

【研究費区分】：戦略的研究プロジェクト

【研究代表者所属】：理学研究科 生命科学専攻

【研究代表者氏名】：村上 哲明

【研究代表者氏名フリガナ】：ムラカミ ノリアキ

【研究代表者職】：教授

【国内研究分担者（所属,氏名,職）】

- 理学研究科・江口克之・准教授
- 理学研究科・加藤英寿・助教
- 理学研究科・藤原泰央・特任助教
- 理学研究科・Francesco Ballarin・特任助教
- 理学研究科・菊地波輝・特任研究員
- 東京学芸大学・小栗恵美子・特任准教授
- 高知県立牧野植物園・堀清鷹・研究員
- 東北大学・陶山佳久・教授
- 法政大学・島野智之・教授
- 京都大学・中野隆文・特任准教授

【国外研究分担者（所属,氏名,職）】

- ベトナム生態学生物資源研究所・Nguyen Duc Anh・分野長（土壌生態学分野）
- ベトナム生態学生物資源研究所・Phung Thi Hong Luong・研究員
- ベトナム生態学生物資源研究所・Bui Hong Quang・上級研究員
- ベトナム生態学生物資源研究所・Truong Xuan Lam・副所長
- 高雄医学大学（台湾）・Su Yong-chao・助教
- シアクアラ大学（インドネシア）・Syaukani Syaukani・教授
- パダン州立大学（インドネシア）・Rijal Satria・講師

【研究課題名】：インドシナにおける生物多様性の成因の解明

【研究実績の概要】

2020 年度に続き、2021 年度においても新型コロナウイルス感染症の流行が日本国内及び東南アジアで収まらず、海外渡航して野外調査をすることが困難な状況であった。したがって調査計画を大幅に変更し、日本国内及び国外の分担者がそれぞれ自国で調査を実施した。インドシナ地域は東アジアの生物相と東南アジアの生物相が交わる地域であるという仮説を置いているということ、また生物多様性の成因の解明には他地域との比較が必要であることから、インドシナ半島に加えて、日本や東南アジア島嶼地域での野外調査も行った。

インドシナ半島を中心とした東アジアから東南アジアの地域で昨年度より採集された動植物標本（シダ植物、アカネ科、アサ科、ウルシ科、ウコギ科、マメ科、ムクロジ科など）、アリ類、アリガタバチ類、ヒメバチ類、サシガメ類、ゴキブリ類、ジムカデ類、オオムカデ類、タマヤスデ類、コムカデ類、コシビロダンゴムシ類、クモ類について、標本からの DNA 抽出、Amplicon sequencing 法、MIG-sequencing 法による DNA 多型情報の取得

を行なっている。さらにいくつかの分類群では、既存コレクションの標本データを用いた種分布モデルの構築も試みている。

新型コロナウイルスの流行下において、研究活動を維持し、国際的研究ネットワークの強化や若手人材育成を推進するため、オンライン国際セミナー「Genetic and Species Diversity, Endemism and Relictness in Indo-China」を複数回開催するなどして、オンラインでの情報共有・ディスカッションを精力的に実施した。

日本国内で行った野外調査	
2~3月	琉球列島において、土壌動物の調査・採集
4月	小笠原諸島において、被子植物の調査・採集
6月	沖縄本島において、被子植物の調査・採集
7月	鹿児島県本土、奄美大島において、陸上節足動物の調査・採集
9月	屋久島、鹿児島県本土において、陸上節足動物の調査・採集
9月	小笠原諸島において、被子植物の調査・採集
9月	伊豆諸島御蔵島において、被子植物の調査・採集
10~11月	山口県、九州北部において、土壌動物の調査・採集
12月	八重山諸島西表島において、シダ植物の調査
海外の共同研究者が行った野外調査	
5月	ベトナム北部 (Cao Bang 省) において、陸上節足動物の調査・採集
6~8月	インドネシアのジャワ島において被子植物の調査・採集
6~11月	ボルネオ (インドネシア側) において被子植物の調査・採集
10月	ベトナム北部 (Bac Kan 省) において、土壌動物の調査・採集
10~11月	フィリピンのサマル島において被子植物の調査・採集
11月	ベトナム北部 (Cao Bang 省) において、土壌動物の調査・採集
11月	ベトナム北中部 (Thanh Hoa 省) において、陸上節足動物の調査・採集

【学会発表 (発表題目, 発表大会名, 年月)】

- 山本拓也・片山なつ・藤原泰央・綿野泰行. ゲジゲジシダにおける F1 雑種と両親種の遺伝子発現パターンの比較. 日本植物分類学会第 21 回大会 (2022 年 3 月 4-6 日、オンライン)
- 片岡利文・米岡克啓・藤原泰央・加藤英寿・廣田峻・陶山佳久・矢原徹一・村上哲明 (2021) 「日本産ヤマハハコ属 (キク科) の分類学的再検討」日本植物分類学会第 21 回大会 (2022 年 3 月 4-6 日、オンライン)
- 米岡克啓・片岡利文・堀清鷹・藤原泰央・村上哲明 (2021) 「ナンゴクホウビンダ (チャセンシダ科) は独立配偶体を形成できる」日本植物分類学会第 21 回大会 (2022 年 3 月 4-6 日、オンライン)
- 篠原渉・Leon R. Perrie・村上哲明 (2021) 「汎世界的に分布するユノミネシダの 2 つの進化学的種」日本植物分類学会第 21 回大会 (2022 年 3 月 4-6 日、オンライン)
- 米岡克啓・堀清鷹・片岡利文・海老原淳・村上哲明 (2021) 「半世紀ぶりに再発見された奥秩父産イトシシランの独立配偶体における葉緑体 DNA ハプロタイプ解析」日本植物学会第 85 回大会 (2021 年 9 月 16,19-21 日、オンライン)
- 片岡利文・米岡克啓・藤原泰央・加藤英寿・村上哲明 (2021) 「御蔵島 (伊豆諸島) に産するヤマハハコ属植物」日本植物学会第 85 回大会 (2021 年 9 月 16,19-21 日、オンライン)
- 棚橋優花・渡邊謙太・山本薫・村上哲明・加藤英寿 (2021) 「広域分布種サクラソウ科ハマボスの小笠原諸島における夜行性昆虫へのポリネーターシフト」日本植物学会第 85 回大会 (2021 年 9 月 16,19-21 日、オン

ライン)

- 藤原泰央 シダ植物におけるゲノムサイズの進化とそのパターン. 日本シダ学会 (2021年9月16日、オンライン)
- 村上哲明 「ウェブ上の DNA 情報と写真情報を活用した日本産キノコの種多様性と進化の研究」シンポジウム「ビッグデータから探る生物多様性と進化：国立沖縄自然史博物館の設立に向けて」(オーガナイザー:長谷川真理子) 日本進化学会第 23 回大会 (2021年8月18-20日、オンライン)

【論文発表又は著書発行 (発表題目, 著者, 発表誌又は出版社, 年月)】

(※Q1 ランク学術誌への投稿及び EurekaAlert!への投稿等には「・」を「*」とすること。)

- * Tomikawa K, Sasaki T, Aoyagi M, Nakano T. 2021 (accepted). Taxonomy and phylogeny of the genus *Melita* (Crustacea: Amphipoda: Melitidae) from the West Pacific Islands, with descriptions of four new species. *Zoologischer Anzeiger* 296, 141-160. 【Q1 in Animal Science and Zoology (2020)】
- * Nguyen DA, Eguchi K. 2022. Mountainous millipedes in Vietnam. II. A conspicuous *Tylopus* species from Northern Vietnam (Diplopoda, Polydesmida, Paradoxosomatidae). *ZooKeys*, 1091, 1-13. 【Q1 in Animal Science and Zoology (2020)】
- * Liao HC, Terayama M, Eguchi K. 2021. Revision of Taiwanese and Ryukyuan species of *Eleganesia* Alencar & Azevedo, 2018 (Hymenoptera, Bethyridae). *Zoologischer Anzeiger*, 294, 62-79. 【Q1 in Animal Science and Zoology (2020)】
- * Tsukamoto S, Nguyen DA, Eguchi K. 2021. Confirmation of the phylogenetic position of the unique geophilomorph genus *Vinaphilus* Tran, Tran & Bonato, 2019 (Chilopoda: Geophilomorpha: Gonibregmatidae) by molecular phylogenetic analyses, with two new species from the Central Highlands of Vietnam. *Zoologischer Anzeiger*, 293, 74-88. 【Q1 in Animal Science and Zoology (2020)】
- Yamada A, Bresseel J, Chen Z, Nguyen DA, Eguchi K. 2021. Deposition of phasmid eggs (Phasmatodea) in the nests of *Acanthomyrmex glabfemoralis* Zhou & Zheng, 1997 (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae). *Taiwania*, 66, 267-272. 【Q3 in Ecology (2020)】
- * Nguyen DA, Nguyen DD, Eguchi K. 2021. Mountainous millipedes in Vietnam. I. Two new species of the family Paradoxosomatidae from Mount Fansipan (Diplopoda, Polydesmida). *ZooKeys*, 1032, 1-15. 【Q1 in Animal Science and Zoology (2020)】
- * Tsukamoto S, Hiruta SF, Eguchi K, Liao J-R, Shimano S. 2021. A new amphibious species of the genus *Scolopendra* Linnaeus, 1758 (Scolopendromorpha, Scolopendridae) from the Ryukyu Archipelago and Taiwan. *Zootaxa*, 4952, 465-494. 【Q2 in Animal Science and Zoology (2020)、EurekaAlert! (2021/04/17)、都立大プレスリリース (2021/04/13)】
- * Sawada N, Hwang CC, Harl J, Nakano T. 2021. Integrative taxonomy of insular land snails of the genus *Sicradiscus* Páll-Gergely, 2013 (Gastropoda, Plectopylidae) with description of a new species. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 59, 1798-1815. 【Q1 in Animal Science and Zoology (2020)】
- Sugawara Y, Ihara Y, Nakano T. 2021. A new species of *Cybaeus* L. Koch, 1868 (Araneae, Cybaeidae) with simple genitalia from central Japan is the sister species of *C. melanoparvus* Kobayashi, 2006 with elongated genitalia. *Zoosystematics and Evolution*, 97, 223-233. 【Q2 in Ecology, Evolution, Behavior and Systematics (2020)】
- Sawada N, Nakano T. 2021. Revisiting a 135-year-old Taxonomic Account of the Freshwater Snail *Semisulcospira multigranosa*: Designating its Lectotype and Describing a New Species of the genus (Mollusca: Gastropoda: Semisulcospiridae). *Zoological Studies*, 60, 7. 【Q2 in Animal Science and Zoology (2020)】

- * Ihara Y, Koike N, Nakano T. 2021. Integrative taxonomy reveals multiple lineages of the spider genus *Cybaeus* endemic to the Ryukyu Islands, Japan (Arachnida : Araneae : Cybaeidae). *Invertebrate Systematics*, 35, 216-243. 【Q1 in Ecology, Evolution, Behavior and Systematics (2020)】
- * Hori K, Ebihara A, Murakami N. 2021. Origin of the apogamous Japanese fern *Dryopteris yakusilvicola* (Dryopteridaceae). *TAXON* 70, 16-26. 【Q1 in Ecology, Evolution, Behavior and Systematics (2019)】
- Hori K, Kanemitsu H. 2021 Two new hybrids of the genus *Diplazium* (Athyriaceae) from Japan. *Phytokeys* 172, 39-55. 【Q2 in Ecology, Evolution, Behavior and Systematics (2020)】
- * Fujiwara T, Liu H, Meza-Torres E. I, Morero R. E, Vega A. J, Liang Z, Ebihara A, Leitch I. J, Schneider H. 2021. Evolution of genome space occupation in ferns: linking genome diversity and species richness. *Annals of Botany* mcab094, <https://doi.org/10.1093/aob/mcab094> 【Q1 in Plant science (2020)】
- Fujiwara T, Ogiso J, Ishii S, Togo K, Nakato N, Serizawa S, Chao YS, Im HT, Watano, Y. (2021). Species Delimitation in the *Phegopteris decursivopinnata* Polyploid Species Complex (Thelypteridaceae). *Acta Phytotaxonomica et Geobotanica* 72, 205-226. 【Q3 in Ecology, Evolution, Behavior and Systematics (2020)】
- Yulianti W, Katoh S, Sugita N, Kokubugata G, Kato H, Murakami N Microsatellite markers reveal genetic differentiation of an invasive mulberry species, *Morus australis* Poir. among the island groups in Japan and its introduction event into the Ogasawara Islands. *Acta Phytotaxonomica et Geobotanica* 73:1-18. 【Q3 in Ecology, Evolution, Behavior and Systematics (2020)】
- Kato, S., K. Takayama, H. Kato, M. Marutani, N. Murakami, M. Martinez, J. Manglona, J. Tuquero, J. MacConell. 2021. Genetic diversity of *Serianthes nelsonii* on Guam and Rota. *Micronesica* 2021-03: 1–10.
- Shinohara, W., L.R. Perrie, and N. Murakami. 2021. At least two evolutionary distinct species within *Histiopteris incisa* inferred from molecular and morphological evidence. *American Fern Journal* 111: 205-213. 【Q3 in Ecology, Evolution, Behavior and Systematics (2020)】
- Wita, Y., S. Kato, T. Fujiwara, H. Kato and N. Murakami. 2022. The current hybridization between the endemic *Morus boninensis* Koidz. and the invasive *Morus australis* Poir. in the Ogasawara Islands. *Ogasawara Research* 48: 217-235.

【競争的研究費への応募状況】

- 学術変革領域研究 (A) 「人新世における人類の存続に資するビッグデータ多様性生物学の創設」(申請総額 1,492,147 千円)、村上が領域代表者・計画研究代表者として応募、残念ながら不採択
- 基盤研究 (A) 「シダ植物・独立配偶体の日本国内における多様性とその起源の解明」(申請総額 49,907 千円)、村上が研究代表者として応募

【科学研究費助成事業や国等の提案公募型研究費、企業からの受託研究費・共同研究費の獲得状況】

- 村上が研究代表者として科研費・基盤研究 (B) 「シダ植物の独立配偶体の DNA バーコーディングを活用した散策とその成立要因の解明」(直接経費総額 4,300 千円) を獲得

【受賞等】

- なし

【その他社会貢献】

[公的審議会・委員会等の公的貢献, 生涯学習支援・普及啓発, 国際貢献・国際交流等]

・

(※自治体等への政策提言や知見の提供には「・」を「*」とすること。)

【研究成果による特許等の産業財産権の出願・取得状況】

(産業財産権の種類, 名称, 出願番号, 出願年月日)

- ・ なし

【研究分担額】

(研究代表者・分担者名,所属,金額 (円))

- ・ 該当するものなし

※別紙は研究費区分が「①戦略的研究プロジェクト又は②研究センター支援」のみ、記載してください。

なお、別紙については、本学 HP 上で公表しません。

戦略的研究プロジェクト又は研究センター支援において、特任助教、PD 等の研究員の雇用をした場合には、下記について記入してください。

【雇用した研究員の氏名】

- 藤原 泰央 (特任助教)

【雇用した研究員の研究成果】

① 隠花植物におけるゲノム進化に関する研究 (藤原)

シダ植物およびコケ植物におけるゲノムサイズと染色体数進化の大系統的パターンについて、系統比較法を用いて研究を行った。ゲノムサイズや染色体数などのデータはヨーロッパや日本などの温帯地域の種中心に報告されており、熱帯地域の種の情報は少なかった。本研究ではインドシナ半島地域に隣接した中国雲南省に位置する中国科学院西双版纳熱帯植物園との共同研究により熱帯種のデータを集めることで、より偏りのない進化のパターンを検出することを目指した。結果として、シダ植物はゲノム進化が緩慢で、変異が少ないとされていたが、本研究によって分類群によってゲノムサイズ進化の傾向が異なり、その傾向の違いが種多様性と関連している可能性を示した (Fujiwara et al. 2021)。コケ植物では、セン類とタイ類のゲノムサイズと染色体数の進化傾向の比較を行い、セン類では進化史上複数回の倍数体形成を経験していること、また倍数体形成後の染色体数とゲノムサイズの減少が急速に生じることを示し、タイ類は対照的に倍数体形成がゲノム進化に寄与せず、ゲノムサイズの減少と上昇が比較的緩慢に生じている可能性を示した (Fujiwara et al. 投稿準備中)。

② 東・東南アジアのシダ植物の進化・分類学的研究 (藤原)

高知県立牧野植物園・西双版纳熱帯植物園・ミャンマー森林管理署との共同研究によるミャンマー・シャン州のシダ植物相調査によって得られた植物の DNA バーコーディングおよび形態観察から、複数の未記載種を発見し、これらの新種記載を行っている (Fujiwara et al. 投稿中, Hori et al, 投稿中)。また日本産のシダ植物倍数体種 (フモトカグマ・イシガキウラボシ) の起源と形成プロセスに関して研究を行っており、イシガキウラボシ類においては、海岸性のコウラボシと山岳性のホテイシダが更新世の気候変動によって交雑したことにより生じたことを示し、論文を投稿中である (Fujiwara et al. 投稿中)。

【雇用期間終了後の進路】

- 未定 (藤原)