

実験植物開発室

Experimental Plant Division



室長 小林 正智 (農博)
Masatomo KOBAYASHI, Ph.D.

ミッションと事業概要

植物科学は食料や環境の問題を解決するために必要不可欠である。当室はナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) に参加し、代表的なモデル実験植物のシロイヌナズナを中核とした植物個体、遺伝子、細胞リソースの収集・保存・提供事業を進めている。また国際的に注目されている単子葉の実験植物、ミナトカモジグサについてもリソース整備を開始している。更に、リソースの保存技術の開発や特性情報の付加による価値の向上、そして応用研究に実験植物を活用するための戦略の確立を試みている。リソース、技術、情報を研究コミュニティに提供することにより当室は、食料、環境の問題解決に貢献する。

Plant science is indispensable for the solution of global problems on food and environment. The Experimental Plant Division joins with National BioResource Project (NBRP) and collects, preserves and distributes *Arabidopsis* seeds, plant DNA and plant cultured cells. Recently, we started developing resources of *Brachypodium distachyon*, an experimental plant of monocot that is interested from the international research community. We also develop novel technologies on the establishment, preservation and characterization of plant resources. Establishment of strategies on the utilization of experimental plants in the applied research is also carried out. We intend to contribute researches on food and environment through distributing resources, technologies and information.

バイオリソースの収集・保存・提供 Collection, Preservation and Distribution

(1)植物リソースの収集

我が国で開発されたリソースの収集を進めている。平成25年度はシロイヌナズナFOXライン(シロイヌナズナ完全長cDNA強制発現系統)、研究コミュニティより寄託を受けた野生株、シロイヌナズナやソルガム、ケールのDNAリソースの収集を進めた。

(1)Collection of plant resources

Arabidopsis resources such as *Arabidopsis* FOX lines (over-expresser of *Arabidopsis* full-length cDNA) and natural accessions as well as DNA materials including full-length cDNA of sorghum and kale were collected.

(2)植物リソースの保存

■ 種子リソースの保存

収集後に増殖したシロイヌナズナ種子を低温、低湿の保管庫で保存し、一定期間毎に発芽試験を行っている。平成25年度は引き続きシロイヌナズナFOXラインの増殖と表現型の観察を行い、得られた種子の保存を進めるとともに、個別の研究グループより寄託された変異体や形質転換体の遺伝型の検査を進めた。

■ 遺伝子リソースの保存

超低温フリーザーによる遺伝子リソースの保存を行っている。

る。その際、寄託者から送られて来たオリジナルプレートの保存場所を提供用プレートと別の棟で保存している。また遺伝子材料の冷蔵保存技術を適用して作成したバックアップ用リソースを保存しており、5年目の抜き取り検査を行った結果、室温条件下及び冷蔵下で保存したDNAからはクローンを100%再生できることを確認した。

■ 培養細胞リソースの保存

保有する細胞株の生細胞による維持を行っている。懸濁培養細胞株については寒天培地上でのバックアップ保存の対象株を増やした。

(2)Preservation and quality control

■ Seeds

Arabidopsis seeds are stored at 4°C, 20% relative humidity. We operate cultivation and phenotype observation of *Arabidopsis* FOX lines (*Arabidopsis* cDNA over-expresser) throughout the term. Genetic analysis of mutants and transgenic lines deposited from various research groups was also carried out.

■ DNA

Plant cDNA clones are stored at -80°C. Original plates deposited from the community were stored in the Analysis Laboratory Building. Backup stocks of *Arabidopsis* full-length cDNA clones are stored at 4°C using the technology established under the support from NBRP. All of the clones could be regenerated from the recovered DNA stored at room temperature or at 4°C for 5 years.



図1 シロイヌナズナ野生株Ba-1 (pja00008)

Fig. 1 Ba-1 (sja00008) is one of natural accessions preserved in RIKEN BRC

■ Cultured cells

Cultured cell lines of model plants are continuously maintained as living cells. Backup preservation using agar culture was expanded to most of the cell lines normally maintained as suspension cultures.

(3)植物リソースの提供

■ 種子リソースの提供

各種シロイヌナズナ種子を提供している。平成25年度は、前年度に引き続きトランスポゾンタグライン(遺伝子破壊系統)、アクティベーションタグライン(スクリーニング用)、FOXライン(スクリーニング用)、SASSC由来野生系統・近縁種の提供を続けるとともに、シロイヌナズナトランスポゾンタグライン・ホモ系統や野生系統種子をスクリーニング用プールにして、また野生系統種子は100系統のセットも作成してリソース化し、提供を始めた。

■ 遺伝子リソースの提供

シロイヌナズナ、ヒメツリガネゴケ、ポプラ、キャッサバ、タバコ、ハクサイ、*Thellungiella halophila*、*Striga hermonthica*のDNAリソースを提供している。平成25年度はシロイヌナズナ転写制御因子ORFクローン(RARTF clone)の配列確認を行い、その結果をコミュニティに公開するとともに、100クローンをセットとして提供する制度を整備した。

■ 培養細胞リソースの提供

シロイヌナズナ、タバコ、イネ、ミヤコグサなどモデル植物の懸濁培養細胞株を中心に国内への提供を実施している。平成25年度にブドウとシロイヌナズナの細胞を新たに2株公開した。またシロイヌナズナ、タバコ、トマトなど多様な細胞株を海外に提供した。

■ 利用者の利便性向上

和文ホームページの更新を行うとともに、海外版のメールニュース発信を開始した。またリソースの取扱いに必要な



図2 ブドウ細胞株YU-1

Fig. 2 Distribution of a grape cell line, YU-1 (rpc00049) was started in 2013

つ正確な情報を提供するため、英文技術資料の整備に取り組んだ。

(3) Distribution of plant resources

■ Seeds

Seeds of Arabidopsis lines such as transposon-tagged mutant lines, activation tagged lines, Arabidopsis FOX lines, and natural accessions and individual mutants are distributed to the world. In 2013, we started distribution of the pools of homozygous seeds of transposon-tagged lines as well as natural accessions for screening use. A set of 100 lines of natural accessions were also opened to the public.

■ DNA

We distribute full-length cDNA clones of Arabidopsis, moss, poplar, cassava, tobacco, Chinese cabbage, *Thellungiella halophila* and *Striga hermonthica*. In 2013, confirmation of the sequence of ORF clones of Arabidopsis transcription factor genes (RARTF clone) was carried out. The data obtained was opened to the public. We started distributing the RARTF clones as a set of 100 clones.

■ Cultured cells

Cell lines of model plants such as Arabidopsis, tobacco, rice and Lotus are distributed. In 2013, distribution of novel cell lines of grape and Arabidopsis was started. In addition, various plant cell lines were shipped not only to domestic but also overseas scientists.

■ User service

Renewal of website for domestic users was carried out. For foreign users, E-mail news service was started from 2013. Preparation of technical notes and references necessary for maintenance and characterization of our resources is under preparation.

平成25年度の成果 Development of Technology in 2013-2014

(1) シロイヌナズナ野生系統のデータベースの開発

平成25年度は岐阜大学、東京農業大学、岡山県農林水産総合センターと野生系統を用いた解析を行い、その成果を論文で公開した (Kobayashi *et al.*, *Plant Physiol.*, 2013 ほか4報)。公開した成果についてはデータベースへの反映を進めてゆく。

(1) Development of database for natural accessions of Arabidopsis

Collaborative researches with Gifu University, Tokyo University of Agriculture and Research Institute for Biological Science were carried out to utilize Arabidopsis natural accessions preserved in RIKEN BRC. The results obtained were published in scientific journals (Kobayashi *et al.*, *Plant Physiol.*, 2013, and four other) and will be available from our database.

(2) シロイヌナズナを活用した作物研究戦略の確立

生物学的ストレスの研究にシロイヌナズナを活用するため、理研環境資源科学研究センター、農業生物資源

研究所、中央農業総合研究センターなどの機関と共同でモデル研究を進めている。平成25年度は害虫の宿主選択においてジャスモン酸により誘導される防御機構が重要な役割を果たしていることを報告した (Abe *et al.*, *Plant Physiol.*, 2013)。

(2) Establishment of strategy for utilization of Arabidopsis in crop research

We perform collaborative studies with RIKEN Center for Sustainable Resource Science, National Institute of Agrobiological Sciences and National Agricultural Research Center to utilize Arabidopsis in the studies on the biotic stress. This year, we report the importance of Jasmonic acid on the induction of defense system that determines the host selectivity of insects (Abe *et al.*, *Plant Physiol.*, 2013) .

(3) バイオマス研究の基盤整備

草本のモデル、ミナトカモジグサ (*Brachypodium distachyon*) の形質転換の条件について検討している。平成25年度はパーティクルガン法により作成した形質転換植物の評価を行い論文にまとめて投稿するとともに、アグロバクテリウム法による遺伝子導入の効率向上に成功し、リソース開発への適用を始めた。



図3 未熟胚より誘導したミナトカモジグサの形質転換用カルス
Fig.3 For transformation of *Brachypodium*, calluses are induced from immature embryo

(3) Establishment of resource infrastructure for biomass research

We develop technologies for transformation of a model grass, *Brachypodium distachyon*. In 2013, we evaluated the features of transgenic lines created by particle bombardment method and now prepare a manuscript for submission. We also succeeded in increasing the efficiency of transformation using *Agrobacterium*. We apply the technology for creation of resources useful for biomass research.

平成25年度のトピックス Topics in 2013-2014

- ① 昨年度に引き続き国際植物の日のイベントとして、5月18日と19日に名古屋市科学館においてシロイヌナズナの変異体の観察会を行った。約200名の来場者はクイズに挑戦しつつ実験植物の役割を学んだ。
- ② 2013年6月19日から21日まで、ミナトカモジグサの第一回国際会議がイタリアのモデナ市で開催され、約100名が参加した。国際的な関心が高まるミナトカモジグサの研究を促進するため、標準系統Bd21の種子及び完全長cDNAの提供を平成25年度より開始した。
- ① We held an observation event of *Arabidopsis* mutants at the Nagoya City Science Museum as a special event for the 2nd Fascination of Plant Day on May 18 and 19. Approx. 200 citizens joined a quiz game and learn the role of experimental plants in plant science.
- ② The 1st International *Brachypodium* Conference was held at Modena, Italy on June 19-21, 2013. Approximately 100 scientists joined the meeting. In order to promote the studies on *Brachypodium*, we started distributing seeds and full-length cDNA clones of the standard line, namely Bd21 in 2013.



図4 シロイヌナズナの実験系構築に関する技術研修

Fig.4 Training courses such as technologies related with *Arabidopsis* were held in 2013

職員とメンバー構成

Members

- 室長 [Head of Experimental Plant Division]
小林 正智 Masatomo KOBAYASHI, Ph.D.
- 専任研究員 [Senior Research Scientist]
安部 洋 Hiroshi ABE, Ph.D.
井内 聖 Satoshi IUCHI, Ph.D.
小林 俊弘 Toshihiro KOBAYASHI, Ph.D.
- 特別研究員 [Junior Fellow]
氷室 泰代 Yasuyo HIMURO, Ph.D.
(バイオマス研究基盤チーム Biomass Research Platform Team)
- テクニカルスタッフ II [Technical Staff II]
阿相 幸恵 Yukie ASO
井内 敦子 Atsuko IUCHI
石山 賀奈子 Kanako ISHIYAMA
川村 節子 Setsuko KAWAMURA
部 有里 Yuri SHITOMI
菅原 真由美 Mayumi SUGAWARA
森 文江 Fumie MORI
- アシスタント [Assistant]
太田 しおり Shiori OTA
松田 厚子 Atsuko MATSUDA
- 客員主管研究員 [Senior Visiting Scientist]
後藤 伸治 Nobuharu GOTO, Ph.D.
- 客員研究員 [Visiting Scientist]
富高 保弘 Yasuhiro TOMITAKA, Ph.D.
- 派遣職員 [Agency Staff]
齊藤 裕子 Hiroko SAITO
柴田 和歌子 Wakako SHIBATA
- パートタイマー [Part-Timer]
安部 直美 Naomi ABE 糸川 富美代 Fumiyo ITOKAWA
木皿 由美子 Yumiko KISARA 午菴 睦美 Mutsumi GOAN
小山 由美子 Yumiko KOYAMA 秦 香 Kaori HATA
坂倉 まさみ Masami SAKAKURA 根本 久江 Hisae NEMOTO

