

領域略称名：植物の環境突破力
領域番号：3210

平成24年度科学研究費補助金「新学術領域研究
(研究領域提案型)」に係る研究経過等の報告書

「大地環境変動に対する植物の生存・成長突破力の
分子的統合解析」

(領域設定期間)
平成22年～平成26年

平成24年6月

領域代表者 岡山大学・資源植物科学研究所・教授・馬 建鋒

目次

1. 研究領域の目的及び概要	1
2. 研究の進展状況	2
3. 研究を推進する上での問題点と今後の対応策	2
4. 主な研究成果	3
5. 研究成果の公表の状況	9
(1)主な論文等一覧について	9
(2)ホームページについて	17
(3)公開発表について	18
(4)「国民との科学・技術対話」について	23
6. 研究組織と各研究項目の連携状況	25
7. 研究費の使用状況(設備の有効活用、研究費の効果的使用を含む)	28
8. 今後の研究領域の推進方策	29
9. 総括班評価者による評価の状況	29

1. 研究領域の目的及び概要

研究領域名: 大地環境変動に対する植物の生存・成長突破力の分子的統合解析
(略称: 植物環境突破力)

研究期間: 平成22年度～平成26年度

領域代表者所属・職・氏名: 岡山大学・資源植物科学研究所・教授・馬 建鋒

補助金交付金額(年度別の領域全体の直接経費): 平成 22 年度 242,000 千円、平成 23 年度 173,000 千円、平成 24 年度 174,800 千円、平成 25 年度 166,500 千円(査定額)、平成 26 年度 158,400 千円(査定額)(公募研究費査定額: 平成 25 年度 80,000 千円、平成 26 年度 77,200 千円)

植物はこれまで様々な環境変動の下で生存・成長するために、環境を突破する巧妙な戦略をたくさん獲得してきた。その戦略の分子機構の一端が近年明らかになってきた。例えば、イネは病虫害などのストレスから身を守るために、多量のケイ素を吸収する能力を発達させ、細胞壁を強化するように進化してきた。また、東南アジアに生育する“浮きイネ”は洪水時に1日 30cm もの速度で伸長し、葉の先端を水面上に出して酸素を取り込むことにより、冠水時の低酸素ストレスを突破する能力を獲得してきた。このように、個々のストレスに対して耐性を発揮する機構や成長をコントロールする機構については、これまで日本の研究者も含めて精力的に研究が行われてきた。しかし、実際の自然環境下ではストレス耐性と成長制御が複雑に絡み合うことで環境突破力を発揮しており、個々の研究だけでは植物個体の環境変化への応答を予測することは到底できない。したがって、個々の実験科学者が積み重ねてきた知見を理論的に束ねて数理モデルを開発し、それを基に植物の挙動を組織・個体レベルから地球環境レベルに渡って包括的に理解することが今まさに強く求められている。そこで、この新学術領域研究の目的は様々な環境ストレスに対して植物が発達させてきた突破力の分子機構やストレス間のネットワークなどを解明し、植物個体の生存成長戦略の分子メカニズムを明らかにすること、これらの知見を基盤として数理モデルとコンピュータシミュレーションを駆使することにより、環境条件に応じて植物が個体として示す挙動を理論的に明らかにすることである。研究項目は、「生存戦略研究」、「成長戦略研究」、「モデリング研究」に分け、10名の計画班代表者により平成22年度から開始され、平成23年度からは24名の公募班員が参画し、活発な領域内共同研究を行いながら、植物の環境突破力を総合的に理解することを目指す。

2. 研究の進展状況

新領域の形成に向け、計画班員同士、計画班員と公募班員同士による様々な共同研究が活発に行なわれ、植物の巧みな生存・成長戦略に関する分子機構の理解を大きく前進させた。これらの成果の多くはインパクトの高い科学誌に発表し、また新聞などで取り上げられた。

【生存戦略研究】様々な環境ストレス(土壌酸性化、栄養飢餓、塩害、乾燥、高温、低温など)を克服するために、植物が発達させてきた分子機構を様々な手法で明らかにした。イネの高いアルミニウム耐性に関わる遺伝子を複数同定した。またオオムギはアルミニウム耐性遺伝子 *HvAACT1* の上流への約 1kb の挿入によって酸性土壌の突破力を獲得したことを解明した。イネのマンガン吸収、根から地上部への移動、体内無毒化に関わる遺伝子を同定した。窒素欠乏に対して、老化器官から窒素を効率よく転流する仕組みの一部を明らかにした。環境変動に対して細胞内恒常性を維持する機構としてS-アデノシルメチオニン存在下では MTO1 領域を含む新生ペプチドがリボソーム出口トンネル内で縮んだ構造を取ることを明らかにした。乾燥と高温ストレス耐性に重要な転写因子 DREB2A のプロモーターを起点に、周辺環境の情報を的確に統御し、遺伝子発現と生育を巧みに調節する植物の生理機構を明らかにした。また高温ストレスを植物に与えると転移因子(トランスポゾン)が活性化し、その子孫でトランスポゾンの挿入によるゲノム構造の変化が起ることを見つけた。塩ストレス耐性に関わる遺伝子の同定や機能解析も進んだ。植物の表皮に存在する気孔開口のキーエンザイムである細胞膜 H^+ -ATPase の活性調節に関わるプロテイン・キナーゼとホスファターゼの生化学的特徴を明らかにした。また、フロリゲン *FLOWERING LOCUS T (FT)* が気孔開口の調節因子としても機能することを明らかにし、気孔開度が日長(光周性)によって調節される新たな調節機構の解明、*FT* の多様な生理機能を証明した。

【成長戦略研究】植物の成長は細胞増殖とその後の伸長成長により規定される。細胞分裂に関して環境ストレスによる細胞分裂周期の変化を質的に捉えるためのリアルタイムイメージング系を構築した。また DNA 損傷ストレスが DNA 倍加を誘導することを見出した。さらにサイトカニンが細胞周期因子の分解制御を行うことにより、エンドサイクルへの移行を促進していることが示された。茎頂分裂組織の活性調節機構に関わる突然変異体を多数得た。ストレスに応答した細胞増殖の制御には、細胞周期制御の上流因子 *MYB3R1* と *MYB3R4* が関与していることを突き止めた。一方、細胞の伸長成長の能動的な停止にトライヘリックス型転写因子 *GTL1* が必要であることを明らかにし、*GTL1* の下流で働き、植物の細胞成長を直接制御する可能性のある約 160 個の遺伝子を単離し、この中から特に *GTL1* がユビキチンリガーゼ APC/C のアクティベーターとして知られる *CCS52* 遺伝子の上流プロモーター領域に結合し、その発現を抑制することを見出した。さらに *GTL1* 遺伝子の発現に影響を与える環境条件の探索を行い、乾燥や低温、光など様々な環境ストレスによって *GTL1* の発現が変化することを見出した。葉の付け根にある腋芽の形成から休眠への相転換のタイミングを把握することに成功した。また、休眠にともない、腋芽での細胞分裂が急激に停止することが明らかになった。水位の上昇に反応して茎を急激に伸長させる浮きイネの深水依存的な節間伸長を制御する量的形質座(QTL)を新たに2つ見いだした。また浮きイネではジベレリンを投与すると急激に節間伸長性が誘導されることを見いだした。

【モデリング研究】動力学モデルを開発・解析し、昼夜問わず成長点への安定したショ糖供給を行うためには日長変化によるショ糖枯渇をシグナルとした体内リズムの位相と周期の調節が必要であることを理論的に証明した。また花成がショ糖輸送に与える変化を定量的に把握するために、フロリゲン *FT* によるショ糖プロトン共輸送体の活性制御を考慮したモデルに発展させた。二分木構造を仮定した篩管輸送モデルを開発することで各組織への資源の流入と流出を可視化し、複雑に枝分かれした篩管ネットワークにおける資源分配の予測に成功した。平均気温と大気 CO_2 濃度上昇に対する作物の生育・生長応答を高精度に予測できた。さらに、水不足が健康余命に及ぼす影響を定量的に明らかにした。

3. 研究を推進する上での問題点と今後の対応策

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災と 4 月 7 日の大きな余震により、被災地である東北大学大学院農

学研究科の山谷グループ、石田グループは大きな被害を受けた。キャンパス内の研究棟などの建造物の破壊は免れたものの、研究室の機器類や設備のほとんどが破損し、また長期にわたった停電・断水で、超低温フリーザーや冷蔵庫・恒温器に保管あるいは実験中の貴重な試料・種子等や、高額な試薬類は壊滅的な打撃を受けた。生物試料は再度調製するため、長期にわたる時間が必要である。また、設備機器類は第三次補正予算の支援で再整備できる状況になったが、予算が決定されたのは2011年12月であり、まだ一部は復旧できていない現状にある。以上のように、東北大学では、研究推進のための環境整備は大幅に遅れており、今後、できる部分から、班員の協力を得ながら効率よく推進していく以外に対応策はない。

4. 主な研究成果

移動することのできない植物は、絶えず様々な環境ストレスを受けその生存を脅かされている。しかし、植物は、これらの環境の変化を速やかに感じ取り適応して生存・成長する突破力を進化の過程で獲得してきた。本新学術領域は、植物の環境突破力の分子機構を統合的に解明することを目的とし、これまでに以下のような多くの成果を得ている。これらの成果の多くはインパクトの高い科学誌に発表し、また新聞などで取り上げられた。

「生存戦略研究」

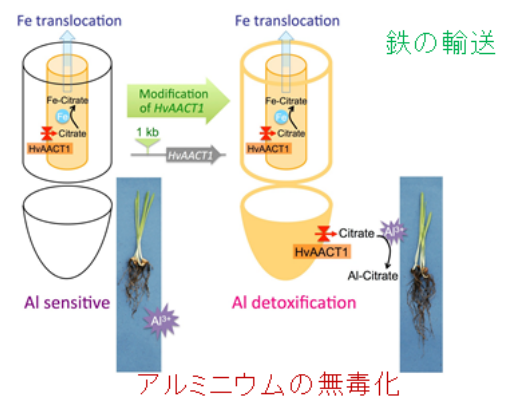
様々な環境ストレス(土壌酸性化、栄養飢餓、塩害、乾燥、高温、低温など)を克服するために、植物が発達させてきた分子機構を様々な手法で明らかにした。世界の耕地面積の 3-4 割を占める酸性土壌にはアルミニウム毒性やマンガン毒性などの作物生育阻害因子が存在する。アルミニウム耐性の強いイネを用いて複数の耐性遺伝子を同定した。Nrat1 は細胞膜に局在するアルミニウムトランスポーターで、外液から細胞内にアルミニウムを輸送する(Xia et al., 2010)。輸送されたアルミニウムは液胞膜に局在する OsALS1 によって液胞に隔離し、無毒化する(Huang et al., 2012)。また細胞膜に局在する OsFRDL4 はクエン酸を根圏に分泌し、アルミニウムの無毒化に機能する(Yokosho et al., 2011)。これらの遺伝子は転写因子 ART1 によって制御され、アルミニウムによって発現が誘導される。

一方、オオムギのアルミニウム耐性遺伝子 HvAACT1 の発現制御機構を調べたところ、耐性品種の HvAACT1 遺伝子上流に約 1kb の挿入があることを突き止めた(Fujii et al., 2012)。この挿入は、プロモーターの役割を果たし、HvAACT1 の発現量を増加させるだけでなく、発現部位を根の中心柱から根端へ変化させた。この挿入は東アジアに栽培されている 20 品種にしか存在せず、東アジアの酸性土壌に適応するために進化してきた仕組みだと考えられた。さらに、この遺伝子の起源を解析したところ、本来この遺伝子は必須元素である鉄を根から地上部へ輸送するために必要なもので、すべての大麦品種に存在していることがわかった(図1)。

イネのマンガン過剰耐性についても研究を行い、イネのマンガン吸収に OsNramp5 が主な輸送体として寄与し(Sasaki et al., 2012)、根から地上部へ転流には OsMTP9 が関与することを明らかにした。また地上部では、OsYSL6(Sasaki et al., 2011)と OsMTP8.1 がマンガン過剰耐性に関与していることを突き止めた。

栄養飢餓ストレス(窒素やリン酸、イオウなどの欠乏)について、NH₄⁺情報の受容機構に関わる候補分子を同定するとともに、根における NH₄⁺同化に NADH グルタミン酸合成酵素 1(NADH-GOGAT1)が関わること(Tamura et al., 2010)、NH₄⁺に依存して根の伸長を規定する QTL のファインマッピング(Obara et al., 2010)、老化葉身からの窒素転流に NADH-GOGAT2 が機能していること(Tamura et al., 2011)、サイトゾル型グルタミン合成酵素 1;2(GS1;2)が根に

図 1、オオムギの酸性土壌突破メカニズム



おける NH_4^+ の同化に機能していることなどを明らかにした。また、GS1;1 遺伝子破壊変異体を用いたメタボローム解析から、GS1;1 が C と N の代謝バランスの調節に重要な機能を果たしていることが判明した(Kusano et al., 2011)。イネは、成育や生産性にとって最も多量に必要とする無機元素である窒素の供給量に応じて、個体の特に分けつ数や粒数を制御することで、老化器官からの窒素転流を効率よく活かし、次世代の種子を確保する、いわゆる窒素欠乏環境を突破する能力が発達していることが推察された。一方リン酸欠乏ストレスに対して、シロイヌナズナ幼苗でのリン酸欠乏応答性の根毛伸長促進は専ら転写因子 PHR1 を介した *PIP5K3* および *PIP5K4* の転写活性化によってなされていることを明らかにした。またシロイヌナズナのリン酸欠乏時に、膜脂質組成が変化し、膜の物理的な安定性の向上により、凍結耐性も付与されていることが明らかになった。植物体内の硫酸イオンの移行に関わるトランスポーター *SULTR2;1* の硫黄欠乏(-S)応答シス因子(*2;1-SURE*)が、遺伝子下流域に存在することを見出した。ホウ素輸送体 BOR1 のホウ素条件による分解にリシン残基とユビキチン化が関与していること(Kasai et al., 2011)、ホウ素栄養に応答した遺伝子発現制御に RNA 分解が重要な役割を担っていることを明らかにした(Tanaka et al., 2011)。またホウ素過剰が DNA 損傷を引き起こし、コンデンシン II が損傷を緩和することを見いだした(Sakamoto et al., 2011)。

環境変動に対して細胞内恒常性を維持する機構として試験管内翻訳系を用いた解析により、リボソームによる S-アデノシルメチオニン(SAM)の検知と、翻訳停止機構の解析を行った結果、SAM 存在下では MTO1 領域を含む新生ペプチドが出口トンネル内で縮んだ構造を取ることを明らかにした(Onoue et al., 2011)。またピュロマイシンとの反応性の解析により、リボソームが転座の初期段階で停止していることを見いだした。

乾燥と高温ストレス耐性に重要な転写因子 DREB2A についてその誘導機構を解明した。まず、DREB2A 遺伝子の高温ストレス誘導性は、プロモーター上の Heat Shock Element (HSE) 配列を介して、3種の Heat Shock transcription Factor A1 (HsfA1)ファミリー転写因子によって制御されていることを明らかにした。さらに HsfA1 は、DREB2A だけではなく、他の多くの高温誘導性遺伝子の発現を制御するマスタースイッチとして機能していることを明らかにした(Yoshida et al., 2011)。また、DREB2A 遺伝子の乾燥ストレス誘導性は、プロモーター上の ABA-Responsive Element (ABRE)および、Coupling Element 3 (CE3)様配列によって制御されていることを明らかにした。また、これらの配列は ABA および ABA シグナル伝達系に加え、ABA を介さない未知の経路の制御を受けていたことから、これらの両方の経路からの乾燥ストレスシグナルが DREB2A プロモーター上で統合されていると考えられる(Kim et al., 2011)。さらに DREB2A 遺伝子のプロモーターからは、非ストレス時に発現を抑制する領域も発見された。この領域に結合する転写抑制因子として、Growth-Regulating Factor 7 (GRF7)を単離した。GRF7 の機能欠損変異体では、非ストレス条件で DREB2A を含む多数の乾燥ストレス誘導性遺伝子の発現が上昇しており、生育は亢進していた。このように DREB2A のプロモーターを起点に、周辺環境の情報を的確に統御し、遺伝子発現と生育を巧みに調節する植物の生理機構が明らかになった。

植物の環境応答におけるエピゲノム制御機構を解明するため、シロイヌナズナのヒストン脱アセチル化酵素 HDA6 の機能に着目して、解析を進め(Kim et al., 2012)、*hda6* 変異株は強い乾燥耐性を示す事を明らかにした。また *hda6* 変異株を用いたトランスクリプトームおよび代謝物の解析結果から植物の乾燥耐性獲得に酢酸合成経路の活性化が新規に機能する事、クロマチン免疫沈降法を用いた解析からこの代謝経路は HDA6 によりクロマチンレベルで直接制御されている事を明らかにした。

高温ストレスを植物に与えると転移因子(トランスポゾン)が活性化し、その子孫でトランスポゾンの挿入によるゲノム構造の変化が起ることを見つけた(Ito et al. 2011)。一方、植物が低温ストレスを受けたときの mRNA の半減期が短くなる傾向にあることを明らかにした。それらのストレス応答遺伝子群には、低温ストレス応答において主要な役割を持つ CBF/DREB 転写制御系の下流の遺伝子が多く含まれる。つまりこれらの遺伝子は転写制御によってその mRNA 量を増加させている一方で、mRNA の分解速度を速めて mRNA 量の急速な変化を可能にしていると考えられる。

塩ストレスに対する突破力を明らかにするために、シロイヌナズナの 350 accessions (エコタイプ)について耐塩性を調べ、accessions 間に大きな耐塩性のバリエーションが存在し、塩ストレスに対するショック耐性と馴化能があることを見いだした。特に極めて高い耐塩性を獲得するためには塩馴化能が必須で、これは単一遺伝子座により制御されていることを明らかにした。またゲノムワイド関連解析を行った結果、原因遺伝子座付近に、塩馴化能と非常に高

い相関を示す SNPs、すなわち、塩馴化能の有無を支配する原因 SNP 候補を明らかにした。一方、イネでは、HKT 型 Na^+ 透過性輸送体 OsHKT1;4 と OsHKT1;5 が葉内 Na^+ 高蓄積の回避に重要な役割をしている可能性を見出した。

植物がストレスを受けると、体内の無機栄養素やエネルギーの効率利用・リサイクルも過酷な環境下での生存・成長戦略の一つとして重要な意味を持つ。葉の炭水化物含量が低下する条件下ではオートファジーによる葉緑体タンパク質の特異的な分解経路(RCB 経路)が多く見られ、本経路が光合成によるエネルギー生産が滞るストレス環境下での生存において特に重要な役割を果たしていることを強く示唆した(Izumi and Ishida 2011, Izumi et al. 2012)。また、Rubisco と蛍光タンパク質(sGFP, mRFP)の融合タンパク質の液胞内でのプロセッシングを検出することにより、様々な条件下における RCB 経路の発現を定量評価する方法を確立した。格段に窒素に富む核酸塩基(プリン塩基)の分解は、植物では多量必須元素の体内リサイクルを担う栄養代謝だけではなく、乾燥下での適応や生存にも必要であることを示した。プリン分解の遺伝的抑制によりプリン分解物アラントインを同定した。アラントインの恒常的な蓄積はアブシジン酸(ABA)の増加や ABA を介したストレス応答を誘導するなど、このストレスホルモンとプリン分解との予期せぬ生理学的関係が明らかとなった。また、アラントインに応答する遺伝子の網羅的発現解析から、プリン分解物がホルモン応答やストレス適応に関連した遺伝子発現を惹起する生理活性を有することが示唆された。

植物の表皮に存在する気孔は、太陽光、特にシグナルとして作用する青色光に応答して開口し植物と大気間のガス交換を促進し、乾燥ストレスに曝されると、植物ホルモン・アブシジン酸(ABA)に応答して閉鎖し、植物体からの水分損失を防いでおり、植物の環境応答において極めて重要な役割を果たしている。気孔開閉のシグナル伝達の分子機構について解析を進め、気孔開口のキーエンザイムである細胞膜 H^+ -ATPase の活性調節に関わるプロテイン・キナーゼとホスファターゼの生化学

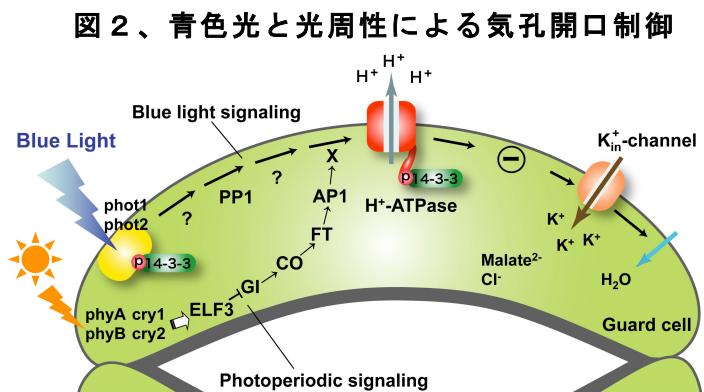


図 2、青色光と光周性による気孔開口制御

的特徴を明らかにした(Hayashi Y. et al., 2010)。また、気孔孔辺細胞の青色光による H^+ -ATPase のリン酸化(活性化状態)を、簡便に検出することのできる免疫組織化学染色法を確立し(Hayashi M. et al., 2011)、この手法を応用した突然変異体のスクリーニングを開始した。さらに、気孔開度変異体の解析により、フロリゲン *FLOWERING LOCUS T* (*FT*)が気孔開口の調節因子としても機能することを明かし、気孔開度が日長(光周性)によって調節される新たな調節機構の解明、*FT*の多様な生理機能を証明した(Kinoshita et al., 2011)(図2)。また、ABA 非感受性の気孔開度変異体 *rt11* の解析により、ABA 受容体として報告されていた Mg キラターゼ H サブユニット(CHLH)は、気孔の ABA シグナル伝達には関与するが、ABA 受容体そのものではないことを証明し、混乱していた CHLH の役割を明確にした(Tsuzuki et al., 2011)。

加えて、維管束植物型の H^+ -ATPase(pT H^+ -ATPase)について、進化的視点から解析を行い、植物の陸上への進化の過程で pT H^+ -ATPase が出現したこと、さらに、光合成による pT H^+ -ATPase の活性制御が陸生植物に共通の生理的シグナルであることを見出した(Okumura et al., 2012)。さらに、植物ホルモン・オーキシンは pT H^+ -ATPase の活性化を介して、細胞伸長を引き起こすことを証明した(Takahashi et al., 2012)。

「成長戦略研究」

植物の成長は細胞増殖とその後の伸長成長により規定される。その中で、根は、栄養・水などの環境条件が整えば無限に成長する器官である。したがって、根端における細胞増殖の制御系が様々な環境要因を認識し、根の成長をコントロールしている。まず、環境ストレスによる細胞分裂周期の変化を質的に捉えるために、細胞周期のリアルタイムイメージング系を構築した。また DNA 損傷ストレスが DNA 倍加を誘導することを見出した(Adachi et al., 2011)。DNA 倍加は、細胞周期の M 期をスキップするエンドサイクルが誘導されることにより起こるが、遺伝子発現がエンドサイクル移行とよく相関する *CCS52A1* 遺伝子に着目し、転写制御機構の解析を行った結果、GT ファミリーの転写因

子の他に、サイトカニン応答に関わるレスポンスレギュレーターがエンドサイクル誘導に関与することが明らかになった。サイトカニンはオーキシシンシグナルを抑制的に制御することが知られているが、これとは別経路で、サイトカニンが細胞周期因子の分解制御を行うことにより、エンドサイクルへの移行を促進していることが示された(図3)。環境ストレスが植物ホルモンを介して細胞周期の相転換に関与している可能性が考えられる。

茎頂分裂組織の活性調節機構の解明のため、*clv2* エンハンサー突然変異体の探索と原因遺伝子の同定を行った。その結果、46 の候補のうち、14 突然変異体において、三量体 G-protein タンパク質の β サブユニット、*agb1* の遺伝子内に変異を検出した。また、 γ サブユニットの二重突然変異体、*agg1 agg2* も *clv2* の表現型を助長する事を示した。一方、*agb1*, *agg1 agg2* だけでなく、 α サブユニットの突然変異体 *gpa1* も、CLE ペプチド耐性を示した。さらに、生化学的実験により、*AGB1* が *CLV2* と相互作用することを明らかにした。これらのことから、G タンパク質が *CLV2* を介して *CLV* シグナルを伝達していることを示唆した。さらに、*CLV* 受容体である *RPK2* 遺伝子の突然変異体の表現型を助長するエンハンサー突然変異体を 36 単離した。一方、*CLE19* の過剰発現効果を抑圧する *sol3* 突然変異体と、*CLE* ペプチドに耐性を示す *cli2* 突然変異体の解析を行った。これらの原因遺伝子は、*AtPUB4* をコードすることが明らかになった。

植物は不利な環境に置かれると、ストレスに対する抵抗性を獲得すると同時に、自ら積極的な機構により細胞増殖を低下させることが知られている。このようなストレスに応答した細胞増殖の制御には、細胞周期制御の上流因子が関与することを明らかにした。上流因子の候補として、*R1R2R3-Myb* 転写因子と *APC/C* 抑制因子 *GIG1* に関する研究を行った。*R1R2R3-Myb* 転写因子のうち2つ(*MYB3R1* と *MYB3R4*)は、遺伝子破壊株のマイクロアレイ解析により、*G2/M* 期に発現する多くの遺伝子の転写を共通のシスエレメントを通じて活性化していることが示唆された(Haga et al., 2011)。また、*G2/M* 期に発現する多くのタンパク質の分解はユビキチンリガーゼ複合体 *APC/C* により誘導されることが知られている。この *APC/C* の新奇阻害タンパク質として *GIG1* を同定した。*GIG1* とそのパラログ *UVI4* は、核内 DNA 倍加を抑制することにより、器官形成における細胞増殖から細胞伸長への移行を負に制御していることが示された(Iwata et al., 2011)。

一方、細胞伸長について、細胞の伸長成長を能動的に停止させる仕組みを調べた。シロイヌナズナのトライヘリックス型転写因子 *GTL1* は細胞成長の終了時期で特異的に発現し、細胞成長を停止させる。これまでにマイクロアレイを用いた遺伝子発現解析及びクロマチン免疫沈降解析から、*GTL1* の下流で働き、植物の細胞成長を直接制御する可能性のある約 160 個の遺伝子を単離した。この中から特に細胞成長に伴って進行する細胞周期である核内倍加の制御に関する因子に関する解析を先行し、*GTL1* がユビキチンリガーゼ *APC/C* のアクティベーターとして知られる *CCS52* 遺伝子の上流プロモーター領域に結合し、その発現を抑制することを見出した。またその後の遺伝学的解析からこうした *GTL1* による *CCS52* 遺伝子の発現抑制が、能動的な細胞伸長抑制を司る主要経路であることを解明した(図4)。さらに *GTL1* 遺伝子の発現に影響を与える環境条件の探索を行い、乾燥や低温、光など様々な環境ストレスに

図 3、根における細胞周期の相転換機構

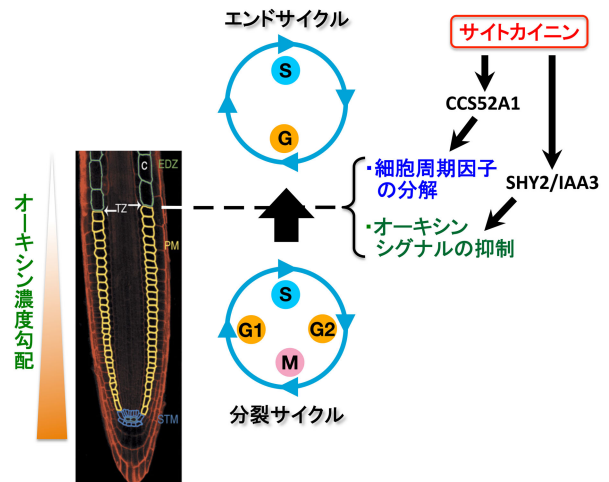
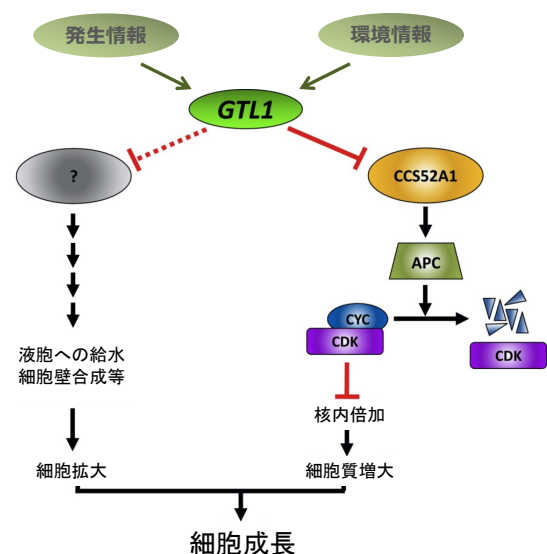


図 4、GTL1 による細胞成長の調節



よって *GTL1* の発現が変化することを見出した。こうした *GTL1* の発現調節を行う上流シグナルネットワークを解明するために、*GTL1* の発現に必要な上流シス配列を特定し、これらの配列に直接結合する転写因子候補を yeast one-hybrid screening によって単離した。

植物の発生と環境応答を協調させる因子として、NimA 関連キナーゼ (NEK) に着目し、機能解析を行った。中心的な機能を果たす NEK6 は、ホモダイマーやヘテロダイマーを形成し、チューブリンのリン酸化を介して微小管を不安定化し、細胞伸長を制御することを示した (Motosé et al. 2011)。また、NEKファミリーは分裂組織・維管束・孔辺細胞などで特異的に発現し、根や葉の形態形成・細胞分裂を制御すること、メンバー間で機能重複や役割分担があることがわかった。

葉の付け根にある腋芽は分枝として成長する。植物は、成長段階や環境条件に応じて腋芽の状態 (伸長・休眠) を柔軟に変化させ、個体サイズや形をコントロールする。したがって、腋芽の休眠は植物が環境を生き抜くために不可欠な過程である。腋芽休眠の分子レベルでの詳細な記述と制御ネットワークを解明するために、まず、成長初期から規則的に腋芽が形成され休眠する、イネを研究対象とした。腋芽での細胞分裂を、in situ ハイブリダイゼーション法で継時的に解析し、腋芽形成から休眠への相転換のタイミングを把握することに成功した。また、休眠にともない、腋芽での細胞分裂が急激に停止することが明らかになった。この実験系とレーザーマイクロダイセクション (LMD) システムを利用して、休眠開始時の腋芽だけをサンプリングすることにより、休眠にともない遺伝子発現の変化を明らかにした。休眠時には非常に多数の遺伝子の発現が上昇するのに対し、発現が減少する遺伝子は少数であった。発現が上昇した遺伝子群には、ABA 反応性遺伝子、ABA 合成の鍵遺伝子や分解に関わる遺伝子が多数含まれていた。このことから、腋芽では休眠にともない ABA が急速に合成 (あるいは移送) されると考えられた。これは予想外の興味深い成果である。イネ穂では、分枝形成は成長の終了を決定する重要な要因である。イネ穂形成時の遺伝子発現を LMD で調べた、*PANICLE PHYTOMER2 (PAP2)* 遺伝子が、他の 3 つの MADS ボックス遺伝子と協調してメリステムの栄養成長相から生殖成長相への転換を制御することを明らかにした。

東南アジアのデルタ地帯に生育する浮イネは、水位の上昇に反応して茎を最大 7m 程度まで伸長させることができる。これまで、浮きイネの洪水耐性機構を明らかにするために、遺伝子解析を行い深水依存的な節間伸長を制御する 3 つの量的形質座 (QTL) の存在を明らかにしていたが、引き続き詳細な遺伝解析を進めた結果、新たに 2 つの QTL を見だし、第 1, 2, 3, 4, 12 染色体に座乗する 5 つの QTL が浮イネの節間伸長を制御することを明らかにした (Nagai et al. 2012)。また通常のイネでは、栄養成長期に植物ホルモンのジベレリンは節間伸長に影響を与えないのに対し、浮イネではジベレリンを投与すると急激に節間伸長性が誘導されることを見だし、浮きイネの節間伸長におけるジベレリンの関与を突き止めた。特に、第 3 染色体 QTL がジベレリン応答性を制御していることが明らかになったためクローニングを進め、現在 142kb 領域に原因遺伝子を詰めており、遺伝子の特定を急いでいる。また、第 1 染色体に座乗する QTL については候補遺伝子として植物ホルモンの 1 つジベレリンの合成酵素遺伝子を見だし、発現量と活性に差があることを見出した (Asano et al. 2011)。またこれまでに、第 12 染色体に座乗する QTL が転写因子 Snorkel をコードしていることを明らかにしていたが、深水条件にさらされると節周辺で劇的に様々な遺伝子が誘導されることが明らかになった。また浮イネの節間伸長ではアクアポリンの活性が上昇し、水を取り込み細胞伸長に寄与していることを明らかにした (Muto et al. 2011)。さらに浮きイネの 5 つの QTL 領域をピラミディングによって通常のイネに導入すると、深水条件で劇的な節間伸長が誘導されることが明らかになり、本研究の成果は東南アジアなどの洪水多発地帯のイネ育種に直ちに活用できる可能性を示した。

「モデリング研究」

植物が数々の環境ストレスを突破し、いかに個体として生産性を高め環境に適応しているのかに関しては、数学モデルとコンピューターシミュレーションを駆使することで解析を進めている。まず、植物の最適成長の基盤には、成長点への恒常的なショ糖供給があるが、日長によらず安定したショ糖供給を可能にする機構について体内時計によるデンブ生合成とショ糖輸送体の制御を仮定した動力学モデルを開発・解析した。その結果、昼夜問わず安定したショ糖供給を行うためには日長変化によるショ糖枯渇をシグナルとした体内リズムの位相と周期の調節が必要であることを理論的に証明した (図 5)。さらに花成がショ糖輸送に与える変化を定量的に把握するために、フロリゲン *FT*

によるショ糖プロトン共輸送体の活性制御を考慮したモデルに発展させている。

植物の生育には養分や無機塩類の適切な輸送分配が必須だが、根、茎、葉が複雑に配置されネットワークを成した植物体においては、その資源分配を測定するのは難しかった。二分木構造を仮定した篩管輸送モデルを開発することで各組織への資源の流入と流出を可視化し、複雑に枝分かれした篩管ネットワークにおける資源分配の予測に成功した。本輸送モデルをイネ穂ネットワークに応用し、穎果数と穂数の変化に応じた登熟様式を予測することで、高い生産性を実現できる植物体構造は何か、探索した。また、ケイ素輸送体の根細胞における局在性と活性変化が、一植物体というグローバルスケールで生じるケイ素の長距離輸送にもたらす影響を、コンピューターシミュレーションによって検討している。

環境要因が成長に与える影響を解析できる独自の数理モデルの改善を行った。細胞体積ベースだった数理モデルをゲノムベースのモデルに変更し、数理モデルによる予測値と実際の測定値とのフィットを向上させた。この結果、より精度の高い数理モデル解析が可能となった。この数理モデルと細胞動力学的手法を用いて、シロイヌナズナ根端を対象とする成長解析を行った。環境要因に対する応答遺伝子の1つである *MCA2* (Ca^{2+} 透過性機械受容チャネル候補)の変異体を解析したところ、野生型と比べて変異体ではゲノム増大(細胞増殖)のコストが上昇しており、根端での *MCA2*による Ca^{2+} 取り込みが細胞増殖の調節を通じて体積増大を促進している可能性が示唆された。同様に、ホウ素による RG-II 架橋に異常が生じる L-フコース-欠損変異体 *mur1-1* の解析も行き、体積増大および細胞増殖両面が低下していることを明らかにした。

植物は環境変動に対し器官や組織ごとに細胞小器官を分化させ適応する。植物の環境突破力の分子的背景の理解には、細胞から器官レベルでの環境応答と遺伝子発現等の分子レベルでの環境応答を統合的に捉えることが重要である。そこで、電子顕微鏡(TEM)像による超微細形態計測とデータベース、数理モデリングを統合したアプローチにより研究を進めた。環境ストレスに対する植物細胞小器官の広域動態を精密計測するため、シロイヌナズナの根端を用いて、広領域で高圧凍結超薄切片作製法を検討するとともに、高精細 TEM 像の自動撮影システム、広域 TEM 画像をデータベース化するために必要なアプリケーション開発・実装等を行い、細胞小器官の動態を分布定量化するための解析基盤を整えた。また、トランスクリプトームデータを用いた共発現ネットワークの構築(Mochida et al. 2011)や、転写因子データベース(Mochida et al. 2011)などのゲノム情報基盤を整えた(Mochida and Shinozaki 2011)。

本領域研究におけるマイクロな知見を取り入れたマクロな作物生産性の環境応答の解明と予測は、安定的食料生産の確保の観点からも重要である。野外 CO_2 制御実験(FACE)の結果と収量予測プロセスモデルを利用したデータ同化手法により、施肥効果のダウンレギュレーション過程を再現するモデルを作成し、平均気温と大気 CO_2 濃度上昇に対する作物の生育・生長応答を高精度に記述した(図6)。また作物の生長に地力窒素の供給として関与する土壤有機物の分解過程に関して、日本全国の農耕地で収集された土壤環境基礎調査データを利用して、土壤有機物動態モデル

図5、体内時計によるデンプン代謝制御のモデリング

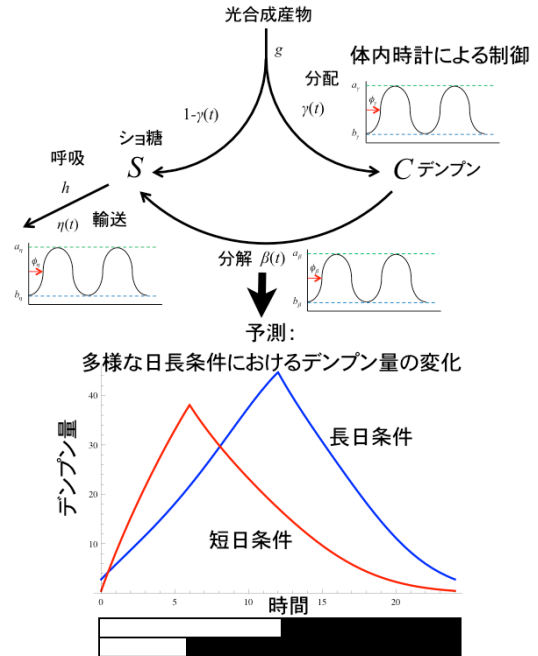
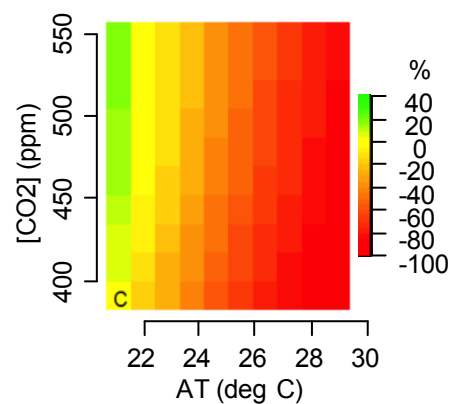


図6、ダイズの栽培期間における平均気温と大気 CO_2 濃度に対する収量変化



のパラメータをデータ同化手法により精緻化した。その結果、将来の気候変動に対する応答を高精度に推計することが可能となった(Sakurai et al., 2012)。さらに、植物個体の生存成長戦略の分子メカニズムの解明が実社会に及ぼす影響の評価として、水不足が健康余命に及ぼす影響を定量的に明らかにした。人間活動を考慮し、水源別の農業用水利用も推計可能な統合水循環・水資源モデルの数値シミュレーションから世界各国における農業用水投入量の年々変動と芋類+穀物の総収穫量の相関解析も行った。

「新領域形成に向けた多彩な共同研究」

新領域の形成に向け、計画班員同士、計画班員と公募班員同士、異なる班員同士による共同研究が活発に行なわれ、現在 93 件の共同研究を行っている。また共同研究の成果も次第に出ている。例えば、ホウ素過剰の環境下では、その根からの取り込みに関わるトランスポーターの発現制御が mRNA 分解段階で起きており、ホウ素の検知においてはリボソームの関与が見いだされた(内藤・藤原・千葉)。維管束植物型の H^+ -ATPase ($pT H^+$ -ATPase) は植物の陸上への進化の過程で出現し、光合成による $pT H^+$ -ATPase の活性制御が陸生植物に共通の生理的シグナルであることを見出した(木下・石崎)。細胞小器官の動態を分布定量化するための解析基盤を整え、5 件の領域内連携研究に活用された(持田など)。また、トランスクリプトームデータを用いた共発現ネットワークの構築や、転写因子データベースなどのゲノム情報基盤を整えて、6 件の領域内連携研究に活用された(持田など)。輸送モデルをイネ穂ネットワークに応用し、穎果数と穂数の変化に応じた登熟様式を予測した(山谷、芦刈、佐竹)。ケイ素輸送体の根細胞における局在性と活性変化が、一植物体というグローバルスケールで生じるケイ素の長距離輸送にもたらす影響を、コンピューターシミュレーションによって検討した(馬、佐竹)。

以上のように本新学術領域でこれまで明らかにされなかった植物の巧みな生存・成長戦略に関する分子機構の解明を大きく前進させた。引き続き、異なる分野の研究者による有機的な連携により、植物の環境突破力を包括的に解明する。

5. 研究成果の公表の状況 (主な論文一覧、ホームページ、公開発表等)

(1) 主な論文等一覧について (発表論文数: 合計 190 報)

(計画研究代表者・分担者 2010 年以降; 公募研究代表者 2011 年以降)

二重下線は研究代表者、下線は研究分担者、破線は連携研究者、*は Corresponding author を示す。

主な掲載論文 (IF: Impact factor 2010) IF5 以上 62 報

Nature (IF 36.101) 1 報、*Nat Commun* 1 報、*PLoS Biol* (IF 12.472) 1 報、*Nature Geosci* (IF 10.392) 1 報、*EMBO J* (IF 10.124) 1 報、*Curr Biol* (IF 10.026) 3 報、*Proc Natl Acad Sci USA* (IF 9.771) 7 報、*PLoS Genet* (IF 9.543) 1 報、*Curr Opin Plant Biol* (IF 9.437) 2 報、*Plant Cell* (IF 9.396) 13 報、*Plant J* (IF 6.948) 12 報、*New Phytol* (IF 6.516) 2 報、*Plant Physiol* (IF 6.451) 14 報、*J Biol Chem* (IF 5.328) 3 報

計画研究代表者 馬 建鋒 (岡山大学・資源植物科学研究所・教授)

(分担者: 藤原 徹 (東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授)、山地 直樹 (岡山大学・資源植物科学研究所・助教))

1. Sasaki A, Yamaji N, Yokosho K, Ma JF* (2012) Nramp5 is a major transporter responsible for manganese and cadmium uptake in rice. *Plant Cell* doi:10.1105/tpc.112.096925. [朝日新聞](#)、[読売新聞](#)、[山陽新聞](#)、[山陽放送などに記事掲載](#)
2. Fujii M, Yokosho K, Yamaji N, Saisho D, Yamane M, Takahashi H, Sato K, Nakazono M, Ma JF* (2012) Acquisition of aluminium tolerance by modification of a single gene in barley. *Nat Commun* 3, 713. [朝日新聞](#)、[山陽新聞](#)、[産経新聞](#)、[中国新聞などに記事掲載](#)
3. Chen ZC, Yamaji N, Motoyama R, Nagamura Y, Ma JF* (2012) Upregulation of a magnesium transporter gene OsMGT1 is required for conferring aluminum tolerance in rice. *Plant Physiol* doi:10.1104/pp.112.199778
4. Milner MJ, Craft E, Yamaji N, Koyama E, Ma JF, Kochian LV* (2012) Characterization of the high affinity Zn transporter from *Nocca caerulea*, NcZNT1, and dissection of its promoter for its role in Zn uptake and hyperaccumulation. *New Phytol* doi: 10.1111/j.1469-8137.2012.04144.x
5. Yamamoto T, Nakamura A, Iwai H, Ishii T, Ma JF, Yokoyama R, Nishitani K, Satoh S, Furukawa J* (2012) Effect of silicon deficiency on secondary cell wall synthesis in rice leaf. *J Plant Res* DOI 10.1007/s10265-012-0489-3
6. [山地直樹](#)・[馬 建鋒*](#) (2012) 「近年の農業へのケイ酸利用と研究 1. 植物のケイ酸栄養と輸送」 [日本土壌肥科学雑誌](#) 83, 319-325.

7. Montpetit J, Vivancos J, Mitani-Ueno N, Yamaji N, Rémus-Borel W, Belzile F, Ma JF, Bélanger RR* (2012) Cloning, functional characterization and heterologous expression of TaLsi1, a wheat silicon transporter gene. *Plant Mol Biol* 79, 35-46.
8. Huang CF, Yamaji N, Chen Z, Ma JF* (2012) A tonoplast-localized half-size ABC transporter is required for internal detoxification of aluminum in rice. *Plant J* 69, 857-867.
9. Huang CF, Yamaji N, Ono K, Ma JF* (2012) A leucine-rich repeat receptor-like kinase gene is involved in the specification of outer cell layers in rice roots. *Plant J* 69, 565-576. [表紙に採用](#), [Featured paper](#)
10. Sasaki A, Yamaji N, Xia JX, Ma JF* (2011) OsYSL6 is involved in the detoxification of excess manganese in rice. *Plant Physiol* 157, 1832-1840.
11. Yokosho K, Yamaji N, Ma JF* (2011) An Al-inducible MATE gene is involved in external detoxification of Al in rice. *Plant J* 68, 1061-1069.
12. Ma JF* (2011) Silicon. In Mineral Nutrition of Higher Plants. Third Edition, Ed, Marschner *Elsevier* pp.257-261.
13. Ma JF* (2011) Aluminum. In Mineral Nutrition of Higher Plants. Third Edition, Ed, Marschner *Elsevier* pp.268.
14. Chen G*, Komatsuda T, Ma JF, Li C, Yamaji N, Nevo E (2011) A functional cutin matrix is required for plant protection against water loss. *Plant Sig Behav* 6, 1297-1299.
15. Yordem BK, Conte SS, Ma JF, Yokosho K, Vasques KA, Gopalsamy SN, Walker EL* (2011) Brachypodium distachyon as a new model system for understanding iron homeostasis in grasses: phylogenetic and expression analysis of Yellow Stripe-Like (YSL) transporters. *Ann Bot* 108, 821-833.
16. Chen G*, Komatsuda T, Ma JF, Christiane Nawrath C, Pourkheirandish M, Tagiri A, Hu YG, Sameri M, Li X, Zhao X, Liu Y, Li C, Ma X, Wang A, Nair S, Wang N, Miyao A, Sakuma S, Yamaji N, Zheng X, Nevo E (2011) An ATP-binding cassette subfamily G full transporter is essential for the retention of leaf water in both wild barley and rice. *Proc Natl Acad Sci USA* 108, 12354-12359.
17. Ma JF*, Yamaji N, Mitani-Ueno N (2011) Transport of silicon from roots to panicles in plants. *Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci* 87, 377-385. [表紙に採用](#)
18. Tsutsui T, Yamaji N, Ma JF* (2011) Identification of a cis-acting element of ART1, a C2H2-type zinc finger transcription factor for aluminum tolerance in rice. *Plant Physiol* 156, 925-931.
19. Mitani-Ueno N, Yamaji N, Zhao FJ, Ma JF* (2011) Aromatic/arginine selectivity filter of NIP aquaporins plays a critical role in substrate selectivity for silicon, boron and arsenic. *J Exp Bot* 62, 4391-4398.
20. Yamaji N, Ma JF* (2011) Further characterization of a rice Si efflux transporter, Lsi2. *Soil Sci Plant Nutr* 57, 259-264.
21. Moore KL*, Schröder M, Wu ZC, Martin BGH, Hawes CR, Mcgrath SP, Hawkesford MJ, Ma JF, Zhao FJ, Grovenor CRM (2011) High resolution secondary ion mass spectrometry reveals the contrasting subcellular distribution of arsenic and silicon in rice roots. *Plant Physiol* 156, 913-924.
22. Mitani-Ueno N, Yamaji N, Ma JF* (2011) Silicon efflux transporters isolated from two pumpkin cultivars contrasting in Si uptake. *Plant Sig Behav* 6, 991-994.
23. Ueno D, Milner M, Yamaji N, Yokosho K, Koyama E, Zambrano C, Kaskie M, Ebbs S, Kochian L, Ma JF* (2011) Elevated expression of TcHMA3 plays a key role in the extreme Cd tolerance in a Cd-hyperaccumulating ecotype of *Thlaspi caerulescens*. *Plant J* 66, 852-862. [山陽新聞、産経新聞などに記事掲載](#)
24. Ueno D, Koyama E, Yamaji N, Ma JF* (2011) Physiological, genetic, and molecular characterization of a high-Cd-accumulating rice cultivar, Jarjan. *J Exp Bot* 62, 2265-2272.
25. Mitani N, Yamaji N, Ago Y, Iwasaki K, Ma JF*. (2011) Isolation and functional characterization of an influx silicon transporter in two pumpkin cultivars contrasting in Si accumulation. *Plant J* 66, 231-240. [表紙に採用](#), [Featured paper](#)
26. Zheng L, Fujii M, Yamaji N, Sasaki A, Yamane M, Sakurai I, Sato K, Ma JF* (2011) Isolation and characterization of a barley yellow stripe-like gene, HvYSL5. *Plant Cell Physiol* 52, 765-774.
27. Xia JX, Yamaji N, Ma JF* (2011) Further characterization of an aluminum influx transporter in rice. *Plant Sig Behav* 6, 160-163.
28. Kasai K, Takano J, Miwa K, Toyoda A, Fujiwara T*. (2011) High boron-induced ubiquitination regulates vacuolar sorting of the BOR1 borate transporter in Arabidopsis thaliana. *J Biol Chem* 286, 6175-6183.
29. Uraguchi S, Kamiya T, Sakamoto T, Kasai K, Sato Y, Nagamura Y, Yoshida A, Kyojuka J, Ishikawa S, Fujiwara T* (2011) Low-affinity cation transporter (OsLCT1) regulates cadmium transport into rice grains. *Proc Natl Acad Sci USA* 108, 20959-20964. [日本農業新聞などに記事掲載、NHK ニュース放送、計画班員経塚との共同研究](#)
30. Tanaka M, Takano J, Chiba Y, Lombardo F, Ogasawara Y, Onouchi H, Naito S, Fujiwara T* (2011) Boron dependent degradation of NIP5;1 mRNA for acclimation to excess boron conditions. *Plant Cell* 23, 3547-3559. [計画班員内藤、公募班員千葉との共同研究](#)
31. Sakamoto T, Tsujimoto-Inui Y, Uraguchi S, Yoshizumi T, Matsunaga S, Mastui M, Umeda M, Fukui K, Fujiwara T* (2011) Condensin II alleviates DNA damage and is essential for tolerance of B overload stress in Arabidopsis thaliana. *Plant Cell* 23, 3533-3546. [計画班員梅田との共同研究](#)
32. Xia JX, Yamaji N, Kasai T, Ma JF* (2010) Plasma membrane-localized transporter for aluminum in rice. *Proc Natl Acad Sci USA* 107, 18381-18385. [朝日新聞、山陽新聞などに記事掲載](#)
33. Ueno D, Yamaji N, Kono I, Huang CF, Ando T, Yano M, Ma JF* (2010) Gene limiting cadmium accumulation in rice. *Proc Natl Acad Sci USA* 107, 16500-16505. [読売新聞、毎日新聞、日経新聞、山陽新聞などに記事掲載、NHK ニュース放送](#)
34. 牧野周*, 山谷知行, 鎌田淳, 落合久美子, 小山博之, 馬 建鋒, 渡部敏裕 (2010) 「植物のミネラルストレス応答」 *日本土壤肥料学雑誌* 81, 181-189.
35. Huang CF, Yamaji N, Ma JF* (2010) Knockout of a bacterial-type ABC transporter gene, AtSTAR1, results in increased Al sensitivity in Arabidopsis. *Plant Physiol* 153, 1669-1677.
36. Zhao XQ, Mitani N, Yamaji N, Shen RF*, Ma JF (2010) Involvement of silicon influx transporter OsNIP2;1 in selenite uptake in rice. *Plant Physiol* 153, 1871-1877.
37. 馬 建鋒*, 山地直樹 (2010) 「植物におけるミネラル関連トランスポーター」 *植物の生長調節* 45, 49-57.

38. Ma JF*, Ryan P (2010) Understanding how plants cope with acid soils. *Func Plant Biol* 37, iii-vi.
39. Yokosho K, Yamaji N, Ma JF* (2010) Isolation and characterization of two MATE genes in rye. *Func Plant Biol* 37, 296-303.
40. 馬 建鋒*, 山地直樹 (2010) 「アルミニウム耐性に関わるトランスポーター」 *日本土壌肥科学雑誌* 81, 518-522.
41. Isa M, Bai S, Yokoyama T, Ma JF, Ishibashi Y, Yuasa T, Iwaya-Inoue M* (2010) Silicon enhances growth independent of silica deposition in a low-silica rice mutant, *lsi1*. *Plant Soil* 331, 361-375.
42. Zhao FJ*, Ago Y, Mitani N, Li RY, Su YH, Yamaji N, McGrath SP, Ma JF (2010) The role of the rice aquaporin *Lsi1* in arsenite efflux from roots. *New Phytol* 186, 392-399.

計画研究代表者 木下 俊則 (名古屋大学・大学院理学研究科・教授)

1. Takahashi K, Hayashi K, Kinoshita T* (2012) Auxin activates the plasma membrane H⁺-ATPase by phosphorylation during hypocotyl elongation in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Physiol* 159, 632-641. [中日新聞等に記事掲載](#)
2. Okumura M, Inoue S, Takahashi K, Ishizaki K, Kohchi T, Kinoshita T* (2012) Characterization of the plasma membrane H⁺-ATPase in the liverwort *Marchantia polymorpha*. *Plant Physiol* 159, 826-834. [公募班員石崎との共同研究](#)
3. Okumura M, Takahashi K, Inoue S, Kinoshita T* (2012) Evolutionary appearance of the plasma membrane H⁺-ATPase containing a penultimate threonine in the bryophyte. *Plant Sig Behav* in press.
4. Zeng H, Liu G, Kinoshita T, Zhang R, Zhu Y*, Xu G (2012) Stimulation of phosphorus uptake by ammonium nutrition involves plasma membrane H⁺ ATPase in rice roots. *Plant Soil* doi:10.1007/s11104-012-1136-4
5. Kinoshita T*, Ono N, Hayashi Y, Morimoto S, Nakamura S, Soda M, Kato Y, Ohnishi M, Nakano T, Inoue S, Shimazaki K (2011) *FLOWERING LOCUS T* regulates stomatal opening. *Curr Biol* 21, 1232-1238. [読売新聞、中日新聞、日刊工業新聞、Nature web Japan 等に記事掲載、NHK ニュースで内容紹介、Faculty of 1000 に選出](#)
6. Hayashi M, Inoue S, Takahashi K, Kinoshita T* (2011) Immunohistochemical detection of blue light-induced phosphorylation of the plasma membrane H⁺-ATPase in stomatal guard cells. *Plant Cell Physiol* 52, 1238-1248. [表紙に採用、Faculty of 1000 に選出](#)
7. Hayashi M, Kinoshita T* (2011) Crosstalk between blue-light- and ABA-signaling pathways in stomatal guard cells. *Plant Sig Behav* 6, 1662-1664.
8. Tsuzuki T, Takahashi K, Inoue S, Okigaki Y, Tomiyama M, Hossain MA, Shimazaki K, Murata Y, Kinoshita T* (2011) Mg-chelatase H subunit affects ABA signaling in stomatal guard cells, but is not an ABA receptor in *Arabidopsis thaliana*. *J Plant Res* 124, 527-538. [表紙に採用](#)
9. Inoue S, Matsushita T, Tomokiyo Y, Matsumoto M, Nakayama KI, Kinoshita T, Shimazaki K* (2011) Functional analyses of the activation loop of phototropin2 in *Arabidopsis*. *Plant Physiol* 156, 117-128.
10. Kinoshita T*, Hayashi Y (2011) New insights into the regulation of stomatal opening by blue light and the plasma membrane H⁺-ATPase. *Int Rev Cell Mol Biol* 289, 89-115.
11. Hayashi Y, Nakamura S, Takemiya A, Takahashi Y, Shimazaki K, Kinoshita T* (2010) Biochemical characterization of *in vitro* phosphorylation and dephosphorylation of the plasma membrane H⁺-ATPase. *Plant Cell Physiol* 51, 1186-1196.

計画研究代表者 篠崎 和子 (東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授)

(分担者：溝井 順哉 (東京大学・大学院農学生命科学研究科・特任助教)、城所 聡 (東京大学・大学院農学生命科学研究科・特任研究員))

1. Fujita Y, Yoshida T, Yamaguchi-Shinozaki K* (2012) Pivotal role of the AREB/ABF-SnRK2 pathway in ABRE-mediated transcription in response to osmotic stress in plants. *Physiol Plant* doi: 10.1111/j.1399-3054.2012.01635.x.
2. Todaka D, Nakashima K, Shinozaki K, Yamaguchi-Shinozaki K* (2012) Toward understanding transcriptional regulatory networks in abiotic stress responses and tolerance in rice. *Rice* 5, 6.
3. Tanaka H, Osakabe Y, Katsura S, Mizuno S, Maruyama K, Kusakabe K, Mizoi J, Shinozaki K, Yamaguchi-Shinozaki K* (2012) Abiotic stress-inducible receptor-like kinases negatively control ABA signaling in *Arabidopsis*. *Plant J* 70, 599-613.
4. Maruyama K, Todaka D, Mizoi J, Yoshida T, Kidokoro S, Matsukura S, Takasaki H, Sakurai T, Yamamoto YY, Yoshiwara K, Kojima M, Sakakibara H, Shinozaki K, Yamaguchi-Shinozaki K* (2012) Identification of cis-acting promoter elements in cold- and dehydration-induced transcriptional pathways in *Arabidopsis*, rice and soybean. *DNA Res* 9, 37-49.
5. Nakashima K, Takasaki H, Mizoi J, Shinozaki K*, Yamaguchi-Shinozaki K (2011) NAC transcription factors in plant abiotic stress responses. *Biochim Biophys Acta* 1819, 97-103.
6. Mizoi J, Shinozaki K, Yamaguchi-Shinozaki K* (2011) AP2/ERF family transcription factors in plant abiotic stress responses. *Biochim Biophys Acta* 1819, 86-96.
7. Qin F, Shinozaki K, Yamaguchi-Shinozaki K* (2011) Achievements and challenges in understanding plant abiotic stress responses and tolerance. *Plant Cell Physiol* 52, 1569-1582.
8. Fujita Y, Fujita M, Shinozaki K, Yamaguchi-Shinozaki K* (2011) ABA-mediated transcriptional regulation in response to osmotic stress in plants. *J Plant Res* 124, 509-525.
9. Kodaira KS, Qin F, Tran LS, Maruyama K, Kidokoro S, Fujita Y, Shinozaki K, Yamaguchi-Shinozaki K* (2011) *Arabidopsis* Cys2/His2 zinc-finger proteins AZF1 and AZF2 negatively regulate abscisic acid-repressive and auxin-inducible genes under abiotic stress conditions. *Plant Physiol* 157, 742-756.
10. Yamada K, Kanai M, Osakabe Y, Ohiraki H, Shinozaki K, Yamaguchi-Shinozaki K* (2011) The monosaccharide absorption activity of *Arabidopsis* roots depends on the expression profiles of transporter genes under high salinity conditions. *J Biol Chem* 286, 43577-43586.
11. Qin F, Kodaira K, Maruyama K, Mizoi J, Tran L-SP, Fujita Y, Morimoto K, Shinozaki K Yamaguchi-Shinozaki K* (2011) *SPINDLY*, a negative regulator of GA signaling, is involved in the plant abiotic stress response. *Plant Physiol* 157, 1900-1913.
12. Kim JS, Mizoi J, Yoshida T, Fujita Y, Nakajima J, Ohori T, Todaka D, Nakashima K, Hirayama T, Shinozaki K,

- Yamaguchi-Shinozaki K* (2011) An ABRE promoter sequence is involved in osmotic stress-responsive expression of the *DREB2A* gene, which encodes a transcription factor regulating drought-inducible genes in Arabidopsis. *Plant Cell Physiol* 52, 2136-2146.
- Yoshida T, Ohama N, Nakajima J, Kidokoro S, Mizoi J, Nakashima K, Maruyama K, Kim J-M, Seki M, Todaka D, Osakabe Y, Sakuma Y, Schöffl F, Shinozaki K, Yamaguchi-Shinozaki K* (2011) *Arabidopsis* HsfA1 transcription factors function as the main positive regulators in heat shock-responsive gene expression. *Mol Genet Genomics* 286, 321-332.
 - 藤田泰成, 中島一雄, 吉田拓也, 篠崎和子* (2010) 「植物の水ストレス応答におけるアブシジン酸シグナル伝達」柿本辰男・高山誠司・福田裕穂・松岡信編, *植物のシグナル伝達-分子と応答-*, 共立出版, 84-91.
 - Takasaki H, Maruyama K, Kidokoro S, Ito Y, Fujita Y, Shinozaki K, Yamaguchi-Shinozaki K*, Nakashima K* (2010) The abiotic stress-responsive NAC-type transcription factor OsNAC5 regulates stress-inducible genes and stress tolerance in rice. *Mol Genet Genomics* 284, 173-183.
 - Mizoguchi M, Umezawa T, Nakashima K, Kidokoro S, Takasaki H, Fujita Y, Yamaguchi-Shinozaki K, Shinozaki K* (2010) Two closely related subclass II SnRK2 protein kinases cooperatively regulate drought-inducible gene expression. *Plant Cell Physiol* 51, 842-847.

計画研究代表者 内藤 哲 (北海道大学・大学院農学研究院・教授)

- Takahashi H, Takahashi A, Naito S, Onouchi H* (2012) BAIUCAS: a novel BLAST-based algorithm for the identification of upstream open reading frames with conserved amino acid sequences, and its application to the *Arabidopsis thaliana* genome. *Bioinformatics* doi:10.1093/bioinformatics/bts303
- Yoshinari A, Kasai K, Fujiwara T, Naito S, Takano J* (2012) Polar localization and endocytic degradation of a boron transporter, BOR1, is dependent on specific tyrosine residues. *Plant Sig Behav* 7, 46-49. [計画班員分担者藤原との共同研究](#)
- Nishikiori M, Mori M, Dohi K, Okamura H, Katoh E, Naito S, Meshi T, Ishikawa M.* (2011) A host small GTP-binding protein ARL8 plays crucial roles in tobamovirus RNA replication. *PLoS Pathog* 7, e1002409.
- Murota K, Hagiwara-Komoda Y, Komoda K, Onouchi H, Ishikawa M, Naito S* (2011) Arabidopsis cell-free extract, ACE, a new in vitro translation system derived from Arabidopsis callus cultures. *Plant Cell Physiol* 52, 1443-1453. [表紙に採用](#)
- Onoue N, Yamashita Y, Nagao N, Goto DB, Onouchi H, Naito S* (2011) S-Adenosyl-L-methionine induces compaction of nascent peptide chain inside the ribosomal exit tunnel upon translation arrest in the *Arabidopsis CGS1* gene. *J Biol Chem* 286, 14903-14912. [同誌の Papers of the Week に採択](#)

計画研究代表者 山谷 知行 (東北大学・大学院農学研究科・教授)

(分担者: 草野 都 (理化学研究所・植物科学研究センター・研究員))

- Kusano M, Fukushima A, Fujita N, Okazaki Y, Kobayashi M, Oitome NF, Ebana K, Saito K* (2012) Deciphering starch quality of rice kernels using metabolite profiling and pedigree network analysis. *Mol Plant* 5, 442-451.
- Redestig H*, Kusano M*, Ebana K, Kobayashi M, Oikawa A, Okazaki Y, Matsuda F, Arita M, Fujita N Saito K* (2011) Exploring molecular backgrounds of quality traits in rice by predictive models based on high-coverage metabolomics. *BMC Syst Biol* 5, 176.
- Redestig H*, Kobayashi M, Saito K, Kusano M* (2011) Exploring matrix effects and quantification performance in metabolomics experiments using artificial biological gradients. *Anal Chem* 83, 5645-5651.
- Tamura W, Kojima S, Toyokawa A, Watanabe H, Tabuchi-Kobayashi M, Hayakawa T, Yamaya T* (2011) Disruption of a novel NADH-glutamate synthase2 gene caused marked reduction in spikelet number of rice. *Front Plant Sci* 2, 57.
- Kusano M, Tabuchi M, Fukushima A, Funayama K, Diaz C, Kobayashi M, Hayashi N, Tsuchiya NY, Takahashi H, Kamata A, Yamaya T*, Saito K* (2011) Metabolomics data reveal a crucial role of cytosolic glutamine synthetase 1;1 in coordinating metabolic balance in rice. *Plant J* 66, 456-466.
- Obara M*, Takeda T, Hayakawa T, Yamaya T (2011) Mapping quantitative trait loci controlling root length in rice seedlings grown with low or sufficient NH₄⁺ supply using backcross recombinant lines derived from a cross between *Oryza sativa* L. and *Oryza glaberrima* Steud. *Soil Sci Plant Nutr* 57, 80-92.
- Obara M*, Tamura W, Ebitani T, Yano M, Sato T, Yamaya T (2010) Fine-mapping of *qRL6.1*, a major QTL for root length of rice seedlings grown under a wide range of NH₄⁺ concentration in hydroponic conditions. *Theor Appl Genet* 121, 535-547.
- Suzuki M, Kusano M, Takahashi H, Nakamura Y, Hayashi N, Kobayashi M, Ichikawa T, Matsui M, Hirochika H, Saito K* (2010) Rice-Arabidopsis FOX line screening with FT-NIR-based fingerprinting for GC-TOF/MS-based metabolite profiling. *Metabolomics* 6, 137-145.
- Redestig H, Kusano M, Fukushima A, Matsuda F, Saito K, Arita M* (2010) Consolidation metabolite identifiers to enable contextual and multi-platform metabolomics data analysis. *BMC Bioinformatics* 11, 214.
- Tamura W, Hidaka Y, Tabuchi M, Kojima S, Hayakawa T, Sato T, Obara M, Kojima M, Sakakibara H, Yamaya T* (2010) Reverse genetics approach to characterize a function of NADH-glutamate synthase1 in rice plants. *Amino Acids* 39, 1003-1012.
- Kusano M, Fukushima A, Redestig H, Kobayashi M, Otsuki H, Onouchi H, Naito S, Hirai MY, Saito K* (2010) Comparative metabolomics charts the impact of genotype-dependent methionine accumulation in *Arabidopsis thaliana*. *Amino Acids* 39, 1013-1021. [研究分担者草野と計画班員内藤との共同研究](#)
- Lima J, Kojima S, Takahashi H, von Wirén N* (2010) Ammonium triggers lateral root branching in Arabidopsis in an AMT1;3-dependent manner. *Plant Cell* 22, 3621-3633.
- Albinsky D*, Kusano M*, Higuchi M, Hayashi N, Kobayashi M, Fukushima A, Mori M, Ichikawa T, Matsui K, Kuroda H, Horii Y, Tsumoto Y, Sakakibara H, Hirochika H, Matsui M, Saito K* (2010) Metabolomic screening applied to rice FOX Arabidopsis lines leads to the identification of a gene-changing nitrogen metabolism. *Mol Plant* 3, 125-142.

計画研究代表者 芦苺 基行 (名古屋大学・生物機能開発利用研究センター・教授)

- Nagai K, Kuroha T, Ayano M, Kurokawa Y, Angeles-Shim R, Shim J-H, Yasui H, Yoshimura A, Ashikari M* (2012) Two novel

- QTLs regulate internode elongation in deepwater rice during the early vegetative stage. *Breed Sci* in press
- Asano K, Yamasaki M, Takuno S, Miura K, Katagiri S, Ito T, Doi K, Wu J, Ebana K, Matsumoto T, Innan H, Kitano H, Ashikari M, Matsuoka M* (2011) Artificial selection for a green revolution gene during japonica rice domestication. *Proc Natl Acad Sci USA* 108, 11034-11039.
 - Nagai K, Hattori Y, Ashikari M* (2011) 「イネの洪水における異なる2つの生存戦略 エチレン情報伝達を介した洪水耐性機構」 *化学と生物* 49, 222-224.
 - Hattori Y, Nagai K Ashikari M* (2011) Rice growth adapting to deepwater. *Curr Opin Plant Biol* 14, 100-105.
 - Muto Y, Segami S, Hayashi H, Sakurai J, Murai-Hatano M, Hattori Y, Ashikari M, Maeshima M* (2011) Vacuolar proton pumps and aquaporins involved in rapid internode elongation of deepwater rice. *Biosci Biotechnol Biochem* 75, 114-122.
 - Shim RA, Angeles ER, Ashikari M, Takashi T* (2010) Development and evaluation of *Oryza glaberrima* Steud. chromosome segment substitution lines (CSSLs) in the background of *O. sativa* L. cv. Koshihikari. *Breed Sci* 60, 613-619.
 - Hattori Y, Ashikari M* (2010) 「エチレン応答における遺伝子発現制御植物のシグナル伝達—分子と応答—」 共立出版 126-132.
 - Nagai K, Hattori Y, Ashikari M* (2010) Stunt or elongate? Two opposite strategies by which rice adapts to floods. *J Plant Res* 123, 303-309.
 - Asano K, Miyao A, Hirochika H, Kitano H, Matsuoka M, Ashikari M* (2010) *SSD1*, which encodes a plant-specific novel protein, controls plant elongation by regulating cell division in rice. *Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci* 86, 265-273.
 - Hattori Y, Ashikari M* (2010) 「東南アジアなどで栽培される浮イネの洪水回避機構の解明」 BRAIN テクノニュース 137, 17-22.

計画研究代表者 梅田 正明 (奈良先端科学技術大学院大学・バイオサイエンス研究科・教授)

- Nobusawa T, Umeda M* (2012) Very-long-chain fatty acids have an essential role in plastid division by controlling Z-ring formation in *Arabidopsis thaliana*. *Genes Cells* in press.
- Endo M, Nakayama S, Umeda-Hara C, Ohtsuki N, Saika H, Umeda M, Toki S* (2011) CDKB2 is involved in mitosis and DNA damage response in rice. *Plant J* 69, 967-977.
- Adachi S, Minamisawa K, Okushima Y, Inagaki S, Yoshiyama K, Kondou Y, Kaminuma E, Kawashima M, Toyoda T, Matsui M, Kurihara D, Matsunaga S, Umeda M* (2011) Programmed induction of endoreduplication by DNA double-strand breaks in *Arabidopsis*. *Proc Natl Acad Sci USA* 108, 10004-10009. [朝日新聞、産経新聞、日刊工業新聞、日経産業新聞等に記事掲載、Faculty of 1000 に選出](#)
- Ohno R, Kadota Y, Fujii S, Sekine M, Umeda M, Kuchitsu K* (2011) Cryptogein-induced cell cycle arrest at G2 phase is associated with inhibition of cyclin-dependent kinases, suppression of expression of cell cycle-related genes and protein degradation in synchronized tobacco BY-2 Cells. *Plant Cell Physiol* 52, 922-932.
- Matsunaga S, Umeda M* (2011) DNA double-strand breaks induce endoreduplication. *Cytologia (Tokyo)* 76, 229-230. [表紙に採用](#)
- Okushima Y, Inamoto H, Umeda M* (2011) A high concentration of nitrate causes temporal inhibition of lateral root growth by suppressing cell proliferation. *Plant Biotechnol* 28, 413-416.
- Inagaki S, Umeda M* (2011) Cell-cycle control and plant development. *Int Rev Cell Mol Biol* 291, 227-261.

計画研究代表者 経塚 淳子 (東京大学・大学院農学生命科学研究科・准教授)

- Kobayashi K, Yasuno N, Sato Y, Yoda M, Yamazaki R, Kimizu M, Yoshida H, Nagamura Y, Kyozuka J* (2012) Inflorescence meristem identity in rice is specified by overlapping functions of three AP1/FUL-like MADS box genes and *PAP2*, a *SEP* MADS box gene. *Plant Cell* doi: 10.1105/tpc.112.097105
- Hiroaki T, Yu Z, Hattori S, Omae M, Shimizu-Sato S, Oikawa T, Qian Q, Nishimura M, Kitano H, Xie H, Fang X, Yoshida H, Kyozuka J, Chen F, Sato Y* (2011) *LAX PANICLE2* of Rice Encodes a Novel Nuclear Protein and Regulates the Formation of Axillary Meristems. *Plant Cell* 23: 3276-3287.
- Fukui K, Ito S, Ueno K, Yamaguchi S, Kyozuka J, Asami T* (2011) New branching inhibitors and their potential as strigolactone mimics in rice. *Bioorg Med Chem Lett.* 15:4905-4908.
- Minakuchi K, Kameoka H, Yasuno N, Umehara M, Luo L, Kobayashi K, Hanada A, Ueno K, Asami T, Yamaguchi S, Kyozuka J* (2010) *FINE CULM1 (FC1)* works downstream of strigolactones to inhibit the outgrowth of axillary buds in rice. *Plant Cell Physiol* 51, 1127-1135
- Kobayashi K, Maekawa M, Miyao A, Hirochika H, Kyozuka J* (2010) *PANICLE PHYTOMER2 (PAP2)*, encoding a SEPALLATA subfamily MADS-box protein, positively controls spikelet meristem identity in rice. *Plant Cell Physiol* 51, 47-57.
- Yamaguchi S, Kyozuka J* (2010) Branching hormone is busy both underground and overground. *Plant Cell Physiol* 51, 1091-1094.
- Hu Z, Yan H, Yang J, Yamaguchi S, Maekawa M, Takamura I, Tsutsumi N, Kyozuka J, Nakazono M* (2010) Strigolactones negatively regulate mesocotyl elongation in rice during germination and growth in darkness. *Plant Cell Physiol.* 51, 1136-1142.
- Ito S, Kitahata N, Umehara M, Hanada A, Kato A, Ueno K, Mashiguchi K, Kyozuka J, Yoneyama K, Yamaguchi S, Asami T* (2010) A new lead chemical for strigolactone biosynthesis inhibitors. *Plant Cell Physiol* 51, 1143-1150.

計画研究代表者 杉本 慶子 (理化学研究所・植物科学研究センター・チームリーダー)

- Komaki S, Sugimoto K* (2012) Control of the plant cell cycle by developmental and environmental cues. *Plant Cell Physiol* doi:10.1093/pcp/pcs070
- Kobayashi K*, Baba S, Obayashi T, Sato M, Toyooka K, Keränen M, Eva-Mari A, Fukaki H, Ohta H, Sugimoto K, Masuda T (2012) Regulation of root greening by light and auxin/cytokinin signaling in *Arabidopsis*. *Plant Cell* 24, 1081-1095. [公募班員持田の連携研究者豊岡との共同研究、Nature web Japan 等に記事掲載](#)

3. 石田喬志, 杉本慶子* (2012) 「植物における SUMO システムと E3 リガーゼの機能」 *生化学* in press.
4. Iwase A, Ohme-Takagi M, Sugimoto K* (2011) WIND1: A key molecular switch for plant cell dedifferentiation. *Plant Sig Behav* 6, 1943-1945.
5. 小牧伸一郎, 杉本慶子* (2011) 「植物細胞の分裂と伸長から見た個体サイズの制御機構」 *植調* 45, 363-372.
6. 石田喬志, クリスマンブラウワー, 杉本慶子* (2011) 「核内倍加と細胞成長を規定する発生制御」 *化学と生物* 49 (07)
7. Iwase A, Mitsuda N, Koyama T, Hiratsu K, Kojima M, Arai T, Inoue Y, Seki M, Sakakibara H, Sugimoto K* Ohme-Takagi M* (2011) The AP2/ERF transcription factor WIND1 controls cell dedifferentiation in Arabidopsis. *Curr Biol* 21, 508-514. [日刊工業新聞、科学新聞に記事掲載](#)
8. Breuer C, Ishida T, Sugimoto K* (2010) Developmental control of endocycles and cell growth in plants. *Curr Opin Plant Biol* 13, 654-650.

計画研究代表者 佐竹 暁子 (北海道大学・大学院地球環境科学研究所・准教授)

(分担者: 沖 大幹 (東京大学・生産技術研究所・教授))

1. Pokhrel YN*, Hanasaki N, Yeh P J-F, Yamada TJ, Kanae S, Oki T (2012) Model estimates of sea-level change due to anthropogenic impacts on terrestrial water storage, *Nature Geosci* doi: 10.1038/Ngeo1476
2. Kim W*, Cho J, Komori D, Aoki M, Yokozawa M, Kanae S, Oki T (2011) Tolerance of eddy covariance flux measurement, *Hydrol Res Lett* 5, 73-77.
3. Haddeland I*, Clark D, Franssen W, Ludwig F, Voss F, Arnell NW, Bertrand N, Best M, Folwell S, Gerten D, Gomes S, Gosling SN, Hagemann S, Hanasaki N, Harding R, Heinke J, Kabat P, Koirala S, Oki T, Polcher J, Stacke T, Viterbo P, Weedon GP, Yeh P (2011) Multi-model estimate of the terrestrial global water balance: setup and first results, *J Hydrometeor* 12, 869-884.
4. Cho J*, Komatsu H, Pokhrel Y, Yeh PJ-F, Oki T, Kanae S (2011) The effects of annual precipitation and mean air temperature on annual runoff in global forest regions, *Clim Change* 108, 401-410.

公募研究代表者 青山 卓史 (京都大学・化学研究所・教授)

1. Luo Y, Qin G, Zhang J, Liang Y, Song Y, Zhao M, Tsuge T, Aoyama T, Liu J, Gu H, Qu L-J* (2011) D-myo-inositol-3-phosphate affects phosphatidylinositol-mediated endomembrane function in *Arabidopsis* and is essential for auxin-regulated embryogenesis. *Plant Cell* 23, 1352-1372.
2. Aki S, Nakai H, Aoyama T, Oka A, Tsuge T* (2011) *AtSap130/AtSF3b-3* function is required for reproduction in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell Physiol* 52, 1330-1339.

公募研究代表者 石崎 公庸 (京都大学・大学院生命科学研究所・助教)

1. Ishizaki K, Nonomura M, Kato H, Yamato KT, Kohchi T* (2012) Visualization of auxin-mediated transcriptional activation using a common auxin-responsive reporter system in the liverwort *Marchantia polymorpha*. *J Plant Res* doi: 10.1007/s10265-012-0477-7
2. Araujo WL, Ishizaki K, Nunes-Nesi A, Tohge T, Larson TR, Krahnert I, Balbo I, Witt S, Dormann P, Graham IA, Leaver CJ, Fernie AR* (2011) Analysis of a range of catabolic mutants provides evidence that phytanoyl-CoA does not act as a substrate of the ETF/ETFQO complex in *Arabidopsis thaliana* during dark induced senescence. *Plant Physiol* 157, 55-59.
3. Araujo WL, Tohge T, Ishizaki K, Leaver CJ, Fernie AR* (2011) Protein degradation – an alternative respiratory substrate for stressed plants. *Trends Plant Sci* 16, 489-498.

公募研究代表者 石田 宏幸 (東北大学・大学院農学研究科・准教授)

1. Nakayama M, Kaneko Y, Miyazawa Y, Fujii N, Higashitani N, Wada S, Ishida H, Yoshimoto K, Shirasu K, Yamada K, Nishimura M, Takahashi H* (2012) A possible involvement of autophagy in amyloplast degradation in columella cells during hydrotropic response of *Arabidopsis* roots. *Planta* doi: 10.1007/s00425-012-1655-5
2. Matsumura H*, Mizohata E, Ishida H, Kogami A, Ueno T, Makino A, Inoue T, Yokota A, Mae T, Kai Y (2012) Crystal structure of rice Rubisco and implications for activation induced by positive effectors NADPH and 6-phosphogluconate. *J Mol Biol* doi: 10.1016/j.jmb.2012.05.014
3. Izumi M, Tsunoda H, Suzuki Y, Makino A, Ishida H* (2012) *RBCS1A* and *RBCS3B*, two major members within the *Arabidopsis* RBCS multigene family, function to yield sufficient Rubisco content for leaf photosynthetic capacity. *J Exp Bot* 63, 2159-2170.
4. Izumi M, Ishida H* (2011) The changes of leaf carbohydrate contents as a regulator of autophagic degradation of chloroplasts via Rubisco-containing bodies during leaf senescence. *Plant Sig Behav* 6, 685-687.
5. Takahashi M, Teranishi M, Ishida H, Kawasaki J, Takeuchi A, Yamaya T, Watanabe M, Makino A, Hidema J* (2011) CPD photolyase repairs ultraviolet-B-induced CPDs in rice chloroplast and mitochondrial DNA. *Plant J* 66, 433-442. [計画班員山谷との共同研究](#)

公募研究代表者 伊藤 秀臣 (北海道大学・大学院理学研究所・助教)

1. Matsunaga W, Kobayashi A, Kato A, Ito H* (2012) The effects of heat induction and the siRNA biogenesis pathway on the transgenerational transposition of ONSEN, a copia-like retratransposon in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell Physiol* 53, 824-833.
2. Ito H* (2012) Small RNAs and transposon silencing in plants. *Differentiation* 54, 100-107.
3. Ito H, Gaubert H, Bucher E, Mirouze M, Vaillant I, Paszkowski J* (2011) An siRNA pathway prevents transgenerational retrotransposition in plants subjected to stress. *Nature* 472, 115-119.

公募研究代表者 伊藤 正樹 (名古屋大学・大学院生命農学研究科・准教授)

1. Iwata E, Ikeda S, Abe, N, Kobayashi, A, Matsunaga S, Kurata M, Yoshioka Y, Criqui MC, Genschik P, Ito, M*. (2012) Roles of

- GIG1 and UVI4 in genome duplication in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Sig Behav*, in press.
- Iwata E, Ikeda S, Matsunaga S, Kurata M, Yoshioka Y, Criqui M-C, Genschik P, Ito M* (2011) GIGAS CELL1, a novel negative regulator of the anaphase-promoting complex/cyclosome, is required for proper mitotic progression and cell fate determination in *Arabidopsis*. *Plant Cell* 23, 4382-4393. [朝日新聞、中日新聞に記事掲載](#)
 - Ishida JK, Yoshida S, Ito M, Namba S, Shirasu K* (2011) *Agrobacterium rhizogenes*-mediated transformation of the parasitic plant *Phtheirospermum japonicum*. *PLoS One* 6, e25802.
 - Haga N, Kobayashi K, Suzuki T, Maeo K, Kubo M, Ohtani M, Mitsuda N, Demura T, Nakamura K, Jürgens G, Ito M* (2011) Mutations in *MYB3R1* and *MYB3R4* cause pleiotropic developmental defects and preferential down-regulation of multiple G2/M-specific genes in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Physiol* 157, 706-717.

公募研究代表者 梅原 三貴久 (東洋大学・生命科学部・准教授)

- Umehara M* (2011) Strigolactone, a key regulator of nutrient allocation in plants. *Plant Biotechnol* 28, 429-437.

公募研究代表者 小林 優 (京都大学・農学研究科・准教授)

- Kobayashi M*, Kouzu N, Inami A, Toyooka K, Konishi Y, Matsuoka K, Matoh T (2011) Characterization of *Arabidopsis* CTP:3-deoxy-D-manno-2-octulosonate cytidyltransferase (CMP-KDO synthetase), the enzyme that activates KDO during rhamnogalacturonan II biosynthesis. *Plant Cell Physiol* 52, 1832-1843. [表紙に採用、持田班の連携研究者豊岡との共同研究](#).

公募研究代表者 坂本 敦 (広島大学・大学院理学研究科・教授)

- Muranaka A, Watanabe S, Sakamoto A, Shimada H* (2012) *Arabidopsis* cotyledon chloroplast biogenesis factor CYO1 uses glutathione as an electron donor and interacts with PSI (A1 and A2) and PSII (CP43 and CP47) subunits. *J Plant Physiol* doi: 10.1016/j.jplph.2012.04.001
- Nakano S, Takahashi M, Sakamoto A, Morikawa H, Katayanagi K* (2012) The reductive reaction mechanism of tobacco nitrite reductase derived from a combination of crystal structures and UV-Vis microspectroscopy. *Proteins*, doi:10.1002/prot.24094.
- Morita S*, Tsukamoto S, Sakamoto A, Makino H, Nakauji E, Kaminaka H, Masumura T, Ogihara Y, Satoh S, Tanaka K (2012) Differences in intron-mediated enhancement of gene expression by the first intron of cytosolic superoxide dismutase gene from rice in monocot and dicot plants. *Plant Biotech J* 29, 115-119.
- Nakano S, Takahashi M, Sakamoto A, Morikawa H, Katayanagi K* (2012) Structure-function relationship of assimilatory nitrite reductases from the leaf and root of tobacco based on the high resolution structure. *Protein Sci* 21, 383-395.
- Takahashi M*, Sakamoto A, Ezura H, Morikawa H (2011) Prolonged exposure to atmospheric nitrogen dioxide increases fruit yield of tomato plants. *Plant Biotech J* 28, 485-487.

公募研究代表者 澤 進一郎 (熊本大学・大学院自然科学研究科・教授)

- Kiyohara S, Fukunaga H, Sawa S* (2012) Characteristics of the falling speed of Japanese orchid seeds. *J Biol* 4, in press.
- Shimizu N, Sawa Y, Sawa S* (2012) Adaptation and evolution of seed shape on bleeding area in Japanese orchids. *International J Biol* 4, in press.
- Ejima, C, Uwatoko T, Ngan B.T, Honda H, Shimizu N, Kiyohara S, Hamasaki R, Sawa S* (2012) SNPs of CLAVATA receptors in tomato, in a context of rootknot nematode infection. *Nematol Res* in press.
- Sawa S* (2012) CLAVATA3 regulates meristem size in *Arabidopsis*. HANDBOOK OF BIOLOGICALLY ACTIVE PEPTIDES. Ed. by A.J. Kastin, *Elsevier*, in press.
- Betsuyaku S, Sawa S*, Yamada M (2011) The function of the CLE peptide in plant development and symbiosis. *Arabidopsis Book* e0149
- Kiyohara S, Honda H, Shimizu N, Ejima C, Hamasaki R, Sawa S* (2011) Tryptophan auxotroph mutants suppress the superroot2 phenotypes, modulating IAA biosynthesis in *Arabidopsis*. *Plant Sig Behav* 6, 1351-1355.
- Ejima C, Kobayashi Y, Honda H, Shimizu N, Kiyohara S, Hamasaki R, Sawa S* (2011) A Phalaenopsis variety with floral organs showing C class homeotic transformation and its revertant may enable Phalaenopsis as a potential molecular genetic material. *Gene Genet Sys* 86, 93-95.
- Honda H, Hamasaki R, Ejima C, Shimizu N, Kiyohara S, Sawa S* (2011) *MM31/EIR1* promotes lateral root formation in *Arabidopsis*. *Plant Sig Behav* 6, 968-973.
- Sawa S*, Tabata R (2011) RPK2 functions in diverged CLE signaling in plant. *Plant Sig Behav* 6, 86-88.
- Tabata R, Sawa S* (2011) Diverse roles of CLE peptides in plant development and environmental response. *Curr Top Plant Biol* 12, 35-40.
- Betsuyaku S, Takahashi F, Kinoshita A, Miwa H, Shinozaki K, Fukuda H, Sawa S* (2011) Mitogen-activated protein kinase regulated by the CLAVATA receptors contributes to the shoot apical meristem homeostasis. *Plant Cell Physiol* 52, 14-29.

公募研究代表者 下嶋 美恵 (東京工業大学・バイオ研究基盤支援総合センター・助教)

- Yuzawa Y, Nishihara H, Haraguchi T, Masuda S, Shimojima M, Shimoyama A, Yuasa H, Okada N, Ohta H* (2012) Phylogeny of galactolipid synthase homologs together with their enzymatic analyses revealed a possible origin and divergence time for photosynthetic membrane biogenesis. *DNA Res* 19, 91-102.
- Masuda S*, Harada J, Yokono M, Yuzawa Y, Shimojima M, Murofushi K, Tanaka H, Masuda H, Murakawa M, Haraguchi T, Kondo M, Nishimura M, Yuasa H, Noguchi M, Oh-Oka H, Tanaka A, Tamiaki H, Ohta H (2011) A monogalactosyldiacylglycerol synthase found in the green sulfur bacterium *Chlorobaculum tepidum* reveals important roles for galactolipids in photosynthesis. *Plant Cell* 23, 2644-2658.
- Shimojima M, Ohta H* (2011) Critical regulation of galactolipid synthesis controls membrane differentiation and remodeling in distinct plant organs and following environmental changes. *Prog Lipid Res* 50, 258-266.

公募研究代表者 関 原明 (理化学研究所・植物科学研究センター・チームリーダー)

1. Kim JM, To TK, Seki M* (2012) An epigenetic integrator: New insights into genome regulation, environmental stress responses and developmental controls by HISTONE DEACETYLASE 6. *Plant Cell Physiol* 53, 794-800. [表紙に採用](#)
2. Kim JM, To TK, Tanaka M, Endo TA, Matsui A, Ishida J, Robertson FC, Toyoda T, Seki M* (2012) Highly-reproducible ChIP-on-chip analysis to identify genome-wide protein binding and chromatin status in Arabidopsis. In "*Methods in Molecular Biology- A third edition of the Arabidopsis Protocols* (Edited by Drs. Jose J. Sanchez-Serrano and Julio Salinas)". Humana Press Inc, NJ. in press.
3. To TK, Kim JM, Matsui A, Kurihara Y, Morosawa T, Ishida J, Tanaka M, Endo T, Kakutani T, Toyoda T, Kimura H, Yokoyama S, Shinozaki K, Seki M* (2011) Arabidopsis HDA6 regulates locus-directed heterochromatin silencing in cooperation with MET1. *PLoS Genet* 7, e1002055. [科学新聞に記事掲載](#)
4. Zhu Z, An F, Feng Y, Li P, Xue L, A M, Jiang Z, Kim JM, To TK, Li W, Zhang X, Yu Q, Dong Z, Chen WQ, Seki M, Zhou JM, Guo H* (2011) Derepression of ethylene-stabilized transcription factors (EIN3/EIL1) mediates jasmonate and ethylene signaling synergy in Arabidopsis. *Proc Natl Acad Sci USA* 108, 12539-12544.
5. 金 鍾明、遠藤高帆、石田順子、豊田哲郎、関 原明* (2011) 「高速シーケンサーを用いたシロイヌナズナにおけるエピゲノム解析の実際」 *植物の生長調節* 46, 142-148.

公募研究代表者 竹澤 大輔 (埼玉大学・大学院理工学研究科・准教授)

1. Bhyan SB, Minami A, Kaneko Y, Suzuki S, Arakawa K, Sakata Y, Takezawa D* (2012) Cold acclimation in the moss *Physcomitrella patens* involves abscisic acid-dependent signaling. *J Plant Physiol* 169, 137-45.
2. Takezawa D, Komatsu K, Sakata Y* (2011) ABA in bryophytes: how a universal growth regulator in life became a plant hormone? *J Plant Res* 124, 437-453. [表紙に採用](#).
3. Takezawa D* (2011) Freezing and dehydration tolerance and the role of stress hormone in bryophytes. *Cryobiol Cryotechnol* 57, 83-86.

公募研究代表者 太治 輝昭 (東京農業大学・応用生物科学部・准教授)

1. Kaku T, Baba K, Taniguchi T, Kurita M, Konagaya K, Ishii K, Kondo T, Serada S, Iizuka H, Kaida R, Taji T, Sakata Y, Hayashi T (2012) Analyses of leaves from open field-grown transgenic poplars overexpressing xyloglucanase. *J Wood Sci*, in press.

公募研究代表者 西村 宜之 (農業生物資源研究所・遺伝資源センター・研究員)

1. Murayama M, Hayashi S, Nishimura N, Ishide M, Kobayashi K, Yagi Y, Asami T, Nakamura T, Shinozaki K, Hirayama T* (2012) Isolation of *Arabidopsis ahg11*, a weak ABA hypersensitive mutant defective in nad4 RNA editing. *J Exp Bot* in press.
2. Kim TH, Hauser F, Ha T, Xue S, Böhmer M, Nishimura N, Munemasa S, Hubbard K, Peine N, Lee BH, Lee S, Robert N, Parker JE, Schroeder JI* (2011) Chemical genetics reveals negative regulation of abscisic acid signaling by a plant immune response pathway. *Curr Biol* 21, 990-997.

公募研究代表者 深尾 陽一朗 (奈良先端科学技術大学院大学・バイオサイエンス研究科・特任准教授)

1. Nakasone A, Fujiwara M, Fukao Y, Biswas, KK, Kawai-Yamada M, Narumi I, Uchimiya H, Oono Y* (2012) SMALL ACIDIC PROTEIN 1 acts with RUB modification components, the COP9 signalosome and AXR1, to regulate growth and development of *Arabidopsis thaliana*. *Plant Physiol* doi:10.1104/pp.111.188409
2. Henrichs S, Wang B, Fukao Y, Zhu J, Charrier L, Bailly A, Oehring SC, Linnert M, Weiwad M, Endler A, Nanni P, Pollmann S, Mancuso S, Schulz A, Geisler M* (2012) Regulation of ABCB1/PGP1-catalysed auxin transport by linker phosphorylation. *EMBO J* doi: 10.1038/emboj.2012.120.
3. Fukao Y* Protein-protein interactions in plants. *Plant Cell Physiol*, 53, 617-625.
4. Peng L, Fukao Y, Fujiwara M, Shikanai T* (2012) Multi-step assembly of the chloroplast NADH dehydrogenase-like subcomplex requires several nucleus-encoded proteins, including CRR41 and CRR42, in *Arabidopsis*. *Plant Cell* 24, 202-214.
5. Mano S*, Nakamori C, Fukao Y, Araki M, Matsuda A, Kondo M, Nishimura M (2012) The defect of peroxisomal membrane protein 38 causes enlargement of peroxisomes. *Plant Cell Physiol*, 52, 2157-2172.
6. Sato T, Maekawa S, Yasuda S, Domeki Y, Sueyoshi K, Fujiwara M, Fukao Y, Goto DB, Yamaguchi J* (2011) Identification of 14-3-3 proteins as a target of ATL31 ubiquitin ligase, a regulator of the C/N response in Arabidopsis. *Plant J*, 68, 137-146.
7. Fukao Y* Ferjani A (2011) Dysfunction of V-ATPase under excess zinc mediates cell expansion compromise in Arabidopsis. *Plant Sig Behav*, 6, 1253-1255.
8. Yamamoto H, Peng L, Fukao Y, Shikanai T* (2011) An Srchomology 3 domain-like fold protein forms a ferredoxin-binding site for the chloroplast NADH dehydrogenase-like complex in Arabidopsis. *Plant Cell*, 23, 1480-1493.
9. Fukao Y*, Ferjani A, Tomioka R, Nagasaki N, Kurata R, Nishimori Y, Fujiwara M, Maeshima M (2011) iTRAQ analysis reveals mechanisms of growth defects due to excess zinc in Arabidopsis. *Plant Physiol*, 155, 1893-1907.
10. Peng L, Fukao Y, Myouga F, Motohashi R, Shinozaki K, Shikanai T* (2011) A chaperonin subunit with unique structures is essential for folding of a specific substrate. *PLoS Biol*, 9, e1001040

公募研究代表者 堀江 智明 (信州大学・繊維学部・准教授)

1. Horie T*, Karahara I, Katsuhara M (2012) Salinity tolerance mechanisms in glycophytes: An overview with the central focus on rice plants. *Rice* in press.
2. Horie T, Brodsky DE, Costa A, Kaneko T, Schiavo FL, Katsuhara M, Schroeder JI* (2011) K⁺ transport by the OsHKT2;4 transporter from rice with atypical Na⁺ transport properties and competition in permeation of K⁺ over Mg²⁺ and Ca²⁺ ions. *Plant Physiol* 156, 1493-1507.

公募研究代表者 村田 純 (サントリー-生命科学財団・生物有機化学研究所・研究員)

1. Bahabadi ES, Sharifi M, Behmanesh M, Safaie N*, Murata J, Araki R, Yamagaki T Satake H (2012) Time-course changes in fungal elicitor-induced lignan synthesis and expression of the relevant genes in cell cultures of *Linum album*. *J Plant Physiol* 169, 487-491.
2. Araki R, Murata J, Murata Y* (2011) A novel barley yellow stripe 1-like transporter (HvYSL2) localized to the root endodermis transports metal-phytosiderophore complexes. *Plant Cell Physiol* 52, 1931-940.
3. Bahabadi E-S, Sharifi M, Safaie N, Murata J, Yamagaki T, Satake H* (2011) Increased lignan biosynthesis in the suspension cultures of *Linum album* by fungal extracts. *Plant Biotechnol Rep* 5, 367-373.

公募研究代表者 持田 恵一（理化学研究所・バイオマス工学研究プログラム・研究員）

1. Mochida K*, Shinozaki K (2011) Advances in omics and bioinformatics tools for systems analyses of plant functions. *Plant Cell Physiol* 52, 2017-38.
2. Mochida K*, Yoshida T, Sakurai T, Yamaguchi-Shinozaki K, Shinozaki K, Tran LS (2011) In silico analysis of transcription factor repertoires and prediction of stress-responsive transcription factors from six major gramineae plants. *DNA Res* 18, 321-332.
3. Mochida K*, Uehara-Yamaguchi Y, Yoshida T, Sakurai T, Shinozaki K. (2011) Global landscape of a co-expressed gene network in barley and its application to gene discovery in Triticeae crops. *Plant Cell Physiol* 52, 785-803.
4. Bunsupa S, Katayama K, Ikeura E, Oikawa A, Toyooka K, Saito K*, Yamazaki M (2012) Lysine decarboxylase catalyzes the first step of quinolizidine alkaloid biosynthesis and coevolved with alkaloid production in leguminosae. *Plant Cell* 24, 1202-1216.
5. Minamisawa N, Sato M, Cho K, Ueno H, Takechi K, Kajikawa M, Yamato K, Ohyama K, Toyooka K, Kim G, Horiguchi G, Takano H, Ueda T, Tsukaya H* (2011) ANGUSTIFOLIA, a plant homolog of CtBP/BARS, functions outside the nucleus. *Plant J* 68, 788-799.
6. Nishimura T*, Toyooka K, Sato M, Matsumoto S, Lucas MM, Strnad M, Baluška F, Koshiba T (2011) Immunohistochemical observation of indole-3-acetic acid at the IAA synthetic maize coleoptile tips. *Plant Sig Behav* 6, 2013-2022.

公募研究代表者 本瀬 宏康（岡山大学・大学院自然科学研究科・助教）

1. Yoshimoto K, Noutoshi Y, Hayashi K, Shirasu K, Takahashi T, Motose H* (2012) Thermospermine suppresses auxin-inducible xylem differentiation in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Sig Behav* in press.
2. Yoshimoto K, Noutoshi Y, Hayashi K, Shirasu K, Takahashi T, Motose H* (2012) A chemical biology approach reveals an opposite action between thermospermine and auxin in xylem development in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell Physiol* 53, 635-645.
3. Kobayashi Y, Motose H, Iwamoto K, Fukuda H* (2011) Expression and genome-wide analysis of the xylogen-type gene family. *Plant Cell Physiol* 52, 1095-1106.
4. Motose H*, Hamada T, Yoshimoto K, Murata T, Hasebe M, Watanabe Y, Hashimoto T, Sakai T, Takahashi T (2011) NIMA-related kinases 6, 4, and 5 interact with each other to regulate microtubule organization during epidermal cell expansion in *Arabidopsis thaliana*. *Plant J* 67, 993-1005.

公募研究代表者 横沢 正幸（農業環境技術研究所・大気環境研究領域・上席研究員）

1. Sakurai G, Iizumi T, Yokozawa M* (2012) Inversely estimating temperature sensitivity of soil carbon decomposition by assimilating a turnover model and long-term field dat. *Soil Biol Biochem* 46, 191-199.

(2)ホームページについて

領域ホームページの URL: <http://bsw3.naist.jp/JFM/>(和文)、http://bsw3.naist.jp/JFM/English_top.html (英文)

当領域では、発足当初の 2010 年 8 月始めに日本語のホームページ(HP)を作成し、2011 年 2 月に英語の HP を開設した。これらを通じて、領域の研究概要、組織、計画班員の研究内容、論文等の研究成果について広報してきた。また、班会議、若手の会、国際ワークショップ、アウトリーチ活動等についても、随時、活動状況について報告してきた。また HP 内に、班員間でシェアできる実験技術・材料の一覧を掲載し、班員間の交流を促進する場を作ってきた。このような情報の共有が具体的な共同研究の発展に結びつき、93 件にのぼる領域内共同研究の発足に貢献していると考えられる。

HP へのアクセス数は、カウントを始めた 2011 年 12 月から本年 5 月末までの 6 ヶ月間で、合計 4323 件にのぼる。2011 年 12 月のアクセス数がやや多かったが、これは当月に開催された国際シンポジウムの影響であると考えられる。全来訪者の内、約 40%が新規ユーザーであった。米国や中国を中心に、海外からも 53 件のアクセスがあった。

HP による広報活動に加え、当領域ではニュースレターをこれまで 2 回発行し、学内外関係者ならびに各種研究教育機関へ配布し、当領域で展開されている研究活動を広く認知・理解してもらえよう努めている。第 1 号(2011 年 3 月発行)では計画班員の研究成果について紹介し、発表論文や新聞報道についても記載した。第 2 号(2011 年 6 月発行)では、計画班の研究内容に関する紹介記事を図・写真入りで掲載し、当領域の研究活動を広く理解してもらえ

るよう配慮した。また、若手の会やラボジョイントミーティング等の活動報告も記載した。現在編集中の第 3 号(2012 年 8 月発行予定)では、計画班員に加え公募班員の研究成果についても紹介し、当領域の活動全体を認知してもらえるような内容にする予定である。また、数理モデリングに関する特集記事を組み、当領域の特徴であるモデリング研究が生存・成長班の研究においてどのように活用できるのかを、わかりやすく解説する予定である。

(3) 公開発表について

【本領域が主催したシンポジウム・ワークショップ、講演会】

国際 3 件、国内 4 件

- 1) 日本植物学会第 74 回大会シンポジウム「細胞周期研究から見えてきた DNA 複製・修復の統御機構」日時:平成 22 年 9 月 10 日、場所:中部大学(愛知)、参加者数:約 50 名、演題(口頭発表 6 件)
- 2) 第3回日中植物栄養ワークショップ 日時:平成 23 年 3 月 27 日-29 日、場所:倉敷市芸文館(倉敷)、参加者数:60 名(内 20 名外国人):演題(招待講演 10 件、口頭発表 25 件、ポスター発表 30 件)
- 3) 国際シンポジウム「Strategies of Plants against Global Environmental Change」日時:平成 23 年 12 月 8 日-10 日、場所:倉敷市芸文館(倉敷)、参加者数:150 名(内 20 名外国人)、演題(招待講演 25 件、ポスター発表 74 件)
- 4) 第 53 回日本植物生理学会年会シンポジウム「環境変動に対する植物の生存・成長突破力」 日時:平成 23 年 3 月 16 日-18 日、場所:京都産業大学(京都)、参加者数:約 200 名、演題(口頭発表 6 件)
- 5) 第 30 回日本植物細胞分子生物学会大会シンポジウム「植物のストレス耐性の基礎研究から応用への展開」日時:平成 24 年 8 月 3 日、場所:奈良先端科学技術大学院大学(生駒)、参加者数:100 名、演題(口頭発表 6 件) 予定
- 6) 日本植物学会第 76 回大会シンポジウム「ゲノム倍加を伴う植物細胞の成長-鍵因子と応用展開」日時:平成 24 年 9 月 17 日、場所:兵庫県立大学(姫路)、参加者数:100 名、演題(口頭発表 6 件) 予定
- 7) 第 16 回国際生体膜ワークショップ 日時:平成 25 年 3 月 26 日-31 日、場所:倉敷市芸文館(倉敷)、参加者数:300 名(内 200 名外国人)、演題(招待講演 35 件、口頭発表 30 件、ポスター発表 200 件) 予定

【国内外の会議等での招待講演による発表の状況】

国際会議等 56 件、国内学会等 77 件

計画研究代表者 馬 建鋒

1. 馬 建鋒「植物の必須及び有害ミネラルのトランスポーター」日本薬学会第 130 年会、岡山、2010 年 3 月 28-30 日(3 月 29 日シンポジウム講演)
2. 馬 建鋒「Molecular mechanisms of aluminum tolerance in barley and rice」日本農芸化学会 2010 年度大会(東京)2010 年 3 月 28-30 日(3 月 30 日シンポジウム講演)
3. Ma JF「Strategies for overcoming mineral stress in plants」ISBDS2010, International Symposium on Biodiversity Sciences, Nagoya, Japan, 2010 年 7 月 31 日- 8 月 3 日
4. 馬 建鋒「カドミウムトランスポーターの機能と構造」第 33 回日本分子生物学会年会, (神戸), 2010 年 12 月 7-10 日
5. 馬 建鋒「イネ有害元素の集積に関与する遺伝子の同定と応用」日本遺伝学会第 83 回大会, 京都, 2011 年 9 月 20-23 日
他 14 件

計画研究代表者 木下 俊則

1. 木下俊則、都築朋「気孔孔辺細胞における Mg キラターゼ H サブユニットの ABA シグナル伝達への関与」日本植物学会第 75 回大会シンポジウム、東京大学(駒場)、2011 年 9 月 18 日
2. 木下俊則「概日時計による気孔開度制御とシグナル伝達」第 84 回日本生化学会シンポジウム、京都国際会議場(京都)、2011 年 9 月 22 日
3. 木下俊則「気孔開度の概日リズムによる制御とシグナル伝達」時間生物学会 2011 年度年会シンポジウム、名古屋大学(名古屋)、2011 年 11 月 26 日

4. Kinoshita T.「Regulation of stomatal opening by FT」International Symposium “Strategies of Plants Against Global Environmental Change”, Kurashiki Geibunkan (Kurashiki), 2011 年 12 月 9 日
5. 木下俊則「環境変動に対する気孔開閉のシグナル伝達」第 53 回日本植物生理学会シンポジウム、京都産業大学(京都)、2012 年 3 月 16 日

計画研究代表者 篠崎 和子

1. Yamaguchi-Shinozaki, K., Shinozaki, K.「Regulatory networks of gene expression in abiotic stress response in *Arabidopsis*」The 21st International Conference on Arabidopsis Research (ICAR 2010), Pacifico Yokohama (Yokohama), 2010 年 6 月 7 日
2. Yamaguchi-Shinozaki, K., Shinozaki, K.「ABA signaling and gene expression under abiotic stress condition」The 20th International Conference on Plant Growth Substances (IPGSA 2010), Palau de Congressos de Tarragona (Tarragona), Spain, 2010 年 7 月 1 日
3. 篠崎和子「環境ストレス耐性作物の開発について」日本学術会議公開シンポジウム「遺伝子組換え作物とその利用に向けて」、日本学術会議講堂(東京)、2010 年 8 月 6 日
4. Yamaguchi-Shinozaki, K.「Elucidation of stress-responsive gene expression network and its practical application to crop plants」Joint Japan-Scandinavia JSPS colloquium, Stavanger Forum (Stavanger), Norway, 2011 年 8 月 20 日
5. Yamaguchi-Shinozaki K.「Systems Biology Approaches to Understand Abiotic Stress Responses in Plants」Gordon Research Conferences, Salt & Water Stress in Plants, Hong Kong, China. 2012 年 6 月 26 日

他7件

計画研究代表者 内藤 哲

1. Onoue, N., Yamashita, Y., Murota, K., Komatsu, Y., Nishiguchi, T., Takehara, Y., Yamashita, Y.N., Haraguchi, Y., Onouchi, H., Naito, S. “From inside the darkness of the ribosomal exit tunnel: Mechanism of feedback regulation of methionine biosynthesis in plants”, 第 10 回日本蛋白質科学会年会・ノーベル賞特別シンポジウム、札幌コンベンションセンター(札幌市)、2010 年 6 月 18 日
2. Onoue, N., Yamashita, Y., Murota, K., Aono, S., Tajima, Y., Hasegawa, S., Nakajima, K., Onouchi, H., Naito, S. “Nascent peptide-mediated translation arrest of *Arabidopsis CGS1* mRNA that occurs in response to *S*-adeosyl-L-methionine”, 第 34 回日本分子生物学会年会・シンポジウム“Regulatoru Systems Mediated by Programmed Ribosomal Stalling”、パシフィコ横浜(横浜)、2011 年 12 月 15 日

計画研究代表者 山谷 知行

1. Yamaya T. 「Opening remarks」The 1st International Sympojium “ Nitrogen Nutrition of Plants”, Inuyama International Sightseeing Center FREUDE (Inuyama), 2010 年 7 月 26-30 日
2. 草野都、Henning Redestig、平井正良、及川彰、松田史生、福島敦史、有田正規、渡辺信、矢野めぐむ、棚瀬(日和佐)京子、江面浩、斉藤和季「メタボローム解析を用いた遺伝子組換え植物評価の試み」第 28 回日本植物細胞分子生物学会(仙台)大会・シンポジウム、東北大学(仙台)2010 年 9 月 3 日
3. Kusano M, 「Metabolomic analytical techniques and applications for understanding nitrogen metabolism in plants」Environment workshops 2011 “Nitrogen use efficiency in plants: toward models of sustainable agriculture”, (Baeza), 2011 年 9 月 26 日
4. 早川俊彦、谷合彰子「イネにおける新規タンパク質リン酸化酵素を介したアンモニウム吸収制御と C/N バランス」日本植物学会第 75 回大会シンポジウム、東京大学(駒場)2011 年 9 月 17 日
5. 草野都「生体内の目に見えない「違い」を捉える—メタボロミクスによる代謝物群の量的・質的变化の追跡」バイオジャパン 2011、パシフィコ横浜(横浜)2011 年 10 月 6 日

他5件

計画研究代表者 芦苺 基行

1. Ashikari, M.: How do rice plants adapt to deepwater? The 10th International Conference on Plant Anaerobiosis (Volterra, Italy) 2010 年 6 月

- Ashikari, M.: Rice adapted to deepwater using plant hormones. 20th International Conference on Plant Growth Substances (Tarragona, Spain) 2010年6月
- Ashikari, M.: How do rice plants adapt to deepwater? Ph.D Symposium 2010 (Zurich, Switzerland) 2010年9月
- 芦苺基行「ナチュラルバリエーションを利用して植物の環境適応性を明らかにする試み」日本植物学会第75回大会 東京大学(東京都)2011年9月17日
- ari, M.「Wealthy farmer's panicle, promotes rice yield is restricted its expression by two-way epigenetic silencing」The 9th International Symposium of Rice Functional Genomics (Taipei, Taiwan) 2011年11月7日

他5件

計画研究代表者 梅田 正明

- 梅田正明「DNA二本鎖切断による核内倍加の誘導機構」日本植物学会第74回大会シンポジウム、中部大学(愛知)2010年9月10日
- 梅田正明「植物におけるDNA二本鎖切断による核内倍加の誘導機構」日本放射線影響学会第53回大会シンポジウム、京都テルサ(京都市)2010年10月21日
- Umeda M.「Very-long-chain fatty acids synthesized in the epidermis control plant organ growth」The 3rd Korea-Japan Young Plant Scientist Symposium "Plant Biomass Biology", Pohang University of Science and Technology (Pohang, Korea), 2011年9月30日
- 梅田正明、信澤岳「表皮由来のシグナルによる器官成長の制御」第53回日本植物生理学会年会シンポジウム、京都産業大学(京都市)、2012年3月16日
- Umeda M.「Hormonal control of the cell cycle」The 10th Congress of International Plant Molecular Biology, International Convention Center Jeju (Jeju, Korea), 2012年10月25日

他5件

計画研究代表者 経塚 淳子

- Kyozuka J. 「Genetic mechanisms of shoot branching in rice」第2回China-Japan Joint Workshop on Rice Morphogenesis、北京、2010年10月8日
- Kyozuka J. 「Rice inflorescence development」Botanical Congress 2011、Melbourne、2011年7月28日
- 経塚淳子「パンクチュアルなイネの花序形成」阿蘇フロンティアサミット、熊本、2011年8月24日
- Kyozuka J. 「Rice inflorescence development」Plant Reproduction for Food 2012、Melbourne、2012年2月18日
- Kyozuka J. 「Control of shoot branching in rice」10th International Conference on Plant Molecular Biology、韓国済州島、2012年10月24日(予定)

他2件

計画研究代表者 杉本 慶子

- 杉本慶子「Control of differentiation and dedifferentiation in plants」VIB Seminar, VIB Ghent University (Gent, Belgium) 2011年5月9日
- 杉本慶子「Control of differentiation and dedifferentiation in plants」Departmental seminar series, Institut de Biologie Moléculaire des Plantes du CNRS (Strasbourg, France)、2011年5月11日
- Christian Breuer, 杉本慶子「Transcriptional control of plant cell growth」International Symposium "Strategies of Plants Against Global Environmental Change", Kurashiki Geibunkan (Kurashiki), 2011年12月10日
- 杉本慶子「Genetic Control of Cell Differentiation in Plants - A Link to Ploidy」Keystone Symposia "Nuclear Events in Plant Gene Expression and Signaling", Sagebrush Inn and Conference Center (New Mexico, USA)、2012年3月7日
- 杉本慶子「Transcriptional control of cell differentiation and dedifferentiation in plants」、Departmental seminar series、Centro de Biología Molecular Severo Ochoa、(Madrid, Spain)、2012年5月25日

他3件

計画研究代表者 佐竹 暁子

1. Akiko Satake「A computational model of plant life cycle: genetic mechanism of local adaptation in flowering time」日本生態学会 2011 年度年会シンポジウム、札幌コンベンションセンター(札幌市)、2011 年 3 月 11 日
2. Akiko Satake 「Diversity of plant life cycles is generated by dynamic epigenetic regulation in response to Vernalization」国立遺伝学研究所バイオロジカルシンポジウム、国立遺伝学研究所(三島市)2011 年 4 月 28 日
3. Akiko Satake「How do plants flower in appropriate season?: Flowering gene regulation model and mechanism of local adaptation」"Mathematical Ecology Workshop", Kyusyu University (Fukuoka)、2011 年 11 月 20 日
4. 佐竹 暁子「植物の春夏秋冬:開花遺伝子制御による局所適応メカニズム」時間生物学会 2011 年度年会シンポジウム、名古屋大学(名古屋市)、2011 年 11 月 26 日
5. Akiko Satake 「Flowering gene regulation model and mechanism of local adaptation」International Symposium "Advances in Theory of Species Interaction", Kyoto University (Kyoto), 2012 年 6 月 18 日

他5件

公募研究各代表者

1. 青山卓史「植物細胞形態形成におけるリン脂質シグナルの役割」静岡大学・若手グローバル研究リーダー育成プログラムシンポジウム、静岡大学(静岡市)2011 年 9 月 15 日
2. 駿河 航、下嶋美恵、中村友輝、谷口幸美、青山卓史、太田啓之「シロイヌナズナ変異体を用いたホスファチジン酸ホスホヒドラーゼの機能解析」、日本植物生理学会・2012 年度年会、2012 年 3 月 16-18 日、(京都産業大学、京都市)
3. Ishizaki K, Matsuda A, Saida Y, Ueda M, Yamato KT and Kohchi T.「Transgenesis of the liverwort *Marchantia polymorpha* and its application to developmental genetics」. XVIII International Botanical Congress, 2011 年 7 月 25 日
4. 石崎公庸、井上佳祐、保坂将志、片岡秀夫、大和勝幸、河内孝之「基部陸上植物の光応答-フィトクロムを介した光形態形成の分子機構」日本植物学会第 75 回大会シンポジウム、東京大学(駒場)、2011 年 9 月 18 日
5. 石崎公庸、大和勝幸、河内孝之「遺伝子機能を自在に研究できるモデルヘーゲノム・突然変異体・形質転換-」第 53 回日本植物生理学会年会シンポジウム、京都産業大学(京都市)、2012 年 3 月 16 日
6. 石崎公庸、河内孝之「ゼニゴケで探るコケ植物の光応答と発生制御」日本植物学会第 75 回大会シンポジウム、兵庫県立大学(姫路市)、2012 年 9 月 15 日
7. 石田宏幸、吉本光希、和田信也、泉正範、小野祐樹、牧野周「葉の老化と葉緑体のオートファジー」第 29 回日本植物細胞分子生物学会シンポジウム、九州大学(福岡市)、2011 年 9 月 6 日
8. Ishida, H. 「Autophagy of chloroplasts during leaf senescence」10th International Congress on Plant Molecular Biology, Jeju (Korea), 2012 年 10 月(登録済)
9. 伊藤秀臣「ストレスにより転移するトランスポゾンとゲノム進化」日本遺伝学会第 83 回大会ワークショップ、京都大学(京都市)、2011 年 9 月 20 日
10. 伊藤秀臣、松永航、加藤敦之 「A stress-induced activation and epigenetic regulation of a retrotransposon」第 53 回日本植物生理学会年会シンポジウム、京都産業大学(京都市)、2012 年 3 月 5 日
11. Ito H.「The Effects of a Stress-activated Transposon on Arabidopsis Genome」 The 8th Okazaki Biology Conference, Speciation and Adaptation II - Environment and Epigenetics -, Okazaki Conference Center (Okazaki) 2012 年 3 月 22 日
12. Ito M.「GIGAS CELL1, a novel negative regulator of APC/C, is required for proper mitotic progression and cell fate determination in *Arabidopsis thaliana*.」 International Symposium "Strategies of Plants Against Global Environmental Change", Kurashiki Geibunkan (Kurashiki), 2011 年 12 月 10 日
13. 伊藤正樹「ゲノム倍加を制御する新奇 APC/C 阻害タンパク質」日本植物学会第 76 回大会シンポジウム、兵庫県立大学(姫路市)、2012 年 9 月 15 日
14. Ito M.「Negative regulators of APC/C as determinants of ploidy levels.」10th International Congress of Plant Molecular Biology, International Convention Center JEJU (Jeju, Korea), 2012 年 10 月 25 日
15. 岩元明敏、杉山宗隆「顕微鏡画像を用いた根端成長の数理モデル解析」日本植物学会第 76 回大会シンポジウム、兵庫県立大学(姫路市)、2012 年 9 月 15 日
16. Masaru Kobayashi and Toru Matcho "Boron nutrition in higher plants" The Seventh International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Crops, Chanthaburi, Thailand, 2012 年 5 月 22 日

17. 小林優「細胞壁ペクチンの生理機能 -ホウ素・カルシウム栄養を手がかりとして-」日本土壌肥料学会 2012 年度大会シンポジウム、鳥取大学(鳥取市)、2012 年 9 月 6 日
18. Sawa, S., Tabata, R. The role of CLE in Marchantia development. International Botanical Congress (Melbourne, Australia) 2011 年 9 月 25 日
19. 田畑亮、本田紘章、澤進一郎「苔類ゼニゴケにおける McCLE1 と MpWOX1 を介した生長制御」第 53 回日本植物生理学会年会(京都産業大学)、2012 年 3 月 16 日
20. Sawa S. 「Molecular mechanisms of CLE peptide hormone in plant development and plant parasitic nematode infections.」POSTEC seminar, POSTEC, Pohang, Korea, 2012 年 5 月 23 日
21. 澤進一郎「細胞外インテリジェント空間における細胞間・生物間情報伝達機構の解析」日本植物学会 2012 年度年会シンポジウム、姫路工科大学(姫路市)、2012 年 9 月 15 日
22. Matsui A, Kim JM, To TK, Nakaminami K, Ishida J, Morosawa T, Tanaka M, Kobayashi S, Nguyen TCC, Shinozaki K, Toyoda T, Seki M. 「Arabidopsis transcriptome and epigenome analysis in abiotic stress responses」第 1 回 モデル生物丸ごと一匹学会、理研播磨研究所(佐用郡)、2011 年 8 月 20 日
23. 関原明「植物の環境ストレス応答における RNA およびエピジェネティック制御機構の解析」第 230 回京都大学生態学研究センターセミナー、京都大学生態学研究センター(大津市)、2011 年 10 月 21 日
24. Seki M. 「RNA and epigenetic regulations in plant abiotic stress responses」第 6 回ムギ類研究会、横浜市立大学木原生物学研究所(横浜市)、2011 年 11 月 25 日
25. Kim JM, To TK, Seki M. 「The HDA6 Function in Environmental Stress Response」第 53 回日本植物生理学会年会シンポジウム、京都産業大学(京都市)、2012 年 3 月 16 日
26. 竹澤大輔、小松憲治、坂田洋一「コケ植物の生理学的解析から探る陸上植物共通の ABA 応答機構」日本植物学会第 75 回大会シンポジウム、東京大学(駒場)、2011 年 9 月 18 日
27. 竹澤大輔「ゼニゴケ無性芽のアブシジン酸応答とストレス耐性」第 53 回日本植物生理学会シンポジウム、京都産業大学(京都市)、2012 年 3 月 16 日
28. 竹澤大輔「陸上植物の低温応答におけるカルシウムの『普遍的』役割とは？」日本植物学会第 76 回大会シンポジウム、兵庫県立大学(姫路市)2012 年 9 月 17 日
29. 太治輝昭「環境変動に対する気孔開閉のシグナル伝達」第 53 回日本植物生理学会シンポジウム、京都産業大学(京都市)、2012 年 3 月 16 日
30. 西村宜之「アブシジン酸受容体 PYR/PYL/RCAR ファミリーを介したアブシジン酸情報伝達機構」第 4 回 農芸化学の未来開拓セミナー、岡山大学(岡山)、2011 年 5 月 20 日
31. 西村宜之「アブシジン酸シグナリングネットワークを介した植物のストレス耐性機構」藪田セミナー「化学物質による植物のストレス耐性の制御」、東京大学(東京)、2011 年 7 月 14 日
32. Nishimura N, Hitomi K, Arvai AS, Rambo RP, Wang A, Lee S, Caddell DF, Sarkeshik A, Nito K, Park SY, Hitomi C, Carvalho PC, Chory J, Yates, JR, Cutler SR, Getzoff ED, Schroeder JI. 「Proteomic analysis of ABA perception and early ABA signaling mechanisms.」3rd International Symposium on Frontiers in Agriculture Proteome Research、つくば国際会議場(茨城)、2011 年 11 月 8 日
33. 西村宜之「アブシジン酸受容および情報伝達機構に関する研究」第 53 回日本植物生理学会年会(受賞講演)、京都産業大学(京都)、2012 年 3 月 17 日
34. 深尾陽一郎「ミネラル欠乏に応答するタンパク質の定量プロテオミクス」日本プロテオーム学会 2011 年度年会シンポジウム、朱鷺メッセ(新潟市)、2011 年 7 月 29 日
35. 深尾陽一郎「プロテオミクスによるミネラル欠乏に応答した輸送体の機能解析」第 4 回植物ストレス科学シンポジウム、倉敷市芸文館会いシアター(倉敷市)、2012 年 3 月 9 日
36. Horie T. 「Mechanisms of ion and water homeostasis in response to salinity stress」2012 Salt & Water Stress in Plants: Gordon Research Conferences, June 24-29, 2012, The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong, China, 2012 年 6 月 28 日
37. 丸山明子「植物の硫黄代謝とその制御: 女性研究者アカデミックキャリアの一例として」第 19 回農芸化学 Frontiers シンポジウム、聖護院御殿荘(京都市)、2012 年 3 月 26 日
38. 丸山明子「硫黄同化・代謝系の理解と応用展開」日本土壌肥料学会 2012 年度大会シンポジウム、鳥取大学(鳥取市)、2012 年 9 月 4 日

39. 豊岡公德, 後藤友美, 佐藤繭子, 松岡健、物質輸送装置を捉える:ゴルジ以降の分泌に関与する小胞クラスターSVC 日本顕微鏡学会第 67 回学術集会シンポジウム、福岡国際会議場(福岡市)、2011 年 5 月 18 日
40. 佐藤繭子, 後藤友美, 豊岡公德「高圧凍結技法を用いた植物液胞形成過程の微細構造解析」日本顕微鏡学会第 67 回学術集会シンポジウム、福岡国際会議場(福岡市)、2011 年 5 月 18 日
41. 豊岡公德、持田恵一(理化学研究所)「生体顕微マルチスケールマッピングシステムの開発」平成 24 年度植物グローバルワークショップ 奈良先端科学技術大学院大学、2012 年 6 月 13 日(予定)
42. 横沢正幸「生態学・環境科学におけるモデルの underdetermination について」日本農業気象学会 2012 年全国大会 オーガナイズドセッション、大阪府立大学(大阪市)、2012 年 3 月 13 日

<その他参考資料(受賞、報道、産業財産権等)>

受賞(12 件)

- 馬 建鋒: 第 20 回木原記念財団学術賞 2012 年 4 月 1 日
- 西村 宜之: 2012 年度日本植物生理学会奨励賞 2012 年 3 月 17 日
- 芦荊 基行: American Association for the Advancement of Science Fellow (AAAS fellow), 2012 年 2 月 18 日
- 経塚 淳子: トムソンロイター「リサーチフロントアワード賞」2012 年 2 月 21 日
- 馬 建鋒: 第 34 回日本分子生物学会「ジंकピリチオン大賞」2011 年 12 月 14 日
- 丸山 明子: 日本土壌肥料学会奨励賞、2011 年 8 月
- 小島 創一: 日本土壌肥料学会ベストポスター賞、2011 年 8 月
- 沖 大幹: 第 16 回生態学琵琶湖賞(日本生態学会)、2011 年 7 月
- 本瀬 宏康: 平成 23 年度文部科学省若手科学者賞、2011 年 4 月 11 日
- 藤原 徹: 平成 22 年度科学研究費補助金審査委員の表彰
- 山谷 知行: 日本土壌肥料学会ベストポスター賞、2010 年 9 月
- 山谷 知行: Outstanding Poster Award, The 1st International Symposium “ Nitrogen Nutrition of Plants”, July 30, 2010

新聞報道(50 件)

- 馬 建鋒(18 件)、木下 俊則(4 件)、篠崎 和子(1 件)、草野 都(7 件)、芦荊 基行(6 件)、梅田 正明(5 件)、杉本 慶子(2 件)、沖 大幹(3 件)、伊藤 秀臣(1 件)、伊藤 正樹(2 件)、関 原明(1 件)

産業財産権(6 件)

- 馬 建鋒, PCT/JP2010/065173 植物におけるカドミウムの蓄積に関する遺伝子の利用
- 馬 建鋒, PCT/JP2010/065426 植物におけるアルミニウムの取り込みに関する遺伝子の利用
- 篠崎 和子・佐藤 輝、NF-YC10 による植物の高温ストレス耐性の向上、出願番号 61/590488、出願日: 2012 年 1 月 25 日(米国)
- 下嶋美恵・太田啓之・円由香, PCT/JP2012/51611 植物油脂の製造方法 国立大学法人東京工業大学・花王株式会社 出願日: 2012 年 1 月 26 日
- 関 原明, To TK, Kim JM、題目: The method to improve the environmental stress tolerance using the histone modification enzymes、米国出願(仮出願番号 US 61/448638)、出願日: 2011 年 3 月 2 日
- 村田 純, PCT/JP2012/055232 植物の生長制御剤、植物の生長制御方法及びその利用 出願日: 2012 年 3 月 1 日

(4)「国民との科学・技術対話」について

国民との科学技術対話を目指して、公開講演会や出張講義、公開実習を行っている。領域内の計画班員および公募班員が中心となった公開講演会は、平成 22 年年度～平成 24 年度までで 31 件である。その内、主な公開実習・講演会とアンケート集計結果を以下に記す。

【小学生田植え教室】

日時:平成 23 年 6 月 11 日、場所:名古屋大学付属農場

講師:芦荻基行ら

参加者:小学生 30 名とその保護者

概要:抽選で選ばれた 30 名の小学生が田植え教室に参加した。午前に「おこめのはなし」として、お米がどうやってできるか?植物科学の重要性についてのセミナーを行い、午後から、田植えを行った。ほとんどの子供が田植え初体験で、みんな泥んこになりながら田植えを行い、大変喜んでくれた様子であった。また、家でも稲の生育が観察できるように、バケツ稲作セット(苗、バケツ、培養土、肥料)を配布した。田植えた稲の生育の様子は、新学術ホームページに随時アップし、稲がどのように育っているかがわかるように配慮した。

アンケート結果:国民との対話を目的として、参加者にハガキによるアンケート調査を行った。小学生と保護者ともに、ほとんどが前向きな意見であった。「おこめのはなし」については、95%が「よくわかった」、「田植え体験」については100%が「楽しかった」との回答を得た。以下に感想・意見の一部を示す。

小学生より「おこめのことがいろいろとわかりました。」「もち米と普通のお米のちがいが、お米からまた稲ができることなどがわかりました。」「田んぼのなかにはいつて田うえができてたのしかったです。」「田んぼにはいつたときすごいきぶんになりました。」「最初泥の中に入ったときは冷たくて気持ち悪かったけれど、途中から気持ち良くなって楽しかったです。」「今度そちらに行くのを楽しみにしています!!」

保護者より「セミナーの内容、ボリューム、わかり易さともによかったです。大人も勉強になりました。」「子供にもわかりやすくまとめられていらしたと思います。小三の長男は田植から収穫までの農作業についてもっと知りたかったようです。」「お米が種だとは私たち親も意識したことはありませんでした。クイズになっていうことで子供の心にも印象的に残ったようです。」「写真つきのプリントで、クイズ形式だったので子供達は楽しみながらできていました。」「レジメにふり仮名や写真もあり、とても見やすかったです。クイズ形式にしていたのも子供が参加しやすかったと思います。時間も長すぎず集中できたと思います。」「自分も子供の頃、毎年のように体験し、とても良い思い出だったので、我が子にも経験させたいと思い参加しました。周囲の景色と家畜たちともふれ合えて、満足です。とても楽しかったです。」「親の方がワクワクしてしまいました。自宅で稲づくりははじめてなので楽しみです。ありがとうございます。」「小三の長男は、体力がいることがよくわかったと申しております。収穫までの間に生育を見にゆくことはできるのでしょうか?どう育つのか知りたいようです。」「ドロまみれになったのがとても楽しかったようです。貴重な経験ができました。ありがとうございました。」「初体験で、大変だということもわかったようで、体験させてもらえて良かったです。」「帰宅してバケツ稲をさっそく4つつくりました。マンションのベランダですので若干陽あたりがよくないのが気になりますが、子供達も生育楽しみにしています。」「バケツ稲作セットまでいただけて、家でもお米作りを楽しめてうれしいです。」

【小学生稲刈り教室】

日時:平成 23 年 10 月 22 日、場所:名古屋大学付属農場

講師:芦荻基行ら

参加者:小学生 25 名とその保護者

概要:6 月 11 日に田植えを行った稲の刈り取りを行った。また、稲の籾殻の取り方、精米の方法など、稲が「おこめ」として食べるようになるまでの解説・実演を行った。刈り取った稲束の一部は、各自持ち帰りとし、同じ農場で収穫した精米約1kgをお土産として配布した。

【日本学術振興会 ひらめき☆ときめきサイエンス ~ようこそ大学の研究室へ~KAKENHI】

プログラム名「身近なふしぎ発見隊 おコメができるまで大研究」

日時:2011 年 8 月 20 日(火) 9:30 - 16:00、場所:東京大学農学部キャンパス

講師:経塚淳子ら

参加者: 小学 5, 6 年生 19 名、保護者 25 名

概要: 本プログラムでは、おコメについて「研究」した。おコメがイネのどの部分で、どのように成長するのかを観察した。さらに、突然変異体の観察、自分の 1 年間のコメ消費量を計算し、おコメのおやつ(白玉団子)を食べた。もっとも身近な存在であるおコメを研究するという体験を通して、探究心や好奇心を伸ばすことを意図した。

アンケート結果: 小学生 19 名、保護者 18 名から回答が寄せられた。「プログラムがおもしろいか」、「わかりやすいか」に対しては、65%以上から最高の評価(とてもわかりやすい、とてもおもしろい)を受けた。(おもしろい、わかりやすい)を含めると 100%となった。「科学に興味をわいたか」に対しては、73%が(非常にわいた)と回答してくれた。自由記述でも、「周りのものから調べたくなった(小学生)」「もともと理科が好きなお子であるが、今回のイベントでさらに興味をもったようです(保護者)」など、好評であった。

本プログラムは日本学術振興会から、よく工夫された取り組みに選ばれた。

【おコメ徹底研究】小学校出前授業

日時: 平成 24 年 5 月 18 日(金)、場所: 福島市立三河台小学校

演者: 経塚淳子

概要: 6 年生の 3 クラスで、イネ種子と家庭のコメとの比較、穂ができる家庭の観察、イネや野菜のでんぷんの観察などを行い、日常的に食べている植物について考えてみる機会を持った。

アンケート結果: 後日送付された感想文では、身近なおコメやイネについて知ることができ楽しかったという意見が圧倒的だった。

【RICE 特集号】

本新学術領域研究の全世界へ向けた発信として、国際誌 RICE に本領域メンバーを中心とした特集号を発刊(2012 年 8 月予定)

編集責任者: 芦荻基行、馬建鋒

論文数: 6 報

現在 Online で公開されている論文のなかで、アクセス数のトップ 10 に特集号の論文が五つランクインしている。

6. 研究組織と各研究項目の連携状況

計画班員(赤)と公募班員(緑)の氏名、所属、研究課題を以下に記す。

【生存戦略研究】

馬 建鋒 (岡山大・教授)<分担者>藤原 徹(東京大・教授)、山地 直樹(岡山大・助教)

劣悪化する土壌環境に適応するための植物の知恵

木下 俊則 (名古屋大・教授)環境変動に対する気孔開閉制御の分子機構

篠崎 和子 (東京大・教授)<分担者>溝井 順哉(東京大・特任助教)、城所 聡(東京大・特任研究員)

乾燥ストレスに対する植物の生存戦略の分子機構

内藤 哲 (北海道大・教授)栄養応答における新規転写後制御機構の解明

山谷 知行 (東北大・教授)<分担者>草野 都(理研植物科学セ・研究員)窒素飢餓環境に対するイネの生存戦略

石田 宏幸 (東北大・准教授)植物の栄養飢餓とオートファジー

伊藤 秀臣 (北海道大・助教)環境変動に伴う植物のゲノム変化とストレス応答

上野 大勢 (高知大・准教授)イネの高マンガ集積に関与する分子機構の解明

小林 優 (京大・准教授)植物の環境応答における細胞壁ペクチンの機能解明

坂本 敦 (広島大・教授)ストレス適応における窒素リサイクルの隠れた機能の解明とプリン派生シグナルの検証

下嶋 美恵 (東京工業大・助教)環境ストレスにおける脂質転換と環境順応力

関 原明 (理研・チームリーダー)ヒストン修飾を介した植物の乾燥ストレス適応機構の解析
 竹澤 大輔 (埼玉大・准教授)コケ植物の変水性に関わる細胞構造の解析と脱水ストレス耐性因子の探索
 太治 輝昭 (東京農業大・准教授)耐塩性シロイヌナズナが有する塩馴化機構の解明
 千葉 由佳子 (北海道大・特任助教)低温ストレス応答における mRNA 合成と分解の協調的制御システム
 西村 宜之 (農生研・研究員)タンパク質脱リン酸化を制御するアブシジン酸シグナルネットワークの解析
 深尾 陽一朗 (奈良先端大・特任准教授)ミネラル欠乏ストレス時に根で機能する輸送体の包括的解析
 堀江 智明 (信州大学・准教授)イネの OsHKT1;4 輸送体を介した葉内 Na⁺高蓄積回避による耐塩性機構の解明
 丸山 明子 (九州大・准教授)硫酸イオントランスポーター遺伝子下流域によるゲノム機能および成長制御の分子機構

【成長戦略研究】

芦苺 基行 (名古屋大・教授)深水条件下における節間伸長の分子機構
 梅田 正明 (奈良先端大・教授)根の成長を支える細胞増殖の相転換機構の解明
 経塚 淳子 (東京大・准教授)植物の分枝を制御するメカニズムの解析
 杉本 慶子 (理研・ユニットリーダー)環境変動に応答した植物の細胞・器官サイズ制御
 青山 卓史 (京都大・教授)根の形態変化を介した植物の成長戦略
 伊藤 正樹 (名古屋大・准教授)植物における細胞周期制御とストレス応答のクロストーク
 石崎 公庸 (京都大・助教)環境変動下における生存戦略としての栄養生殖機構の解析
 梅原 三貴久 (東洋大・准教授)リン酸欠乏に応答した葉の老化制御機構の解明
 澤 進一郎 (熊本大・教授)CLV シグナル系に注目した、光ストレスによる植物生長制御機構の解明
 村田 純 (サントリー生物有機科学研究所・研究員)土壌微生物由来の新規シグナル因子による植物生長制御機構の解明
 本瀬 宏康 (岡山大・助教)NIMA 関連キナーゼを介したストレス応答機構の解析

【モデリング研究】

佐竹 暁子 (北海道大・准教授)<分担者>沖 大幹(東京大学生産技術研・教授)
 植物システム制御の数理モデリング
 岩元 明敏 (東京学芸大・助教)環境要因が根端成長に及ぼす影響の数理モデル解析
 持田 恵一 (理研・研究員)植物ストレス応答に対応した細胞「域」:細胞応答から器官形態をつなぐ数理モデル
 横沢 正幸 (農環研・上席研究員)データ同化手法を用いた作物の環境ストレス応答の解明

【共同研究の進行状況】(共同研究:93件)

領域内の共同研究の構成、主な研究課題を下記にまとめた。赤は計画班員、緑は公募班員を示す。研究項目間や計画班員と公募班員との有機的連携に力を入れて共同研究を進めている。

内訳:

①生存戦略研究&②成長戦略研究	26件
①生存戦略研究&③モデリング研究	21件
②成長戦略研究&③モデリング研究	10件
①生存戦略研究&②成長戦略研究&③モデリング研究	1件
①生存戦略研究&①生存戦略研究	21件
②成長戦略研究&②成長戦略研究	13件
③モデリング研究&③モデリング研究	1件

計画班員 & 計画班員 18件

計画班員 & 公募班員	43 件
公募班員 & 公募班員	32 件

領域内共同研究による論文発表 6 報、学会発表 19 件。

主な研究課題

- ①馬、①木下:レーザーマイクロダイセクションによる気孔特異的遺伝子の発現解析
- ①馬、②梅田:アルミニウムが細胞周期進行に与える影響のイメージング解析
- ①馬、②経塚:ストリゴラクトンの師管移動
- ①馬、②石崎:ゼニゴケを用いた植物トランスポーター発現系の開発
- ①馬、①上野:マンガン輸送体の機能解析
- ①馬、①堀江:イネのナトリウム輸送体 OsHKT1 の免疫染色法を用いた局在解析
- ①馬、③岩元:アルミニウムが根端成長に及ぼす影響の数理モデル解析
- ①馬、②本瀬:イネにおける Nim-related kinase (NEK)の機能解析
- ①藤原、②梅田:ホウ素が細胞周期進行に与える影響のイメージング解析(*Plant Cell* 発表)
- ①藤原、③岩元:根の成長のモデリング(学会発表 2 件)
- ①木下、②石崎:ゼニゴケを用いた細胞膜プロトンポンプの進化的解析(学会発表 4 件、*Plant Physiol* 発表)
- ①木下、①下嶋:シロイヌナズナのホスファチジン酸ホスファターゼ変異体の気孔応答(学会発表 1 件)
- ①木下、③持田:桑の葉における孔辺細胞の SEM 観察
- ①篠崎、③持田:シロイヌナズナ低温感受性変異体の葉緑体の電顕解析
- ①内藤、①千葉:低温ストレス応答と mRNA 分解制御について(学会発表 5 件、論文投稿中)
- ①山谷、①石田:葉の老化時における窒素、炭素の転流とオートファジー—安定同位体とオートファジー不能変異体を用いた解析—
- ①山谷、①丸山:硫黄欠乏による硫酸イオントランスポーターSULTR2;1 の発現誘導機構の解析(学会発表 1 件)
- ②梅田、③岩元 :DNA 倍加に関わるシロイヌナズナ変異体の根端成長に関する数理モデル解析
- ②杉本、③持田:根における葉緑体発達制御機構に関する TEM 構造観察
- ②杉本、③持田:シロイヌナズナ遺伝子変異体のトランスクリプトーム解析(*Plant Cell* 発表)
- ③佐竹、①馬:ケイ酸輸送のモデリング
- ③佐竹、①藤原、①内藤、①千葉:ホウ素応答性遺伝子の発現制御機構(*Plant Cell*, *Plant Sig Behav* 発表、学会発表 2 件)
- ③佐竹、①藤原:ホウ素転流のモデリング
- ③佐竹、①藤原:シロイヌナズナにおけるケイ素輸送の数理モデル
- ③佐竹、①木下:師部転流への FT の関与とモデリング(学会発表 1 件)
- ③佐竹、①篠崎:ストレス応答に関する転写因子ネットワークダイナミクス
- ③佐竹、①内藤:翻訳停止したリボソームの抗生物質感受性に関する数理解析(学会発表 1 件)
- ③佐竹、①山谷 :イネの登熟過程における穎果への窒素流入に関するモデリング研究
- ③佐竹、②芦荻:収量関連遺伝子と収量のモデリング
- ③佐竹、②梅田、①山谷:イネの登熟過程における穎果への窒素流入に関するモデリング研究
- ③佐竹、②梅田、③持田:ブナにおける窒素応答のトランスクリプトーム解析
- ③佐竹、②澤:維管束パターン形成のオーキシンの関与に関するモデリング
- ③佐竹、①千葉:ハクサンハタザオにおける開花時期制御の数理モデル
- ③佐竹、②村田:微生物揮発成分のプレート内拡散に関するモデリング
- ②青山、①下嶋:リン欠乏時の膜脂質転換における PLD の役割の解明(学会発表 1 件)
- ②石崎、①竹澤:ゼニゴケにおける ABA シグナリングと ABA 応答変異体の解析(学会発表 1 件)
- ③岩元、①小林:RG-II の特異的構成糖 KDO の合成に関わる酵素 CKS の RNAi 株の数理モデル解析

- ③岩元、②本瀬: シロイヌナズナ倍数体のストレス応答
- ①小林、③持田: RG-II KDO 残基合成に関連する酵素の細胞内局在の解析(*Plant Cell Physiol* 発表、学会発表 1 件)
- ②澤、③持田: 植物から線虫への CLE 遺伝子水平移動証明に関する解析
- ②澤、③持田: 植物ゲノム情報からの CLE ペプチド遺伝子の網羅的探索
- ②澤、②本瀬: ポリアミン耐性突然変異体の次世代シーケンサーを用いた原因遺伝子単離(学会発表 1 件)
- ①関、③持田: *Brachypodium* の遺伝子発現プロファイル解析
- ①関、③持田: 植物ゲノム情報からの環境ストレス応答プロモーターの探索
- ①深尾、③持田: シロイヌナズナ根における各細胞層のプロテオームデータ処理
- ①堀江、③持田: イネの OsHKT1 輸送体の免疫電顕観察

7. 研究費の使用状況（設備の有効活用、研究費の効果的使用を含む）

領域内で平成 22 年から平成 24 年 6 月までに購入された高額備品(200 万円以上)を納品日順にまとめた。また、備品以外は、ほとんど試薬等の消耗品費、人件費や学会発表・研究打合せ旅費である。これらはいずれも有効に活用されている。

班員	品名(製造会社、型番号)	金額(千円)	納品日
内藤	人工気象器(日本医科器械,LH-350S)	2,263	2010/8
芦苺	ライトキャプチャー(AE-6981FC)	2,400	2010/8
篠崎	DNA 自動分離装置(クラホウ,PI-80X)	4,683	2010/9
山谷	紫外可視分光光度計(島津製作所,UV-1800)	2,260	2010/9
馬	ICP 質量分析装置システム(アジレント・テクノロジー(株),7700X)	23,508	2010/11
篠崎	CCD 画像解析装置(GE ヘルスケア,ImageQuant LAS4000)	6,291	2010/11
杉本	大型恒温振とう培養機(タイテック,BR3000LF)	2,142	2010/11
内藤	タンパク質分離用高速液体クロマト(GE ヘルスケア,Akta)	5,166	2010/11
木下	蒸散・光合成システム(メイワフォーシス(株),LI-6400XTQ/A)	7,905	2010/12
馬	遺伝子組み換え植物育成試験装置(三菱農機製,P1 レベル)	30,975	2011/2
馬	Helios Gene Gun システム(BIO-RAD、100/120V、50/60Hz 用)	4,998	2011/2
梅田	IR-LEGO システム(シグマ光機,IR-LEGO-1000-HW)	2,738	2011/3
梅田	倒立型リサーチ顕微鏡(オリンパス,IX71N-23FL/DIC)	2,973	2011/3
梅田	電動 XY ステージ(オリンパス,MPT-AS01-FV)	2,066	2011/3
梅田	1480nm レーザ光源(シグマ光機,FLS1480-1000)	3,042	2011/3
山谷	純水製造システム(日本ミリポア社,Mili-Q Integral-5L)	2,914	2011/5
馬	レーザーキャプチャーマイクロイメージングシステム(米国 Life Technologies Corporation 社製 ARCTURUSXT-B,ArcturusXT IR&UV レーザーヘーシックシステム)	21,000	2011/6
杉本	リアルタイム PCR システム(アジレントテクノロジーズ, MX3000P)	2,646	2011/8
馬	リアルタイム PCR 解析システムアップグレード(BIO-RAD,CFX384)	5,932	2011/9
梅田	共焦点レーザー顕微鏡用レーザー光源(オリンパス,LD440)	2,326	2011/12
馬	バイオアナライザ電気泳動ノートシステム(アジレントテクノロジー,Agilent 2100)	2,990	2011/12
馬	ChemiDoc MP Image Lab PC システム(BIO-RAD,170-8280J1)	3,780	2012/1

8. 今後の研究領域の推進方策

本新学術領域では、情報や研究技術・設備、研究材料の共有化(領域会議・若手の会の開催、ストレス評価センターの設置、HPにおける班員専用の閲覧ページの設置)の推進に取組み、原著論文190報を発表するとともに、新学術領域内で93件の共同研究が進行するに至った。今後もさらに、今までの活動を発展させる予定である。具体的には、年2回の領域会議、年1回の若手の会、さらにニュースレターを年1-2回発刊する。これまでの領域会議や若手の会では、研究成果発表に加え、「モデリング講習会」、外国人講師による実践講習「Writing scientific papers for international journals」、本領域の女性PIによる講習「PIへの道」などを企画し、班員および評価委員からも高く評価された。今後も、本領域の研究に直接関係する内容だけでなく、異分野研究の講演や、一流の若手研究者育成を視野に入れた企画に力をいれていく予定である。また、ストレス評価センターのさらなる有効活用に向け、これまでにセンターで行われた研究成果を班員に向け積極的に紹介する予定である。

本新学術領域では、モデリング研究を一つの研究項目として取り入れ、「環境条件に応じて植物が個体として示す挙動を理論的に明らかにする」ことを目的として、モデリング研究と実験系班員との有機的な連携を目指している。これまでのモデリング研究と実験系班員の共同研究数は31件であり、今後の成果が大変期待される。一方で、現在の実験系班員30名に対し、モデリング研究は、計画班員1名と公募班員3名の構成となっており、モデリング研究者に多くの時間的負担が掛っているのも事実である。そこで、本年度募集を行う公募研究において、優れた提案があれば、より多くのモデリング研究を採択し、モデリング研究と実験系研究のさらなる融合の促進を進めていきたい。

9. 総括班評価者による評価の状況

中村研三(中部大学)

温暖化、砂漠化、土壌酸性化など、地球環境の劣悪化が進むなか、急速に増加する人口を支える食糧やエネルギーの確保には植物の力に頼らざるを得ず、多様な地球環境のもとでの農作物や林木など植物の生存域の拡大が強く望まれている。植物の生存戦略と成長戦略の環境応答の分子機構を追求するグループに数理モデリングの研究者を加え、様々な環境要因や環境ストレスのもとで、植物が生存や成長のための戦略を最適化してそれを突破していく能力を総合的に解明し、環境変化への個体レベルでの挙動を理論的に予測する新しい研究領域を切り開くことを目指す本領域研究への期待は大きい。

本領域研究の発足以来、領域代表者の優れたリーダーシップとそれを支えるコアメンバーらの活躍によって、定期的な班会議に加え、既に多くのシンポジウム、国際シンポジウムやワークショップ、数理モデリング講習会や若手の会などが活発に開かれて、「植物環境突破力」の標語のもとで本領域研究の目指すものの参加メンバーへの浸透と研究交流の推進が図られ、若手の育成にも力が注がれている。本領域研究には、領域代表者を始め、様々な植物の環境応答の分野で世界トップクラスの研究者が多数参加しており、これら研究者による環境応答で重要な鍵を担う新しい分子機能の解明を中心に既に多くの優れた研究成果が発表されており、領域としての研究成果は着実に挙がっている。領域研究の後半に向けて、数理モデル導入による新しい領域に踏み込んだ研究成果や、公募参加の若手研究者の切り開く新しい視点からの研究成果に大いに期待する。

社会的な関心も高い分野だけに、今後も研究成果の新聞発表やアウトリーチ活動への積極的な取り組みに期待する。

巖佐 庸(九州大学)

新学術領域研究「植物環境突破力」は、植物の環境ストレスに対する応答や耐性の分子メカニズムを解明するとともに、数理モデリングによるとりまとめを目指している。優れた研究者を計画班員として集結させている。スタートしてまだ2年とはいえ、既に多くの論文が出版されている。それらの多くは、新学術領域研究の期間に

出たものとはいえ、新学術領域研究がスタートする前から準備されていた研究によるものであろう。新学術研究での新たな展開やこの新学術領域での新たな研究者の出会いが論文として実るまでにはいましばらくかかるものと思う。

本新学術領域の一つの狙いとして、数理モデルによる解明がある。領域会議においても、その研究をどのように数理モデリングに結びつける予定かということがしばしば質問されていた。

理論的な研究は、最初から研究計画を立ててそのまま実行するという性格は薄く、やってみてからの展開を予め予測しにくいところがある。それは作業的な部分が少ないからである。大きなシミュレータの作成や、出来合いのモデルのパラメータを選んで特定の場合に適応するという場合はともかく、新たなモデリングを行うためには、計画書に詳細に記載した通りに作業がすすみ成果があがるとはいえない。しかし優れた研究者であれば、ある程度の成果が上がると期待してよい。

計画書に書かれた通りの数理モデリングができればよしとするのではなく、本学術領域研究で発表が行われている様々な研究に着いて、それぞれに理論的な研究が新たに進むことが最も望ましい姿である。幅広く本新学術領域での研究をヒントに展開したモデリング研究を育てるように運営することが良い結果を生むであろう。またどのようなモデリングを求めているのか、どのような予測を求めてのモデルが望ましいのかを、実験研究者が遠慮なく明確に話すことが必要であろう。何も無いところから良いモデルが出ることはなく、実験研究者が日頃から感じていることをもとにモデルとして展開することで、様々な現象の関連が明確になったり、意外な結論が得られたりするのが理論的研究の役割である。

本新学術領域での成果がもとになって、日本での生命科学や農学でのモデリングが進むことを期待している。

寺島一郎(東京大学)

新学術領域研究「植物環境突破力」の活動においてまず特筆されるのは、馬領域代表の強力で個性的なリーダーシップと、総括班メンバーの領域運営への積極的な寄与である。実績のあるメンバーが、これまでの研究を展開するだけでなく、公募班をふくめた領域全体の活性の向上をめざして努力している。このことは、領域メンバー間で多く意欲的な共同研究が進展していることに端的にあらわされている。また、若手の会や班会議でも、若手の自主性を尊重する一方で、先輩として言うべき事は言うという責任のある教育的指導が行われていることも印象に残る。

この新学術領域の目玉として岡山大学資源生物科学研究所に設けられた「ストレス評価センター」は、共同研究のハブとして極めて有効に機能し始めている。最新の設備を揃えているばかりでなく、植物を丁寧に栽培することにも努力が払われている。後者はややもすれば軽視されがちであるが、植物科学の健全な発展にとって非常に重要であることは強調したい。また、この領域では、数理モデルを重視しており、分子生理学と数理生物学との融合もめざしている。この境界領域でもいくつかの共同研究が進んでいるので、今後の展開が楽しみである。

原著論文の質と量、新聞等の報道件数の多さと取り扱いの大きさなどからもこの領域の活性が高いことは明らかである。今後は、共同研究の成果が続々と公表されるはずであり、さらなる発展がおおいに期待できる。

研究成果の公表の状況（主な論文等一覧、ホームページ、公開発表等）

平成22年度に発足した新学術領域研究（研究領域提案型）としての研究成果の公表状況は以下のとおりであるので、一部修正して再掲する。

5. 研究成果の公表の状況（主な論文一覧、ホームページ、公開発表等）

（1）主な論文等一覧について（発表論文数：合計188報）

（計画研究代表者・分担者2010年以降；公募研究代表者2011年以降）

二重下線は研究代表者、下線は研究分担者、破線は連携研究者、*はCorresponding authorを示す。

主な掲載論文（IF：Impact factor 2010）IF5以上 62報

Nature (IF 36.101) 1報、*Nat Commun* 1報、*PLoS Biol* (IF 12.472) 1報、*Nature Geosci* (IF 10.392) 1報、*EMBO J* (IF 10.124) 1報、*Curr Biol* (IF 10.026) 3報、*Proc Natl Acad Sci USA* (IF 9.771) 7報、*PLoS Genet* (IF 9.543) 1報、*Curr Opin Plant Biol* (IF 9.437) 2報、*Plant Cell* (IF 9.396) 13報、*Plant J* (IF 6.948) 12報、*New Phytol* (IF 6.516) 2報、*Plant Physiol* (IF 6.451) 14報、*J Biol Chem* (IF 5.328) 3報

計画研究代表者 馬 建鋒（岡山大学・資源植物科学研究所・教授）

（分担者：藤原 徹（東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授）、山地 直樹（岡山大学・資源植物科学研究所・助教））

1. Sasaki A, Yamaji N, Yokosho K, Ma JF* (2012) Nramp5 is a major transporter responsible for manganese and cadmium uptake in rice. *Plant Cell* doi:10.1105/tpc.112.096925. [朝日新聞](#)、[読売新聞](#)、[山陽新聞](#)、[山陽放送などに記事掲載](#)
2. Fujii M, Yokosho K, Yamaji N, Saisho D, Yamane M, Takahashi H, Sato K, Nakazono M, Ma JF* (2012) Acquisition of aluminium tolerance by modification of a single gene in barley. *Nat Commun* 3, 713. [朝日新聞](#)、[山陽新聞](#)、[産経新聞](#)、[中国新聞などに記事掲載](#)
3. Chen ZC, Yamaji N, Motoyama R, Nagamura, Y, Ma JF* (2012) Upregulation of a magnesium transporter gene OsMG1 is required for conferring aluminum tolerance in rice. *Plant Physiol* doi:10.1104/pp.112.199778
4. Milner MJ, Craft E, Yamaji N, Koyama E, Ma JF, Kochian LV* (2012) Characterization of the high affinity Zn transporter from *Nocca caerulea*, NcZNT1, and dissection of its promoter for its role in Zn uptake and hyperaccumulation. *New Phytol* doi:10.1111/j.1469-8137.2012.04144.x
5. Yamamoto T, Nakamura A, Iwai H, Ishii T, Ma JF, Yokoyama R, Nishitani K, Satoh S, Furukawa J* (2012) Effect of silicon deficiency on secondary cell wall synthesis in rice leaf. *J Plant Res* DOI 10.1007/s10265-012-0489-3
6. 山地直樹・馬 建鋒* (2012) 「近年の農業へのケイ酸利用と研究 1. 植物のケイ酸栄養と輸送」 *日本土壌肥科学雑誌* 83, 319-325.
7. Montpetit J, Vivancos J, Mitani-Ueno N, Yamaji N, Rémus-Borel W, Belzile F, Ma JF, Bélanger RR* (2012) Cloning, functional characterization and heterologous expression of TaLsi1, a wheat silicon transporter gene. *Plant Mol Biol* 79, 35-46.
8. Huang CF, Yamaji N, Chen Z, Ma JF* (2012) A tonoplast-localized half-size ABC transporter is required for internal detoxification of aluminum in rice. *Plant J* 69, 857-867.
9. Huang CF, Yamaji N, Ono K, Ma JF* (2012) A leucine-rich repeat receptor-like kinase gene is involved in the specification of outer cell layers in rice roots. *Plant J* 69, 565-576. [表紙に採用](#)、[Featured paper](#)
10. Sasaki A, Yamaji N, Xia JX, Ma JF* (2011) OsYSL6 is involved in the detoxification of excess manganese in rice. *Plant Physiol* 157, 1832-1840.
11. Yokosho K, Yamaji N, Ma JF* (2011) An Al-inducible MATE gene is involved in external detoxification of Al in rice. *Plant J* 68, 1061-1069.
12. Ma JF* (2011) Silicon. In *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Third Edition, Ed, Marschner *Elsevier* pp.257-261.
13. Ma JF* (2011) Aluminum. In *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Third Edition, Ed, Marschner *Elsevier* pp.268.
14. Chen G*, Komatsuda T, Ma JF, Li C, Yamaji N, Nevo E (2011) A functional cutin matrix is required for plant protection against water loss. *Plant Sig Behav* 6, 1297-1299.
15. Yordem BK, Conte SS, Ma JF, Yokosho K, Vasques KA, Gopalsamy SN, Walker EL* (2011) Brachypodium distachyon as a new model system for understanding iron homeostasis in grasses: phylogenetic and expression analysis of Yellow Stripe-Like (YSL) transporters. *Ann Bot* 108, 821-833.
16. Chen G*, Komatsuda T, Ma JF, Christiane Nawrath C, Pourkheirandish M, Tagiri A, Hu YG, Sameri M, Li X, Zhao X, Liu Y, Li C, Ma X, Wang A, Nair S, Wang N, Miyao A, Sakuma S, Yamaji N, Zheng X, Nevo E (2011) An ATP-binding cassette subfamily G full transporter is essential for the retention of leaf water in both wild barley and rice. *Proc Natl Acad Sci USA* 108, 12354-12359.
17. Ma JF*, Yamaji N, Mitani-Ueno N (2011) Transport of silicon from roots to panicles in plants. *Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci* 87, 377-385. [表紙に採用](#)
18. Tsutsui T, Yamaji N, Ma JF* (2011) Identification of a cis-acting element of ART1, a C2H2-type zinc finger transcription factor for aluminum tolerance in rice. *Plant Physiol* 156, 925-931.
19. Mitani-Ueno N, Yamaji N, Zhao FJ, Ma JF* (2011) Aromatic/arginine selectivity filter of NIP aquaporins plays a critical role in substrate selectivity for silicon, boron and arsenic. *J Exp Bot* 62, 4391-4398.
20. Yamaji N, Ma JF* (2011) Further characterization of a rice Si efflux transporter, Lsi2. *Soil Sci Plant Nutr* 57, 259-264.
21. Moore KL*, Schröder M, Wu ZC, Martin BGH, Hawes CR, Mcgrath SP, Hawkesford MJ, Ma JF, Zhao FJ, Grovernor CRM (2011) High resolution secondary ion mass spectrometry reveals the contrasting subcellular distribution of arsenic and silicon in rice roots. *Plant Physiol* 156, 913-924.
22. Mitani-Ueno N, Yamaji N, Ma JF* (2011) Silicon efflux transporters isolated from two pumpkin cultivars contrasting in Si uptake. *Plant Sig Behav* 6, 991-994.
23. Ueno D, Milner M, Yamaji N, Yokosho K, Koyama E, Zambrano C, Kaskie M, Ebbs S, Kochian L, Ma JF* (2011) Elevated expression of TcHMA3 plays a key role in the extreme Cd tolerance in a Cd-hyperaccumulating ecotype of *Thlaspi caerulescens*. *Plant J* 66,

852-862. [山陽新聞、産経新聞などに記事掲載](#)

24. Ueno D, Koyama E, [Yamaji N](#), [Ma JF*](#) (2011) Physiological, genetic, and molecular characterization of a high-Cd-accumulating rice cultivar, Jarjan. *J Exp Bot* 62, 2265-2272.
25. Mitani N, [Yamaji N](#), Ago Y, Iwasaki K, [Ma JF*](#). (2011) Isolation and functional characterization of an influx silicon transporter in two pumpkin cultivars contrasting in Si accumulation. *Plant J* 66, 231-240. [表紙に採用](#), [Featured paper](#)
26. Zheng L, Fujii M, [Yamaji N](#), Sasaki A, Yamane M, Sakurai I, Sato K, [Ma JF*](#) (2011) Isolation and characterization of a barley yellow stripe-like gene, HvYSL5. *Plant Cell Physiol* 52, 765-774.
27. Xia JX, [Yamaji N](#), [Ma JF*](#) (2011) Further characterization of an aluminum influx transporter in rice. *Plant Sig Behav* 6, 160-163.
28. Kasai K, Takano J, Miwa K, Toyoda A, [Fujiwara T*](#). (2011) High boron-induced ubiquitination regulates vacuolar sorting of the BOR1 borate transporter in Arabidopsis thaliana. *J Biol Chem* 286, 6175-6183.
29. Uraguchi S, Kamiya T, Sakamoto T, Kasai K, Sato Y, Nagamura Y, Yoshida A, Kyoizuka J, Ishikawa S, [Fujiwara T*](#) (2011) Low-affinity cation transporter (OsLCT1) regulates cadmium transport into rice grains. *Proc Natl Acad Sci USA* 108, 20959-20964. [日本農業新聞などに記事掲載](#)、[NHK ニュース放送](#)、[計画班員経塚との共同研究](#)
30. Tanaka M, Takano J, Chiba Y, Lombardo F, Ogasawara Y, Onouchi H, Naito S, [Fujiwara T*](#) (2011) Boron dependent degradation of NIP5;1 mRNA for acclimation to excess boron conditions. *Plant Cell* 23, 3547-3559. [計画班員内藤、公募班員千葉との共同研究](#)
31. Sakamoto T, Tsujimoto-Inui Y, Uraguchi S, Yoshizumi T, Matsunaga S, Mastui M, Umeda M, Fukui K, [Fujiwara T*](#) (2011) Condensin II alleviates DNA damage and is essential for tolerance of B overload stress in Arabidopsis thaliana. *Plant Cell* 23, 3533-3546. [計画班員梅田との共同研究](#)
32. Xia JX, Yamaji N, Kasai T, [Ma JF*](#) (2010) Plasma membrane-localized transporter for aluminum in rice. *Proc Natl Acad Sci USA* 107, 18381-18385. [朝日新聞、山陽新聞などに記事掲載](#)
33. Ueno D, [Yamaji N](#), Kono I, Huang CF, Ando T, Yano M, [Ma JF*](#) (2010) Gene limiting cadmium accumulation in rice. *Proc Natl Acad Sci USA* 107, 16500-16505. [読売新聞、毎日新聞、日経新聞、山陽新聞などに記事掲載](#), [NHK ニュース放送](#)
34. 牧野周*, 山谷知行, 鎌田淳, 落合久美子, 小山博之, [馬 建鋒](#), 渡部敏裕 (2010) 「植物のミネラルストレス応答」 *日本土壌肥科学雑誌* 81, 181-189.
35. Huang CF, [Yamaji N](#), [Ma JF*](#) (2010) Knockout of a bacterial-type ABC transporter gene, AtSTAR1, results in increased Al sensitivity in Arabidopsis. *Plant Physiol* 153, 1669-1677.
36. Zhao XQ, Mitani N, [Yamaji N](#), Shen RF*, [Ma JF](#) (2010) Involvement of silicon influx transporter OsNIP2;1 in selenite uptake in rice. *Plant Physiol* 153, 1871-1877.
37. [馬 建鋒*](#), [山地直樹](#) (2010) 「植物におけるミネラル関連トランスポーター」 *植物の生長調節* 45, 49-57.
38. [Ma JF*](#), Ryan P (2010) Understanding how plants cope with acid soils. *Func Plant Biol* 37, iii-vi.
39. Yokosho K, [Yamaji N](#), [Ma JF*](#) (2010) Isolation and characterization of two MATE genes in rye. *Func Plant Biol* 37, 296-303.
40. [馬 建鋒*](#), [山地直樹](#) (2010) 「アルミニウム耐性に関わるトランスポーター」 *日本土壌肥科学雑誌* 81, 518-522.
41. Isa M, Bai S, Yokoyama T, [Ma JF](#), Ishibashi Y, Yuasa T, Iwaya-Inoue M* (2010) Silicon enhances growth independent of silica deposition in a low-silica rice mutant, lsi1. *Plant Soil* 331, 361-375.
42. Zhao FJ*, Ago Y, Mitani N, Li RY, Su YH, [Yamaji N](#), McGrath SP, [Ma JF](#) (2010) The role of the rice aquaporin Lsi1 in arsenite efflux from roots. *New Phytol* 186, 392-399.

計画研究代表者 木下 俊則 (名古屋大学・大学院理学研究科・教授)

1. Takahashi K, Hayashi K, [Kinoshita T*](#) (2012) Auxin activates the plasma membrane H⁺-ATPase by phosphorylation during hypocotyl elongation in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Physiol* 159, 632-641. [中日新聞等に記事掲載](#)
2. Okumura M, Inoue S, Takahashi K, Ishizaki K, Kohchi T, [Kinoshita T*](#) (2012) Characterization of the plasma membrane H⁺-ATPase in the liverwort *Marchantia polymorpha*. *Plant Physiol* 159, 826-834. [公募班員石崎との共同研究](#)
3. Okumura M, Takahashi K, Inoue S, [Kinoshita T*](#) (2012) Evolutionary appearance of the plasma membrane H⁺-ATPase containing a penultimate threonine in the bryophyte. *Plant Sig Behav* in press.
4. Zeng H, Liu G, [Kinoshita T](#), Zhang R, Zhu Y*, Xu G (2012) Stimulation of phosphorus uptake by ammonium nutrition involves plasma membrane H⁺ ATPase in rice roots. *Plant Soil* doi:10.1007/s11104-012-1136-4
5. [Kinoshita T*](#), Ono N, Hayashi Y, Morimoto S, Nakamura S, Soda M, Kato Y, Ohnishi M, Nakano T, Inoue S, Shimazaki K (2011) *FLOWERING LOCUS T* regulates stomatal opening. *Curr Biol* 21, 1232-1238. [読売新聞、中日新聞、日刊工業新聞、Nature web Japan 等に記事掲載](#)、[NHK ニュースで内容紹介](#)、[Faculty of 1000 に選出](#)
6. Hayashi M, Inoue S, Takahashi K, [Kinoshita T*](#) (2011) Immunohistochemical detection of blue light-induced phosphorylation of the plasma membrane H⁺-ATPase in stomatal guard cells. *Plant Cell Physiol* 52, 1238-1248. [表紙に採用](#)、[Faculty of 1000 に選出](#)
7. Hayashi M, [Kinoshita T*](#) (2011) Crosstalk between blue-light- and ABA-signaling pathways in stomatal guard cells. *Plant Sig Behav* 6, 1662-1664.
8. Tsuzuki T, Takahashi K, Inoue S, Okigaki Y, Tomiyama M, Hossain MA, Shimazaki K, Murata Y, [Kinoshita T*](#) (2011) Mg-chelatase H subunit affects ABA signaling in stomatal guard cells, but is not an ABA receptor in *Arabidopsis thaliana*. *J Plant Res* 124, 527-538. [表紙に採用](#)
9. Inoue S, Matsushita T, Tomokiyo Y, Matsumoto M, Nakayama KI, [Kinoshita T](#), Shimazaki K* (2011) Functional analyses of the activation loop of phototropin2 in *Arabidopsis*. *Plant Physiol* 156, 117-128.
10. [Kinoshita T*](#), Hayashi Y (2011) New insights into the regulation of stomatal opening by blue light and the plasma membrane H⁺-ATPase. *Int Rev Cell Mol Biol* 289, 89-115.
11. Hayashi Y, Nakamura S, Takemiya A, Takahashi Y, Shimazaki K, [Kinoshita T*](#) (2010) Biochemical characterization of *in vitro* phosphorylation and dephosphorylation of the plasma membrane H⁺-ATPase. *Plant Cell Physiol* 51, 1186-1196.

計画研究代表者 篠崎 和子 (東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授)

(分担者: 溝井 順哉 (東京大学・大学院農学生命科学研究科・特任助教)、城所 聡 (東京大学・大学院農学生命科学研究科・特任研究員))

1. Fujita Y, Yoshida T, [Yamaguchi-Shinozaki K*](#) (2012) Pivotal role of the AREB/ABF-SnRK2 pathway in ABRE-mediated transcription

in response to osmotic stress in plants. *Physiol Plant* doi: 10.1111/j.1399-3054.2012.01635.x.

2. Todaka D, Nakashima, K, Shinozaki K, [Yamaguchi-Shinozaki K*](#) (2012) Toward understanding transcriptional regulatory networks in abiotic stress responses and tolerance in rice. *Rice* 5, 6.
3. Tanaka H, Osakabe Y, Katsura S, Mizuno S, Maruyama K, Kusakabe K, [Mizoi J](#), Shinozaki K, [Yamaguchi-Shinozaki K*](#) (2012) Abiotic stress-inducible receptor-like kinases negatively control ABA signaling in *Arabidopsis*. *Plant J* 70, 599-613.
4. Maruyama K, Todaka D, [Mizoi J](#), Yoshida T, [Kidokoro S](#), Matsukura S, Takasaki H, Sakurai T, Yamamoto YY, Yoshiwara K, Kojima M, Sakakibara H, Shinozaki K, [Yamaguchi-Shinozaki K*](#) (2012) Identification of cis-acting promoter elements in cold- and dehydration-induced transcriptional pathways in Arabidopsis, rice and soybean. *DNA Res* 9, 37-49.
5. Nakashima K, Takasaki H, [Mizoi J](#), Shinozaki K*, [Yamaguchi-Shinozaki K](#) (2011) NAC transcription factors in plant abiotic stress responses. *Biochim Biophys Acta* 1819, 97-103.
6. [Mizoi J](#), Shinozaki K, [Yamaguchi-Shinozaki K*](#) (2011) AP2/ERF family transcription factors in plant abiotic stress responses. *Biochim Biophys Acta* 1819, 86-96.
7. Qin F, Shinozaki K, [Yamaguchi-Shinozaki K*](#) (2011) Achievements and challenges in understanding plant abiotic stress responses and tolerance. *Plant Cell Physiol* 52, 1569-1582.
8. Fujita Y, Fujita M, Shinozaki K, [Yamaguchi-Shinozaki K*](#) (2011) ABA-mediated transcriptional regulation in response to osmotic stress in plants. *J Plant Res* 124, 509-525.
9. Kodaira KS, Qin F, Tran LS, Maruyama K, [Kidokoro S](#), Fujita Y, Shinozaki K, [Yamaguchi-Shinozaki K*](#) (2011) Arabidopsis Cys2/His2 zinc-finger proteins AZF1 and AZF2 negatively regulate abscisic acid-repressive and auxin-inducible genes under abiotic stress conditions. *Plant Physiol* 157, 742-756.
10. Yamada K, Kanai M, Osakabe Y, Ohiraki H, Shinozaki K, [Yamaguchi-Shinozaki K*](#) (2011) The monosaccharide absorption activity of *Arabidopsis* roots depends on the expression profiles of transporter genes under high salinity conditions. *J Biol Chem* 286, 43577-43586.
11. Qin F, Kodaira K, Maruyama K, [Mizoi J](#), Tran L-SP, Fujita Y, Morimoto K, Shinozaki K [Yamaguchi-Shinozaki K*](#) (2011) *SPINDLY*, a negative regulator of GA signaling, is involved in the plant abiotic stress response. *Plant Physiol* 157, 1900-1913.
12. Kim JS, [Mizoi J](#), Yoshida T, Fujita Y, Nakajima J, Ohori T, Todaka D, Nakashima K, Hirayama T, Shinozaki K, [Yamaguchi-Shinozaki K*](#) (2011) An ABRE promoter sequence is involved in osmotic stress-responsive expression of the *DREB2A* gene, which encodes a transcription factor regulating drought-inducible genes in Arabidopsis. *Plant Cell Physiol* 52, 2136-2146.
13. Yoshida T, Ohama N, Nakajima J, [Kidokoro S](#), [Mizoi J](#), Nakashima K, Maruyama K, Kim J-M, Seki M, Todaka D, Osakabe Y, Sakuma Y, Schöfl F, Shinozaki K, [Yamaguchi-Shinozaki K*](#) (2011) *Arabidopsis* HsfA1 transcription factors function as the main positive regulators in heat shock-responsive gene expression. *Mol Genet Genomics* 286, 321-332.
14. 藤田泰成, 中島一雄, 吉田拓也, [篠崎和子*](#) (2010) 「植物の水ストレス応答におけるアブシジン酸シグナル伝達」 柿本辰男・高山誠司・福田裕穂・松岡信編, [植物のシグナル伝達-分子と応答-](#), 共立出版, 84-91.
15. Takasaki H, Maruyama K, [Kidokoro S](#), Ito Y, Fujita Y, Shinozaki K, [Yamaguchi-Shinozaki K*](#), Nakashima K* (2010) The abiotic stress-responsive NAC-type transcription factor OsNAC5 regulates stress-inducible genes and stress tolerance in rice. *Mol Genet Genomics* 284, 173-183.
16. Mizoguchi M, Umezawa T, Nakashima K, [Kidokoro S](#), Takasaki H, Fujita Y, [Yamaguchi-Shinozaki K](#), Shinozaki K* (2010) Two closely related subclass II SnRK2 protein kinases cooperatively regulate drought-inducible gene expression. *Plant Cell Physiol* 51, 842-847.

計画研究代表者 内藤 哲 (北海道大学・大学院農学研究院・教授)

1. Takahashi H, Takahashi A, [Naito S](#), Onouchi H* (2012) BAIUCAS: a novel BLAST-based algorithm for the identification of upstream open reading frames with conserved amino acid sequences, and its application to the *Arabidopsis thaliana* genome. *Bioinformatics* doi:10.1093/bioinformatics/bts303
2. Yoshinari A, Kasai K, Fujiwara T, [Naito S](#), Takano J* (2012) Polar localization and endocytic degradation of a boron transporter, BOR1, is dependent on specific tyrosine residues. *Plant Sig Behav* 7, 46-49. [計画班員分担者藤原との共同研究](#)
3. Nishikiori M, Mori M, Dohi K, Okamura H, Katoh E, [Naito S](#), Meshi T, Ishikawa M.* (2011) A host small GTP-binding protein ARL8 plays crucial roles in tobamovirus RNA replication. *PLoS Pathog* 7, e1002409.
4. Murota K, Hagiwara-Komoda Y, Komoda K, Onouchi H, Ishikawa M, [Naito S*](#) (2011) Arabidopsis cell-free extract, ACE, a new in vitro translation system derived from Arabidopsis callus cultures. *Plant Cell Physiol* 52, 1443-1453. [表紙に採用](#)
5. Onoue N, Yamashita Y, Nagao N, Goto DB, Onouchi H, [Naito S*](#) (2011) *S*-Adenosyl-L-methionine induces compaction of nascent peptide chain inside the ribosomal exit tunnel upon translation arrest in the *Arabidopsis CGS1* gene. *J Biol Chem* 286, 14903-14912. [同誌の Papers of the Week に採択](#)

計画研究代表者 山谷 知行 (東北大学・大学院農学研究科・教授)

(分担者: 草野 都 (理化学研究所・植物科学研究センター・研究員))

1. [Kusano M](#), Fukushima A, Fujita N, Okazaki Y, Kobayashi M, Oitome NF, Ebana K, Saito K* (2012) Deciphering starch quality of rice kernels using metabolite profiling and pedigree network analysis. *Mol Plant* 5, 442-451.
2. Redestig H^c, [Kusano M](#)^c, Ebana K, Kobayashi M, Oikawa A, Okazaki Y, Matsuda F, Arita M, Fujita N Saito K* (2011) Exploring molecular backgrounds of quality traits in rice by predictive models based on high-coverage metabolomics. *BMC Syst Biol* 5, 176.
3. Redestig H*, Kobayashi M, Saito K, [Kusano M*](#) (2011) Exploring matrix effects and quantification performance in metabolomics experiments using artificial biological gradients. *Anal Chem* 83, 5645-5651.
4. Tamura W, [Kojima S](#), Toyokawa A, Watanabe H, Tabuchi-Kobayashi M, [Hayakawa T](#), [Yamaya T*](#) (2011) Disruption of a novel NADH-glutamate synthase2 gene caused marked reduction in spikelet number of rice. *Front Plant Sci* 2, 57.
5. [Kusano M](#), Tabuchi M, Fukushima A, Funayama K, Diaz C, Kobayashi M, Hayashi N, Tsuchiya NY, Takahashi H, Kamata A, [Yamaya T*](#), Saito K* (2011) Metabolomics data reveal a crucial role of cytosolic glutamine synthetase 1;1 in coordinating metabolic balance in rice. *Plant J* 66, 456-466.
6. Obara M*, Takeda T, Hayakawa T, [Yamaya T](#) (2011) Mapping quantitative trait loci controlling root length in rice seedlings grown with low or sufficient NH₄⁺ supply using backcross recombinant lines derived from a cross between *Oryza sativa* L. and *Oryza glaberrima*

Stued. *Soil Sci Plant Nutr* 57, 80-92.

- Obara M*, Tamura W, Ebitani T, Yano M, Sato T, Yamaya T (2010) Fine-mapping of *qRL6.1*, a major QTL for root length of rice seedlings grown under a wide range of NH_4^+ concentration in hydroponic conditions. *Theor Appl Genet* 121, 535-547.
- Suzuki M, Kusano M, Takahashi H, Nakamura Y, Hayashi N, Kobayashi M, Ichikawa T, Matsui M, Hirochika H, Saito K* (2010) Rice-Arabidopsis FOX line screening with FT-NIR-based fingerprinting for GC-TOF/MS-based metabolite profiling. *Metabolomics* 6, 137-145.
- Redestig H, Kusano M, Fukushima A, Matsuda F, Saito K, Arita M* (2010) Consolidation metabolite identifiers to enable contextual and multi-platform metabolomics data analysis. *BMC Bioinformatics* 11, 214.
- Tamura W, Hidaka Y, Tabuchi M, Kojima S, Hayakawa T, Sato T, Obara M, Kojima M, Sakakibara H, Yamaya T* (2010) Reverse genetics approach to characterize a function of NADH-glutamate synthase1 in rice plants. *Amino Acids* 39, 1003-1012.
- Kusano M, Fukushima A, Redestig H, Kobayashi M, Otsuki H, Onouchi H, Naito S, Hirai MY, Saito K* (2010) Comparative metabolomics charts the impact of genotype-dependent methionine accumulation in *Arabidopsis thaliana*. *Amino Acids* 39, 1013-1021.
研究分担者草野と計画班員内藤との共同研究
- Lima J, Kojima S, Takahashi H, von Wirén N* (2010) Ammonium triggers lateral root branching in Arabidopsis in an AMT1;3-dependent manner. *Plant Cell* 22, 3621-3633.
- Albinsky D^c, Kusano M^c, Higuchi M, Hayashi N, Kobayashi M, Fukushima A, Mori M, Ichikawa T, Matsui K, Kuroda H, Horii Y, Tsumoto Y, Sakakibara H, Hirochika H, Matsui M, Saito K* (2010) Metabolomic screening applied to rice FOX Arabidopsis lines leads to the identification of a gene-changing nitrogen metabolism. *Mol Plant* 3, 125-142.

計画研究代表者 芦苺 基行 (名古屋大学・生物機能開発利用研究センター・教授)

- Nagai K, Kuroha T, Ayano M, Kurokawa Y, Angeles-Shim R, Shim J-H, Yasui H, Yoshimura A, Ashikari M* (2012) Two novel QTLs regulate internode elongation in deepwater rice during the early vegetative stage. *Breed Sci* in press
- Asano K, Yamasaki M, Takuno S, Miura K, Katagiri S, Ito T, Doi K, Wu J, Ebana K, Matsumoto T, Inman H, Kitano H, Ashikari M, Matsuoka M* (2011) Artificial selection for a green revolution gene during japonica rice domestication. *Proc Natl Acad Sci USA* 108, 11034-11039.
- Nagai K, Hattori Y, Ashikari M* (2011) 「イネの洪水における異なる2つの生存戦略 エチレン情報伝達を介した洪水耐性機構」 *化学と生物* 49, 222-224.
- Hattori Y, Nagai K, Ashikari M* (2011) Rice growth adapting to deepwater. *Curr Opin Plant Biol* 14, 100-105.
- Muto Y, Segami S, Hayashi H, Sakurai J, Murai-Hatano M, Hattori Y, Ashikari M, Maeshima M* (2011) Vacuolar proton pumps and aquaporins involved in rapid internode elongation of deepwater rice. *Biosc Biotechnol Biochem* 75, 114-122.
- Shim RA, Angeles ER, Ashikari M, Takashi T* (2010) Development and evaluation of *Oryza glaberrima* Steud. chromosome segment substitution lines (CSSLs) in the background of *O. sativa* L. cv. Koshihikari. *Breed Sci* 60, 613-619.
- Hattori Y, Ashikari M* (2010) 「エチレン応答における遺伝子発現制御植物のシグナル伝達—分子と応答—」 共立出版 126-132.
- Nagai K, Hattori Y, Ashikari M* (2010) Stunt or elongate? Two opposite strategies by which rice adapts to floods. *J Plant Res* 123, 303-309.
- Asano K, Miyao A, Hirochika H, Kitano H, Matsuoka M, Ashikari M* (2010) *SSD1*, which encodes a plant-specific novel protein, controls plant elongation by regulating cell division in rice. *Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci* 86, 265-273.
- Hattori Y, Ashikari M* (2010) 「東南アジアなどで栽培される浮イネの洪水回避機構の解明」 BRAIN テクノニュース 137, 17-22.

計画研究代表者 梅田 正明 (奈良先端科学技術大学院大学・バイオサイエンス研究科・教授)

- Nobusawa T, Umeda M* (2012) Very-long-chain fatty acids have an essential role in plastid division by controlling Z-ring formation in *Arabidopsis thaliana*. *Genes Cells* in press.
- Endo M, Nakayama S, Umeda-Hara C, Ohtsuki N, Saika H, Umeda M, Toki S* (2011) CDKB2 is involved in mitosis and DNA damage response in rice. *Plant J* 69, 967-977.
- Adachi S, Minamisawa K, Okushima Y, Inagaki S, Yoshiyama K, Kondou Y, Kaminuma E, Kawashima M, Toyoda T, Matsui M, Kurihara D, Matsunaga S, Umeda M* (2011) Programmed induction of endoreduplication by DNA double-strand breaks in *Arabidopsis*. *Proc Natl Acad Sci USA* 108, 10004-10009. 朝日新聞、産経新聞、日刊工業新聞、日経産業新聞等に記事掲載、Faculty of 1000 に選出
- Ohno R, Kadota Y, Fujii S, Sekine M, Umeda M, Kuchitsu K* (2011) Cryptogein-induced cell cycle arrest at G2 phase is associated with inhibition of cyclin-dependent kinases, suppression of expression of cell cycle-related genes and protein degradation in synchronized tobacco BY-2 Cells. *Plant Cell Physiol* 52, 922-932.
- Matsunaga S, Umeda M* (2011) DNA double-strand breaks induce endoreduplication. *Cytologia (Tokyo)* 76, 229-230. 表紙に採用
- Okushima Y, Inamoto H, Umeda M* (2011) A high concentration of nitrate causes temporal inhibition of lateral root growth by suppressing cell proliferation. *Plant Biotechnol* 28, 413-416.
- Inagaki S, Umeda M* (2011) Cell-cycle control and plant development. *Int Rev Cell Mol Biol* 291, 227-261.

計画研究代表者 経塚 淳子 (東京大学・大学院農学生命科学研究科・准教授)

- Kobayashi K, Yasuno N, Sato Y, Yoda M, Yamazaki R, Kimizu M, Yoshida H, Nagamura Y, Kyoizuka J* (2012) Inflorescence meristem identity in rice is specified by overlapping functions of three AP1/FUL-like MADS box genes and *PAP2*, a *SEP* MADS box gene. *Plant Cell* doi: 10.1105/tpc.112.097105
- Hiroaki T, Yu Z, Hattori S, Omae M, Shimizu-Sato S, Oikawa T, Qian Q, Nishimura M, Kitano H, Xie H, Fang X, Yoshida H, Kyoizuka J, Chen F, Sato Y* (2011) *LAX PANICLE2* of Rice Encodes a Novel Nuclear Protein and Regulates the Formation of Axillary Meristems. *Plant Cell* 23: 3276-3287.
- Fukui K, Ito S, Ueno K, Yamaguchi S, Kyoizuka J, Asami T* (2011) New branching inhibitors and their potential as strigolactone mimics in rice. *Bioorg Med Chem Lett*. 15:4905-4908.
- Minakuchi K, Kameoka H, Yasuno N, Umehara M, Luo L, Kobayashi K, Hanada A, Ueno K, Asami T, Yamaguchi S, Kyoizuka J*

(2010) *FINE CULMI (FCI)* works downstream of strigolactones to inhibit the outgrowth of axillary buds in rice. *Plant Cell Physiol* 51, 1127-1135

5. Kobayashi K, Maekawa M, Miyao A, Hirochika H, Kyozuka J* (2010) *PANICLE PHYTOMER2 (PAP2)*, encoding a SEPALLATA subfamily MADS-box protein, positively controls spikelet meristem identity in rice. *Plant Cell Physiol* 51, 47-57.
6. Yamaguchi S, Kyozuka J* (2010) Branching hormone is busy both underground and overground. *Plant Cell Physiol* 51, 1091-1094.
7. Hu Z, Yan H, Yang J, Yamaguchi S, Maekawa M, Takamura I, Tsutsumi N, Kyozuka J, Nakazono M* (2010) Strigolactones negatively regulate mesocotyl elongation in rice during germination and growth in darkness. *Plant Cell Physiol* 51, 1136-1142.
8. Ito S, Kitahata N, Umehara M, Hanada A, Kato A, Ueno K, Mashiguchi K, Kyozuka J, Yoneyama K, Yamaguchi S, Asami T* (2010) A new lead chemical for strigolactone biosynthesis inhibitors. *Plant Cell Physiol* 51, 1143-1150.

計画研究代表者 杉本 慶子 (理化学研究所・植物科学研究センター・チームリーダー)

1. Komaki S, Sugimoto K* (2012) Control of the plant cell cycle by developmental and environmental cues. *Plant Cell Physiol* doi:10.1093/pcp/pcs070
2. Kobayashi K*, Baba S, Obayashi T, Sato M, Toyooka K, Keränen M, Eva-Mari A, Fukaki H, Ohta H, Sugimoto K, Masuda T (2012) Regulation of root greening by light and auxin/cytokinin signaling in *Arabidopsis*. *Plant Cell* 24, 1081-1095. 公募班員持田の連携研究者豊岡との共同研究、Nature web Japan 等に記事掲載
3. 石田喬志, 杉本慶子* (2012) 「植物における SUMO システムと E3 リガーゼの機能」 *生化学* in press.
4. Iwase A, Ohme-Takagi M, Sugimoto K* (2011) WIND1: A key molecular switch for plant cell dedifferentiation. *Plant Sig Behav* 6, 1943-1945.
5. 小牧伸一郎, 杉本慶子* (2011) 「植物細胞の分裂と伸長から見た個体サイズの制御機構」 *植調* 45, 363-372.
6. 石田喬志, クリスマスチャンブラウワー, 杉本慶子* (2011) 「核内倍加と細胞成長を規定する発生制御」 *化学と生物* 49 (07)
7. Iwase A, Mitsuda N, Koyama T, Hiratsu K, Kojima M, Arai T, Inoue Y, Seki M, Sakakibara H, Sugimoto K* Ohme-Takagi M* (2011) The AP2/ERF transcription factor WIND1 controls cell dedifferentiation in *Arabidopsis*. *Curr Biol* 21, 508-514. 日刊工業新聞、科学新聞に記事掲載
8. Breuer C, Ishida T, Sugimoto K* (2010) Developmental control of endocycles and cell growth in plants. *Curr Opin Plant Biol* 13, 654-650.

計画研究代表者 佐竹 暁子 (北海道大学・大学院地球環境科学研究院・准教授)

(分担者: 沖 大幹 (東京大学・生産技術研究所・教授))

1. Pokhrel YN*, Hanasaki N, Yeh P J-F, Yamada TJ, Kanae S, Oki T (2012) Model estimates of sea-level change due to anthropogenic impacts on terrestrial water storage, *Nature Geosci* doi: 10.1038/Ngeo1476
2. Kim W*, Cho J, Komori D, Aoki M, Yokozawa M, Kanae S, Oki T (2011) Tolerance of eddy covariance flux measurement, *Hydrol Res Lett* 5, 73-77.
3. Haddeland I*, Clark D, Franssen W, Ludwig F, Voss F, Arnell NW, Bertrand N, Best M, Folwell S, Gerten D, Gomes S, Gosling SN, Hagemann S, Hanasaki N, Harding R, Heinke J, Kabat P, Koiraal S, Oki T, Polcher J, Stacke T, Viterbo P, Weedon GP, Yeh P (2011) Multi-model estimate of the terrestrial global water balance: setup and first results, *J Hydrometeor* 12, 869-884.
4. Cho J*, Komatsu H, Pokhrel Y, Yeh P J-F, Oki T, Kanae S (2011) The effects of annual precipitation and mean air temperature on annual runoff in global forest regions, *Clim Change* 108, 401-410.

公募研究代表者 青山 卓史 (京都大学・化学研究所・教授)

1. Luo Y, Qin G, Zhang J, Liang Y, Song Y, Zhao M, Tsuge T, Aoyama T, Liu J, Gu H, Qu L-J* (2011) D-myo-inositol-3-phosphate affects phosphatidylinositol-mediated endomembrane function in *Arabidopsis* and is essential for auxin-regulated embryogenesis. *Plant Cell* 23, 1352-1372.
2. Aki S, Nakai H, Aoyama T, Oka A, Tsuge T* (2011) *AtSap130/AtSF3b-3* function is required for reproduction in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell Physiol* 52, 1330-1339.

公募研究代表者 石崎 公庸 (京都大学・大学院生命科学研究所・助教)

1. Ishizaki K, Nonomura M, Kato H, Yamato KT, Kohchi T* (2012) Visualization of auxin-mediated transcriptional activation using a common auxin-responsive reporter system in the liverwort *Marchantia polymorpha*. *J Plant Res* doi: 10.1007/s10265-012-0477-7
2. Araujo WL, Ishizaki K, Nunes-Nesi A, Tohge T, Larson TR, Krahnert I, Balbo I, Witt S, Dormann P, Graham IA, Leaver CJ, Fernie AR* (2011) Analysis of a range of catabolic mutants provides evidence that phytanoyl-CoA does not act as a substrate of the ETF/ETFQO complex in *Arabidopsis thaliana* during dark induced senescence. *Plant Physiol* 157, 55-59.
3. Araujo WL, Tohge T, Ishizaki K, Leaver CJ, Fernie AR* (2011) Protein degradation – an alternative respiratory substrate for stressed plants. *Trends Plant Sci* 16, 489-498.

公募研究代表者 石田 宏幸 (東北大学・大学院農学研究科・准教授)

1. Nakayama M, Kaneko Y, Miyazawa Y, Fujii N, Higashitani N, Wada S, Ishida H, Yoshimoto K, Shirasu K, Yamada K, Nishimura M, Takahashi H* (2012) A possible involvement of autophagy in amyloplast degradation in columella cells during hydrotropic response of *Arabidopsis* roots. *Planta* doi: 10.1007/s00425-012-1655-5
2. Matsumura H*, Mizohata E, Ishida H, Kogami A, Ueno T, Makino A, Inoue T, Yokota A, Mae T, Kai Y (2012) Crystal structure of rice Rubisco and implications for activation induced by positive effectors NADPH and 6-phosphogluconate. *J Mol Biol* doi: 10.1016/j.jmb.2012.05.014
3. Izumi M, Tsunoda H, Suzuki Y, Makino A, Ishida H* (2012) *RBCS1A* and *RBCS3B*, two major members within the *Arabidopsis* RBCS multigene family, function to yield sufficient Rubisco content for leaf photosynthetic capacity. *J Exp Bot* 63, 2159-2170.
4. Izumi M, Ishida H* (2011) The changes of leaf carbohydrate contents as a regulator of autophagic degradation of chloroplasts via Rubisco-containing bodies during leaf senescence. *Plant Sig Behav* 6, 685-687.
5. Takahashi M, Teranishi M, Ishida H, Kawasaki J, Takeuchi A, Yamaya T, Watanabe M, Makino A, Hidema J* (2011) CPD photolyase repairs ultraviolet-B-induced CPDs in rice chloroplast and mitochondrial DNA. *Plant J* 66, 433-442. 計画班員山谷との共同研究

公募研究代表者 伊藤 秀臣 (北海道大学・大学院理学研究院・助教)

1. Matsunaga W, Kobayashi A, Kato A, Ito H* (2012) The effects of heat induction and the siRNA biogenesis pathway on the transgenerational transposition ofONSEN, a copia-like retratransposon in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell Physiol* 53, 824-833.
2. Ito H* (2012) Small RNAs and transposon silencing in plants. *Differentiation* 54, 100-107.
3. Ito H, Gaubert H, Bucher E, Mirouze M, Vaillant I, Paszkowski J* (2011) An siRNA pathway prevents transgenerational retrotransposition in plants subjected to stress. *Nature* 472, 115-119.

公募研究代表者 伊藤 正樹 (名古屋大学・大学院生命農学研究科・准教授)

1. Iwata E, Ikeda S, Abe, N, Kobayashi, A, Matsunaga S, Kurata M, Yoshioka Y, Criqui MC, Genschik P, Ito M*. (2012) Roles of GIG1 and UVI4 in genome duplication in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Sig Behav*, in press.
2. Iwata E, Ikeda S, Matsunaga S, Kurata M, Yoshioka Y, Criqui M-C, Genschik P, Ito M* (2011) GIGAS CELL1, a novel negative regulator of the anaphase-promoting complex/cyclosome, is required for proper mitotic progression and cell fate determination in *Arabidopsis*. *Plant Cell* 23, 4382-4393. [朝日新聞、中日新聞に記事掲載](#)
3. Ishida JK, Yoshida S, Ito M, Namba S, Shirasu K* (2011) *Agrobacterium rhizogenes*-mediated transformation of the parasitic plant *Phtheirospermum japonicum*. *PLoS One* 6, e25802.
4. Haga N, Kobayashi K, Suzuki T, Maeo K, Kubo M, Ohtani M, Mitsuda N, Demura T, Nakamura K, Jürgens G, Ito M* (2011) Mutations in *MYB3R1* and *MYB3R4* cause pleiotropic developmental defects and preferential down-regulation of multiple G2/M-specific genes in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Physiol* 157, 706-717.

公募研究代表者 梅原 三貴久 (東洋大学・生命科学部・准教授)

1. Umehara M* (2011) Strigolactone, a key regulator of nutrient allocation in plants. *Plant Biotechnol* 28, 429-437.

公募研究代表者 小林 優 (京都大学・農学研究科・准教授)

1. Kobayashi M*, Kouzu N, Inami A, Toyooka K, Konishi Y, Matsuoka K, Matoh T (2011) Characterization of *Arabidopsis* CTP:3-deoxy-D-manno-2-octulosonate cytidyltransferase (CMP-KDO synthetase), the enzyme that activates KDO during rhamnogalacturonan II biosynthesis. *Plant Cell Physiol* 52, 1832-1843. [表紙に採用、持田班の連携研究者豊岡との共同研究。](#)

公募研究代表者 坂本 敦 (広島大学・大学院理学研究科・教授)

1. Muranaka A, Watanabe S, Sakamoto A, Shimada H* (2012) *Arabidopsis* cotyledon chloroplast biogenesis factor CYO1 uses glutathione as an electron donor and interacts with PSI (A1 and A2) and PSII (CP43 and CP47) subunits. *J Plant Physiol* doi: 10.1016/j.jplph.2012.04.001
2. Nakano S, Takahashi M, Sakamoto A, Morikawa H, Katayanagi K* (2012) The reductive reaction mechanism of tobacco nitrite reductase derived from a combination of crystal structures and UV-Vis microspectroscopy. *Proteins*, doi:10.1002/prot.24094.
3. Morita S*, Tsukamoto S, Sakamoto A, Makino H, Nakauji E, Kaminaka H, Masumura T, Ogihara Y, Satoh S, Tanaka K (2012) Differences in intron-mediated enhancement of gene expression by the first intron of cytosolic superoxide dismutase gene from rice in monocot and dicot plants. *Plant Biotech J* 29, 115-119.
4. Nakano S, Takahashi M, Sakamoto A, Morikawa H, Katayanagi K* (2012) Structure-function relationship of assimilatory nitrite reductases from the leaf and root of tobacco based on the high resolution structure. *Protein Sci* 21, 383-395.
5. Takahashi M*, Sakamoto A, Ezura H, Morikawa H (2011) Prolonged exposure to atmospheric nitrogen dioxide increases fruit yield of tomato plants. *Plant Biotech J* 28, 485-487.

公募研究代表者 澤 進一郎 (熊本大学・大学院自然科学研究科・教授)

1. Ejima, C, Uwatoko T, Ngan B.T, Honda H, Shimizu N, Kiyohara S, Hamasaki R, Sawa S* (2012) SNPs of CLAVATA receptors in tomato, in a context of rootknot nematode infection. *Nematol Res* in press.
2. Sawa S* (2012) CLAVATA3 regulates meristem size in *Arabidopsis*. HANDBOOK OF BIOLOGICALLY ACTIVE PEPTIDES. Ed. by A.J. Kastin, *Elsevier*, in press.
3. Betsuyaku S, Sawa S* Yamada M (2011) The function of the CLE peptide in plant development and symbiosis. *Arabidopsis Book* e0149
4. Kiyohara S, Honda H, Shimizu N, Ejima C, Hamasaki R, Sawa S* (2011) Tryptophan auxotroph mutants suppress the superroot2 phenotypes, modulating IAA biosynthesis in *Arabidopsis*. *Plant Sig Behav* 6, 1351-1355.
5. Ejima C, Kobayashi Y, Honda H, Shimizu N, Kiyohara S, Hamasaki R, Sawa S* (2011) A Phalaenopsis variety with floral organs showing C class homeotic transformation and its revertant may enable Phalaenopsis as a potential molecular genetic material. *Gene Genet Sys* 86, 93-95.
6. Honda H, Hamasaki R, Ejima C, Shimizu N, Kiyohara S, Sawa S* (2011) *MM31/EIR1* promotes lateral root formation in *Arabidopsis*. *Plant Sig Behav* 6, 968-973.
7. Sawa S*, Tabata R (2011) RPK2 functions in diverged CLE signaling in plant. *Plant Sig Behav* 6, 86-88.
8. Tabata R, Sawa S* (2011) Diverse roles of CLE peptides in plant development and environmental response. *Curr Top Plant Biol* 12, 35-40.
9. Betsuyaku S, Takahashi F, Kinoshita A, Miwa H, Shinozaki K, Fukuda H, Sawa S* (2011) Mitogen-activated protein kinase regulated by the CLAVATA receptors contributes to the shoot apical meristem homeostasis. *Plant Cell Physiol* 52, 14-29.

公募研究代表者 下嶋 美恵 (東京工業大学・バイオ研究基盤支援総合センター・助教)

1. Yuzawa Y, Nishihara H, Haraguchi T, Masuda S, Shimojima M, Shimoyama A, Yuasa H, Okada N, Ohta H* (2012) Phylogeny of galactolipid synthase homologs together with their enzymatic analyses revealed a possible origin and divergence time for photosynthetic membrane biogenesis. *DNA Res* 19, 91-102.
2. Masuda S*, Harada Y, Yokono M, Yuzawa Y, Shimojima M, Murofushi K, Tanaka H, Masuda H, Murakawa M, Haraguchi T, Kondo M, Nishimura M, Yuasa H, Noguchi M, Oh-Oka H, Tanaka A, Tamiaki H, Ohta H (2011) A monogalactosyldiacylglycerol synthase found in the green sulfur bacterium *Chlorobaculum tepidum* reveals important roles for galactolipids in photosynthesis. *Plant Cell* 23,

2644-2658.

3. Shimojima M, Ohta H* (2011) Critical regulation of galactolipid synthesis controls membrane differentiation and remodeling in distinct plant organs and following environmental changes. *Prog Lipid Res* 50, 258-266.

公募研究代表者 関 原明 (理化学研究所・植物科学研究センター・チームリーダー)

1. Kim JM, To TK, Seki M* (2012) An epigenetic integrator: New insights into genome regulation, environmental stress responses and developmental controls by HISTONE DEACETYLASE 6. *Plant Cell Physiol* 53, 794-800. [表紙に採用](#)
2. Kim JM, To TK, Tanaka M, Endo TA, Matsui A, Ishida J, Robertson FC, Toyoda T, Seki M* (2012) Highly-reproducible ChIP-on-chip analysis to identify genome-wide protein binding and chromatin status in Arabidopsis. In "*Methods in Molecular Biology- A third edition of the Arabidopsis Protocols*" (Edited by Drs. Jose J. Sanchez-Serrano and Julio Salinas)". Humana Press Inc, NJ. in press.
3. To TK, Kim JM, Matsui A, Kurihara Y, Morosawa T, Ishida J, Tanaka M, Endo T, Kakutani T, Toyoda T, Kimura H, Yokoyama S, Shinozaki K, Seki M* (2011) Arabidopsis HDA6 regulates locus-directed heterochromatin silencing in cooperation with MET1. *PLoS Genet* 7, e1002055. [科学新聞に記事掲載](#)
4. Zhu Z, An F, Feng Y, Li P, Xue L, A M, Jiang Z, Kim JM, To TK, Li W, Zhang X, Yu Q, Dong Z, Chen WQ, Seki M, Zhou JM, Guo H* (2011) Derepression of ethylene-stabilized transcription factors (EIN3/EIL1) mediates jasmonate and ethylene signaling synergy in Arabidopsis. *Proc Natl Acad Sci USA* 108, 12539-12544.
5. 金 鍾明、遠藤高帆、石田順子、豊田哲郎、関 原明* (2011) 「高速シーケンサーを用いたシロイヌナズナにおけるエピゲノム解析の実際」 *植物の生長調節* 46, 142-148.

公募研究代表者 竹澤 大輔 (埼玉大学・大学院理工学研究科・准教授)

1. Bhyan SB, Minami A, Kaneko Y, Suzuki S, Arakawa K, Sakata Y, Takezawa D* (2012) Cold acclimation in the moss *Physcomitrella patens* involves abscisic acid-dependent signaling. *J Plant Physiol* 169, 137-45.
2. Takezawa D, Komatsu K, Sakata Y* (2011) ABA in bryophytes: how a universal growth regulator in life became a plant hormone? *J Plant Res* 124, 437-453. [表紙に採用](#).
3. Takezawa D* (2011) Freezing and dehydration tolerance and the role of stress hormone in bryophytes. *Cryobiol Cryotechnol* 57, 83-86.

公募研究代表者 太治 輝昭 (東京農業大学・応用生物科学部・准教授)

1. Kaku T, Baba K, Taniguchi T, Kurita M, Konagaya K, Ishii K, Kondo T, Serada S, Iizuka H, Kaida R, Taji T, Sakata Y, Hayashi T (2012) Analyses of leaves from open field-grown transgenic poplars overexpressing xyloglucanase. *J Wood Sci*, in press.

公募研究代表者 西村 宜之 (農業生物資源研究所・遺伝資源センター・研究員)

1. Murayama M, Hayashi S, Nishimura N, Ishide M, Kobayashi K, Yagi Y, Asami T, Nakamura T, Shinozaki K, Hirayama T* (2012) Isolation of *Arabidopsis ahg11*, a weak ABA hypersensitive mutant defective in nad4 RNA editing. *J Exp Bot* in press.
2. Kim TH, Hauser F, Ha T, Xue S, Böhmer M, Nishimura N, Munemasa S, Hubbard K, Peine N, Lee BH, Lee S, Robert N, Parker JE, Schroeder JI* (2011) Chemical genetics reveals negative regulation of abscisic acid signaling by a plant immune response pathway. *Curr Biol* 21, 990-997.

公募研究代表者 深尾 陽一朗 (奈良先端科学技術大学院大学・バイオサイエンス研究科・特任准教授)

1. Nakasone A, Fujiwara M, Fukao Y, Biswas, KK, Kawai-Yamada M, Narumi I, Uchimiyama H, Oono Y* (2012) SMALL ACIDIC PROTEIN 1 acts with RUB modification components, the COP9 signalosome and AXR1, to regulate growth and development of *Arabidopsis thaliana*. *Plant Physiol* doi:10.1104/pp.111.188409
2. Henrichs S, Wang B, Fukao Y, Zhu J, Charrier L, Bailly A, Oehring SC, Linnert M, Weiwad M, Endler A, Nanni P, Pollmann S, Mancuso S, Schulz A, Geisler M* (2012) Regulation of ABCB1/PGP1-catalysed auxin transport by linker phosphorylation. *EMBO J* doi: 10.1038/emboj.2012.120.
3. Fukao Y* Protein-protein interactions in plants. *Plant Cell Physiol*, 53, 617-625.
4. Peng L, Fukao Y, Fujiwara M, Shikanai T* (2012) Multi-step assembly of the chloroplast NADH dehydrogenase-like subcomplex requires several nucleus-encoded proteins, including CRR41 and CRR42, in *Arabidopsis*. *Plant Cell* 24, 202-214.
5. Mano S*, Nakamori C, Fukao Y, Araki M, Matsuda A, Kondo M, Nishimura M (2012) The defect of peroxisomal membrane protein 38 causes enlargement of peroxisomes. *Plant Cell Physiol*, 52, 2157-2172.
6. Sato T, Maekawa S, Yasuda S, Domeki Y, Sueyoshi K, Fujiwara M, Fukao Y, Goto DB, Yamaguchi J* (2011) Identification of 14-3-3 proteins as a target of ATL31 ubiquitin ligase, a regulator of the C/N response in Arabidopsis. *Plant J*, 68, 137-146.
7. Fukao Y* Ferjani A (2011) Dysfunction of V-ATPase under excess zinc mediates cell expansion compromise in Arabidopsis. *Plant Sig Behav*, 6, 1253-1255.
8. Yamamoto H, Peng L, Fukao Y, Shikanai T* (2011) An Srchomology 3 domain-like fold protein forms a ferredoxin-binding site for the chloroplast NADH dehydrogenase-like complex in Arabidopsis. *Plant Cell*, 23, 1480-1493.
9. Fukao Y*, Ferjani A, Tomioka R, Nagasaki N, Kurata R, Nishimori Y, Fujiwara M, Maeshima M (2011) iTRAQ analysis reveals mechanisms of growth defects due to excess zinc in Arabidopsis. *Plant Physiol*, 155, 1893-1907.
10. Peng L, Fukao Y, Myouga F, Motohashi R, Shinozaki K, Shikanai T* (2011) A chaperonin subunit with unique structures is essential for folding of a specific substrate. *PLoS Biol*, 9, e1001040

公募研究代表者 堀江 智明 (信州大学・繊維学部・准教授)

1. Horie T*, Karahara I, Katsuhara M (2012) Salinity tolerance mechanisms in glycophytes: An overview with the central focus on rice plants. *Rice* in press.
2. Horie T, Brodsky DE, Costa A, Kaneko T, Schiavo FL, Katsuhara M, Schroeder JI* (2011) K⁺ transport by the OsHKT2;4 transporter from rice with atypical Na⁺ transport properties and competition in permeation of K⁺ over Mg²⁺ and Ca²⁺ ions. *Plant Physiol* 156, 1493-1507.

公募研究代表者 村田 純 (サントリー生命科学財団・生物有機化学研究所・研究員)

1. Bahabadi ES, Sharifi M, Behmanesh M, Safaie N*, Murata J, Araki R, Yamagaki T, Satake H (2012) Time-course changes in fungal elicitor-induced lignan synthesis and expression of the relevant genes in cell cultures of *Linum album*. *J Plant Physiol* 169, 487-491.
2. Araki R, Murata J, Murata Y* (2011) A novel barley yellow stripe 1-like transporter (HvYSL2) localized to the root endodermis transports metal-phytosiderophore complexes. *Plant Cell Physiol* 52, 1931-940.
3. Bahabadi E-S, Sharifi M, Safaie N, Murata J, Yamagaki T, Satake H* (2011) Increased lignan biosynthesis in the suspension cultures of *Linum album* by fungal extracts. *Plant Biotechnol Rep* 5, 367-373.

公募研究代表者 持田 恵一 (理化学研究所・バイオマス工学研究プログラム・研究員)

1. Mochida K*, Shinozaki K (2011) Advances in omics and bioinformatics tools for systemsanalyses of plant functions. *Plant Cell Physiol* 52, 2017-38.
2. Mochida K*, Yoshida T, Sakurai T, Yamaguchi-Shinozaki K, Shinozaki K, Tran LS (2011) In silico analysis of transcription factor repertoires and prediction of stress-responsive transcription factors from six major gramineae plants. *DNA Res* 18, 321-332.
3. Mochida K*, Uehara-Yamaguchi Y, Yoshida T, Sakurai T, Shinozaki K. (2011) Global landscape of a co-expressed gene network in barley and its application to gene discovery in Triticeae crops. *Plant Cell Physiol* 52, 785-803.
4. Bunsupa S, Katayama K, Ikeura E, Oikawa A, Toyooka K, Saito K*, Yamazaki M (2012) Lysine decarboxylase catalyzes the first step of quinolizidine alkaloid biosynthesis and coevolved with alkaloid production in leguminosae. *Plant Cell* 24, 1202-1216.
5. Minamisawa N, Sato M, Cho K, Ueno H, Takechi K, Kajikawa M, Yamato K, Ohyama K, Toyooka K, Kim G, Horiguchi G, Takano H, Ueda T, Tsukaya H* (2011) ANGUSTIFOLIA, a plant homolog of CtBP/BARS, functions outside the nucleus. *Plant J* 68, 788-799.
6. Nishimura T*, Toyooka K, Sato M, Matsumoto S, Lucas MM, Strnad M, Baluška F, Koshiba T (2011) Immunohistochemical observation of indole-3-acetic acid at the IAA synthetic maize coleoptile tips. *Plant Sig Behav* 6, 2013-2022.

公募研究代表者 本瀬 宏康 (岡山大学・大学院自然科学研究科・助教)

1. Yoshimoto K, Noutoshi Y, Hayashi K, Shirasu K, Takahashi T, Motose H* (2012) Thermospermine suppresses auxin-inducible xylem differentiation in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Sig Behav* in press.
2. Yoshimoto K, Noutoshi Y, Hayashi K, Shirasu K, Takahashi T, Motose H* (2012) A chemical biology approach reveals an opposite action between thermospermine and auxin in xylem development in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell Physiol* 53, 635-645.
3. Kobayashi Y, Motose H, Iwamoto K, Fukuda H* (2011) Expression and genome-wide analysis of the xylogen-type gene family. *Plant Cell Physiol* 52, 1095-1106.
4. Motose H*, Hamada T, Yoshimoto K, Murata T, Hasebe M, Watanabe Y, Hashimoto T, Sakai T, Takahashi T (2011) NIMA-related kinases 6, 4, and 5 interact with each other to regulate microtubule organization during epidermal cell expansion in *Arabidopsis thaliana*. *Plant J* 67, 993-1005.

公募研究代表者 横沢 正幸 (農業環境技術研究所・大気環境研究領域・上席研究員)

1. Sakurai G, Iizumi T, Yokozawa M* (2012) Inversely estimating temperature sensitivity of soil carbon decomposition by assimilating a turnover model and long-term field dat. *Soil Biol Biochem* 46, 191-199.

(2)ホームページについて

領域ホームページの URL: <http://bsw3.naist.jp/JFM/>(和文)、http://bsw3.naist.jp/JFM/English_top.html (英文)

当領域では、発足当初の2010年8月始めに日本語のホームページ(HP)を作成し、2011年2月に英語のHPを開設した。これらを通じて、領域の研究概要、組織、計画班員の研究内容、論文等の研究成果について広報してきた。また、班会議、若手の会、国際ワークショップ、アウトリーチ活動等についても、随時、活動状況について報告してきた。またHP内に、班員間でシェアできる実験技術・材料の一覧を掲載し、班員間の交流を促進する場を作ってきた。このような情報の共有が具体的な共同研究の発展に結びつき、93件にのぼる領域内共同研究の発足に貢献していると考えられる。

HPへのアクセス数は、カウントを始めた2011年12月から本年5月末までの6ヶ月間で、合計4323件にのぼる。2011年12月のアクセス数がやや多かったが、これは当月に開催された国際シンポジウムの影響であると考えられる。全来訪者の内、約40%が新規ユーザーであった。米国や中国を中心に、海外からも53件のアクセスがあった。

HPによる広報活動に加え、当領域ではニュースレターをこれまで2回発行し、学内外関係者ならびに各種研究教育機関へ配布し、当領域で展開されている研究活動を広く認知・理解してもらえるよう努めている。第1号(2011年3月発行)では計画班員の研究成果について紹介し、発表論文や新聞報道についても記載した。第2号(2011年6月発行)では、計画班の研究内容に関する紹介記事を図・写真入りで掲載し、当領域の研究活動を広く理解してもらえるよう配慮した。また、若手の会やラボジョイントミーティング等の活動報告も記載した。現在編集中の第3号(2012年8月発行予定)では、計画班員に加え公募班員の研究成果についても紹介し、当領域の活動全体を認知してもらえるような内容にする予定である。また、数理モデリングに関する特集記事を組み、当領域の特徴であるモデリング研究が生存・成長班の研究においてどのように活用できるのかを、わかりやすく解説する予定である。

(3) 公開発表について

【本領域が主催したシンポジウム・ワークショップ、講演会】

国際 3 件、国内 4 件

- 1) 日本植物学会第 74 回大会シンポジウム「細胞周期研究から見えてきた DNA 複製・修復の統御機構」日時:平成 22 年 9 月 10 日、場所:中部大学(愛知)、参加者数:約 50 名、演題(口頭発表 6 件)
- 2) 第 3 回日中植物栄養ワークショップ 日時:平成 23 年 3 月 27 日-29 日、場所:倉敷市芸文館(倉敷)、参加者数:60 名(内 20 名外国人):演題(招待講演 10 件、口頭発表 25 件、ポスター発表 30 件)
- 3) 国際シンポジウム「Strategies of Plants against Global Environmental Change」日時:平成 23 年 12 月 8 日-10 日、場所:倉敷市芸文館(倉敷)、参加者数:150 名(内 20 名外国人)、演題(招待講演 25 件、ポスター発表 74 件)
- 4) 第 53 回日本植物生理学会年会シンポジウム「環境変動に対する植物の生存・成長突破力」 日時:平成 23 年 3 月 16 日-18 日、場所:京都産業大学(京都)、参加者数:約 200 名、演題(口頭発表 6 件)
- 5) 第 30 回日本植物細胞分子生物学会大会シンポジウム「植物のストレス耐性の基礎研究から応用への展開」日時:平成 24 年 8 月 3 日、場所:奈良先端科学技術大学院大学(生駒)、参加者数:100 名、演題(口頭発表 6 件) 予定
- 6) 日本植物学会第 76 回大会シンポジウム「ゲノム倍加を伴う植物細胞の成長-鍵因子と応用展開」日時:平成 24 年 9 月 17 日、場所:兵庫県立大学(姫路)、参加者数:100 名、演題(口頭発表 6 件) 予定
- 7) 第 16 回国際生体膜ワークショップ 日時:平成 25 年 3 月 26 日-31 日、場所:倉敷市芸文館(倉敷)、参加者数:300 名(内 200 名外国人)、演題(招待講演 35 件、口頭発表 30 件、ポスター発表 200 件) 予定

【国内外の会議等での招待講演による発表の状況】

国際会議等 56 件、国内学会等 77 件

計画研究代表者 馬 建鋒

1. 馬 建鋒「植物の必須及び有害ミネラルのトランスポーター」日本薬学会第 130 年会、岡山、2010 年 3 月 28-30 日(3 月 29 日シンポジウム講演)
 2. 馬 建鋒「Molecular mechanisms of aluminum tolerance in barley and rice」日本農芸化学会 2010 年度大会(東京)2010 年 3 月 28-30 日(3 月 30 日シンポジウム講演)
 3. Ma JF「Strategies for overcoming mineral stress in plants」ISBDS2010, International Symposium on Biodiversity Sciences, Nagoya, Japan, 2010 年 7 月 31 日- 8 月 3 日
 4. 馬 建鋒「カドミウムトランスポーターの機能と構造」第 33 回日本分子生物学会年会、(神戸)、2010 年 12 月 7-10 日
 5. 馬 建鋒「イネ有害元素の集積に関する遺伝子の同定と応用」日本遺伝学会第 83 回大会、京都、2011 年 9 月 20-23 日
- 他 14 件

計画研究代表者 木下 俊則

1. 木下俊則、都築朋「気孔孔辺細胞における Mg キラターゼ H サブユニットの ABA シグナル伝達への関与」日本植物学会第 75 回大会シンポジウム、東京大学(駒場)、2011 年 9 月 18 日
2. 木下俊則「概日時計による気孔開度制御とシグナル伝達」第 84 回日本生化学会シンポジウム、京都国際会議場(京都)、2011 年 9 月 22 日
3. 木下俊則「気孔開度の概日リズムによる制御とシグナル伝達」時間生物学会 2011 年度年会シンポジウム、名古屋大学(名古屋)、2011 年 11 月 26 日
4. Kinoshita T.「Regulation of stomatal opening by FT」International Symposium “Strategies of Plants Against Global Environmental Change”, Kurashiki Geibunkan (Kurashiki), 2011 年 12 月 9 日
5. 木下俊則「環境変動に対する気孔開閉のシグナル伝達」第 53 回日本植物生理学会シンポジウム、京都産業大学(京都)、2012 年 3 月 16 日

計画研究代表者 篠崎 和子

1. Yamaguchi-Shinozaki, K., Shinozaki, K.「Regulatory networks of gene expression in abiotic stress response in *Arabidopsis*」The 21st

International Conference on Arabidopsis Research (ICAR 2010), Pacifico Yokohama (Yokohama), 2010年6月7日

2. Yamaguchi-Shinozaki, K., Shinozaki, K.「ABA signaling and gene expression under abiotic stress condition」The 20th International Conference on Plant Growth Substances (IPGSA 2010), Palau de Congressos de Tarragona (Tarragona), Spain, 2010年7月1日
3. 篠崎和子「環境ストレス耐性作物の開発について」日本学術会議公開シンポジウム「遺伝子組換え作物とその利用に向けて」、日本学術会議講堂(東京)、2010年8月6日
4. Yamaguchi-Shinozaki, K.「Elucidation of stress-responsive gene expression network and its practical application to crop plants」Joint Japan-Scandinavia JSPS colloquium, Stavanger Forum (Stavanger), Norway, 2011年8月20日
5. Yamaguchi-Shinozaki K.「Systems Biology Approaches to Understand Abiotic Stress Responses in Plants」Gordon Research Conferences, Salt & Water Stress in Plants, Hong Kong, China. 2012年6月26日

他7件

計画研究代表者 内藤 哲

1. Onoue, N., Yamashita, Y., Murota, K., Komatsu, Y., Nishiguchi, T., Takehara, Y., Yamashita, Y.N., Haraguchi, Y., Onouchi, H., Naito, S. “From inside the darkness of the ribosomal exit tunnel: Mechanism of feedback regulation of methionine biosynthesis in plants”, 第10回日本蛋白質科学会年会・ノーベル賞特別シンポジウム、札幌コンベンションセンター(札幌市)、2010年6月18日
2. Onoue, N., Yamashita, Y., Murota, K., Aono, S., Tajima, Y., Hasegawa, S., Nakajima, K., Onouchi, H., Naito, S. “Nascent peptide-mediated translation arrest of Arabidopsis *CGS1* mRNA that occurs in response to *S*-adeosyl-L-methionine”, 第34回日本分子生物学会年会・シンポジウム“Regulatoru Systems Mediated by Programmed Ribosomal Stalling”、パシフィコ横浜(横浜)、2011年12月15日

計画研究代表者 山谷 知行

1. Yamaya T. 「Opening remarks」 The 1st International Sympojium “ Nitrogen Nutrition of Plants”, Inuyama International Sightseeing Center FREUDE (Inuyama), 2010年7月26-30日
2. 草野都、Henning Redestig、平井正良、及川彰、松田史生、福島敦史、有田正規、渡辺信、矢野めぐむ、棚瀬(日和佐)京子、江面浩、斉藤和季「メタボローム解析を用いた遺伝子組換え植物評価の試み」第28回日本植物細胞分子生物学会(仙台)大会・シンポジウム、東北大学(仙台)2010年9月3日
3. Kusano M, 「Metabolomic analytical techniques and applications for understanding nitrogen metabolism in plants」Environment workshops 2011 “Nitrogen use efficiency in plants: toward models of sustainable agriculture”, (Baeza), 2011年9月26日
4. 早川俊彦、谷合彰子「イネにおける新規タンパク質リン酸化酵素を介したアンモニウム吸収制御とC/Nバランス」日本植物学会第75回大会シンポジウム、東京大学(駒場)2011年9月17日
5. 草野都「生体内の目に見えない「違い」を捉える—メタボロミクスによる代謝物群の量的・質的変化の追跡」バイオジャパン 2011、パシフィコ横浜(横浜)2011年10月6日

他5件

計画研究代表者 芦苜 基行

1. Ashikari, M.: How do rice plants adapt to deepwater? The 10th International Conference on Plant Anaerobiosis (Volterra, Italy) 2010年6月
2. Ashikari, M.: Rice adapted to deepwater using plant hormones. 20th International Conference on Plant Growth Substances (Tarragona, Spain) 2010年6月
3. Ashikari, M.: How do rice plants adapt to deepwater? Ph.D Symposium 2010 (Zurich, Switzerland) 2010年9月
4. 芦苜基行「ナチュラルバリエーションを利用して植物の環境適応性を明らかにする試み」日本植物学会第75回大会 東京大学(東京都)2011年9月17日
5. ari, M.「Wealthy farmer’s panicle, promotes rice yield is restricted its expression by two-way epigenetic silencing」The 9th International Symposium of Rice Functional Genomics (Taipei, Taiwan) 2011年11月7日

他5件

計画研究代表者 梅田 正明

1. 梅田正明「DNA二本鎖切断による核内倍加の誘導機構」日本植物学会第74回大会シンポジウム、中部大学(愛知)2010年9月

10日

2. 梅田正明「植物におけるDNA二本鎖切断による核内倍加の誘導機構」日本放射線影響学会第53回大会シンポジウム、京都テルサ(京都市)2010年10月21日
3. Umeda M.「Very-long-chain fatty acids synthesized in the epidermis control plant organ growth」The 3rd Korea-Japan Young Plant Scientist Symposium “Plant Biomass Biology”, Pohang University of Science and Technology (Pohang, Korea), 2011年9月30日
4. 梅田正明、信澤岳「表皮由来のシグナルによる器官成長の制御」第53回日本植物生理学会年会シンポジウム、京都産業大学(京都市)、2012年3月16日
5. Umeda M.「Hormonal control of the cell cycle」The 10th Congress of International Plant Molecular Biology, International Convention Center Jeju (Jeju, Korea), 2012年10月25日

他5件

計画研究代表者 経塚 淳子

1. Kyozyuka J. 「Genetic mechanisms of shoot branching in rice」第2回 China-Japan Joint Workshop on Rice Morphogenesis、北京、2010年10月8日
2. Kyozyuka J. 「Rice inflorescence development」Botanical Congress 2011、Melbourne、2011年7月28日
3. 経塚淳子「パンクチュアルなイネの花序形成」阿蘇フロンティアサミット、熊本、2011年8月24日
4. Kyozyuka J. 「Rice inflorescence development」Plant Reproduction for Food 2012、Melbourne、2012年2月18日
5. Kyozyuka J. 「Control of shoot branching in rice」10th International Conference on Plant Molecular Biology、韓国済州島、2012年10月24日(予定)

他2件

計画研究代表者 杉本 慶子

1. 杉本慶子「Control of differentiation and dedifferentiation in plants」VIB Seminar, VIB Ghent University (Gent, Belgium) 2011年5月9日
2. 杉本慶子「Control of differentiation and dedifferentiation in plants」Departmental seminar series, Institut de Biologie Moléculaire des Plantes du CNRS (Strasbourg, France)、2011年5月11日
3. Christian Breuer, 杉本慶子「Transcriptional control of plant cell growth」International Symposium “Strategies of Plants Against Global Environmental Change”, Kurashiki Geibunkan (Kurashiki), 2011年12月10日
4. 杉本慶子「Genetic Control of Cell Differentiation in Plants – A Link to Ploidy」Keystone Symposia “Nuclear Events in Plant Gene Expression and Signaling”, Sagebrush Inn and Conference Center (New Mexico, USA)、2012年3月7日
5. 杉本慶子「Transcriptional control of cell differentiation and dedifferentiation in plants」、Departmental seminar series、Centro de Biología Molecular Severo Ochoa、(Madrid, Spain)、2012年5月25日

他3件

計画研究代表者 佐竹 暁子

1. Akiko Satake「A computational model of plant life cycle: genetic mechanism of local adaptation in flowering time」日本生態学会 2011年度年会シンポジウム、札幌コンベンションセンター(札幌市)、2011年3月11日
2. Akiko Satake 「Diversity of plant life cycles is generated by dynamic epigenetic regulation in response to Vernalization」国立遺伝学研究所バイオロジカルシンポジウム、国立遺伝学研究所(三島市)2011年4月28日
3. Akiko Satake「How do plants flower in appropriate season?: Flowering gene regulation model and mechanism of local adaptation」“Mathematical Ecology Workshop”, Kyusyu University (Fukuoka)、2011年11月20日
4. 佐竹 暁子「植物の春夏秋冬:開花遺伝子制御による局所適応メカニズム」時間生物学会 2011年度年会シンポジウム、名古屋大学(名古屋市)、2011年11月26日
5. Akiko Satake 「Flowering gene regulation model and mechanism of local adaptation」International Symposium “Advances in Theory of Species Interaction”, Kyoto University (Kyoto), 2012年6月18日

他5件

公募研究各代表者

1. 青山卓史「植物細胞形態形成におけるリン脂質シグナルの役割」静岡大学・若手グローバル研究リーダー育成プログラムシンポジウム、静岡大学(静岡市)2011年9月15日
2. 駿河 航、下嶋美恵、中村友輝、谷口幸美、青山卓史、太田啓之「シロイヌナズナ変異体を用いたホスファチジン酸ホスホヒドラーゼの機能解析」、日本植物生理学会・2012年度年会、2012年3月16-18日、(京都産業大学、京都市)
3. Ishizaki K, Matsuda A, Saida Y, Ueda M, Yamato KT and Kohchi T.「Transgenesis of the liverwort *Marchantia polymorpha* and its application to developmental genetics」. XVIII International Botanical Congress, 2011年7月25日
4. 石崎公庸、井上佳祐、保坂将志、片岡秀夫、大和勝幸、河内孝之「基部陸上植物の光応答-フィトクロムを介した光形態形成の分子機構」日本植物学会第75回大会シンポジウム、東京大学(駒場)、2011年9月18日
5. 石崎公庸、大和勝幸、河内孝之「遺伝子機能を自在に研究できるモデルヘーゲノム・突然変異体・形質転換-」第53回日本植物生理学会年会シンポジウム、京都産業大学(京都市)、2012年3月16日
6. 石崎公庸、河内孝之「ゼニゴケで探るコケ植物の光応答と発生制御」日本植物学会第75回大会シンポジウム、兵庫県立大学(姫路市)、2012年9月15日
7. 石田宏幸、吉本光希、和田信也、泉正範、小野祐樹、牧野周「葉の老化と葉緑体のオートファジー」第29回日本植物細胞分子生物学会シンポジウム、九州大学(福岡市)、2011年9月6日
8. Ishida, H. 「Autophagy of chloroplasts during leaf senescence」10th International Congress on Plant Molecular Biology, Jeju (Korea), 2012年10月(登録済)
9. 伊藤秀臣「ストレスにより転移するトランスポゾンとゲノム進化」日本遺伝学会第83回大会ワークショップ、京都大学(京都市)、2011年9月20日
10. 伊藤秀臣、松永航、加藤敦之「A stress-induced activation and epigenetic regulation of a retrotransposon」第53回日本植物生理学会年会シンポジウム、京都産業大学(京都市)、2012年3月5日
11. Ito H.「The Effects of a Stress-activated Transposon on Arabidopsis Genome」 The 8th Okazaki Biology Conference, Speciation and Adaptation II - Environment and Epigenetics -, Okazaki Conference Center (Okazaki) 2012年3月22日
12. Ito M.「GIGAS CELL1, a novel negative regulator of APC/C, is required for proper mitotic progression and cell fate determination in *Arabidopsis thaliana*.」 International Symposium "Strategies of Plants Against Global Environmental Change", Kurashiki Geibunkan (Kurashiki), 2011年12月10日
13. 伊藤正樹「ゲノム倍加を制御する新奇 APC/C 阻害タンパク質」日本植物学会第76回大会シンポジウム、兵庫県立大学(姫路市)、2012年9月15日
14. Ito M.「Negative regulators of APC/C as determinants of ploidy levels.」10th International Congress of Plant Molecular Biology, International Convention Center JEJU (Jeju, Korea), 2012年10月25日
15. 岩元明敏、杉山宗隆「顕微鏡画像を用いた根端成長の数理モデル解析」日本植物学会第76回大会シンポジウム、兵庫県立大学(姫路市)、2012年9月15日
16. Masaru Kobayashi and Toru Matoh "Boron nutrition in higher plants" The Seventh International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Crops, Chanthaburi, Thailand, 2012年5月22日
17. 小林優「細胞壁ペクチンの生理機能 -ホウ素・カルシウム栄養を手がかりとして-」日本土壌肥料学会 2012年度大会シンポジウム、鳥取大学(鳥取市)、2012年9月6日
18. Sawa, S., Tabata, R. The role of CLE in *Marchantia* development. International Botanical Congress (Melbourne, Australia) 2011年9月25日
19. 田畑亮、本田紘章、澤進一郎「苔類ゼニゴケにおける McCLE1 と MpWOX1 を介した生長制御」第53回日本植物生理学会年会(京都産業大学)、2012年3月16日
20. Sawa S. 「Molecular mechanisms of CLE peptide hormone in plant development and plant parasitic nematode infections」 POSTEC seminar, POSTEC, Pohang, Korea, 2012年5月23日
21. 澤進一郎「細胞外インテリジェント空間における細胞間・生物間情報伝達機構の解析」日本植物学会 2012年度年会シンポジウム、姫路工科大学(姫路市)、2012年9月15日
22. Matsui A, Kim JM, To TK, Nakaminami K, Ishida J, Morosawa T, Tanaka M, Kobayashi S, Nguyen TCC, Shinozaki K, Toyoda T, Seki M. 「Arabidopsis transcriptome and epigenome analysis in abiotic stress responses」第1回 モデル生物丸ごと一匹学会、理研播磨研究所(佐用郡)、2011年8月20日
23. 関原明「植物の環境ストレス応答におけるRNA およびエピジェネティック制御機構の解析」第230回京都大学生態学研究センターセミナー、京都大学生態学研究センター(大津市)、2011年10月21日

24. Seki M,「RNA and epigenetic regulations in plant abiotic stress responses」第 6 回ムギ類研究会, 横浜市立大学木原生物学研究所 (横浜市)、2011 年 11 月 25 日
25. Kim JM, To TK, Seki M. 「The HDA6 Function in Environmental Stress Response」第 53 回日本植物生理学会年会シンポジウム、京都産業大学(京都市)、2012 年 3 月 16 日
26. 竹澤大輔、小松憲治、坂田洋一「コケ植物の生理学的解析から探る陸上植物共通の ABA 応答機構」日本植物学会第 75 回大会シンポジウム、東京大学(駒場)、2011 年 9 月 18 日
27. 竹澤大輔「ゼニゴケ無性芽のアブシジン酸応答とストレス耐性」第 53 回日本植物生理学会シンポジウム、京都産業大学(京都市)、2012 年 3 月 16 日
28. 竹澤大輔「陸上植物の低温応答におけるカルシウムの『普遍的』役割とは？」日本植物学会第 76 回大会シンポジウム、兵庫県立大学(姫路市)2012 年 9 月 17 日
29. 太治輝昭「環境変動に対する気孔開閉のシグナル伝達」第 53 回日本植物生理学会シンポジウム、京都産業大学(京都市)、2012 年 3 月 16 日
30. 西村宜之「アブシジン酸受容体 PYR/PYL/RCAR ファミリーを介したアブシジン酸情報伝達機構」第 4 回 農芸化学の未来開拓セミナー、岡山大学(岡山)、2011 年 5 月 20 日
31. 西村宜之「アブシジン酸シグナリングネットワークを介した植物のストレス耐性機構」薮田セミナー「化学物質による植物のストレス耐性の制御」、東京大学(東京)、2011 年 7 月 14 日
32. Nishimura N, Hitomi K, Arvai AS, Rambo RP, Wang A, Lee S, Caddell DF, Sarkeshik A, Nito K, Park SY, Hitomi C, Carvalho PC, Chory J, Yates, JR, Cutler SR, Getzoff ED, Schroeder JI. 「Proteomic analysis of ABA perception and early ABA signaling mechanisms.」3rd International Symposium on Frontiers in Agriculture Proteome Research、つくば国際会議場(茨城)、2011 年 11 月 8 日
33. 西村宜之「アブシジン酸受容および情報伝達機構に関する研究」第 53 回日本植物生理学会年会(受賞講演)、京都産業大学(京都)、2012 年 3 月 17 日
34. 深尾陽一朗「ミネラル欠乏にตอบสนองするタンパク質の定量プロテオミクス」日本プロテオーム学会 2011 年度年会シンポジウム、朱鷺メッセ(新潟市)、2011 年 7 月 29 日
35. 深尾陽一朗「プロテオミクスによるミネラル欠乏にตอบสนองした輸送体の機能解析」第 4 回植物ストレス科学シンポジウム、倉敷市芸文館会いシアター(倉敷市)、2012 年 3 月 9 日
36. Horie T.「Mechanisms of ion and water homeostasis in response to salinity stress」2012 Salt & Water Stress in Plants: Gordon Research Conferences, June 24-29, 2012, The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong, China, 2012 年 6 月 28 日
37. 丸山明子「植物の硫黄代謝とその制御:女性研究者アカデミックキャリアの一例として」第 19 回農芸化学 Frontiers シンポジウム、聖護院御殿荘(京都市)、2012 年 3 月 26 日
38. 丸山明子「硫黄同化・代謝系の理解と応用展開」日本土壌肥料学会 2012 年度大会シンポジウム、鳥取大学(鳥取市)、2012 年 9 月 4 日
39. 豊岡公徳、後藤友美、佐藤繭子、松岡健、物質輸送装置を捉える:ゴルジ以降の分泌に関与する小胞クラスター-SVC 日本顕微鏡学会第 67 回学術集会シンポジウム、福岡国際会議場(福岡市)、2011 年 5 月 18 日
40. 佐藤繭子、後藤友美、豊岡公徳「高圧凍結技法を用いた植物液胞形成過程の微細構造解析」日本顕微鏡学会第 67 回学術集会シンポジウム、福岡国際会議場(福岡市)、2011 年 5 月 18 日
41. 豊岡公徳、持田恵一(理化学研究所)「生体顕微マルチスケールマッピングシステムの開発」平成 24 年度植物グローバルワークショップ 奈良先端科学技術大学院大学、2012 年 6 月 13 日(予定)
42. 横沢正幸「生態学・環境科学におけるモデルの underdetermination について」日本農業気象学会 2012 年全国大会 オーガナイズドセッション、大阪府立大学(大阪市)、2012 年 3 月 13 日

<その他参考資料(受賞、報道、産業財産権等)>

受賞(12 件)

馬 建鋒: 第 20 回木原記念財団学術賞 2012 年 4 月 1 日

西村 直之: 2012 年度日本植物生理学会奨励賞 2012 年 3 月 17 日

芦荻 基行: American Association for the Advancement of Science Fellow (AAAS fellow), 2012 年 2 月 18 日

経塚 淳子: トムソンロイター「リサーチフロントアワード賞」2012 年 2 月 21 日

馬 建鋒: 第 34 回日本分子生物学会「ジंकピリチオン大賞」2011 年 12 月 14 日

丸山 明子: 日本土壌肥料学会奨励賞、2011 年 8 月

小島 創一: 日本土壌肥料学会ベストポスター賞、2011 年 8 月

沖 大幹: 第 16 回生態学琵琶湖賞(日本生態学会)、2011 年 7 月

本瀬 宏康: 平成 23 年度文部科学省若手科学者賞、2011 年 4 月 11 日

藤原 徹: 平成 22 年度科学研究費補助金審査委員の表彰

山谷 知行: 日本土壌肥料学会ベストポスター賞、2010 年 9 月

山谷 知行: Outstanding Poster Award, The 1st International Symposium “ Nitrogen Nutrition of Plants”, July 30, 2010

新聞報道(50 件)

馬 建鋒(18 件)、木下 俊則(4 件)、篠崎 和子(1 件)、草野 都(7 件)、芦苺 基行(6 件)、梅田 正明(5 件)、杉本 慶子(2 件)、沖大幹(3 件)、伊藤 秀臣(1 件)、伊藤 正樹(2 件)、関 原明(1 件)

産業財産権(6 件)

馬 建鋒, PCT/JP2010/065173 植物におけるカドミウムの蓄積に関する遺伝子の利用

馬 建鋒, PCT/JP2010/065426 植物におけるアルミニウムの取り込みに関する遺伝子の利用

篠崎 和子・佐藤 輝、NF-YC10 による植物の高温ストレス耐性の向上、出願番号 61/590488、出願日:2012 年 1 月 25 日(米国)

下嶋美恵・太田啓之・円由香, PCT/JP2012/51611 植物油の製造方法 国立大学法人東京工業大学・花王株式会社 出願日:2012 年 1 月 26 日

関 原明, To TK, Kim JM、題目:The method to improve the environmental stress tolerance using the histone modification enzymes、米
国出願(仮出願番号 US 61/448638)、出願日:2011 年 3 月 2 日

村田 純, PCT/JP2012/055232 植物の生長制御剤、植物の生長制御方法及びその利用 出願日:2012 年 3 月 1 日

(4)「国民との科学・技術対話」について

国民との科学技術対話を目指して、公開講演会や出張講義、公開実習を行っている。領域内の計画班員および公募班員が中心となった公開講演会は、平成 22 年年度～平成 24 年度までで 31 件である。その内、主な公開実習・講演会とアンケート集計結果を以下に記す。

【小学生田植え教室】

日時:平成 23 年 6 月 11 日、場所:名古屋大学付属農場

講師:芦苺基行ら

参加者:小学生 30 名とその保護者

概要:抽選で選ばれた 30 名の小学生が田植え教室に参加した。午前に「おこめのはなし」として、お米がどうやってできるか?植物科学の重要性についてのセミナーを行い、午後から、田植えを行った。ほとんどの子供が田植え初体験で、みんな泥んこになりながら田植えを行い、大変喜んでくれた様子であった。また、家でも稲の生育が観察できるように、バケツ稲作セット(苗、バケツ、培養土、肥料)を配布した。田植えした稲の生育の様子は、新学術ホームページに随時アップし、稲がどのように育っているかがわかるように配慮した。

アンケート結果:国民との対話を目的として、参加者にハガキによるアンケート調査を行った。小学生と保護者ともに、ほとんどが前向きな意見であった。「おこめのはなし」については、95%が「よくわかった」、「田植え体験」については 100%が「楽しかった」との回答を得た。以下に感想・意見の一部を示す。

小学生より「おこめのことがいろいろとわかりました。」「もち米と普通のお米のちがいが、お米からまた稲ができることなどがわかりました。」「田んぼのなかにはいつて田うえができてたのしかったです。」「田んぼにはいつたときすごいきぶんになりました。」「最初泥の中に入ったときは冷たくて気持ち悪かったけれど、途中から気持ち良くなって楽しかったで

す。」「今度そちらに行くのを楽しみにしています!!」

保護者より「セミナーの内容、ボリューム、わかり易さともによかったです。大人も勉強になりました。」「子供にもわかりやすくまとめられていらしたと思います。小三の長男は田植から収穫までの農作業についてもっと知りたかったようです。」「お米が種だとは私たち親も意識したことはありませんでした。クイズになっていうことで子供の心にも印象的に残ったようです。」「写真つきのプリントで、クイズ形式だったので子供達は楽しみながらできていました。」「レジメにふり仮名や写真もあり、とても見やすかったです。クイズ形式にしていたのも子供が参加しやすかったと思います。時間も長すぎず集中できたと思います。」「自分も子供の頃、毎年のように体験し、とても良い思い出だったので、我が子にも経験させたいと思い参加しました。周囲の景色と家畜たちともふれ合えて、満足です。とても楽しかったです。」「親の方がワクワクしてしまいました。自宅で稲づくりははじめてなので楽しみです。ありがとうございます。」「小三の長男は、体力がいることがよくわかったと申しております。収穫までの間に生育を見にゆくことはできるのでしょうか？どう育つのか知りたいようです。」「ドロまみれになったのがとても楽しかったようです。貴重な経験ができました。ありがとうございました。」「初体験で、大変だということもわかったようで、体験させてもらえて良かったです。」「帰宅してバケツ稲をさっそく4つくりました。マンションのベランダですので若干陽あたりがよくないのが気になりますが、子供達も生育楽しみにしています。」「バケツ稲作セットまでいただけて、家でもお米作りを楽しめてうれしいです。」

【小学生稲刈り教室】

日時:平成23年10月22日、場所:名古屋大学付属農場

講師:芦荻基行ら

参加者:小学生25名とその保護者

概要:6月11日に田植えを行った稲の刈り取りを行った。また、稲の籾殻の取り方、精米の方法など、稲が「おこめ」として食べるようになるまでの解説・実演を行った。刈り取った稲束の一部は、各自持ち帰りとし、同じ農場で収穫した精米約1kgをお土産として配布した。

【日本学術振興会 ひらめき☆ときめきサイエンス ～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI】

プログラム名「身近なふしぎ発見隊 おコメができるまで大研究」

日時:2011年8月20日(火) 9:30 - 16:00、場所:東京大学農学部キャンパス

講師:経塚淳子ら

参加者:小学5,6年生19名、保護者25名

概要:本プログラムでは、おコメについて「研究」した。おコメがイネのどの部分で、どのように成長するのかを観察した。さらに、突然変異体の観察、自分の1年間のコメ消費量を計算し、おコメのおやつ(白玉団子)を食べた。もっとも身近な存在であるおコメを研究するという体験を通して、探究心や好奇心を伸ばすことを意図した。

アンケート結果:小学生19名、保護者18名から回答が寄せられた。「プログラムがおもしろいか」、「わかりやすいか」に対しては、65%以上から最高の評価(とてもわかりやすい、とてもおもしろい)を受けた。(おもしろい、わかりやすい)を含めると100%となった。「科学に興味をわいたか」に対しては、73%が(非常にわいた)と回答してくれた。自由記述でも、「周りのものから調べたくなった(小学生)」「もともと理科が好きなお子であるが、今回のイベントでさらに興味をもったようです(保護者)」など、好評であった。

本プログラムは日本学術振興会から、よく工夫された取り組みに選ばれた。

【おコメ徹底研究】小学校出前授業

日時:平成24年5月18日(金)、場所:福島市立三河台小学校

演者:経塚淳子

概要:6年生の3クラスで、イネ種子と家庭のコメとの比較、穂ができる家庭の観察、イネや野菜のでんぷんの観察などを行い、日常的に食べている植物について考えてみる機会を持った。

アンケート結果:後日送付された感想文では、身近なおコメやイネについて知ることができ楽しかったという意見が圧倒的だった。

【RICE 特集号】

本新学術領域研究の全世界へ向けた発信として、国際誌 RICE に本領域メンバーを中心とした特集号を発刊(2012年8月予定)

編集責任者: 芦苺基行、馬建鋒

論文数: 6 報

現在 Online で公開されている論文のなかで、アクセス数のトップ10に特集号の論文が五つランクインしている。