

平成 28 年度 医療研究開発推進事業費補助金
成果報告書

I. 基本情報

事業名 : (日本語) ナショナルバイオリソースプロジェクト
(英語) National Bioresource Project

補助事業課題名 : (日本語) ミヤコグサ・ダイズリソースの国際的拠点整備－収集・保存・提供－
(英語) Preparation for international base of *Lotus* and *Glycine* Bio-resources
-Collection, preservation and distribution-

補助事業担当者 (日本語) 国立大学法人宮崎大学農学部 教授 明石 良
所属 役職 氏名 : (英語) Faculty of Agriculture, University of Miyazaki, Professor, Ryo Akashi

実施期間 : 平成 28 年 4 月 1 日 ～ 平成 29 年 3 月 31 日

分担研究 (日本語) 「ミヤコグサ・ダイズリソースの国際的拠点整備－収集・保存・提供－」
分担課題名 : (ダイズの収集・増殖と諸特性の評価)
(英語) Preparation for international base of *Lotus* and *Glycine* Bio-resources
-Collection, preservation and distribution-
(Collection, propagation and evaluation of traits for *Glycine*)

補助事業分担者 (日本語) 国立大学法人北海道大学 大学院農学研究院 教授 阿部 純
所属 役職 氏名 : (英語) Hokkaido University, Research Faculty of Agriculture, Professor, Jun Abe

分担研究 (日本語) ミヤコグサ・ダイズリソースの国際的拠点整備－収集・保存・提供－
分担課題名 : (ミヤコグサ遺伝資源の収集・増殖および特性評価)
(英語) Preparation for international base of *Lotus* and *Glycine* Bio-resources
-Collection, preservation and distribution-
(Collection, propagation, and characterization of *Lotus japonicus*
genetic resources)

補助事業分担者 (日本語) 学校法人日本大学生物資源学部 教授 青木 俊夫
所属 役職 氏名 : (英語) College of Bioresource Sciences, Nihon University, Professor, Toshio Aoki

分担研究 (日本語) ミヤコグサ・ダイズリソースの国際的拠点整備－収集・保存・提供－
分担課題名 : (共生変異体の評価・増殖およびダイズ種子成分と遺伝子多様性の調査)
(英語) Preparation for international base of *Lotus* and *Glycine* Bio-resources
-Collection, preservation and distribution-

(Evaluation and propagation of symbiotic mutants and investigation of seed chemical components and their genetic diversity on soybean)

補助事業分担者 (日本語) 国立大学法人佐賀大学農学部 教授 穴井 豊昭

所属 役職 氏名: (英語) Faculty of Agriculture, University of Saga, Professor, Toyoaki Anai

II. 成果の概要 (総括成果報告)

【宮崎大学】 遺伝資源の収集は、生体リソースを 97 系統収集し、遺伝資源の保存は、総計 505,992 リソースを収集した。遺伝資源の提供は、合計 384 リソースであった。遺伝資源の増殖は、合計 136 系統を増殖した。また、ミヤコグサ実験系統である Gifu B-129 系統については約 40g の大量増殖を行った。遺伝資源の特性調査と品質調査は、遺伝資源の付加価値向上を目的として、ツルマメの遺伝子型確認のためのマーカー選抜を行い、多型を示す 169 マーカーを選抜した。また、DNA リソースの塩基配列の確認を行い、リソースの品質調査を行った。平成 28 年度 NBRP ミヤコグサ・ダイズ運営委員会を開催し、本事業の運営について協議した。情報公開は、ホームページの配布状況等の更新を適宜行った。事業広告は 7 回の事業成果発表と広告を行った。宮崎大学では、バックアップのための保管室を確保し、その空調設備、温度管理システムおよび非常用電源設備を整備しており、ショウジョウバエおよびメダカ DNA クローンを総計 1,141,917 クローンを保存し DNA リソースの統合的なバックアップを行った。

【北海道大学】 遺伝資源の増殖について、現有の組換え近交系統の中から種子量の少ない系統を増殖した。また、遺伝資源の特性調査と品質調査について、組換え近交系統の連鎖地図情報ならびに遺伝子型情報を得た。栽培ダイズと野生ダイズの交雑 (トヨムスメ x GD50344 および TK780 x B04009) に由来する組み換え近交系統群 (RILs) の世代を進め、両集団ともに F7:8 種子を得た。また、寄託予定の RIL 集団 (Jakson x JWS156-1) の発芽力低下系統所種子を増殖した。日本の野生ダイズの地理的分布をカバーするリサーチセットを構成する 64 系統を選出し、これらの系統の遺伝的同一性について 9 個の SSR 標識を用いて解析した。その結果、8 系統に系統内多型が観察されことから、個体別に遺伝子型を調査し、ホモ個体を選抜して種子を増殖し、リサーチセットの構成系統とした。トヨムスメ x GD50344 および TK780 x B04009 の RIL 集団について、開花様式および種子重を調査した。また、各系統から DNA を抽出し、前者の組み合わせでは 14 連鎖群 25 個の SSR 標識の遺伝子型を、また後者の組み合わせでは RAD シークエンス法により 636 個の信頼性の高い SNP 情報を得た。TK780 x B04009 の組み合わせでは、SNP 情報をもとに 20 連鎖群の連鎖地図を得た。

【日本大学】 ミヤコグサ自生地において植物体・共生微生物・根圏土壌試料を付して一括してサンプリングして GPS によるジオタグ情報を付し、バイオリソースと *in situ* の情報とをセットで提供することを目指した。自生地にて採取した植物の根粒内に共生する微生物を単離し、植物と根粒菌の遺伝学的・生理学的特性を調査し、増殖してリソース化した。土壌試料は電気伝導度、ナトリウムイオン含量、pH の分析に供した。また、メタゲノム解析のためのリソースとして利用可能なように土壌中から DNA を抽出した。これまでに、25 箇所の自生地から約 80 の植物および土壌サンプルを採取し、植物リソース 95 点、根粒菌サンプル 71 点を収集した。

【佐賀大学】 組換え近交系種子の再増殖は 26 系統について種子が得られた。ツルマメの脂肪酸分析は、北海道大学で育成され佐賀大学で再増殖を行った組換え近交系のうち 46 系統について、種子中の主要脂肪酸組成の分析を行った。その結果、不飽和脂肪酸であるオレイン酸、リノール酸およびリノレン酸の含量の変異が比較的大きいことが示唆された。TILLING 法を用いたツルマメ遺伝子多様性の調査は、利用者コミュニティより希望があった *GmFAD2-1b* 遺伝子を標的として、EcoTILLING 法による遺伝子多様性の解析を行ったところ、9 種類の塩基多型を示すグループが存在することが明らかになった。ダイズ共生変異体の特性評価は、TILLING 法によって獲得したダイズ *sen1* 遺伝子に変異を持つ系統について、増殖した M4 種子を用いて根粒着生試験をおこなった。その結果、アミノ酸に変異を持つ 3 系統いずれにおいても、ホモ化したものは窒素固定活性を

示し、変異を持たない系統との間に有意な差は検出されなかった。

We have a total collection of 97 lines of retro transposon tag lines and total storage of 505,992 genetic resources of *Lotus* and *Glycine*, while 384 genetic resources were distributed. For seed propagation, a total of 136 lines were proliferated including about 40 g of *Lotus japonicus* Gifu B-129. In order to improve the added value of *Glycine soja* genetic resources, 169 polymorphic SSR markers were selected. In addition, the sequence of the DNA clones were confirmed and the quality of the DNA resource were investigated. Advertisement campaigns for this project, i.e. the distribution situation of the homepage information were updated and 7 presentations were conducted at academic conferences both in Japan and abroad. A storage room for DNA resource backup was set up in the University of Miyazaki, and its air conditioning, temperature management system and emergency generator were maintained. Moreover, backup of DNA resources were integrated as a sharing organization of *Drosophila* and *Medaka*.

Hokkaido university: Three populations of recombinant inbred lines (RILs), which were derived from the crosses between wild (WS) and cultivated soybeans, have been developed. The cross combinations are as follows: Toyomusume × GD50344 (WS), TK780 × B04009 (WS), and Jackson × JWS156-1 (WS). In the former two combinations, the seeds of the F7 generation were obtained. The latter cross combination is to be deposited; the seeds of lines whose germinability was reduced were propagated. A total of 64 WS lines were selected to cover the whole geographical distribution in Japan. These lines are available via LegumeBase as a research set for wild soybean in Japan. As a result of SSR marker analyses, 10 lines showed polymorphisms. We selected a homozygous plant in each line, based on the results of genotyping for individual plants, and propagated the seeds. These homozygous plants were substituted for the original polymorphic lines. Regarding two RIL populations, phenotypic data, such as flowering behavior and seed morphology, were scored for each of lines. In addition, total DNAs were extracted from the lines, and used for genotyping of 25 SSR markers, which were selected from 14 linkage groups, in the cross of Toyomusume × GD50344, and 636 SNPs obtained from RAD sequencing, in the cross of TK780 × B04009. The linkage maps were constructed based on the 636 SNPs.

Nihon University: In order to make full use of plant resources for the researches on biodiversity, environmental adaptation, and stress response, the information about their habitats is essential. We accordingly intended to provide bioresources linked with their *in situ* information by package sampling of whole plants and rhizosphere soil with geotag by GPS. Rhizobia isolated from the root nodules and their host plants were used for genetic and physiological characterization and propagated as bioresources. The soil samples were tested for electrical conductivity, sodium ion, and pH. DNA was also prepared from the soil samples for metagenomics. The total of 80 whole-plant and soil samples have been collected from 25 habitats, yielding 95 and 71 plant and rhizobia resources, respectively.

Saga University: Seeds were successfully obtained from 26 out of 30 recombinant inbred lines. Using gas chromatography analysis, the major fatty acids composition of soybean seeds in 46 recombinant inbred were: palmitic acid (9.6% a–12.6%), stearic acid (2.4%–3.1%), oleic acid (12.1%–19.5%), linoleic acid (54.6%–61.3%), and linolenic acid (7.7%–7.3%). The distribution range of unsaturated fatty acids contents had relatively large differences. A community user suggestion to conduct soybean mutant screening by using TILLING method for Glyma10G234100 was carried out; however, no mutant carrying amino acid substitution was obtained. Larger mutant population is required to obtain the desired mutant. Subsequent to last year, genetic diversity analysis of GmFAD2-1b gene by EcoTILLING method using DNA samples prepared from *Glycine soja* research set revealed were nine nucleotide polymorphism groups. However, there was no clear correlation between these genotypes and the geographical distribution and seed fatty acid composition. Root nodulation test using M4 generation of soybean TILLING mutant for *sen1* gene showed no significant difference in the nitrogen fixation activity between original cultivar and three mutant lines which have amino acid substitution. Moreover, root nodule formation for soybean symbiotic mutants (*En6500*, *En1314*, *En1282*) provided from core facility were partially

analyzed. Seeds of *L. japonicus* symbiotic mutants (*Ljsym76*, *Ljsym78*, *Ljsym82*) were propagated.

III. 成果の外部への発表

(1) 学会誌・雑誌等における論文一覧（国内誌 件、国際誌 19 件）

1. TANAKA H, AWATSAYA C, ISHIGAKI G, KAI S, HASHIGUCHI M, AKASHI R. Determination of genome size, chromosome number, and genetic variation using inter-simple sequence repeat markers in *Lotus* spp. *Cytologia*. 2016, 81:95-102.
2. OSUKI K, S HASHIMOTO, A SUZUKI, M ARARAGI, A TAKAHARA, M KUROSAWA, K KUCHO, S HIGASHI, M ABE, T UCHIUMI. Gene expression and localization of a β -1,3-glucanase of *Lotus japonicus*, *Journal of Plant Research*, 07 March 2016 10.1007/s10265-016-0811-6
3. NIHEI N Monitoring Inspection for Radioactive Substances in Agricultural, Livestock, Forest and Fishery Products in Fukushima Prefecture, Agricultural Implications of the Fukushima Nuclear Accident. The First Three Years T M Nakanishi and K Tanoi Ed., 2016, pp11-21
4. STRIKER G G, T D COLMER, Flooding tolerance of forage legumes, *Journal of Experimental Botany*, 2016, 67(22)
5. YAN F, S DI, Y MURAI, T IWASHINA, T ANAI, R TAKAHASHI. New Allelic Variant Discovered at Soybean Flower Color Locus Encoding Flavonoid 3' 5'-hydroxylase, *Crop Science*, 2016, 56, 1506-1513
6. SHAH N, H HIRAKAWA, S KUSAKABE, N SANDAL, J STOUGAARD, M H SCHIERUP, S SATO, S U ANDERSEN. High-resolution genetic maps of *Lotus japonicus* and *L. burtii* based on re-sequencing of recombinant inbred lines, *DNA Reserch*, 2016, 23 (5)
7. SHIMOMURA A, A NAKA, N MIYAZAKI, S MORIUCHI, S ARIMA, S SATO, H HIRAKAWA, M HAYASHI, M MAYMON, A M HIRSCH, A SUZUKI. Blue Light Perception by Both Roots and Rhizobia Inhibits Nodule Formation in *Lotus japonicus*, *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 2016Vol. 29, No. 10pp. 786–796
8. FUKUDOME M, L CALVO-BEGUERIA, T KADO, K OSUKI, M, CARMEN R, E MURAKAMI, M NAGATA, K KUCHO, N SANDAL, J STOUGAARD, M BECANA, T UCHIUMI. Hemoglobin LjGlb1-1 is involved in nodulation and regulates the level of nitric oxide in the *Lotus japonicus*–*Mesorhizobium loti* symbiosis, *J Exp Bot*, 2016, 67 (17): 5275-5283
9. DWIYANTI M S, S MARUYAM, M HIRONO, M SATO, E PARK, S H YOON, T YAMADA, J ABE, Natural diversity of seed α -tocopherol ratio in wild soybean (*Glycine soja*) germplasm collection, *Breeding Science*, 2016, Vol. 66 (2016) No. 4 p. 653-657
10. TAKANASHI K, T SASAKI, T KAN, Y SAIDA, A SUGIYAMA, Y YAMAMOTO, K YAZAKI, A Dicarboxylate Transporter, LjALMT4, Mainly Expressed in Nodules of *Lotus japonicus*, *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 2016, 29:7, 584-592
11. YAN, F., S. DI, Y. MURAI, T. IWASHINA, T. ANAI, R. TAKAHASHI, New Allelic Variant Discovered at Soybean Flower Color Locus W1 Encoding Flavonoid 3' 5' -hydroxylase, *Crop Sci*, 2016, 56:1506-1513
12. WU H, XIA Z, HARADA K, Achievement, Challenge and Future Perspective of BAC Library Technology with a Focus on its Application to Soybean Genomics Researches, *Clon Transgen*, 2016, 5:146
13. WEE C-D, HASHIGUCHI M, ISHIGAKI G, MUGUERZA M, OBA C, ABE J, HARADA K, AKASHI R. Evaluation of seed components of wild soybean (*Glycine soja*) collected in Japan using near-infrared

- reflectance spectroscopy. *Plant Genetic Resources*, 2017 pp. 1–9.
14. WEE C-D, HASHIGUCHI M, ANAI T, SUZUKI A, AKASHI R. Fatty Acid Composition and Distribution in Wild Soybean (*Glycine soja*) Seeds Collected in Japan. *Asian Journal of Plant Science* 2017, 16, 52-64.
 15. KUNIHITO S, D TANABE, Y NIWA, K KITAMURA, J ABE, T YAMADA, Isolation and molecular characterization of a Lotus japonicus R2R3-MYB subgroup 7 transcription factor gene, *Plant Biotechnology*, 2017, Vol. 34 (2017) No. 1 p. 45-49
 16. UCHIDA K, T AKASHI, T AOKI, The Missing Link in Leguminous Pterocarpin Biosynthesis is a Dirigent Domain-Containing Protein with Isoflavanol Dehydratase Activity, *Plant Cell Physiol*, 2017, 58 (2): 398-408
 17. TAKAHASHI R, F YAN, S DI, Y. MURAI, T IWASHINA, T. ANAI, Genetic and Chemical Analysis of Deep Purple Flower in Soybean. *Crop Sci*, 2017, DOI: 10.2135/cropsci2016.08.0673
 18. Y SUGIMURA, K SAITO, Transcriptional profiling of arbuscular mycorrhizal roots exposed to high levels of phosphate reveals the repression of cell cycle-related genes and secreted protein genes in *Rhizophagus irregularis*, *Mycorrhiza*, 2017, 27: 139
 19. KOHZUMA K, Y SATO, H ITO, A OKUZAKI, M WATANABE, H KOBAYASHI, M NAKANO, H YAMATANI, Y MASUDA, Y NAGASHIMA, H FUKUOKA, T YAMADA, A KANAZAWA, K KITAMURA, Y TABELI, M IKEUCHI, W SAKAMOTO, A TANAKA, M KUSABA, The Non-Mendelian Green Cotyledon Gene in Soybean Encodes a Small Subunit of Photosystem II, *Plant Physiology*, 2017, vol. 173 no. 4 2138-2147

(2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表

1. National BioResource project *Lotus* and *Glycine* in Japan. ポスター、M. HASHIGUCHI, H. TANAKA, R. AKASHI, Plant and Animal Genome ASIA, Singapore. 2016/6/6-8, 国外
2. Analysis of plant attractant of root knot nematode, *Meloidogyne incognita*. ポスター、M OOTA, T IDA, R SUZUKI, C SHIMAOKA, M HASHIGUCHI, R AKASHI, T ISHIDA, S SAWA, University of Minho, Braga, Portugal, 2016/8、国外
3. NBRP で収集したミヤコグサ野生系統における遺伝的変異. ポスター、橋口正嗣・田中秀典・佐藤修正・明石 良、植物微生物研究会第 26 回研究交流会、東北大学、2016/9/8-9、国内
4. *SENI* 遺伝子の多型と共生表現型. ポスター、河野里実・原田克也・菅沼教生・橋口正嗣・明石 良、有馬 進、鈴木章弘、植物微生物研究会第 26 回研究交流会、東北大学、2016/9/8-9、国内
5. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) ミヤコグサ・ダイズ-作物学研究分野におけるミヤコグサ・ダイズバイオリソースの利用-. ポスター、橋口正嗣・田中秀典・阿部 純・青木俊夫・穴井豊昭・鈴木章弘・山崎由紀子・明石 良、日本作物学会第 242 回講演会、龍谷大学農学部、2016/9/10-11、国内
6. The National BioResource Project (NBRP) *Lotus* and *Glycine* in Japan. ポスター、M. HASHIGUCHI, H. TANAKA, J. ABE, T. AOKI, T. ANAI, A. SUZUKI, R. AKASHI, 4th Asian Conference Plant-Microbe Symbiosis and Nitrogen Fixation, Penang, Malaysia, 2016/10/17-19、国外
7. NBRP ミヤコグサ・ダイズ、ミヤコグサ・ダイズ遺伝資源の国際的拠点整備-収集・保存・提供-、ポスター、橋口正嗣・田中秀典・阿部 純・青木俊夫・穴井豊昭・鈴木章弘・明石 良、日本分子生物学会、パシフィコ横浜、2016/11/30-12/2、国内
8. 植物感染性線虫に対する誘引物質の探索. 口頭、大田守浩、井田隆徳、橋口正嗣、明石 良、島

- 岡知恵、鈴木れいら、石田喬志、澤 進一郎、日本農芸化学会、京都女子大、2017/3/19、国内
9. NBRP ミヤコグサ・ダイズ -日本に自生するツルマメ遺伝資源の種子成分について-. ポスター、橋口正嗣・ウィー チド・大庭千佳・石垣元気・田中秀典・原田久也・阿部 純・青木俊夫・穴井豊昭・鈴木章弘・明石 良、日本作物学会第 243 回講演会、東京大学農学部、2017/3/30、国内

(3) 「国民との科学・技術対話社会」に対する取り組み
無し

(4) 特許出願
無し

平成 28 年度 医療研究開発推進事業費補助金
成果報告書

I. 基本情報

事業名： (日本語) ナショナルバイオリソースプロジェクト
(英語) National Bioresource Project

補助事業課題名： (日本語) ミヤコグサ・ダイズリソースの国際的拠点整備－収集・保存・提供－
(英語) Preparation for international base of *Lotus* and *Glycine* Bio-resources
-Collection, preservation and distribution-

補助事業担当者 (日本語) 国立大学法人宮崎大学農学部 教授 明石 良
所属 役職 氏名： (英語) Faculty of Agriculture, University of Miyazaki, Professor, Ryo Akashi

実施期間： 平成 28 年 4 月 1 日 ～ 平成 29 年 3 月 31 日

分担研究 (日本語) 「ミヤコグサ・ダイズリソースの国際的拠点整備－収集・保存・提供－」
(ダイズの収集・増殖と諸特性の評価)

分担課題名： (英語) Preparation for international base of *Lotus* and *Glycine* Bio-resources
-Collection, preservation and distribution-
(Collection, propagation and evaluation of traits for soybean)

補助事業分担者 (日本語) 国立大学法人北海道大学大学院農学研究院基盤研究部門生物資源科学分野
教授・阿部 純

所属 役職 氏名： (英語) National university corporation, Hokkaido University, Research Faculty of
Agriculture, Research Group of Agrobiolgy and Bioresources, Professor, Jun Abe

II. 成果の概要 (総括成果報告)

補助事業代表者： 国立大学法人宮崎大学・農学部・明石 良 総括成果報告を参照。

III. 成果の外部への発表

(1) 学会誌・雑誌等における論文一覧 (国内誌 0 件、国際誌 2 件)

1. DWIYANTI, M.S., MARUYAMA, S., HIRONO, M., SATO, M., PARK, E., YOON, S.H.,
YAMADA, T., ABE, J. Natural diversity of seed α -tocopherol ratio in wild soybean (*Glycine soja*)
germplasm collection. *Breeding Science*. 2016, 66, 653-657.

2. WEE C.-D, HASHIGUCHI M, ISHIGAKI G, MUGUERZA M, OBA C, ABE J, HARADA K, AKASHI R. Evaluation of seed components of wild soybean (*Glycine soja*) collected in Japan using near-infrared reflectance spectroscopy. Plant Genetic Resources, 2017 pp. 1-9.

(2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表

1. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) ミヤコグサ・ダイズ-作物学研究分野におけるミヤコグサ・ダイズバイオリソースの利用-. ポスター、橋口正嗣・田中秀典・阿部 純・青木俊夫・穴井豊昭・鈴木章弘・山崎由紀子・明石 良、日本作物学会第 242 回講演会、龍谷大学農学部、2016/9/10-11、国内
2. The National BioResource Project (NBRP) *Lotus* and *Glycine* in Japan. ポスター、M. HASHIGUCHI, H. TANAKA, J. ABE, T. AOKI, T. ANAI, A. SUZUKI, R. AKASHI, 4th Asian Conference Plant-Microbe Symbiosis and Nitrogen Fixation, Penang, Malaysia, 2016/10/17-19、国外
3. NBRP ミヤコグサ・ダイズ、ミヤコグサ・ダイズ遺伝資源の国際的拠点整備-収集・保存・提供-、ポスター、橋口正嗣・田中秀典・阿部 純・青木俊夫・穴井豊昭・鈴木章弘・明石 良、日本分子生物学会、パシフィコ横浜、2016/11/30-12/2、国内
4. NBRP ミヤコグサ・ダイズ -日本に自生するツルマメ遺伝資源の種子成分について-. ポスター、橋口正嗣・ウィー チド・大庭千佳・石垣元気・田中秀典・原田久也・阿部 純・青木俊夫・穴井豊昭・鈴木章弘・明石 良. 日本作物学会第 243 回講演会、東京大学農学部、2017/3/30、国内

(3) 「国民との科学・技術対話社会」に対する取り組み

無し

(4) 特許出願

無し

平成 28 年度 医療研究開発推進事業費補助金
成果報告書

I. 基本情報

事業名： (日本語) ナショナルバイオリソースプロジェクト
(英語) National Bioresource Project

補助事業課題名： (日本語) ミヤコグサ・ダイズリソースの国際的拠点整備－収集・保存・提供－
(英語) Preparation for international base of *Lotus* and *Glycine* Bio-resources
-Collection, preservation and distribution-

補助事業担当者 (日本語) 国立大学法人宮崎大学農学部 教授 明石 良

所属 役職 氏名： (英語) Faculty of Agriculture, University of Miyazaki, Professor, Ryo Akashi

実施期間： 平成 28 年 4 月 1 日 ～ 平成 29 年 3 月 31 日

分担研究 (日本語) ミヤコグサ・ダイズリソースの国際的拠点整備－収集・保存・提供－
(ミヤコグサ遺伝資源の収集・増殖および特性評価)

分担課題名： (英語) Preparation for international base of *Lotus* and *Glycine* Bio-resources
-Collection, preservation and distribution-
(Collection, propagation, and characterization of *Lotus japonicus*
genetic resources)

補助事業分担者 (日本語) 学校法人日本大学生物資源学部 教授 青木 俊夫

所属 役職 氏名： (英語) College of Bioresource Sciences, Nihon University, Professor, Toshio Aoki

II. 成果の概要 (総括成果報告)

補助事業代表者： 国立大学法人宮崎大学・農学部・明石 良 総括成果報告を参照。

III. 成果の外部への発表

(1) 学会誌・雑誌等における論文一覧 (国内誌 0 件、国際誌 8 件)

1. UCHIDA K, AKASHI T, AOKI T. The Missing Link in Leguminous Pterocarpan Biosynthesis is a Dirigent Domain-Containing Protein with Isoflavanol Dehydratase Activity. *Plant and Cell Physiology*. 2017, 58, 398–408
2. YONEYAMA K, AKASHI T, AOKI T. Molecular Characterization of Soybean Pterocarpan 2-Dimethylallyltransferase in Glyceollin Biosynthesis: Local Gene and Whole-Genome Duplications of Prenyltransferase Genes Led to the Structural Diversity of Soybean Prenylated Isoflavonoids. *Plant and*

3. WAKI T, YOO DC, FUJINO N, MAMEDA R, DENESSIOUK K, YAMASHITA S, MOTOHASHI R, AKASHI T, AOKI T, AYABE S, TAKAHASHI S, NAKAYAMA T. Identification of protein-protein interactions of isoflavonoid biosynthetic enzymes with 2-hydroxyisoflavanone synthase in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). Biochemical and Biophysical Research Communications. 2016, 469, 546–551
4. UCHIDA K, AKASHI T, AOKI T. Functional expression of cytochrome P450 in *Escherichia coli*: an approach to functional analysis of uncharacterized enzymes for flavonoid biosynthesis. Plant Biotechnology. 2015, 32, 205–213
5. OHYAMA Y, ITO H, KOBAYASHI Y, IKKA T, MORITA A, KOBAYASHI M, IMAIZUMI R, AOKI T, KOMATSU K, SAKATA Y, IUCHI S, KOYAMA H. Characterization of AtSTOP1 orthologous genes in tobacco and other plant species. Plant Physiology. 2013, 162, 1937–1946
6. MASAI M, ARAKAWA M, IWAYA K, AOKI T, NAKAGAWA T, AYABE S, UCHIYAMA H. Discriminative Phytoalexin Accumulation in *Lotus japonicus* against Symbiotic and Non-Symbiotic Microorganisms and Related Chemical Signals. Biosci Biotechnol Biochem. 2013, 77, 1773–1775
7. SAWADA Y, NAKABAYASHI R, YAMADA Y, SUZUKI M, SATO M, SAKATA A, AKIYAMA K, SAKURAI T, MATSUDA F, AOKI T, HIRAI MY, SAITO K. RIKEN tandem mass spectral database (ReSpec) for phytochemicals: a plant-specific MS/MS-based data resource and database. Phytochemistry. 2012, 82, 38–45
8. HASHIGUCHI M, ABE J, AOKI T, ANAI T, SUZUKI A, AKASHI R. The National BioResource Project (NBRP) Lotus and Glycine in Japan. Breed. Sci. 2012, 61, 453–461

(2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表

1. 内田開, 川俣実千, 猪村亜弓, 青木俊夫, 明石智義. *ダイズのファイトアレキシン合成系 P450 (CYP81E) の機能と分子進化の解析*. 第 32 回日本植物細胞分子生物学会 (盛岡) 大会・シンポジウム, 2014/8/21, 国内
2. 内田開, 明田川真央, 青木俊夫, 明石智義. *フラボノイド合成系 P450 の大腸菌発現系の構築とそれらを用いた物質生産*. 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, 2013/9/10, 国内
3. 太田喜寛, 高梨功次郎, 杉山暁史, 青木俊夫, 矢崎一史. *ミヤコグサの MATE 型輸送体 LjMATE2 および LjMATE3 の解析*. 第 54 回日本植物生理学会年会, 岡山, 2013/3/22, 国内
4. 太田喜寛, 高梨功次郎, 杉山暁史, 青木俊夫, 矢崎一史. *ミヤコグサ MATE 型輸送体 LjMATE2 および LjMATE3 の解析*. 第 30 回日本植物細胞分子生物学会 (生駒) 大会・シンポジウム, 2012/8/5, 国内
5. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) ミヤコグサ・ダイズ-作物学研究分野におけるミヤコグサ・ダイズバイオリソースの利用-. ポスター、橋口正嗣・田中秀典・阿部 純・青木俊夫・穴井豊昭・鈴木章弘・山崎由紀子・明石 良、日本作物学会第 242 回講演会、龍谷大学農学部、2016/9/10-11、国内
6. The National BioResource Project (NBRP) *Lotus* and *Glycine* in Japan. ポスター、M. HASHIGUCHI, H. TANAKA, J. ABE, T. AOKI, T. ANAI, A. SUZUKI, R. AKASHI, 4th Asian Conference Plant-Microbe Symbiosis and Nitrogen Fixation, Penang, Malaysia, 2016/10/17-19、国外
7. NBRP ミヤコグサ・ダイズ、ミヤコグサ・ダイズ遺伝資源の国際的拠点整備-収集・保存・提供-, ポスター、橋口正嗣・田中秀典・阿部 純・青木俊夫・穴井豊昭・鈴木章弘・明石 良、日本分子生物学会、パシフィコ横浜、2016/11/30-12/2、国内
8. NBRP ミヤコグサ・ダイズ -日本に自生するツルマメ遺伝資源の種子成分について-. ポスター、橋口正嗣・ウィー チド・大庭千佳・石垣元気・田中秀典・原田久也・阿部 純・青木俊夫・

穴井豊昭・鈴木章弘・明石 良. 日本作物学会第 243 回講演会、東京大学農学部、2017/3/30、国内

(3) 「国民との科学・技術対話社会」に対する取り組み
なし

(4) 特許出願
なし

平成 28 年度 医療研究開発推進事業費補助金
成果報告書

I. 基本情報

事業名： (日本語) ナショナルバイオリソースプロジェクト
(英語) National Bioresource Project

補助事業課題名： (日本語) ミヤコグサ・ダイズリソースの国際的拠点整備－収集・保存・提供－
(英語) Preparation for international base of *Lotus* and *Glycine* Bio-resources
-Collection, preservation and distribution-

補助事業担当者 (日本語) 国立大学法人宮崎大学農学部 教授 明石 良
所属 役職 氏名： (英語) Faculty of Agriculture, University of Miyazaki, Professor, Ryo Akashi

実施期間： 平成 28 年 4 月 1 日 ～ 平成 29 年 3 月 31 日

分担研究 (日本語) ミヤコグサ・ダイズリソースの国際的拠点整備－収集・保存・提供－
(共生変異体の評価・増殖およびダイズ種子成分と遺伝子多様性の調査)

分担課題名： (英語) Preparation for international base of *Lotus* and *Glycine* Bio-resources
-Collection, preservation and distribution-
(Evaluation and propagation of symbiotic mutants and investigation of seed
chemical components and their genetic diversity on soybean)

補助事業分担者 (日本語) 国立大学法人佐賀大学農学部 教授 穴井 豊昭
所属 役職 氏名： (英語) Faculty of Agriculture, University of Saga, Professor, Toyoaki Anai

II. 成果の概要 (総括成果報告)

補助事業代表者： 国立大学法人宮崎大学・農学部・明石 良 総括成果報告を参照。

III. 成果の外部への発表

(1) 学会誌・雑誌等における論文一覧 (国内誌 0 件、国際誌 2 件)

1. SHIMOMURA A, NAKA A, MIYAZAKI N, MORIUCHI S, ARIMA S, SATO S, HIRAKAWA H, HAYASHI M, MAYMON M, HIRSCH AM, SUZUKI A. Blue light perception by both roots and rhizobia inhibits nodule formation in *Lotus japonicus*. *Molecular Plant-Microbe interactions* 2016, 29, 786-796.
2. WEE C D, HASHIGUCHI M, ANAI T, SUZUKI A, AKASHI R. Fatty Acid Composition and Distribution in Wild Soybean (*Glycine soja*) Seeds Collected in Japan. *Asian Journal of Plant*

(2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表

1. ナショナルバイオリソースプロジェクト (NBRP) ミヤコグサ・ダイズ-作物学研究分野におけるミヤコグサ・ダイズバイオリソースの利用-. ポスター、橋口正嗣・田中秀典・阿部 純・青木俊夫・穴井豊昭・鈴木章弘・山崎由紀子・明石 良、日本作物学会第 242 回講演会、龍谷大学農学部、2016/9/10-11、国内
2. The National BioResource Project (NBRP) *Lotus and Glycine* in Japan. ポスター、M. HASHIGUCHI, H. TANAKA, J. ABE, T. AOKI, T. ANAI, A. SUZUKI, R. AKASHI, 4th Asian Conference Plant-Microbe Symbiosis and Nitrogen Fixation, Penang, Malaysia, 2016/10/17-19、国外
3. NBRP ミヤコグサ・ダイズ、ミヤコグサ・ダイズ遺伝資源の国際的拠点整備-収集・保存・提供-、ポスター、橋口正嗣・田中秀典・阿部 純・青木俊夫・穴井豊昭・鈴木章弘・明石 良、日本分子生物学会、パシフィコ横浜、2016/11/30-12/2、国内
4. NBRP ミヤコグサ・ダイズ -日本に自生するツルマメ遺伝資源の種子成分について-. ポスター、橋口正嗣・ウィー チド・大庭千佳・石垣元気・田中秀典・原田久也・阿部 純・青木俊夫・穴井豊昭・鈴木章弘・明石 良、日本作物学会第 243 回講演会、東京大学農学部、2017/3/30、国内

(3) 「国民との科学・技術対話社会」に対する取り組み

特になし

(4) 特許出願

特になし