

先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 実績報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	遺伝子転写制御機構の改変による環境変動適応型スーパー植物の開発
研究機関・ 部局・職名	独立行政法人産業技術総合研究所・生物プロセス研究部門・研究員
氏名	藤原 すみれ

1. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

2. 収支の状況

(単位:円)

	交付決定額	交付を受けた額	利息等収入額	収入額合計	執行額	未執行額	既返還額
直接経費	124,000,000	124,000,000	0	124,000,000	123,942,192	57,808	0
間接経費	37,200,000	37,200,000	0	37,200,000	37,200,000	0	0
合計	161,200,000	161,200,000	0	161,200,000	161,142,192	57,808	0

3. 執行額内訳

(単位:円)

費目	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	合計
物品費	0	14,264,645	13,858,365	29,505,315	57,628,325
旅費	0	655,408	545,340	349,050	1,549,798
謝金・人件費等	0	12,361,880	22,506,663	18,355,611	53,224,154
その他	0	1,009,774	4,444,713	6,085,428	11,539,915
直接経費計	0	28,291,707	41,355,081	54,295,404	123,942,192
間接経費計	0	20,355,000	8,700,000	8,145,000	37,200,000
合計	0	48,646,707	50,055,081	62,440,404	161,142,192

4. 主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関名
イメージングシステム	Bio-Rad Chemi Doc XPS Plus ImageLab 170-8265CM	1	3,160,500	3,160,500	2011/8/25	独立行政法人産業技術総合研究所
C1000 Touchサーマルサイクラー	Bio-Rad +2 x48wellモ ジュール	1	1,039,500	1,039,500	2011/10/25	独立行政法人産業技術総合研究所
共焦点レーザー顕微鏡用ブルーダイオードレーザー	カールツァイス ブルーダイ オードレー ザーPGTLモ ジュールnm	1	2,513,700	2,513,700	2012/1/27	独立行政法人産業技術総合研究所
サンプル密閉式超音波破碎装置	東湘電気製 本体 Bioruptor UCD- 300Gear 1 台、Plate for CHIP- 10,MAT- 15,NG-6 1 式、1.5ml MicroTube Unit w/c Gear Plate	1	1,351,350	1,351,350	2012/2/9	独立行政法人産業技術総合研究所
冷却遠心機	eppendorf FA-45-24- 11付 5424R	1	520,800	520,800	2012/3/15	独立行政法人産業技術総合研究所

様式20

顕微鏡画像解析システム	ZEISS タッチ ペンモニタ、 AxioVision	1	994,875	994,875	2012/4/20	独立行政法人産業技術総合研究所
高温高湿器	東京理化工 械エンピロス KCL-2000A	1	1,085,175	1,085,175	2012/7/2	独立行政法人産業技術総合研究所
超低温フリーザー MDF-U 384	パナソニック ヘルスケア (株)	1	997,500	997,500	2012/8/24	独立行政法人産業技術総合研究所
多検体細胞破碎装置	BMS シェイ クマスターネ オver.1.0	1	1,249,500	1,249,500	2012/9/21	独立行政法人産業技術総合研究所
冷却遠心機	エッペンドル フ、5424R(FA- 45-24-11付)	1	520,800	520,800	2013/6/5	独立行政法人産業技術総合研究所
暗室内蔵型多機能蛍光観察 システム	キーエンス オールインワン 蛍光顕微鏡 Generation II、コントロー ラ(BZ9000)、ハ イブリッドセルカウ ト(BZ-H2C)、 デスクトップPC (972040)、BZ フィルタ GFP BP(OP- 66836)および TexasRed(OP -66838)、立ち 上げ調整費含 む	1	11,247,390	11,247,390	2013/6/19	独立行政法人産業技術総合研究所
サーマルサイクラー	Bio-Rad C1000 Touch サーマルサイ クラー +2x 48wellリアク ションモジュ ール 185- 1148JA	1	997,500	997,500	2013/10/21	独立行政法人産業技術総合研究所
植物研究用小型LED照明パ ネルセット	CCS社 ISL- 150X150シリー ズ 赤色: H4RR、青色: HBB、遠赤色: FF、赤色+遠赤 色:FH4R、専 用電源:ISC- 201-2(据付・ 調整含む)	1	670,950	670,950	2013/11/5	独立行政法人産業技術総合研究所
人工気象器	日本医科器械 LH-410S(容量 410L、温度制 御5~50℃、最 大照度31000 ルクス、据付・ 調整含む)	2	1,323,000	2,646,000	2013/12/2	独立行政法人産業技術総合研究所
植物微細構造観察装置	キーエンス デ ジタルマイク ロスコップVHX- 5000、マルチ スキャンカメ ラヘッド、ワ イドレンジレ ンズTR100~ 1000、トリ プルライト ベースユニッ ト、立上げ調 整費含む	1	4,830,000	4,830,000	2014/2/20	独立行政法人産業技術総合研究所

5. 研究成果の概要

本研究は、植物の転写制御機構の基本メカニズムの解明と、転写抑制因子に活性化ドメインを付加した系統の網羅的作出および有用系統のスクリーニングという二つのアプローチから、グリーンイノベーションの推進につなげることを目指して実施した。一つ目の「転写抑制機構に関わる新規因子の単離およびメカニズムの解析」においては、植物体内で転写抑制時に特異的に転写因子と複合体を形成する因子(タンパク質)の単離に成功した。また、この因子は翻訳後修飾を受け、転写抑制ドメインと特異的に相互作用することを確認した。また、この因子の発現を抑えると植物体内で転写抑制因子が正常に機能できなくなることを発見し、この因子が植物の転写抑制において必須のタンパク質であることを示すことに成功した。他の関連因子を含めたさらなる解析結果から、植物の転写抑制が新規のダイナミックな機構により制御されている可能性を提示することができた。二つ目の「転写抑制因子を転写活性化因子に転換する植物の作出・解析」においては、転写抑制因子として機能すると想定される約300個の転写因子に転写活性化ドメインを付加しシロイヌナズナで高発現させる系統の網羅的作成、T2種子リソースおよび全系統の形質データの収集を完了した。有用形質を示す物を含む特徴的で強い形質を示す系統が多数得られ、これまで機能未知だった転写抑制因子群の働きを見つけることに成功した。また、過酷な条件下で生存できる植物の探索により、乾燥や低温に強い系統を複数単離することに成功した。これらの系統についてさらに解析した結果から、植物がストレス耐性を獲得するために必要な新しい因子や制御機構の発見に成功した。その他にも、有望とみなした複数のコンストラクトを実用植物に導入し、有用な特性を獲得した系統を得ることに成功した。さらに、転写活性化ドメインを転写抑制因子に付加したタンパク質の解析を行い、転写抑制因子が活性化因子に転換される際の複合体構成タンパク質の変化を発見し、植物の転写制御機構の一端を解明した。その他にも、上記の研究を進める上で有用形質付与に重要であることが示唆された転写因子等に関する機能解析を進め、それらが植物の形態形成、生長相の転換、ストレス耐性などに関わることを示す解析結果が得られ、さらに今後の応用につながる新規の知見を得ることに成功した。

課題番号	GS030
------	-------

先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 研究成果報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名 (下段英語表記)	遺伝子転写制御機構の改変による環境変動適応型スーパー植物の開発
	Development of novel technologies for the production of “super plants” by modification of gene expression mechanisms
研究機関・部局・ 職名 (下段英語表記)	独立行政法人産業技術総合研究所・生物プロセス研究部門・研究員
	Researcher, Bioproduction Research Institute, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
氏名 (下段英語表記)	藤原 すみれ
	Sumire Fujiwara

研究成果の概要

(和文): 本研究は、我々が抱える諸問題の解決に役立つ有用植物の開発への貢献を目的として実施した。そのために解明が必要な、転写抑制因子が遺伝子の働きを抑えるメカニズムの解析を行い、抑制に必須な新規タンパク質の発見や新規の制御機構の発見に成功した。また、ほぼ全てのシロイヌナズナの転写抑制因子に活性化ドメインを付加して機能転換した植物を網羅的に作成し、全ての系統の観察データ収集と種子リソース整備を完了した。その中から強い環境ストレス耐性などの各種有用性質を獲得した系統を複数単離することに成功した。また、個々の有用系統の解析から、ストレス耐性獲得や収量増加などに関して、今後の有用植物開発につながる新規の知見を多く得ることができた。

(英文): Our study aimed at contributing to the development of “super plants” which can solve multiple problems we are facing now. We succeeded in the isolation of key proteins which are essential for proper transcriptional repression mechanisms and also found the new machinery of transcriptional repression. These findings will contribute to the invention of new technologies to produce super plants. We also completed the comprehensive production and phenotypic analyses of transgenic plants constitutively expressing the native transcriptional repressor fused with an activation domain and isolated multiple lines which obtained useful traits such as stress tolerances. Analyses of these lines also gave us novel findings which will be helpful for producing super plants.

1. 執行金額 161,142,192 円
 (うち、直接経費 123,942,192 円、 間接経費 37,200,000 円)

2. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

3. 研究目的

世界の人口増加や諸国の経済発展、気候の変動などにより、植物由来の燃料・工業原料・飼料・食糧などの大幅な増産や安定供給が喫緊の課題となっている。これまで栽培に適さなかった土地や環境ストレス下で栽培でき、かつ増収につながる有用形質を持った「スーパー植物」を生み出し利用することができれば、これら上述の課題が大幅に改善されることが期待される。

植物においては、高効率で実用レベルに達した遺伝子ターゲティング技術が確立されていないことから、ゲノム上にランダムに変異等を導入することで遺伝子の機能を欠損させた植物の中から目的の形質を持つ個体を探索するなどの手法により、遺伝子の機能解析や有用形質獲得個体の探索が行われてきた。しかし、植物の遺伝子は多くの場合において他の遺伝子と機能重複しており、一つの遺伝子の機能を欠損させても他の重複遺伝子の働きなどにより形質があらわれないことが多く、劇的な有用形質を獲得した植物の単離も難しい。そのため、有効な遺伝子機能解析のための手法や、強い有用形質を獲得した植物の開発法が求められている。

そこで、本研究では、遺伝子の働きを制御する転写因子というタンパク質に着目し、その作用メカニズムを利用した新技術の開発と、有用植物の開発、およびそれを利用したグリーンイノベーションの実現に向けて、主に以下の二つの研究を実施した。

(1) 転写抑制機構に関わる新規因子の単離およびメカニズム解明

有用植物の作出に利用できる斬新な遺伝子制御技術の開発につなげるために必要な基礎的知見を得るために、未解明な点が多く残されている植物特有の転写抑制機構(遺伝子の働きを植物の転写抑制因子が抑える機構)の解明を目的とした研究に取り組んだ。本研究により転写抑制機構における重要因子が単離され、その機能やそれに関わる機構が判明すれば、遺伝子発現を制御するための斬新で実用的な技術の開発につながると期待された。

(2) 転写抑制因子に転写活性化ドメインを付加した植物の網羅的作出・解析、ストレス耐性や他の有用形質を持った植物の探索

シロイヌナズナの転写因子のうち約15%(約300個)は植物特有の転写抑制ドメイン(Repression Domain, RD)を持ち、

その多くが転写抑制因子として働くと想定されている。しかし、その個々の分子機能や生物学的役割は多くが未解明である。転写抑制因子は、転写の活性化経路とのバランスを取りながら植物の生理現象を制御し、ブレーキ的な役割を担うことによって、状況に応じて遺伝子の働きを抑えていると考えられる。

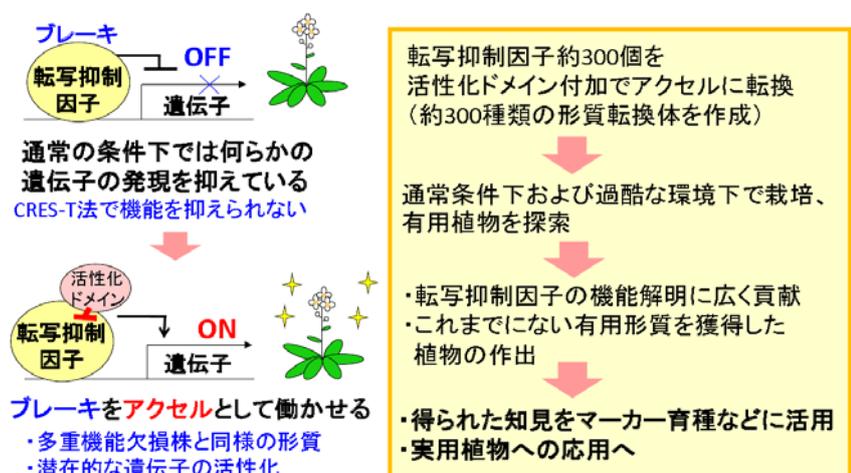


図1.「転写抑制因子に転写活性化ドメインを付加した植物の網羅的作出・解析、ストレス耐性や他の有用形質を持った植物の探索」の研究の流れ

これらの転写抑制因子に転写活性化ドメインを付加し、ブレーキを人工的に外しアクセル状態にすることにより、潜在的な遺伝子の働きが ON になり、通常では得られないような形質を持つ植物の作出が可能になると期待された(図1)。このシステムはドミナントに働くため、倍数性が高く品種改良が難しい植物内でも強力に働かせることができると想定され、他の植物の研究においても応用性が高い手法になると期待された。また、これまで遺伝子重複などが原因で機能欠損による形質が現れなかった転写抑制因子や遺伝子が関与する有用形質付与に必要な制御経路の発見にもつながることが期待された。そこで、本プロジェクトでは、機能を転換させた転写抑制因子を発現する系統をシロイヌナズナを用いて網羅的に作出し、通常条件下および各種の過酷な条件下での栽培試験を実施することで、各種の有用形質を獲得した系統を単離することを目標とした。また、これらの系統を解析することで、有用植物の開発に必要な情報を獲得することを目標とした。

4. 研究計画・方法

(1) 転写抑制機構に関わる新規因子の単離およびメカニズム解明

本研究では、所属グループが開発した Chimeric REpressor Gene-Silencing Technology (CRES-T)法 (Hiratsu et al, 2003, Plant J)を利用した解析を行った。CRES-T 法とは、転写抑制因子が持つ植物特有の RD として単離された 12 アミノ酸(最少わずか 6 アミノ酸)を付加するだけで、転写活性化因子を強力な転写抑制因子に転換できるというものである。遺伝子の重複などにより一つの遺伝子を壊しても何も形質が現れないことが多い植物において、CRES-T は、転写活性化因子が制御する重複遺伝子の働きをドミナントに抑える強力な技術であり、10 年以上前に開発されて以来、世界で広く利用されている。しかし、植物の転写抑制機構が不明だったこともあり、この CRES-T の作用機作も全く解明されていなかった。

本研究では、植物の転写抑制に必須の因子 X の存在を仮定し、その同定を目指した(図2)。転写活性化因子に RD を付加して高発現させた植物(CRES-T 植物)が転写抑制による形質を示したときに RD とともに *in vivo* で形成するタンパク質複合体を免疫沈降法により単離し、その複合体構成タンパク質を質量分析解析により同定することで、因子 X の発見を試みることにした。転写抑制時に特異的に単離され、なおかつ複数の転写因子に対する解析において共通して複合体形成が見られるものを因子 X の有力候補として着目し、さらに解析を進めることとした。これにより、単に個々の遺伝子発現制御に関わる因子ではなく、転写抑制機構の基本部分に関わる重要因子を発見することができると期待した。また、これまでに広く行われてきた遺伝学的手法でなく、植物体内で形成されるタンパク質複合体を解析するという手法を取ることで、破壊すると致死になる、機能重複遺伝子の存在により変異体の形質が現れないなどの理由で発見されることのなかった重要因子が同定されることが期待された。

(2) 転写抑制因子に転写活性化ドメインを付加した植物の網羅的作出・解析、ストレス耐性や他の有用形質を持った植物の探索

内生の RD を持つ約 300 個のシロイヌナズナの転写抑制因子に転写活性化ドメインを付加し高発現するコンストラクトを作成し、網羅的にシロイヌナズナ形質転換体を作成することとした。得られた形質転換体(T1 世代)を通常条件下で栽培し、表現型を観察しデータを集めることで、各当該転写抑制因子やその下流遺伝子が本来持つ機能を推定するための情報を獲得すると共に、収量増加などの有用形質を獲得した系統を単離することとした(図1)。さらに、T1 系統から得られた T2 種子を使用して各種の過酷な条件下(凍結、乾燥、高塩濃度など)での栽培試験を行い、強い耐性形質を獲得した系統のスクリーニングを実施することにした。これらの栽培試験により得られた有望系統についてさらに個々に解析を進め、有用植物を作出するために必要な情報を集めることとした。また、有望なものに関しては同様のコンストラクトを実用植物にも導入することとした。

5. 研究成果・波及効果

(1) 転写抑制機構に関わる新規因子の単離およびメカニズムの解析

RD を持つタンパク質と特異的に植物体内で複合体を形成するタンパク質の単離・解析により、複数の因子 X 候補を同定することに成功した(図2)。そのうちのひとつについて詳細に解析を進めた結果、このタンパク質は翻訳後修飾を受け、RD と特異的に相互作用することを確認した。また、RNAi 法によりこのタンパク質の発現を抑えることで、CRES-T 法が効かなくなり、転写抑制因子による転写抑制活性が見られなくなることを確認した。つまり、このタンパク質の RNAi 系統では植物体内で転写抑制因子が正常に機能できなくなることを発見し、この因子が植物の転写抑制において必須のタンパク質であることを示すことに成功した(トップジャーナルに投稿準備中)。本研究により、これまで不明であった転写抑制のメカニズムにおける鍵因子が明らかとなり、転写制御機構の一端が解明された。また、他の関連因子を含めたさらなる解析結果から、転写の抑制のメカニズムは、複数のタンパク質との複合体形成やタンパク質修飾、クロマチンレベルでの制御などにより、複雑に制御されていることが示唆された。

これらの発見の中には新規の遺伝子制御技術開発に応用できると考えられる知見が含まれており、さらに研究を展開することで、近い将来、より高効率で安定したゲノム編集技術や遺伝子制御のための新技術の開発が実現すると考えられる。これにより、各種植物における遺伝子の機能解明の加速や育種の大幅な高効率化などが期待され、様々なタイプの有用植物の開発につながると期待される。

(2) 転写抑制因子を転写活性化因子に転換する植物の作出・解析

転写抑制因子として機能すると想定される約 300 個の転写因子(および機能が不明な転写因子約20個)に転写活性化

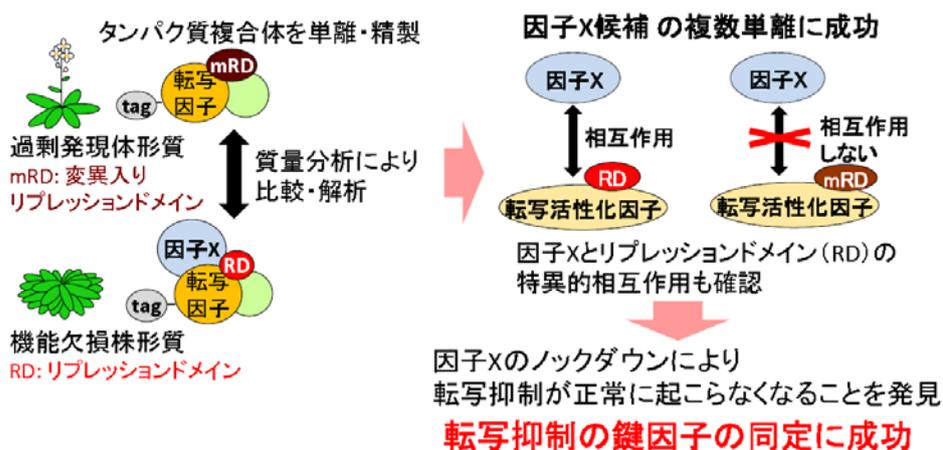


図2.「転写抑制機構に関わる新規因子の単離およびメカニズム解明」の概要

ドメインを付加しシロイヌナズナで高発現させる系統の網羅的作成、T2 種子リソースおよび全系統の形質データの収集を完了した。その中から、各種の有用形質を示す物を含む、特徴的で通常では見られない強い形質を示す植物が多数単離された(図3, 一部 Fujiwara et al *in press*にて発表。その他 Fujiwara et al *under revision* および投稿準備中)。これらの系統の解析から、これまで機能未知だった転写抑制因子群の働きを見つけることに成功した。また、低温、乾燥、高塩濃度、高浸透圧、ジャスモン酸処理などの条件下でのスクリーニングを実施し、ストレスに強い系統などを複数単離することに成功した。その一部は既存の耐性系統よりもさらに強い耐性を示した。単離した転写抑制因子にはストレス耐性との関連が未だ報告されていないものが多く、新規のストレス耐性関連経路の同定につながることが期待される。実際に、該当転写因子の機能欠損株や過剰発現株などを用いてさらに解析を進めた結果、植物がストレス耐性を獲得するために必要な新しい因子や制御機構の発見に成功した(一部投稿準備中)。その他にも、有望とみなした複数のコンストラクトを実用植物に導入し、有用な特性を獲得した系統を得ることに成功した。さらに、転写活性化ドメイン

を転写抑制因子に付加したタンパク質の解析を行い、転写抑制因子が活性化因子に転換される際の複合体構成タンパク質の変化を発見し、植物の転写制御機構の一端を解明した(Fujiwara et al, under revision)。

その他にも、上記1、2の研究を進める上で有用形質付与に重要であることが示唆された転写因子に関する機能解析も進めた。その結果、植物の生長や形態形成において重要な機能を持つことが示唆される転写因子の発見(Fujiwara et al, 2014, Biotech. Lett.)や、複数のストレス耐性機構の制御に関わる転写因子の機能解析(Nakai et al, 2012, Plant J.)およびこの転写因子の機能を人為的に操作することで植物にストレス耐性を付与できること(Nakai et al, 2013, Plant Signal. Behav.)などを報告することができた。

これら上記の研究成果は、植物の転写抑制に関する理解を大幅に進展させたばかりでなく、新規の技術開発につながる知見や、過酷な環境下で栽培できる植物の開発や収量の増加などを実現させるために必要な多くの知見を提供している。本研究成果をさらに展開させることにより、例えば、種子数や種子中の含油量が大幅に増加した植物、燃料の精製が容易になった植物、バイオマス増加植物などを作ることができれば、生産性や採算性の向上によりバイオ燃料事業を広げることができる期待される。また、ストレス耐性を付与した植物を開発することにより、これまで栽培に適さなかった土地も耕地として利用できる、また悪天候下でも安定した収量が得られるなどの効果が期待される。さらに、光合成能の高い樹木の作出・植林によるCO₂吸収量の大幅な増加や、根をより広く深く張る樹木の作出・植林による治水への貢献など、気候変動への適応、温室効果ガスの削減の達成にも大きく貢献することができると期待される。このように、本研究の成果は、多様な側面から強力にグリーン・イノベーション推進に寄与すると考えられる。



図3.「転写抑制因子に転写活性化ドメインを付加した植物の網羅的作出・解析、ストレス耐性や他の有用形質を持った植物の探索」の成果概要

6. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 6 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 5 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sumire Fujiwara(Corresponding Author), Nobutaka Mitsuda, Yusuke Nakai, Keiko Kigoshi, Kaoru Suzuki, Masaru Ohme-Takagi, Chimeric repressor analysis identifies MYB87 as a possible regulator of morphogenesis via cell wall organization and remodeling in Arabidopsis, <i>Biotechnology Letters</i>, 2014, 36-5, pp.1049-1057, ISSN 01415492, http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10529-013-1451-8 2. 藤原 すみれ, 高等植物の概日時計を支配する翻訳後制御と転写制御機構, <i>生化学</i>, 85-12, pp.1086-1090, 2013, 0037-1017 3. Yusuke Nakai, Sumire Fujiwara, Yasuyuki Kubo, Masa H. Sato, Overexpression of VOZ2 confers biotic stress tolerance but decreases abiotic stress resistance in Arabidopsis., <i>Plant Signaling & Behavior.</i>, 2013, 8-3, e23358, ISSN 15592316, https://www.landesbioscience.com/article/23358/full_text/#load/info/all 4. 藤原すみれ, 概日時計により季節変動を知る高等植物シロイヌナズナの光周期依存的な生長制御, <i>生物科学</i>, 2013, 64-4, pp195-204. 5. Yusuke Nakai, Yoichi Nakahira, Hiroki Sumida, Kosuke Takebayashi, Yumiko Nagasawa, Kanako Yamasaki, Masako Akiyama, Masaru Ohme-Takagi, Sumire Fujiwara, Takashi Shiina, Nobutaka Mitsuda, Eiichiro Fukusaki, Yasuyuki Kubo, Masa H. Sato, Vascular plant one-zinc-finger protein 1/2 transcription factors regulate abiotic and biotic stress responses in Arabidopsis, <i>The Plant Journal</i>, 2012, 73-5, pp761-775. ISSN 1365313X, http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/tpj.12069/full <p>(掲載済み一査読無し) 計 0 件 (未掲載) 計 1 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sumire Fujiwara (Corresponding Author), Keiko Kigoshi, Nobutaka Mitsuda, Kaoru Suzuki, Masaru Ohme-Takagi, VP16 fusion efficiently reveals the function of transcriptional repressors in Arabidopsis, <i>Plant Biotechnology</i> (in press)
<p>会議発表 計 21 件</p>	<p>専門家向け 計 17 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 藤原 すみれ, 木越 景子, 濱嶋 麻裕, 秋田睦, 鄭 貴美, 坂本 真吾, 中井 勇介, 光田 展隆, 高木 優, 転写抑制因子に転写活性化ドメインを付加した系統の網羅的作出および解析, 第 54 回日本植物生理学会年会, 富山, 2014/03/18-20, 日本植物生理学会 2. 鄭 貴美, 鈴木 馨, 高木 優, 藤原 すみれ, シロイヌナズナにおける花茎の肥大成長制御に関わる新規転写抑制因子の単離およびその機能解析, 第 55 回日本植物生理学会年会, 富山, 2014/03/18-20, 日本植物生理学会 3. 木越 景子, 高木 優, 藤原 すみれ, 転写活性化ドメインを付加した転写抑制因子の過剰発現により得られた乾燥耐性系統の解析, 第 55 回日本植物生理学会年会, 富山, 2014/03/18-20, 日本植物生理学会 4. 中井 勇介, 野村 有子, 中神弘史, 高木 優, 藤原 すみれ, 転写抑制ペプチド SRDX による遺伝子転写抑制機構の解析, 第 55 回日本植物生理学会年会, 富山, 2014/03/18-20, 日本植物生理学会 5. 藤原 すみれ, 木越 景子, 秋田睦, 中井 勇介, 鄭 貴美, 光田 展隆, 高木 優, 転写抑制因子に転写活性化ドメインを付加した系統の網羅的作出および解析, 第 31 回日本植物細胞分子生物学会(札幌)大会・シンポジウム, 北海道大学(札幌), 2013/09/10-11, 日本植物細胞分子生物学会

<p>6. 藤原すみれ, 木越景子, 秋田睦, 鄭貴美, 光田展隆, 高木優, 転写抑制因子に転写活性化ドメインを付加した系統の網羅的作出および解析, 第54回日本植物生理学会年会, 岡山大学(岡山), 2013/03/21-23, 日本植物生理学会</p> <p>7. 中井勇介, 野村有子, 中神弘史, 高木優, 藤原すみれ, 転写抑制ペプチド SRDX 配列による遺伝子転写抑制機構の解明, 第54回日本植物生理学会年会, 岡山大学(岡山), 2013/03/21-23, 日本植物生理学会</p> <p>8. 木越景子, 高木優, 藤原すみれ, 転写抑制因子に転写活性化ドメインを付加した系統を用いた乾燥耐性植物の選抜, 第54回日本植物生理学会年会, 岡山大学(岡山), 2013/03/21-23, 日本植物生理学会</p> <p>9. 秋田睦, 光田展隆, 高木優, 藤原すみれ, 転写因子 WRKY の機能改変系統の解析, 第54回日本植物生理学会年会, 岡山大学(岡山), 2013/03/21-23, 日本植物生理学会</p> <p>10. 藤原すみれ, 木越景子, 四方雅仁, 光田展隆, 高木優, Regulation of developmental phase transition and morphogenesis by redundant transcription factors in Arabidopsis, 10th International Congress on Plant Molecular Biology, 韓国(済州), 2012/10/21-26, International Society for Plant Molecular Biology</p> <p>11. 藤原すみれ, 木越景子, 四方雅仁, 光田展隆, 高木優, シロイヌナズナの形態形成や生長相転換時期を制御する相同転写因子の解析, 第53回日本植物生理学会年会, 京都産業大学(京都), 2012/3/16-18, 日本植物生理学会</p> <p>12. 中井勇介, 中神弘史, 光田展隆, 高木優, 藤原すみれ, 転写抑制ペプチド SRDX 配列による遺伝子転写制御機構の解明, 第53回日本植物生理学会年会, 京都産業大学(京都), 2012/3/16-18, 日本植物生理学会</p> <p>13. 藤原すみれ, 木越景子, 四方雅仁, 光田展隆, 高木優, Regulation of developmental phase transition and morphogenesis by redundant transcription factors in Arabidopsis, Nuclear Events in Plant Gene Expression and Signaling, Taos, New Mexico, US, 2012/3/6-11, Keystone Symposia on Molecular and Cellular Biology</p> <p>14. 藤原すみれ, 木越景子, 四方雅仁, 光田展隆, 高木優, Control of developmental phase transition and morphogenesis by redundant transcription factors in Arabidopsis, International Symposium "Strategies of Plants against Global Environmental Change", 岡山(倉敷), 2011/12/8-10, 文部科学省 新学術領域研究「植物環境突破力」</p> <p>15. 藤原すみれ, 木越景子, 光田展隆, 高木優, Light dependent regulation of developmental phase transition and morphogenesis by redundant transcription factors in Arabidopsis, International symposium "Designing the circadian clock", 名古屋大学(名古屋), 2011/11/25-26, 名古屋大学 グローバル COE「システム生物科学の展開」</p> <p>16. 藤原すみれ, 木越景子, 光田展隆, 高木優, 光照射下でシロイヌナズナの形態形成や生長相転換時期を制御する新規転写因子の解析, 第18回日本時間生物学会年会, 名古屋大学(名古屋), 2011/11/24-25, 日本時間生物学会</p> <p>17. 藤原すみれ, 光田展隆, 高木優, 弱光下で異常な形質を示すシロイヌナズナ CRES-T 系統の単離・解析, 東北大学(仙台), 第52回日本植物生理学会年会, 2011/03/20-22, 日本植物生理学会(学会は震災により中止となったが、発表成立扱い。発表内容要旨公表。)</p> <p>一般向け 計4件</p> <p>1. 藤原すみれ, 遺伝子転写制御機構の改変による環境変動適応型スーパー植物の開発, FIRST EXPO 2014, 東京(新宿), 2014/02/28-03/01, FIRST プログラム公開活動実行委員会</p>
--

	<p>2. 光田展隆, 藤原すみれ, 鶴岡 直樹, 鈴木馨, 高木優, バイオマス資源増産のための植物分子育種技術, 産総研オープンラボ, 2012/10/25-26, 産業技術総合研究所【修正報告】</p> <p>3. 光田展隆, 藤原すみれ, 鶴岡 直樹, 鈴木馨, 高木優, バイオマス資源増産のための植物分子育種技術, バイオジャパン 2012, パシフィコ横浜(横浜市), 2012/10/10-12, BioJapan 組織委員会</p> <p>4. 藤原 すみれ, バイオ技術が生み出すスーパー植物, 産総研一般公開サイエンストーク, 産業技術総合研究所(つくば市), 2013/07/20, 産業技術総合研究所</p>
図書 計0件	
産業財産権 出願・取得 状況 計0件	<p>(取得済み) 計0件</p> <p>(出願中) 計0件</p>
Webページ (URL)	<p>所属研究グループのホームページ</p> <p>https://unit.aist.go.jp/bpri/bpri-pgrr/index.html</p>
国民との 科学・技術 対話の実 施状況	<p>1. 産総研一般公開サイエンストーク「バイオ技術が生み出すスーパー植物」, 2013/07/20, 産業技術総合研究所(つくば市), 一般向け(中学生以上対象), 約20名(会議発表一般向けリスト4)</p> <p>2. 出張サイエンスカフェ『スーパー植物研究最前線』～植物の中で働く見えないアクセルとブレーキ～, 2013/04/27, 多摩大学附属聖ヶ丘中学高等学校(多摩市), 中高生対象, 約20名参加</p> <p>3. 第37回産総研サイエンスカフェ「小さな植物が秘めた力 ～植物の中で働く見えないアクセルとブレーキ～」, 2013/01/25, つくば市(カフェベルガ), 一般向け(高校生以上), 約30名参加</p> <p>4. サイエンスカフェ「スーパー植物研究最前線～植物を支配する小さなブレーキとアクセルとは?～」, 2011/11/27, リバネスカフェ(新宿), 一般向け(中学生～社会人対象), 約20名参加</p> <p>1～4において、転写因子の働きと植物研究に秘められた可能性について、参加者と交流しながら紹介。</p> <p>また、下記1、2の出版物においても、一般向けにプロジェクトを紹介</p>
新聞・一般 雑誌等掲 載 計3件	<p>1. 産総研 TODAY (一般向け広報雑誌), 2012年6月, 「植物の可能性を拓く本格研究～ブレーキとアクセルを用いたスーパー植物の開発～」, 12-6, p.18-19, (ウェブ版 URL http://www.aist.go.jp/aist_j/aistinfo/aist_today/vol12_06/special2/p18.html)</p> <p>2. 研究キャリア応援マガジン incube (リバネス出版), 2012年12月, 「サイエンスカフェで未来人材を育てたい」p.14</p> <p>3. 産学連携推進マガジン「GARAGE」12巻(株式会社リバネス発行), 2012/03/01, サイエンスカフェ実施レポート</p>
その他	特になし

7. その他特記事項

様式21

その他、revision 中の論文、投稿準備中の複数の論文あり。

世話人の一人として下記の研究会 2 件を開催。

(1)「生物リズム若手研究者の集い」, 筑波研修センター, 2012/8/4-5.

(2)「生物リズム若手研究者の集い」, 岡山大学, 2011/8/6-7.