

令和 2 年 5 月 11 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2014～2018

課題番号：26221103

研究課題名(和文) 気孔装置解析による植物独自の高次情報処理のパラダイム提案

研究課題名(英文) Higher-Order Functions of Stomatal Guard Cells in Plant Environmental Adaptation

研究代表者

射場 厚 (Iba, Koh)

九州大学・理学研究院・教授

研究者番号：10192501

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 153,100,000円

研究成果の概要(和文)：孔辺細胞葉緑体、および、気孔閉鎖因子SLAC1チャネルにおける環境シグナル受容、そして、膜交通を介した気孔装置における動的細胞間コミュニケーションに着目し、これらの階層の異なる細胞動態が、植物における環境感知・情報処理においてどのような役割を持つのか解析した。孔辺細胞葉緑体を欠失したシロイヌナズナ変異体gles1を用いて、CO₂、光、乾燥シグナルの高次情報処理における同葉緑体の重要性を明らかにした。また、SLAC1チャネルにおけるCO₂とABAそれぞれの独立したシグナル受信部位を特定した。さらに、気孔装置における細胞間コミュニケーションに関する新規突然変異体の単離とその機能解析を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

植物表皮系に分布する気孔装置(stomatal complex)は、CO₂、オゾンといった大気成分、光、水ストレス、生物のエリキター刺激などの多様な環境情報を感知し、全身の代謝バランスとあわせた高次の情報処理によって、植物個体の成長や生存のために最適な体内環境を作り出している。本研究は、植物における生体情報、環境情報の集積中枢となっている気孔装置における高次情報処理の仕組みを精査することによって、植物の生命力の強さ、すなわち頑健性の源となっている植物に特異的な細胞動態の解明をめざしている。

研究成果の概要(英文)：Stomatal higher-order information processing plays a pivotal role in the adaptation and survival of plants in diverse environments, but many aspects of the underlying molecular mechanism remain unknown. In this study, the stoma was treated as the main organ of the higher-order information processing in plants, and we tried to develop a paradigm for the general characteristics of information processing in plants by demonstrating the mechanisms of the compilation and integration of higher-order information in stomata. We gained insight into the stomatal function by isolating and examining an Arabidopsis mutant, gles1, which had achlorophyllous stomatal guard cells and impaired stomatal responses to CO₂ and light. The mutant analysis revealed that the guard cell chloroplasts play an essential role in the development for higher-order functions of stomatal guard cells in plant environmental adaptations.

研究分野：植物生理学

キーワード：気孔 葉緑体 CO₂ 環境応答 高等植物

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

大気環境と体内とをつなぐ通路である気孔は、植物がガス交換を行うための器官である。光合成において外気からCO₂を取り込むために気孔を開くことが必要だが、水分損失や病原菌の侵入を防ぐためには閉じなければならない。どのように気孔を開くのがよいかは環境条件によって異なり、生存のためには厳密な制御が必要となる。そのために、気孔は、光や湿度、CO₂、オゾンといった大気成分、生物的エリシター刺激などの外部環境情報と、全身の代謝バランスなどの生体情報の集積地となっている。植物個体の成長や生存に最適な体内環境を維持するように、気孔はこれらの情報を統合し、ガス交換効率を最適化する高度の情報処理システム(高次情報処理システム)を備えていると考えられる。

研究代表者のグループはこれまでに、独自開発した精密 CO₂ 制御ハイスループットサーマルイメージングの技法を用いた順遺伝学的アプローチにより、気孔の形成や機能に関わるユニークな因子を同定してきた。例えば、青色光やアブシジン酸 (ABA) に対する気孔応答は正常だが、CO₂ 応答性は消失している *ht1* 変異体の解析から植物の CO₂ シグナル伝達因子を世界に先駆けて同定した (Hashimoto *et al. Nature Cell Biol* 2006)。この因子は、CO₂ による気孔応答をオン・オフするマスターレギュレーターである。また、精密 CO₂ 濃度差分画像解析から単離された *slac1* 変異株の原因遺伝子は、気孔閉鎖を駆動する陰イオンチャネルであることが判明し、そのイオンチャネルの活性化および環境情報の受容機構について、分子レベルでの解析が可能になった (Negi *et al. Nature* 2008)。一方、表皮細胞系からの気孔分化過程は、動物細胞の筋肉組織や神経組織の分化過程と類似したシステムにより進行することが分かっていたが、分化過程を終えたばかりの幼少な気孔がどのようなメカニズムで機能化するか、そのプロセスは着目されていなかった。完全気孔 CO₂ 非感受性変異体の中から得られた *scap1* の原因遺伝子は、植物特異的な Dof 転写因子であり、気孔分化過程の終盤の特定の時期に気孔の‘口’としての形態形成と開閉機能、そして環境シグナル受容系を一括して統御する要の因子であることが判明した (Negi *et al. Cur Biol* 2013)。この変異体と共に単離された *patrol1* は、低 CO₂、光による気孔開口反応は低下しており、野生株よりも成長が遅い変異体であるが、その原因遺伝子は神経細胞で神経伝達物質の分泌調節に働く因子と同じ MUN ドメインを持つ。PATROL1 因子は、光や乾燥などの環境変化にあわせて、孔辺細胞膜近傍と細胞質区画との間を数十秒のオーダーで移動する。この因子の挙動はプロトンポンプ (AHA1) の細胞内から細胞膜上への定置移動、あるいはその逆の離散移動と一致しており、このような観察から PATROL1 が AHA1 を必要とされる時に細胞膜に並べたり、逆に必要でなくなった場合には回収したりする機能を持ち、気孔開閉の未知のメカニズムを担っていることが示された (Hashimoto-Sugimoto *et al. Nature Commun* 2013)。PATROL1 を過剰発現させた植物体では、気孔の環境応答性が高まり、光合成効率が向上することによってバイオマス生産が促進される。さらに、この PATROL1 過剰発現体では、高 CO₂、暗条件、乾燥などの多重環境情報を迅速・正確に処理し、それに基づいた気孔応答を行うことができることを明らかにしてきた。

2. 研究の目的

既存の気孔研究は、外部環境シグナルの受容とその伝達、そして開閉運動を駆動する素反応、すなわち一次情報処理に重点をおいたものである。しかしながら、「1. 研究開始当初の背景」にも述べたように、外部からの様々な刺激、体内の代謝バランス情報などの多重情報を統合し、気孔のガス交換効率を最適化するための高次情報処理システムが気孔には備わっていることは疑いの余地がない。外部からのこのような多重情報を統合し、気孔のガス交換効率を最適化するための高次情報処理システムが気孔には備わっていることが予想されるが、このようなシステムの解析は手つかずの状態であった。しかし、研究代表者のグループの先行研究によって新規かつユニークな因子が次々と発見されたことにより、高次情報処理システムとしての気孔器官を解析することが可能となってきている。この高次情報処理システムは、孔辺細胞が直接情報を受容し統合処理するシステムに加え、他細胞とのコミュニケーションを通して処理するシステムや植物独自のオルガネラに依存したシステムも含まれ、極めて植物に特徴的なものである。本研究では、研究代表者のグループが最近発見した孔辺細胞葉緑体欠失変異株 (*gles1*) の解析から、気孔器官の高次情報処理における孔辺細胞葉緑体の役割を明らかにする。SLAC1 陰チャネルの多重環境感知・応答機構の解明を通じて、気孔における高次環境情報処理システムを明らかにする。これらの研究から発掘される新規因子の解析および新メカニズムの解明によって気孔高次情報処理システムの分子実体に迫ることをめざす。高次情報処理は多様な環境で植物が生き延びるための要であるが、その分子実体に迫る研究は極めて乏しい。そこで、生体情報の集積中枢となっている気孔における高次情報処理の仕組みを明らかにすることにより、植物独自の情報統括処理のパラダイムを提案することを目標とする。

3. 研究の方法

(1) 気孔装置における高次情報処理中枢としての孔辺細胞葉緑体の解析

シロイヌナズナ CO₂ 非応答変異体の中から見つけられた孔辺細胞に特異的に存在する葉緑体を欠失した *gles1* (*green less stomata 1*) の気孔環境応答の解析、パッチクランプを用いたイオンチャネルの解析、脂質代謝経路の解析などから、気孔葉緑体の高次情報処理における役割を明らかにする。

(2) SLAC1 陰チャネルにおける CO₂ 情報感知・処理機構の解明

気孔閉鎖を駆動する陰イオンチャネル SLAC1 の制御に関しては、ABA シグナルにより SLAC1 タンパク質の N 末端領域がリン酸化されることによって活性化すると報告されている。しかし、CO₂ シグナルによる SLAC1 の活性化機構については分かっていない。立体構造モデルからリン酸化に携わるアミノ酸残基を推定し、そのアミノ酸置換を施した変異型 SLAC1 遺伝子を *slac1* 変異体に導入する。形質転換体の表現型の相補解析から CO₂ シグナル受容部位候補の絞り込みを行い、その部位のリン酸化状態を調べ、タンパク質上の環境シグナル受信部位の特定を行う。

4. 研究成果

(1) 孔辺細胞葉緑体の特異な機能とその成り立ちに関する発見 (Negi et al. PNAS 2018)

植物表皮系細胞の中でも孔辺細胞には特異な葉緑体が存在する。一般的に葉緑体は、光合成を行う植物独自のオルガネラとして認知されているが、孔辺細胞における葉緑体の機能については長年、研究者の間で議論されているものの結論が出ておらず、またその成り立ちに関しては、全く分かっていなかった (Zeiger et al. *New Phytol* 2002)。研究代表者のグループは葉肉細胞の葉緑体は正常だが、孔辺細胞の葉緑体が欠失した *gles1* (*green less stomata 1*) 変異体を単離した。同変異体の解析から、孔辺細胞葉緑体が CO₂ 及び光による気孔応答に必須の役割を持ち、SLAC1 陰イオンチャネルの活性制御にも関わることを明らかにした。陸上植物における葉緑体の生体膜脂質は、葉緑体の先祖のシアノバクテリアの痕跡を残す原核型経路とホストとなった細胞に由来する真核経路の 2 つの経路から作られる。*gles1* 変異体の原因遺伝子は、葉緑体の包膜に存在する真核型経路の脂質輸送体をコードしており、孔辺細胞葉緑体の成熟化には真核型経路からの脂質供給が必須であることを明らかにした。また孔辺細胞葉緑体の脂質代謝系は葉肉細胞のものとは大きく異なり、原核経路が退化しており、その代わりに真核経路が中心となり、葉緑体の形成や機能を維持していることを突き止めた。陸上植物の脂質代謝経路は、進化的に原核型から真核型に移行している途上にあると考えられている (Mongrand et al. *Phytochem* 1998)。気孔は光合成生物が陸域に進出した際に外部環境とのガス交換のために獲得した器官であるが、光合成原核生物から引き継いだ原核型経路の喪失ということの引き換えに、植物に新たな環境適応力を獲得する術を身につけたという推論が成り立つ。ここで得られた知見は、植物の陸上進出の過程において、植物個体の組織細胞間での進化の進み具合に違いが生じた (孔辺細胞は、他の光合成細胞よりもいち早く真核型優位の脂質バランスに進化させた) ことの可能性を示している。

(2) SLAC1 陰イオンチャネルにおける CO₂ 情報感知・処理機構の解明 (Yamamoto et al. *Plant Cell* 2016)

CO₂ や乾燥ストレスにより生合成が誘導される ABA は、陰イオンチャネル SLAC1 の活性化を介して孔辺細胞の浸透圧の低下を引き起こし、気孔閉鎖を誘導する。SLAC1 は、10 回膜貫通型のタンパク質で、ABA による SLAC1 の活性化制御に関しては、*in vitro* および *in vivo* の実験系により、N 末端領域がチャネルの活性化に必要であることが最近明らかになった (Brandt et al. 2015)。しかしながら、このチャネルの CO₂ シグナル受容に関する具体的な報告はなく、SLAC1 と直接相互作用する因子や、SLAC1 の CO₂ シグナル受容部位は未だ不明であった。そこで、*in vivo* の実験系を用いた手法により、SLAC1 の CO₂ シグナル受容部位の探索を試みた。SLAC1 タンパク質の N 末端領域 (ΔN)、C 末端領域 (ΔC)、もしくはその両方を欠損させたもの (チャネル中央部の細胞膜貫通領域) (ΔNC) を、予め SLAC1 を壊しておいた植物系統で発現させ、チャネルとして機能できるようになるか、すなわち CO₂ に対する応答性が復活するかを確かめた。 ΔN 、 ΔC 、 ΔNC 、いずれを発現させた植物も CO₂ 応答を示すようになったことから、SLAC1 の CO₂ シグナル受容には中央膜貫通領域が必須であり、N 末端領域および C 末端領域は必要ではないことが分かった。さらに、電気生理学的手法を用いて気孔細胞のプロトプラストにおける ΔNC 型イオンチャネルの活性を調べた結果、CO₂ が細胞内で存在する分子形体である HCO₃⁻ によって、このイオンチャネルが活性化されることを突き止めた。さらに、SLAC1 の膜貫通領域に存在するアミノ酸の詳細な解析によって、CO₂ 応答に関与している可能性のある 2 つのアミノ酸を特定した。これらの結果は、気孔に存在するイオンチャネル SLAC1 が CO₂ シグナルを膜貫通領域で受信し、それによって気孔の開閉制御を行っていることを示唆している。ここで得られた知見から、SLAC1 における ABA シグナル受容部位と CO₂ シグナル受容部位は異なっており、孔辺細胞における湿度と CO₂ の 2 つの環境刺激の情報処理を、1 つのチャネルタンパク質が担っていることを明らかにした (図 2)。現在、これらの知見を基盤に、SLAC1 が環境の CO₂ および乾燥情報を、気孔制御と植物の成長にどのように反映させているのかを調べるために、ゲノム編集技術を用いて SLAC1 内部の環境シグナル受信部位の DNA 配列を直接改変した SLAC1 改変植物を作成中である。生育に強い光と多量の水を必要とし、シロイヌナズナに比べて格段に強力な気孔制御を行っていると考えられるイネを材料として、イネ SLAC1 の ABA・CO₂ シグナル受信部位にアミノ酸置換を引き起こす点変異を引き起こした SLAC1 変異体を作製している。複数の ABA、CO₂ シグナル受信部位について、(A) ABA 特異的な部位、(B) CO₂ 特異的な部位、(C) ABA、CO₂ 両方に関わる部位、の 3 つに分けて、それぞれをまとめて同時にアミノ酸置換を引き起こす。これらの形質転換系統の作製にあたっては、従来の遺伝子導入法において表現型解析の

障害となっていた二次的影響(導入位置効果、コピー数、残存マーカ遺伝子の影響など)を回避するため、最近開発された、昆虫由来のトランスポゾン *piggyBac* と相同組み換え利用したイネのジーンターゲティング法を用いて内在の *SLAC1* 遺伝子を直接改変する。これらのイネ系統を湿度と CO₂ 濃度を個別に調節した環境で栽培し、気孔制御応答と、それらが環境適応能力の強化につながるかを検証する予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計22件（うち査読付論文 21件／うち国際共著 4件／うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Kimura, H., Hashimoto-Sugimoto, M, Iba, K., Terashima, I. and Yamori, W.	4. 巻 71
2. 論文標題 Improved stomatal opening enhances photosynthetic rate and biomass production in fluctuating light.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Exp. Bot.	6. 最初と最後の頁 2339-2350
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jxb/eraa090	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Yamori, W., Kusumi, K., Iba, K. and Terashima, I.	4. 巻 -
2. 論文標題 Increased stomatal conductance induces rapid changes to photosynthetic rate in response to naturally fluctuating light conditions in rice.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Plant Cell Environment	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/pce.13725	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Negi, J., Munemasa, S., Song, B., Tadakuma, R., Fujita, M., Azoulay-Shemer, T., Engineer, C.B., Kusumi, K., Nishida, I., Schroeder, J.I. and Iba, K.	4. 巻 115
2. 論文標題 Eukaryotic lipid metabolic pathway is essential for functional chloroplasts and CO2 and light responses in Arabidopsis guard cells.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proc. Natl. Acad. Sci. USA.	6. 最初と最後の頁 9038-9043
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1810458115	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Kurusu, T., Mitsuka, D., Yagi, C., Kitahata, N., Tsutsui, T., Ueda, T., Yamamoto, Y., Negi, J., Iba, K., Betsuyaku, S. and Kuchitsu, K.	4. 巻 11
2. 論文標題 Involvement of S-type anion channels in disease resistance against an oomycete pathogen in Arabidopsis seedlings.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Commun. Integr. Biol.	6. 最初と最後の頁 e1495007
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/19420889.2018.1495007	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takeuchi, J., Mimura, N., Okamoto, M., Yajima, S., Sue, M., Akiyama, T., Monda, K., Iba, K., Ohnishi, T. and Todoroki, Y.	4. 巻 13
2. 論文標題 Structure-based chemical design of abscisic acid antagonists that block PYL-PP2C receptor interactions.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ACS Chemical Biology	6. 最初と最後の頁 1313-1321
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acscchembio.8b00105	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sakuraba, Y., Kanno, S., Mabuchi, A., Monda, K., Iba, K., and Yanagisawa, S.	4. 巻 4
2. 論文標題 A phytochrome-B-mediated regulatory mechanism of phosphorus acquisition.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Plants	6. 最初と最後の頁 1089-1101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41477-018-0294-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takahashi, S., Monda, K., Higaki, T., Negi, J., Hashimoto-Sugimoto, M., Hasezawa, S. and Iba, K.	4. 巻 8
2. 論文標題 Differential effects of phosphatidylinositol 4-kinase (PI4K) and 3-kinase (PI3K) inhibitors on stomatal responses to environmental signals.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Front. Plant Sci.	6. 最初と最後の頁 677
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpls.2017.00677	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kusumi, K., Hashimura, A., Yamamoto, Y., Negi, J. and Iba, K.	4. 巻 58
2. 論文標題 Contribution of the S-type anion channel SLAC1 to stomatal control and its dependence on developmental stage in rice.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Plant Cell Physiol.	6. 最初と最後の頁 2085-2094
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi: 10.1093/pcp/pcx142	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 高橋將, 門田慧奈, 祢宜 淳太郎, 射場厚	4. 巻 27
2. 論文標題 サーマルイメージング法による気孔CO2応答解析から見出された新たな植物環境応答機構	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 光合成研究	6. 最初と最後の頁 84-93
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Liu, K., Niu, Y., Konishi, M., Wu, Y., Du, H., Sun Chung, H., Li, L., Boudsocq, M., McCormack, M., Maekawa, S., Ishida, T., Zhang, C., Shokat, K., Yanagisawa, S., Sheen, J.	4. 巻 18;545
2. 論文標題 Discovery of Nitrate-CPK-NLP signalling in central nutrient-growth networks.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nature	6. 最初と最後の頁 311-316
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/nature22077	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hashimoto-Sugimoto, M., Negi, J., Monda, K., Higaki, T., Isogai, Y., Nakano, T., Hasezawa, S., Iba, K.	4. 巻 67
2. 論文標題 Dominant and recessive mutations in the Raf-like kinase HT1 gene completely disrupt stomatal responses to CO2 in Arabidopsis.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 J.Exp. Bot.	6. 最初と最後の頁 3251-3261
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/jxb/erw134	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Monda, K., Araki, H., Kuhara, S., Ishigaki, G., Akashi, R., Negi, J., Kojima M., Sakakibara, H., Takahashi, S., Hashimoto-Sugimoto, M., Goto, N. and Iba, K.	4. 巻 170
2. 論文標題 Enhanced stomatal conductance by a spontaneous Arabidopsis tetraploid, Me-0, results from increased stomatal size and greater stomatal aperture.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Plant Physiol.	6. 最初と最後の頁 1435-1444
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1104/pp.15.01450	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yamamoto, Y., Negi, J., Wang, C., Isogai, Y., Schroeder, J.I. and Iba, K.	4. 巻 28
2. 論文標題 The transmembrane region of guard cell SLAC1 channels perceives CO ₂ signals via an ABA-independent pathway in Arabidopsis.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Plant Cell	6. 最初と最後の頁 557-567
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1105/tpc.15.00583	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Engineer, C., Hashimoto-Sugimoto, M., Negi, J., Rappel, W.-J., Iba, K. and Schroeder, J.	4. 巻 21
2. 論文標題 CO ₂ sensing and stomatal conductance regulation: advances and open questions.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Trends Plant Sci.	6. 最初と最後の頁 16-30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tplants.2015.08014	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Matrosova, A., Bogireddi H., Mateo-Penas, A., Hashimoto-Sugimoto, M., Iba, K., Schroeder, J.I. and Israelsson-Nordstrom, M.	4. 巻 208
2. 論文標題 The HT1 protein kinase is essential for red light-induced stomatal opening and genetically interacts with OST1 in red light and CO ₂ -induced stomatal movement responses.	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 New Phytol.	6. 最初と最後の頁 1126-1137
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/nph.13566.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Takahashi, S., Monda, K., Negi, J., Konishi, F., Ishikawa, S., Hashimoto-Sugimoto, M., Goto, N. and Iba, K.	4. 巻 10
2. 論文標題 Natural Variation in Stomatal Responses to Environmental Changes among Arabidopsis thaliana Ecotypes.	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 PLoS One	6. 最初と最後の頁 e0117449
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0117449	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kusumi, K. and Iba, K.	4. 巻 5
2. 論文標題 Establishment of the chloroplast genetic system in rice during early leaf development and at low temperatures.	5. 発行年 2014年
3. 雑誌名 Front. Plant Sci.	6. 最初と最後の頁 386
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpls.2014.00386	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kai, H. and Iba, K.	4. 巻 -
2. 論文標題 Temperature Stress in Plants.	5. 発行年 2014年
3. 雑誌名 eLS.	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/9780470015902.a0001320.pub2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nomura, Y., Izumi, A., Fukunaga, Y. Kusumi, K., Iba, K., Watanabe, S., Nakahira, Y., Weber, A. P., Nozawa, A., and Tozawa, Y.	4. 巻 289
2. 論文標題 Diversity in Guanosine 3',5'-Bisdiphosphate (ppGpp) Sensitivity Among Guanylate Kinases of Bacteria and Plants.	5. 発行年 2014年
3. 雑誌名 J. Biol. Chem.	6. 最初と最後の頁 15631-15641
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1074/jbc.M113.534768.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Negi, J., Hashimoto-Sugimoto, M., Kusumi, K. and Iba, K.	4. 巻 55
2. 論文標題 New Approaches to the Biology of Stomatal Guard Cells.	5. 発行年 2014年
3. 雑誌名 Plant Cell Physiol.	6. 最初と最後の頁 241-250
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/pcp/pct145	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Higaki, T., Hashimoto-Sugimoto, M., Akita, K., Iba, K., and Hasezawa, S.	4. 巻 55
2. 論文標題 Dynamics and environmental responses of PATROL1 in Arabidopsis subsidiary cells.	5. 発行年 2014年
3. 雑誌名 Plant Cell Physiol.	6. 最初と最後の頁 773-780
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/pcp/pct151	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Osamu Matsuda, Suetsugu Noriyuki, Uchida Seiichi, Wada Masamitsu, Iba, K.	4. 巻 64
2. 論文標題 Molecular genetic application of hyperspectral image sensing as a method for high-throughput quantitative phenotype analysis.	5. 発行年 2014年
3. 雑誌名 Jpn. J. Ecol.	6. 最初と最後の頁 205-213
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計93件 (うち招待講演 14件 / うち国際学会 23件)

1. 発表者名 祢垣 淳太郎
2. 発表標題 気孔の環境応答及び形成メカニズムの研究
3. 学会等名 第61回日本植物生理学会年会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 祢垣 淳太郎
2. 発表標題 孔辺細胞に存在する謎多き葉緑体の成り立ち
3. 学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 門田慧奈, 高橋將, 馬淵敦士, 祢宜淳太郎, 寺島一郎, 矢守航, 射場厚
2. 発表標題 シロイヌナズナ Acetyl-CoA Carboxylase 1変異体の新規アレルが引き起こすクチクラ透過性の上昇は、CO ₂ 取り込み効率を向上させる
3. 学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 馬淵敦士, 門田慧奈, 野田口理孝, 筒井大貴, 櫻庭康仁, 祢宜淳太郎, 阿部光知, 柳澤修一, 射場厚
2. 発表標題 シロイヌナズナ野生系統が持つ窒素欠乏適応形質の接木による他系統への付与
3. 学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊藤和洋, 伊藤道俊, 増田真二, 射場厚, 楠見健介
2. 発表標題 イネの葉の発生初期ステージにおける葉緑体ppGppの機能
3. 学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小畑 智暉, 多田隈 遼亮, 赤坂 泰輝, 小林 康一, 射場 厚, 祢宜淳太郎
2. 発表標題 根細胞での葉緑体形成において小胞体型優位な脂質代謝バランスが重要である
3. 学会等名 第61回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 祢宜淳太郎
2. 発表標題 孔辺細胞葉緑体の特異な機能と脂質代謝バランス
3. 学会等名 第60回日本植物生理学会年会 第21回オルガネラワークショップ(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 門田慧奈, 東森峻馬, 高橋將, 祢宜淳太郎, 馬淵敦士, 寺島一郎, 矢守航, 射場厚
2. 発表標題 クチクラ形成異常により表皮透過性が高まったシロイヌナズナ変異体ihc1の光合成特性の解析
3. 学会等名 第60回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 馬淵敦士, 門田慧奈, 櫻庭康仁, 祢宜淳太郎, 柳澤修一, 射場厚
2. 発表標題 窒素欠乏条件で高成長を示すシロイヌナズナ野生系統の表現型解析
3. 学会等名 第60回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宋 普錫, 山柿 将, 射場 厚, 祢宜 淳太郎
2. 発表標題 蛍光顕微鏡を用いて単離した気孔葉緑体形成不全シロイヌナズナ変異体の表現型解析
3. 学会等名 第60回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊藤和洋 伊藤道俊 増田真二 射場厚 楠見健介
2. 発表標題 イネの葉の発生初期過程におけるppGppの合成制御と役割
3. 学会等名 第60回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小畑 智暉、多田隈 遼亮、小林 康一、射場 厚、祢冨 淳太郎
2. 発表標題 葉緑体包膜脂質輸送体を欠損したシロイヌナズナ変異体gles1を用いた根細胞における葉緑体形成誘導の解析
3. 学会等名 第60回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木村 遼希, 橋本(杉本) 美海, 射場 厚, 寺島 一郎, 矢守 航
2. 発表標題 気孔応答強化が生産性に及ぼす影響の解析
3. 学会等名 日本植物学会第82回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 楠見 健介、伊藤 和洋、山本 あゆ、馬淵 敦士、花田 耕介、射場 厚
2. 発表標題 窒素栄養環境に応答した側根形成に関わるshort ORFの解析
3. 学会等名 日本植物学会第82回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 馬淵敦士、門田慧奈、渡瀬光瑠、櫻庭康仁、祢宜淳太郎、柳澤修一、射場厚
2. 発表標題 低窒素条件下で高成長を示すシロイヌナズナ野生系統のN/C02応答性解析
3. 学会等名 日本植物学会第82回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宋 普錫, 山柿 将, 射場 厚, 祢宜 淳太郎
2. 発表標題 蛍光顕微鏡を用いた気孔葉緑体形成不全変異体の単離
3. 学会等名 日本植物学会第82回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 馬淵敦士、渡瀬光瑠、門田慧奈、櫻庭康仁、祢宜淳太郎、柳澤修一、射場厚
2. 発表標題 シロイヌナズナ野生系統を用いた窒素応答性のゲノムワイド関連解析
3. 学会等名 第36回日本植物細胞分子生物学会（金沢）大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡瀬光瑠、馬淵敦士、門田慧奈、櫻庭康仁、祢宜淳太郎、井内聖、柳澤修一、射場厚
2. 発表標題 日本独自のシロイヌナズナエコタイプにおける窒素応答の多様性解析
3. 学会等名 第36回日本植物細胞分子生物学会（金沢）大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Juntaro Negi, Shintaro Munemasa, Boseok Song, Ryosuke Tadakuma, Mayumi Fujita, Tamar Azoulay-Shemer, Cawas B. Engineer, Kensuke Kusumi, Ikuo Nishida, Julian I. Schroeder and Koh Iba
2. 発表標題 Stomatal Guard Cells Exhibit a Unique Lipid Metabolism Essential for Functional Chloroplasts to Sense CO ₂ and Light Signals
3. 学会等名 The 23rd International Symposium on Plant Lipids (ISPL2018, Yokohama) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ryosuke Tadakuma, Ikuo Nishida, Koh Iba and Juntaro Negi
2. 発表標題 Enhancement of the "Prokaryotic" Lipid Pathway Rescues the Achlorophyllous Stomata Phenotype of Arabidopsis gles1 Mutants
3. 学会等名 The 23rd International Symposium on Plant Lipids (ISPL2018, Yokohama) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Juntaro Negi, Shintaro Munemasa, Boseok Song, Ryosuke Tadakuma, Mayumi Fujita, Tamar Azoulay-Shemer, Cawas B. Engineer, Kensuke Kusumi, Ikuo Nishida, Julian I. Schroeder and Koh Iba
2. 発表標題 Eukaryotic lipid metabolic pathway is essential for functional chloroplasts and CO ₂ and light responses in stomatal guard cells
3. 学会等名 International Conference on Arabidopsis Research (ICAR) 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Juntaro Negi, Shintaro Munemasa, Boseok Song, Ryosuke Tadakuma, Mayumi Fujita, Tamar Azoulay-Shemer, Cawas B. Engineer, Kensuke Kusumi, Ikuo Nishida, Julian I. Schroeder and Koh Iba
2. 発表標題 Eukaryotic lipid metabolic pathway is essential for functional chloroplasts and CO ₂ and light responses in stomatal guard cells
3. 学会等名 International Conference on Arabidopsis Research (ICAR) 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Sho Takahashi, Takumi Higaki, Seiichiro Hasezawa, Koh Iba
2. 発表標題 Characterization of a mutant, pist1, that has increased stomatal response to CO ₂ when treated with phosphatidylinositol 4-kinase inhibitor, PAO
3. 学会等名 International Conference on Arabidopsis Research (ICAR) 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Boseok Song, Sho Yamagaki, Koh Iba, Juntaro Negi
2. 発表標題 Isolation and characterization of the guard-cell-specific achlorophyllous mutants in Arabidopsis
3. 学会等名 International Conference on Arabidopsis Research (ICAR) 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kazuhiro Ito, Ayu Yamamoto, Takeshi Yamaguchi, Kousuke Hanada, Koh Iba, Kensuke kusumi
2. 発表標題 Characterization of an Arabidopsis short ORF, sorfc03, associated with regulation of nitrogen-dependent lateral root development
3. 学会等名 International Conference on Arabidopsis Research (ICAR) 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 門田慧奈・東森峻馬・祢宜淳太郎・馬淵敦士・檜垣匠・秋田佳恵・馳澤盛一郎・射場厚
2. 発表標題 光に対する気孔開閉応答性が低下したシロイヌナズナ変異体idr1の解析
3. 学会等名 三学会合同宮崎大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 江原 涼美、田尻 愛絵、射場 厚、楠見 健介
2. 発表標題 高CO2環境に対するイネの生育・収量応答と気孔制御の寄与
3. 学会等名 三学会合同宮崎大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡瀬 光瑠・馬淵 敦士・門田 慧奈・祢宜 淳太郎・井内 聖・射場 厚
2. 発表標題 日本独自の野生シロイヌナズナ集団を用いた窒素応答性の成長解析
3. 学会等名 三学会合同宮崎大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 多田隈 遼亮・宋 普錫・楠見 健介・西田 生郎・射場 厚・祢宜 淳太郎
2. 発表標題 気孔の葉緑体形成には真核型の脂質代謝経路が必須である
3. 学会等名 三学会合同宮崎大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 祢宜 淳太郎, 宗正 晋太郎, 宋 普錫, 多田隈 遼亮, 藤田 麻友美, 楠見 健介, 西田 生郎, Julian Schroeder, 射場 厚
2. 発表標題 真核型の脂質代謝経路は気孔の葉緑体形成およびCO2応答に必須である
3. 学会等名 第59回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 楠見 健介、江原 涼美、田尻 愛絵、射場 厚
2. 発表標題 イネの成長のCO2応答と気孔制御の寄与
3. 学会等名 第59回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 馬淵 敦士, 門田 慧奈, 渡瀬 光瑠, 高橋 將, 櫻庭 康仁, 祢宜 淳太郎, 柳澤 修一, 射場 厚
2. 発表標題 シロイヌナズナエコタイプにおける窒素欠乏応答の多様性解析
3. 学会等名 第59回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤和洋 伊藤道俊 増田真二 射場厚 楠見健介
2. 発表標題 イネの葉の発生過程におけるppGpp合成制御の解析
3. 学会等名 第59回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 楠見 健介
2. 発表標題 Stomatal control of photosynthesis and its dependence on developmental stage in rice
3. 学会等名 日本農業気象学会2018年全国大会オーガナイズドセッション(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名	Sho Takahashi, Keina Monda, Takumi Higaki, Mimi Hashimoto-Sugimoto, Juntaro Negi, Seiichiro Hasezawa, Koh Iba
2. 発表標題	Screening of Arabidopsis mutants with low sensitivity to the phosphatidylinositol 4-kinase inhibitor, PAO, that decreases the dynamic PATROL1 movements in stomata
3. 学会等名	Taiwan-Japan Plant Biology 2017 (国際学会)
4. 発表年	2017年

1. 発表者名	Sakiko Saito, Juntaro Negi, Keina Monda, Mikiko Kojima, Yumiko Takebayashi, Hitoshi Sakakibara, Koh Iba
2. 発表標題	A genetic screen for molecular components that modulates specifically in stomatal CO ₂ -signalling pathway
3. 学会等名	Taiwan-Japan Plant Biology 2017 (国際学会)
4. 発表年	2017年

1. 発表者名	Ayu Yamamoto, Takeshi Yamaguchi, Kousuke Hanada, Koh Iba, Kensuke Kusumi
2. 発表標題	Short ORFs associated with Carbon / Nitrogen-Nutrient Response in Arabidopsis
3. 学会等名	Taiwan-Japan Plant Biology 2017 (国際学会)
4. 発表年	2017年

1. 発表者名	Ryoma Tohmori, Keina Monda, Sho Takahashi, Juntaro Negi, Atsushi Mabuchi, Mikiko Kojima, Yumiko Takebayashi, Hitoshi Sakakibara, Koh Iba
2. 発表標題	Isolation and characterization of an Arabidopsis mutant, ihc1, having abnormalities in ABA-independent CO ₂ signaling in guard cells
3. 学会等名	Taiwan-Japan Plant Biology 2017 (国際学会)
4. 発表年	2017年

1. 発表者名 Hikaru Watase, Atsushi Mabuchi, Keina Monda, Sho Takahashi, Yasuhito Sakuraba, Juntaro Negi, Shuichi Yanagisawa, Koh Iba
2. 発表標題 Identification of Novel N/CO ₂ -responsive Genes by GWAS in Arabidopsis Thaliana
3. 学会等名 Taiwan-Japan Plant Biology 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 祢宜 淳太郎, 宋 普錫, 多田隈 遼亮, 宗正 晋太郎, 藤田 麻友美, 楠見 健介, Julian Schroeder, 射場 厚
2. 発表標題 気孔の葉緑体形成には真核型経路による脂質合成が必須である
3. 学会等名 第81回日本植物学会(野田)大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 伊藤和洋・射場厚・*楠見健介
2. 発表標題 イネの幼苗期における葉緑体 ppGpp 合成酵素遺伝子の発現解析
3. 学会等名 日本植物細胞分子生物学会(さいたま)大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 多田隈遼亮・宋普錫・楠見健介・西田生郎・射場厚・祢宜淳太郎
2. 発表標題 孔辺細胞と葉肉細胞の脂質組成の違い
3. 学会等名 日本植物細胞分子生物学会(さいたま)大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Keina Monda, Koh Iba
2. 発表標題 Environmental adaptation in stomatal size and aperture in Arabidopsis natural accessions
3. 学会等名 5th International Symposium on Plant Signaling and Behavior (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Keina Monda, Sho Takahashi, Juntaro Negi, Ryoma Tohmori, Atsushi Mabuchi, Mikiko Kojima, Yumiko Takebayashi, Hitoshi Sakakibara, Koh Iba
2. 発表標題 Isolation of Arabidopsis mutants with abnormalities in stomatal response to humidity, light, or CO ₂
3. 学会等名 The 28th International Conference on Arabidopsis Research (ICAR 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Atsushi Mabuchi, Keina Monda, Sho Takahashi, Yasuhito Sakuraba, Juntaro Negi, Shuichi Yanagisawa, Koh Iba
2. 発表標題 Comparative analysis of distinct responses of Arabidopsis natural variations to N deficiency
3. 学会等名 The 28th International Conference on Arabidopsis Research (ICAR 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 伊藤和洋・射場厚・*楠見健介
2. 発表標題 イネの葉の発生初期段階における葉緑体 ppGpp 合成酵素遺伝子の発現解析
3. 学会等名 三学会合同大分大会2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 *宋 普錫, 宗正 晋太郎, 楠見 健介, 射場 厚, 祢宜 淳太郎
2. 発表標題 気孔の葉緑体形成因子 GLES1 の機能解析
3. 学会等名 三学会合同大分大会2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 射場厚
2. 発表標題 地球温暖化・高CO2化適応植物の開発に向けた基盤的研究
3. 学会等名 日本農業気象学会2017年全国大会オーガナイズドセッション(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 祢宜淳太郎
2. 発表標題 炭素栄養シグナルとしてのCO2による気孔制御
3. 学会等名 第58回日本植物生理学会(鹿児島)大会シンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 木村遼希, 橋本(杉本)美海, 射場厚, 寺島一郎, 矢守航
2. 発表標題 気孔開度の上昇は光合成誘導反応を短縮する
3. 学会等名 第58回日本植物生理学会(鹿児島)大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 馬淵敦士, 門田慧奈, 高橋將, 櫻庭康仁, 祢宜淳太郎, 柳澤修一, 射場厚
2. 発表標題 シロイヌナズナエコタイプ間での CO2/N 応答の比較解析
3. 学会等名 第58回日本植物生理学会(鹿児島)大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高橋將, 門田慧奈, 桧垣匠, 橋本(杉本)美海, 祢宜淳太郎, 馳澤盛一郎, 射場厚
2. 発表標題 PI3キナーゼ, PI4キナーゼ阻害剤はそれぞれ異なる環境シグナルに対する気孔応答を阻害する
3. 学会等名 第58回日本植物生理学会(鹿児島)大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 齋藤早希子, 祢宜淳太郎, 門田慧奈, 小嶋美紀子, 竹林裕美子, 榊原均, 射場厚
2. 発表標題 CO2シグナル伝達因子HT1の下流因子探索を目的とする変異体の単離と表現型解析
3. 学会等名 第58回日本植物生理学会(鹿児島)大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田尻愛絵, 祢宜淳太郎, 射場厚, 楠見健介
2. 発表標題 改変型陰イオンチャネルSLAC1を導入したイネ形質転換体の気孔制御
3. 学会等名 第58回日本植物生理学会(鹿児島)大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 東森峻馬, 門田慧奈, 高橋將, 祢宜淳太郎, 馬淵敦士, 相川美里, 小嶋美紀子, 竹林裕美子, 榊原均, 射場厚
2. 発表標題 ABAと独立した気孔の環境シグナル伝達経路に異常をもつシロイヌナズナ変異体の単離
3. 学会等名 第58回日本植物生理学会(鹿児島)大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 射場厚
2. 発表標題 温暖化・高CO2化適応植物に関する基盤研究
3. 学会等名 新学術領域「植物細胞壁機能」公開セミナー(招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 射場厚
2. 発表標題 温暖化・高CO2化適応植物に関する基盤的研究
3. 学会等名 第21回東京大学生物生産工学研究センターシンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 射場厚
2. 発表標題 植物の成長最適化を担う気孔装置の機能
3. 学会等名 日本植物学会第80回大会シンポジウム「植物成長を最適化する行動選択」(招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 柳澤修一
2. 発表標題 硝酸シグナルと植物成長
3. 学会等名 日本植物学会第80回大会シンポジウム「植物成長を最適化する行動選択」(招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 佐久間健, 桧垣匠, 橋本(杉本)美海, 射場厚, 馳澤盛一郎
2. 発表標題 タバコ培養細胞 BY - 2 を用いた膜交通因子 PATROL1 の局在解析
3. 学会等名 日本植物学会第80回大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 高橋將, 門田慧奈, 桧垣匠, 馳澤盛一郎, 橋本(杉本)美海, 祢亘淳太郎, 射場厚
2. 発表標題 PI4Kインヒター (phenylarsine oxide) による気孔開閉阻害に対して低感受性を示すシロイヌナズナ変異体の単離
3. 学会等名 日本植物学会第80回大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 山本あゆ, 山口剛史, 花田耕介, 射場厚, 楠見健介
2. 発表標題 植物の炭素・窒素応答に関わるsORFの解析
3. 学会等名 日本植物学会第80回大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 森脇宏介, 佐竹秀元, 祢宜淳太郎, 小西美穂子, 柳澤修一, 射場厚
2. 発表標題 気孔機能化因子SCAP1の気孔特異的な発現 に必須なシス因子の探索
3. 学会等名 第34回日本植物細胞分子生物学会(上田)大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 門田慧奈, 高橋將, 祢宜淳太郎, 馬淵敦士, 相川美里, 小嶋美紀子, 竹林裕美子, 榊原均, 射場厚
2. 発表標題 単一の環境シグナルに対する気孔応答に異常をもつシロイヌナズナ変異体の単離
3. 学会等名 第34回日本植物細胞分子生物学会(上田)大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 祢宜淳太郎, 小野勇兵, 岡部誠, 星野奈摘, 西田生郎, 射場厚
2. 発表標題 孔辺細胞におけるフォスファチジルエタノールアミン合成酵素 PECT1の役割
3. 学会等名 第34回日本植物細胞分子生物学会(上田)大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Negi, J., Okabe, M., Ono, Y., Hoshino, N., Nishida, I., Iba, K.
2. 発表標題 A mutation in PECT1, the rate-limiting enzyme in phosphatidylethanolamine biosynthesis, affects stomatal responses in Arabidopsis.
3. 学会等名 27th International Conference on Arabidopsis Research (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Takahashi, S., Monda, K., Higaki, T., Hasezawa, S., Hashimoto-Sugimoto, M., Negi, J., Iba, K.
2. 発表標題 A pharmacological study on stomatal response to CO ₂ , dark, and ABA using membrane traffic inhibitors.
3. 学会等名 27th International Conference on Arabidopsis Research (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 小野勇兵, 岡部誠, 星野奈摘, 西田生郎, 射場厚, 祢亘淳太郎
2. 発表標題 気孔開閉における膜脂質合成酵素PECT1の機能解析
3. 学会等名 三学会合同鹿児島大会2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 射場厚
2. 発表標題 気孔のCO ₂ 応答
3. 学会等名 第8回植物ストレス科学研究シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 射場厚
2. 発表標題 気孔開閉の環境応答の分子機構
3. 学会等名 第29回気象環境研究会 (招待講演)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 祢宜 淳太郎, 岡部 誠, 小野 勇兵, 星野 奈摘, 西田 生郎, 射場 厚
2. 発表標題 フォスファチジルエタノールアミン合成酵素PECT1は気孔開閉応答に関与する
3. 学会等名 第57回日本植物生理学会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 山本禎子, 祢宜淳太郎, Cun Wang, 磯貝泰弘, Julian I. Schroeder, 射場 厚
2. 発表標題 気孔閉鎖を司る陰イオンチャネルSLAC1のCO ₂ シグナル受容部位は膜貫通領域に存在する
3. 学会等名 第57回日本植物生理学会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 門田 慧奈, 荒木 啓充, 久原 哲, 石垣 元気, 明石 良, 祢宜 淳太郎, 小嶋 美紀子, 榊原 均, 高橋 将, 橋本(杉本) 美海, 後藤 伸治, 射場 厚
2. 発表標題 巨大気孔をもつ4倍体シロイヌナズナエコタイプMe-0は高い気孔コンダクタンスを示す
3. 学会等名 第57回日本植物生理学会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 江原涼美, 射場 厚, 楠見健介
2. 発表標題 Involvement of a RNA-binding protein, NUS1, in the maintenance of chloroplast rRNA at low temperature in Arabidopsis
3. 学会等名 第57回日本植物生理学会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 高橋 將, 門田 慧奈, 祢宜 淳太郎, 射場 厚
2. 発表標題 膜交通阻害剤が気孔の環境応答に及ぼす影響
3. 学会等名 第57回日本植物生理学会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 楠見健介、橋村綾菜、射場厚
2. 発表標題 気孔閉鎖因子 SLAC1 の機能を改変したイネ変異株の解析
3. 学会等名 日本植物学会第79回大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 高橋將、門田慧奈、祢宜淳太郎、射場厚
2. 発表標題 気孔の環境応答に及ぼす膜交通阻害剤の効果
3. 学会等名 日本植物学会第79回大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 齋藤早希子、祢宜淳太郎、門田慧奈、小嶋美紀子、榊原均、射場厚
2. 発表標題 順遺伝学的手法を用いたシロイヌナズナ CO2 シグナル伝達因子 HT1 キナーゼの下流に位置する因子の探索
3. 学会等名 日本植物学会第79回大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 山本あゆ、山口剛史、花田耕介、射場厚、楠見健介
2. 発表標題 植物の CO2 適応に関わる SORF の解析
3. 学会等名 日本植物学会第79回大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 楠見健介、橋村綾菜、射場厚
2. 発表標題 気孔閉鎖因子SLAC1のチャネル機能を改変したイネ変異株の解析
3. 学会等名 第33回日本植物細胞分子生物学会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 柁亘淳太郎、楠見健介、宗正晋太郎、藤田麻友美、Julian Schroeder、射場 厚
2. 発表標題 気孔葉緑体変異体gles1はCO2によるS型陰イオンチャネル活性制御に異常を持つ
3. 学会等名 第33回日本植物細胞分子生物学会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 山口剛史、山本あゆ、花田耕介、射場厚、楠見健介
2. 発表標題 植物のCO2適応に関わる short open reading frame の解析
3. 学会等名 第33回日本植物細胞分子生物学会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Juntaro Negi, Kensuke Kusumi, Shintaro Munemasa, Mayumi Fujita, Julian Schroeder, Koh Iba
2. 発表標題 CO2 activation of the guard cell S-type anion channel is impaired in an Arabidopsis mutant with non-chlorophyllous stomata
3. 学会等名 26th International Conference on Arabidopsis Research (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Yoshiko Yamamoto, Juntaro Negi, Cun Wang, Julian Schroeder, Koh Iba
2. 発表標題 Transmembrane region of the Arabidopsis guard cell SLAC1 anion channel involved in stomatal CO2 response
3. 学会等名 26th International Conference on Arabidopsis Research (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 SAITO Sakiko , NEGI Juntaro , MONDA Keina , KOJIMA Mikiko , SAKAKIBARA Hitoshi , IBA Koh
2. 発表標題 Isolation and characterization of the suppressor mutants of ht1-2 in Arabidopsis
3. 学会等名 26th International Conference on Arabidopsis Research (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 森脇 宏介, 佐竹 秀元, 祢垣 淳太郎, 柳澤 修一, 射場 厚
2. 発表標題 気孔機能化に関わるSCAP1遺伝子のプロモーター解析
3. 学会等名 第56回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 橋村綾菜、射場厚、楠見健介
2. 発表標題 SLAC1のチャネル機能を改変したイネ変異株の解析
3. 学会等名 第56回日本植物生理学会年会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Kensuke Kusumi, Koh Iba
2. 発表標題 Modulation and maintenance of chloroplast genetic system during early leaf development and at low temperatures in rice.
3. 学会等名 Japanese-Finnish Seminar 2014 "Design of Superior Machinery of Light Energy Conversion in Photosynthetic Organisms" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2014年

1. 発表者名 桧垣匠、橋本(杉本) 美海、秋田佳恵、射場 厚、馳澤盛一郎
2. 発表標題 気孔複合体における膜交通制御因子PATROL1の動態解析
3. 学会等名 日本植物学会第78回大会
4. 発表年 2014年

1. 発表者名 山本禎子、祢宜淳太郎、Wang Cun、Schroeder Julian、磯貝泰弘、射場 厚
2. 発表標題 気孔閉鎖を司る陰イオンチャネルSLAC1のCO2シグナル受容部位はABAシグナル受容部位とは異なる
3. 学会等名 日本植物学会第78回大会
4. 発表年 2014年

1. 発表者名 岡部誠、祢宜淳太郎、中野利彬、田畑亮、山口勝司、重信秀治、山田昌史、長谷部光泰、澤進一郎、射場厚
2. 発表標題 新規CO2非感受性変異体cdi4の解析
3. 学会等名 日本植物学会第78回大会
4. 発表年 2014年

1. 発表者名 Keina Monda , Juntaro Negi , Genki Ishigaki , Hiromitsu Araki , Sho Takahashi , Mimi Hashimoto-Sugimoto , Satoru Kuhara , Ryo Akashi , Nobuharu Goto , Koh Iba
2. 発表標題 Environmental Responses of An Arabidopsis Ecotype, Me-0, with Giant Stomata
3. 学会等名 The 25th International Conference on Arabidopsis Research (国際学会)
4. 発表年 2014年

1. 発表者名 Sho Takahashi, Keina Monda, Juntaro Negi, Fumitaka Konishi, Shinobu Ishikawa, Mimi Hashimoto- Sugimoto, Nobuharu Goto, Koh Iba
2. 発表標題 Diversity of Stomatal Responses to Different Environmental Conditions in Arabidopsis thaliana Ecotypes
3. 学会等名 The 25th International Conference on Arabidopsis Research (国際学会)
4. 発表年 2014年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	柳澤 修一 (Yanagisawa Shuichi) (20222359)	東京大学・生物生産工学研究センター・教授 (12601)	