解析し、これらを利用して品種開発に向けた研究を実施してきたことを高く評価した。今後、本成果が耕作限界地で利用される等、世界の貧困撲滅や食料安全保障に貢献することが期待される。

主な業績

植物は、生物（病原体、昆虫による攻撃など）、非生物（高温および低温、干ばつ、塩分など）の多様なストレスによる負荷に絶えずさらされている。様々な非生物的ストレスに関与する適応反応の分子の基盤の把握と主要経路の特定は大きく進歩しており、より効果的な手法の導入により、非生物ストレスに対する植物の耐久性が改善されている。

受賞者は、植物の非生物的ストレスに対する耐性のメカニズムと調整に関する研究を積極的に推進している。受賞者の研究は、イネにおける CCCH-ジンクフィンガータンパク質遺伝子の特性評価と、ストレス誘導プロモーターの分離に関するものであり、イネに多様なストレス耐性を与える OsTZF1 という遺伝子の特性評価を行っている (Jan et al., 2013)。OsTZF1 を過剰発現する遺伝子組換え植物は、例えば図 1 に示される塩分ストレス耐性等、複数のストレスに対して老化遅延と耐性を示す。OsTZF1 遺伝子のタンパク質は、ターゲット RNA の 3'非翻訳領域に結合したのではないかと考えられ(図 2)、OsTZF1 遺伝子が非生物的ストレスに関与する標的遺伝子の mRNA のターンオーバーを調節することによって、植物に非生物的ストレスに対する耐性を付与するのではないかという考えが提唱されている。適正なストレス誘導性プロモーターによる OsTZF1 の発現は、植物の生長への影響を最小限に抑えた多様なストレスへの非生物的ストレス耐性の獲得することで、その有用性をさらに高めていくものと思われる

(Nakashima et al., 2014)。また、受賞者は非生物的ストレス耐性を付与し、これらのストレスが植物に及ぼす不利益を最小限に抑制する別の遺伝子を分離し、その特性評価を行った。現在、干ばつ条件下において円錐花序と種子数の増加に関与する未公表の遺伝子のための遺伝子組換え植物について、現地で大規模な調査が行われているところである。



主要論文:

- (1) Kazuo Nakashima, **Asad Jan**, Daisuke Todaka, Kyonoshin Maruyama, Shingo Goto, Kazuo Shinozaki, Kazuko Yamaguchi-Shinozaki (2014). Comparative functional analysis of six drought-responsive promoters in transgenic rice. *Planta*, 239:47-60. (KN, DT, KM, SG, KYS, JIRCAS, Japan)
- (2) **Asad Jan**, Kyonoshin Maruyama, Daisuke Todaka, Satoshi Kidokoro, Mitsuru Abo, Etsuro Yoshimura, Kazuo Shinozaki, Kazuo Nakashima and Kazuko Yamaguchi-Shinozaki (2013). OsTZF1, a CCCH-tandem zinc finger protein gene, confers delayed senescence and stress tolerance in rice by regulating stress-related genes. *Plant Physiology*, 161: 1203-1206. (KM, DT, SK, KN, KYS, JIRCAS, Japan)
- (3) **Asad Jan**, Guangxiao Yang, Hidemitsu Nakamura, Hiroaki Ichikawa, Hidemi Kitano, Makoto Matsuoka, Hiroshi Matsumoto and Setsuko Komatsu (2004). Characterization of a xyloglucan endotransglucosylase gene that is up regulated by gibberellin in rice. *Plant Physiology*, 136: 3670-3681. (GY, HN, HI, SK, NIAS, Japan)