

氏名	堀田 崇
学位の種類	博士 (理学)
学位記番号	第 6239 号
授与報告番号	甲 3524 号
学位授与年月日	平成 28 年 3 月 22 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当者
学位論文名	<b>The decision making on contest by social cognitive abilities in a cichlid fish</b> <b>(魚類における社会的認知能力を用いた闘争の意思決定)</b>
論文審査委員	主査 教授 幸田 正典      副査 教授 伊東 明 副査 教授 志賀 向子      副査 准教授 高木 昌興

### 論文内容の要旨

多くの動物にとって闘争はコスト（エネルギーや時間の消費、けがのリスク）であるため、未知個体であっても勝てない相手であれば闘争を回避することは有利である。これまで、魚類における未知個体との優劣関係を推察する認知能力として、勝者（敗者）は勝ちやすい（逃げる）という「Winner/Loser effects (WL)」や、観察した闘争での勝者との闘争を回避する「Social eavesdropping (SE)」がよく知られている。また最近では A>B かつ B>C ならば A>C を導くような推移的推察能力 (TI) も 2 例報告された。しかし、これらの認知能力を同じ種で調べた研究はなく、それらの社会的認知能力がどう関係しているのかについては明らかにされていない。

本研究では、社会性の高い集団で生活するシクリッド (*Julidochromis transcriptus*) における、これら 3 つの社会的認知能力について実験的に検証した。本種は同種他個体を個体識別し、優劣関係を記憶できることが明らかとなった (1 章)。また、WL や SE は本種において認められなかったが、TI については 12 個体中 11 個体の C が未知個体 (A) でも劣位行動をとった (2 章)。

3 つの認知能力のうち、WL や SE では未知個体と自身との優劣関係を直接推察できない。したがって、勝てる闘争を回避するということが生じてしまう。そのため、個体識別能力のある本種ではより正確に未知個体との優劣関係を推察できる TI が発達したのではないかと考えられる。実際に、これまで TI が報告されている種は、個体識別能力がある種ばかりである。

さらに、学習には情報の順序が影響することが知られている。2 章では先行研究と同様に直接闘争→観察という順序で行った。本研究ではさらに、観察→直接闘争という順序でも検証を行ったところ、この順序でもほぼすべての個体で TI できることが分かった。このことから、本種における TI には情報の順序が影響していないことが明らかとなった (3 章)。このような成果はこれまで哺乳類や鳥類でも報告されていなかった。

### 論文審査の結果の要旨

近年魚類の社会的認知について研究が進んできた。闘争の意思決定における認知メカニズムとして、勝ち癖、負け癖、覗き見 (social eavesdropping) や推移的推察 (A>B, B>C から A>C を導く能力) が示されている。しかし、これらの個々の認知の研究は異なる魚種で独立になされており、種内でこれらがどのように働くのかについてはまったく研究例がない。本研究は、カワズメ科魚類の一種ジュリドクロミス トランスクリプタスの雄を対象に、推移的推察に焦点をあて、これら社会認知の種内での関係について実験により解明した。

まず、本種における社会経験の記憶時間を検討している (第 1 章)。この記憶時間は魚類で初めて示され、さらに記憶のコストと利益という新たな観点からの議論は評価できる。次に、直接対戦の経験、負け癖、覗き見効果、推移的推察の関係について検討した (第 2 章)。まず本種で推移的推察が起こることを証明し、同時に負け癖と覗き見効果が働かないことを実験的に示した。さらに、鳥類や哺乳類の文献も含めた比較研究も行い、負け癖と覗き見効果は同時に働いても、これらと推移的推察は同時に成り立たないことを示唆し説得的な考察をしている。魚類での推移的推察の 2 例の報告に比べ、本成果は定量的な資料に基づいており、この点は評価できる。

推移的推察の実験は哺乳類、鳥類でもなされているが、社会的順位を利用した研究の手順は、いずれも被験個体がまず闘争での敗者となり、その後に対戦を観察している。今回は被験者の観察と対戦順序を逆転させた実験を初めて行い、それでも推移的推察ができることを初めて明らかにした (第 3 章)。これは手順に関わらず推移的推察ができることを示した初めての研究事例であり、この成果も評価できる。

以上のように、本論文は魚類での社会的認知に関する新たな点をいくつも解明しており、高く評価できる。これら成果は、比較認知科学や動物社会学へ大きく寄与するものであり、博士(理学)の学位を授与するに値すると審査した。