

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 15 日現在

機関番号：82617

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25290085

研究課題名(和文) 東アジア統合植物レッドリストの構築と日本における周縁集団の進化生物学的評価

研究課題名(英文) Establishment of an integrated red list in East Asia and evolutionary evaluation for distribution-edge populations in Japan

研究代表者

國府方 吾郎 (Kokubugata, Goro)

独立行政法人国立科学博物館・その他部局等・研究主幹

研究者番号：40300686

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 11,000,000円

研究成果の概要(和文)：東アジア各国のレッドリストを統合させたレッドリストデータベースを完成させ、Web上にて一般公開した。それをもとに各国の絶滅危惧植物の現状を解析比較した。複数の日本産絶滅危惧植物等に関する分類研究によって、3新種、1新変種の記載を含む成果が得られた。九州・琉球列島を分布北限とする分散能力の高い植物について、北琉球以北と中琉球以南の集団間に遺伝的な種内分化があることが示され、北琉球以北の周縁集団はより高い耐寒性をもつことが示唆された。

研究成果の概要(英文)：An integrated red list including East Asian countries was established, and was opened for public through website. Comparative analyses for situation of threatened plants between these countries were conducted using the integrated red list.

Taxonomic studies on some Japanese-threatened plants produced some results including descriptions of three new species and one new variety.

In some plants, with high disperse ability, having northern limit in Kyushu and the Ryukyus, genetic divergence within a species was detected between northern Ryukyus and northward, and central Ryukyus and southward. The distribution-edge populations of northern Ryukyus and northward were thought to have higher cold tolerance.

研究分野：系統分類学・保全生物学

キーワード：絶滅危惧植物 生物多様性 東アジア 周縁分化 レッドリスト

1. 研究開始当初の背景

2010年、第3回東アジア植物園ネットワーク会議が名古屋で開催され、國府方は東アジアのグローバルな植物保全のためにロシア、韓国、日本、台湾、中国のレッドリストをまとめることを提案した。それを受けて、賛同した有志によって國府方を中心とするワーキンググループが組織され、本研究課題の東アジア植物のプロジェクトが開始された。

東アジア植物統合レッドリスト(以下、統合レッドリスト)の作成には、幾つかの問題が伴う。特に、各国で引き継がれてきた分類見解が退嬰的に反映された分類問題がみられる。これを解決するにはグローバルな分類研究と情報交換が必要となる。

複数の気候境界が存在する日本では、南限あるいは北限として分布する植物が知られ、その多くが周縁部では必然的に脆弱な分布となっている。一方、これらの分布周縁の集団は過酷な環境による淘汰圧によって分化(以下、周縁分化)を起こした進化的重要単位である可能性がある。よってグローバルな保全のためにはその進化的重要単位を明確にする必要がある。

2. 研究の目的

前記の背景を踏まえ、本研究課題では下記を目的とする。

- (1) 適切な分類見解にもとづく東アジアの絶滅危惧植物の統合レッドリストを完成させ、そのデータベースを構築する。
- (2) 分布周縁として日本で脆弱に分布する絶滅危惧植物種の集団において、周縁分化を形態、生理、分子レベルで調査し、グローバルな保全を念頭に置いた進化的重要単位を検出する。

3. 研究の方法

(1) 統合レッドリストの作成とデータベースの構築

まず、初期段階として、日本、ロシア東部、韓国、中国、台湾の国家レベル(ロシア東部は州レベル)のレッドリストおよび関連文献情報等をもとに、絶滅危惧種における固有性情報、他国での分布情報、異名などの分類情報を含む初期データベースを作成する。この初期データベースをもとに分類再検討が必要な植物種を抽出する。その初期データベースでは学名を随時更新できるシステムとする。また、更新されたそのデータベースを用いて各国の絶滅危惧植物の現状などを数量的に比較する。最終的には、その統合レッドリストのデータベースを Web 上で国際的に発信する(日英バイリンガル)。

(2) 現地調査

国内外において、サンプル(標本、DNA、生きた植物)収集のため現地調査を行う。

(3) 分類見解の再検討

前記の初期データベースによって、分類再検討が必要と判断された植物を対象とする。まず、国内外の関連機関の標本をもとに形態調査を行い、過去の分類見解の妥当性の検証を行う。さらに、分子進化速度の速い DNA 領域を用いた系統解析を行い、より正しい分類見解を導く。その分類見解を、データベースにフィードバックさせ、統合レッドリストを質的に向上させる。

(4) 日本における周縁分化の調査

前記の分類研究によって、海外との共通種あるいは単系統群であることが確認され、日本において北限あるいは南限となり、周縁で脆弱に分布する種(群)を対象とし、形態、生理、遺伝子レベルでの周縁分化を調査する。

4. 研究成果

(1) 東アジア産植物の統合レッドリスト

日本、極東ロシア、北朝鮮、韓国、台湾、中国の国家レベルのレッドリストを統合した 18,121 分類群(維管束植物、変種以上)を含む東アジア植物統合レッドリストを完成させた。また、そのデータベースを国際的に Web 公開した(日英バイリンガル)。

まず、その統合レッドリストをもとに、東アジア各国の絶滅危惧種子植物の現状を数量的に解析した(中国にはシダ植物の国家レベルのレッドリストがない)。

解析の結果、最多数は中国、最高密度は台湾であることが示された(図1)。また、

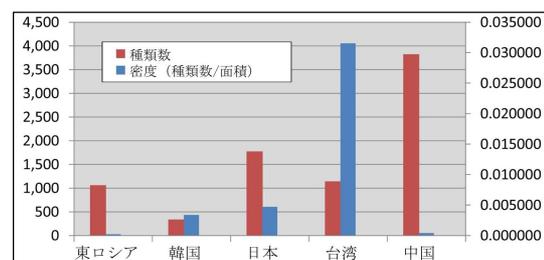


図1. 東アジア各国の絶滅危惧種子植物の数と密度

東アジアにおいて多くの絶滅危惧植物含む科は、ラン科、キク科、ツツジ科であることが示された(図2)。

また、日本では絶滅危惧種だが他国では非絶滅危惧種ではない植物を最も多く含む科はカヤツリグサ科であることが示された。これは日本におけるカヤツリグサ科の種多様性が高いこと、あるいは日本における本科の分類研究が進んでいることのいずれかが要因であると推測される。

加えて、隣接する国(例えば日本と台湾)の間では共通する絶滅危惧植物が多いが、

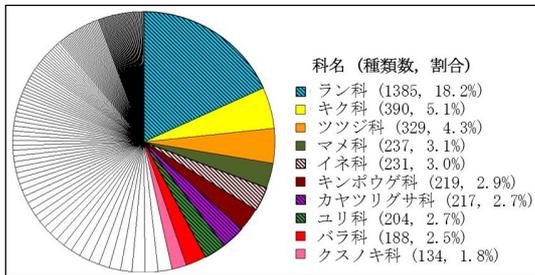


図2. 科レベルでみた東アジアの絶滅危惧植物

隣接していない国（例えばロシア東部と台湾）では共通する絶滅危惧植物が少ないこと、他4か国と隣接する日本はそれらの国々との共通絶滅危惧種を多く含む傾向があることが数量的に示された（図3）。

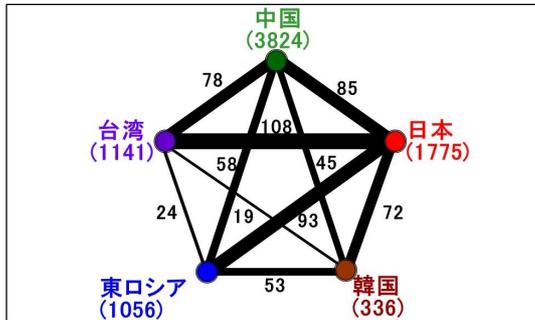


図3. 東アジア各国の共通絶滅危惧植物種類数

日本では日本固有と扱われているが、他国のレッドリストに掲載されている植物が初期データベースにおいて41分類群検出され、その一部は本研究課題により解決されたが、残りについては今後の課題となる。

この統合レッドリストに関する国際ワークショップを2回、特別展示等を8回開催し、研究成果を学術的、社会的に発信した。

今後、東南アジア各国を含めるため、フィリピン、インドネシア、マレーシア、シンガポールの国家レベルのレッドリストを入手し、初期データベースへの入力を行った。また、東・東南アジアの植物統合レッドリストに対応したデータベースのシステム再構築を行った。

(2) 分類に関する研究等

統合レッドリストの初期データベースによって分類再検討が必要と判断された植物等について、下記の分類研究等を行った。

- ・男女群島のハママンネングサ (NT) と取り扱われていた植物は、系統解析の結果、日本・台湾・フィリピンの他地域の集団とは別系統となり、形態的変異も認められたため、男女群島産を新種ダンジョマンネングサ *Sedum danjoense* として記載した。
- ・ハママンネングサおよび関連種を含めて系統解析を行ったところ、ハママンネングサを中国に分布する *S. alfredii* とする見解は否定され、独立した *S. formosanum* (日

本・台湾・フィリピンに分布) とする見解が支持された。

- ・国内では奄美大島と沖縄島だけに分布が報告されているヒメハイチゴザサ (CR) を屋久島において発見した。
- ・日本固有と考えられていたヤハズマンネングサ (VU) は韓国済州島にも分布することが示され、その隔離分布は対馬海峡形成後の長距離分散によって成立したことが示唆された。
- ・宮古島に産するサキシマエノキ (CR) について、日本本土・韓国・台湾に分布するコバノチョウセンエノキとは形態的・遺伝的分化が認められ、宮古島産を別亜種として取り扱う見解が支持された。
- ・リュウキュウハナカダ (NT) は日本本土のハナカダと台湾固有のタイワンハナカダとは遺伝的に分化しており、その起源は日本本土、台湾ではなく、中国である可能性が示唆された。
- ・日本と韓国で隔離分布し、韓国では数集団しか知られていないシムラニンジン (VU) は一つの分岐群にまとめ、両者を一つの分類群とする分類見解が支持されるとともに隔離分布であることが示された。
- ・シンチクヒメハギ (CR) の学名として *Polygala chinensis* があてられているが、形態調査より、*P. polifolia* とする見解が適当であることが示された。また、シンチクヒメハギの久米島における新産地を発見した。
- ・屋久島におけるヒメサギゴケ (EN) の自生を52年ぶり再確認した。また、日本では本種は宮崎～琉球に分布すると考えられていたが、宮崎での分布は、標本の誤同定による可能性が標本から抽出したDNAを用いた分子系統解析によって強く示唆され、本種の日本での分布は北・中琉球であることが示された。また、これまで本種に対して提唱されてきた複数の学名のうち、*Mazus goodenifolius* とする見解が妥当であることが示された。
- ・コバノミヤマノボタン (VU) は中国産 *Bredia chinensis*、ヤエヤマノボタンとともにハシカンボク属 *Bredia* ではなく、独立した属 *Tashiroea* とする見解を系統解析によって支持した。
- ・ヒメムカゴシダ (EN) について、オオフジシダと現在は日本に分布しないムカゴシダとの間の不稔性雑種であることを示した。
- ・八重山と台湾に分布するリュウキュウキジノオ (CR) は2倍体であることを明らかにし、広く分布するキジノオシダ属倍数体種の祖先種の1つである可能性を示唆した。
- ・リュウキュウヒモラン (CR) はヒモラン (EN) の形態変異、ヒメシシラン (VU) の小笠原産は独立種のムニンシシランとすることが適切と結論づけた。
- ・屋久島固有のカワバタハチジョウシダ (CR) は台湾とベトナムにも分布する広域分布種

であることを示した。

- ・アジアに広く分布し、日本では屋久島のみ分布するオオバシラン (CR) を新種 *Haplopteris yakushimensis* として記載した。
- ・日本産シダ植物全種について、東アジアなどにおける分布を分布最新知見に基づいてまとめた(「日本産シダ植物標準図鑑」に収録)。
- ・アジア産のシダ植物についての分類学的な研究を行い、標本情報および生きた材料を用いて日本とその周辺地域産の同種・姉妹種の実体の比較を進めた。その結果、日本産の絶滅危惧種において種の範囲や学名が変更されるものが見出された。
- ・RAD-seq法を用いた分子系統解析により、多くの絶滅危惧種を含むチャルメルソウ属について、従来の手法では得られなかった超高分解度の分子系統樹を得ることができ、極めて最近起きた種あるいは個体群の分化パターンまで解明できることを示した。
- ・奄美大島産アマミチャルメルソウ *Mitella amamiana* を記載し、本種の狭分布、少個体数から、国際基準では EN に相当することを提唱した。
- ・これまでオオチャルメルソウとされていた紀伊半島の植物に形態的・遺伝的分化を認め、新種ヤマトチャルメルソウとすることを提唱した(正式な記載は未)。
- ・多くの絶滅危惧種を含むカンアオイ属の日本産のほぼ全種と中国産で日本産種と同一の染色体数を保有する大部分の種について、RAD-seq法によって、超高精度系統樹を構築することに成功し、日本列島でのカンアオイ属の適応放散の歴史を完全に解明した。また、オオバカンアオイを除く奄美諸島に自生する種は単系統群になることを明らかにし、琉球列島でカンアオイ属が適応放散を遂げていることを示唆した。

(2) 周縁分化に関する研究等

- ・奄美群島と沖縄群島に分布する海岸植物、オキナワマツバボタン(VU)およびその関連種の分類研究を行い、その姉妹種は中国・台湾・フィリピンに分布する *Portulaca psammotropa* であることが判明した。また、小笠原諸島のマルバケツメクサは *P. psammotropa* とすることが適切であることが示された。

これらオキナワマツバボタン - マルバケツメクサ種群において、最北となる奄美群島産集団と沖縄群島産集団の間に遺伝的分化が認められ、室内実験によって高い耐寒性をもつことが示されたため、周縁分化を起していることが示唆された。現在、その耐寒性の原因遺伝子を探求するため、RNA解析とRAD-seq解析を行っている。

更に奄美群島と沖縄群島の集団間には形態的差異も認められ、新変種アマミマツバボタン *P. okinawensis* var. *amamiensis* として記載した(記載直後に奄美市指定希

少野生動植物に指定されて厳重に保全されている)。

- ・ロシア・韓国・日本のエンピセンノウ (VU) のマイクロサテライトマーカーを用いた遺伝解析を行った結果、地域ごとに異なる遺伝的タイプを保有することが示され、遺伝的汚染を防ぐため、国・地域間の自生地で移植させない生育内保全と、由来する自生地を明確にした生息域外保全が必要であることが提唱された。特に南限付近となる長野産の3集団のうちの2集団は他集団とは Fst 遺伝距離がきわめて離れており、種内進化的重要単位として保全する必要があることが指摘された。
- ・これまで、最終氷期以降に北上して琉球列島に進入したと考えられていたコウトウシユウカイドウ(VU)は最終氷期以前に進入し、寒冷な環境で生き残って現分布パターンになったことが示唆された。

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37件)

Ito, T., H. Nakanishi, Y. Chichibu, K. Minoda, G. Kokubugata, 2017. *Sedum danjoense* (Crassulaceae), a new species of succulent plants from the Danjo Islands in Japan. *Phytotaxa*: accepted. 査読有.

Ito, T., C.-C. Yu, K. Nakamura, K.-F. Chung, Q.-E. Yang, C.-X. Fu, Z.-C. Qi, G. Kokubugata, 2017. Unique parallel radiations of high-mountainous species of the genus *Sedum* (Crassulaceae) on the continental island of Taiwan. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 113: 9-22. 査読有.

<https://doi.org/10.1016/j.ympev.2017.03.028>

Umemoto, H., C.-H. Park, C.-X. Fu, T. Ito, M. Yokota, G. Kokubugata, 2016. Taxonomic reconsideration of *Celtis biondii* var. *insularis* in the Miyako Island Group of the Ryukyus based on morphological and molecular data. *The Journal of Phytogeography and Taxonomy* 63: 67-75. 査読有.

Ebihara, A., N. Nakato, V. B. Amoroso, A. Hidayat, L.-Y. Kuo, 2016. *Monachosorum arakii* Tagawa (Dennstaedtiaceae) is a relict "international hybrid: A reassessment of the *Monachosorum* species. *Systematic Botany* 41: 586-595. 査読有. <http://dx.doi.org/10.1600/036364416X692307>

Kuo, L.-Y., A. Ebihara, W. Shinohara, G. Rouhan, K. R. Wood., C.-N. Wang, W.-L. Chiou, 2016. Historical biogeography of

- the fern genus *Deparia* (Athyriaceae) and its relation with polyploidy. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 104: 123-134. 査読有 .
<https://doi.org/10.1016/j.ympev.2016.08.004>
- Wang, F.-H., J.-M. Lu, J. Wen, A. Ebihara, D.-Z. Li, 2016. Applying DNA barcodes to identify closely related species of ferns: a case study of the Chinese *Adiantum* (Pteridaceae). *Plos One* 11(9): e0160611. 査読有 .
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160611>
- The Pteridophyte Phylogeny Group (including A. Ebihara), 2016. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution* 54: 563-606. 査読有 . 10.1111/jse.12229
- Kokubugata, G., H. Kato, D. Iamónico, H. Umemoto, T. Ito, K. Nakamura, N. Murakami, M. Yokota, 2015. Taxonomic reexamination of *Portulaca boninensis* (Portulacaceae) in the Bonin (Ogasawara) Islands of Japan using molecular and morphological data. *Phytotaxa* 217: 279-287. 査読有 .
<https://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.217.3.5>
- Nakamura, K., T. Denda, G. Kokubugata, C.-J. Huang, C.-I Peng, M. Yokota, 2015. Phylogeny and biogeography of the *Viola iwagawae-tashiroi* species complex (Violaceae, section *Plagiostigma*) endemic to the Ryukyu Archipelago, Japan. *Plant Systematics and Evolution* 300: 337-351. 査読有 .
10.1007/s00606-014-1076-y
- Zhang, L., C. J. Rothfels, A. Ebihara, E. Schuettpelz, T. L. Pichon, P. Kamau, H. He, X.-M. Zhou, J. Prado, A. Field, G. Yatskievych, X.-F. Gao, L.-B. Zhang, 2015. A global plastid phylogeny of the brake fern genus *Pteris* (Pteridaceae) and related genera in the Pteridoideae. *Cladistics* 31: 406-423. 査読有 .
10.1111/cla.12094
- Okuyama, Y., 2016. *Mitella amamiana* sp. nov., the first discovery of the genus *Mitella* (Saxifragaceae) from the central Ryukyus. *Acta Phytotaxonomica et Geobotanica*, 67: 17-27. 査読有 .
- Ito, T, K. Nakamura, C.-H. Park, G.-P. Song, A. Maeda, Y. Tanabe, G. Kokubugata, 2014. Nuclear and plastid DNA data confirm that *Sedum tosaense* (Crassulaceae) has a disjunct distribution between Pacific mainland Japan and Jeju Island, Korea. *Phytotaxa*. 177: 221-230. 査読有 .
<https://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.177.4.3>
- Ito, T, R. Chen, Q. Yang, Y. Saito, M. Yokota, G. Kokubugata, 2014. Taxonomic reexamination of *Sedum formosanum* (Crassulaceae) in Japan, Taiwan and the Philippines based on molecular data. *Journal of Phytogeography and Taxonomy* 62: 1-9. 査読有 .
- Nakamura, K., G. Kokubugata, R. R. Rubite, C.-J. Huang, Y. Kono, H.-A. Yang, A. Lopez-Feliciano, M. L. Labuguen, M. Yokota, C.-I Peng, 2014. *In situ* glacial survival in the northern limit of tropical insular Asia by a lowland herb *Begonia fenicis* (Begoniaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society (London)* 174: 305-325. 査読有 . 10.1111/boj.12138
- Chen, C.-W., A. Ebihara, W.-L. Chiou, C.-W. Li, 2014. *Haplopteris yakushimensis* (Pteridaceae, Vittarioideae), a new species from Yakushima Island, Japan. *Phytotaxa* 156: 229-234. 査読有 .
<http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.156.4.5>
- Ebihara, A., N. Nakato, Y. Saito, T. Oka, T. Minamitani, 2014. New records of *Asplenium varians* (Aspleniaceae) and two new hybrids in Japan. *Acta Phytotaxonomica et Geobotanica* 65: 53-65. 査読有 .
- Okamoto, T., Y. Okuyama, R. Goto, M. Tokoro, M. Kato, 2015. Parallel chemical switches underlying pollinator isolation in Asian *Mitella*. *Journal of Evolutionary Biology*, jeb.12591. 査読有 .
10.1111/jeb.12591
- Nakamura, K., R. R. Rubite, G. Kokubugata, Y. Kono, M. Yokota, C.-I Peng, 2013. *Limonium wrightii* (Plumbaginaceae) from Batanes, the Philippines: a new generic record for Malesia. *Phytotaxa* 152: 56-58. 査読有 .
<https://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.152.1.7>
- Chao, Y.-S., A. Ebihara, Y.-H. Chang, R.-H. Jiang, L. T. Ngan, W.-L. Chiou, 2013. New distribution of *Pteris kawabatae* Sa. Kurata and re-circumscription of *Pteris arisanensis* Tagawa. *Taiwania* 58: 305-310. 査読有 . 10.6165/tai.2013.58.305
- Kokubugata, G., K. Nakamura, Y. Hirayama, M. Yokota, 2013. Taxonomic reconsideration of *Portulaca okinawensis* (Portulacaceae) in the Ryukyu Archipelago based on morphological and molecular data. *Phytotaxa* 117: 11-22. 査読有 .
<https://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.117.1.1>

〔学会発表〕(計 50 件)

伊東拓朗・中西弘樹・横田昌嗣・國府方吾郎, ハママンネグサは複数別分類群を内包する-男女群島および宮古島から発見された新種-, 日本植物分類学会第 16 回大会, 2017.3/9-11, 京都大学(京都府・京都市).
 田村紗彩・M.-H. Kwak・國府方吾郎・C.-H. Park・B.-Y. Lee・福田知子・P. E. Alexandrova・E. Petrunenko・P. Krestov・S. Sutyryna・S. Bondarchuk・J.-S. Ma・坪井勇人・西川洋子・島村崇志・富士田裕子・中村剛, 日・韓・中・露協同で行う東アジアの絶滅危惧植物エンピセンノウの保全研究, 日本植物分類学会第 16 回大会, 2017.3/9-11, 京都大学(京都府・京都市).

Kokubugata, G., An integrated red list of East Asian Plants, EABGN Meeting & International Symposium, Sharing Experience in Management and Education in Botanical Gardens and Arboreta, 2016. 7/8-9, Seoul (South Korea).
Ebihara, A., N. Murakami, A preliminary hotspot map of endangered fern and lycophyte species in Asia. East Asian Plant Diversity and Conservation, 2016. 8/23-25, University of Tokyo (Tokyo・Bunkyo).

Kokubugata, G., Situation of botanical gardens and conservations in Japan. The Fifth Southeast Asia Botanic Gardens Network Meeting, Bali (Indonesia).

梅本巴菜・C. Park・C. Fu・横田昌嗣・國府方吾郎, 葉形態比較と分子系統解析によるサキシマエノキ(アサ科)の分類再検討, 日本植物分類学会第 14 回大会, 2015.3/5-8, 福島大学(福島県福島市).

國府方吾郎・加藤英寿・梅本巴菜・伊東拓朗・中村剛・村上哲明・横田昌嗣, 形態および分子データをもちいた小笠原産マルバケツメクサの分類再検討, 日本植物分類学会第 14 回大会, 2015.3/5-8, 福島大学(福島県福島市).

Okuyama, Y., A. J. Nagano, M. Yasugi, H. Kudo, T. Sugawara, Ultra-high resolution phylogeny using RAD-seq reads and its impact on conservation genetics. FAPESP-JSPS Workshop 2014. Contribution of Genetics to Plant Conservation. University of São Paulo (ESALQ-USP), Piracicaba, 2015.2/2-4, São Paulo (Brazil).

奥山雄大, 日本産チャルメルソウ属の 2 新種について, 日本植物分類学会第 13 回大会, 2104.3/22-24, 熊本大学(熊本・熊本市).

國府方吾郎, 琉球列島の植物をグローバル

にとらえる-他地域との系統分類比較-シンポジウム「植物学から見た琉球列島-新しい知見と今後の課題-」, 日本植物学会第 77 回大会, 2013. 9/13, 北海道大学(北海道・札幌市).

〔図書〕(計 14 件)

國府方吾郎, 平凡社, 大橋広好・門田裕一・木原浩・邑田仁・米倉浩司(編)日本の野生植物 4, 2017, 348 (p. 143, 146-147, 151-152, 176, 305-307).

海老原淳, 2016. 日本産シダ植物標準図鑑 1. 476p. 学研プラス.

國府方吾郎, 東海大学出版会, イトスナヅル & アミアワゴケ, 岩科司・海老原淳(編)ウォッチング日本の固有植物, 2014, 142 (p. 26-29, 58-60). 秦野市.142

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等(計 2 件)

國府方吾郎・加藤雅啓, 2017 onward.
 東アジア統合レッドリスト(日英バイリンガル)
<http://www.kahaku.go.jp/research/db/botany/redlist/index.html>

Ebihara, A., Ito, M., Nagamasu, H., Fujii, S., Katsuyama, T., Yonekura, Yahara, T. 2016.
 Fern GreenList ver. 1.0,
<http://www.rdplants.org/gli/>

アウトリーチ活動

本研究課題の一部を活用した絶滅危惧植物に関する特別展示会など(計 8 件).

6. 研究組織

(1) 研究代表者

國府方 吾郎 (KOKUBUGATA, Goro)
 国立科学博物館・植物研究部・研究主幹
 研究者番号: 40300686

(2) 研究分担者

海老原 淳 (EBIHARA, Atsushi)
 国立科学博物館・植物研究部・研究主幹
 研究者番号: 20435738

奥山 雄大 (OKUYAMA, Yudai)
 国立科学博物館・植物研究部・研究主幹
 研究者番号: 40522529