

令和 5 年 6 月 19 日現在

機関番号：82101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2022

課題番号：17K15175

研究課題名(和文) 熱帯林断片化の系統的多様性・系統的群集構造に与える影響評価と将来予測

研究課題名(英文) Assessment and future projection of the impact of tropical forest fragmentation on phylogenetic diversity and phylogenetic community structure

研究代表者

遠山 弘法 (Toyama, Hironori)

国立研究開発法人国立環境研究所・生物多様性領域・特別研究員

研究者番号：00571837

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：マレーシア、ボルネオにおいてプラウ(「島」の意味)と呼ばれる小規模な保護林に設置されたプロット樹木を採集し、DNAバーコーディングを併用した種同定を行い、種多様性・系統的多様性を評価した。プロット樹種1259個体の同定チェックを行い、標本を輸入できたLimau地域(3プロット542個体)で多様性評価を進めたところ、種多様性は、82、80、77で、系統的多様性は2913、3058、2741(単位は100万年)であった。予備的な結果ではあるが、今回採集した標本に基づいた種同定の前後を比べると、種多様性はそれほど変わらなかったが、科レベルで約10%、属レベルで約30%、種レベルで60%異なっていた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

落ち葉標本や幹の形質を利用した種同定では、科レベルで誤同定が生じてしまっていた。特に熱帯では高木になる種が多いため、この問題は顕著であることが予想される。多様性評価のためには、きちんと標本を採集し、それに基づいた種同定を行う必要がある。

研究成果の概要(英文)：Specimens of plot trees, established in small protected forests called "plau" (meaning 'island') in Borneo, Malaysia, were collected for species identification using DNA barcoding (rbcL + matK) and to assess species richness and phylogenetic diversity. A total of 1259 plot trees were checked the identification, and a diversity assessment was conducted in the Limau area (3 plots, 542 individuals), where specimens could be imported. The species richness was recorded as 82, 80, and 77, while the phylogenetic diversity was calculated as 2913, 3058, and 2741 (in million years), respectively. Although these findings are preliminary, a comparison of species richness before and after species identification based on the specimens collected in this study, indicated no significant changes. However, there were differences of approximately 10% at the family level, 30% at the genus level, and 60% at the species level.

研究分野：植物生態学、植物分類学

キーワード：マレーシア 植生調査 種同定 誤同定 多様性評価

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

東南アジア熱帯林は、高い生物多様性を有するにもかかわらず、近年、急速に失われている。とくにマレーシアにおける減少は著しく、2000-2012年の間に国土の約14%にあたる熱帯林が消失している。伐採が生物多様性や群集構造に与える影響はよく研究されている。まず、伐採は優占樹木の密度、胸高断面積を減少させ、ギャップを生み、光環境の変化をもたらす。その環境変化に伴い、優占樹種の死亡率を上昇させ、パイオニア種の新規加入を促し、植物相を変化させる。そして、最終的に種多様性を減少させる事が知られている。しかしながらこれまで、伐採により系統的多様性がどの程度失われているのか定量的に示した研究は少なく、伐採によって生じる断片化が系統的群集構造にどのような影響を示すのか明らかにした研究例は無い。系統的多様性を調べる事で、時間という単位で多様性を定量化することができ、対象とする群集が形成されるのに必要とされた時間を知る事ができる。また、分類群間の進化速度の違いが考慮されるため、種多様性が同じ群集間の多様性の違いを評価できるという点で優れている。

マレーシア、ボルネオの開発最前線にある地域には、プラウ(「島」の意味)と呼ばれる小規模な保護林が、林産物の利用や水源地のために維持されている。GISデータの解析が進められており、1970年代からの森林断片化の様子を、時系列を追って見ることができる。そのため、プラウの大きさ、断片化の程度、林縁からの距離(エッジ効果)の要因が、種多様性・系統的多様性・系統的群集構造にどのような影響を与えるのかを明らかにする研究の遂行が可能である。

2. 研究の目的

プラウと呼ばれる小規模な保護林で、プラウの大きさ、断片化の程度、林縁からの距離(エッジ効果)が、種多様性・系統的多様性・系統的群集構造にどのような影響を与えるのかを統計モデルを用いて明らかにする。そして、1970年代からの森林断片化の時系列データと組み合わせる事で、今後の生物多様性変化の予測を行う。

3. 研究の方法

現地調査: 対象としたのはマレーシア、サラワク州の森林伐採の最前線に残された断片林である。15km四方に存在する8つの断片林に50m×50m×16プロットが2015-2016年に設置されており、胸高直径5cm以上の樹について、胸高直径と高さが記録されている。これらのプロットをすべて訪れ現地調査を行い、すべてのプロット樹木の同定チェックを行う。予備調査では、科レベルで14%、属レベルで34%の誤同定が示唆された。そのため、15mの長竿を利用して枝葉を採集し、証拠標本に基づき種同定を進める。

種同定: 採集される証拠標本のほとんどは花も実もない標本である可能性が高い。そこで、DNAバーコーディングを併用した種同定を行う。具体的には、*rbcL* + *matK*のシーケンスを行い、その配列をデータベースと参照することで、どの種に一番近いのかを明らかにする。先行研究を行ったカンボジアでは、DNAシーケンスによる種同定の正答率は、種レベルでは17%と低かったが、属レベルでは78%、科レベルでは100%であった(Toyama et al. 2013)。そこで、属レベルまで対象を絞り、文献からのチェックリストの作成、分類の鍵となる形質を示すモノグラフのチェック、タイプ標本との比較を通して種同定を進める。

解析: 推定された系統樹を用い、プロットごとに系統的多様性(PD: phylogenetic distance)、群集内種間の平均系統距離(MPD: mean pairwise phylogenetic distance within community)を計算する。MPDについてはランダムに種組成を置き換えた場合に比べて大きい(Phylogenetic evenness)のか、小さい(Phylogenetic clustering)のかを検定する。研究開始当初は複数のプラウ(地域)で調査を行い、種多様性・系統的多様性・系統的群集構造に対する森林断片化の影響を評価する予定であったが、新型コロナウイルスによる渡航制限や植物防疫による一時的な標本輸入の厳密化により、使えるデータとしてはLimau地域のみとなってしまった。1地域だけでは断片化の影響評価を行う事は出きたいため、標本を輸入できたLimau地域3プロットの多様性評価を中心に解析を進めた。

4. 研究成果

Ai Gasah地域(1プロット、193個体)、Kumayau地域(3プロット、432個体)、Limau地域(3プロット、542個体)、Sempar Urat地域(3プロット、548個体)、Sengkala地域(3プロット、592個体)、Silong地域(1プロット、194個体)、Simpang Batang地域(2プロット215個体)、Takan地域(3プロット、429個体)のデータを整理し、2度の調査で、Limau、Ai Gasah、Simpang Batang、Takanに設置された7プロット、Silongに設置された1プロットの半分について、プロット樹種の種同定チェックとサンプリングを終えることができた。

P1-P7 のプロット樹木 1259 個体の同定チェックを行い、標本を輸入できた Limau 地域 3 プロット (P1-P3, 542 個体) における 293 サンプルについて DNA バーコーディングを進め、*rbcL* 及び *matK* 配列のシーケンスを終了した。DNA バーコーディングを参考に種同定を進めたところ、予備的な結果ではあるが、落ち葉標本等により同定された結果と比較すると科レベルで約

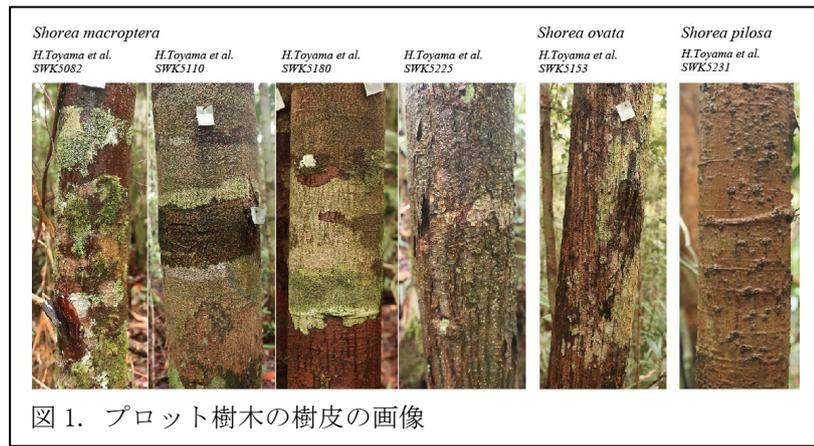


図 1. プロット樹木の樹皮の画像

10%、属レベルで約 30%、種レベルで 60% 異なっていた。現地で撮影した枝葉や樹皮の画像 (図 1) を整理しながら種同定結果をまとめた図鑑の作成を進めている。

種多様性は全体的に、過小評価されていた (図 1)。現地調査ではできるだけ細かく分けて識別をしたため、P4-P7 (標本未輸入) においては、実際の種数を反映していない可能性が高い。正確に評価するために、今後、現地ハーバリウムに置いてある標本を輸入し、種同定を終える必要がある。

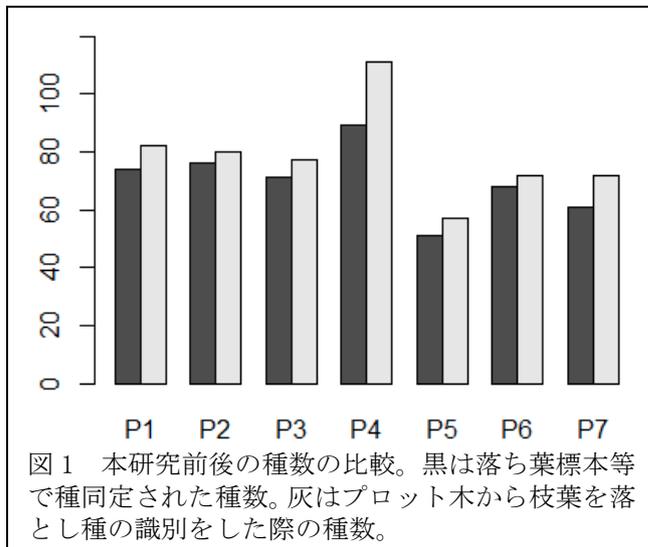


図 1 本研究前後の種数の比較。黒は落ち葉標本等で種同定された種数。灰はプロット木から枝葉を落とし種の識別をした際の種数。



図 2 最尤推定された 241 個体の *rbcL* 配列による系統樹

DNA バーコーディングによって得られた配列を利用し、*rbcL* による系統推定を行ったところ (*matK* はアライメント中)、APG 体系に矛盾しない系統樹を得ることができた (図 2)。P1、P2、P3 で系統的多様性を評価したところ、2913、3058、2741 (単位は 100 万年) であった (図 3)。また、群集内種間の平均系統距離を計算したところ P3 では Phylogenetic clustering が見られ、群集が系統的に偏った分類群で構成されていることを示した (図 3)。先行研究を見ると、初期の森林ステージ、二次林、栄養塩の少ない森、攪乱された森林は系統的に偏った分類群で構成されるということが分かっており (Whitfeld et al. 2012 など)、森林断片化の影響が示唆される。全体を通して、16 プロットのうちの 7.5 プロットでしか調査を終えることができなかった。今後、調査を終えた地域での標本を輸入し、種同定を進めながら、種多様性・系統的多様性・系統的群集構造に対する森林断片化の影響を評価していく。

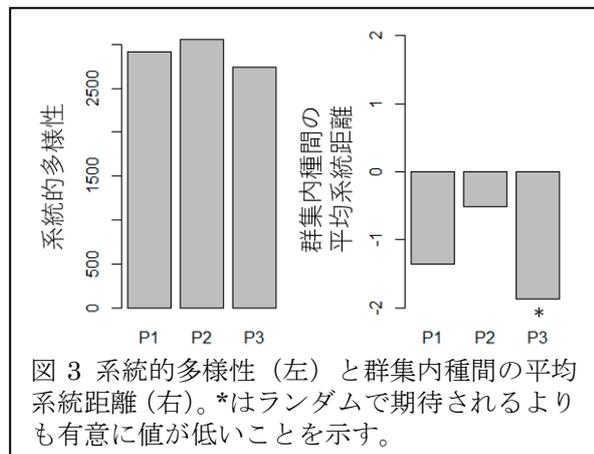


図 3 系統的多様性 (左) と群集内種間の平均系統距離 (右)。*はランダムで期待されるよりも有意に値が低いことを示す。

その他の成果

プロット樹種として出てきた *Garcinia* を用いながら、分類学的再検討および新種記載を行った。具体的には、ベトナムに分布が知られている *Garcinia bonii* Pit (フクギ科) の分類学的再検討、およびマレーシアとタイに分布する *G. prainiana* King に近縁な種の新種記載を行った。

Garcinia bonii Pit の原記載、基準標本、及び植物誌に引用されている多数の標本を精査した結果、*G. bonii* の葯は 4 つの縦列する半葯で構成されており、Hebradendron 節ではなく Oxycarpus 節に分類されることを明らかにした。また、*G. bonii* はシタイプしか知られていなかったため、B. Balansa 4342 をレクトタイプとして指定した (図 4)。さらに、カンボジアのボコー山の固有種として記載された *G. bokorensis* H. Toyama & Yahara を *G. bonii* のシノニムとした。BKF, E, FU, HN, K, KAG, KEP, KYO, L, P, RAF, TI, VNM における標本調査に基づき *G. bonii* の分布図を合わせて示した。

ベトナム中部のビンディン省から発見された新種 *Garcinia phuongmaiensis* V. S. Dang, H. Toyama & D. L. A. Tuan (Clusiaceae) を記載・図版化した。この新種は、マレーシアとタイに

知られている *G. prainiana* King に似ているが、全体に小型で、白い花弁を持つという点で区別することができる。この新種の記載、予備的な保全評価、図版、写真、および現地名を提供し、さらにインドシナにおける *Gcinia* sect. *Xanthochymus* の検索表を示した。



図 4 *Garcinia bonii* のレクトタイプ

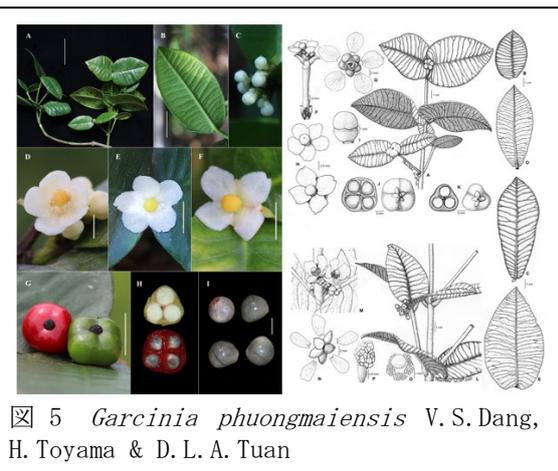


図 5 *Garcinia phuongmaiensis* V. S. Dang, H. Toyama & D. L. A. Tuan

引用文献

- Toyama H, Tagane S, Chhang P, Kajisa T, Ichihashi R, Samreth V, Ma V, Sokh H, Katayama A, Itadani H, Tateishi M, Tachiki Y, Mase K, Onoda Y, Mizoue N, Tachida H, Yahara T (2013) Inventory of the Woody Flora in Permanent Plots of Kampong Thom and Kampong Chhnang Provinces, Cambodia. Acta Phytotaxon Geobot 64: 45-105.
- Whitfeld TJS, Kress WJ, Erickson DL, Weiblen GD (2012) Change in community phylogenetic structure during tropical forest succession: evidence from New Guinea. Ecography 35: 821-830. DOI: 10.1111/j.1600-0587.2011.07181.x

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計36件（うち査読付論文 36件 / うち国際共著 31件 / うちオープンアクセス 25件）

1. 著者名 Dang-Le Anh Tuan, Toyama Hironori, Nguyen Xuan-Minh-Ai, Phan Thi-Thanh-Nha, Truong Ba-Vuong, Dang Van-Son	4. 巻 78
2. 論文標題 Garcinia phuongmaiensis, a new species of Garcinia sect. Xanthochymus (Clusiaceae) from central Vietnam	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Kew Bulletin	6. 最初と最後の頁 189 ~ 195
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12225-023-10077-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Toyama Hironori, Tagane Shuichiro, Aiba Shin ichiro, Ugawa Shin, Suzuki Eizi, Yamazaki Kaito, Fuse Kengo, Takashima Atsushi, Kadoya Taku, Takeuchi Yayoi	4. 巻 38
2. 論文標題 High plant diversity and characteristic plant community structure in broad leaved evergreen forests on <sc>Amami Oshima</sc> and Tokunoshima Islands, Japan's newest natural World Heritage Site	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Ecological Research	6. 最初と最後の頁 403 ~ 419
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/1440-1703.12381	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Nuraliev SM, Toyama H, Hu C, Luo S, Lyskov FD, Kuznetsov NA, Kuznetsova PS, Quang HB, Binh DT, Hoan TD	4. 巻 574
2. 論文標題 Three new national records from Kon Chu Rang Nature Reserve, Vietnam: Euphorbia bokorensis, Glochidion geoffrayi and Lysimachia nutantiflora	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Phytotaxa	6. 最初と最後の頁 73 ~ 82
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11646/phytotaxa.574.1.4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Toyama Hironori, Totsu Kumiko, Tagane Shuichiro, Aiba Shin ichiro, Ugawa Shin, Suzuki Eizi, Yamazaki Kaito, Fuse Kengo, Takashima Atsushi, Toyama Nariko, Kadoya Taku, Takeuchi Yayoi	4. 巻 37
2. 論文標題 A dataset for vascular plant diversity monitoring for the natural World Heritage site on <sc>Amami Oshima</sc> Island, Tokunoshima Island, and the northern Okinawa Island	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Ecological Research	6. 最初と最後の頁 676 ~ 682
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/1440-1703.12340	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 梶田結衣, 米倉浩司, 遠山弘法, 赤井賢成, 天野正晴, 阿部篤志, 山本武能, 設樂拓人, 齊藤由紀子, 横田昌嗣, 内貴章世	4. 巻 76
2. 論文標題 沖縄県西表島における外来植物目録	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 大阪市立自然史博物館研究報告	6. 最初と最後の頁 125-141
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 梶田結衣, 遠山弘法, 山本武能, 内貴章世	4. 巻 76
2. 論文標題 西表島の維管束植物201種の生殖フェノロジー: ルートセンサスによる3年間の記録	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 大阪市立自然史博物館研究報告	6. 最初と最後の頁 97-124
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Toyama H, Tagane S, Dang VS, Chhang P, Nagamasu H, Yahara T	4. 巻 73
2. 論文標題 Taxonomic re-evaluation of <i>Garcinia bonii</i> Pit. (Clusiaceae)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Acta Phytotaxonomica et Geobotanica	6. 最初と最後の頁 73-76
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18942/apg.202111	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Ngoc NV, Binh HT, Nagahama A, Tagane S, Toyama H, Matsuo A, Suyama Y, Yahara T	4. 巻 186
2. 論文標題 Morphological and molecular evidence reveals three new species of <i>Lithocarpus</i> (Fagaceae) from Bidoup-Nui Ba National Park, Vietnam	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 PhytoKeys	6. 最初と最後の頁 73-92
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3897/phytokeys.186.69878	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Nagahama A, Tagane S, Zhang M, Ngoc NV, Binh HT, Cuong TQ, Nagamasu H, Toyama H, Tsuchiya K and Yahara T	4. 巻 72
2. 論文標題 Claoxylon langbianense (Euphorbiaceae), a new species from Bidoup-Nui Ba National Park, southern Vietnam	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Acta Phytotaxonomica et Geobotanica	6. 最初と最後の頁 275-280
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18942/apg.202016	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Kajita Y, Toyama H, Akai K and Naiki A	4. 巻 72
2. 論文標題 Morphology, phenology, and chromosomal observations in <i>Najas minor</i> and <i>Najas chinensis</i> from Iriomote Island, Okinawa, Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Acta Phytotaxonomica et Geobotanica	6. 最初と最後の頁 167-177
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18942/apg.202018	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tagane S, Nagamasu H, Chhang P, Son HT, Toyama H and Yahara T	4. 巻 72
2. 論文標題 Flora of Bokor National Park VIII : a new species of <i>Cleyera</i> (Pentaphragmataceae), <i>C. bokorensis</i>	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Acta Phytotaxonomica et Geobotanica	6. 最初と最後の頁 145-151
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18942/apg.202011	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Hirata M, Mitsuyuki C, Moritsuka E, Chhang P, Tagane S, Toyama H, Sokh H, Rueangruea S, Suddee S, Suyama Y, Yahara T, Teshima MK, Tachida H and Kusumi J	4. 巻 96
2. 論文標題 Evaluating the genetic diversity in two tropical leguminous trees, <i>Dalbergia cochinchinensis</i> and <i>D. nigrescens</i> , in lowland forests in Cambodia and Thailand using MIG-seq	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Genes & Genetic Systems	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1266/ggs.20-00026	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Tagane S, Ngoc NV, Binh HT, Nagahama A, Zhang M, Cuong TQ, Son LV, Dang VS, Toyama H, Komada N, Nagamasu H and Yahara T	4. 巻 71
2. 論文標題 Fifteen new species for the flora of Bidoup-Nui Ba National Park, southern highland of Vietnam	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Acta Phytotaxonomica et Geobotanica	6. 最初と最後の頁 201-229
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18942/apg.202002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Oguri E, Tagane S, Dang VS, Yang CJ, Toyama H, Hop T, Murakami N and Yahara T	4. 巻 406
2. 論文標題 A new species of Gynochthodes (Rubiaceae), <i>G. honbaensis</i> , from Hon Ba Nature Reserve, southern Vietnam.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Phytotaxa	6. 最初と最後の頁 213-217
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11646/phytotaxa.406.3.8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Toyama H, Bessho K, Huang L, Hirota KS, Kano Y, Mase K, Sato T, Naiki A, Li J, Shimatani Y and Yahara T	4. 巻 65
2. 論文標題 The effects of water pollution on the phylogenetic community structure of aquatic plants in the East Tiaoxi River, China.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Freshwater Biology	6. 最初と最後の頁 632-645
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/fwb.13451	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Toyama H, Aung MM, Tagane S, Naiki A, Sudee S, Nagamasu H, Nagahama A, Win SS, Tanaka N and Yahara T	4. 巻 48
2. 論文標題 Contributions to the Flora of Myanmar V: a new record of <i>Mallotus tokiae</i> (Euphorbiaceae) with the description of flower morphology from Lampi Island.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Thai Forest Bulletin (Botany)	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20531/tfb.2020.48.1.01	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Dang VS, Toyama H, Tagane S, Hoang NS and Naiki A	4. 巻 64
2. 論文標題 Calophyllum honbaense (Calophyllaceae), A new species from Hon Ba Nature Reserve, southern Vietnam.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Taiwania	6. 最初と最後の頁 86-89
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.6165/tai.2019.64.86	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Dang VS, Tagane S, Hoang NS, Toyama H and Naiki A	4. 巻 56
2. 論文標題 Lasianthus bidoupensis (Rubiaceae), a new species from southern Vietnam.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Annales Botanici Fennici	6. 最初と最後の頁 191-195
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Tagane S, Toyama H, Tanaka N, Aung MM, Nagahama A, Win AK, Win SS and Yahara T	4. 巻 63
2. 論文標題 Contributions to the flora of Myanmar III: New records of 10 woody species from the Mergui archipelago of southern Myanmar.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Natural History Bulletin of the Siam Society	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Tagane S, Dang VS, Souladeth P, Nagamasu H, Toyama H, Naiki A, Fuse K, Tran H, Yang CJ, Prajaksood A and Yahara T	4. 巻 375
2. 論文標題 Five new species of Syzygium (Myrtaceae) from Indochina and Thailand.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Phytotaxa	6. 最初と最後の頁 247-260
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11646/phytotaxa.375.4.1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Mitsuyuki C, Tagane S, Ngyuen VN, Hoang TB, Suddee S, Ruangruea S, Toyama H, Mase K, Yang C, Naiki A and Yahara T	4. 巻 69
2. 論文標題 Two new species of Neolitsea (Lauraceae), <i>N. kraduengensis</i> from Thailand and <i>N. vuquangensis</i> from Vietnam and an analysis of their phylogenetic positions using ITS sequences.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Acta Phytotaxonomica et Geobotanica	6. 最初と最後の頁 161-173
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18942/apg.201810	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Suetsugu K, Tagane S, Toyama H, Chhang P and Yahara T	4. 巻 2018
2. 論文標題 <i>Lecanorchis vietnamica</i> (Orchidaceae), a newly recorded mycoheterotrophic genus and species from Cambodia.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Cambodian Journal of Natural History	6. 最初と最後の頁 6-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Komada N, Tagane S, Nguyen VN, Hoang TB, Hoang TS, Toyama H Nagamasu H, Naiki A and Yahara T	4. 巻 347
2. 論文標題 <i>Erythroxyllum calyptratum</i> (Erythroxyllaceae), a new species from Mt. Fansipan, northern Vietnam.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Phytotaxa	6. 最初と最後の頁 279-284
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11646/phytotaxa.347.4.4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Dang VS, Tagane S, Toyama H, Ngoc NV, Son HN and Naiki A	4. 巻 15
2. 論文標題 A new record <i>Lasianthus cambodianus</i> Pit. (Rubiaceae) for the flora of Vietnam.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of biotechnology	6. 最初と最後の頁 263-267
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tagane S, Yahara T, Dang VS, Toyama H and Tran H	4. 巻 68
2. 論文標題 Trigonostemon honbaensis (Euphorbiaceae), a new species from Mt. Hon Ba, southern Vietnam	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Acta Phytotaxonomica et Geobotanica	6. 最初と最後の頁 39-44
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18942/apg.201616	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Naiki A, Tagane S, Ngyuen VN, Toyama H and Yahara T	4. 巻 68
2. 論文標題 New localities and flower morphology for Lasianthus giganteus (Rubiaceae)	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Acta Phytotaxonomica et Geobotanica	6. 最初と最後の頁 59-62
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18942/apg.201614	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Tagane S, Dang VS, Nguyen VN, Hoang TB, Kodasma N, Jarearnsak SW, Naiki A, Nagamasu H, Toyama H and Yahara T	4. 巻 80
2. 論文標題 Macrosolen bidoupensis (Loranthaceae), a new species from Bidoup Nui Ba National Park, southern Vietnam	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 PhytoKeys	6. 最初と最後の頁 113-120
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3897/phytokeys.80.13338	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Naiki A, Tagane S, Chhang P, Dang VS, Toyama H, Nagamasu H and Yahara T	4. 巻 68
2. 論文標題 Two new taxa and one new record of Tarenna for flora of Cambodia and Vietnam	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Acta Phytotaxonomica et Geobotanica	6. 最初と最後の頁 93-100
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18942/apg201701	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Suetsugu K, Naiki A, Takeuchi Y, Toyama H, Tagane S and Yahara T	4. 巻 68
2. 論文標題 New distributional records of the mycoheterotrophic plant <i>Sciaphila alba</i> (Triuridaceae), outside the type locality	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Acta Phytotaxonomica et Geobotanica	6. 最初と最後の頁 123-126
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18942/apg.201614	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Oguri E, Tagane S, Chhang P, Toyama H, Murakami N and Yahara T	4. 巻 317
2. 論文標題 Flora of Bokor National Park, Cambodia VI: A new species of <i>Wikstroemia</i> (Thymelaeaceae), <i>Wikstroemia bokorensis</i>	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Phytotaxa	6. 最初と最後の頁 280-285
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11646/phytotaxa.317.4.2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Moritsuka E, Chhang P, Tagane S, Toyama H, Sokh H, Yahara T and Tachida H	4. 巻 13
2. 論文標題 Genetic variation and population structure of a threatened timber tree <i>Dalbergia cochinchinensis</i> in Cambodia	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Tree Genetics & Genomes	6. 最初と最後の頁 115
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11295-017-1199-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Tagane S, Rueangryea S, Suddee S, Nagamasu H, Naiki A and Toyama H	4. 巻 45
2. 論文標題 <i>Heteropanax thaiensis</i> , a new species and <i>Schefflera wrayi</i> (Araliaceae), a new record to Thailand	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Thai Forest Bulletin (Botany)	6. 最初と最後の頁 99-104
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20531/tfb.2017.45.2.03	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Naiki A, Tagane S, Toyama H, Dang VS and Yahara T	4. 巻 328
2. 論文標題 Mussaenda recurvata (Rubiaceae), a new species from southern Vietnam with observations on its heterostyly	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Phytotaxa	6. 最初と最後の頁 167-174
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11646/phytotaxa.328.2.7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Nguyen VN, Nguyen VH, Hoang TB, Tagane S, Toyama H, Thanh SH, Tran VH and Yahara T	4. 巻 95
2. 論文標題 Lithocarpus vuquangensis (Fagaceae), a new species from Vu Quang National Park, Vietnam	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 PhytoKeys	6. 最初と最後の頁 15-25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3897/phytokeys.95.21832	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Hoang TB, Nguyen VN, Tagane S, Toyama H, Mase K, Mitsuyuki C, Strijk JS, Suyama Y and Yahara T	4. 巻 95
2. 論文標題 A taxonomic study of Quercus langbianensis complex based on morphology and DNA barcodes of classic and next generation sequences	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 PhytoKeys	6. 最初と最後の頁 37-70
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3897/phytokeys.95.21126	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Suetsugu K, Ying LC, Naiki A, Tagane S, Takeuchi Y, Toyama H and Yahara T	4. 巻 338
2. 論文標題 Lecanorchis sarawakensis (Orchidaceae, Vanilloideae), a new mycoheterotrophic species from Sarawak, Borneo	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Phytotaxa	6. 最初と最後の頁 135-139
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11646/phytotaxa.338.1.13	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 7件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 遠山弘法
2. 発表標題 DNAバーコーディングで迫る東南アジア植物の多様性
3. 学会等名 21世紀の生物多様性ワークショップ2021「DNAで探る生物多様性」（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 遠山弘法
2. 発表標題 東南アジア植物の多様性研究におけるDNAバーコーディング
3. 学会等名 種生物学シンポジウム「過去、現在、未来をつなぐ博物館標本 Museomicsから挑む生物多様性研究」（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 遠山弘法
2. 発表標題 東南アジアの多様性評価を通して出会った植物たち
3. 学会等名 東北大学植物園 市民公開講座（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 遠山 弘法
2. 発表標題 東南アジアにおける植物標本の採集と多様性解析
3. 学会等名 日本生態学会関東地区会 公開シンポジウム「生物標本情報の活用による保全遺伝学の新展開」（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 遠山弘法
2. 発表標題 種内、種間、群集における多様性の創出・消失過程
3. 学会等名 日本植物分類学会第 18 回大会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Toyama H
2. 発表標題 Quantitative assessments of plant diversity in Southeast Asia and Iriomote Island in Japan.
3. 学会等名 5th Public Talk under Research for Intensified Management of Bio-Rich Areas (RIMBA) Platform (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Toyama H
2. 発表標題 Flora of Iriomote
3. 学会等名 The Second Asian Wildcat Conservation Workshop 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Toyama H and Yahara T
2. 発表標題 Discovery and description of two new species using DNA barcoding
3. 学会等名 XIX International botanical congress (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Toyama H
2. 発表標題 Quantitative assessments of plant diversity of tropical forest in Southeast Asia
3. 学会等名 17th Flora of Thailand Conference (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 Nagahama A, Tagane S, Nguyen VN, Hoang TB, Truong QC, Toyama H, Nagamasu H, Tsuchiya K, Zhang M, Suyama Y, Moritsuka E, Nguyen TAT, Nguyen CT, Matsuo A, Hirota S, Naiki A, Le VS, Pham HN and Yahara T	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Center for Asian Conservation Ecology	5. 総ページ数 134
3. 書名 A Picture Guide for the Flora of Bidoup-Nui Ba National Park I: Mt. Langbian	

1. 著者名 Toyama H, Tagane S, Darnaedi D, Djmaluddin I, Ardiyani M, Hidayat A, Ashari AJ, Ichihashi R, Naiki A, Nagamasu H and Yahara T	4. 発行年 2018年
2. 出版社 Center for Asian Conservation Ecology, Kyushu University	5. 総ページ数 380
3. 書名 A Picture Guide of Forest Plants in Gunung Gede Pangrango National Park, Indonesia	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------