



大阪科学・大学記者クラブ 御中

(同時提供先：文部科学記者会、科学記者会、水産省記者クラブ)

2019年6月10日

大阪市立大学

まずは顔！その後も・・・やっぱり相手の顔が気になる！ 魚類もヒトやチンパンジーと同様、顔重視であることを確認

<概要>

ヒトは相手の顔を見て誰かを瞬時に判断し、その後も相手の顔を頻繁に見ます。チンパンジーやサルの仲間も同じですが、その他の脊椎動物ではこの顔認知に関する習性の有無はわかっていません。

大阪市立大学大学院理学研究科の幸田正典教授の研究グループと京都大学文学研究科の特別研究員の堀田崇氏は、社会性の高い魚類もヒトやチンパンジーと同様に、はじめに相手の顔を見て、その後も顔を頻繁に見ていることを世界で初めて明らかにしました。魚もまず相手の顔を見ることで、相手が誰かを素早く認識し、その後相手の状態や関心事などがわかるものと考えられます。

今回の発見は、脊椎動物に共通して顔が特別な存在であること、そして顔認識における魚類とヒトや霊長類とのさらなる共通性を示しています。

本研究の内容は、2019年6月10日午後6時(日本時間)に英国の科学専門誌『Scientific Reports』のオンライン版に掲載されます。

雑誌名：Scientific Reports

論文名：Fish focus primarily on the faces of other fish

著者：Hotta Takashi, Kawasaki Kento, Satoh Shun, Kohda Masanori

★研究者からのひとこと★

ヒトやチンパンジーは顔で相手個体を識別しており、出会えば最初に相手の顔を見て、その後も頻繁に見ます。顔の模様で相手を識別する魚もやはり同様に、相手個体の「顔」を真っ先に、そのあとも頻繁に見ました。どうも社会性の発達したさまざまな脊椎動物は、まず「相手の顔を見る」ことで、相手が誰かを素早く認識し、さらに相手のことを知るようで、ますます魚とヒトとの差がなくなってきました。



幸田 正典 教授

【記者レクチャーについて】

本件につきまして、下記のとおり記者の皆さまを対象とするレクチャーを開催させていただきます。多数のご参加をお待ちしております。

日 時 2019年6月13日(木) 14時～15時(開場:13時30分から)

場 所 大阪市立大学 杉本キャンパス 学生サポートセンター2階
コミュニケーションルーム

<https://www.osaka-cu.ac.jp/ja/about/university/access#sugimoto>



発表者 大阪市立大学 大学院理学研究科
教授 幸田 正典 (こうだ まさのり)

【お願い】

- ※ 記者レクにご参加いただける場合は、下記の連絡先までご一報ください。
- ※ 当日参加も大歓迎です。
- ※ 当日会場にてお名刺を1枚いただきますので、ご用意願います。
- ※ 駐車場所はご用意ございませんので、公共交通機関をご利用ください。

【記者レクに関する問い合わせ先】

大阪市立大学 広報課 担当: 三苦 (みとま)

TEL: 06-6605-3410、3411 Email: t-koho@ado.osaka-cu.ac.jp

<本研究の概略>

はじめに

ヒトや類人猿・サル類にとって、顔は個体信号・表情・視線等の情報が集約された場所です。そのためヒトやサルは相手と出会うとはじめに顔を見、その後も頻繁に相手の顔を見ることが知られています(図1)。まず相手の顔を見ることで相手が誰なのかをいち早く認識し、その後も顔を見ることで相手の関心事や感情などを確認しています。

これまで我々の研究室では、社会性の高い魚類も、個体毎に違う顔の模様に基づいて相手を識別していることを複数種で明らかにしてきました。調査対象のカワスズメ科魚類の一種プルチャー(=ブリシャージ、*Neolamprologus pulcher*)では、顔の違いに基づいた親しい個体か未知の個体かの認識は、0.4秒という早さでできます(ヒトでは0.45秒)。この素早い認識は、魚にとっても社会関係上できわめて重要です。魚も相手個体が誰なのかをいち早く認識するために、まず顔を見ていることが予想されます。さらに魚の顔にも個体の情報があります。しかし、霊長類以外の動物で「相手の顔を見るかどうか」を調べた研究はまったくありません。

ヒトやサル類において視線の場所や動きを追跡するには、アイトラッキングという技術が用いられます(図1)が、それは水中では使えません。そこで我々は、魚が見るポイントを検出する方法をまず考え、プルチャーが相手の顔を見るとの仮説を検証しました。

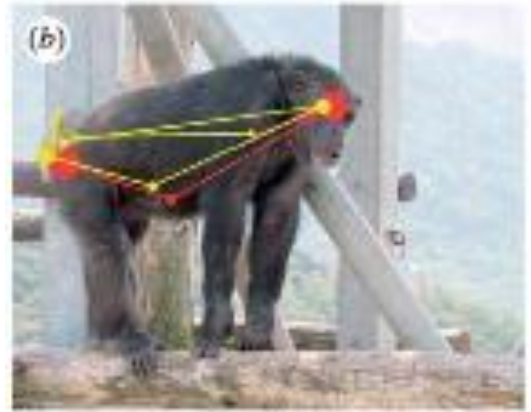


図1 雌のチンパンジーの写真を見せた雄の視線の動き。丸の大きさはその場所を見ている時間の長さ、線は目線の動きを示す。この図では、発情のサインである性器もよく見られていることがわかる。

検出方法の確立

ヒトやサル類と違い魚の目はふつう頭の側面についていますが、多くの魚で前方に両眼視できる狭い範囲があります(図2)。魚も対象物を注目したり、吟味したりする場合は、対象物に近寄り両眼視をします。そして珊瑚礁のような透明度の高い水域で定住して暮らしている魚種の視力は良いことも知られています。プルチャーも餌など特定のものに注目する時は、近寄って体軸をその対象に向け、しばらく静止することがわかっていました。この状態で「対象に注目し、両眼視をしている」のだと考えられます。

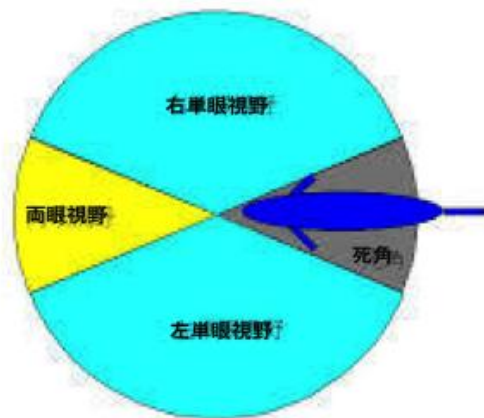


図2 魚類の視野を示した模式図。魚は前方の狭い範囲(黄色)は両眼視できる。片眼視の範囲(青色)は広い。

「プルチャーが、注目する対象物を両眼視する」ことを検証するため、レーザーポインターで水槽の壁にスポットを当て、対象魚がそれに近づく様子やその後の行動・時間を動画に撮影し、調べました（図3右）。レーザーポインターで壁に小さな光点を映すと、プルチャーは光点に興味を示しスッと近寄り、その前でじっと覗き込んで両眼視をします。その体軸で直線をのびした先は光点とほぼ一致しました。このことは、やはり本種が注目すべきものを両眼視していることを示しています。そして、両眼視をしているときの体軸を延長すれば、注目している対象物が判定できることがわかりました（図3右）。

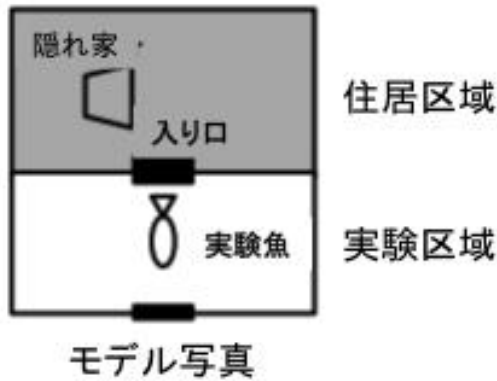


図3
 (左図)：実験水槽を上から見た図。灰色の部分が住居区域、白部分が実験区域。実験区域のモデルの壁面に写真等をはり、モデルのどの部分に注目するのかを調べる。ドアを開けるとプルチャーは実験区域に入ってくる。
 (右図)：照らされたレーザーポイントの赤い光点を両眼視するプルチャー。体軸の赤い破線の延長線は光点に向けられている。

相手の体のどの部分を見るのか？

上記の方法を用いて、プルチャーが同種や他種の個体のどの部分を見るのかを調べました。実物大の同種個体のカラー写真を提示し、実験部屋に入ってきた被検個体が提示写真を顔部、胴部、尾部をどのくらい両眼視するかを判定しました。他種魚モデルは全身に模様のある魚トランスの写真を提示し、さらにコントロールとして楕円も提示しました。これらを見せる順番はランダムです。

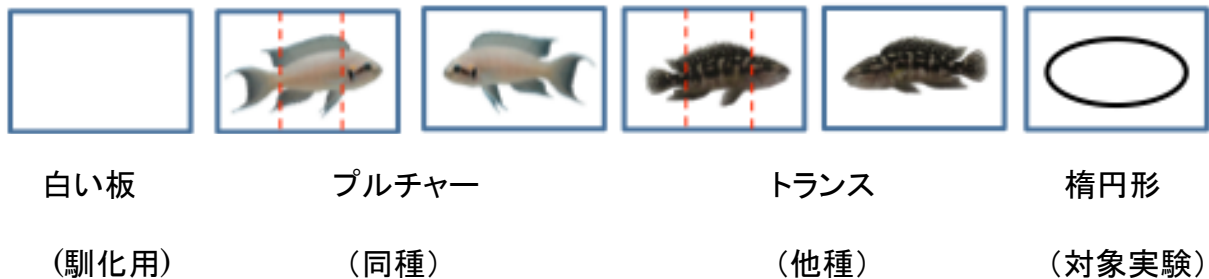


図4 本実験に用いた6つの刺激。左から：白い板、プルチャー右向き、プルチャー左向き、他種魚右向き、他種魚左向き、横向きの楕円。他種はトランス (*Julidochromis transcriptus*)。モデルの魚は図のように頭部、胴部、尾部に3等分している。

同種個体や他種魚の写真を見せ、それに反応する魚のビデオ映像を解析し、注視している場所を調べました。その結果、やはり本種も提示されたモデル写真のうち、まずは顔を見ること、そしてその後も顔を頻繁に見ている事が明らかになりました（図5 a,b）。胴体や尾部はあまり見ていません。楕円（コントロール実験）においては、3カ所で見ると頻度に差異はありませんでした。この結果は、本種は相手が視界に入った瞬間に顔がわかり真っ先に顔に注目することを示しています（図5 c）。左右の向きは関係ありません。以上のことは、全身に模様のあるトランスでも結果は同じです。プルチャーが相手を見るときとヒトの場合との間に大きな違いはありません。魚もまず顔を見ることで、相手は誰か、見知らぬ相手かといった重要な認識を素早くできるのです。ヒトやサルの場合、その後も何度も顔を見ることは、相手個体が何に注目しているのかなどを把握するために行っています。魚も同じ目的のために行っている可能性が十分あります。

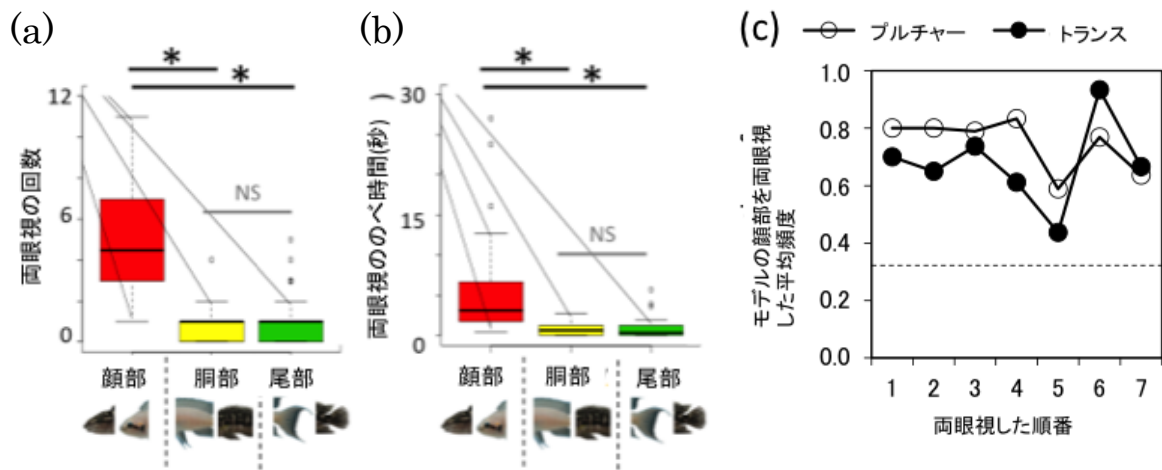


図5 実験個体が実験区域に入ってから5分間でモデルを両眼視した回数(a)とのかべ時間(b)。時間と回数ともに、モデルの顔を集中的に見ていることがわかる。これは同種他種とも同じ。*は有意差を示す。
(c) : モデルを両眼視した順番毎の顔を見た平均割合(各個体の平均)。初回から高い頻度で顔を見ている。破線は顔をランダムに見た場合の期待値(0.33)。顔を見る頻度は、5回目以外はいずれも期待値より有意に高い。

魚類の社会的認知の課程はヒトやサル類と似ており、「魚はサルとは違って単純に本能的に行動する」との従来の考えは見直す必要があります。反射的・本能的にしか行動できない魚と高度な知性を持つヒトや霊長類は、脊椎動物の両極端とみなされてきました。しかし、今回の研究で魚類が霊長類と同様、相手個体の顔に注目し、顔情報を確認することが明らかとなりました。顔認知の過程は両者でよく似ているのです。今後の研究により、霊長類と魚類の間での社会的認知の類似点がさらに見いだされることが期待されます。

<今後の展望>

ヒトやチンパンジーでは、顔のうち特に相手の眼を見ることが知られています。今回の研究では顔のうちのどの部分を見ているのかはわかりません。しかし、魚の場合も顔のどの部分を見ているのかを調べるべき段階に来ています。魚類も相手の眼を見ていることは十分に考えられます。

ヒトやほ乳類の何種かで、相手の顔を素早く認識するのに、「顔神経」(顔の全体処理を伴う顔認識に特化した神経)が知られています。この顔神経は、顔だけに反応する神経回路であり、これによって、素早く「顔」を認識できます。魚の素早い顔認識に繋がる今回の結果も顔神経があることを示唆しており、魚類の脳神経の研究が待たれます。社会性の魚類も多くは、まず相手個体の顔を見て誰なのかを判定しようとする。相手個体の顔をいち早く見ること、これは霊長類以外の陸上脊椎動物にも見られることが予想され、今後の検証研究が待たれます。

<資金援助>

本研究は下記の資金援助を得て実施されました。

大阪市立大学 平成 30 年度戦略的研究(重点研究)『ヒトを含む脊椎動物の社会認知とこころの進化:魚類や小型ほ乳類の認知機構の解明から』

科研費『魚類の共感能力と関連認知能力の解明およびそこから見える脊椎動物の共感性の系統発生』

科研費『脊椎動物の社会認知能力の起源の検討:魚類の顔認知、鏡像認知、意図的騙しの解明から』

【研究内容に関するお問い合わせ先】

大阪市立大学大学院理学研究科 動物機能生態学研究室 教授 幸田 正典
TEL: 06-6605-2584