

平成 22 年 8 月 23 日現在

研究種目：特定領域研究
 研究期間：2004～2008
 課題番号：16085101
 研究課題名（和文）「植物の環境適応戦略としてのオルガネラ分化」総括班
 研究課題名（英文）Organelle Differentiation as the Strategy for Environmental Adaptation in Plants

研究代表者 西村 幹夫（NISHIMURA MIKIO）
 基礎生物学研究所・高次細胞機構研究部門・教授

研究者番号：80093061

研究成果の概要：総括班は、領域全体の効率的運営に必要な施策を決定・遂行した。実際に行った活動は、以下の3点である。（1）班会議、若手シンポジウム、国際シンポジウムなど各種会議の開催による研究情報の共有化（2）高額機器共同利用拠点の整備による技術支援（3）公開データベースやニュースレター、国際誌における特集号の掲載、一般向け図書の出版などによる成果公開

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2004年度	7,800,000	0	7,800,000
2005年度	9,500,000	0	9,500,000
2006年度	9,500,000	0	9,500,000
2007年度	9,500,000	0	9,500,000
2008年度	9,500,000	0	9,500,000
総計	45,800,000	0	45,800,000

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：基礎生物学・植物分子生物・生理学

キーワード：特定領域研究 植物 環境適応戦略 オルガネラ分化 ポストゲノム解析

1. 研究開始当初の背景

従来の植物オルガネラの研究では葉や子葉など、特定の植物組織や植物細胞培養系を用いた細胞生物学的、生化学的解析が大きく貢献してきた。しかし、これらの解析からは、個々の細胞がかなり独立した機能を保ちながらも多細胞体制で生存している植物の生存戦略を理解することはできない。本特定領域研究では、オルガネラの分化転換が傷害応

答、光形態形成、重力応答などの植物の示す高次機能にどのように関わっているかを追求する。本研究の目的は、動物とは全く異なる戦略で生存繁栄している植物の生き様を分子レベルで明らかにするものである。本研究で示される植物的生き方は21世紀になりますますます顕在化してきた社会的要請（高齢化社会、食糧危機、地球環境の悪化）に対して新たな視点を提供することになる。その

ために総括班はホームページの充実や各種広報媒体を通して本特定領域研究の成果を積極的に公開し、社会還元を図っていく。

シロイヌナズナに続きイネの全塩基配列がほぼ決定した現在、種々のポストゲノム解析が重要となる。こうした中で、全て網羅的に解析すればよいというのではなく、新たな視点をもったポストゲノム解析を行う必要がある。本申請領域研究ではトランスクリプトーム、プロテオーム、オルガネローム解析の各拠点を形成・整備し、班員の共同利用に資することを計画している。総括班は上記分業体制が十分に機能するように調整、整備する。本特定領域研究は植物のオルガネラを対象としている。植物オルガネラを研究している研究者の数は多いが、オルガネラの動態に着目し、誘導・機能転換を含めたオルガネラの分化転換能が植物の環境応答を特徴づけ、植物独自の生存戦略を構築していることを示す研究は少ない。本申請領域研究の推進により、植物オルガネラ研究に携わっている研究者を結集し、植物オルガネラ分化から植物個体の示す高次機能の理解へという植物オルガネラ研究に新たな視点を導入することを意図している。

2. 研究の目的

本特定領域研究はオルガネラ分化を通して植物の環境適応戦略を分子レベルで明らかにすることにより、環境と一体化して生存している植物の生き方を理解することを目指している。統括班は本特定研究の推進のため、研究方向の策定、研究項目の企画調整、評価並びにシンポジウム等の企画を含めた広報を担当する。特に公募研究を活用し、オルガネラ分化の動態の解明から新しい植物像を打ち出せる若手研究者の育成を目指す。

3. 研究の方法

- (1) 技術拠点及び生理機能の解析拠点形成
- (2) 計画研究代表者による、研究計画検討会と研究報告会の企画。総括班会議での各計画・各研究の評価
- (3) 総括班員の協力による、他の特定領域研究、プロジェクト研究との共同研究体制の構築。国際競争力のある研究実施体制の確立
- (4) 本特定領域研究の趣旨説明と公募研究への参画を募る公開シンポジウム、関連学会でのシンポジウムの開催、インターネットを利用した研究内容の周知
- (5) 共同研究の促進を促す、汎用性の高い設備備品* (セクショニング蛍光顕微鏡システム、高性能トリプル四重極質量分析装置、バイオイメージアナライザー) の設置、共同利用化
- (6) 新規解析拠点の発掘と形成サポート
- (7) 計画研究と公募研究の総括的な企画・運営、研究計画検討会と研究報告会の開催、総括班会議での各計画・各研究の評価
- (8) 国際会議への積極的な参加や国際誌への成果報告、本特定領域研究の国際的な位置づけの確立
- (9) 研究成果の公表および次年度以降の公募を視野に入れたシンポジウムの開催、情報交換、共同研究あるいは技術習得のためのワークショップ開催
- (10) 汎用性の高い設備備品* (リアルタイムPCRシステム、アミノ酸分析システム、キャピラリー電気泳動システム) の設置、共同利用化

4. 研究成果

総括班は、領域全体としての研究アクティビティを促進し、共同研究を始めとして多くの研究成果があがるための支援活動を行った。具体的には以下の活動が挙げられる。

(1) 公開シンポジウムの開催

国際シンポジウムや国内学会でのシンポジウムなどを企画し、本特定領域研究で得られた成果を発表する場を提供した。

(2) 班会議および若手シンポジウムの開催

班会議は、本研究領域研究を構成する多数の研究者がグループとしての方向性を話し合う場を提供するとともに、多くの新しい共同研究を生み出す場として、情報の交換、研究の相互助言などの活動を行った。若手シンポジウムは、実際に研究を行っている大学院生・ポスドクなどが意見交換する場を提供するために企画した。毎回多くの参加者があり、活発な討論が行われた。

(3) 領域ホームページの開設、維持管理

本特定領域の目的や意義、得られた成果、技術提供などの情報を広く一般に情報発信するために、公式ホームページを開設、維持管理を行った。

(4) 情報誌 Plant Organelles Newsletter の発行

研究領域に属する研究者やその内容の紹介、海外の動向、学会レポート、班会議の報告などを掲載したニュースレターとして、別冊も併せて 18 号発行した。これらは、印刷物として配布するとともに、領域ホームページを通して電子媒体としても配布を行っている。

(5) 拠点活動

研究環境支援として、トランスクリプトーム解析拠点、プロテオーム解析拠点、オルガネローム解析拠点、生理解析拠点を整備し、DNA マイクロアレイ解析や MS によるプロテオーム解析を領域内共同利用設備として運営した。また、オルガネローム解析拠点および生理解析拠点の成果として作成したデータベース PODB を、領域ホームページを通して一般に公開した。

(6) 研究成果を取りまとめた著作物の刊行

本特定領域で得られた成果を公表するために、国際誌 *Plant and Cell Physiology* の 2009 年 12 月号にて”Frontiers of research on organelle differentiation”と題する特集を企画した。また、(株)化学同人より「PhotoBook 植物細胞の知られざる世界」と題する写真集を出版した。

(7) 総括班会議の開催

総括班会議を開催し、本特定領域研究の戦略的方向性や研究活性化のための施策を検討するとともに、内部評価などを行った。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 9 件)

① Hayashi, M. and Nishimura, M. (2009) Frontiers of research on organelle differentiation. **Plant Cell Physiol.** 50: 1995-1999 査読有り

② Mano, S., T. Miwa, S. Nishikawa, T. Mimura and M. Nishimura (2009) Seeing is believing: On the use of image databases for visually exploring plant organelle dynamics. **Plant Cell Physiol.** 50: 2000-2014 査読有り

③ Nagano, J. A., A. Maekawa, R. T. Nakano, M. Miyahara, T. Higaki, N. Kutsuna, S. Hasezawa and I. Hara-Nishimura (2009) Quantitative analysis of ER body morphology in an Arabidopsis mutant. **Plant Cell Physiol.** 50: 2015-2022 査読有り

④ Hamaji, K., M. Nagira, K. Yoshida, M. Ohnishi, Y. Oda, T. Uemura, T. Goh, M. H. Sato, M. T. Morita, M. Tasaka, S. Hasezawa, A. Nakano, I. Hara-Nishimura, M. Maeshima, H. Fukaki and T. Mimura (2009) Dynamic aspects of ion accumulation by vesicle traffic under salt stress in Arabidopsis. **Plant Cell Physiol.** 50: 2023-2033 査読有り

⑤ Kamigaki, A., M. Kondo, M. Hayashi and M. Nishimura (2009) Suppression of peroxisome biogenesis factor 10 reduces cuticular wax

accumulation by disrupting the ER network in *Arabidopsis thaliana*. **Plant Cell Physiol.** 50: 2034-2046 査読有り

⑥Homi, S., K. Takechi, K. Tanidokoro, H. Sato, S. Takio and H. Takano (2009) The peptidoglycan biosynthesis gene *MurA* and *MraY* are related to chloroplast division in the moss *Physcomitrella patens*. **Plant Cell Physiol.** 50: 2047-2056 査読有り

⑦Niihama, M., N. Takemoto, Y. Hashiguchi, M. Tasaka and M. T. Morita (2009) *Zip* genes encode proteins involved in membrane trafficking of the TGN-PVC/Vacuoles **Plant Cell Physiol.** 50: 2057-2068 査読有り

⑧Sakamoto, W., Y. Uno, Q. Zhang, E. Miura, Y. Kato and Sodmergen (2009) Arrested differentiation of proplastids into chloroplasts in variegated leaves characterized by plastid ultrastructure and nucleoid morphology **Plant Cell Physiol.** 50: 2069-2083 査読有り

⑨Mano, S., T. Miwa, S. Nishikawa, T. Mimura and M. Nishimura (2008) The plant organelles database (PODB): A collection of visualized plant organelles and protocols for plant organelle research. **Nucleic Acid Res.** 36, D929-37 査読有り

[学会発表] (計 4 件)

①真野昌二 The Plant Organelles Database (PODB) の構築 日本植物生理学会第 49 回年会 2008 年 3 月 20 日札幌コンベンションセンター

②真野昌二 Visualization of protein-protein interactions occurring during peroxisomal protein targeting in living plant cells using split yellow fluorescent proteins. 日本分子生物学会第 30 回年会 2007 年 12 月 12 日パシフィコ横浜

③真野昌二他 4 名 The Plant Organelles Database(PODB) version 2:植物オルガネラの動態と解析方法に関するデータベースの動画に対応した改良 **BMB2008** 2008 年 12 月 12 日 神戸ポートアイランド

④真野昌二他 4 名 The Plant Organelles Database Version 2: The Database for Plant Organelle Dynamics and Methods for Functional Analysis The 55th NIBB conference “Frontiers of Plant Sciences in the 21st Century” 2008 年 9 月 14 日 岡崎コンファレンスセンター

[図書] (計 1 件)

「Photobook 植物細胞の知られざる世界」西村幹夫・三村徹郎・西村いくこ・真野昌二監修 永野惇・桧垣巧文

[その他]

ホームページ

<http://www.nibb.ac.jp/organelles/>

データベース

<http://podb.nibb.ac.jp/Organelleme/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

西村 幹夫 (NISHIMURA MIKIO)

基礎生物学研究所・高次細胞機構研究部門・教授

研究者番号：80093061

(2) 連携研究者

三村 徹郎 (MIMURA TETSURO)

神戸大学・理学部・教授

研究者番号：20174120

西川 周一 (NISHIKAWA SHUH-ICHI)

名古屋大学・大学院理学研究科・准教授

研究者番号：10252222

西村 いくこ (NISHIMURA IKUKO)

京都大学・大学院理学研究科・教授

研究者番号：00241232

森田 美代 (MORITA MIYO)

奈良先端科学技術大学院大学・バイオサイエンス科・准教授

研究者番号：10314535