

## 審査の結果の要旨

氏名 安藤 奏音

本論文は、我が国最古の観光洞である秋芳洞について、2種のヨコエビを環境指標に、その生息環境と、人間関連微生物を指標とした水質検査からその影響を把握するとともに、観光客の意識、および秋芳洞を管理する美祢市職員の知識/意識を把握し、現場での実効性の高い保全策を検討している。各章の概要を示す。

第1章序論：洞窟は閉鎖的な環境であるため、生物が種分化を遂げやすい。観光洞では、その洞窟の固有種や希少種が観光資源として活用されている。例えば、アカツカヨコエビ (*Pseudocrangonyx akatsukai*) は秋芳洞の観光洞部の千町田リムストーンプール群 (以下、千町田と表記) に生息する固有種のヨコエビで、同地で一般種のニホンヨコエビと共存しており、両者は遅くとも1960年代後半から観光名物として観光客に紹介されている。千町田の外周には柵や注意喚起掲示などの侵入抑止施設がなく、観光客はアカツカヨコエビおよびニホンヨコエビ (以下ヨコエビ類と表記) に接触可能である。観光客の接触によりプールに有機物が混入すると、富栄養環境に適合しないヨコエビ類の生息密度の現象および分布変化のおそれがある。アカツカヨコエビは観光資源でもあり、自然学習の材料や地域住民の精神的支柱の一部にもなっているため、千町田からのヨコエビ類消失は回避すべきである。

観光客による接触行動は多くの観光洞で禁止されているが、秋芳洞では禁止されていない。ヨコエビ類を保全するには管理者である美祢市がモニタリングなどの保全活動を行う必要があるが、1970年代を最後にヨコエビ類の調査が実施されておらず現在の実態が不明であるため、調査を行い、影響源について議論する必要がある。一方、秋芳洞は地域経済を支える重要な資源であるため、保全策の導入によって観光客の満足度や再来意欲が低下し、その結果減収することは避けなければならない。それを防ぐためには、観光客の行動と意識に関する調査を行う必要がある。また、保全策の導入において重要なのは、現在の管理主体である美祢市3課の自然保護と観光促進の認識と秋芳洞の自然環境の理解度である。よって、管理者の意識調査を行う必要がある。

現行の観光方法を継続すると秋芳洞の自然資源としての価値が損なわれ、将来に観光が破綻するという問題がある。そこで本論の目的は、千町田に生息する

ヨコエビ類への人的影響の実態の把握し、観光客、管理者についての意識調査を実施し、秋芳洞の管理者が保全策を導入するために必要なことを明らかにすること定めた。

第 2 章ヨコエビ類への観光影響：ヨコエビ類についての調査では、アカツカヨコエビとニホンヨコエビの生息密度はいずれも 1970 年代と比較して有意に低下し、分布が変化したことが示された。この原因には、洞窟観光客由来のごみが混入することに加え、台上の観光施設や畜産施設からの汚濁水が秋芳洞に流入することなど、複数の可能性が考えられた。

第 3 章人間関連微生物の検出量比較：千町田と非観光洞部のプールで人間関連微生物の検出量を比較したところ、黄色ブドウ球菌と高温耐性バシラスの検出量が、千町田で有意に多かった。ヨコエビ類に観光客による影響がおよんでいる可能性が考えられた。観光客全員にガイドが同伴するなどの管理方法の工夫が、ヨコエビ類の保全に貢献する可能性がある。

第 4 章観光客の行動と観光意識：観光客への質問紙調査の結果は、一定数の観光客が洞窟水に触れる、観光路外に侵入するなどの接触行動をしたことを示し、また、環境意識の高さが接触行動をしない要因ではないことが分かった。接触行動をしたことと満足度の強い相関はなかったため、ヨコエビ類の保全のために観光客の行動規制を実施しても観光促進への悪影響は大きくないと考えられた。

第 5 章秋芳洞の観光開発経緯と管理方法：秋芳洞の観光開発経緯に関する文献およびインタビュー調査を行った。自然保護意識が地域全体で高まった出来事はあったことが分かり、観光利益中心的な開発が行われた歴史が長く、現場従事者と現場決定者との間に自然保護に関する対立的な構造があったと考えられた。

美祢市 3 課へ質問紙調査を実施したところ、秋芳洞内の自然環境に関する知識質問の正答率は 63.2%と高くはない結果であった。自然保護型の考え方は 3 課である程度共有されていたが、3 課と現場決定者との間に自然保護の考え方の隔たりがあり、これが保全策導入の障壁となると考えられた。

第 6 章総合考察：ヨコエビ類を保全するためにはモニタリングの実施や観光客への学習機会の提供など、観光方法の見直しを行う必要がある。保全活動の実施を秋芳洞の魅力として位置付けた観光促進を行うことで、自然保護と観光促進の両立を目指すことができる。このとき、3 課間および彼らと現場決定者間での合意形成は重要である。

第 7 章 結論：自然保護と観光促進の両立を目指すにあたり、3 課間および 3 課と現場決定者間の合意形成は重要である。国内外の観光洞における取り組みの事例や、秋芳洞の自然環境に関する既往研究、そして本論で得られたデータを

もとの意見交換を行うことは有効であると考えられる。

以上のように、ヨコエビ類を指標生物とした分布調査、洞内水質調査、及び観光客と管理主体行政職員の意識/知識調査を組み合わせ、実現可能な自然保護と観光促進の両立の道筋を導いたことは、その手法において新規性が、得られた結果の有効性がある。

なお本論文第3章は、Takashi Murakami との共同研究であるが、論文提出者が主体となって調査分析及び検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

よって本論文は博士（環境学）の学位請求論文として合格と認められる。

以上 2,271 字