

講座 比較農業論

2.8.1 研究分野：比較農業論

構成員：	教授	平井 伸博
	准教授	赤松 美紀
	准教授	田中 樹
	准教授	三宅 武
	大学院修士課程	3名

A. 研究活動（2010.4～2011.3）

A-1. 研究概要

a) 植物ホルモン・アブシシン酸の生物工学的研究

アブシシン酸（ABA）は気孔の閉鎖を通じて植物を乾燥から保護する作用を有しているホルモンである。しかしながら、外部から投与したABAは代謝によって急速に不活性化され、作用が持続しない。その作用を農業生産に有効に利用することを目的として昨年に引き続き、ABAを不活性化する最も重要な最初の代謝酵素・ABA 8'位水酸化酵素に対する阻害剤の開発と改良を静岡大学ならびに千葉大学の研究者と共同で実施した。一方、ABAを完全に不活性化するファゼイン酸還元酵素の同定を目的として、マメ科植物よりファゼイン酸還元酵素精製し、活性画分をMS分析した結果、相同性の高い遺伝子配列をもつ既知酵素を見出した。（平井）

b) 菌根の化学生態学

菌根菌を形成する担子菌はしばしばフェアリーリングと呼ばれる環状の子実体形成を示す。興味深いことにフェアリーリング内側はその外側に比べて細菌類や糸状菌類が圧倒的に少なく、アカマツの場合これが菌根由来の抗菌物質によるものであることが40年以上前に本学の研究者によって示されている。数年前からこの抗菌物質の解明に取り組み、これまでアカマツ根に含まれる抗菌物質としてジテルペンを同定してきた。しかるに今回初めてマツタケ菌根を入手し、ジテルペンとは異なる水溶性抗菌物質を有することを明らかにするとともに、その抗菌物質が既知の抗生物質とは異なること、熱に安定な低分子であることを明らかにした。現在、その同定のため精製を進めている。（平井）

c) 薬物代謝酵素 P-450の基質認識機構の解明

有害物質の無毒化機構の一つである代謝に焦点を当て、ヒトの薬物代謝酵素 P-450の基質認識機構について研究している。農薬の一つをモデル化合物として、そのCYP3A4とCYP2C19による代謝物を複数単離精製し、その化学構造の同定を行った。また、両酵素の主要代謝物が不斉炭素を持つことから、各CYPにより生成した主要代謝物の立体異性体比に基づき、その立体選択性について検討した。異性体比から、CYP2C19はCYP3A4より立体選択的に化合物を代謝することがわかった。代謝物のin silico予測が可能かどうかについても検討を行った。(赤松)

d) 排出ポンプである P-糖タンパク質 (MDR1) の基質認識機構の解明

ABC トランスポーターの一つである P-糖タンパク質 (MDR1) は生体異物などさまざまな構造の化合物を排泄するポンプであるが、その基質認識機構についてはまだ不明な点が多い。P-糖タンパク質の基質となることがわかった農薬およびその類縁体について、CoMFA法による三次元定量的構造活性相関解析を行った。現在、P-糖タンパク質のモデリングを行い、化合物のドッキングについて検討中である。(赤松)

e) タイ (バンコク近郊地域) およびベトナム (フエ近郊地域) における農薬使用の実態調査

経済が急発展しているタイ・バンコク周辺地域およびベトナムにおいては、農薬の多投およびその結果として残留農薬による環境劣化が懸念される。バンコク周辺地域には2003年以降、定期的に赴き、アスパラガス畑の畑土および河川底質土をサンプリングし、それらに含まれる残留農薬分析を行った結果、現時点では問題なしとの結論に至った。今年度は、その後のタイの使用農薬について情報収集を行った。また、ベトナムのフエ近郊農場を訪問し、農薬使用の実態調査を行うとともに、農場の土壌をサンプリングし、残留農薬分析を行った。(赤松、田中)

f) 家畜の遺伝的多様性と有用遺伝資源の活用に関する研究

季節繁殖動物であるサラブレッド競走馬は、産子が一斉に冬季春季を迎えることによる冬季の発育速度減少と春季の発育速度上昇という現象、いわゆる季節代償性発育が生じる。この時期に体のバランスが崩れやすいことによる骨折などの事故が多く、競走馬育成の大きな課題となっている。そこで、競走馬の体重・体高に関する、季節代償性発育を考慮できる標準発育曲線のための単一の数学関数の開発を試み、季節代償性発育を考慮できるサブ関数を考案することに成功した。(三宅)

g) 西アフリカ・サヘル地域における砂漠化対処に関する研究

砂漠化の最前線として知られる西アフリカ・ニジェールにおいて、「西アフリカ内陸半乾燥地での砂漠化対処における水平技術移転アプローチに関する研究」（科研費・基盤B・代表）、「サハラ以南アフリカ砂漠化地域における生業動態と生存戦略の展望」（総合地球環境学研究所・FS・代表）のもとで、砂漠化対処技術の開発・実証と普及法に関するフィールド研究を行った。一連の成果は、JICA草の根パートナー型技術協力事業「ニジェール共和国・サヘル地域での砂漠化対処および生計向上への農民技術の形成と普及（平成22年4月～平成25年3月）」として社会実装された。（田中）

h) ベトナム中部における社会的弱者層支援と災害対処に向けた生業多様化に関する研究

自然災害常襲地である中部・フエ周辺地域において、「インドシナ地域での社会的弱者層を取りまく緩慢なるハザードの実態と地域復元力の解明」（科研費・基盤B・分担）のもとで、社会的弱者層を視野に入れたコミュニティ開発支援に関するフィールド研究を行なった。その成果は、JICA草の根パートナー型技術協力事業「ベトナム中部・自然災害常襲地のコミュニティと災害弱者層への総合的支援（平成22年10月～平成25年9月）」へとつながった。（田中）

A-2. 研究業績（国内・国外含む）

a) 成果刊行

著書

・Hirai, N. Abscisic acid. In *Comprehensive Natural Products Chemistry II*. Vol. 4: *Chemical Ecology*, ed. by Mori, K., Elsevier, 2010, pp. 53-67.

・Ho, T.T., Le, V. A. and Tanaka, U. (eds): *Community-based rural development approaches*. [in Vietnamese with English abstract], Ngon Nghiep Press, Hanoi, 2010, pp. 180

原著論文（書評論文を含む）

・Todoroki, Y., Naiki, K., Aoyama, H., Shirakura, M., Ueno, K., Mizutani, M. and Hirai, N.: Selectivity improvement of an azole inhibitor of CYP707A by replacing the monosubstituted azole with a disubstituted azole. *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 20, 5506-5509 (2010). 査読有

・Ogawa, Y., Akamatsu, M., Hotta, Y., Hosoda, A., Tamura, H.: Effect of essential oils, such as raspberry ketone and its derivatives, on antiandrogenic activity based on in vitro reporter gene assay. *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 20, 2111-2114 (2010). 査読有

・Tozaki, T., Hirota, K., Sugita, S., Ishida, N., Miyake, T., Oki, H., Hasegawa, T.: A genome-wide scan for tying-up syndrome in Japanese Thoroughbreds. *Anim. Genet.*, 41 Suppl 2:80-86 (2010). 査読有

・Tozaki, T., Miyake, T., Kakoi, H., Gawahara, H., Sugita, S., Hasegawa, T., Ishida, N., Hirota, K., Nakano, Y.: A genome-wide association study for racing performances in Thoroughbreds clarifies a candidate region near the MSTN gene. *Anim. Genet.*, 41, Suppl 2:28-35 (2010). 査読有

・Sukegawa, S., Miyake, T., Takahagi, Y., Murakami, H., Morimatsu, F., Yamada, T., Sasaki, Y.: Replicated association of the single nucleotide polymorphism in EDG1 with marbling in three general populations of Japanese Black beef cattle. *BMC Res. Notes*, 3, 66 (2010). 査読有

・Ikazaki, K., Shinjo, H., Tanaka, U., Tobita, S., Funakawa, S. and Kosaki, T.: Performance of Aeolian Materials Sampler for the determination of amount of coarse organic matter transported during wind erosion events in Sahel, West Africa. *Pedologist*, 53(3), 126-134 (2010). 査読有

・Rwezimula, F., Tanaka, U. and Ikeno, J.: Agro-ecological characteristics and inherent roles of indigenous farming systems in the eastern slopes of northern Uluguru Mountains, Tanzania. *Journal of Agricultural Development Studies*, 20(3), 65-71 (2010). 査読有

報告書・その他

・田中 樹: 西アフリカの砂漠化対処技術、「シリーズ・探訪・世界の省力農業」、現代農業、2010年9月号、農文協、322-327 (2010) . 査読無

b) 学会発表

- ・日本農芸化学会2010年度大会：2件
- ・ケミカルバイオロジー学会第5回年会：1件
- ・植物化学調節学会第45回大会：5件
- ・日本農薬学会第35回大会：2件
- ・第38回構造活性相関シンポジウム：2件
- ・日本農薬学会第36回大会：1件
- ・日本ウマ科学会第23回学術集会：1件
- ・日本システム農学会2010年度春季大会：1件
- ・日本システム農学会2010年度秋季大会：2件
- ・日本土壌肥料学会2010年度大会：2件

- ・2010 International Conference on Plant Growth Substances：1件

- ・18th EuroQSAR, Discovery Informatics & Drug Design：2件

- ・ JIRCAS/ICRISAT Workshop on Fertility Improvement of Sandy Soils in the Sahel (Niamey), 23 June 2010: 3件

A-3. 国内における学会活動など①

所属学会等（役割）

- ・ 平井 伸博：植物化学調節学会（幹事長）、日本農芸化学会（関西支部評議員）

- ・ 赤松 美紀：日本農薬学会（評議員、編集委員）、日本薬学会構造活性相関部会（部長）、日本農芸化学会（代議員）

- ・ 三宅 武：肉用牛研究会（庶務幹事）、日本動物遺伝育種学会（編集委員）

- ・ 田中 樹：日本国際地域開発学会（編集委員）

A-3. 国内における学会活動など②

競争的資金等獲得状況

①科学研究費補助金

- ・ 基盤研究 (B)：近藤 悟：アブシシン酸水酸化酵素の制御による果樹の水分ストレス耐性付与技術の開発（平井 伸博）

- ・ 基盤研究 (B)：赤松 美紀：インドシナ地域における高毒性およびジェネリック農薬の利用実態と潜在的リスクの評価

- ・ 基盤研究 (C)：赤松 美紀：代謝酵素の基質認識機構解明および医薬候補化合物の代謝予測システムへの応用

- ・ 基盤研究 (B)：田中 樹：西アフリカ内陸半乾燥地での砂漠化対処における水平技術移転アプローチに関する研究

- ・ 基盤研究 (B)：小林 正美：インドシナ地域での社会的弱者層を取りまく緩慢なるハザードの実態と地域復元力の解明（田中樹）

②その他の競争的資金

- ・総合地球環境学研究所・FS研究：田中 樹：サハラ以南アフリカ砂漠化地域における生業動態と生存戦略の展望

A-4. 国際交流・海外活動①

所属学会等（役割）

- ・平井 伸博：International Plant Growth Substances Association、International Allelopathy Society
- ・赤松 美紀：American Chemical Society
- ・三宅 武：Americal Society of Animal Science
- ・田中 樹：International Union of Soil Science

国際会議・研究集会等（国、役割）

- ・赤松 美紀：18th EuroQSAR, Discovery Informatics & Drug Design (Greece, Scientific Committee member)
- ・田中 樹：第2回インドシナ地域での教育研究連携に向けた大学間ワークショップ（主催メンバー）、第3回インドシナ地域での教育研究連携に向けた大学間ワークショップ（主催メンバー）

国際共同研究・海外学術調査等

- ・バンコック郊外農業地帯における残留農薬の環境への影響評価、赤松美紀、タイ
- ・フエ農業地帯における残留農薬の環境への影響評価、赤松美紀、ベトナム
- ・砂漠化地域における生業動態と生存戦略の展望、田中樹、ニジェール・ブルキナファソ、ナミビア
- ・社会的弱者層を取りまく緩慢なるハザードの実態と地域復元力の解明、田中樹、ベトナム・ラオス・カンボジア

A-4. 国際交流・海外活動②

外国人研究者の受入

- ・客員教授 1名（カナダ）

B. 教育活動（2010. 4～2011. 3）

B-1. 学内活動

- a) 開講授業科目（担当教員）

- ・全学共通科目： 科学英語（農学）（赤松）、基礎情報処理（農学部）（三宅）、国際交流科目「ベトナムにおける暮らし・環境・平和Ⅰ・Ⅱ」（田中、分担）、全学共通科目「自然と文化―農の営みを軸に―」（田中、分担）、全学共通科目「環境農学論」（田中、分担）
- ・学部： 新薬論（薬学部リレー講義、赤松）
- ・大学院： 比較農業論（平井・田中）、比較資源環境学（赤松・三宅）、日本の農業と環境（英語、平井・赤松・田中・三宅）、農業環境技術論（英語、地球環境学堂、田中）、陸域生態系管理論（地球環境学堂、田中）、環境リーダー論A（地球環境学堂、分担、田中樹）

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

- ・赤松 美紀：同志社女子大学生生活科学部（物質の科学）

公開講座等

- ・田中 樹：風と人と土に学ぶ～西アフリカ・サヘル地域での砂漠化対処をめぐって～（弘前大学）
- ・田中 樹：風と人と土に学ぶ～西アフリカ・サヘル地域での砂漠化対処をめぐって～（帯広畜産大学）
- ・田中 樹：「学び」の場としての西条～フィールド研究者から見た魅力と今後の関わり～（西条市）

B-3. 国際的教育活動①

留学生・外国人研修員の受入

- ・留学生： 修士課程 1名（中国）

C. その他

- ・平井 伸博：（独）日本学術振興会 科学研究費委員会専門委員、（株）島津製作所生命倫理審査委員会委員
- ・赤松 美紀：農林水産省生産局「農業資材審議会農薬分科会」委員、（独）製品評価技術基盤機構「構造活性相関委員会」委員、経済産業省「化学物質審議会」委員
- ・田中 樹：地球・人間環境フォーラム「砂漠化対処技術の普及方策等の検討に関する専門支援委員会」、アドバイザー、JICA草の根パートナー事業「ベトナム中部・自然災害常襲地のコミュニティと災害弱者層への総合的支援」、マネージャ