

平成30年5月15日現在

機関番号：11301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2017

課題番号：16K15085

研究課題名（和文）希土類金属添加によるバイオマス増加の分子機構解明と農学分野へのパラダイムシフト

研究課題名（英文）Molecular analysis of gain of biomass in plants by addition of rare-earth metal

研究代表者

渡辺 正夫（Watanabe, Masao）

東北大学・生命科学研究科・教授

研究者番号：90240522

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,900,000円

研究成果の概要（和文）：地球規模での異常気象などにより、バイオマス増加は不可欠である。植物の生長への微量金属の影響は調査されているが、希土類金属の効果は不明である。本研究では、希土類金属添加により、栄養生長、生殖生長として、根・花粉管伸長を計測し、その効果を測定したところ、効果が際立つ金属と十分な効果が見られない金属に分類できた。添加による遺伝子発現への影響については調査中である。さらに、希土類金属は、工業分野において重要であるが、農業分野に応用するとき、どのような影響が出るかについては、社会情勢などの影響があることを理解できた。なお、本研究期間中にアウトリーチ活動を182件行い、広く社会に広報した。

研究成果の概要（英文）：It is important for developing a new methodology for promoting plant growth to increase yields of foods against the high risk of extreme weather. As a possibility of new methods, there might be application of rare metals for feeding plants. We focused the application of rare earth metals for vegetative and reproductive growth in some plants. Some rare earth metals have high effect for growth in root and pollen tube. Now, we are surveying the what genes work in the condition of rare earth application. Furthermore, because these rare earth metals are important for several fields of industry, we also surveyed the possibility to use these metals in agriculture as well as industry. In addition to the experiments, we also performed the outreach activities to elementary school and high school students.

研究分野：植物分子育種学

キーワード：ナス科作物 アブラナ科植物 希土類金属 バイオマス増 作物生長 花粉管伸長 工業分野との競合

1. 研究開始当初の背景

地球規模での異常気象、人口増加により、食糧増産・バイオマス増加は不可欠である。また、地球環境保全、有限な資源活用社会の構築への貢献は、農業分野でも重要な課題である。この解決策の1つとして、作物ゲノム情報をマーカーにした育種、新規栽培技術の構築が試みられているが、緒についたばかりである。一方、局所的環境変化・不慮のストレス時、化学物質の施肥のような簡便な処理で、眠っている(発現していない)有用遺伝子を起こし、機能させることができれば、食糧増産・バイオマス増加に貢献できる。実際、本研究者は、イネ花粉成熟時の低温・高温ストレスに、植物ホルモン(ジベレリン・オーキシン)処理を施す簡便な処理で稔性回復させる「コロンブスの卵」的な発見をしている。

放線菌などでは、化学物質(キレート剤、二次代謝産物など)添加により、通常生育環境では眠っている遺伝子の発現復活が見られた。興味深いことに、これらの化学物質添加よりも、希土類金属添加が遺伝子発現復活に効果的であった。また、中国・内蒙古では、希土類金属を含む土壌施肥が作物栽培に利用され、バイオマス増加につながるとされているが、経験則のため、希土類金属の効果とは結論づけにくいという現状があった。

2. 研究の目的

本研究では「希土類金属添加」が作物の生活環全体(栄養生長～生殖生長)に、どのような影響を与え、その原因となる遺伝子発現変化が生じるかを解明する。希土類金属は我が国の工業生産において重要であり、代替金属の活用で競合は小さいが、農業分野への応用がどの程度工業分野と競合するかも推計する。

3. 研究の方法

発芽から初期成長期の水耕栽培、人工発芽培地を対象区とし、希土類金属添加によって、どのような変化があるかを、アブラナ科、ナス科、ウリ科などの植物を材料として、添加濃度などを変化させて、生長を計測した。

4. 研究成果

いくつかの植物種を実験に供したが、均一な種子が大量に入手でき、生長を測定したとき、明確な差異が見られたのは、ナス科トマトであったことから、トマトを用いて、人工発芽培地での花粉管伸長も実験を行い、発芽伸長などのタイミングで、希土類金属をどのような濃度で添加するのが効果的であるかを調査した。

花粉管伸長については、17種のうち、元素の不安定さから2種類を除外し、15種類について、培地内での濃度を変えて、伸長を最大にする濃度などの決定を行った。その結果、Cu, Co, Alなどの植物の生長に必要な元素がある希土類金属イオンが存在することを確認した。一方、Cu, Co, Alなどと同様に、ポジティブな効果が明確に見られないような元素もあった。

根の伸長についても、花粉管伸長と同様に、添加する希土類金属イオンによる差異が見られた。また、光条件も希土類金属添加による影響を受けることが明らかになった。

また、近年の世界的な社会情勢の不確実性増加を背景に、社会工学的な見地から、主に鉱工業市場における希土類金属の景気変動との連関などを調査することで、改めて当該資源の獲得・活用が輸出入を含め予測困難なものであること、さらに深い資料収集と解析が必要であることが分かった。

なお、本研究期間中にアウトリーチ活動を小中高校、一般市民向けに182件実施した。さらに、小中高生から受け取った2,866通の手紙、レポートに対して、返事を書いた。本研究に連動したアウトリーチ活動として、教員、保護者などから高い評価を得た。

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13件)

Rahman, M.Z., Maeda, M., Tsujimori, Y., Hossain, M.A., Ishimizu, T., Kimura, Y. (2018) Molecular characterization of second tomato α 1,3/4-fucosidase (α -Fuc'ase Sl-2), a member of glycosyl hydrolase family 29 active toward the core α 1,3-fucosyl residue in plant N-glycans. **J. Biochem.** in press.

,DOI: 10.1093/jb/mvy029, 査読有

Kato, S., Hayashi, M., Kitagawa, M., Kajiura, H., Maeda, M., Kimura, Y., Igarashi, K., Kasahara, M. and Ishimizu, T. (2018) Degradation pathway of plant complex-type N-glycans: Identification and characterization of a key α 1,3-fucosidase from glycoside hydrolase family 29. **Biochem. J.** 475: 305-317., DOI: 10.1042/BCJ20170106, 査読有

Takada, Y., Murase, K., Shimosato-Asano, Y., Sato, T., Nakanishi, H., Suwabe, K., Shimizu, K. K., Lim, Y.-P., Takayama, S., Suzuki, G., and Watanabe M. (2017) Duplicated incompatibility genes create a reproductive barrier in *Brassica rapa*. **Nature Plants** 3: 17096.

,DOI:10.1038/nplants.2017.96, 査読有

Ohashi, T., Jinno, J., Inoue, Y., Ito, S., Fujiyama, K., Ishimizu, T. (2017) A polygalacturonase localized in the Golgi apparatus in *Pisum sativum*. **J. Biochem.** 162: 193-201.

,DOI: 10.1093/jb/mvx014, 査読有

Rahman, M.Z., Maeda, M., Itano, S., Hossain, M.A., Ishimizu, T., Kimura, Y. (2017) Molecular characterization of tomato α 1,3/4-fucosidase, a

member of glycosyl hydrolase family 29, involved in degradation of plant complex type N-glycans. **J. Biochem.** 161: 421-432. , DOI: 10.1093/jb/mvw089 , 査読有

Uehara, Y., Tamura, S., Maki, Y., Yagyū, K., Mizoguchi, T., Tamiaki, H., Imai, T., Ishii, T., Ohashi, T., Fujiyama, K., (2017) Ishimizu, T. Biochemical characterization of rhamnosyltransferase involved in biosynthesis of pectic rhamnogalacturonan I in plant cell wall. **Biochem. Biophys. Res. Commun.** 486: 130-136. , DOI: 10.1016/j.bbrc.2017.03.012 , 査読有

Ito-Inaba Y, Masuko-Suzuki H, Maekawa H, Watanabe, M., Inaba, T. (2016) Characterization of two *PEBP* genes, *SrFT* and *SrMFT*, in thermogenic skunk cabbage (*Symplocarpus renifolius*). **Sci. Rep.** 6: 29440. , DOI:10.1038/srep29440 , 査読有

Maeda S, Sakazono S, Masuko-Suzuki H, Taguchi M, Yamamura K, Nagano K, Endo T, Saeki K, Osaka M, Nabemoto M, Ito K, Kudo T, Kobayashi M, Kawagishi M, Fujita K, Nanjo H, Shindo T, Yano K, Suzuki G, Suwabe K, Watanabe, M. (2016) Comparative analysis of microRNA profiles of rice anthers between cool-sensitive and cool-tolerant cultivars under cool-temperature stress. **Genes Genet. Syst.** 91: 97-109., DOI:10.1266/ggs.15-00056 , 査読有

Kudo T, Sasaki Y, Terashima S, Matsuda-Imai N, Takano T, Saito M, Kanno M, Ozaki S, Suwabe K, Suzuki G, Watanabe M, Matsuoka M, Takayama S, Yano K (2016) Identification of reference genes for quantitative expression analysis using large scale RNA-seq data of *Arabidopsis thaliana* and model crop plants. **Genes Genet. Syst.** 91: 111-125. , DOI: 10.1266/ggs.15-00065 , 査読有

Nabemoto M, Watanabe R, Ohsu M, Sato K, Otani M, Nakayachi O, Watanabe M (2016) Molecular characterization of genes encoding isoamylase-type debranching enzyme in tuberous root of sweet potato, *Ipomoea batatas* (L.) Lam. **Plant Biotechnol.** 33: 351-359. , DOI: 10.5511/plantbiotechnology.16.0926a , 査読有

Yasuda S, Wada Y, Kakizaki T, Tarutani Y, Miura-Uno E, Murase K, Fujii S, Hioki T, Shimoda T, Takada Y, Shiba H, Takasaki-Yasuda T, Suzuki G, Watanabe M, Takayama, S. (2016) Complex dominance hierarchy controlled by polymorphism of small RNAs and their targets. **Nature Plants** 3: 16206. , DOI:10.1038/nplants.2016.206 , 査読有

高橋真木子, 吉岡(小林)徹, (2016)日本のURAの役割の多様さとその背景, 総合的な理解のためのフレームワーク **研究技術計画** 31(2): 223-235. DOI:10.20801/jsrpim.31.2_223 , 査読有

高橋真木子 (2016-07) URA の定着におけ

るスキル標準の役割とそれを用いた機能分析 (特集 研究支援・産学連携実務者の現在と今後の展開) **産学連携学** 12: 19-29., DOI: 10.11305/jjsip.12.2_2_19 , 査読有

〔学会発表〕(計 48 件)

大島麻由, 高田美信, 村瀬浩司, 柴博史, 高山誠司, 鈴木剛, 渡辺正夫 (2018) *Brassica rapa* における MLPK 非依存的な自家不和合性機構. 日本育種学会第 133 回講演会, 福岡市, 2018/03/25-26.

佐藤優衣, 高田美信, 大坂正明, 高山誠司, 鈴木剛, 渡辺正夫 (2018) *Brassica rapa* の一側性不和合性花粉側因子 PUII の発現解析. 日本育種学会第 133 回講演会, 福岡市, 2018/03/25-26.

森信之介, 新聞秀一, 増子(鈴木)潤美, 渡辺正夫, 中西テツ, 月岡淳子, 後藤勝実, 福井宏至, 平井伸博 (2018) ウメ '南高' の異常発達花粉が示す蛍光とミツバチ訪花行動の関係. 園芸学会平成 30 年度春季大会, 奈良市, 2018/03/24-25.

平井伸博, 森信之介, 新聞秀一, 増子(鈴木)潤美, 渡辺正夫, 中西テツ, 月岡淳子, 後藤勝実, 福井宏至 (2018) 蛍光性ウメ花粉の発達異常の解析とそのミツバチ訪花行動への影響. 日本農芸化学会 2018 年度名古屋大会, 名古屋市, 2018/03/15-19.

村瀬浩司, 森智行, 劉瀟, 真坂知帆, 平野良憲, 浅野(下里)裕子, 高田美信, 渡辺正夫, 磯貝彰, 箱嶋敏雄, 高山誠司 (2018) アブラナ科植物の自家不和合性におけるリガンド受容体複合体の結晶構造. 日本農芸化学会 2018 年度名古屋大会, 名古屋市, 2018/03/15-19.

今井友也, 中島啓介, 石水毅 (2018) 脂質変換大腸菌による細胞壁生合成関連酵素の発現. 第 68 回日本木材学会大会, 京都府立大学, 2018/03

東篤志, 坂直樹, 鈴木史朗, 山村正臣, 石水毅, 三上文三, 梅澤俊明 (2018) *cis*-ヒノキレジノール合成酵素による酵素反応の分子機構解明に向けた β サブユニットの X 線結晶構造解析. 第 68 回日本木材学会大会, 京都府立大学, 2018/03

Watanabe, M. (2018) Self-incompatibility in cruciferous plants -Molecular mechanisms and recent topics-. International Symposium of Plant Science in UC San Diego, San Diego, USA, 2018/01/16.

Takada, Y., Murase, K., Shimosato-Adano, H., Sato, T., Nakanishi, H., Suwabe, K., Shimizu, K. K., Lim, Y. P., Takayama, S., Suzuki, G., and Watanabe, M. (2018) Novel unilateral incompatibility in *Brassica rapa* is regulated by duplicated self-incompatibility genes, *PUII* and *SUII*. International Plant & Animal Genome XXVI, San Diego, USA, 2018/01/13-16.

武田和哉, 渡辺正夫, 吉川真司 (2017) 歴史史料・図像等の文化資源よりみたアブラナ

科植物の形質等の変異に関する萌芽的研究. 人文情報学研究の最前線 2017(-The Leading Edges of Humane Informatics 2017- “LEHI 2017), 京都市, 2017/12/16. (招待講演)

古澤陽子, 枝村一磨, 高橋真木子, 隅藏康一 (2017) 大学における研究支援人材が産学連携に与える影響. 日本知財学会 第 15 回年次大会, 2017/12/2

藤森多恵, 松田諒子, 鈴木真未, 武田陽一, 石水毅 (2017) 植物細胞壁ペクチン成分ラムノガラクトuronan II の生合成に必要な UDP-アピオースの単離法の開発. 第 90 回日本生化学会大会(2017 年度生命科学系合同年次大会), 神戸ポートアイランド, 2017/12

今井友也, 中島啓介, 石水毅 (2017) 脂質変換大腸菌による真核生物由来膜タンパク質の大腸菌発現. 第 90 回日本生化学会大会(2017 年度生命科学系合同年次大会), 神戸ポートアイランド, 2017/12

Watanabe, M. (2017) Molecular mechanisms of self-incompatibility in *Brassica*. Plant Biology at Tohoku University, Sendai, Japan, 2017/11/07.

Takada, Y., Murase, K., Shimosato-Adano, H., Sato, T., Nakanishi, H., Suwabe, K., Shimizu, K. K., Lim, Y. P., Takayama, S., Suzuki, G., and Watanabe, M. (2017) Identification and characterization of the novel pollen-stigma recognition factors for unilateral incompatibility in *Brassica rapa*. Taiwan-Japan Plant Biology 2017, Taipei, Taiwan, 2017/11/3-6.

石水毅 (2017) 植物細胞壁のペクチンの生合成. 日本応用糖質科学会 第 43 回近畿支部会, 不二製油/泉大津, 2017/11, 招待講演

Takenaka, Y., Kato, K., Ogawa-Ohnishi, M., Tsuruhama, K., Kajiura, H., Yagyu, K., Takeda, A., Kunieda, T., Hara-Nishimura, I., Kuroha, T., Nishitani, K., Matsubayashi, Y., Ishimizu, T. (2017) Discovery and biochemical characterization of rhamnosyltransferase. Taiwan-Japan Plant Biology 2017, Academia Sinica/Taipei, 2017/11

Fujimori, T., Matsuda, R., Suzuki, M., Takenaka, Y., Kajiura, H., Takeda, Y., Ishimizu, T. (2017) Preparation of UDP-apiose, a donor substrate of a glycosyltransferase involved in pectin biosynthesis. Taiwan-Japan Plant Biology 2017, Academia Sinica/Taipei, 2017/11

Yagyu, K., Uehara, Y., Tamura, S., Matsumoto, N., Morii, Y., Ishimizu, T. (2017) Assays for glycosyltransferases involved in biosynthesis of pectic rhamnogalacturonan I in plant cell wall. Taiwan-Japan Plant Biology 2017, Academia Sinica/Taipei, 2017/11

森信之介, 新聞秀一, 増子(鈴木)潤美, 渡辺正夫, 中西テツ, 月岡淳子, 福井宏至, 後藤勝実, 平井伸博 (2017) ウメ花粉の発達異常と蛍光およびそのミツバチ訪花行動への影響. 植物科学調節学会第 52 回大会, 鹿児島, 2017/10/27-29.

21 高橋真木子, 古澤陽子, 枝村一磨, 隅藏康一 (2017) 大学における研究支援人材の概況: 産学官連携コーディネータと URA を中心に. 研究・イノベーション学会 32 回年次学術大会, 2017/10/9

22 吉田昇平, 高橋真木子 (2017) 研究開発能力獲得のため外部資源へアクセスする企業の行動—抗体医薬技術動向の分析—. 研究・イノベーション学会 32 回年次学術大会, 2017/10/8

23 高田美信, 村瀬浩二, 浅野(下里)裕子, 佐藤陽洋, 中西ほのか, 諏訪部圭太, Lim Yong Pyo, 清水健太郎, 高山誠司, 鈴木剛, 渡辺正夫 (2017) *Brassica rapa* の種内一側性不和合性を支配する花粉・柱頭認識因子の決定. 日本育種学会第 132 回講演会, 盛岡市, 2017/10/07-08.

24 高田美信, 中西ほのか, 村瀬浩司, 浅野(下里)裕子, 佐藤陽洋, Yong Pyo Lim, 清水健太郎, 高山誠司, 諏訪部圭太, 鈴木剛, 渡辺正夫 (2017) *Brassica rapa* の A04 染色体には新規生殖障壁遺伝子が存在する. 日本染色体学会. 東広島市, 2017/10/5-7.

25 東篤志, 坂直樹, 鈴木史朗, 山村正臣, 石水毅, 三上文三, 梅澤俊明 (2017) (Z)-ヒノキレジノール合成酵素βサブユニットのX線結晶構造解析. 第 62 回リグニン討論会, 名古屋大学, 2017/10

26 森信之介, 新聞秀一, 増子(鈴木)潤美, 渡辺正夫, 中西テツ, 月岡淳子, 福井宏至, 後藤勝実, 平井伸博 (2017) ウメ不稔性花粉の蛍光とミツバチ訪花行動への影響の考察. 日本花粉学会第 58 回大会, 浜松, 2017/09/15-18.

27 高田美信, 鈴木剛, 中西ほのか, 村瀬浩司, 浅野(下里)裕子, 佐藤陽洋, 諏訪部圭太, Lim Yong Pyo, 清水健太郎, 高山誠司, 渡辺正夫 (2017) 自己花粉を認識するリガンド・レセプター遺伝子セットの重複が非自己花粉の拒絶を引き起こす. 日本遺伝学会, 岡山市, 2017/09/13-16.

28 Egusa, W., Takeda, S., Ochiai, K., Morimoto, H., Kagaya, Y., Suzuki, G., Watanabe, M., and Suwabe, K. (2017) ABA-mediated stress response mechanism modulates stigmatic papillae development in *Arabidopsis thaliana*. Global Conference on Plant Science and Molecular Biology, Valencia, Spain, 2017/9/11-13.

29 Ishimizu, T. (2017) Pectin biosynthetic rhamnogalacturonan I rhamnosyltransferase. Workshop on Plant Glycobiology, Saitama University, 2017/09, 招待講演

30 高田美信, 鈴木剛, 村瀬浩司, 浅野(下里)裕子, 佐藤陽洋, 中西ほのか, 諏訪部圭太, Lim Yong Pyo, 清水健太郎, 高山誠司, 渡辺正夫 (2017) *Brassica rapa* の種内一側性不和合性を制御する *SUII-PUII* 遺伝子. 日本植物細胞分子生物学会, さいたま市, 2017/08/29-31.

31 渡辺正夫, 別府和則, 高橋典子, 寺岸俊哉,

安藤晃 (2017) 出前講義から垣間見た日本におけるSTEM教育の現状. 第41回日本科学教育学会年会, 高松市, 2017/08/29-31. (招待講演)

32 加藤耕平, 竹中悠人, 鶴浜和奈, 柳生健太, 竹田篤史, 國枝正, 西村いくこ, 小川(大西)真理, 松林嘉克, 石水毅 (2017) 植物細胞壁ペクチン成分ラムノガラクトツロナン I の生合成に關与するラムノース転移酵素遺伝子の同定. 第36回日本糖質学会年会, 旭川文化会館, 2017/07

33 Takahashi, M. (2017) Why Star Scientist enjoys U-I collaborative joint research? The Positive Effects of joint research with industry using Research Theme Trajectory Map. University-Industry Collaborations and Academic Entrepreneurship Workshop: East meets West, Bologna Business School, Italy, 2017/6/6

34 Maeda, M., Takata, S., Ishimizu, T., Van Damme, E.J.M., Kimura, Y. (2017) Accumulation of GN1-type plant complex type free N-glycans in α 1,3/4-fucosidase knockout mutant of *A. thaliana*. 12th Carbohydrate Bioengineering Meeting, Vienna, Austria, 2017/04

35 加藤耕平, 竹中悠人, 鶴浜和奈, 柳生健太, 竹田篤史, 國枝正, 西村いくこ, 小川(大西)真理, 松林嘉克, 石水毅 (2017) 植物細胞壁ペクチン成分ラムノガラクトツロナン I の生合成に關与するラムノース転移酵素の同定. 日本農芸化学会大会 2017年度大会, 京都女子大学, 2017/03

36 Egusa W, Takeda S, Ochiai K, Morimoto H, Sakazono S, Osaka M, Nabemoto M, Kagaya Y, Suzuki G, Watanabe M, Suwabe K (2017) ABA-mediated flexibility of female stigmatic papillae development in *Arabidopsis thaliana*. International Plant & Animal Genome XXV, San Diego, USA, 2017/1/14-18

37 Morimoto H, Egusa W, Arakawa C, Masuko-Suzuki H, Suzuki G, Watanabe M, Suwabe K (2017) Pollen-cysteine rich peptide CR3 regulates pollen germination in *Arabidopsis thaliana*. International Plant & Animal Genome XXV, San Diego, USA, 2017/1/14-18

38 竹中悠人, 加藤耕平, 柳生健太, 石水毅 (2017) 植物細胞壁ペクチン成分ラムノガラクトツロナン I の生合成分子機構. 第1回生物資源・次世代農業セミナー「循環型炭素資源—植物細胞壁の研究動向」, 立命館大学, 2017/01, 招待講演

39 古澤陽子, 枝村一磨, 高橋真木子, 隅藏康一 (2016) 大学における産学連携実施状況の経年変化に関する分析. 日本知財学会 第14回年次大会, 2016/12/3

40 福井博喜, 高橋真木子 (2016) アカデミア創業における特許取得と研究発表のジレンマ. 日本知財学会 第14回年次大会, 2016/12/3

41 Takahashi, M. (2017) Understanding URAs in Japan: A conceptual framework for unified comprehension to diversified roles of URAs, ARMS Singapore Chapter's Conference, Singapore, 2016/11/25, 招待講演

42 高橋真木子 (2016) 日本における URA 機能を考える ”H26 年度 URA 配置状況調査をもとに”. リサーチアドミニストレーター協議会 第2回年次総会, 福井 AOSSA, 2016/9/2

43 松廣拓真, 上野皓輝, 石水毅 (2016) α 1,2-フコシダーゼに含まれる新規糖質結合モジュールの同定. 第89回日本生化学会大会 仙台国際センター, 2016/09

44 加藤俊, 林めぐみ, 北川真衣, 前田恵, 木村吉伸, 五十嵐圭日子, 笠原賢洋, 石水毅 (2016) 植物コンプレックス型糖鎖の分解経路 α 1,3-フコシダーゼの同定と解析. 第35回日本糖質学会年会, 高知市文化プラザ, 2016/09

45 平岡誉登, 加藤大詞, 高田和拓, 大谷美沙都, 米田新, 出村拓, 石水毅 (2016) 植物ゴルジ体局在キシラン: キシロース転移酵素複合体の解析. 第35回日本糖質学会年会, 高知市文化プラザ, 2016/09

46 高田和拓, 加藤大詞, 平岡誉登, 石水毅 (2016) 植物ゴルジ体膜局在ペクチン生合成関連酵素複合体の解析. 第35回日本糖質学会年会, 高知市文化プラザ, 2016/09

47 松廣拓真, 上野皓輝, 石水毅 (2016) キシログルカンに作用する植物 α 1,2-フコシダーゼに含まれる新規糖質結合モジュールの同定. 第35回日本糖質学会年会, 高知市文化プラザ, 2016/09

48 Kato, S., Hayashi, M., Kitagawa, M., Maeda, M., Kimura, Y., Igarashi, K., Kasahara, M. Ishimizu, T. (2016) Degradation pathway of plant 渡辺正夫 (2018) 今を正しく理解し、未来を見通して行動できる人材育成を目指して～深謀遠慮から真の「教養」は生まれる～. 全学教育広報 曙光 45: 9-11. complex-type N-glycans: Identification and characterization of α 1,3-fucosidase. 28th International Carbohydrate Symposium, Marriott New Orleans, USA, 2016/07

〔図書〕(計6件)

渡辺正夫 (2018) 今を正しく理解し、未来を見通して行動できる人材育成を目指して～深謀遠慮から真の「教養」は生まれる～. 全学教育広報 曙光 45: 9-11.

渡辺正夫 (2017) "植物における生殖の不思議と自家不和合性", In "遺伝単 遺伝学用語集 対訳付き(日本遺伝学会監修・編)", エヌ・ティー・エス出版, pp158-163.

高田美信, 鈴木剛, 渡辺正夫 (2017) アブラナ科植物において自他を認識する遺伝子の遺伝子重複と相互の機能喪失により生じた新たな生殖障壁. ライフサイエンス 新着論文レビュー, DOI: 10.7875/first.author.2017.074.

高田美信, 鈴木剛, 渡辺正夫 (2017) コマツ

ナ栽培品種とトルコ由来系統間の交雑に生じた一側性不和合性の認識機構。アグリバイオ, 1: 60-62.

渡辺正夫 (2016) "植物の性", In "植物学の百科事典", 丸善出版, pp466-467.

石井忠, 石水毅, 梅沢俊明, 加藤陽治, 岸本崇生, 小西照子, 松永俊朗 (2016) 植物細胞壁実験法 弘前大学出版会. pp 403.

〔その他〕

新聞記事、TV 放送、受賞など

身近な研究の成果披露 五所高 理数科 2 年生が発表会、東奥日報社、2017 年 11 月 23 日

植物の生態 興味津々 上島・魚島小中 渡辺教授(東北大大学院 今治市出身)出前授業、愛媛新聞社、2017 年 10 月 26 日

日本とトルコのアブラナは、なぜ交配できない? -自家不和合性遺伝子が作り出す生殖隔離、Nature Japan/Nature Plants、2017 年 8 月 30 日

楽しい理科の話 2017 不思議の箱を開けよう-キャベツとブロッコリー 何が同じ?何が違う?、河北新報社、2017 年 7 月 29 日

交配妨げる遺伝子の仕組み解明、毎日新聞社、2017 年 7 月 6 日

メンデルの法則解明 優性遺伝子が劣性を"邪魔"世界で初 奈良先端科学技術大学院大学、日本農業新聞、2016 年 12 月 23 日

「メンデルの法則」の謎解明、NHK 関西 NEWS WEB、2016 年 12 月 23 日

遺伝子の「優性の法則」、低分子 RNA が制御 東北大が仕組み解明、日刊工業新聞社、2016 年 12 月 23 日

楽しい理科の話 2016 不思議の箱を開けよう-キャベツとブロッコリー 何が同じ?何が違う?、河北新報社、2016 年 7 月 30 日

ホームページ等

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

<http://www.ismz.sk.ritsumeai.ac.jp>

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科・教授

研究者番号：90240522

(2) 研究分担者

石水 毅 (ISHIMIZU, TAKESHI)

立命館大学・生命科学部・准教授

研究者番号：30314355

(3)高橋 真木子 (TAKAHASHI, MAKIKO)

金沢工業大学・大学院イノベーションマネジメント研究科・教授

研究者番号：70376680