

高知大学学位授与記録

本学は、次の者に博士（学術）の学位を授与したので、学位規則（昭和28年文部省令第9号）第8条の規定に基づき、その論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

目次

| 学位記番号 | 氏名 | 学位論文の題目 | ページ |
|----------|----------------------------------|--|-----|
| 甲総黒博第51号 | Sambajon Sarrah Duran | Study on Volcanic Soil Characteristics around Mt. Mayon, Philippines in combination with Local Soil Knowledge (フィリピン国マヨン山周辺の火山灰土壌特性に関する研究) | 1 |
| 甲総黒博第52号 | Joela Mizchelle Aquino dela Vega | Economic Analysis for Sustainable Marine Protected Area Governance in the Philippines: Approach from Social Capital (フィリピンにおける持続可能なMPA管理に関する経済学的研究：社会関係資本論からのアプローチ) | 5 |
| 甲総黒博第53号 | Burgos Lorelie Allones | Life history and ecological characteristics of bopyrid isopod infesting caridean shrimps of the family Palaemonidae (スジエビ科のエビ類に寄生するエビヤドリムシ科等脚類の生活史と生態学的特性) | 10 |

| | |
|---------|--|
| フリガナ | サンバジヨン サラ ドゥラン |
| 氏名（本籍） | Sambajon Sarrah Duran（フィリピン共和国） |
| 学位の種類 | 博士（学術） |
| 学位記番号 | 甲総黒博第51号 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第4条第1項該当 |
| 学位授与年月日 | 令和6年5月24日 |
| 学位論文題目 | Study on Volcanic Soil Characteristics around Mt. Mayon, Philippines in combination with Local Soil Knowledge (フィリピン国マヨン山周辺の火山灰土壌特性に関する研究) |
| 参考文献 | (1) Sambajon, Sarrah D., Koya Kobayashi, Sevella T, Allmorfe, Alex P. Camaya and Sota Tanaka (2024). Variability of soil characteristics around an active volcano, Mt. Mayon in the Philippines with special reference to the distance and direction from the crater. Soil Science and Plant Nutrition 70(3), 186-196 published online (19 Feb 2024), https://doi.org/10.1080/00380768.2024.2317243 |
| | 審査委員 主査 教授 田中 壮太 副査 准教授 比嘉 基紀 副査 教授 伊谷 行 |

論文の内容の要旨

フィリピンは、環太平洋火山帯に位置しており、多くの火山が存在することから、その土壌のほとんどは多少とも火山灰の影響を受けている。本学位論文は、ルソン島南東部ビコール地方の活火山であるマヨン山周辺の農地土壌を研究対象としている。マヨン山の東側はタバコ湾をはさんで太平洋に面している。そのため、海洋からの水分を含んだ西向きの海風が卓越し、山の東側は多量の降雨があり、陰になる西側は比較的少雨となる。加えて、ビコール地方は台風の常襲地域であり、マヨン山東側に一層の降雨をもたらしている。本学位論文の第1の特色は、このようなマヨン山の地理的特徴が周辺土壌の生成・特性に大きな変異をもたらしているとの仮説を立て、火口からの方位と距離の組み合わせに基づいて調査地域を設定し、一般的な土壌分析項目に加えて、土壌鉱物性や物理性などについての分析を行い、マヨン山周辺土壌の生成・特性を詳細に調べていることである。フィリピン土壌について、土壌生成・特性に関する詳細な研究は、2000年代頃から始まったばかりであり、火山火口から1方向の地形系列沿いに土壌特性の変異を調べた事例はあるが、本学位論文のように距離×方位の組み合わせの観点から検討を試みた研究は見当たらない。第2の特色として、当該地域における精密農業システムの構築に資するため、地域農民や農業普及員への聞き取り調査により、彼らの農業や土壌に関する認識・知識を調べ、土壌学的知見と融合させた民族土壌学の視点から土壌管理手法の将来像を論じている点が挙げられる。

序章では、冒頭にフィリピン農業の現状や課題がまとめられ、次いで火山灰由来土壌について、典型的な火山灰土である黒ボク土に関する日本での研究が紹介されるとともに、同国における既往研究がレビューされ、1970年代の日本人研究者らによる広域土壌肥沃度研究の成果や、2000年代以降の

一つの地域や火山を対象とした土壌生成・特性に関する詳細な研究成果がまとめられている。さらに地域住民の自然認識や知識を対象とした研究が紹介されているが、フィリピンでは民族土壌学的アプローチの先行研究は皆無であると述べられている。このような既往研究のレビューを通して、本研究の位置づけや新規性、目的を論じることにより第2章以降の導入部となっている。

第2章では、マヨン山の噴火履歴や気候、土地利用などの概要や調査地域の選定方法がまとめられている。気候については、マヨン山東側と西側の2つの気象ステーションからデータを取得し、その違いを記述している。仮説に従って、火口から約6 kmおよび15 kmの地点の各方位において、調査地域を設定している(6 km 地点=NE6、SE6、SW6、NW6; 15 km 地点=NE15、E15、SE15、SW15、NW15、SM15(サンミゲル島))。これらの地域において、第3章では土壌断面調査・試料採取のためにそれぞれ1圃場が、第4章では土壌肥沃度評価のためにそれぞれ3圃場が選定されている。

第3章では、各圃場内に土壌断面を作成し、土壌断面形態を観察するとともに、土壌試料を採取し、マヨン山周辺土壌の生成論的特徴付けを行っている。一般理化学性に加えて、土壌元素組成や粘土鉱物組成、非晶質分量、風化指標などに基づいて、火口からの距離×方位に基づく調査地域間の土壌特性の相違を明らかにするとともに、本研究地域の土壌生成系列を推定している。本章の知見は以下の参考論文に掲載されている。Sarrah D. Sambajon, Koya Kobayashi, Sevela T. Almorfe, Alex P. Camaya & Sota Tanaka: Variability of soil characteristics around an active volcano, Mt. Mayon in the Philippines with special reference to the distance and direction from the crater. *Soil Science and Plant Nutrition*. (published online, <https://doi.org/10.1080/00380768.2024.231724>).

第4章では、各圃場内で表層土(深さ0-10cm)と次表層土(20-30cm)を採取し、一般理化学性や仮比重を調べるとともに、長谷川式土壌貫入計により現場における深さ・硬度計測を行っている。この章では各調査地域内に圃場の反復を設定することで、1圃場のみを対象とした第3章の知見を補完する役割を果たしており、第3章でみられた地域間の土壌理化学性の差異が統計的手法によるデータ解析により裏付けている。マヨン山周辺では鉱物風化によりリン酸供給力が高いこと、pHが高いため石灰資材の施用は不要であることなど、施肥管理の改善に繋がる知見が示されている。また、マヨンス東側では海塩由来の塩基類の自然供給が期待できることを指摘している。一方、いずれの圃場でも表層土を除いて土壌は硬化しており、作物根域が制限される恐れが高いことから、土壌侵食の恐れは伴うが、耕起による土壌改善が必要であることを論じている。この章の知見は学術論文として取りまとめ学術誌に投稿する予定である。

第5章では、地域農民や農業普及員の農業や土壌に関する聞き取り調査の結果をまとめている。当初の予想とは異なり、火口からの距離や方位に関わらず、地域農民は比較的類似した認識・知識を共有していることを明らかにしている。さらに、第3章と第4章で得られた土壌学的知見との整合性を論じている。また、農業普及活動の課題を指摘している。この章で得られた知見が、第6章での現地農業の現状や課題を論じるための材料を提供している。一般に、民族土壌学的手法は、少数民族の自然環境や土壌に関する認識・知識や、民族間でのそれらの相違を探求するために用いられる手法である。序章で記述しているようにフィリピンでの先行研究は皆無であり、本章はその先駆的事例と言える。土壌学—地域農民—農業普及員の連関を重視して、同国農業の発展への貢献を目指していることを踏まえれば、今後の研究展開が期待できる。

第6章は、前章までの研究知見に基づいて、マヨン山周辺の多様な土壌環境を念頭においた精密農業システム構築に必要な土壌管理の課題や改善・向上に向けての提案がされている。第7章は、本学位論文のまとめが記述されている。

以上、フィリピン国マヨン山周辺の火山灰土壌特性を土壌学および民族土壌学の観点から多角的に

論じた Sambajon 氏の提出論文は、黒潮圏総合科学専攻の学位論文として十分な内容を有している。火口からの距離と方位の組み合わせに着目し、火山灰土壌の生成や特性を詳細かつ明快に論じた本学位論文は、フィリピンの土壌学の発展にも大きく貢献できるとともに、土壌学－地域農民－農業普及員の連関に基づく民族土壌学的アプローチは同国の農業発展にも大きく貢献すると期待できることから、本学位論文の意義は非常に大きいと判断できる。

審査の結果の要旨

令和6年3月15日に高知大学朝倉キャンパス学術情報基盤図書館中央館（メディアの森）メディアホールにおいて開催された学位論文公開審査会での口頭発表と質疑に関する応答は適切であった。同日に同館メディアラボにおいて、提出された学位論文の内容および関連専門分野について口頭により最終試験を行ったところ、研究の意義や新規性、研究から得られた知見に関する申請者の応答は適切であった。

以上の結果から、審議の結果、申請者は最終試験に合格したものと判断し、博士（学術）を授与するに値するものと審査委員全員一致で判定した。

| | |
|---------|---|
| フリガナ | ジョエラ ミッシェル アキノ デラ ベガ |
| 氏名 (本籍) | Joela Mizchelle Aquino dela Vega (フィリピン共和国) |
| 学位の種類 | 博士 (学術) |
| 学位記番号 | 甲総黒博第 52 号 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 4 条第 1 項該当 |
| 学位授与年月日 | 令和 6 年 5 月 24 日 |
| 学位論文題目 | Economic Analysis for Sustainable Marine Protected Area Governance in the Philippines: Approach from Social Capital (フィリピンにおける持続可能な MPA 管理に関する経済学的研究：社会関係資本論からのアプローチ) |
| 参考論文 | <p>(1) J. M. A. dela Vega, R. G. Bradecina and T. Shinbo. 2023. Analyzing Factors of Willingness to Work or Pay for the Management of Atulayan Bay Marine Protected Area in Sagñay, Camarines Sur, Philippines: Does Social Capital Help Subserve Fisherfolks' Cooperation for Coastal Resource Governance? Japanese Journal of Agricultural Economics 25:17-22.</p> <p>(2) J. M. A. dela Vega and T. Shinbo. 2023. The Relationship between Socila Capital and Level of Participation in Fishing Organization of Sagñay , Camarines Sur, Philippines . Journal of Rural Problems 59(4):181-187</p> |
| | <p>審査委員 主査 教授 新保 輝幸</p> <p>副査 准教授 堀 美菜</p> <p>副査 教授 中村 洋平</p> <p>副査 外部審査員 諸岡 慶昇</p> |

論文の内容の要旨

学位申請者は、サンゴ礁、海草藻場、マングローブ域など、黒潮圏の沿岸生態系の重要な構成要素を保全する海洋保護区(Marine Protected Area; MPA)を取り上げ、特に沿岸地域の住民が主体となって保全する手法(Community-Based Management; CBM)で管理される MPA の管理とコミュニティの社会関係資本(Social Capital)の関係について、MPA を持つ沿岸集落の実態調査と、無作為抽出による質問紙調査データの計量経済分析を通して検討している。

フィリピンでは、開発や人口増による過剰利用によって沿岸自然資源が急速に劣化している。同国では沿岸の海洋自然資源を保全する手法として禁漁や漁業の制限を行う MPA が営まれているが、先行研究によれば有効に管理されている MPA は半分以下であり、多くは実質的な管理がなされないペーパーMPA になっている。CBM の MPA の場合、沿岸コミュニティが主体となって管理を行うよう設計されており、地域住民の MPA 管理への参画が必要だが、多くのケースでそれが十分ではない。MPA 管理への参画を規定する要因を分析し、いかに多くの地域住民の参画を得、管理を有効化するかが問われている。本研究では、信頼や規範、社会的ネットワーク、互酬性といったコミュニティの社会関係資本が MPA 管理への参画に寄与しているという仮説を立て、仮想評価法(Contingent Valuation Method; CVM)の枠組で、MPA 管理への参加の労働意思量(Willingness to Work; WTW)を質問すると共に、信頼や互酬性といった社会関係資本を表す変数等のデータ

を質問紙を使った無作為抽出による世帯調査で収集し、計量経済分析により MPA 管理への WTW と社会関係資本の関係を検証している。のみならず、コミュニティ内での共同活動、例えば政府の支援によるエコツーリズム・プロジェクトといった生計支援事業(Livelihood Project; LP)への参加が住民間の信頼関係を高めて社会関係資本を増進せしめ、それを通して MPA 管理への WTW を高めるという仮説を立て、世帯調査データによって検証している。政府機関などがコミュニティに提供する生計支援事業が、コミュニティの社会関係資本を増進し、MPA 管理への参画を高めるということが分かれば、政策介入により MPA 管理の有効化を図ることができる可能性が広がるため、その政策的含意は重要である。

本研究では以上の見通し(1章)の下、実証研究に持ち込んでいる。2章で社会関係資本に関する文献サーベイを行っている。3章ではフィールド調査を行ったフィリピン・ルソン島東南部南カマリネス州、および北部カガヤン州の4つのMPAについて概要を説明した上で、本研究の方法(methodology)を示している。4章~7章はそれぞれの実証研究であり、最後に第8章で結論と政策的インプリケーションを示している。4章~7章の各実証研究の内容は下記の通りである。

(1) フィリピン・南カマリネス州サンガイのアトライアン MPA に対する労働意思量(WTW)および支払意思額(Willingness To Pay; WTP)の規定要因の分析(参考論文[1])

サンガイ町のアトライアン島近傍にあるアトライアン MPA に対する漁業者の WTW および WTP を、MPA に近接するアトライアン村と対岸のナトー村において評価すると共に、計量経済分析によってその規定要因を分析している。登録漁業者リストからの無作為抽出した漁業者宅を訪問し、質問紙に基づく対面調査を行いデータを収集している。WTW、WTP の平均値は生存関数分析によりノンパラメトリックに推定し、規定要因は Probit モデルによって分析している((3)、(4)の研究も同様)。規定要因分析では、回答者がコミュニティ・メンバーに対して抱く信頼が高いほど、WTW が高くなるという仮説を検証し、それが成り立っているということを実証した。ただこれはこの地域における結果であり、その他の地域で成り立つかは不分明であったので、(3)、(4)ではルソン島北部カガヤン州で再度仮説を検証している。

(2) 同サンガイにおける漁業者組織への参加の度合いと社会関係資本の関係の分析(参考論文[2])

社会関係資本と MPA 管理への WTW が関係することを踏まえ、コミュニティ内の信頼は日常の共同活動により基礎付けられるのではないかという観点から、優先漁業者組織(Nato Rigaton Association および Sagñay Tuna Fishers Association)での活動の度合いと信頼の変数の関係を分析している。(1)のデータを使い、パス解析によって因果関係の分析した結果、優先漁業者組織での活動が盛んな者ほど、信頼の度合いが高いという点を明らかにしている。ここで日常の共同活動が社会関係資本を高めるという見通しを得、(3)、(4)ではその点も含め、検討している

ところで、MPA 管理の中でも重要になるのは、MPA 内の違法行為のモニタリングやパトロール、Law Enforcement といった活動であり、この活動が不十分だと MPA 内で違法漁業が野放しになり、資源の劣化を招くと考えられている。多くの場合、これらの活動はバンタイダガット(BD)と呼ばれる海の自警団を地域住民が組織して行われる。(1)、(2)の研究はルソン島東南部ビコール地方、(3)、(4)の研究はルソン島北部カガヤン地方で行われているが、両地方で BD の活動へのインセンティブ・システムが異なることが観察されている。すなわち、ビコール地方では BD メンバーにはオノラリア(謝金)が支払われるが、カガヤン地方では金銭的インセンティブは観察されず、代わりに生計支援事業がコミュニティに提供され、MPA 管理に参画する者も同時にそれへ参画し、そこから経済的メリットを得るという仕組みになっていることが多い。下記(3)、(4)ではこの点を踏まえ、生計支援事業への参画と WTW の関係、また(2)の結果を踏まえ、事業への参画が社会関係資本を増進させているのではないかという点を特に調べている。

(3) MPA 管理への WTW と社会関係資本、および生計支援事業の関係の分析: フィリピン・カガヤン州ゴンサガのサンホセ MPA とサンタクルーズ MPA の比較

ゴンサガのサンホセ村とサンタクルーズ村にはそれぞれ MPA が設立されているが、後者は近年(2020 年)設立されたばかりである、設立年度は前者が古いこともあり(1999 年)、サンホセ村では長い期間生計支援事業(エコツーリズムなど)が実施されているが、サンタクルーズ村では調査時点ではまだスタートしていない。調査は、両村の住民リストから無作為抽出した住民世帯に対し、(1)と同様の方法で質問紙調査を行っている。両村の MPA 管理に対する WTW を比較すると、サンホセ村がサンタクルーズ村より高くなっている。次に規定要因の分析では、社会関係資本(信頼)が大きいほど、また生計支援事業に参画している者ほど WTW が高くなっている。(1)でビコール地方で確認した WTW と信頼の変数の関係が、カガヤン地方でも確認された。また、(2)で議論した観点から、村の共同活動や生計支援事業への参加が社会関係資本を増進せしめているのではないかという点を回帰分析によって検討し、村の共同活動への参加の度合いが高いほど信頼が高く、また生計支援事業へ参加している者は、(その回答者にとっての)優先組織のメンバーへの信頼が高いことが見出されている。

(4) 信頼や互酬性などの社会関係資本を増進し、MPA 管理への参画を高めることは可能か?: フィリピン・カガヤン州クラベリアのタガット・ノルテ MPA の事例から

上記(3)の結果は、社会関係資本の形成メカニズムを示唆している。すなわち、コミュニティでの共同活動が相互の信頼関係を高めるといものであるが、本研究ではそのような活動が互酬的な感覚を強め、それがメンバーに対する信頼を高め、社会関係資本が増進されているのではないかという見通しを立て、調査・分析を行った。すなわちタガット・ノルテ村の住民リストから無作為抽出した住民世帯に対し、(3)の質問項目に互酬性の質問を加えた質問紙調査を行った。分析の結果、(a)社会関係資本(信頼)が大きいほど、WTW が高い、(b)生計支援事業に参加する者、互酬的な感覚が強い者ほど、優先組織の他メンバーに対する信頼や村役に対する信頼が高い、(c)互酬的な感覚は、生計支援事業に参加している者の方が高いなどの結果が得られている。

以上の結果により、地域住民の MPA 管理への参画には、信頼や互酬性といった社会関係資本が高いほど多くの参画が見込め、かつ社会関係資本は生計支援事業への参加や漁業者団体での活動などのコミュニティ内の共同活動を参画することで増進せしめることができる可能性があることが見出された。申請者は、最後に研究の政策的インプリケーションを検討し、MPA に対する更なる予算措置を行い MPA 管理参画への経済インセンティブを高めると共に、コミュニティの社会関係資本増進が地域住民の MPA 管理への参画を高めるとい点から、その手段として生計支援事業などコミュニティ内の共同活動を創発・後押しする事業を推進すべきであるという点を提言している。

黒潮上流域のフィリピンは、コーラル・トライアングルと呼ばれる海洋生物多様性の世界的な中心域のさらに中心に位置し、その沿岸生態系や habitat は、黒潮圏域の海洋生態系に大きな影響を及ぼしていると考えられる。しかし近年、同国では沿岸生態系の劣化が進んでおり、MPA などの仕組みでその保全を進める必要がある。コミュニティ主体型の MPA では地域住民の管理の参画が必要になり、それを高める手法の解明は喫緊の課題である。本研究では、綿密なフィールド調査と計量経済分析により、社会関係資本が MPA のコミュニティ管理の鍵を握ることを解明し、政策介入によりその増進を図るためには、生計支援事業など、住民が参加し共同活動を行うような事業の推進が有効であろうという点を指摘している。以上から、本研究の黒潮圏の海洋環境保全への学術的貢献は大きいと評価できる。また高知大学の推進する SDGs の目標 14「海の豊かさを守ろう」とも直接関係している点も指摘しておく。

【参考論文】

[1] J. M. A. dela Vega, R. G. Bradecina, T. Shinbo (2023) “Analyzing Factors of Willingness to Work or Pay for the Management of Atulayan Bay Marine Protected Area in Sagñay, Camarines Sur, Philippines: Does Social Capital Help Subserve Fisherfolks’ Cooperation for Coastal Resource Governance?” *Japanese Journal of Agricultural Economics* 25:17-22.

[2] J. M. A. dela Vega, T. Shinbo (2023) “The Relationship between Social Capital and Level of Participation in Fishing Organizations of Sagñay, Camarines Sur, Philippines.” *Journal of Rural Problems* 59 (4):181-187.

審査の結果の要旨

2024年4月3日に、高知大学朝倉キャンパス総合研究棟黒潮圏共同研究室1において最終試験が行われた。

学位論文提出者に対して、学位論文の内容に関する質問、および関連分野に関する基礎的・専門的知識を確認する質問が行われた。これらの質疑応答は、すべて英語で行われた。論文提出者は、これらの質問に適切に回答し、当該分野の基礎的・専門的学識、および十分な英語能力を有することが確認された。

これらの結果、論文提出者は黒潮圏科学および関連する専門分野に関し、博士（学術）の学位を受けるにふさわしい十分な学識をもつものと認め、審査委員全員で合格と判定した。

| | |
|---------|---|
| フリガナ | ブルゴス ロレリ アリヨネス |
| 氏名 (本籍) | Burgos Lorelie Allones (フィリピン共和国) |
| 学位の種類 | 博士 (学術) |
| 学位記番号 | 甲総黒博第 53 号 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 4 条第 1 項該当 |
| 学位授与年月日 | 令和 6 年 5 月 24 日 |
| 学位論文題目 | Life history and ecological characteristics of bopyrid isopod infesting caridean shrimps of the family Palaemonidae (スジエビ科のエビ類に寄生するエビヤドリムシ科等脚類の生活史と生態学的特性) |
| 参考論文 | (1) Lorelie A. Burgos , Gyo. Itani. Reproductive behaviour of the branchial ectoparasite <i>Bopyrus crangorum</i> (Isopoda: Bopyridae) following ecdysis of the host <i>Palaemon serrifer</i> (Caridea: palaemonidae) Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom Volume 103, e67 https://doi.org/10.1017/S0025315423000565 |
| | 審査委員 主査 教授 伊谷 行 副査 准教授 三浦 収 副査 准教授 幸 篤武 副査 准教授 比嘉 基紀 |

論文の内容の要旨

等脚目エビヤドリムシ科の甲殻類は、世界で 600 種余りが記載されており、十脚目の甲殻類 (エビ・カニ類) の鰓室や腹部に寄生する。大型のメスと小型のオスの雌雄ペアで暮らしており、メスは宿主から吸血するために、宿主には成長不良や繁殖の抑制などの寄生的影響を与えることが知られている。エビヤドリムシ類は水産重要種への悪影響のほか、移入先で宿主個体群を壊滅させた事例が知られており、より一層の研究が必要な甲殻類である。しかし、その生態学的知見のほとんどは、大西洋に分布する *Probopyrus* 属を対象に行われた研究に基づいているため、エビヤドリムシ類の生態の一般性を検証するには至っていない。そこで、学位論文提出者である Burgos 氏は、*Probopyrus* 属と同様にスジエビ科のスジエビモドキ *Palaemon serrifer* に寄生するエビヤドリムシ *Bopyrus crangorum* を用いてその生活史と生態を明らかにするための総合的な研究を行った。その成果として、繁殖行動、繁殖と着底、機能形態、および、宿主特異性に関する重要な知見を得ることができた。論文は、研究の背景と目的を示した第 1 章と総合考察を行った第 6 章に加えて、異なる視点から研究された結果を詳述した 4 つの章に分けられる。

第 2 章では、これまでほとんど知見のなかったエビヤドリムシの繁殖行動を記述するため、スジエビモドキ *Palaemon serrifer* に寄生するエビヤドリムシ *Bopyrus crangorum* を対象として研究をおこなった。宿主の体がほぼ透明であることから、飼育下でエビヤドリムシを観察することによって、雌の繁殖活動のタイミングと雄の行動の詳細を明らかにすることができた。行動観察の結果、雌のエビヤドリムシは宿主の脱皮の数時間後に脱皮することが明らかになった。その後、雄は雌の第 5 胸節に位

置する生殖孔の真上に移動を繰り返すのが観察された。およそその 30 分後、メスの生殖孔から産卵が観察された。生殖巣への訪問後に雄を除去した雌は卵を排卵したが、訪問前に雄を除去した雌は排卵しなかったことから、オスが生殖巣に繰り返し訪れる行動が繁殖行動であることが明らかになった。本章の内容は、イギリスの海洋生物学会誌 JMBA に掲載された。

Burgos and Itani (2023) Reproductive behaviour of the branchial ectoparasite *Bopyrus crangorum* (Isopoda: Bopyridae) following ecdysis of the host *Palaemon serrifer* (Caridea: Palaemonidae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 103: e67. (DOI: <https://doi.org/10.1017/S0025315423000565>)

第 3 章では、エビヤドリムシの生活史と個体群構造を明らかにするため、高知県土佐湾で毎月採集を行ったスジエビモドキの 1 年分のサンプルを解析した。採集したスジエビモドキ 10,087 個体のうち、10.1% (1,016 個体) にエビヤドリムシが寄生していた。スジエビモドキの抱卵雌には寄生していなかったことからエビヤドリムシが寄生去勢をおこなっていることが示された。寄生率には季節変化が認められ、最も寄生率が高かったのは 9 月 (15.1%) で、最も低かったのは 11 月 (6.7%) であった。これは、宿主の着底のピークである 11 月にエビヤドリムシの寄生率が減少したため、希釈効果であると考えられた。宿主と寄生虫の体長には正の相関があり、宿主の着底個体にエビヤドリムシが着底し、ともに成長することが示唆された。宿主は 4 月から 10 月にかけて繁殖したのに対し、エビヤドリムシの雌は通年繁殖していたが、両者の繁殖のピークは 9 月に一致した。繁殖のピークの一致は、エビヤドリムシの着底幼生が宿主の着底個体に寄生を開始するために適していると考えられた。

第 4 章では、行動観察によりエビヤドリムシの第 1 腹卵葉と顎脚の機能を明らかにした。この 2 つの形態は分類形質として記載論文では詳細な形態の記述がなされているが、その機能については抱卵雌の換水行動に使われると推測されているものの、その検証は行われていない。研究の結果、第 1 腹卵葉と顎脚の動きは、抱卵雌と非抱卵雌の両方で観察されたが、抱卵雌の方が有意に高い頻度であった。とくに、顎脚の動きは胚の発達とともに増加することから、換水行動として機能していることが示唆された。一方、腹卵葉の動きは卵をかき混ぜる機能を有しており、さらに、混入した異物を除去するグルーミング機構としても機能していることが明らかになった。

第 5 章では、スジエビモドキと同所的に分布する小型のテナガカクレエビ属の一種 *Cuartes* sp. にもエビヤドリムシが寄生することを見出した。しかし、寄生率はスジエビモドキと比べて低く、寄生したエビヤドリムシは繁殖サイズに達しないことを明らかにした。一方、*Cuartes* sp. には *Bopyrinina dorsimaculata* が寄生し、繁殖していることを確認した。本種は、Shiino (1933)により雌雄 1 個体ずつの標本のみが知られており、90 年ぶりの再発見となった。また、この結果はエビヤドリムシ類の宿主特異性と種多様性を示す重要な一事例となった。

以上、スジエビ科のエビ類に寄生する *Bopyrus* 属のエビヤドリムシ類を対象として、その生活史と生態学的特性を多角的に論じた Burgos 氏の提出論文は、博士論文として申し分ない。特に、透明なエラ蓋をもつ宿主に寄生する対象種の利点を生かして、これまで誰も観察できなかった繁殖行動や機能形態学的研究を行った成果は高く評価できる。黒潮圏科学の視点からみると、この甲殻類はアジア域で盛んに養殖されるクルマエビ類にも寄生し水産学上の脅威となりうること、寄生生物の移出入に伴い世界各地で宿主個体群の崩壊を引き起こしうることから、本研究は甲殻類の基礎生態を明らかにしただけではなく、応用上にも重要な知見を提供したことも評価される。さらに、フィリピン周辺海域がインド西太平洋の海洋生物の多様性の中心であることから、Burgos 氏が帰国後に更なる研究を継続し、世界の寄生性甲殻類研究の中心となって活躍することが期待できる。

審査の結果の要旨

令和 6 年 3 月 15 日に公開審査会が開催され、学位論文提出者によって研究内容が発表された。質疑応答を含めた約 1 時間で、本学位論文の内容が説明され、質問やコメントに対し、学位論文提出者から相応の回答がなされた。

同日、最終試験を実施した。この試験では、「黒潮圏総合科学専攻学位論文審査等に関する実施要領」にしたがって、専門性や学術性に関する口頭諮問を実施した。試験では、研究成果の内容を確認した上で、今後のこの成果をいかに発展すべきかについての質問がなされた。Burgos 氏はいずれの質問に対しても、海洋生態学を基礎にした学際的な視点からの的確に回答し、学位に値する能力を有していることが認められた。

公開審査会とあわせて、Burgos 氏の学識は博士（学術）として研究を遂行していくうえで十分に備わっているものと認め、審査委員全員で最終試験を合格と判定した。