

さきがけ

「フィールドにおける
植物の生命現象の制御に向けた
次世代基盤技術の創出」

研究総括説明

平成28年4月21日、22日

研究総括 岡田 清孝



科学技術振興機構

フィールドにおける植物の生命現象の制御に向けた次世代基盤技術の創出

略称「フィールド植物制御」

概要

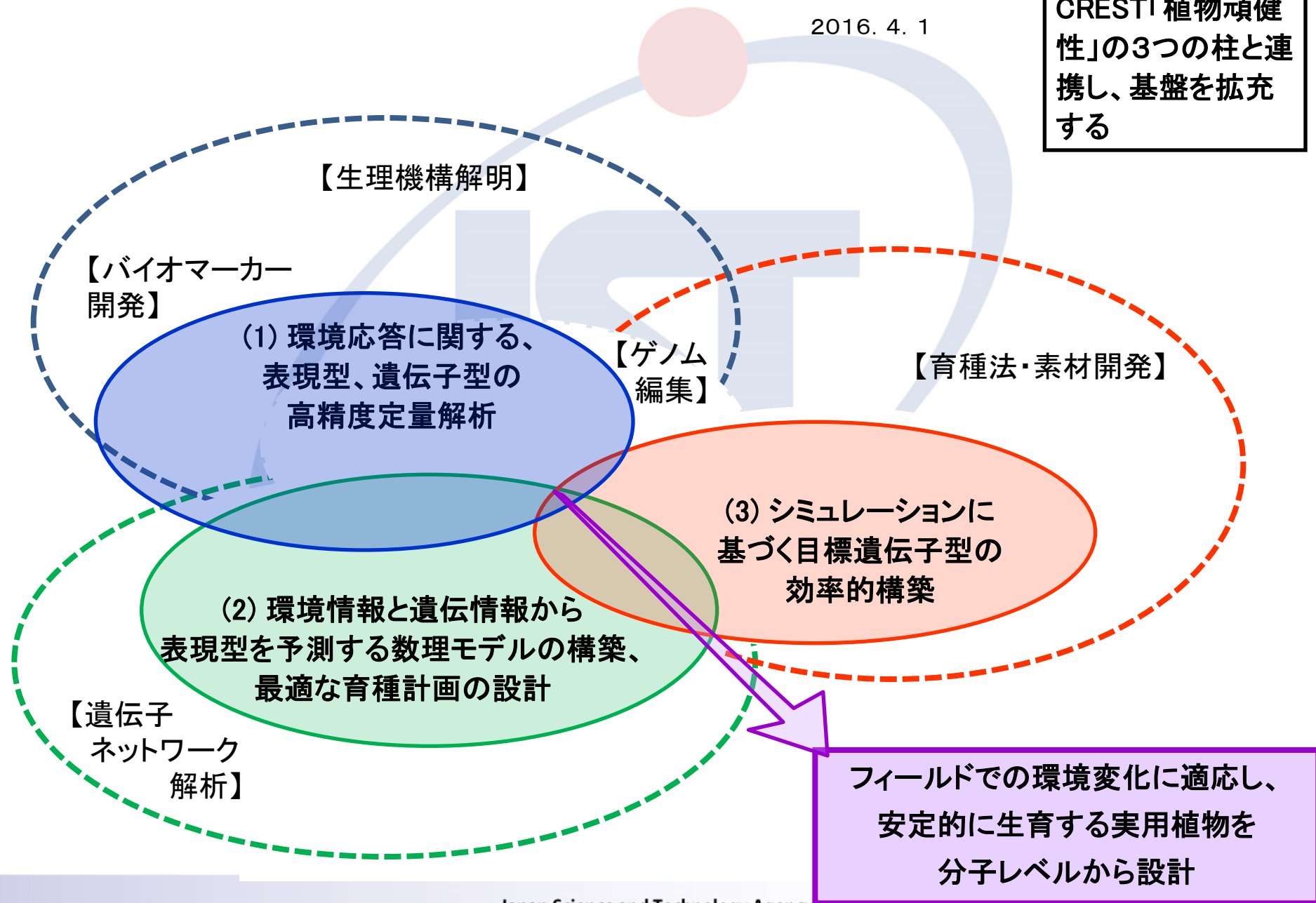
フィールドにおける環境変化に適応し、安定的に生育する植物を分子レベルから設計するための次世代基盤技術の創出に関する研究を推進します。

- ① 環境(物理化学的/生物学的要因)に適応する植物の生理システムの包括的理解
← 植物の環境応答機構の定量的解析(分子～個体～群落レベル)
- ② 環境情報と遺伝子発現情報に基づいた表現型予測技術の確立、バイオマーカーの開発
← 大規模情報を活用した植物のインフォマティクス研究
- ③ 環境応答に関係する複雑な遺伝子群・遺伝子型の人工設計のための新たな遺伝的改良技術の開発
← NBTやGSの高精度化・効率化・汎用化等

研究テーマ・視点の例

1. 環境に適応する植物の生理システムの包括的理解に向けて
 - ・植物の環境応答機構の定量的解析:
 - 光合成能力や無機栄養素等の取り込みと蓄積など植物の生長と代謝のメカニズム
 - 複数の遺伝子の応答ネットワークの解析
 - 分子～個体～群落のレベル
 - ・物理化学的な環境要因として、CO₂濃度、温度、湿度、pH、栄養塩類など
 - ・生物学的な要因として、植物間の相互作用、病害虫や微生物に対する生体防御機構など
2. 環境情報と遺伝子発現情報に基づいた表現型予測技術の確立等に向けて
 - ・環境要因のレベルと遺伝子群の発現、植物の表現型との相関について数理モデルを構築
 - ・環境情報と遺伝子発現情報に基づいた表現型のシミュレーションと検証
 - ・データマイニングやクラスタリングなどにより重要な因子(群)を推定し、バイオマーカーとしての価値を検討
3. 環境変化に適応する植物の開発を促進する遺伝的改良技術の高度化に向けて
 - ・多数の遺伝子を改変し導入する技術:NBTやGS(ゲミックセレクション)の飛躍的改良
 - ・操作効率/育種効率を格段に高める技術
 - ・形質転換が困難な植物種の遺伝子導入を可能とする技術など

CREST「植物頑健性」の3つの柱と連携し、基盤を拡充する



研究計画の要件

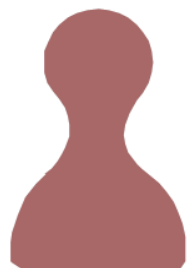
○研究材料

- ・対象とする植物種は、穀類・果樹・野菜等の実用植物を基本としますが、
- ・フィールド環境に自生する野生の植物種、さらにはシロイヌナズナやミヤコグサ等のモデル植物も対象とします。
ただし、それらの種を用いた研究の場合は、可能な限り実用植物への成果展開を計画に加えてください。

○研究実施場所

- ・研究実施場所はフィールド(施設園芸作物であれば温室や太陽光利用型植物工場等)を基本としますが、
- ・安定した環境が得られる人工気象器や人工気象室等小型の閉鎖環境、完全人工光型植物工場等での実施も可とします。
ただし、もっぱら制御環境下での研究遂行の場合は、成果の将来のフィールド等への展開について記載してください。

連携提案について



研究者(分野A)

研究提案

- ①分野Aの研究テーマ(提案者担当)
- ②分野Bとの連携テーマ
(それぞれの役割とシナジー効果を含む)

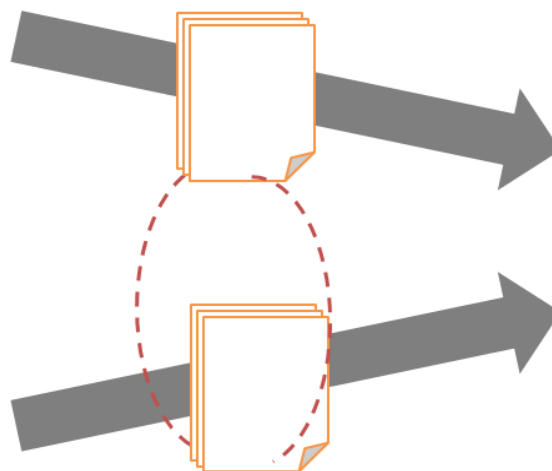


研究者(分野B)

研究提案

- ①分野Bの研究テーマ(提案者担当)
- ②分野Aとの連携テーマ
(それぞれの役割とシナジー効果を含む)

それぞれ個別にさきがけに提案するが、
提案書(様式3:研究構想)には
連携内容を含める



本研究领域へ
提案

注意事項:

- ・分野A、Bの例としては、情報科学と農業・植物科学の連携を想定していますが、情報科学以外の工学研究者による情報科学的アプローチも歓迎します。
- ・1人の研究者がすべての提案研究を担当するという通常の提案も勿論受け付けます(連携提案は必須ではありません)。
- ・連携提案を行う場合は、連携研究者との調整状況を研究構想に明記してください。
- ・連携提案は、両者が採択されることを保証するものではありません。
- ・連携提案であっても、契約や研究費の執行は個別に行います。

領域アドバイザー

磯部祥子（かずさDNA研究所 先端研究部 植物ゲノム・遺伝学研究室 室長）

内田誠一（九州大学 大学院システム情報科学研究所 教授）

角谷徹仁（東京大学 大学院理学系研究科 教授／国立遺伝学研究所 教授）

工藤 洋（京都大学 生態学研究センター 教授）

白須 賢（理化学研究所 環境資源科学研究センター 植物免疫研究グループ
グループディレクター／東京大学 大学院理学系研究科 教授）

田中 和幸（タキイ種苗株式会社 研究農場 応用研究グループ チーフ）

鳥居 啓子（ワシントン大学 教授／ハワードヒューズ医学研究所 インベスティゲーター
／名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所 客員教授）

福田 裕穂（東京大学 大学院理学系研究科 研究科長・教授）

矢野 健太郎（明治大学 農学部生命科学科 教授）

矢野 昌裕（農業・食品産業技術総合研究機構次世代作物開発研究センター 所長）

さらに 平成28年度より1名を増員予定

平成27年度採択課題

氏名(五十音順)	応募時の所属・役職		採択課題名
赤木 剛士	京都大学 大学院農学研究科	助教	カキ属をモデルとした環境応答性の性表現多様化機構の解明
市橋 泰範	理化学研究所 環境資源科学研究センター	基礎科学特別 研究員	植物-マイクロバイオータ超個体の生命活動ネットワーク解明
犬飼 義明	名古屋大学 農学国際教育協力研究センター	准教授	土壌水分変動適応型エピジェネティック情報を捉えたイネの分子デザイン
大西 孝幸	横浜市立大学 木原生物学研究所	特任助教	核ゲノム-オルガネラゲノムの協調的変化による植物のエネルギー代謝系の至適化
岡本 昌憲	鳥取大学 乾燥地研究センター	テニュアトラック 助教	化学遺伝学的手法を利用した乾燥ストレス適応型作物設計
菅野 茂夫	徳島大学 農工商連携センター	特任助教	組み換え遺伝子を利用しない新奇植物ゲノム編集法の開発
田野井 慶太郎	東京大学 大学院農学生命科学研究科	准教授	植物体内物質動態に関する表現型の定量評価基盤技術の構築
寺田 愛花	東京大学大学院新領域創成科学研究科	特別研究員	生態トランスクリプトームから組合せの働きを見出す多重検定法の開発
萩原 伸也	名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所	特任准教授	植物ホルモン受容の可視化技術
水多 陽子	名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所	研究員	花粉管をベクターとした遺伝子改変技術の開発
山口 暢俊	奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科	助教	光環境によって獲得された形質が遺伝する分子基盤の解明と実用植物への応用
吉田 健太郎	神戸大学 自然科学系先端融合研究環	助教	気候変動と病原菌の進化に頑強な作物設計システムの構築

関連する
3研究領域の
違い

チーム型研究

CREST「植物頑健性」

研究総括

田畑 哲之



下記3項目の2つ以上を含む体系的な基盤技術開発

- 1) 環境応答機構に関する高精度定量解析
- 2) 環境応答機構に関するモデルの構築
- 3) 遺伝子群の人為的再構築、形質評価

個人研究

さががけ「フィールド植物制御」



研究総括

岡田 清孝

以下の方向性に合致する革新的な要素研究

複雑な環境応答機構に関わる植物の生理機能(遺伝子機能)の定量的・包括的解明を、効果的・効率的なデザイン育種につなげる

応募できるのは1領域のみ。「情報協働栽培」との違いに注意!

個人研究

さががけ「情報協働栽培」

研究総括

二宮 正士



革新的計測技術を開発するとともに、(環境応答機構のブラックボックス化を許容しつつ)環境応答を精度良く表現する頑健なモデル・シミュレーション手法を構築し、栽培技術の高度化につなげる



環境変化に対応

遺伝子ネットワーク

フィールドへの展開

挑戦性を全面に



科学技術振興機構