

論文審査の結果の要旨

報告番号	博(生)甲 第150号	氏名	ゴンザレス トマス タコルダ
学位審査委員		主査 加藤 雅也 副査 夏苺 豊 副査 石松 惇	
<p>論文審査の結果の要旨</p> <p>ゴンザレス トマス タコルダ氏は平成5年にフィリピン大学水産学科を卒業し、1年間同大学で Research Assistant として勤務した後 Southeast Asian Fisheries Development Center で平成7年から平成14年3月まで勤務した。平成14年4月に国費外国人留学生として長崎大学に来学し、9月までの日本語研修、さらに10月から平成15年3月まで水産学部研究生として在籍した後、平成15年4月に長崎大学大学院生産科学研究科博士前期課程(水産学専攻)に入学、平成17年3月に同課程を修了した。その後平成17年4月に長崎大学大学院生産科学研究科博士後期課程(海洋生産科学専攻)に入学し、現在に至っている。</p> <p>同氏は、生産科学研究科において、所定の単位を修得した後、平成19年12月に主論文「Respiratory Adaptation of the Intertidal Burrow-Dwelling Eel Goby <i>Odontamblyopus lacepedii</i> (Gobiidae: Amblyopinae)」を完成させ、参考論文3編を添えて長崎大学大学院生産科学研究科に博士(学術)の学位を申請した。</p> <p>長崎大学大学院生産科学研究科は、平成19年12月19日の定例教授会において、論文内容の要旨を検討し、予備審査委員会による予備審査の結果に基づいて、本論文を受理して差し支えないものと認め、上記の学位審査委員会を選定した。学位審査委員会は主査を中心に論文内容について慎重に審議し、公開論文発表会を平成20年1月17日に開催して発表を行なわせるとともに、同日に実施した口頭による最終試験の結果を平成20年2月20日の研究科教授会に報告した。</p> <p>ワラスボは有明海特産種でもあり、干潟生態系の重要な構成種でありながら、その生理と生態についてはほとんど知られていない。また、有明海に生息するハゼ科魚類は、魚類における水生から陸生への移行の様々な段階を呈しており、脊椎動物の陸上進出を考察する上で重要な示唆を与える動物群である。本研究ではワラスボの巣穴の構造と巣穴内環境への呼吸適応の生理、およびそれを支える呼吸及び循環器系の形態を明らかにし、さらにマレーシア産大型トビハゼ <i>Periophthalmodon schlosseri</i> と循環器の形態学的比較を行なうことによって、ハゼ科魚類の陸生への移行過程について解明することを目的とした。</p> <p>ワラスボの巣穴は干潟表面に2~7個の開口部をもっており、その1つに特徴的なマウンドが存在した。ワラスボの巣穴を満たす水の酸素分圧(PO<sub>2</sub>)は干潟干出直後には7 kPa 程度あるものの、干出1.3時間後に</p>			

は 2.3 kPa と極めて低い値を示した。

実験的にワラスボを低酸素環境に曝露したところ、 $PO_2$  が 20.7 kPa の飽和条件下では全く空気呼吸が認められなかったものの、6.2 kPa で約 3 分の 1 の個体が、1.0 kPa では全ての個体が空気呼吸を行なった。

Tidal volume は口腔体積とほぼ等しく、空気呼吸の度に口腔内の空気が完全に更新されていることが推測された。干潟の巣穴開口部直上に CCD カメラを設置して行なった調査でも空気呼吸が確認された。

Breath-holding duration は 1 kPa 条件下では全観察時間の 90% に達し、干潟の巣穴内ではワラスボはほとんどの時間を空気呼吸のために費やしていると考えられる。

ワラスボの鰓は組織学的には水生ハゼ科魚類であるハゼクチの鰓に類似しており、その血管系の構造にも空気呼吸に伴う特殊化は認められなかった。口腔および鰓腔内壁に毛細血管が高密度に分布しており、空気呼吸表面は口腔と鰓腔上皮であることが確認された。空気呼吸表面で酸素化された血液は体静脈によって心臓へ灌流されており、この点でも空気呼吸に伴う特殊化は見られなかった。第一出鰓動脈末端部および第一出鰓動脈と第二出鰓動脈の連絡部に、血流調節に関わると推測される構造が認められた。

*P. schlosseri* の鰓は高度に退縮しており、二次鰓弁内血管の構造にも血管抵抗を減ずる構造が認められた。ワラスボ同様に口腔および鰓腔内壁に毛細血管が分布していたが、その密度はワラスボより有意に高く、鰓弓表面や鰓弁出鰓動脈側にも及んでいた。このことは *P. schlosseri* において空気呼吸がワラスボより重要であることを示唆している。*P. schlosseri* の血管系はワラスボ同様、典型的な魚類の基本構造を保持していたが、inferior jugular vein が非常に発達しており、この静脈が口腔および鰓腔からの酸素化血を心臓へ還流する主要な流路と考えられる。

本研究によって、ワラスボが低酸素水中で空気呼吸を行なうことが初めて明らかになった。循環系の基本構造はワラスボ・*P. schlosseri* ともに典型的な魚類の構造を保持しており、ハゼ科魚類ではこの点に関しては空気呼吸の進化に伴う特殊化が起こっていないことが明らかになった。しかし、鰓は空気呼吸を高度に発達させた *P. schlosseri* では構造的な特殊化が認められ、空気呼吸に関わるガス交換表面が鰓から口腔および鰓腔表面に移行していることが強く示唆された。ハゼ科魚類では Amblyopinae 亜科に属するワラスボは低潮時に干潟上に進出することなく巣穴内にとどまっているが、空気呼吸の能力をすでに発達させており、巣穴内低酸素環境に対する適応として獲得した空気呼吸能力がハゼ科魚類における陸上進出を促す前適応であったと考えられる。再生産に関しても、ワラスボでは産卵場所の特定はなされていないが、トビハゼで確認されたような、巣穴内空気貯蔵による再生産を行っている可能性が示唆された。

以上のことから、生産科学研究科は、本論文が干潟に生息する希少種のワラスボに関する基礎生物学的知見を充実させ、本種の保全にも重要な貢献をすることを認め、博士(学術)の学位に値するものとして合格と判定した。