

機関番号：11301

研究種目：特定領域研究

研究期間：2006～2010

課題番号：18075003

研究課題名（和文） 受粉反応時に「ゲノム障壁」を誘起する花粉・柱頭因子の分子遺伝学的解析

研究課題名（英文） Molecular genetic dissection of genome barrier genes related to pollination reaction in higher plants.

研究代表者

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

研究成果の概要（和文）：花粉と・柱頭でのコミュニケーションの障害が受粉時の「ゲノム障壁」として検出される。そこで、この受粉反応時に関連する遺伝子を分子遺伝学的手法により解析した。その結果、新規一側性不和合性、花粉特異的遺伝子群の機能解明、環境ストレス関連遺伝子の解明、コミュニケーションに重要である新規 small RNA を大量に同定した。

研究成果の概要（英文）：Plant genome barriers are found as incompatibility phenotype between pollen-stigma interaction. In this study, we dissected the genes related to plant genome barriers on pollen-stigma interaction. As a result, we elucidated several phenomena, eg. unilateral incompatibility, pollen-specific genes, environmental response genes, and novel small RNA.

交付決定額

(金額単位：円)

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|-------------|------|-------------|
| 2006年度 | 22,500,000 | 0 | 22,500,000 |
| 2007年度 | 22,500,000 | 0 | 22,500,000 |
| 2008年度 | 18,800,000 | 0 | 18,800,000 |
| 2009年度 | 18,800,000 | 0 | 18,800,000 |
| 2010年度 | 18,800,000 | 0 | 18,800,000 |
| 総計 | 101,400,000 | 0 | 101,400,000 |

研究分野：農学

科研費の分科・細目：農学・育種学

キーワード：遺伝学、高等植物、自家不和合性、自他識別、情報伝達、遺伝的多様性

1. 研究開始当初の背景

高等植物では、同種の自家花粉・他家花粉の他にも異種など様々な花粉が柱頭に受粉される。自家不和合性植物では、同種異株の他家花粉で受精する。つまり、その柱頭上では、自己に加えて異種など異なるゲノム構成の花粉を排除する「ゲノム障壁」が存在するが、実体は明らかになっていない。

2. 研究の目的

これまでに同種、異なるS遺伝子型であるが、不和合性反応を示す植物を同定した。これは、同種のもものが異種に分化する過程、つまり、現在進行形で「ゲノム障壁」が構築されつつあると考え、この現象を制御する遺伝子を解析する。さらに、われわれは生殖器官

特異的遺伝子を網羅的に解析した過程で、花粉と柱頭間の「ゲノム障壁」を誘起する分子の候補を単離した。そこで、ここはこうした遺伝子の機能を先の現象と絡め、受粉反応時に「ゲノム障壁」を誘起する遺伝子の実体を遺伝子レベルで解明を行うことを目的とする。

3. 研究の方法

以下に示す(1)～(4)の項目について、遺伝学、分子生物学的手法により研究を行った。

4. 研究成果

(1) 種内一側性不和合性の解析

一側性不和合性(UI)と自家不和合性(SI)の反応機構の関連を調査するため、SI下流因子で

ある *MLPK* 突然変異体を用いた遺伝分析を行ったところ、*mlpk* をホモに持つ個体において、UI の打破がみられた。よって、UI と SI は下流因子を共通に使用していることを明らかにした。

柱頭側一側性不和合性因子(SUI 因子)の近傍マーカー付近を、昨年度から順次公開されている *Brassica* ゲノム情報を持ちいて解析したところ、SUI 因子、花粉側因子(PUI 因子)の有効な候補遺伝子をそれぞれ見いだした。さらに両候補因子の発現解析を行ったところ、SUI 候補遺伝子は柱頭で、PUI 候補遺伝子は葯での特異的な発現が認められた。また、PUI 候補遺伝子の塩基配列解析を行ったところ、劣性型では推定開始コドンから 16bp 下流の位置に終始コドンを作る変異が認められた。これは、この遺伝子が PUI 因子であることを強く示唆する結果であった。

(2) イネ品種間差異を利用した環境ストレス障壁関連遺伝子(耐冷性)の同定と解析

低温ストレス耐性・低温不稔遺伝子、110 遺伝子群についての染色体上での座上位置を特定し、既存の耐冷性 QTL との比較および RIL を用いた表現型との連鎖解析を行った。ひとめぼれ×ササニシキ RIL188 系統を 19°C 冷水かけ流し圃場で栽培したところ、稔実率は各系統の低温ストレスに対する反応は耐冷性極強～弱まで連続的に分離した。次に選抜した 110 個の耐冷性関連遺伝子について、RAP-DB 等のデータベースを用いて染色体上の座上位置を特定し、さらにひとめぼれ・ササニシキ間での予備的な多型検索を行った。多型(SNP)を検出した 5 個の遺伝子については、既存 QTL と同じ領域に存在するものや QTL が検出されていない領域など様々な染色体領域に座上していた。これら遺伝子の耐冷性への関与を検討するために、RIL188 系統から耐冷性強/弱各 16 系統を選抜し、これら系統における各遺伝子の遺伝子型を判定したところ、第 7 染色体に座上する遺伝子は、耐冷性強系統においてすべてひとめぼれ型であった。耐冷性弱系統ではササニシキ型とひとめぼれ型が混在していたことは、これがひとめぼれの持つ耐冷性遺伝子の 1 つであると考えられた。

(3) オーキシン処理による環境ストレス障壁の解析

植物に対する高温処理により花粉不稔が生じることは、環境変動によるゲノム障壁の 1 つである。この分子メカニズムを解明し、葯特異的オーキシン合成遺伝子 *YUCCA* の発現が低下していた。そこで、オーキシン散布により、花粉不稔を稔性のある状態に戻すことに世界ではじめて成功した。この技術は、単子葉、素子様でも応用可能で、様々な作物に適応できると考えられる。

(4) 葯で発現する small RNA の機能解析

次世代シーケンサーを用いて花粉発達各ステージ(減数分裂期・四分体期・2細胞性花粉期・3細胞性花粉期)葯から small RNA を単離し、各ステージから 260 万～500 万個の新規 small RNA 候補を単離した。バイオインフォマティクス解析により花粉発達に沿った発現プロファイルを構築し、また、ターゲット遺伝子の発現プロファイルとの逆相関解析等により 103 個の花分化・発達時に機能する small RNA を明らかにした。

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 55 件)

1. Hamada, K., Hongo, K., Suwabe, K., Nagayama, T., Abe, R., Shimizu, A., Ymamamoto, N., Fujii, T., Sano, K., Kikuchi, S., Mochizuki, T., Oki, N., Horiuchi, Y., Fujita, M., Watanabe, M., Matsuoka, M., Kurata, N., and Yano, K. (2011) OryzaExpress: An integrated database of omics information and gene expression networks in rice. *Plant Cell Physiol.* 52: 220-229.(査読あり)

2. Takahashi, M., Teranishi, M., Ishida, H., Kawasaki, J., Takeuchi, A., Yamaya, T., Watanabe, M., Makino, A., and Hidema, J. (2011) CPD photolyase repairs ultraviolet-B-induced CPDs in rice chloroplast and mitochondrial DNA. *Plant J.*, (in press) (査読あり)

3. Koltunow, A.M.G., Johnson, S.D., Rodrigues, J.C.M., Okada, T., Hu, Y., Tsuchiya, T., Wilson, S., Fletcher, P., Ito, K., Suzuki, G., Mukai, Y., Fehrer, J. and Bicknell, R.A. (2011) Sexual reproduction is the default mode in apomictic *Hieracium* subgenus *Pilosella* where two dominant loci function to enable apomixis. *Plant J.* (in press) (査読あり)

4. Suwabe, K., Suzuki, G., and Watanabe, M. (2010) Achievement of genetics in plant reproduction research: past decade for coming decade. *Genes Genet. Syst.* 85: 297-310. (査読あり)

5. Oshino, T., Miura, S., Kikuchi, S., Hamada, K., Yano, K., Watanabe, M., and Higashitani, A. (2010) Auxin depletion in barley plants under high temperature conditions represses DNA proliferation in organelles and nuclei via transcriptional alterations. *Plant Cell Environ.* 34: 284-290. (査読あり)

6. Ishimizu, T., Kodama, H., Ando, T., and Watanabe, M. (2010) Molecular evidence that most RNAs required for germination and pollen tube growth are stored in the mature pollen grain in petunia. *Genes Genet. Syst.* 85: 259-263. (査読あり)

7. Tarutani, Y., Shiba, H., Iwano, M., Kakizaki, T., Suzuki, G., Watanabe, M., Isogai, A., and Takayama, S. (2010) *Trans*-acting small RNA determines dominance relationships in *Brassica* self-incompatibility. *Nature* 466: 983-986. (査読あり)
8. Oda, S., Kaneko, F., Yano, K., Fujioka, T., Masuko, H., Park, J.-I., Kikuchi, S., Hamada, K., Endo, M., Nagano, K., Nagamura, Y., Kawagishi-Kobayashi, M., Suwabe, K., Suzuki, G., and Watanabe, M. (2010) Morphological and gene expression analysis under cool temperature conditions in rice anther development. *Genes Genet. Syst.* 85: 107-120. (査読あり)
9. Park, J.-I., Ishimizu, T., Suwabe, K., Sudo, K., Masuko, H., Hakozaki, H., Nou, I.-S., Suzuki, G., and Watanabe, M. (2010) UDP-glucose pyrophosphorylase is rate limiting in vegetative and reproductive phases in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell Physiol.* 51: 981-996. (査読あり)
10. Isokawa, S., Osaka, M., Shirasawa, A., Kikuta, R., Komatsu, S., Horisaki, A., Niikura, S., Takada, Y., Shiba, H., Isogai, A., Takayama, S., Suzuki, G., Suwabe, K., and Watanabe, M. (2010) Novel self-compatible lines of *Brassica rapa* L. isolated from the Japanese bulk-populations. *Genes Genet. Syst.* 85: 87-96. (査読あり)
11. Sakata, T., Oshino, T., Miura, S., Tomabechi, M., Tsunaga, Y., Miyazawa, Y., Takahashi, H., Watanabe, M., and Higashitani, A. (2010) Auxins reverse plant male sterility caused by high temperatures. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 107: 8569-8574. (査読あり)
12. Tsuchimatsu, T., Suwabe, K., Shimizu-Inatsugi, R., Isokawa, S., Pavlidis, P., Stadler, T., Suzuki, G., Takayama, S., Watanabe, M., and Shimizu, K. K. (2010) Evolution of self-compatibility in *Arabidopsis* by a mutation in the male specificity gene. *Nature* 464: 1342-1346. (査読あり)
13. Suzuki, G., Shiomi, M., Morihana, S., Yamamoto, M., and Mukai, Y. (2010) DNA methylation and histone modification in onion chromosomes. *Genes Genet. Syst.* 85: 377-382. (査読あり)
14. Suzuki, G., Shiomi, M., Morihana, S., and Mukai, Y. (2010) Characterization of *CDC48* in *Allium cepa*. *Chromosome Sci.* 13: 27-29. (査読あり)
15. Wada, N., Kajiyama, S., Cartagena, J.A., Lin, L., Akiyama, Y., Otani, M., Suzuki, G., Mukai, Y., Aoki, N., and Fukui, K. (2010) The effects of puroindoline b on the ultrastructure of endosperm cells and physicochemical properties of transgenic rice plant. *J. Cereal Sci.* 51: 182- 188. (査読あり)
16. Endo, M., Tsuchiya, T., Ohshima, M., Higashitani, A., Watanabe, M., Kawagishi-Kobayashi, M. (2009) High temperatures cause male sterility in rice plants with transcriptional alterations during pollen development. *Plant Cell Physiol.* 50: 1911-1922. (査読あり)
17. Ito-Inaba, Y., Sato, M., Masuko, H., Hida, Y., Toyooka, K., Watanabe, M., and Inaba, T. (2009) Developmental changes and organelle biogenesis in the reproductive organs thermogenic skunk cabbage (*Symplocarpus renifolius*). *J. Exp. Bot.* 60: 3909-3922. (査読あり)
18. Kurasawa, K., Matsui, A., Yokoyama, R., Kuriyama, T., Yoshizumi, T., Matusi, M., Suwabe, K., Watanabe, M., and Nishitani, K. (2009) The *AtXTH28* gene, a xyloglucan endotransglucosylase/hydrolase, is involved in automatic self-pollination in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell Physiol.* 50: 413-422. (査読あり)
19. Suzuki, G. (2009) Recent progress in plant reproduction research: the story of the male gametophyte through to successful fertilization. *Plant Cell Physiol.* 50: 1857-1864. (査読あり)
20. Imazawa, T., Suzuki, G., Nakano, A., Yamamoto, M., and Mukai, Y. (2009) Visualization of multiple T-DNA loci by FISH on extended DNA fibers. *Plant Biotech.* 26: 421-425. (査読あり)
21. Wada, N., Kajiyama, S., Akiyama, Y., Kawakami, S., No, D., Uchiyama, S., Otani, M., Shimada, T., Nose, N., Suzuki, G., Mukai, Y., and Fukui, K. (2009) Bioactive beads-mediated transformation of rice with large DNA fragments containing *Aegilops tauschii* genes. *Plant Cell Rep.* 28: 759-768. (査読あり)
22. Hobo, T., Suwabe, K., Aya, K., Suzuki, G., Yano, K., Ishimizu, T., Fujita, M., Kikuchi, S., Hamada, K., Miyano, M., Fujioka, T., Kaneko, F., Kazama, T., Mizuta, Y., Takahashi, H., Shiono, K., Nakazono, M., Tsutsumi, N., Nagamura, Y., Kurata, N., Watanabe, M., and Matsuoka, M. (2008) Various spatiotemporal expression profiles of anther-expressed genes in rice. *Plant Cell Physiol.* 49: 1417-1428. (査読あり)
23. Suwabe, K., Suzuki, G., Takahashi, H., Shiono, K., Endo, M., Yano, Y., Fujita, M., Masuko, M., Saito, H., Fujioka, T., Kaneko, F., Kazama, T., Mizuta, Y., Kawagishi-Kobayashi, Tsutsumi, N., Kurata, N., Nakazono, M., and Watanabe, M. (2008) Separated transcriptomes of male gametophyte and tapetum in rice: validity of a laser microdissection (LM) microarray. *Plant Cell Physiol.* 49: 1407-1416. (査読あり)
24. Watanabe, M. (2008) Towards a comprehensive understanding of molecular mechanisms of sexual reproduction in higher plants. *Plant Cell Physiol.* 49: 1404-1406. (査読あり)

25. Kazama, T., Nakamura, T., Watanabe, M., Sugita, M., and Toriyama, K. (2008) Suppression mechanism of mitochondrial ORF79 accumulation by Rf1 protein in BT-type cytoplasmic male sterile rice. *Plant J.* 55: 619-628. (査読あり)
26. Fujioka, T., Kaneko, F., Kazama, T., Suwabe, K., Suzuki, G., Makino, A., Endo, M., Kawagishi-Kobayashi, M., and Watanabe, M. (2008) Identification of small RNA products in the late developmental stage of rice anthers. *Genes Genet. Syst.* 83: 281-284. (査読あり)
27. Hakozaiki, H., Park, J.-I., Endo, M., Takada, Y., Kazama, T., Takeda, Y., Suzuki, G., Kawagishi-Kobayashi, M., and Watanabe, M. (2008) Expression and developmental function of the *3-ketoacyl-ACP synthase2* gene in *Arabidopsis*. *Genes Genet. Syst.* 83: 143-152. (査読あり)
28. Jakse, J., Meyer, J.D.F., Suzuki, G., McCallum, J., Cheung, F., Town, C.D. and Havey, M.J. (2008) Pilot sequencing of onion genomic DNA reveals fragments of transposable elements, low gene densities, and significant gene enrichment after methyl filtration. *Mol. Genet. Genomics* 280: 287-292. (査読あり)
29. Kakita, M., Murase, K., Iwano, M., Matsumoto, T., Watanabe, M., Shiba, H., Isogai, A., Takayama, S. (2007) Two distinct forms of *M*-locus protein kinase localize to the plasma-membrane and interact directly with *S*-locus receptor kinase to transduce self-incompatibility signaling in *Brassica rapa*. *Plant Cell* 19: 3961-3973. (査読あり)
30. Chhun, T., Aya, K., Asano, K., Yamamoto, E., Mrinaka, Y., Watanabe, M., Kitano, H., Ashikari, M., Matsuoka, M., and Ueguchi-Tanaka, M. (2007) Gibberellin regulates pollen viability and pollen tube growth in rice. *Plant Cell* 19: 3876-3888. (査読あり)
31. Shimosato, H., Shiba, H., Iwano, M., T. Entani, Che, F.-S., Watanabe, M., Isogai, A., and Takayama, S. (2007) Characterization of the SP11/SCR high-affinity binding site involved in self/nonself recognition in *Brassica* self-incompatibility. *Plant Cell*, 19: 107-117. (査読あり)
32. Komeda, N., Chaudhary, H., Suzuki, G. and Mukai, Y. (2007) Cytological evidence for chromosome elimination in wheat x *Imperata cylindrica* hybrids. *Genes Genet. Syst.* 82: 241-248. (査読あり)
33. Park, J.-I., Endo, M., Kazama, T., Saito, H., Hakozaiki, H., Takada, Y., Kawagishi-Kobayashi, M., and Watanabe, M. (2006) Molecular characterization of two pollen-specific genes encoding putative RNA-binding proteins, AtRBP45s, in *Arabidopsis thaliana*. *Genes Genet. Syst.*, 81, 355-359. (査読あり)
34. Masuko, H., Endo, M., Saito, H., Hakozaiki, H., Park, J.-I., Kawagishi-Kobayashi, M., Takada, Y., Okabe, T., Kamada, M., Takahashi, H., Higshitani, A. and Watanabe, M. (2006) Anther-specific genes, which expressed through microsporogenesis, are temporally and spatially regulated in model legume, *Lotus japonicus*. *Genes Genet. Syst.*, 81, 57-62. (査読あり)
35. Shiba, H., Kakizaki, T., Iwano, M., Tarutani, Y., Watanabe, M., Isogai, A., and Takayama, S. (2006) Dominance relationships between self-incompatibility alleles controlled by DNA methylation. *Nature Genet.*, 38: 297-299. (査読あり)
36. Kakizaki, T., Takada, Y., Fujioka, T., Suzuki, G., Satta, Y., Shiba, H., Isogai, A., Takayama, S., and Watanabe, M. (2006) Comparative analysis of the *S*-intergenic region in the class-II *S* haplotypes of self-incompatible *Brassica rapa* (syn. *campestris*). *Genes Genet. Syst.* 81, 63-67. (査読あり)
37. Park, J.-I., Hakozaiki, H., Endo, M., Takada, Y., Ito, H., Uchida, M., Okabe, T., and Watanabe, M. (2006) Molecular characterization of mature pollen-specific genes encoding novel small cysteine-rich proteins in rice (*Oryza sativa* L.). *Plant Cell Rep.* 25: 466-474. (査読あり)
38. Suwabe, K., Tsukazaki, H., Iketani, H., Hatakeyama, K., Kondo, M., Fujimura, M., Nunome, T., Fukuoka, H., Hirai, M. and Matsumoto, S. (2006) Simple sequence repeat-based comparative genomics between *Brassica rapa* and *Arabidopsis thaliana*: the genetic origin of clubroot resistance. *Genetics* 173: 309-319. (査読あり)
- [学会発表] (計 146 件)
1. Tsuchimatsu, T., Suwabe, K., Shimizu-Inatsugi, R., Isokawa, S., Pavlidis, P., Stadler, T., Suzuki, G., Takayama, S., Watanabe, M., and Shimizu, K. K. (2011) Evolution of self-compatibility in *Arabidopsis* by a mutation in the male specificity gene, Plant and Animal Genome 2010, San Diego, USA, 2011/01/15-19. (招待講演)
2. Watanabe, M., Suwabe, K., Suzuki, G., Shimizu, K. K., and Takayama, S. (2011) Self-incompatibility in Brassicaceae --Molecular recognition mechanism of self and non-self and dominance relationship between alleles--, Plant and Animal Genome 2010, San Diego, USA, 2011/01/15-19. (招待講演)
3. 渡辺正夫, 諏訪部圭太, 鈴木剛, 清水健太郎, 高山誠司 (2010) アブラナ科植物の自家不和合性における花粉・雌ずい認識分子メカニズム. BMB2010, 神戸, 2010/12/07-10. (招待講演)

4. 渡辺正夫 (2010) ポンチ絵、Figure の重要性を軽く考えていませんか?????---デザイナーさんが作ったポンチ絵は何かが違う!!!!!--. BMB2010, 神戸, 2010/12/07-10. (招待講演)
5. 渡辺正夫, 諏訪部圭太, 鈴木剛, 清水健太郎, 高山誠司 (2010) 自家不和合性:細胞間相互作用による生物多様性の獲得. 日本遺伝学会第 82 回札幌大会, 札幌, 2010/09/20-22. (招待講演)
6. Tsuchimatsu, T., Suwabe, K., Shimizu-Inatsugi, R, Isokawa, S., Pavlidis, P., Stadler, T., Suzuki, G., Takayama, S., Watanabe, M., and Shimizu, K. K. (2010) Evolution of self-compatibility in *Arabidopsis* by a mutation in the male specificity gene. "Evolution 2010", Oregon, USA, 2010/06/25-29. (招待講演)
7. Tsuchimatsu, T., Suwabe, K., Shimizu-Inatsugi, R, Isokawa, S., Pavlidis, P., Stadler, T., Suzuki, G., Takayama, S., Watanabe, M., and Shimizu, K. K. (2010) Evolution of breeding systems in *Arabidopsis* relatives. "International Symposium of Cell-Cell Communication in Plant Reproduction: from pollination to fertilization", Nara, Japan, 2010/03/11-12. (招待講演)
8. 渡辺正夫 (2009) ポンチ絵をかえれば、あなたの教育・研究・研究費が変わる! ---サイエンスデザイナーによる劇的ビフォー・アフター! ---. 日本生化学会フォーラム「磨いて活かせ! サイエンスイラスト」, 神戸, 2009/10/24. (招待講演)
9. 渡辺正夫 (2008) 高等植物の自家不和合性における自他識別と生殖制御因子., 「階層構造の科学+現象数理学」研究会, 熱海, 2008/11/30-12/01. (招待講演)
10. 渡辺正夫 (2008) アブラナ科植物の自家不和合性における自他分子認識機構., 大阪大学大学院理学研究科化学専攻セミナー, 豊中, 2008/10/31. (招待講演)
11. Watanabe, M., Isokawa, S., Takada, Y., Suwabe, K., Isogai, A., Takayama, S., and Suzuki, G. (2008) Molecular mechanism of self/non-self recognition in *Brassica* self-incompatibility. 2008 IU-UGAS/IU-GSA/IU-COE Joint Symposium - The Effect of Climate Change on Biological Systems in Cold Regions-, Iwate, Japan, 2008/10/27-29. (招待講演)
12. 渡辺正夫 (2008) 高等植物における受粉システムとアブラナ科植物の自家不和合性., 福岡教育大学教育学部セミナー, 宗像, 2008/10/10.
13. 渡辺正夫 (2008) アブラナ科植物の自家不和合性の分子認識機構., 九州工業大学工学部セミナー, 飯塚, 2008/10/09. (招待講演)
14. 渡辺正夫 (2008) 高等植物の生命現象とその背景にある遺伝子発現 --大量の遺伝子から、どの遺伝子とその生命を制御しているのかを探る--. 第 3 回応用数学連携フォーラム. 仙台, 2008/03/14. (招待講演)
15. Suwabe, K., Morgan, C., Isokawa, S., Matsumoto, S., Hirai, M., Bancroft, I., and Watanabe, M. (2008) SSR markers for comparative genetics and genomics in *Brassica*. The symposium for the Opening Ceremony of CMRC., Daejeon, Korea, 2008/02/19. (招待講演)
16. Watanabe, M., Takada, Y., Suwabe, K., Isokawa, S., Suzuki, G., Shiba, S., Isogai, A., and Takayama, S. (2008) Recent topics of self-incompatibility research in *Brassica* species. The symposium for the Opening Ceremony of CMRC., Daejeon, Korea, 2008/02/19. (招待講演)
17. 渡辺正夫 (2007) 高等植物の受粉システムとアブラナ科植物の自家不和合性., 北海道大学農学部、第 27 回 Plant Science Seminar, 札幌, 2007-10-11. (招待講演)
18. 渡辺正夫 (2007) 高等植物の受粉・受精とアブラナ科植物における自家不和合性., 佐賀大学総合分析実験センター講演会, 佐賀, 2007-9-25. (招待講演)
19. 渡辺正夫 (2007) 高等植物の受粉システムとアブラナ科植物における自家不和合性., 岡山大学資源生物科学研究所セミナー, 倉敷, 2007-9-19. (招待講演)
20. 渡辺正夫, 高田美信, 鈴木剛, 磯貝彰, 高山誠司 (2007) アブラナ科植物の自家不和合性における自己・非自己認識のメカニズム. 第 4 回東北大学バイオサイエンスシンポジウム, 仙台, 2007/06/04. (招待講演)
21. Watanabe, M., Kakizaki, T., Suzuki, G., Tarutani, Y., Shiba, H., Isogai, A. and Takayama, S. (2006) Dominance relationships at the pollen side and DNA methylation in self-incompatibility of *Brassica rapa* L., Iwate Plant Science Symposium 2006, Iwate, Japan, 2006/10/18-19. (招待講演)
22. 渡辺正夫, 柿崎 智博, 鈴木剛, 樽谷芳明, 柴博史, 磯貝彰, 高山誠司(2006) アブラナ科植物の自家不和合性にみられる花粉側優劣性発現機構と DNA メチル化. 日本遺伝学会第 78 回講演会, ワークショップ「栽培植物の遺伝学: 雑種形成、倍数性進化、多様性」, つくば, 2006/09/25. (招待講演)
23. 渡辺正夫 (2006) 受粉反応時に「ゲノム障壁」を誘起する花粉・柱頭因子の分子遺伝学的解析., グループ研究集会「特定領域研究「植物の生殖過程におけるゲノム障壁」」, 日本育種学会第 110 回講演会, 松山, 2006/09/23. (招待講演)
- 〔図書〕 (計 9 件)
1. 渡辺正夫 (2009) "あとがき --生命システムの温度応答反応の先にあるもの--", In "温度と生命システムの相関学", 東海大学出版, pp 299-300.

2. 金子芙未, 藤岡智明, 諏訪部圭太, 渡辺正夫 (2009) "第9章 植物の生殖システム: 低温下の遺伝子発現及び発現制御機構", In "温度と生命システムの相関学", 東海大学出版, pp 179-191.

3. Watanabe, M., Suzuki, G., and Takayama, S. (2008) Chapter 7 "Milestones identifying self-incompatibility genes in *Brassica* species: From old stories to new findings", In "Self-incompatibility in Flowering Plants - Evolution, Diversity, and Mechanisms" (Ed.: V. E. Franklin-Tong), Springer, pp151-172.

4. 渡辺正夫, 鈴木剛, 高山誠司 (2008) "自家不和合性", In "分子細胞生物学辞典", 東京化学同人, pp399-400.

5. Watanabe, M., Endo, M., Hakozaiki, H., Masuko, H., Park, J.-I., Kawagishi-Kobayashi, M., and Tsuchiya, T. (2008) Gene expression analysis with DNA array technology in legumes. In "Handbook of New Technologies for Genetic Improvement of Legumes" (Ed. P.B.Kirti), CRC Press, New York, pp. 467-476.

6. Watanabe, M., Suzuki, G., Shiba, H., and Takayama, S. (2006) Molecular mechanisms of self-incompatibility in Brassicaceae. In "Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology: Advances and Topical Issues (1st Edition)" (Ed. J. A. T. da Silva), Global Science Books, UK, pp. 552-555.

7. 渡辺正夫, 高山誠司 (2006) 自家不和合性と自他識別機構. In "プラントミメティクス---植物に学ぶ---" (甲斐昌一, 森川弘道監修) エヌ・ティー・エス, 東京, pp. 406-412.

[産業財産権]

○出願状況 (計1件)

名称: イネ科植物の雄性不稔を回復させる方法及び雄性不稔回復剤

発明者: 東谷篤志, 阪田忠, 渡辺正夫

権利者: 東谷篤志, 阪田忠, 渡辺正夫

種類: 特許

番号: 特願 2009-002354

出願年月日: 2009年1月17日

国内外の別: 国外

○取得状況 (計1件)

名称: イネ科植物の雄性不稔を回復させる方法及び雄性不稔回復剤

発明者: 東谷篤志, 阪田忠, 渡辺正夫

権利者: 東谷篤志, 阪田忠, 渡辺正夫

種類: 特許

番号: PCT 国際出願 WO/2010/079805

取得年月日: 2010年7月15日

国内外の別: 国外

[その他]

<受賞歴> (計4件)

(1) 日本学術振興会賞, 2011年3月3日

(2) SMBE2010, Walter M. Fitch Award, 2010年6月8日

(3) 日本遺伝学会第82回大会 BP賞, 2010年11月9日

(4) Plant & Cell Physiology, Cover Design Contest Award 2009, 2010年3月22日

<報道関連情報> (計33件)

(1) 第7回日本学術振興会賞に25名、日本の学術研究担う若き精鋭. 科学新聞, 2011年2月18日

(2) 近親交配めしべが回避、受精に関する花の不思議. 河北新報, 2010年11月9日.

(3) メンデルの法則、優性決める物質を特定、東北大グループ仕組みの一端解明、「植物品種改良も可能」. 河北新報, 2010年8月19日.

(4) 「自家受粉」植物突然変異を解明、東北大など国際チーム発表「品種改良にも応用」. 朝日新聞(宮城版), 2010年5月24日.

(5) 文科省 SSH 指定の福島高、科学者の卵へ意欲十分、大学院教授が講演、研究者志願に期待. 福島民報, 2010年5月14日.

(6) 自分で受精シロイヌナズナ「自殖」花粉遺伝子が突然変異、東北大などが仕組み解明、品種改良、種保全にも貢献. 河北新報, 2010年4月19日.

(7) 自家受粉遺伝子の働き解明、東北大、作物への応用期待. 日経産業新聞, 2010年4月19日.

(8) 遺伝子操作で自家受粉ブロック、品種改良効率化に光、東北大・渡辺教授ら成功. 読売新聞(宮城版), 2010年4月19日.

<アウトリーチ活動> (計176件)

(1) 今治自然科学教室

(2) 沖縄県立開邦高等学校

(3) 仙台市立木町通小学校

(4) 愛媛県立今治西高等学校

(5) 宮城県宮城第一高等学校

このアウトリーチ活動によって、受講生(小中高生)から受け取った5,455通の感想、手紙文に対して各受講生個別にコメントし、受取った手紙と同数の5,455通の手紙文を返信した。この手紙文返信活動は、講義を行った学校の先生方から、評価された。

<ホームページ>

<http://www.ige.tohoku.ac.jp/prg/watanabe/>

(1) 今治自然科学教室

(2) 沖縄県立開邦高等学校

(3) 仙台市立木町通小学校

(4) 愛媛県立今治西高等学校

(5) 宮城県宮城第一高等学校

このアウトリーチ活動によって、受講生(小中高生)から受け取った5,455通の感想、手紙文に対して各受講生個別にコメントし、受取った手紙と同数の5,455通の手紙文を返信した。この手紙文返信活動は、講義を行った学校の先生方から、評価された。

<ホームページ>

<http://www.ige.tohoku.ac.jp/prg/watanabe/>

<http://www.ige.tohoku.ac.jp/prg/watanabe/>

<http://www.ige.tohoku.ac.jp/prg/watanabe/>

<http://www.ige.tohoku.ac.jp/prg/watanabe/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

渡辺 正夫 (WATANABE MASAO)

東北大学・大学院生命科学研究所・教授

研究者番号: 90240522

(2) 研究分担者

鈴木 剛 (SUZUKI GO)

大阪教育大学・教育学部・准教授

研究者番号: 10314444

諏訪部 圭太 (SUWABE KEITA)

三重大学・大学院生物資源学研究所・准教授

研究者番号: 50451612