

科学研究費補助金研究成果報告書

平成24年 6月 4日現在

機関番号：63801

研究種目：特定領域研究

研究期間：2006～2010

課題番号：18075011

研究課題名（和文） 植物の生殖過程におけるゲノム障壁

研究課題名（英文） Genome Barriers in Plant Reproduction

研究代表者

倉田 のり (KURATA NORI)

国立遺伝学研究所・系統生物研究センター・教授

研究者番号：90178088

研究成果の概要（和文）：各種会議、シンポジウム、ワークショップ等の開催、ニュースレターの発行、ホームページの作成・更新を行うことにより、本特定領域研究の研究全体を統轄し、相互の密接な連携を図った。と共に、国内外の当該研究分野の動向を調査し、本特定領域研究に対して助言を行うことによって、特定領域研究全体での研究を適切な方向へ進展させた。それにより、多様な「ゲノム障壁」の分子実体とメカニズムの解明をもたらした。

研究成果の概要（英文）：The organizing unit of Genome Barriers in Plant Reproduction has advanced each research by supervising and uniting the entire research fields, aiming at close mutual cooperation, investigating the trend of a domestic and foreign research concerned field, and advising for this research field by organizing and holding such as various conferences, symposiums, workshops, newsletters and website. As a result, the molecular entity and the mechanisms of various "Genome barrier" have been discovered.

交付決定額

（金額単位：円）

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|------------|------|------------|
| 2006年度 | 7,300,000 | 0 | 7,300,000 |
| 2007年度 | 7,300,000 | 0 | 7,300,000 |
| 2008年度 | 7,300,000 | 0 | 7,300,000 |
| 2009年度 | 7,300,000 | 0 | 7,300,000 |
| 2010年度 | 7,800,000 | 0 | 7,800,000 |
| 総計 | 37,000,000 | 0 | 37,000,000 |

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：農学・育種学

キーワード：種分化、生殖、ゲノム障壁、受粉、受精

1. 研究開始当初の背景

ゲノムは生物種固有の設計図である。ゲノムには、他の生物種のゲノムと交雑できない仕組みが存在することで、種としての同一性を維持している。ここではこの仕組みや構成因子を「ゲノム障壁」と呼ぶ。一方「ゲノム障壁」は多様な変異を蓄積し、それらの変異がさらに「ゲノム障壁」として働く進化のサイクルをもたらす、新たな種を形成するための原動力となる。これらの「ゲノム障壁」は、

多くの場合生殖過程の遺伝的制御機構の不具合や欠損として見いだされる。しかし、高等植物の生殖機構は分子レベルでの解析が進みつつあるが、「ゲノム障壁」の本質は未解明であり、組織的に取り組む必要があった。

2. 研究の目的

特定領域研究の研究全体を統轄し、相互の密接な連携を図ると共に、国内外の当該研究

分野の動向を調査し、本特定領域研究に対して助言を行うことによって、特定領域研究全体での研究を適切な方向へ進展させる。

3. 研究の方法

各会議、シンポジウム、ワークショップ等の開催、ニューズレターの発行、ホームページの作成・更新を行う。

4. 研究成果

(1) 総括班会議

各年度、研究評価者を交えて開催し、本研究領域の研究進行状況や研究計画を報告し、数々の助言を得た。

(2) 班会議

各年度、研究評価者、班員、班友、研究協力者の参加のもと、各年度の研究成果と以降の研究計画に関し討議した。

(3) ニューズレターの発行

計 11 冊発行し、班員名簿、班会議、シンポジウム、ワークショップの要旨等を掲載した。

(4) 国際シンポジウムの開催

平成 21 年度に奈良で開催した。国内外の生殖研究のトップ研究者を演者とした講演と班員および班員以外のポスター発表を行い、植物生殖研究の最新成果を発信した。

(5) ワークショップの開催

ワークショップを 2 回開催した。平成 18 年度には班員以外の植物生殖研究者による講演とポスター発表を行った。平成 19 年度にはアレイデータの解析実技講習を行った。

(6) 若手ワークショップの開催

若手ワークショップを 3 回開催した。ポスドク、大学院生等の研究協力者による講演を行い、若手研究者のコミュニケーションを促進した。

(7) ホームページ・報告書

ホームページ・報告書を作成し、研究成果を発信した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 119 件)

(1) Hamada K, Watanabe M(17 番目), Matsuoka M(18 番目), Kurata N(19 番目), 他 16 名(2011) *OryzaExpress*: an integrated database of gene expression networks and omics annotations in rice. *Plant Cell Physiol.* 52:220-229, 査読有

(2) Ohnishi T, Kurata N(9 番目), Tsutsumi N(10 番目), 他 7 名(2011) Distinct gene expression profiles in egg and synergid cells of rice as revealed by cell type-specific

microarrays. *Plant Physiol.* 155:881-891, 査読有

(3) Ishikawa R, Kurata N(5 番目), 他 4 名(2011) Rice interspecies hybrids show precocious or delayed developmental transitions in the endosperm without change to the rate of syncytial nuclear division. *Plant J.* 65:798-806, 査読有

(4) Nonomura K, Kurata N(10 番目), 他 8 名(2011) A novel RNA-recognition-motif protein is required for premeiotic G1/S-phase transition in rice (*Oryza sativa* L.). *Plos. Genet.* 7:e1001265, 査読有

(5) Fujita M, Tsutsumi N(17 番目), Kurata N(18 番目), 他 15 名(2010) Rice expression atlas in reproductive development. *Plant Cell Physiol.* 51:2060-2081, 査読有

(6) Mizuta Y, Harushima Y, Kurata N (2010) Rice pollen hybrid incompatibility caused by reciprocal gene loss of duplicated genes. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 107:20417-20422, 査読有

(7) Fujii S, Kurata N(7 番目), 他 6 名(2010) Cytoplasmic-nuclear genomic barriers in rice pollen development revealed by comparison of global gene expression profiles among five independent cytoplasmic male sterile lines. *Plant Cell Physiol.* 51:610-620, 査読有

(8) Takanashi H, Tsutsumi N(6 番目), 他 4 名(2010) Studies of mitochondrial morphology and DNA amount in the rice egg cell. *Curr. Genet.* 56:33-41, 査読有

(9) Fujimoto M, Tsutsumi N(7 番目), 他 5 名(2010) Arabidopsis dynamin-related proteins DRP2B and DRP1A participate together in clathrin-coated vesicle formation during endocytosis. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 107: 6094-6099, 査読有

(10) Tarutani Y, Watanabe M(6 番目), 他 6 名(2010) Trans-acting small RNA determines dominance relationships in Brassica self-incompatibility. *Nature* 466:983-986, 査読有

(11) Tsuchimatsu T, Watanabe M(9 番目), 他 8 名(2010) Evolution of self-compatibility

in Arabidopsis by a mutation in the male specificity gene. *Nature* 464:1342-1346, 査読有

(12) Hobo T, Tsutsumi N(18番目), Kurata N(20番目), Watanabe M(21番目), Matsuoka M(22番目), 他 17 名 (2008) Various spatiotemporal expression profiles of anther-expressed genes in rice. *Plant Cell Physiol.* 49:1417-1428, 査読有

(13) Suwabe K, Tsutsumi N(15番目), Kurata N(16番目), Watanabe M(18番目), 他 14 名(2008) Separated transcriptomes of male gametophyte and tapetum in rice: validity of a laser microdissection (LM) microarray. *Plant Cell Physiol.* 49:1407-1416, 査読有

(14) Arimura S, Tsutsumi N(7番目), 他 5 名 (2008) Arabidopsis ELONGATED MITOCHONDRIA1 is required for localization of DYNAMIN-RELATED PROTEIN3A to mitochondrial fission sites. *Plant Cell* 20:1555-1566, 査読有

(15) Shimada A, Matsuoka M(8番目), 他6名 (2008) Structural basis for gibberellin recognition by its receptor GID1. *Nature* 456: 520-523, 査読有

(16) Takeda S, Matsuoka M (2008) Genetic approaches to crop improvement: responding to environmental and population changes. *Nat. Rev. Genet.* 9:444 -457, 査読有

(17) Chhun T, Watanabe M(6番目), Matsuoka M(9番目), 他 7 名 (2007) Gibberellin regulates pollen viability and pollen tube growth in rice. *Plant Cell* 19:3876-3888, 査読有

(18) Nonomura K, Kurata N(7番目), 他5名 (2007) A germcell-specific gene of the ARGONAUTE family is essential for the progression fo premeiotic mitosis and meiosis during sporogenesis in rice. *Plant Cell* 19: 2583 - 2594 , 査読有

[学会発表] (計 269 件)

(1) Hamada K, Gene expression network analysis from large-scale microarray data in rice. BMB2010 (第 33 回日本分子生物学会

年会・第 83 回日本生化学会大会 合同大会)、2010 年 12 月 10 日、神戸ポートアイランド

(2) Kurata N, Various reproductive barriers in the hybrids and its relation to evolution. 8th International Symposium on Rice Functional Genomics, 2010 年 10 月 20 日, Dall'Onder Grande Hotel, Brazil

(3) Xintian Lao, Analysis of molecular mechanism of self-incompatibility in the Brassicaceae, 第 51 回日本植物生理学会年会、2010 年 3 月 18-19 日、熊本大学

(4) 濱田和輝、イネの遺伝子発現ネットワーク構築、第 51 回日本植物生理学会年会、2010 年 3 月 18-19 日、熊本大学

(5) Kurata N, Geome barriers in the reproductive process of rice. International Symposium of Cell-Cell Communication in Plant Reproduction: from pollination to fertiltzation, 2010 年 3 月 12 日, 奈良県新公会堂

(6) Fujii S, Cytoplasmic-nuclear genomic barriers in pollen development revealed by comparison of global gene expression profiles among five independent cytoplasmic male sterile lines of rice. International Symposium of Cell-Cell Communication in Plant Reproduction: from pollination to fertilization, 2010 年 3 月 11 日, 奈良県新公会堂

(7) Mizuta Y, Analysis of pair of genes, DOPPELGANGER (DPL) 1 and DPL2 responsible for reproductive isolation between two rice subspecies. International Symposium of Cell-Cell Communication in Plant Reproduction: from pollination to fertiltzation, 2010 年 3 月 11 日, 奈良県新公会堂

(8) 藤田雅丈、イネ全生殖過程における遺伝子発現解析を用いた多様な因子の捕捉、第 32 回日本分子生物学会年会、2009 年 12 月 9 日、パシフィコ横浜

(9) Kurata N, Genome evolution and reproductive barriers in rice. 6th International Rice Genetics symposium, 2009 年 11 月 17 日, Manila Hotel(Philippines)

(10) 倉田のり、野生イネ種間、種内変異とゲノム機能分化、日本遺伝学会第 81 回大会、

2009年9月17日、信州大学

(11) 久保貴彦、イネ亜種間交雑で分離の歪みを示すゲノム領域の検出、日本育種学会第115回講演会、2009年3月27日-28日、つくば国際会議場

(12) 沖山友哉、Hwc1, Hwc2 によって生じるイネ雑種弱勢における細胞死、日本育種学会第115回講演会、2009年3月27日-28日、つくば国際会議場

(13) 保浦徳昇、イネの雄性配偶子とタペータム細胞でのトランスクリプトーム解析、第50回日本植物生理学会年会、2009年3月21日-24日、名古屋大学

(14) 伊藤幸博、イネの PIN 遺伝子の同定と発現解析、日本育種学会第114回講演会、2008年10月11日-12日、滋賀県立大学

(15) 倉田のり、 Identification of a reproductive barrier working in the process of pollen competition in rice. XX International Congress of Genetics, 2008年7月12日-17日、Berlin.

(16) 水多陽子、 Positional cloning of a pair of interactive genes causing reproductive barrier in the hybrid pollen of rice. XX International Congress of Genetics, 2008年7月12日-17日、Berlin.

(17) 矢野健太郎、OryzaExpress:イネのゲノム・アノテーションとオミックス統合データベース、日本育種学会第113回講演会、2008年3月28日、明治大学

(18) 板橋悦子、BT型細胞質雄性不稔イネの花粉発達に関与する核遺伝子の発現解析、日本育種学会第112回講演会、2007年9月23日、山形大学

[図書] (計24件)

(1) Watanabe M, Susuki G, Takayama S, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Self-incompatibility in Flowering Plant - Evolution, Diversity and Mechanisms (2008) 151-172

(2) 倉田のり、春島嘉章 秀潤社「イネゲノムと生殖的隔離」細胞工学別冊“植物の進化”特集号 (2007) 97-101.

[その他]

(1) ホームページ
<http://www.nig.ac.jp/labs/NigPrjct/Plan>

tGenBarr/index.html

(2) 新聞掲載 (2007) 「細胞内小器官1個のみ3次元追跡」日刊工業新聞 (4/9)

(3) 新聞掲載 (2006) 「メンデルの法則 優劣性制御仕組みを発見」読売新聞、参詣新聞、日本経済新聞、日経産業新聞、日本農業新聞、奈良新聞、日刊工業新聞、河北新報、時事通信、日刊スポーツ (いずれも1/30)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

倉田 のり (KURATA NORI)

国立遺伝学研究所・系統生物研究センター・教授

研究者番号：90178088

(2) 研究分担者

渡辺 正夫 (WATANABE MASAO)

東北大学・大学院生命科学研究科・教授

研究者番号：90240522

堤 伸浩 (TSUTSUMI NOBUHIRO)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授

研究者番号：00202185

松岡 信 (MATSUOKA MAKOTO)

名古屋大学・生物機能開発利用研究センター・教授

研究者番号：00270992

伊藤 幸博 (ITO YUKIHIRO)

東北大学・大学院農学研究科・准教授

研究者番号：70280576

(H19)