

氏名	ばん とう とし ひろ 坂 東 敏 博
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	論 理 博 第 1144 号
学位授与の日付	平成 3 年 5 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	Visual perception of texture in aggressive behavior of <i>Betta splendens</i> . (ベタの闘争行動におけるテクスチャーの視覚的認知)
論文調査委員	(主 査) 教 授 日 高 敏 隆 教 授 川 那 部 浩 哉 教 授 米 田 満 樹

論 文 内 容 の 要 旨

単純な幾何学的形態や単調な色調の平面からなる人工物の世界とは対照的に、動物の見ている世界、つまり動物の棲息する自然環境や動物自身の身体を持つパターンは、明暗・色の複雑な配置によって形づくられている。その複雑さの中に、自然界のパターンは多くの情報を担っており、そこに棲息する動物たちの生存に役立つ情報を提供していると考えられる。

従来、視覚刺激パターン生成の技術の制限もあり、複雑な濃淡・色の分布に対する動物の視覚認知の研究を精密に行うことは容易ではなく、比較的単純化された幾何学図形に対する反応を見る研究が多かった。

本研究では、自然の中に存在するテクスチャー・パターン（面上の濃淡・色の分布が形づくる材質感を伴うパターン）が実際に動物によって視覚認知に利用されているかどうかを見るため、東南アジア産の闘魚であるベタ (*Betta splendens*) の雄が同種の雄を認知するのにテクスチャーが役立っているかどうかを調べた。ベタの雄は主として視覚によって同種の雄を認知し、非常に明瞭な闘争行動を行うので、視覚認知の程度を定量的に見るのに適している。提示パターンには、①画像処理により、雄のベタの像に空間フィルタリング処理を施し、体表の鱗模様などのテクスチャーを除々に不鮮明にした像、②コンピューターを用い、ベタの像と同面積の円形の内部に、鱗模様のテクスチャーのマッピングや、球形状のシェイディングを施して作った像を用いた。各々の像に対するベタの闘争行動をビデオに記録し、ビデオの再生画像から闘争行動の強さの指標として、①ディスプレイ・サイクルの数 (Display index)、②動きの量 (Movement index)、③被験魚の面積 (Area index) を計算し、比較・検定した。

その結果、鱗のテクスチャーの有無が闘争行動解発に大きく効いており、立体感を与える大局的な濃淡分布に比べても、より重要な視覚的要因となっていることが明らかになった。このことは、この魚が、鱗模様のパターンのような濃淡・色の分布が形づくる特徴であるテクスチャー的特徴の違いを認知する能力を持っていることを示している。

論文審査の結果の要旨

多くの動物は対象物のさまざまな特徴を視覚的に認知して行動している。どのような動物がどのような形、大きさ、色彩、模様を認知し、そのいずれが特定の行動解発に役割を果たしているかについては古くから多くの研究があり、多くのことが明らかにされている。

しかし対象物のもつ細かな、かつ反復的な色彩・濃淡のパターンすなわちテクスチャーについては、概略的な研究しかなされていなかった。申請者は、視覚的に相手を認知して闘争行動をおこす闘魚の1種ベタを用いて、鱗の存在によって生ずる特有のテクスチャーが視覚的に認知されているかどうかを、厳密にコントロールされた実験によって明らかにしようとした。ベタの忠実な画像から、画像処理装置によってそのテクスチャーを変化させた画像、テクスチャーを完全に消失させた画像までを用いた何段階かのモデル、ならびに魚の形を捨てた円形モデルを作り、これらを雄の魚に提示して、闘争行動のおこり方を評価した。その際、テクスチャー変化に伴って画像全体の面積、平均の色、平均の濃淡などは変化せず、濃淡のパターンすなわちテクスチャーだけが変化するように計算した。行動生起の評価には Display index, Movement index, Area index という3つの指標を考案して、これらを用いた。

その結果、ベタの雄は闘争行動の際に、明らかに相手の体表のテクスチャーを認知していること、そして濃淡パターンの大局的な分布（低周波成分）も局所的様相（高周波成分）もともによく認知していることが明らかになった。

申請者の用いた方法はきわめて独創的かつ厳密なもので、これまで行われたいくつかの大ざっぱな研究とはくらべものにならない信頼性をもったものであって、これまであいまいにされていた、魚におけるテクスチャー認知能力の存在を明確に証明したすぐれた成果である。

参考論文は電気生理学的な研究の報告であって、申請者が実験と研究計画において熟達した研究者であることを示している。

よって本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。

なお、主論文及び参考論文に報告されている研究業績を中心とし、これに関連した研究分野について試問した結果、合格と認定した。