

## 令和6年度隠岐ユネスコ世界ジオパーク学術研究奨励報告

ページ	内容(研究者)
2	隠岐島下にひろがる島弧マントルの実態(広島大学/秋澤紀克)
3	火山体形成と噴火のダイナミクス: 日本の隠岐島後岬火山からの洞察 (University of Otago, New Zealand /Shaun Ali Rizvi)
4	隠岐島前苦鉄質・珪長質マグマの岩脈厚さと応力の変化について (大阪公立大学/松原 巧樹・三浦大助)
5-6	隠岐譚2年目--知夫里島の移入ためき研究の継続(京都大学・ Strasbourg University/MAJEWSKI Katherine Maria・Marie Gamaz)
7	隠岐諸島におけるニホンアシカに関する研究(島根大学/佐藤仁志)
8	隠岐諸島西ノ島におけるニホンアシカ遺骸の調査から見えてきた時空間 (国立科学博物館/甲能直樹)

## 実施報告書

実施年度	2024 年度
研究テーマ	島弧マン托ルの熱・化学進化：隠岐島産“本当の”マン托ル捕獲岩の列
団体名（所属）	東京大学大気海洋研究所（2024. 12. 31 まで）、 広島大学大学院先進理工系科学研究科（2025. 01. 01 より）
代表者名（氏名）	秋澤紀克
要約 (1, 300 字程度)	<p>島弧下には海洋プレートが沈み込み、マン托ル中に水が供給される（図 1）。そのためマグマ形成が誘発され、惑星「地球」の進化に特有な島弧や大陸地殻が成長する。島弧下マン托ルは、惑星「地球」の進化において重要な熱・化学情報を記録しており、その実態解明は重要な研究課題である。</p> <p>申請者らは、2024 年 6 月 30 日～7 月 3 日にオーストラリアからの研究者 2 名、イタリアからの研究者 1 名を同行した国際野外調査を実施した。そして、隠岐島大久地域の久保呂海岸と黒島において 56 個のマン托ル捕獲岩を採取した。2023 年調査では 63 個のマン托ル捕獲岩を採取しているのて、合計 119 個のマン托ル捕獲岩を対象に研究遂行した。</p> <p>全岩化学組成分析を XRF 分析装置で実施したところ、黒島のサンプルは久保呂海岸のサンプルに比べて Mg 含有量が高く、Al 含有量が低いことがわかった。このことは、黒島のサンプルはマン托ル物質の代表的なカンラン岩組成であることを支持し、“本当の”島弧下マン托ルのカケラであると言える。久保呂海岸のサンプルは黒島のサンプルと玄武岩の間に位置しており、マグマとマン托ルの反応生成物であることを示唆する。</p> <p>黒島のカンラン岩の鉱物化学組成は、EPMA 分析装置で更なる分析を実施した。その結果、マン托ルの熔融度の指標となるカンラン石という鉱物の Fo 値、スピネルという鉱物の Cr# がそれぞれ 0.88-0.90、0.17-0.42 という範囲になり、比較的熔融していないものから熔融したものまでマグマの枯渇度という点でバリエーションがあることがわかった。</p> <p>さらに、黒島のカンラン岩を対象に熱解析を実施したところ、黒島のマン托ル捕獲岩は約 30 km 以深由来であるということが明らかになると共に、単純な冷却では説明できない複雑な熱史を記録していることがわかった。このことは、島弧から離れた隠岐島でマグマ活動が起こったことに関連していることによると言える。また、久保呂海岸のサンプルはマン托ルとマグマが反応して形成されているため、西日本島弧進化過程を記録している。</p> <p>以上の結果をもとに、今後熱・化学解析をさらに進めると共に、鉱物拡散モデリングを実施することで加熱や圧力の変位を定量的に明らかにして、隠岐島のカンラン岩が刻む島弧システムの成長に関する歴史を詳細に紐解く。</p>

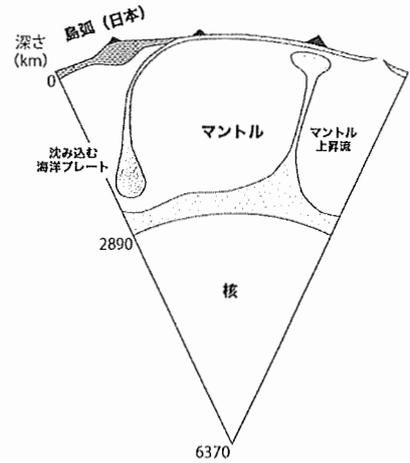


図 1：地球断面模式図



図 2：黒島のカンラン岩捕獲岩写真

実施報告書

実施年度	2025
研究テーマ	火山体建設と噴火のダイナミクス：隠岐島後島の岬凝灰岩丘からの洞察
団体名（所属）	University of Otago, New Zealand
代表者名（氏名）	Shaun Ali Rizvi
要約 （1,300 字程度）	<p>日本の隠岐・島後島にある岬凝灰丘は、噴出する火山地形の構築と、マグマ水蒸気噴火とマグマ噴火のスタイルの相互作用を研究する機会を提供します。従来、凝灰岩丘として分類されてきた火山の層序は、より複雑な噴火の歴史を明らかにし、単成火山地形の従来の分類に疑問を投げかけています。この研究は、層序検層、岩相分析、岩石学を統合することによって噴火シーケンスを再構築することを目的としており、将来の地球化学分析はマグマの進化と噴火のダイナミクスをさらに評価する予定です。</p> <p>7 つの垂直層序ログと 2 つの横ログが採取され、岬自体の噴火の前に近くの男山スコリア丘からの溶岩シート流の定置に始まり、噴火が複数の段階を経て進行したことを示しています。火山の初期段階は湿ったマグマ水活動によって支配され、その下にある溶岩が突き破られ、偶然の溶岩塊が豊富に含まれる粗雑な層状で混沌とした堆積物が生成されました。噴出柱の粘着性により、粗い層と細かい層の分離が妨げられました。さらに離れたところには、平面層状、層状、逆勾配の火山礫からなるサージ堆積物が大半を占めています。サージの乾燥した性質により、グレンフロープロセスと灰の異なる層への分離が可能になりました。側相解析はベースサージ堆積物の特徴と一致します (Sohn &amp; Chough, 1989)。噴火は噴出する溶岩相で終わり、一連の溶岩を覆い火口を埋めました。</p> <p>岬の凝灰岩丘は、韓国の済州島の日出峰や牛島など、世界中の他の凝灰岩丘と多くの類似点を共有しています (Sohn &amp; Chough, 1992, 1993)、アゾレス諸島サンミゲル島カペラス (Solgevik et al., 2007)。</p>

## 実施報告書

実施年度	2024 年度
研究テーマ	隠岐島前火山, 苦鉄質・珪長質岩脈群に見られる卓越方位の形成メカニズム
団体名 (所属)	大阪公立大学・理学研究科・地球学専攻
代表者名 (氏名)	三浦 大助
要約 (1,300 字程度)	<p>隠岐島前火山の岩脈群は多様なマグマ組成を有しながらその活動期間は短い(5.9-5.5 Ma)。隠岐島前火山の岩脈配列とマグマ物性の違いを相互に比較することで、岩脈の配列とマグマ物性の関係をもたすメカニズムを明らかにできる可能性がある。先行研究では 37 の岩脈において最大厚さを計測し <math>\text{SiO}_2</math> 含有量 (wt%) と比較すると、<math>\text{SiO}_2</math> 量に比例する臨界厚さの存在が認められており、両者に正の相関が示唆されている (Miura et al., 2017)。</p> <p>本研究では隠岐島前で見られた岩脈の露頭観察、スケッチ、薄片観察を行い、マグマの冷却と岩脈の形成に関する特徴を整理・考察した。野外地質調査は西之島に露出する珪長質、中間組成質、および知夫里島に露出する苦鉄質岩脈を対象として行なった。苦鉄質岩脈は最大厚さ 20cm と 25cm ほどであった。岩脈と母岩の境界縁部に薄い急冷構造が見られた。一方で珪長質岩脈では最大厚さが 2.5m であった。また岩脈と母岩の境界面部にも 5cm 程度の薄い岩相が見られた。中央部は 2m ほどの一つの塊状相であった。薄片観察では、珪長質、中間組成質、苦鉄質の岩脈のいずれもその中心部では石基鉱物としてマイクロライトの結晶が発達しており、結晶組織が発達するのに十分な冷却時間があったと考えられる。一方、珪長質、中間組成質の岩脈の縁部では、マイクロライトのサイズは小さく組織はガラスに富んでいた。また珪長質岩脈の縁部では流理構造が見られた。これらの観察により、岩脈の縁部は内部に比べてより大きな冷却速度で急冷され、急冷縁が形成されたものと考えられる。また珪長質岩脈ほど厚さのある急冷縁を形成していた。これらの露頭・顕微鏡の観察事実は、岩脈の内部構造や組織は、地下深くから断熱上昇したマグマが、その定置地点において熱伝導によって冷却したことを示唆する。したがって計測された岩脈の厚さは、マグマが定置した時の物性を強く反映すること、式 (1) や (2) の岩脈平均上昇速度や流量に大きな影響をうけるものと考えられる。</p> <p>野外観察で確認された岩脈の厚さを定置時のものと仮定して、マグマ貫入時の応力変化を Coulomb 3.3 (Toda et al., 1998) により計算した。Coulomb 3.3 の計算空間は半無限弾性体を仮定している。計算結果では、岩脈先端付近ほど引張応力(母岩を押し広げる力)が卓越し、先端部以外は圧縮応力(母岩が岩脈を押し戻す力)が卓越していた。また厚さの大きい岩脈ほど先端付近の引張応力が大きく、空間的により広い範囲に及んでいた。伸長した岩脈の側部では、岩脈厚さの大きい岩脈ほど強い圧縮応力が分布していた。</p>

実施年度	FY2024
研究テーマ	環境保全と外来種管理:
団体名 (所属)	所属 京都大学 野生動物研究センター
代表者名 (氏名)	MAJEWSKI Katherine Maria
要約 (1,300 字程度)	<p>タヌキは (<i>Myctereutes procyonoides</i>)、導入された地域で急速に拡散し、生態系に悪影響を及ぼす外来種として知られています。しかし、知夫里島におけるタヌキ導入の影響についての研究はほとんど行われていません。</p> <p>私たちの研究グループは、日本国内で唯一知られている外来タヌキの個体群である知夫里島と鹿児島県の屋久島を対象に調査を行っています。これにより、両個体群を比較することで、島嶼生態系におけるタヌキの影響をより包括的に理解することを目指しています。さらに、タヌキと人間の軋轢 (ヒューマン・ワイルドライフ・コンフリクト) の研究も新たに加え、タヌキの行動調査と並行して、住民の意識調査を実施しました。</p> <p>カメラトラップ調査の結果、タヌキの活動は昼夜を問わず継続していることが確認されました。また、屋久島のタヌキ便所で収集されたデータと比較すると、知夫里島のタヌキの行動パターンは有意に異なることが分かりました。私たちの知る限り、野生のタヌキ個体群が昼行性の行動パターンを採用しているのは、知夫里島のみです。</p> <p>また、便所における他の動物種の相互作用や採餌行動も記録しました。その結果、鳥類や小型哺乳類は便所で定期的に採餌しており、採餌目的で訪れる個体数が、採餌しない個体数を大幅に上回っていることが明らかになりました。屋久島の便所でも同様のパターンが観察されましたが、タヌキが在来種として生息する本州では、このような行動は記録されていません (山形県の研究より)。これは、知夫里島や屋久島の便所が小型哺乳類や鳥類にとって重要な食物供給源になっている可能性を示唆しています。</p> <p>さらに、便所は昆虫種の個体数増加を助長する可能性もあります。知夫里島の3か所の便所で合計17個体の糞虫を採集・同定した結果、すべてがオオセンチコガネ (<i>Onthophagus atripennis</i>) であることが判明しました。この種は牛糞も餌資源とするトンネル型の糞虫種であり、知夫里島では牛とタヌキによって過剰に供給されている可能性があります。この過剰な糞虫の供給が島の生態系に及ぼす影響について、さらなる研究が必要です。</p> <p>また、カメラトラップを牛の水飲み場や給餌場に設置した調査では、タヌキの行動が日中の人間や牛の活動パターンを反映しており、特に給餌時間に活動のピークがあることが明らかになりました。タヌキの行動観察 (フォーカルサンプリング) による直接観察でも、同様のピークが確認されました。これらの結果から、知夫里島ではタヌキ・人間・牛の行動が強く関連しており、タヌキが家畜や人間に与える影響が懸念されることが示唆されました。</p> <p>住民意識調査の結果、知夫里島におけるタヌキとの軋轢は深刻であり、住民の認識は概して否定的であることが明らかになりました。特に家庭菜園の被害、便所の存在、タヌキの鳴き声による騒音が、すべての調査対象者によって頻繁な問題として指摘されました。また、調査対象者の25%がタヌキに自発的に接触した際に、タヌキを殴る・殺す行為を行ったと回答しました。</p> <p>このような状況から、知夫里島の住民とタヌキ双方にとって適切な管理対策を講じる必要があります。しかし、知夫里島の住民は問題解決に対して前向きな</p>

	<p>姿勢を示していることも分かりました。タヌキの管理が必要と考えている住民の91%のうち、54%は実際の対策（物理的・財政的支援）に協力する意思があると回答しました。これは、管理措置の実施に向けた基盤が整っていることを示しており、住民との対話を通じた持続可能な管理対策の構築が可能であることを示唆しています。</p>
--	---

# 実施報告書

実施年度	令和6年度
研究テーマ	隠岐諸島におけるニホンアシカに関する研究
団体名(所属)	島根大学非常勤講師
代表者名(氏名)	佐藤仁志
要 約	<p>ニホンアシカは、環境省のレッドデータブックでは絶滅危惧ⅠA類に選定されている海生哺乳類であり、島根県内では絶滅した可能性の高い蹄脚類である。竹島は最後の集団繁殖地としてよく知られており、明治時代から昭和時代初期にかけて隠岐島から渡った猟師により、大量に捕獲された記録が残っている。</p> <p>一方、竹島から約157 km離れた隠岐諸島においても、約30年前から筆者や共同研究者である鳥取大学名誉教授井上貴央氏と共に行ってきた研究により、昭和30年代までニホンアシカが確認されていることが分かっており、明治時代から大正時代にかけては隠岐諸島においてもアシカの狩猟が行われていたことなどが分かってきた。以前は、国賀海岸の観光遊覧船でも西ノ島町三度地区北西の海岸にある高さ50～100mの断崖に空いた26個の海食洞「矢走26穴」の前で、この穴にはアシカが生息しておりアシカ猟も行われていた旨の紹介がされていたが、その実態はよく分かっていなかった。</p> <p>一連の調査を進める中で、ニホンアシカはカリフォルニアアシカなどの他のアシカ類とは異なり洞穴を好んで利用し、洞穴を休息場や子育ての場として利用することも分かってきた。さらに、隠岐諸島ではこの習性をうまく利用したニホンアシカの洞穴猟が行われていたことが、島民の言い伝え等により伝承されていた。そこで、詳細な聞き取り調査や文献調査の結果に基づき、西ノ島町の三度海岸において過去にアシカ猟が行われていた洞穴を特定すると共に、洞穴の実態を明らかにするため潜水調査等を実施した。その結果、洞穴の実態が初めて明らかとなり、島民の言い伝えなどが真実であることが確認された。</p> <p>具体的には、洞穴はとても深く船で入れたのは海食洞の開口部から45mほどであり、さらにその奥に潜水でしか入れない洞穴が続いていた。最奥部には砂利浜が出現し、そこまでは約110mもの距離があった。さらにその汀線から最奥部の行き止まりまで約45mほどであり、海食洞の開口部から最奥部までの洞穴の長さは合計で約200mであった。この数値は、島民の「洞穴はとても深い」との証言と合致するものであった。さらに、最奥部には砂利浜が広がり十分な休息スペースがあり、「浜でアシカが休息しており、それを脅して追い出して獲った」との島の証言も信憑性が高いことが確認された。</p>

## 実施報告書

実施年度	2024（令和6）年度
研究テーマ	隠岐諸島西ノ島三度におけるニホンアシカ遺骸の発掘調査とその自然史・産業文化史的位置づけ
団体名（所属）	国立科学博物館
代表者名（氏名）	甲能直樹
要約 (1,300字程度)	<p>隠岐郡西ノ島町浦郷の三度地区では、1920年代まで地元漁業の一環としてニホンアシカ猟が行なわれていた。ニホンアシカは日本近海を生息域とする固有種として知られるが、1975年の目撃を最後に姿を消してしまっており、その行動や回遊などの生態学的情報はおろか体骨格や剥製などの形態学的情報もほとんど残されていない。ニホンアシカは、本州においては油脂を灯明用に、毛皮を防寒具用に、骨と内臓を家畜の飼料用にとほぼ全ての部分が利用されていたため、その遺骸は国内にほとんど全く残されていない。一方、当時の隠岐諸島西ノ島では、家畜飼養が牧畑による放牧で行なわれており、ニホンアシカの遺骸は肥料に用いられることなく海岸に葬られていた。そして、ニホンアシカ猟が廃れた後は、同地が家畜牛や馬（隠岐馬）などを葬る共同埋積場として利用され続けたことから、家畜骨が酸性土壌を中和する役割を果たし、ニホンアシカ遺骸が今もなお唯一この地域だけに残され続けている。こうした隠岐諸島だけの歴史的・地域的背景から、ニホンアシカの遺骸から生物学的情報を得ると共に、当時のアシカ猟の産業文化的な背景を明らかにするため、(1) 三度地区の海岸にてニホンアシカの遺骸埋積地を発掘し、ニホンアシカの生物学の復興に寄与すること、(2) 現在では隠岐だけが潜在的な候補となるニホンアシカを通じた海辺の自然誌とヒトとの共生の文化史を有機的に結びつけること、(3) 昨年度の発掘調査で発見した隠岐諸島の在来馬であった隠岐馬（1940年代に根絶）を再発掘して取り上げを完了し、西ノ島における隠岐馬の文化史の復元をも試みることを研究課題に掲げ、本研究を2023年度より継続してきた。2024年度（2年目）は、2024年9月に三度海岸において7日間の日程で再度の発掘調査を計画し、ニホンアシカ遺骸の発掘と昨年度に発見した隠岐馬遺骸の取り上げを試みた。今回の発掘に際しても、地域からの情報発信を目指して発掘計画を西ノ島町教育委員会と共催で進めると共に、隠岐ジオパーク推進機構の後援を得て同機構の活動プログラム「WAIRA ACT」を通じて地元隠岐の高校生にも発掘調査への参加を呼びかけた。また、今回も筑波大学生命環境系の博士研究員、院生らを主体としつつ鳥取大学医学部等の研究者らの応援も得て、述べ37名が携わって精密な発掘調査を行なった。しかしながら、低気圧の西之島通過直撃という不運のために発掘には実質2日しか費やすことができず、本研究の主課題であるニホンアシカ遺骸については今年度も若干の資料を追加するに留まったが、今回の再発掘で隠岐馬をさらに1頭確認することができた。このことは、隠岐諸島だけに知られる牧畑農業とニホンアシカ猟とが同期的かつ有機的に、またおそらくは特定の地域住民と深く結びついていた可能性を暗示させる貴重な発見になったと考えている。今後も可能な限り発掘調査を継続し、西ノ島に生息していたニホンアシカの自然史のみならず、ニホンアシカ猟と隠岐馬とを西ノ島における産業文化史の中に位置付けて、西ノ島ひいては広く隠岐から双方向に情報発信をしていきたいと考えている。</p>