

2.1 農 学 専 攻

農学専攻は、農作物および園芸作物の生態系と調和した効率的・安定的な生産と品質向上の基礎として、環境と関連した作物の生理生態的特性の究明、遺伝変異の探索と遺伝解析、耕地環境の持続的な制御と維持に関わる技術の追求、食料・飼料としての品質の評価・設計などに関する研究と教育を行っている。4 基幹講座 8 分野（作物学、育種学、蔬菜花卉園芸学、果樹園芸学、雑草学、栽培システム学、品質設計開発学、品質評価学）および 1 協力講座（植物生産管理学）で構成され、附属農場、フィールド科学教育研究センター紀伊大島実験所などの関連施設とも連携しながら教育・研究にあたっている。

平成19年4月1日現在における学生数は、修士課程60名、博士課程40名で、うち留学生は12名である。また、過去1年間に外国人共同研究者2名、研究生3名が在籍した。

講座 作物科学

2.1.1 研究分野：作物学

構 成 員：教 授	白 岩 立彦		
准教授	田 中 朋之		
助 教	本 間 香貴		
事務補佐員	大 高 登代子		
大学院博士後期課程	3 名	研究員	1 名
大学院修士課程	6 名	特別研究学生	1 名
専攻 4 回生	2 名		

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A－1. 研究概要

a) 圃場条件下における水稻収量の支配形質の同定、遺伝子型評価およびモデル化

水稻品種の収量ポテンシャルは30年前の「緑の革命」以降ほとんど向上していない。本研究は、多収品種の育成に必要な圃場条件下における収量支配形質を同定し、その遺伝子型の違いを評価することを目的とするものである。現在、DNA マーカーの多型情報を基に多様性が最大となるように選抜された品種セット「世界のイネ・コアコレクション」を用いて栽培実験を行い、収量性に関する諸形質を計測している。個葉光合成（Pn）能力およびその関連形質と遺伝子型の関係を調査したところ、在来種の中にPn能力の高い品種が見出されたほか、気孔コンダクタンスや葉身窒素濃度についてDNA マーカーに基づく遺伝子型グループ間に有意な差が検出された。また、多様な環境のもとでのイネの生育・収量を遺伝的形質と環境に基づき統

一的に説明するモデルの開発も行っている。これまでに、アジア 8ヶ所で実施した栽培イネ10種の連絡試験結果を基に、穎花生産と葉面積展開のモデル化を行った。

b) ダイズの多収性および環境適応性の機構解明

ダイズの生産性は、主要禾穀類に比べて著しく低くかつ不安定な状態にあり、栽培・品種両面の改良の余地が極めて大きい。本研究は、ダイズの収量ポテンシャルを制限している植物体要因ならびに生産変動に関わる環境要因の解明を目的としている。これまで、ダイズの子実肥大期間の乾物生産力と個葉光合成能が収量性の品種間差異をもたらすことを明らかにし、現在、個葉光合成能および耐倒伏性を支配する遺伝的形質の解明を進めている。また、栽培現場で問題となっている莢先熟現象について、現地調査および実験による原因解明を行い、土壤水分の変動が発生要因の一つであること、それを含む環境ストレスによるシンク器官の一時的不足が発生プロセスに関与すること、生理的要因として、導管液中サイトカイニンレベルが関与することなどを明らかにしてきた。丹波黒大豆の現地圃場における生育、収量および品質の著しい圃場間変異の要因を、土壤水分、肥沃度および気象の面から調査している。

c) 世界の天水稲作の土地生産性と持続性の改善に関する研究

自然の降雨に依存する天水稲作は、現在でも世界の稲作の半分以上を占めている。東北タイの天水田地帯と北ラオスの焼畑地帯で行ってきた詳細な現地調査から、人口増加にともなう作付面積の拡大や不適切な土地利用がそれぞれの土壤肥沃度と生産性に深刻な影響をもたらしている実態を明らかにしてきた。土地生産性と持続性を高めるために休閑期の緑肥作物の導入効果および土壤劣化が進んでいる傾斜地天水高位田への低位田からの粘土の客土効果を明らかにした。さらに、ラオス焼畑地域のCO₂シンク能改善を目指して、耕地および休閑地のCO₂収支の評価のための土壤呼吸の長期測定ならびにバイオマス生産量の推定を行った。マダガスカルにおいてはthe System of Rice Intensification (SRI) と呼ばれる農法を中心に現地調査を行い、有機物の施用と40cmまでの深耕が低資源投入条件下において高い生産性を獲得するための重要技術であることを示した。

d) イネ種子の品質改善と高温登熟障害発生機構の解明

全世界の約半数の人々が暮らすアジア地域ではお米を主食としている。お米は必須アミノ酸であるリジンが不足しており、その栄養性改善が望まれる。これまで、お米の主要タンパク質であるグルテリンの組成変化に着目し、遺伝的にまたは栽培技術の改善によってリジン含有率を高める研究を進めてきた。その結果、リジン含有率の低いグルテリンサブユニットを欠失した突然変異体を用いることでリジン含有率を10%程度増加させうることを見出すとともに、窒素・硫黄代謝を制御することでリジン含有率の高いグルテリンを増やしうることを明らかにした。また、より優れた遺伝資源を見出すためにゲノム組成の異なる野生イネの分析を進めている。一方、シンク機能に限った解析が可能な穂培養法を用いて、高温登熟障害発生機構の解析を進めてきた。その結果、幾つかの植物ホルモン・転写因子が関与して乳白米・穂発芽が生じる可能性を明らかにした。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

原著論文

Asai, H., K. Saito, B. Samson, K. Vongmixay, Y. Kiyono, Y. Inoue, T. Shiraiwa, K. Homma and T.

- Horie: Quantification of soil organic carbon dynamics and assessment of upland rice productivity under the shifting cultivation systems in northern Laos. In: Proc. The 2nd International Conference on Rice for the Future. 5-9 November 2007, Bangkok, Thailand, p.9-13, 2007
- Homma, K., T. Horie, T. Shiraiwa and N. Supapoj: Evaluation of transplanting date and nitrogen fertilizer rate adapted by farmers to toposequential variation of environmental resources in a mini-watershed (Nong) in northeast Thailand. *Plant Prod. Sci* 10: 488-496, 2007
- 本間香貴、堀江武、白岩立彦：世界気象資料の活用について．日作紀76：464-467、2007
- Inoue, Y., J. Qi, A. Olioso, Y. Kiyono, Y. Ochiai, T. Horie, H. Asai, K. Saito, T. Shiraiwa and L. Douangsavanh: Traceability of slash-and-burn land-use history using optical satellite sensor imagery: a basis for chrono-sequential assessment of ecosystem carbon stock in Laos. *International Journal of Remote Sensing* 28: 5641-5648, 2007
- Kanemura, T., K. Homma, A. Ohsumi, T. Shiraiwa and T. Horie: Evaluation of genotypic variation in leaf photosynthetic rate and its associated factors by using rice diversity research set of germplasm. *Photosyn. Res.* 94, 23-30, 2007
- Katsura, K., S. Maeda, T. Horie and T. Shiraiwa: Analysis of yield attributes and crop physiological traits of Liangyoupeijiu, a hybrid rice recently bred in China. *Field Crops Res.* 103, 170-177, 2007
- 河津俊作、本間香貴、堀江武、白岩立彦：近年の日本における稲作気象の変化とその水稻収量・外観品質への影響．日作紀76：423-432、2007
- Kiyono, Y., H. Asai, T. Shiraiwa, Y. Inoue and V. Kham: Trade-offs and synergy in slash-and-burn farming: A case study from northern Lao People's Democratic Republic. *Proc. WS on Education on Forest Conservation in Tropics*, p.100-105, 2007
- Kiyono, Y., Y. Ochiai, Y. Chiba, H. Asai, K. Saito, T. Shiraiwa, T. Horie, V. Songnouxhai, V. Navongxai and Y. Inoue: Predicting chronosequential changes in carbon stocks of pachymorph bamboo communities in slash-and-burn agricultural fallow, northern Lao People's Democratic Republic. *J. For. Res.* 12: 371-383, 2007
- Ohsumi, A., A. Hamasaki, H. Nakagawa, H. Yoshida, T. Shiraiwa and T. Horie: A model explaining genotypic and ontogenetic variation of leaf photosynthetic rate in rice (*Oryza sativa* L.) based on leaf nitrogen content and stomatal conductance. *Annals of Botany.* 99: 265-273, 2007
- Ohsumi, A., T. Kanemura, K. Homma, T. Horie and T. Shiraiwa: Genotypic variation of stomatal conductance in relation to stomatal density and length in rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Prod. Sci.* 10: 322-328, 2007
- Saito, K., G.N. Atlin, B. Linquist, K. Phanthaboon, T. Shiraiwa and T. Horie: Performance of traditional and improved rice cultivars under nonfertilized and fertilized conditions in Northern Laos. *Crop Sci.* 47: 2473-2481, 2007
- Sato, J., T. Shiraiwa, M. Sakashita, Y. Tsujimoto and R. Yoshida: The occurrence of delayed stem senescence in relation to trans-zeatin riboside level in the xylem exudate in soybeans grown under excess-wet and drought soil conditions. *Plant Prod. Sci.* 10: 460-467, 2007
- 高橋 励、本間香貴、金村知美、娜日蘇、白岩立彦、堀江 武、稲村達也：世界のイネ・コ

アコレクションにおける葉群の展開と日射利用効率の品種間差異. 近畿作育研究 52 : 25-30、2007

Yoshida, H., T. Horie, K. Katsura and T. Shiraiwa: A model explaining genotypic and environmental variation in leaf area development of rice based on biomass growth and leaf N accumulation. Field Crops Res. 102, 228-238, 2007

報告書等

白岩立彦：ダイズを作ろう ― 生理生態的特性と栽培技術 ― . 京大農場報告16 ; 61-67、2007

b) 学会発表

日本作物学会第223回講演会：2件

日本作物学会第224回講演会：6件

日本農業気象学会近畿支部2007年度大会：1件

BioAsia 2007：3件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

白岩立彦：日本作物学会（評議員、レビュー委員長、英文誌編集委員）、日本作物学会近畿支部会（評議員）

田中朋之：日本作物学会（レビュー委員会幹事）

本間香貴：日本作物学会（情報ネットワーク化委員）、日本作物学会近畿支部会（シンポジウム委員）

科研費等受領状況

文部科学省科学研究費：基盤研究(B) ダイズの莢先熟機構の解明：遺伝子×環境相互作用の評価と遺伝子領域の探索（白岩代表）、基盤研究(C) 長期穂培養法による乳白米発生機構の解明（田中代表）

環境省地球環境総合推進費：陸域生態系の活用・保全による温室効果ガスシンク・ソース制御技術の開発 ― 大気中温室効果ガス濃度の安定化に向けた中長期的方策（白岩分担）

農林水産省先端技術を活用した農林水産研究高度化事業：近畿地域輪作体系のための黒大豆の安定生産技術の開発（白岩分担）

奈良市委託研究：水稻の生育に対する処理水の影響（白岩代表）

A-4. 国際交流・海外活動

所属学会等（役割）

白岩立彦：Plant Production（編集委員）

国際共同研究、海外学術調査等

白岩立彦：ダイズ単収の日米地域差の拡大要因に関する調査（米国・アーカンソー大学、イリノイ大学）

田中朋之：北ラオス山岳部の焼畑稲作における持続的資源管理（ラオス）

本間香貴：マダガスカルにおける SRI 稲作の実態と多収要因（マダガスカル）

B. 教育活動 (2007.4～2008.3)

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学概論Ⅰ（白岩）、作物学Ⅰ（白岩）、作物学Ⅱ（白岩、田中）、資源生物科学実習及び実験法Ⅰ、Ⅱ（田中、本間）、作物科学演習（白岩）

大学院：作物環境生理論（田中）、作物学演習（白岩、田中）、作物学専攻実験（白岩、田中）

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

白岩立彦：福井県立大学生物資源学部（作物学）

公開講座等

白岩立彦：滋賀県農業技術振興センター作物セミナー（講師）

田中朋之：滋賀県農業技術振興センター温暖化対応検討会（講師）

B-3. 国際的教育活動

留学生、外国人研修員の受入れ

留学生：特別研究学生1名（パキスタン）

C. その他

白岩立彦：農水省委託プロジェクト外部評価委員、京都大学大学院農学研究科附属農場協議員

2.1.2 研究分野：育種学

構成員：教	授	谷坂 隆俊
准教	授	奥本 裕
講	師	中崎 鉄也
助	教	築山 拓司
事務補佐員		古島喜美子
大学院博士後期課程		10名
大学院修士課程		9名
専攻4回生		4名
研究生・招聘研究員		2名

A. 研究活動 (2007.4～2008.3)

A-1. 研究概要

a) 活性型イネ・トランスポゾンの世界初の発見とその育種的利用に関する研究

イネ品種銀坊主のガンマ線種子照射によって誘発された易変性突然変異遺伝子 *slg*（細粒遺伝子、*slender glume*）は、正常籾（野生型）遺伝子へ高頻度で復帰突然変異する。また、その

復帰変異に伴って出穂開花性や草丈等の重要農業形質を含む多くの形質に突然変異が誘発される。このような易変性を示す *slg* 遺伝子の分子構造を解析した結果、*slg* が *Rurm1^m* (*Rice ubiquitin related modifier-1*) と同一の遺伝子であること、さらに、*Rurm1* の第 4 エキソンに転移可能な因子 *mPing* (非自律性転移因子: MITE) が挿入されており細弱になること、復帰突然変異はこの *mPing* の正確に切り出され他のゲノムサイトへの転移することによって *Rurm1* が機能を回復するために生じること、が明らかになった。MITE が動植物のゲノム中を実際に転移することを証明したのは世界初である。この MITE の挿入によって誘発される突然変異を利用した新しい遺伝子タギング (単離) システムの開発のために、MITE 転移活性化機構の解明を試みた。これらの成果は、イネのポストゲノムシーケンス研究、さらに植物進化の主要因と考えられている転移因子の研究の発展を促すものとして内外より高い評価を得ている。

b) イネ農業形質の遺伝学的解析

内外の多数のイネ品種、および本研究室で育成、保存している多数のイネ突然変異系統から、農業上とくに重要な出穂開花性、草丈および耐病性を支配する遺伝子を多数検出、同定するとともに、RFLP (制限酵素断片長多型) やマイクロサテライト (PCR で増幅される反復 DNA 断片長多型) 等の分子マーカーを用いて、各遺伝子の染色体上の位置の同定を試みた。また、それら遺伝子と既知遺伝子との異同、形質発現作用、ならびに育種的利用価値と利用上の問題点について解析した。

c) イネ・キチナーゼ遺伝子に関する分子遺伝学的研究

イネの全キチナーゼ遺伝子に当たる 12 種類の遺伝子 (*Cht 1* ~ *Cht 12*) の分子構造を解明するとともに、これら 12 種類の発現誘導条件に大きな差異があることを見出した。さらに、一部のキチナーゼ遺伝子に関しては大腸菌の発現系を用いてタンパク質を単離・精製し酵素特性を解析した。

d) コムギ・グルテニンに関する遺伝的多様性の解析

アジアで栽培されるコムギ品種を用いて、製パン性や製麺性に関わる重要因子のグルテニン・サブユニットに関する遺伝的変異を明らかにするとともに、これら変異がコムギ粉から作る生地物性に及ぼす効果を検討した。この過程で生地物性に大きな影響を及ぼす可能性が高い新たなグルテニン・高分子サブユニットをもつ 1 系統を見出した。

e) ダイズ農業形質の遺伝学的解析

国内外の多数のダイズ品種、および本研究室で育成している ‘Peking’ × ‘タマホマレ’ の交雑 F₂ に由来する 96 系統のリコンビナント・インブレッッド系統 (RILs) を用いて、農業上とくに重要な登熟期間、ストレス耐性、品質に関連する遺伝子を検出、同定することを目的として 344 個のマイクロサテライト (PCR で増幅される反復 DNA 配列断片長多型) マーカー座と *I* 座、*WI* 座および *T* 座から成る詳細な遺伝子地図を作成した。この地図を利用することにより、冠水抵抗性および種子中のイソフラボン含量に関与する QTLs (量的形質遺伝子座) の領域を特定した。

A-2. 研究業績 (国内、国外を含む)

a) 成果刊行

著 書

Nakazaki, T., K. Naito, Y. Okumoto and T. Tanisaka: Active transposons in rice. *In* Rice Biology in

Genomics Era. H.-Y. Hirano et al. (eds.) Springer-Verlag Berlin Heidelberg pp.69-79, 2008

原著論文

Saito, H., Y. Okumoto, T. Teranishi, Y. Qingbo, T. Nakazaki, and T. Tanisaka: Heading time gene responsible for the regional adaptability of 'Tongil-type short-culmed rice cultivars' developed in Korea. Breed. Sci. 57; 135-143, 2007

Oki, N., Y. Okumoto, T. Tsukiyama, K. Naito, T. Nakazaki and T. Tanisaka: A novel transposon *Pyong* in the *japonica* rice variety Gimbozu. 近畿作育研究 52; 39-43, 2007

岩瀬祥子、内藤 健、奥本 裕、築山拓司、中崎鉄也、森田美佳、谷坂隆俊：電離放射線が *mPing* ファミリーの転移に及ぼす効果。近畿作育研究 52 ; 69-72、2007

b) 学会発表

日本育種学会：5 件

近畿作物・育種研究会：1 件

イネ遺伝学・分子生物学ワークショップ：2 件

第5回イネ機能ゲノミクス国際シンポジウム：2 件

国際シンポジウム「植物プロテオーム研究の最前線」：1 件

日本農芸化学会：1 件

ムギ類研究会：1 件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

谷坂隆俊：日本育種学会（会長）、日本農学会（評議員）、近畿作物・育種研究会（評議員）、アジア大洋州育種学会（評議員）

奥本 裕：日本育種学会（常任幹事庶務担当）、近畿作物・育種研究会（評議員）

中崎鉄也：近畿作物・育種研究会（編集委員）

築山拓司：近畿作物・育種研究会（シンポジウム委員）

学術会議研連（役割）

谷坂隆俊：農林水産省放射線育種場ガンマフィールドシンポジウム委員

科研費等受領状況

文部科学省科学研究費：基盤研究(B) トランスポゾン *mPing* が誘発するイネゲノムの構造変異（谷坂代表）、基盤研究(B)(2) イネ・トランスポゾン *mPing* を植物体内で可動化する遺伝要因（奥本代表）、基盤研究(C) イネ RUM1 が関与するユビキチン様タンパク質結合システムの解明（中崎代表）

独立行政法人農業生物資源研究所：「QTL 遺伝子解析の推進」イネの基本栄養生長性を支配する遺伝子群の機能解析（谷坂代表）

独立行政法人農業技術研究機構：「ダイズゲノムの連鎖地図、物理地図の作成ならびに塩基配列の解読」ダイズの発芽時冠水抵抗性遺伝子の同定（谷坂代表）、「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業委託事業」中華麺に適した小麦粉品質の解明と商品化技術の開発（奥本代表）

わかやま産業振興財団地域結集型共同研究事業：ゲノム情報を利用した遺伝子発現情報解析技術の開発（谷坂代表）

フジッコ株式会社：共同研究「高品質ダイズの育種開発」（谷坂代表）

百福インターナショナル(株)：共同研究「ダイズ多収穫技術の開発」（谷坂代表）

A-4. 国際交流・海外活動

国際共同研究、海外学術調査等

イネ直立穂遺伝子の単離と遺伝子作用の解明（中国、瀋陽農業大学）

イネいもち病抵抗性遺伝子の探索と同定（中国、華南農業大学）

油料作物の脂肪酸組成の改善に関する研究（ドイツ、ユスタスリービヒ大学）

イネ・トランスボゾン *mPing* を可動化する遺伝要因の解明（米国・ジョージア大学）

B. 教育活動（2007.4～2008.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：育種学Ⅰ、Ⅱ（谷坂）、資源生物科学概論Ⅰ（谷坂）、資源生物科学基礎Ⅱ（谷坂）、生物統計学（奥本）、資源生物科学専門外書講義Ⅰ（中崎）、農学演習（谷坂）、資源生物科学実験及び実験法Ⅰ（谷坂、奥本、中崎、築山）、課題研究（谷坂、奥本、中崎、築山）、食品安全学Ⅱ（谷坂）

大学院：突然変異育種論（谷坂）、育種学演習（谷坂）、育種学専攻実験（谷坂、奥本、中崎、築山）

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

谷坂隆俊：神戸大学大学院自然科学研究科（突然変異育種学：修士課程）（栽培システム論：博士課程）、タキイ研究農場附属園芸専門学校（作物育種学）、岡山大学大学院農学研究科（農学特別講義）、北海道大学農学部（育種学Ⅱ）

奥本 裕：滋賀県立大学環境科学部（生物統計学）

中崎鉄也：京都産業大学工学部（生物学実験Ⅰ、生物学実験Ⅱ）

B-3. 国際的教育活動

留学生、外国人研修員の受入れ

大学院修士過程：1名（バングラデッシュ）

大学院博士後期過程：6名（ブータン1、ネパール1、中国2、バングラデッシュ1、ラオス1、）

C. その他

谷坂隆俊：文部科学省教科書検定審議会委員、国立遺伝学研究所遺伝資源イネ小委員会委員、農林水産省品種登録現地調査委員

講座 園芸科学

2.1.3 研究分野：蔬菜花卉園芸学

構成員：教授	矢澤 進	
准教授	林 孝洋	
助 教	水田 洋一	
助 教	細川 宗孝	
大学院博士後期課程	3 名	
大学院修士課程	9 名	
専攻 4 回生	3 名	

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A-1. 研究概要

a) トウガラシ果実内のカプサイシノイド類似新規物質の同定・果実内での生成

当研究室で育成した品種‘CH-19甘’に特異的に含まれるカプサイシノイド類似新規物質は辛味を呈さず、人によっては発汗作用がある。この物質をカプシノイドと命名した。現在カプシノイドの果実内生成および生産者の圃場での果実生産について検討している。

b) 微細手術による茎頂分裂組織の摘出とその移植培養

茎頂培養はウイルスに罹病した植物から無病苗を得る有用な手段である。しかし、ウイロイドについては非感染部位がさらに小さく、葉原基 1～2 枚を含む通常の茎頂培養では除去が困難である。病原体は分化した組織に多いことから、葉原基を持たない茎頂分裂組織のみを培養すればウイロイドの除去が可能になると考えられるが、それでは外植体の生存率が低い。この技術を実用化するため、茎頂分裂組織のみを摘出する装置と生存率を高めるための移植培養法を開発している。

c) リンが関与するアントシアニン生合成機構の解明

肥料（培養液）中のリンが欠乏すると、アントシアニンの生合成が抑制され、花卉が赤色から白色に変化する花卉がある。ペチュニアを材料に、リンがアントシアニンの生合成にどのように関与しているのかを調べている。

d) 光学的アプローチによる花色の多様発現機構の解明

従来の色素分析によるアプローチでは分からない、花卉の含有物や物理構造から生じる花卉独特の花色多様発現機構を光学的に解明しようとしている。光源から照射され、花卉で吸収・反射される分光スペクトルを解析することにより、花色に及ぼす色素の影響と、含有物や細胞・組織構造による物理的影響を分けて考察することができ、花卉育種に対してより豊かな知見を提供できると考えられる。

e) 新しい植物生産システムの開発

(1)滅菌容器を用意し、培地に殺菌剤を加えることで、無菌設備なしに植物の組織培養を行う方法を開発した。現在この方法を発展させ、大型化、液体培養を行う方法を開発中である。(2)

我々はショ糖溶液中から水酸化アルミニウムによるリン酸の難溶化と根域分割によりによって鉢植えの植物にショ糖を供給する方法を開発した。この方法によって鉢植えの植物に3か月間ショ糖を供給して、花や鑑賞価値のある葉を増加させることができた。(3)根圏を平面化することで、移植や根圏の制御が容易な方法を開発した。(4)3つの方法を組み合わせることにより、組織培養から、育苗、収穫まで一貫して行うシステムの開発を行っている。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

原著論文

- Zhang, Y., T. Hayashi, M. Inoue, Y. Oyama, M. Hosokawa and S. Yazawa. Flower color diversity and its optical mechanism. *Acta Hort.* 766; 469-475, 2008
- Kobata, K., H. Tate, Y. Iwasaki, Y. Tanaka, K. Ohtsu, S. Yazawa and T. Watanabe. Isolation of coniferyl esters from *Capsicum baccatum* L., and their enzymatic preparation and agonist activity for TRPV1. *Phytochemistry* 69; 1179-1174, 2008
- Kesumawati E., S. Muko, T. Hayashi and S. Yazawa. Easy-maintenance long-lasting yield system (ELLYs) for cut *Anthurium*. *Acta Horticulturae* 755; 339-345, 2007
- Ahmed, E.U., T. Hayashi and S. Yazawa. Shading and reducing tuber provide young green leaf explants for the propagation of true-to-type *Caladium bicolor* Ait. plants. *Acta Horticulturae* 755; 87-91, 2007
- 色川慶信・富 研一・林 由佳子・林 孝洋・矢澤 進・森村あかね・先崎晴子・伏木 亨・松村康生. ミントおよびラベンダー生葉の香気分析および自律神経活動への影響の解析. *日本味と匂学会誌* 14 ; 523-526, 2007
- Fudano, T., T. Hayashi and S. Yazawa. Effect of plant density and variety on allometry of inflorescence architecture in *Gypsophila paniculata* L. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 76; 327-332, 2007
- Hachiya, S., F. Kawabata, K. Ohnuki, N. Inoue, H. Yoneda, S. Yazawa and T. Fushiki. Effects of CH-19 Sweet, a non-pungent cultivar of red pepper, on sympathetic nervous activity, body temperature, heart rate, and blood pressure in human. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 7; 671-676, 2007

b) 学会発表

園芸学会平成19年度春季大会：3件

園芸学会平成19年度秋季大会：5件

International Conference on Quality Management in Supply Chains of Ornamentals：3件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

矢澤 進：園芸学会、国際園芸学会

林 孝洋：園芸学会

水田洋一：園芸学会

細川宗孝：園芸学会

科研費等受領状況

文部科学省科学研究費：基盤研究(B) カブシカム属植物の遺伝的多様性を利用した新規機能性生食用野菜の育成 ― (矢澤代表)、萌芽研究 アロマコロジー効果の高い有用鉢物花卉の作出とその利用 (林代表)、基盤研究(B) 植物における機能性RNA として作用するウイロイド ― 開花機構の分子生物学的解明 ― (細川代表)、萌芽研究 茎頂分裂組織の微細手術による難増殖性園芸作物の新しいクローン増殖技術の開発 (細川代表)

農林水産省：「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業委託事業」新規に開発した病原体フリー植物作出系のマニュアル化とその展開 (担当：細川)

B. 教育活動 (2007.4～2008.3)

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：花卉園芸学 (矢澤、林)、蔬菜園芸学 (矢澤)、園芸科学演習 (矢澤)、資源生物科学実験及び実験法Ⅰ、Ⅱ (林、水田、細川)

大学院：蔬菜花卉園芸学特論 (矢澤)、蔬菜花卉園芸学演習 (矢澤)、蔬菜花卉園芸学専攻実験 (矢澤、林)、園芸生産環境調節論 (林)

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

林 孝洋：三重大大学生物資源学部 (花卉園芸学)

B-3. 国際的教育活動

留学生、外国人研修員の受入れ

留学生：博士後期課程学生 1名 (中国)

C. その他

矢澤 進：農林水産省 ― 野菜・茶業試験場運営委員、農林水産省農林水産技術会議専門委員、日本学術会議農学研連委員

2.1.4 研究分野：果樹園芸学

構 成 員：教 授 米森 敬三
准教授 田尾龍太郎
助 教 山根 久代
ポスドク 2名
大学院博士後期課程 2名
大学院修士課程 10名
専攻4回生 3名

A. 研究活動 (2007. 4～2008. 3)

A-1. 研究概要

a) カキの甘渋判別のための分子マーカーの探索

交雑育種によって優良な甘ガキ品種を作出する努力が農水省果樹試験場カキ・ブドウ支場において進められている。この場合、甘ガキとなる形質は劣性であり劣性ホモの交雑個体のみが甘ガキとなるため、渋ガキとの交雑では第1世代で甘ガキを得ることが出来ず、このF₁をさらに甘ガキに戻し交雑することが行われている。しかし、この戻し交雑で甘ガキが得られる確率は非常に低く、本研究室ではカキ・ブドウ支場の研究者と共同して、実生の早い段階で甘渋の判別を可能にする分子マーカーの探索を行っている。これまでに、早期選抜に利用できる可能性のある2つのRPLPマーカーを見だし、この有効性を調査している。

b) *Prunus* 属果樹の自家不和合性の分子機構の解明

オウトウやアーモンド、ウメやニホンスモモが属する *Prunus* 属果樹を栽培する上で、自家不和合性が大きな制限要因の一つになっている。本研究室では、カリフォルニア大学およびミシガン州立大学の研究者と共同して、*Prunus* 属果樹の配偶体型自家不和合性の分子機構解明のための研究を行っている。これまでに上記 *Prunus* 属果樹4種の不和合性に関わる花柱側の因子である S-RNase および花粉側因子である SFB (Shaplotype-specific F box protein) を同定した。現在、自己・非自己認識の分子機構の解明を進めている。

c) カキの繁殖・育種のための組織培養

カキは遺伝的に雑駁であり、また、多くのカキ品種は6倍体であり遺伝解析にも困難を極めることから、品種改良が遅々として進んでいない。しかしながら、近年の植物組織培養技術の進歩により新しい展望が開けてきた。本研究室では、この新しい技術をカキの育種に適用するために、在来品種の栄養体を研究材料にして、茎頂培養による栄養繁殖、カルス及びプロトプラストからの植物体の再生、細胞融合、胚乳培養及び非還元花粉を利用した9倍体個体の作出、アグロバクテリウム菌による形質転換などを検討し、現在までに数多くの成果を得ている。

d) カキ属植物および熱帯果樹類の収集・分類とその生殖生理

わが国で古くから栽培されているカキ (*Diospyros kaki*) の起源については現在までほとんど研究されていない。カキ属 (*Diospyros*) 植物は400種以上存在するといわれているが、そのほとんどは熱帯・亜熱帯地域に分布している。本研究室では現在、カセサート大学 (タイ) の共同研究者と共に、タイに分布すると報告されている60種のカキ属植物の調査および収集を行っており、これらのカキ属植物と日本の栽培ガキを含めた温帯地域に分布するカキ属植物との分類学的な関係を検討するとともに、カキ属植物におけるアポミクシスの研究を行っている。さらに、広く熱帯の有用果樹の遺伝資源の収集・保存とその分類および生殖生理の研究を目的として、タイ・マレーシア・インドネシアの研究者と共同して研究を進めており、現在、熱帯果樹の中でも重要な位置を占めるマンゴー・ドリアン・マンゴスチンを中心に研究を実施している。

e) 温帯果樹の休眠機構の解明

温帯果樹の多くは、夏に花芽を分化させたのち、春まで開花せず、越冬時には活動を休止している。休眠とよばれるこの現象は冬季の低温に対する防御反応のひとつであり、休眠から覚醒し開花するには一定時間以上の低温に遭遇する必要がある。近年地球温暖化によって、この低温要求量が満たされず開花が不揃いになるなどいくつかの問題が生じている。そこで本研究

室では、温帯果樹の休眠制御機構の解明とその人為制御法の開発を目指して研究を行っている。これまでに冬芽の休眠に関与していると考えられる転写因子を同定している。現在、この転写因子の作用機作を探索することで、休眠制御の分子機構の解明を試みている。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

原著論文

- Esumi, T., R. Tao, and K. Yonemori. Comparison of early Inflorescence development between Japanese pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai) and quince (*Cydonia oblonga* Mill.). J. Japan. Soc. Hort. Sci. 76; 210-216, 2007
- Esumi, T., R. Tao, and K. Yonemori. Relationship between floral development and transcription levels of *LEAFY* and *TERMINALFLOWER1* homologs in Japanese pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai) and quince (*Cydonia oblonga* Mill.). J. Japan. Soc. Hort. Sci. 76; 294-304, 2007
- Gao, M. N. Matsuta, H. Murayama, T. Toyomasu, W. Mitsunashi, A.M.Dandekar, R. Tao, and K. Nishimura. Gene expression and ethylene production in transgenic pear (*Pyrus communis* cv. 'La France') with sense or antisense cDNA encoding ACC Oxidase. Plant Science 173; 32-42, 2007
- Honsho, C. S. Somsri, T. Tetsumura, K. Yamashita, and K. Yonemori. Effective pollination period in durian (*Durio zibethinus* Murr.) and the factors regulating it. Scientia Hort. 111; 193-196, 2007
- Honsho, C. S. Somsri, T. Tetsumura, K. Yamashita, C. Yapwattanaphun, and K. Yonemori. Characterization of male reproductive organs in durian; Anther dehiscence and pollen longevity. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 76; 120-124, 2007
- Ikegami A, S. Eguchi, A. Kitajima, K. Inoue, and K. Yonemori. Identification of genes involved in proanthocyanidin biosynthesis of persimmon (*Diospyros kaki*) fruit. Plant Science 172; 1037-1047, 2007
- Tao, R., A. Watari, T. Hanada, T. Habu, H. Yaegaki, M. Yamaguchi, and H. Yamane. Self-compatible peach (*Prunus persica*) has mutant versions of the *S* haplotypes found in self-incompatible *Prunus* species. Plant Mol. Biol. 63; 109-123, 2007
- Watari, A., T. Hanada, H. Yamane, T. Esumi, R. Tao, H. Yaegaki, M. Yamaguchi, K. Beppu, and I. Kataoka. 2007. A low transcriptional level of *Se*-RNase in the *S^e*-haplotype confers self-compatibility in Japanese plum. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 132; 396-406, 2007
- Yamada, A. and R. Tao. Controlled pollination with sorted reduced and unreduced pollen grains reveals unreduced embryo sac formation in *Diospyros kaki* Thunb. 'Fujiwaragoshō'. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 76: 133-138, 2007

総説

- Tsukamoto, T., M. Gao, K. Negoro, H. Hanada, R. Tao, M. Kawabe, and K. Yonemori. Somatic embryogenesis and plant regeneration from immature cotyledons of *Prunus mume* 'Nanko'. Acta Hort. 738; 409-414, 2007
- Yamada, A. and R. Tao. Sexual Polyploidization of Japanese Persimmon by Utilizing Unreduced Egg.

Acta Hortic. 738; 607–701, 2007

著 書

Kanzaki, S., K. Yonemori (2007) Persimmon. p.353–358. In: Kole C (ed) Genome mapping and molecular breeding. Vol. 4. Fruits and Nuts. Springer, Heidelberg, Berlin, New York, Tokyo

b) 学会発表

熱帯農業学会 1 件

園芸学会春季大会：8 件

園芸学会秋季大会：6 件

EUCARPIA Fruit section：2 件

3rd International Rosaceae Genomics Conference：2 件

Plant and Animal Genome Conference XVI：5 件

104th Annual conference of ASHS 1 件

A－3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

米森敬三：国際園芸学会（評議員）、園芸学会（副会長、評議員）

田尾龍太郎：国際園芸学会（評議員）、園芸学会（編集委員）

科研費等受領状況

文部科学省科学研究費：基盤研究(B) カキのタンニン蓄積制御遺伝子の探索とそれを利用したゲノム構成の解析と実生選抜（米森代表）、萌芽研究 マンゴスチン果実の特異なアポミクシス過程の組織学的解析とその種子形成機構の解明（米森代表）、特別研究員奨励費 マンゴスチンの特異な生殖過程の解明と新たな変異個体獲得方法の確立（米森代表）、基盤研究(B)(2) サクラ属果樹類の自家不和合性認識機構の解明（田尾代表）、萌芽研究 果樹類における生殖形質の早期評価システムの開発（田尾代表）、若手研究(B)：山根久代：落葉果樹の越冬芽で発現する低温応答性転写因子の探索と機能解析（山根代表）

日本学術振興会二国間共同研究：果実のタンニン生成制御遺伝子の探索とその育種的利用（米国、米森代表）

A－4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

米森敬三：The Fourth International Symposium on Persimmon (Scientific Committee), First International Symposium on Biotechnology of Fruit Species (Scientific Committee)

田尾龍太郎：The Fourth International Symposium on Persimmon (Scientific Committee)

国際共同研究、海外学術調査等

米森敬三：熱帯果樹遺伝資源の探索と系統分類に関する研究（タイ・カセサート大学）

米森敬三：熱帯果樹類の生殖生理に関する研究（タイ・カセサート大学）

米森敬三：中国の完全甘ガキに関する研究（中国・華中農業大学、西北農林科技大学）

米森敬三：カキのタンニン生成に関する研究（アメリカ・フロリダ大学カンキツ研究教育センター、カリフォルニア大学デイビス校）

田尾龍太郎：果樹類の形質転換に関する研究（アメリカ・カリフォルニア大学デイビス校）
田尾龍太郎：Prunus 属果樹の不和合性に関する研究（アメリカ・カリフォルニア大学デイビス校、ミシガン州立大学、タイ・カセサート大学、スペイン・CSIC）
山根久代：花柱細胞外タンパク質解析（アメリカ・コーネル大学）
山根久代：亜熱帯地域における少低温要求性品種遺伝資源の探索（タイ・カセサート大学）

B. 教育活動（2007.4～2008.3）

B－1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：果樹園芸学Ⅰ（米森）、果樹園芸学Ⅱ（米森・田尾）、農学演習（米森）、資源生物科学実験Ⅰ、Ⅱ（米森・田尾）、資源生物科学基礎実験（田尾・山根）、園芸科学演習（米森・田尾）

大学院：果樹園芸学演習（米森・田尾）、果樹園芸特論（米森）、果樹園芸学専攻実験（米森・田尾）

B－2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

米森敬三：福井県立大学（学部特別講義）

講座 耕地生態科学

2.1.5 研究分野：雑草学

構成員：教授 富永 達
講師 三浦 励一
助教 汪 光熙

受託研究員	1名	大学院博士後期課程	6名
大学院修士課程	3名	専攻4回生	4名
研究生	1名		

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A－1. 研究概要

a) 除草剤抵抗性水田雑草の抵抗性メカニズムおよびその顕在化要因の解明

除草剤中心の雑草防除の結果として、多数の除草剤抵抗性雑草が顕在化している。その顕在化の予防を含めた対策を確立するためには、顕在化の要因を明らかにし、さまざまな種間・場面間での比較を行っていくことが不可欠である。アセト乳酸合成酵素（acetolactate synthase, ALS）阻害剤の抵抗性生物型が顕在化している自殖性水田雑草コナギを用いて次の研究を行っ

ている。(1)コナギにおける ALS 阻害剤抵抗性生物型の起源を考察した。遺伝的変異が低く、1 個体起源を示す抵抗性集団がある一方で、遺伝的変異が高く、他殖による抵抗性遺伝子の拡散を示唆する抵抗性集団も見つかっている。(2)多数の種子生産が可能な環境ほど抵抗性出現リスクは高くなるので、繁殖様式と種子生産性の関係を明らかにする必要がある。コナギは開放花と閉鎖花をつけるため、生育条件によるこれらの着花数の変化を調査した結果、光環境や出芽時期の違いにより開放花・閉鎖花の生産数が変化することが明らかとなった。(3)ALS 阻害剤抵抗性遺伝子の遺伝様式を解明するために交配による遺伝分析を行っている。

また、除草剤抵抗性のメカニズムを解析するためにすでに抵抗性と確認された水田雑草ミズアオイとキクモを用いて各 ALS 遺伝子の全長鎖の塩基配列を決定する実験を行っている。

b) 除草剤抵抗性雑草の DNA 変異の迅速な解析

DNA マーカー開発のために、DNA 変異の迅速な検出が必要となる。この作業は従来、DNA シーケンシングに頼っていたが、労力とコストがかかった。そこで岩手生物工学研究所と共同研究で EcoTILLING 法を改良し、除草剤抵抗性雑草の DNA 変異の迅速解析法、Self-EcoTILLING 法を開発した。この新技術を使い、除草剤抵抗性のヘテロ遺伝子の解析を行っている。

c) トウジンビエにおける 作物－雑草複合 の生態遺伝学的解析

トウジンビエは熱帯半乾燥地で広く栽培される穀類であるが、アフリカではその畑に雑草型トウジンビエが多発する。作物型と雑草型のトウジンビエは自由に交雑しているが、さまざまな雑草型形質がみかけ上すべて 1 遺伝子座に支配されているため 2 型が共存していることをすでに明らかにしたが、さらに染色体歩行により、これを支配する遺伝子（群）のクローニングを試みている。

d) 焼畑を基盤としたザンビアの農村経済の脆弱性とレジリエンス

ザンビアのミオンボ疎林帯において伝統的な焼畑システムを模倣した実験区を設定し、微気象・土壌・植生およびトウモロコシの生産性を長期観察している。これは京都大学農学研究科土壌学研究室、総合地球環境学研究所、ザンビア農業研究所との共同研究である。

e) 都市景観における雑草の役割

都市景観における雑草の正・負の役割を評価するため、京都市の異なる 2 つの景観要素すなわち公共用芝地と未舗装路地において植生の調査解析を行った。

A－2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

著書

富永 達：雑草のしたたかな生き残り戦略－擬態する雑草－. 植物を守る. p.243-278、京都大学学術出版会、2008

原著論文

Wang, G.-X., M.-K. Tan, S. Rakshit, H. Saitoh, R. Terauchi, T. Imaizumi, T. Ohsako and T. Tominaga. 2007. Discovery of single-nucleotide mutations in acetolactate synthase genes by Ecotilling. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 87: 143-148.

Ohsako T. and T. Tominaga. 2007. Nucleotide substitutions in the acetolactate synthase genes of sulfonylurea-resistant biotypes of *Monochoria vaginalis* (Pontederiaceae). *Genes and Genetic Systems* 82(3): 207-215.

- Inagaki, H., T. Imaizumi, G.-X. Wang, T. Tominaga, K. Kato, H. Iyozumi and H. Nukui. 2007. Spontaneous ultraweak photon emission from rice (*Oryza sativa* L.) and paddy weeds treated with a sulfonylurea herbicide. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 89(2): 158-162.
- 好野奈美子・汪 光熙・富永 達. 2007. 水田雑草アゼナ、アメリカアゼナ、タケトアゼナおよびスズメノトウガラシの入水日の違いによる発生期間および開花期間の比較. 東北の雑草 7 : 21-26.
- 田中 聡・三浦励一・富永 達. 2007. 京都市の公共用芝地における土壌理化学性の現状. 芝草研究 36 : 26-33.
- 三浦励一・細谷 誠・伊藤操子. 2007. 種子散布のための棘を失ったタウコギの変異型. 雑草研究 52 : 130-136.
- Imaizumi, T., G.-X. Wang, T. Ohsako and T. Tominaga. 2008. Genetic diversity of sulfonylurea-resistant and -susceptible *Monochoria vaginalis* populations in Japan. *Weed Research* 48(2): 187-196.
- Niwa, K., H. Suzuki, T. Tominaga, S. Nasim, R. Anwar, M. Ogawa and Y. Furuta. 2008. Evaluation of genetic variation in high molecular weight glutenin subunits of seed storage protein using landraces of common wheat from Pakistan. *Cereal Research Communications* 36: 327-332.
- Tan, M.-K., C. Preston and G.-X. Wang. 2007. Molecular basis of multiple resistance to ACCase-inhibiting and ALS-inhibiting herbicides in *Lolium rigidum*. *Weed Research* 47: 534-541.

その他

- 富永 達. 2007. 雑草モノグラフ チガヤ. 雑草研究 52(1) : 17-27.
- 富永 達. 2007. 雑草のALS阻害剤抵抗性生物型の種子発芽特性. 雑草研究 52(1) : 36-40.
- 富永 達. 2007. 作物とその近縁野生種間の遺伝子流動. 雑草研究 52(4) : 203-204.

b) 学会発表

- 日本雑草学会講演会 : 5 件
- 日本芝草学会講演会 : 1 件
- 日本遺伝学会第78回大会 : 1 件 (ワークショップ)
- Annual Meeting of the Weed Science Society of America : 1 件
- 日本育種学会講演会 : 1 件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等 (役割)

- 富永 達 : 日本雑草学会 (評議員、英文誌編集委員長)
- 三浦励一 : 日本雑草学会 (英文誌編集委員、国際交流委員)
- 汪 光熙 : 日本雑草学会 (英文誌編集委員、用語委員)

科研費等受領状況

- 科学研究費 : 基盤研究(C) トウジンビエにおける雑草型超遺伝子の進化・多様化および維持機構 (三浦)
- 静岡県農林技術研究所 : 受託研究「水田・休耕田および畦畔植物の遺伝的多様性評価」(富永・汪)

住友財団環境研究助成: イネ科ドクミギ属をモデルとした外来雑草の雑種形成による分布拡大に関する研究 (富永)

A-4. 国際交流・海外活動

国際共同研究、海外学術調査等

富永 達: ムギ農耕とそれを取り巻く生態系における環境・人・作物・雑草の相互関係に関する研究 (イラン・国立植物遺伝資源研究所、トルコ・チュクロバ大学農学部)

三浦励一: 社会・生態システムの脆弱性とレジリエンス (日本・総合地球環境学研究所、ザンビア・ザンビア農業研究所)、環境変化とインダス文明 (日本・総合地球環境学研究所、インド・ラジャスタン研究所)

汪 光熙: 水生植物の生態学的研究およびその管理 (中国科学院武漢植物研究所)

B. 教育活動 (2007.4~2008.3)

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部: 雑草学Ⅰ (富永)、雑草学Ⅱ (富永、三浦)、資源生物科学実験および実験法 (富永、三浦、汪)、耕地生態科学演習 (富永、三浦、汪)、課題研究 (富永、三浦、汪)、資源生物科学概論 (富永)、生物圏の科学 (富永)、自然と文化-農の営みを軸に (三浦)

大学院: 雑草学演習 (富永、三浦、汪)、雑草学専攻実験 (富永、三浦、汪)、研究論文 (富永、三浦、汪)、雑草学特論 (富永)

全学共通: 国際交流科目「中国雲南省における持続的農業」(汪)

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

富永 達: 近畿大学大学院農学研究科 (雑草学特論)

公開講座等

汪 光熙: 中国昆明理工大学 (水田雑草の生態と管理および除草剤抵抗性遺伝子の研究)

汪 光熙: 九州雑草防除研究会 (除草剤抵抗性遺伝子解析へのEcoTILLING法の応用)

B-3. 国際的教育活動

留学生、外国人研修員の受入れ

留学生: 博士課程学生 1名 (中国)

C. その他

富永 達: 総合地球環境学研究所共同研究員

三浦励一: 総合地球環境学研究所共同研究員

汪 光熙: 中国科学院武漢植物研究所客員教授

2.1.6 研究分野：栽培システム学

構 成 員：教 授 山 末 祐 二
 准教授 稲 村 達 也
 助 教 井 上 博 茂
 大学院博士後期課程 3 名
 大学院修士課程 7 名
 専攻 4 回生 4 名

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A－1. 研究概要

a) 除草剤多剤抵抗性タイヌビエの生理遺伝学的研究

1997年、米国カリフォルニア州サクラメントの稲作水田地帯でこれまで認められなかった新しい除草剤抵抗性を発現した雑草タイヌビエ (*Echinochloa oryzicola*) が発見された (Fischer & Hill, 1998)。この除草剤抵抗性 (R) 生物型は、化学構造と作用機作が全く異なる 4 種の除草剤 (thiobencarb, molinate, fenoxaprop-ethyl, bispyribac-Na) の全てに抵抗性をもつ世界でも例を見ない多剤抵抗性である。我々は、これまで、(1) サクラメントの稲作水田で採取された多くの R 生物型採取品が小穂形態と AFLP fingerprintings において酷似することから、これらの R 生物型は 1 突然変異体由来であること (Tsuji et al., 2003)、(2) 多剤抵抗性の対象となる各除草剤の前処理によって、R 生物型の幼植物はマイクロゾーム画分における複数のチトクローム P450 の比活性を増大させること (Yun et al., 2005)、(3) 各除草剤に対する抵抗性が 1 対の対立遺伝子によって支配されていること (辻ら、未発表)、(4) 個体あたりの生産種子数で評価したとき、R 生物型タイヌビエは S 生物型より有意に小さい適応度 (fitness) をもつこと (Machida et al., 2005) などを明らかにしてきた。現在、このタイヌビエの多剤抵抗性の機構について、解毒酵素 P450 に焦点をあてて実験している。

b) 土地生産力の評価と最適な土地利用と作付体系の解明

イネーコムギーダイズを 2 年 3 作で作付ける田畑輪換田において、2002 年から 2004 年播コムギを対象に、コムギ収量の圃場内変動をもたらし要因を解析し、その要因の圃場内変動に応じて肥料や種子などの農業資材の投入量を変化させ圃場内の収量変動を是正する可変量管理の可能性を検討した。収量変動に対して穂数の寄与が 1 穂整粒数および千粒重に比較して高く、収量を是正するには穂数を可変量管理の対象とするのが効率的と考えられた。そして播種量が苗立ち数を左右し、苗立ち数に影響される小穂分化期窒素保有量そして茎数が穂数を左右すると共に、播種時土壌含水比は出芽深度を左右することで穂数に強く影響していたと考えられた。これらのことから、播種時土壌含水比の圃場内変動に応じて播種量を制御する可変量管理によって、場所ごとの穂数を是正することで圃場の平均収量を是正し得るものと考えられた。この可変量管理は、収量の圃場内変動のうち是正できる可能性を有する変動の 42.7% を是正できると判断された。

c) 環境調和型の持続的土地利用技術の開発

1) メタン発酵消化液の連用が水稻の生育と土壌の化学性に及ぼす影響

家畜排泄物の嫌気発酵処理の過程で生成されるメタン発酵消化液（以下、消化液）の 4 年

連用水田において、水稻の生育・収量および土壌の全窒素、全炭素、無機化窒素発現量の変化を調査した。その結果、4年間ともに消化液施用区(10gN/m²・年)では化学肥料区(10gN/m²・年)とほぼ同等の収量が得られた。また、消化液区における土壌の全窒素、全炭素および無機化窒素発現量の変化は化学肥料区とほぼ同じであった。以上の結果から、消化液は水稻収量に対して化学肥料と同等の施肥効果を持ち、4年間の連用では土壌からの窒素発現に関連する形質に大きな影響を及ぼさないと判断された。

2) イネ根圏におけるアセチレン還元能の評価

アセチレン還元能を指標として、イネ根圏における窒素固定能力の評価を行った。イネ品種キヌヒカリおよび台中65号を供試して、水田土壌ならびに真砂土を用いてポット栽培を行い、イネ生育時期別にアセチレン還元能を測定した。イネ無栽植のポットでは、いずれの土壌条件においても測定期間を通してエチレンの発生がほとんど認められなかった。イネ栽植のポットでは、キヌヒカリ、台中65号ともに、水田土壌で栽培したポットにおいて、窒素無施用区で出穂期頃に有意に多くのエチレン発生が認められた。一方、真砂土を用いて栽培したポットにおいては、キヌヒカリ、台中65号ともに、窒素無施用区で生育期間を通してエチレン発生が認められなかったものの、窒素施用区(8gN/m²)で出穂期頃に有意に多くのエチレン発生が認められた。また、用いた真砂土では、イネ生育期間を通して無機化窒素発現量がほぼ0で推移したことから、真砂土からの無機態窒素の供給はイネ生育期間を通してほぼ0であったと考えられた。以上の結果より、イネ根圏におけるアセチレン還元能は、出穂期頃に大きくなること、およびアセチレン還元能の発現には、土壌中の窒素濃度ばかりでなく、イネのバイオマスが影響している可能性のあることが考えられた。

A-2. 研究業績(国内、国外を含む)

a) 成果刊行

著書

山末祐二(編): 21世紀の農学. 第1巻「作物生産の未来を拓く」. P.252、京都大学学術出版会、京都、2008

稲村達也: リモートセンシングと農業生産. 21世紀の農学. 第1巻「作物生産の未来を拓く」(山末祐二編). P.221-248、京都大学学術出版会、京都、2008

原著論文

稲村達也、吉川 茜、松本憲悟、池永幸子、井上博茂、山末祐二: コムギ収量の圃場内変動をもたらす要因の解析と可変量管理の可能性. 日作紀76; 189-197、2007

Ikenaga, S., K. Goto, M. Suguri, M. Umeda, T. Inamura: Geostatistical analysis of spatial variability of paddy rice nitrogen in paddy-upland rotational fields for extension of precision agriculture. Journal of the Japanese society of agricultural machinery 69; 69-78, 2007

高橋励、本間香貴、金村知美、娜日蘇、白岩立彦、堀江武、稲村達也: 世界のイネ・コアコレクションにおける葉群の展開と日射利用効率の品種間差異. 近畿作物・育種研究; 52:25-30、2007

西川知宏、陳福剛、井上博茂、梅田幹雄、山末祐二、稲村達也: メタン発酵消化液の連用が水稻の生育・収量と土壌の全窒素、全炭素および無機化窒素発現量に及ぼす影響. 近畿作物・育種研究; 52:53-58、2007

b) 学会発表

第224回日本作物学会講演会：3件

第225回日本作物学会講演会：3件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

山末祐二：日本雑草学会（評議員、国際誌WBM編集委員）

稲村達也：日本作物学会（評議員、英文誌編集委員）

科研費等受領状況

科学研究費：基盤研究(B) 除草剤多剤抵抗性タヌキエビにおける抵抗性機構とその遺伝に関する総括的研究（山末代表）、基盤研究(B)(2) コムギおよびダイズ品質の圃場間・圃場内変動をもたらす要因の解析と可変量管理（稲村代表）、基盤研究(B)(2) 耕畜連携をめざした環境保全型畜産のシステム化とその評価に関する研究（稲村分担）

A-4. 国際交流・海外活動

国際共同研究、海外学術調査等

山末祐二：多除草剤抵抗性タヌキエビの生態遺伝学的研究（アメリカ合衆国・カリフォルニア大学デービス校）

稲村達也・井上博茂：農業水系の水質浄化に関する国際共同研究（中国・雲南省昆明理工大学）.

B. 教育活動（2007.4～2008.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：農業体験実習ゼミナール（山末、稲村、井上）、栽培技術論と実習（山末、稲村、井上）、栽培システム学Ⅰ（山末）、栽培システム学Ⅱ（稲村）、資源生物科学実験及び実験法Ⅰ、Ⅱ（稲村、井上）、耕地生態科学演習（山末、稲村、井上）、課題研究（山末、稲村、井上）

大学院：耕地生産生態論（稲村）、栽培システム学演習（山末、稲村）、栽培システム学専攻実験（稲村）

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

稲村達也：京都教育大学（栽培と環境）、静岡大学農学部（生態学）

C. その他

山末祐二：（委員）京都大学農学研究科附属農場協議委員

稲村達也：（委員）京都大学農学研究科附属農場協議委員

講座 品質科学

2.1.7 研究分野：品質設計開発学

構成員：教授 内海 成

准教授 丸山 伸之

助教 増田 太郎

大学院博士後期課程 1名

大学院修士課程 9名

専攻4回生 4名

研究生 1名

外国人共同研究者 2名

ポスドク 1名

事務補佐員 1名

実験補佐員 1名

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A-1. 研究概要

a) 食品タンパク質のタンパク質工学とX線結晶構造解析

食品タンパク質の高次構造、食品加工特性発現機構及び構造・加工特性相関をタンパク質工学及びX線結晶構造解析の手法を用いて分子レベルで研究している。ダイズタンパク質の主要成分であるグリシニンと β -コングリシニンをメインの研究材料としている。 β -コングリシニンの構造・加工特性相関をサブユニットレベルで解明し、グリシニンについても解明を進めた。一方、グリシニンと β -コングリシニンの各種サブユニットの結晶化に成功するとともに構造解析を進め、その高次構造を1.9～2.8Åのレベルで解明した。これらの構造データに基づいてタンパク質工学的に、ダイズタンパク質の健康維持・増進性（血清コレステロール値低下能、免疫賦活能、血圧降下能など）を増強／付与する研究および加工特性（加熱ゲル化性、乳化性など）を改善する研究を進め、具体的成果を挙げている。また、アズキ、インゲンマメ、ササゲ、バンバラマメ、カボチャ、エンドウ、マングビーンなどの種子タンパク質の構成成分のX線結晶構造解析とタンパク質工学的解析を行い、分子レベルでの構造・加工特性相関の一般則を解明しつつある。

b) マメ科種子貯蔵タンパク質のタンパク質貯蔵液胞への輸送・集積機構

マメ科種子貯蔵タンパク質は、種子の登熟期に大量に生合成されるが、このような部位・時期・量特異性は遺伝子によって制御されている。一方、ポリソーム上で生合成され小胞体内腔へ移行した後、タンパク質貯蔵液胞へと輸送され高密度に集積することによってプロテインボディを形成する。この一連の輸送・集積過程は種子タンパク質の構造によって決定されている。しかし、その構造要因はほとんど解明されていない。グリシニンと β -コングリシニンの高次構造に基づいて、それらの小胞体から液胞へのソーティングシグナルおよびレセプターを解明する研究を進めている。既に、 β -コングリシニンには、ソーティングシグナルがC末端部10残基内に存在し、C末端型と配列特異型シグナルが相隣接していること、そしてグリシニンには、C末端型と構造型シグナルが存在することを見い出している。また、各シグナルを認識するレセプターの同定とその認識機構の解析を進めている。

c) タンパク質工学的に改質した食品タンパク質を発現する有用作物の開発

タンパク質工学的に食品機能（栄養性、加工特性、健康維持・増進性）を改質した食品タンパク質を有用作物に発現させ、それらの用途を拡大することによって食糧の実質的増産を成し遂げることをめざしている。既に、食品機能（加工特性、栄養性あるいは健康維持・増進性）を改質したダイズタンパク質をジャガイモ塊茎、イネ種子に発現蓄積させることが可能であることを確認するとともに、イネにおけるダイズタンパク質の蓄積挙動を解析した。イネ種子に関しては実用作物化を進め、現在、全タンパク質の20%のレベルで蓄積させることに成功している。また、ダイズ種子についても研究を進めている。

d) 豆科種子アレルゲンタンパク質のアレルゲン性決定構造要因の解析

豆科種子の中で、ピーナツは重篤なアレルギー症状を引き起こすが、エンドウやソラマメにアレルギーの報告はほとんどない。ダイズは中間的である。これらの種子は類似のタンパク質を含有しているにもかかわらず、このような違いがある。ピーナツのアレルゲンとして8種のタンパク質が報告されている。そこで、これらのタンパク質の組換え型を調製し、それらの結晶化・構造解析と特性の解明を進めている。さらに、ダイズ、エンドウ、ソラマメの同種タンパク質についても同様の解析を行ない、ピーナツのものと比較することによって、ピーナツが重篤な症状を引き起こす構造的決定要因を解明する計画である。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

原著論文

- Nishizawa, K., M. Teraishi, S. Utsumi and M. Ishimoto: Assessment of the importance of alpha-amylase inhibitor-2 in bruchid resistance of wild common bean. *Theor. Appl. Genet.*, 114, 755-764, (2007)
- Fukuda, T., K. Prak, M. Fujioka, N. Maruyama and S. Utsumi: Physicochemical properties of native adzuki bean (*Vigna angularis*) 7S globulin and the molecular cloning of its cDNA isoforms. *J. Agric. Food Chem.* 55, 3667-3674, (2007)
- Fuji, K., T. Shimada, H. Takahashi, K. Tamura, Y. Koumoto, S. Utsumi, K. Nishizawa, N. Maruyama and I. Hara-Nishimura: Arabidopsis vacuolar sorting mutants (green fluorescent seed) can be identified efficiently by secretion of vacuole-targeted green fluorescent protein in their seeds. *Plant Cell*, 18, 1253-1273 (2007)
- Prak, K., K. Nakatani, N. Maruyama and S. Utsumi: C-Terminus engineering of soybean proglycinin: improvement of emulsifying properties. *Protein Engineering, Design and Selection*, 20, 433-442, (2007)
- Masuda, T., F. Goto, T. Yoshihara and S. Utsumi: Construction of homo- and heteropolymers of plant ferritin subunits using an in vitro protein expression system. *Protein Exp. Purif.* 56, 237-246, (2007)

報告書等

- 内海 成、丸山伸之：バンバラマメ11Sグロブリンに関する分子食品科学的研究 ― 熱安定性が極めて低い構造要因の解明と活用 ― すかいらく フードサイエンス研究所 平成18年度 食に関する助成研究調査報告書、20、19-25、2007

b) 学会発表

日本農芸化学会2008年度大会：3件

日本栄養・食糧学会第61回大会：1件

日米油化学会合同大会：2件

植物生物学会・植物学会合同大会：1件

第46回ガンマーフィールドシンポジウム：1件

すかいらーくフードサイエンス研究所研究報告会：1件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

内海 成：日本生化学会（評議員）、日本農芸化学会（英文誌編集委員）、
日本食品科学工学会（英文誌編集委員、受賞選考委員会委員）

科研費等受領状況

文部科学省科学研究費：基盤研究(B) 種子貯蔵タンパク質の液胞選別輸送・集積の分子機構
に関する研究（内海代表）、若手研究(B) タンパク質貯蔵液胞への選別輸送レセプター
のシグナル認識機構の立体構造に基づく解析（丸山代表）、若手研究(B) ピーナッツ主
要アレルゲンの立体構造解析と重篤症状を引き起こす構造要因の解析（増田代表）

農林水産省：ゲノム育種による効率的品種育成技術の開発（内海分担）

助成財団：旭硝子財団（内海代表）、飯島記念食品科学振興財団（増田代表）

A-4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

内海 成：日米油化学会合同大会（シンポジウム1件、ポスター1件）

丸山伸之：植物生物学会・植物学会合同大会（ポスター1件）

国際協同研究、海外学術調査等

内海 成：ダイズグリシニンのプロセッシング（ドイツ、植物遺伝学研究所）、種子貯蔵タン
パク質の分子進化（モルドバ、モルドバ大学）、マングビーングロブリンの構造と機能
（フィリピン、フィリピン大学）、ダイズグリシニンおよびβ-コングリシニンのアレ
ルゲン性（ドイツ、PEI）

B. 教育活動（2007.4～2008.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：資源生物科学基礎（内海）、細胞生物学Ⅰ（内海）、資源生物科学概論Ⅰ（内海）、品
質科学（内海、丸山）、品質設計開発学（内海、丸山）

大学院：品質設計開発学特論（内海、丸山）

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

内海 成：岡山県立大学大学院（食品生物工学特論）、島根大学生物資源科学部（食品機能

解析学)

B-3. 国際的教育活動

留学生、外国人研究員等の受入れ

留学生：修士課程学生 1名（マレーシア）

外国人研究員 2名（マレーシア、中国）

教務補佐員 1名（カンボジア）

C. その他

内海 成：（委員） 寄附講座等審査委員会委員、全学共通科目B群科目部会委員、農学部将来構想検討委員会委員、環境・安全・衛生委員会委員、比較農業論講座委員、宇治地区施設整備・将来計画小委員会委員

2.1.8 研究分野：品質評価学

構成員：教授 松村 康生

准教授 林 由佳子

助教 松本 晋也

大学院博士課程 4名

大学院修士課程 9名

専攻4回生 3名

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A-1. 研究概要

a) 原料素材の加工特性の評価と改善

大豆からは豆腐が、小麦からはパンが、というように、様々な原料素材を利用して多様な加工食品が製造される。原料素材、例えば農産物の場合には栽培品種は多種多様であり、しかも産地や気候条件、貯蔵・流通条件に応じて、その加工特性は大きく変化する。全てのサンプルを実際の製造レベルで評価することは不可能であり、そのため、少量のサンプルによる効率的かつ正確な品質評価法が常に求められている。本研究では、様々な原料素材について適切な品質評価法を確立することを目的として、多様な分析手法の妥当性・有効性について検討を加えている。また、原料素材の品質を決定している要因を明らかにすることにより、栽培品種の育種学的改変のターゲットとなる形質を選択する際の指標を与えることが出来ると考えている。

b) 油脂含有食品の品質制御

マヨネーズ、牛乳、アイスクリーム、豆腐など多くの食品において、油脂は水やタンパク質などと複雑に混じりあった状態で存在している。油脂の物理的な状態、例えば液体状であるか固体状であるか、水にどれくらい細かく分散しているか等は、これら食品の美味しさや保存性に密接に関わっている。また、油脂の化学的な状態、例えば酸化の受け易さは、食品の香り、安全性、栄養性、生理機能に大きく影響する。我々は、このような油脂の物理的、化学的状态

を制御することによって、様々な油脂含有食品の品質を向上させることができるのかどうか、検討を行っている。また、最近では、低水分のペーストや乾燥食品における油脂の安定性や機能に関する研究も行っている。

c) 食品高分子の相互作用の制御

食品高分子にはタンパク質と多糖類の2種類がある。現在、乳タンパク質や大豆タンパク質の分散性、ゲル化性に及ぼす植物性多糖類の影響を検討している。このような研究によって、高分子の相互侵入網目形成、相分離、コアセルベーションなどの複雑な相互作用の様式を明らかにするとともに、その相互作用の制御を通じて、新たな食品物性を創出することが可能となる。また、タンパク質脱アミド酵素など、新たな酵素の食品高分子への応用も研究している。

d) 脊椎動物の味覚受容機構

動物は食物の摂取に際して味を指標にすることから、生命の維持のために味覚が重要な役割を果たしていることがわかる。5基本味の中でも苦味、甘味、うま味は受容体を介して認識が行われており、それらの味物質が栄養成分から薬効成分・毒物と幅広い機能を持つ点から興味深い研究対象である。本研究では、単離味細胞を用いたパッチクランプ・カルシウムイメージング法による受容体の生理学的解析と、ヒトを用いた官能検査やマウスを用いた行動学的手法とを組み合わせ、苦味・うま味受容における主要な経路の提唱を目指している。現在、他の基本味を含めた受容機構について更なる解析を行い、複雑な味覚情報伝達経路のマッピングを構築しようとしている。

e) 脂溶性物質の機能と認識に関する分子生物学的、遺伝学的解析

脂肪や脂肪酸、ステロイドを含む脂溶性物質の生物学的、生理的機能の解析は、それらが水溶性ではないため、分子生物学的手法が適用しにくく、タンパク質やDNAの解析にくらべ、遅れている面がある。しかし、脂肪酸誘導体が食欲を調節する因子として見いだされたことなどから、脂溶性物質の生理的な機能が改めて着目されている。そこで、脂溶性物質のなかでも、脂肪と脂肪酸に焦点をあてて、線虫 (*Caenorhabditis elegans*) の遺伝学を用いて、脂肪や脂肪酸の生体への影響を解析している。具体的には、酸化した脂肪酸が線虫の寿命に影響を与えることを見いだしており、食品の品質評価の観点からこの現象の解析を行っている。また、脂肪酸トランスポーターの生理的な機能を線虫を用いて解析中である。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

原著論文

T. Ukai, Y. Matsumura and R. Urade: Disaggregation and reaggregation of gluten proteins by sodium chloride. *J. Agric. Food Chem.*, 56, 1122-1130 (2008)

E. Yamazaki, T. Fujiwara, O. Kurita, J. Ikeda and Y. Matsumura: Comparison of pectins from the alcohol-insoluble residue of Japanese pepper (*Zanthoxylum piperitum* DC.) fruit, a major by-product of antioxidant. *Food Sci. Technol. Res.*, 14(1), 18-24 (2008)

E. Yamazaki, O. Kurita and Y. Matsumura: Hydrocolloid from leaves of *Corchorus olitorius* and its synergistic effect on κ -carageenan gel strength. *Food Hydrocoll.*, 22, 819-825 (2008)

森田香奈子、成川真隆、林 由佳子：塩味阻害剤アミロライドがヒトのうま味認識に与える影響。日本味と匂い学会誌14；349-352、2007

谷口友朗、成川真隆、黄 元重、吉村 剛、松村康生、林 由佳子：金属キレート作用を持つフィチン酸塩と飼料の同時摂取が苦味感受性に及ぼす影響．日本味と匂い学会誌 14；353-356、2007

色川慶信、富 研一、林 由佳子、林 孝洋、矢澤 進、森村あかね、矢崎晴子、伏木 亨、松村康生：ミントおよびラベンダー生葉の香気分析および自律神経活動への影響の解析．日本味と匂い学会誌14；523-526、2007

報告書等

松本晋也：「第5回高付加価値食品開発のためのフォーラムに参加して」食品加工技術 vol.28、No.1 pp.40-43（2008）

b) 学会発表

2007年度日本農芸化学会大会：2件
2007年度日本食品科学工学会：2件
第41回日本味と匂い学会大会：3件
2007年度日本調理科学会：1件
第98回アメリカ油化学会年次大会（カナダ）3件
第61回日本栄養食糧学会：1件
日本食品機械研究会第5回フォーラム：1件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

松村康生：食品物性シンポジウム運営委員、日本食品科学工学会関西支部評議員、日本レオロジー学会・分散系および界面物性研究会主査、日本食品工学会評議員＋編集委員、日本農芸化学会英文誌編集委員、日本食品機械研究会＋企画編集委員
林由佳子：日本味と匂い学会（編集委員）

科研費等受領状況

文部科学省科学研究費：基盤研究(C)トランス酸による食品物性及び嗜好性改変効果の解明と代替物の探索（松村代表）
農林水産省：食品素材のナノスケール加工及び評価技術の開発（松村代表）
助成財団：不二たん白質研究振興財団（松村代表）

A-4. 国際交流・海外活動

国際会議、研究集会等（役割）

松村康生：第98回アメリカ油化学会年次大会（カナダ）（招待講演）

B. 教育活動（2007.4～2008.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：品質科学（松村康生）、品質評価学（松村康生、林由佳子）、資源生物科学基礎Ⅰ（林由佳子）、資源生物科学概論Ⅰ、資源生物科学実験および実験法Ⅰ、Ⅱ（松村康生、林由佳子、松本晋也）、資源生物科学専門外書講義Ⅰ（林由佳子）

大学院：品質評価学特論（松村康生、林由佳子）

B-2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

林由佳子：同志社女子大学（基礎生化学実験）

松本晋也：武庫川女子大学短大部（基礎栄養学）

B-3. 国際的教育活動

留学生、外国人研修員の受入れ

博士後期課程学生 2名（中国1、ブラジル1）

C. その他

松村康生：京都市ベンチャー企業目利き委員会調査専門委員

講座 生産管理科学（附属農場）

2.1.9 研究分野：植物生産管理学

構 成 員：教 授 山田 利昭（～2008.3）

准教授 北島 宣

助 教 片岡 圭子

助 教 寺石 政義

助 教 札埜 高志

助 教 羽生 剛

助 教 桂 圭佑

大学院博士後期課程 2名

大学院修士課程 3名

専攻4回生 1名

A. 研究活動（2007.4～2008.3）

A-1. 研究概要

a) ダイズゲノムにおけるトランスポゾン因子の解析

ダイズゲノムに含まれる様々なトランスポゾン因子を単離・同定し、可動性のある因子を探索するとともに、ダイズゲノムにおけるトランスポゾン因子の構成および変異を解析している。

b) 丹波黒突然変異体の選抜

丹波黒種子にガンマ線照射を行って突然変異を誘発し、様々な農業形質に関する変異体の作出を試みている。

c) 酒米における玄米品質に関する研究

酒米品種山田錦は長稈であるにもかかわらず短稈化遺伝子をもっていることが見いだされた。この短稈化遺伝子の染色体上の位置を明らかにするとともに草型および穀粒形質との関係を明らかにした。

d) 畑条件下の稲作の多収性に関する研究

畑条件下の多収イネの生理生態的特徴、節水効率などに関する基礎的知見を収集し、畑栽培稲作の更なる収量向上の可能性を検討している。

e) カンキツの無核性に関する研究

‘無核紀州’の無核性発現は早期の胚の発育停止に起因するが、胚の発育停止機構は加温栽培で解除されることが示唆された。胚の発育停止機構が解除される機構を検討するとともに、その温度条件を検討している。

f) 無核性カンキツの探索とその起源に関する研究

中国、タイおよびベトナムに行き、在来カンキツの調査を行った。ほとんどのマンダリンは多胚種子を形成していたが、日本のキシウミカンのように単胚の品種もみられた。単胚性のマンダリンで種子の少ない在来品種が認められた。

g) サクラ属果樹の自家和合性に関する研究

オウトウ、スモモなどのサクラ属の多くの果樹は配偶体型の自家不和合性を示す。一方で、同じサクラ属のモモやウメ・アンズの一部の品種は自家和合性を示す。本研究では、これらの自家和合個体のS遺伝子座を解析することによりサクラ属果樹における配偶体型自家不和合性メカニズムの解明を試みている。

h) トマト果実生産に及ぼす高温の影響について

夏期のトマト栽培では、しばしば高温による着果不良、肥大不足、尻腐れ果の発生、糖度低下などの問題が起きる。高温による果実の肥大および糖集積の影響を検討している。本年は、開花時の4-CPA処理溶液へのジベレリンの混合が果実糖集積へ及ぼす影響を検討した。また、栽培温度が収穫量と品質に及ぼす影響について、糖代謝関連酵素活性および果実細胞の肥大性の点から検討した。

i) 包埋培養によるコチョウランの生育促進

固形培地で培養個体を包埋することによって、培養個体の生育を促進させることに成功した。そこで、包埋培養が園芸生産に利用できるかどうかを検討しており、包埋培養はコチョウランの花茎腋芽および実生苗の生育を促進させることが分かっている。

j) Paphiopedilum 茎頂培養時に発生する微生物汚染の回避

Paphiopedilum では培養時に微生物汚染が発生することが多い。そこで、汚染微生物の同定および汚染回避方法を検討している。これまでに、汚染微生物の一部を同定し、微生物汚染回避率を向上することができた。

A-2. 研究業績（国内、国外を含む）

a) 成果刊行

原著論文

Tozawa, Y., M. Teraishi, T. Sasaki, K. Sonoike, Y. Nishiyama, M. Itaya, A. Miyao and H. Hirochika: The plastid sigma factor SIG1 maintains photosystem I activity via regulated

- expression of the *psaA* operon in rice chloroplasts. Plant J. 52; 124–132, 2007
- 寺石政義、西辻一真、緒方大輔、佐山貴司、奥本裕、谷坂隆俊、山田利昭：ダイズ子実中のサポニン含量に関するSSRマーカーの探索. 近畿作育研究 52 ; 49–52、2007
- Katsura, K., S. Maeda, T. Horie, and T. Shiraiwa: Analysis of yield attributes and crop physiological traits of Liangyoupeiiju, a hybrid rice recently bred in China. Field Crops Res. 103; 170–177, 2007
- Yoshida, H., T. Horie, K. Katsura, and T. Shiraiwa: A model explaining genotypic and environmental variation in leaf area development of rice based on biomass growth and leaf N accumulation. Field Crops Res. 102; 228–238, 2007
- Yonemori, K., C. Honsho, A. Kitajima, M. Aradhya, E. Giordani, E. Bellini, and D. E. Parfitt: Relationship of European persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) cultivars to Asian cultivars, characterized using AFLPs. Genet Resour. Crop Evol. DOI 10.1007/s10722-007-9216-7, 2007
- Yonemori, K., C. Honsho, S. Kanzaki, H. Ino, A. Ikegami, A. Kitajima, A. Sugiura, and D. E. Parfitt: Sequence analyses of the ITS regions and the *matK* gene for determining phylogenetic relationship of *Diospyros kaki* (persimmon) with other wild *Diospyros* (Ebenaceae) species. Tree Genetics Genomes DOI 10.1007/s11295-007-0096-y, 2007
- 浜田和俊・長谷川耕二郎・北島 宣・尾形凡生:単年および2年連続の側枝結縛処理がカキ‘平核無’および‘大核無’の果実発育に及ぼす影響. 農業生産管理学会誌 14 ; 43–48、2007
- Kitajima, A., B. Preedasuttijit, A. Yamasaki, T. Habu, and K. Hasegawa: Chromosome identification and karyotyping of satsuma mandarin by genomic in situ hybridization. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 132; 836–841, 2007
- Yamasaki, A., A. Kitajima, N. Ohara, M. Tanaka, K. Hasegawa: Histological study of expression of seedlessness in *Citrus kinokuni* ‘Mukaku Kishu’ and its progenies. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 132; 869–875, 2007
- Preedasuttijit, B., A. Yamasaki, A. Kitajima, T. Ogata and K. Hasegawa: Chromosome identification and characterization in trifoliate orange (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.) by CMA and PI/DAPI staining and GISH. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 76; 197–204, 2007
- Kanzaki, S., A. Sato, M. Yamada, N. Utsunomiya, A. Kitajima, A. Ikegami, and K. Yonemori: RFLP markers for the selection of pollination-constant and non-astringent (PCNA)-type persimmon and examination of the inheritance mode of the markers. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 77; 28–32, 2008
- Vieira, J., N. A. Fonseca, R. A. M. Santos, T. Habu, R. Tao and C. P. Vieira: The number, age, sharing and relatedness of *S*-locus specificities in *Prunus*. Gent. Res., Camb. 90; 17–26, 2008
- Fudano, T., T. Hayashi and S. Yazawa: Effect of plant density and variety on allometry of inflorescence architecture in *Gypsophila paniculata* L. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 76; 327–332, 2007

b) 学会発表

日本作物学会第224回講演会：1件

園芸学会平成19年度秋季大会：1件

園芸学会平成20年度春季大会：2件

園芸学会近畿支部平成19年度大会：3件

Plant & Animal Genome XVI：1件

International Symposium on Conservation and Use of Tropical and Sub-Tropical Fruit：1件

A-3. 国内における学会活動など

所属学会等（役割）

山田利昭：日本育種学会（幹事）、近畿作物・育種研究会（評議員）

北島 宣：国際柑橘学会日本支部会（評議員）

寺石政義：近畿作物・育種研究会（会計幹事）

桂 圭佑：日本作物学会（評議員、海外交流推進委員、若手育成方策ワーキング委員、近畿支部庶務幹事）、近畿作物・育種研究会（庶務幹事）

片岡圭子：園芸学会（「園芸学研究」編集委員、「園芸学ならびに園芸学会の将来を考える特別委員会」委員）

科研費等受領状況

文部科学省科学研究費：若手研究(B) ダイズにおける逆遺伝学的突然変異集団作成のためのトランスポゾン因子の網羅的探索（寺石代表）、基盤研究(B) トランスポゾン *mping* が誘発するイネゲノムの構造変異（寺石分担）、基盤研究(B) カンキツ‘無核紀州’由来の無核性発現機構の解明と無核性カンキツ育種技術の開発（北島代表）、基盤研究（B：海外学術調査）無核性カンキツの探索とその起源に関する研究（北島代表）、基盤研究(B) カキの起源種の探索と完全甘ガキ系統群発生過程の解明（北島分担）、日本学術振興会 日米科学協力事業日米共同研究 果実タンニン生成制御のためのポリフェノール合成関連遺伝子の発現制御に関する研究（北島分担）

A-4. 国際交流・海外活動

国際共同研究、海外学術調査等

北島 宣：東アジアにおけるカンキツ在来種の調査（中国・同済大学、中国柑橘研究所、浙江省柑橘研究所、タイ・カセサート大学、ベトナム・VAAS）、カキの起源種の探索と完全甘ガキ系統群の調査（中国・華中農業大学）、

B. 教育活動（2007.4～2008.3）

B-1. 学内活動

a) 開講授業科目

学部：植物栽培技術論と実習（山田、北島、片岡、寺石、札埜、羽生、桂）、栽培技術論と実習（山田、北島、片岡、寺石、札埜、羽生、桂）、植物生産管理学（山田）、生産管理科学演習（山田）、資源生物科学概論Ⅰ（山田）、農学概論Ⅱ（山田）、課題研究（山田、北島、片岡、寺石、札埜、羽生、桂）

大学院：植物生産管理学演習（山田、北島、片岡、寺石、札埜、羽生、桂）、植物生産管理学専攻実験（山田、北島、片岡、寺石、札埜、羽生、桂）

B－2. 学外における教育活動

学外非常勤講師

山田利昭：高槻市立生涯学習センター（京都大学連携講座）、京都教育大学非常勤講師

公開講座等

山田利昭：京都大学大学院農学研究科附属農場第11回公開講座（講師）

B－3. 国際的教育活動

海外での講義、講演

北島 宣：中国柑橘研究所（中国）

C. その他

山田利昭：農林水産省指定試験事業課題評価分科会委員、高槻市緑化森林公社理事、（独）農業・食品産業技術総合研究機構出資特例業務評価専門委員、（独）作物研究所「実用遺伝形質の分子生物学的解析による次世代作物育種」評価委員、農学研究科附属農場協議会委員、建築委員会委員、制度・組織等検討委員会委員

北島 宣：農業技術研究機構地域農業確立総合研究評価委員、農学研究科附属農場協議会委員

片岡圭子：農林水産技術情報協会「植物新品種保護に関する先進技術・先進情報等調査」専門協力委員