

講座 作物科学

2.1.2 研究分野：育種学

構成員： 教授	奥本 裕
助教	寺石 政義
助教	築山 拓司
大学院博士後期課程	6名
大学院修士課程	16名
専攻4回生	4名

A. 研究活動（2010.4～2011.3）

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 *Rur1m*（Rice ubiquitin related modifier-1）と同一の遺伝子であること、さらに、*Rur1* 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粒になること、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 *Rur1* 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 ~ Cht12) 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・インブリード系統 (RILs) を用いて、農業上とくに重要な登熟期間、ストレス耐性、品質と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、W1 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・国外含む)

a) 成果刊行

原著論文 (書評論文を含む)

・Tsukiyama, T., J. Lee, Y. Okumoto, M. Teraishi, T. Tanisaka and K. Inoue: Gene cloning, bacterial expression, and purification of a novel rice (*Oryza sativa* L.) ubiquitin-related protein, RURM1. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 74; 430-432, 2010 査読有り

・Yoshikawa, T., Y. Okumoto, D. Odata, T. Sayama, M. Teraishi, M. Terai, T. Toda, K. Yamada, K. Yagasaki, N. Yamada, T. Tsukiyama, T. Yamada and T. Tanisaka: Transgressive segregation of isoflavone contents under the control of four QTLs in a cross between distantly related soybean varieties. Breed. Sci. 60; 243-254, 2010 査読有り

・Nishizawa, K., K. Takagi, M. Teraishi, A. Kita and M. Ishimoto: Application of somatic embryos to rapid and reliable analysis of soybean seed components by RNA interference-mediated gene silencing. Plant Biotech. 27;409-420, 2010 査読有り

・Motoyama, T., Y. Okumoto, T. Tanisaka, S. Utsumi and N. Maruyama: Co-expression of α' and β subunits of β -conglycinin in rice seeds and its effect on the accumulation behavior of the expressed proteins. Transgenic Res. 19; 819-827, 2010 査読有り

・Saito H., Y. Okumoto, Y. Yoshitake, Q. Yuan, M. Teraishi, T. Tsukiyama, H. Nishida and T. Tanisaka: Complete loss of photoperiodic response in the rice mutant line X61 is caused by deficiency of phytochrome chromophore biosynthesis gene. Theor. Appl. Genet. 122; 109-118, 2011 査読有り

総説

・Y. Okumoto: Strategies for breeding a seed-flood tolerant soybean variety. J. of Crop Res. 55; 65-67, 2010

b) 学会発表

- ・日本育種学会第118回講演会：5件
- ・日本育種学会第119回講演会：2件
- ・日本遺伝学会第82回大会：1件
- ・近畿作物・育種研究会第169回講演会：1件
- ・近畿作物・育種研究会第170回講演会：1件
- ・イネ遺伝子・分子生物学ワークショップ2010：1件

A-3. 国内における学会活動など①

所属学会等（役割）

- ・奥本 裕：日本育種学会（会計）、近畿作物・育種研究会（副会長）
- ・築山 拓司：日本育種学会（幹事）、近畿作物・育種研究会（庶務）

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

・文部科学省科学研究費：基盤研究(B)： 築山拓司：イネMITE・mPingの転移機構の解明と高効率トランスポゾンタギング系の開発

・文部科学省科学研究費：基盤研究(B)： 奥本 裕：イネ・トランスポゾンmPingによる遺伝子発現ネットワークの改変

②その他の競争的資金

・独立行政法人農業生物資源研究所：奥本 裕：「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

・新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業：奥本 裕：新たな需要拡大のための、黒大豆の機能性と生産性の向上

・フジッコ株式会社：奥本 裕：高品質ダイズの育種開発

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）

- ・学部： 育種学Ⅰ、Ⅱ（奥本）、資源生物科学概論Ⅰ（奥本）、資源生物科学基礎Ⅱ（奥本）、生物統計学（奥本）、農学演習（奥本）、資源生物科学実験及び実験法Ⅰ（奥本、寺石、築山）、課題研究（奥本、寺石、築山）
- ・大学院： 突然変異育種論（奥本）、育種学演習（奥本）、育種学専攻実験（奥本、寺石、築山）

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 2名（中国 1、ブラジル 1） 博士課程 4名（エジプト 1、
バングラデシュ 2、ラオス 1）