


論文審査の結果の要旨

|   |                                     |    |   |
|---|-------------------------------------|----|---|
| 報告番号  | 博(水・環)乙第 13 号                       | 氏名 | 木村 響  |
| 学位審査委員  | 主査 河端雄毅<br>副査 阪倉良孝<br>副査 岡田二郎<br>副査 |    |  |
| <p>論文審査の結果の要旨</p> <p>木村響氏は、2016年3月に長崎大学水産学部水産学科を卒業し、同年4月に同大学大学院水産・環境科学総合研究科博士課程（5年一貫制）に入学した。2021年3月には海洋フィールド生命科学専攻において所定の単位を修得した上で退学し、同年4月より株式会社野生動物保護管理事務所に研究員として勤務し、現在に至っている。同氏は、水産・環境科学総合研究科に入学以降、被食者の捕食回避に関わる行動学的研究に従事し、その成果を2021年12月に主論文「Effects of attack direction of predators and modulation of escape trajectories by prey on the outcome of predator-prey interactions（捕食者の接近方向と餌生物の逃避方向調節が捕食－被食関係の成否に及ぼす影響）」としてまとめ、参考論文として、学位論文の印刷公表論文1篇（うち審査付き学術論文1篇）、印刷公表予定論文1篇（うち審査付き学術論文1篇）を添えて、博士（水産学）の学位を申請した。長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科教授会は2021年12月15日の定例教授会において論文内容等を検討し、本論文を受理して差し支えないものと認め、上記の審査委員を選定した。委員は主査を中心に論文内容について慎重に審議し、公開論文発表会を実施するとともに、最終試験を行い、論文審査および最終試験の結果を2022年2月16日の水産・環境科学総合研究科教授会に報告した。</p> <p>提出された学位論文は、被食者と捕食者が遭遇した際の両者の攻防において、捕食者が接近してくる方向（接近方向）と被食者が逃げる方向（逃避方向）の2点に着目し、被食者の捕食回避戦術を明らかにすることを目的としたものである。</p> <p>まず、捕食者の接近方向が逃避の成否に及ぼす影響を明らかにするために、カサゴ成魚とマダイ稚魚を用いて水槽内で捕食－被食実験を実施した。その結果、捕食者の接近方向が被食者の「感覚器の認識」と「方向転換にかかる時間」の2点を介して逃避成功に影響することが明らかになった。捕食者であるカサゴが側方から接近した場合に比べて、前方および後方から接近した場合に、捕食者がより近づいてからマダイ稚</p> |                                     |    |   |

魚は逃避を開始した。また、より前方から捕食者が接近するほど、マダイ稚魚は方向転換に時間を要し、より長くその場に留まった。そのため、捕食者の認識が可能であり、かつ方向転換に要する時間が短い斜め後ろから捕食者が接近してきた場合に逃避成功率が最も高くなつたと考えられた。

続いて、被食者が挟み撃ちされた場合に逃避方向を調節するか、またそうであれば2つの刺激に時間差があつた場合に調節できるかを明らかにするために、カジカの種類を用いて実験を実施した。左右一方から刺激（対照区）、左右同時に刺激、片方が33ミリ秒の時間差（刺激に反応し動き出す前）で刺激、83ミリ秒の時間差（刺激に反応し動き出した後）で刺激、以上の4つの実験区を設け、実験を実施した。その結果、左右同時もしくは33ミリ秒の時間差で刺激した場合には、両方の刺激をかわせる垂直方向に逃避することが分かつた。すなわち、カジカは刺激に反応し動き出す前は2つの刺激を統合することで逃避方向を調節できるが、一度動き出すと調節できないと考えられた。

さらに、被食者の逃避を直接誘発はしないが、直接誘発する刺激と合わさることで逃避方向を変化させる環境因子の存在が確認されている。例えば、コオロギは15kHzの音があると、音が無い時と比べて、空気流刺激に対して後方に歩行して逃避する割合が高くなる。しかし、この行動変化の適応的意義は不明であつた。そこで木村氏は、捕食-被食関係の成否をコンピューター上で推定する新たな手法を開発し、音刺激によってコオロギの逃避方向が変化する適応的意義を調べた。シミュレーションでは、後方に逃避した場合に逃避成功率が高く、また、事前に15kHzの音を聞いた場合に逃避成功率が高くなつた。これは、コオロギの回転軸が体の後方にあるために、より短時間で捕食され得る危険範囲から脱出できるためだと考えられた。

以上の一連の成果は、被食者の捕食回避戦術、並びに捕食者の対抗戦術を理解する上で重要な知見である。捕食者の接近方向は多くの先行研究では見過ごされており、被食者の挟み撃ちは野外では頻繁に起こる現象にも関わらずほとんど研究がなされていない。そのため、木村氏の成果は今後の逃避行動研究に重要な指針を与えられられる。また、環境因子による逃避行動変化に関する研究は、ほとんどの場合、その変化を記述するに留まっており、適応的意義を理解するまでには至っていない。同氏が開発したシミュレーション手法は汎用性が高く、今後、様々な環境因子に対する様々な種の逃避行動変化の適応的意義の解明へ応用できると考えられる。

以上から、学位審査委員会は、本論文が行動学・生態学・神経生理学などの基礎生物学および水産学の進歩に貢献するものであることを認め、博士（水産学）の学位に値するものとして合格と判断した。