

頭足類が織り成す知と社会

池田 譲

琉球大学 理学部 海洋自然科学科

概要

頭足類はイカ・タコを主要な構成員とする軟体動物の一群であるが、発達した視覚や巨大脳をもち、「海の霊長類」として知られる。本稿では、筆者らの研究グループが進めている行動研究を中心に、頭足類の社会認知、群れ行動などについて概説する。

Intelligence and sociality of cephalopods

Yuzuru Ikeda

Department of Chemistry, Biology and Marine Science, Faculty of Science, University of the Ryukyus

Abstract

Cephalopods (squids, cuttlefish and octopuses) exhibit highly intelligent and complicated behavior such as learning, memory and body patterning. In this paper, I will review our recent advancement for behavioral studies on social recognition, social structure and ontogeny of behavior of cephalopods.

1. はじめに

頭足類はイカ・タコを主要な構成員とする軟体動物の一群で、現世種 700 種ほどが世界中の海洋に分布している[1]。また、頭足類は水産資源として古くから人間生活と関わりを持ち、世界の主要な漁獲物となっている[1]。本稿では、頭足類の知性と社会性に焦点を当て、筆者らの研究を中心に概観したい。

頭足類は無脊椎動物としては例外的に、ヒトの眼と酷似したレンズ眼と鳥類やほ乳類に

比肩し得る巨大な脳を有している [2]。このことを反映するように、頭足類は学習・記憶の能力を示し、マダコでは観察学習という極めて高度な学習を行う [1, 3]。また、発達した神経系を駆使した多様な体色パターンを瞬時に醸し出すことができる [4, 5]。このような行動特性から、頭足類は「海の霊長類」の異名をもつ。筆者らは、頭足類の知性は社会性と関連して獲得されたという視点から行動学的なアプローチを進めてきた。

2. 頭足類と社会性

頭足類のうちツツイカ目に属するイカは群れをつくるため、社会性をもつと考えられる。イカの群れは、見張り役がいたり、体サイズに従った隊形を組んだり、防衛と攻撃に特化した社会集団であると考えられる[6]。一方で、動物の社会は脳の進化と深く関わっている。これはマキャベリの知能仮説として知られ、脳の大型化は社会性が選択圧として働き獲得されたと捉える考えである[7]。つまり、脳が大きく賢い個体は、同種個体同士の社会的な交渉場面において上手く振る舞うことができ、それ故に生存のチャンスが大きくなるとの考えである。

筆者らは、マキャベリの知能仮説を頭足類にも当てはめ、頭足類の知性と社会をアオリイカについて調べてきた。

3. アオリイカにみる社会認知

動物の社会性を考えるとき、社会性に関わる能力である社会認知能が注目される。高度な社会認知能の一つに、鏡に映じた自分を自分自身であると認識できる鏡像自己認知がある[8]。これはヒトでは自明の能力であるが、ヒト以外ではチンパンジー、オランウータン、ハンドウイルカ、アジアゾウ、カササギ、ハトなど限られた動物で確認されている。これらの動物に共通する事柄は、何れも脳が大きいとことと社会性が発達していることである。イカも自分のことが分かるのか？との問を立て、ツツイカ目に属するアオリイカを対象に鏡像に対する行動を調べた。

アオリイカに鏡を見せると、即座に鏡を認識し、鏡に定位し、近づき、凝視し、腕で鏡面を触るという一連の行動を示す(図1)[9]。



図1 アオリイカの鏡に対する行動

この行動は、他の物体ではなく鏡に対して発現する。これまで鏡像自己認知が調べられた動物の中には、鏡自体に関心を示さないものも含まれるので、アオリイカにみる

鏡に対する行動は鏡像自己認知の萌芽を想起させるものである。鏡像自己認知能の検証にはマークテストが用いられるが[8]、アオリイカでマークテストを試みると、マーク時の方が非マーク時よりも鏡に関心を示す時間が長くなる傾向にあり、鏡像自己認知能を有している可能性がある[10]。ただし、本種はもともと鏡像に対して強い関心を示すので、鏡像自己認知の特定には慎重を要する。

一方、アオリイカは同種に対しても強い関心を示し、水槽内で同種を提示すると、同種個体に体を向け、接近する。ただ、同種個体と鏡を同時に提示すると、アオリイカは鏡の方により強い関心を示す[11]。アオリイカは、自己、他者の双方に対して強い関心を示すことから、社会性の発達した種といえる。

4. アオリイカの世界構造

野外でアオリイカの群れを観察すると、横並び、球状など多様な隊形を示す(図2)[12]。

また、1 個体が群れから抜け出て偵察するような行動、1 個体に群れの全個体が引率されるような行動も見られる[12]。



図2 アオリイカの群れ（沖縄島沿岸）

一方、アオリイカの群れは、孵化後2ヶ月までに発現し[13]、同時期に学習と記憶に関わる脳領域が顕著に発達する[14]。このことは、アオリイカが若齢期に同種個体を認識して覚え、群れをつくることを示唆している。

群れをつくる動物ではしばしば個体間の強弱関係、すなわち順位制が認められるが、アオリイカの群れにも順位制が認められる[10]。

アオリイカの群れを詳細に探るためにソーシャルネットワークを適用してみた。ソーシャルネットワークは集団中の個体同士の関係性を点と線で可視化するものである[15]。アオリイカの群れの構成員を個体識別し[16]、一定期間観察すると明瞭なソーシャルネットワークグラフを描くことができる(図3)[17]。これをみると、個体同士が複雑に繋がりをもつ様子が窺え、多くの個体と繋がりをもつハブ個体、わずかに1個体とだけ繋がりをもつ周辺個体など、特性の異なる個体が群れの中に存在することが分かる。このことは、アオリイカの群れは同種個体がランダムに分布する集団ではなく、振る舞いの異なる個体が互

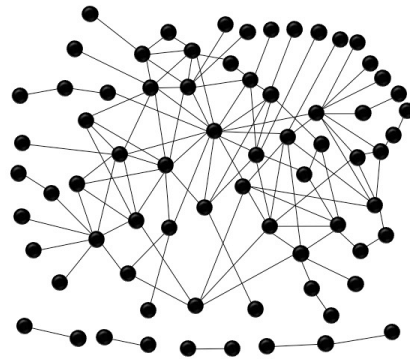


図3 アオリイカの群れのソーシャルネットワークグラフ (Sugimoto & Ikeda unpublished)

いに関係性をもちつつ維持されている社会集団であることを示している。

5. 頭足類の社会性の変異

頭足類の中には群れをつくらないものも存在する。例えば、タコは単独性であり、繁殖期以外は同種個体が社会的な交渉場面を経ることは少ない。また、コウイカ目のイカも多くの時間を単独で過ごす。このような頭足類における社会性の種間変異は、鏡への関心行動にも現れる[18]。熱帯性のタコとコウイカ目のトラフコウイカに鏡を見せると、タコは鏡を前にして全く動かないか、鏡面の裏に回り込むといった行動を示す。トラフコウイカは鏡面に触るが、鏡面前で緊張した様子を示す。おそらく、自己鏡像をライバルと認識していると推測される。これら種による行動の違いは、頭足類において社会性が獲得されてきた経緯を考える上で興味深い。

一方、頭足類の社会性の種間変異には新たな発見もある。例えば、従来のイメージとは異なり、コウイカ目のコブシメは群れをつくるのが最近、確認された[19]。頭足類の社

会性の変異については、今後、多角的に検証し、再考する必要があるだろう。

6. おわりに

従来、動物における知性や社会性の進化は、ヒトを頂点とする脊椎動物のラインに沿って論じられてきた。それは、解剖学的にも行動学的にも受け入れやすいものであったが、そのラインからは系統的に大きく外れた頭足類という一群を新たな比較対象とすることで、知性と社会性についての理解はより深淵なものになることが期待される。

参考文献

- [1] Boyle, P. R., 1987. Cephalopod Life Cycles II. Academic Press.
- [2] Packard, A., 1972. Biological Reviews, **47**, 241-307.
- [3] Fiorito, G., Scotto, P., 1992. Science, **256**, 545-547.
- [4] 池田 譲, 2015.情動の進化動物から人間へ(菊水健史, 渡辺 茂 編) 132-133, 朝倉書店.
- [5] Hanlon, R. T., Messenger, J. B., 1996. Cephalopod Behaviour. Cambridge University Press.
- [6] Moynihan, M., Rodaniche, A. F., 1982. Advances in Ethology, **25**, 1-151.
- [7] バーン, R. W., ホワイトウン, A. (藤田和生, 山下博志, 友永雅己 監訳), 2004.マキャベリの知性と心の進化論. ナカニシヤ出版.
- [8] 板倉昭二, 1999. 自己の起源. 金子書房.
- [9] Ikeda, Y., Matsumoto, G., 2007. Fisheries Science, **73**, 1401-1403.
- [10] 池田 譲, 2011. イカの心を探る. NHK出版.
- [11] 池田 譲, 2012.日本動物行動学会第31回大会, 講演要旨.
- [12] Sugimoto, C., Yanagisawa, R., Nakajima, R., Ikeda, Y., 2013. Marine Biodiversity Records, **6**, e34.
- [13] Sugimoto, C., Ikeda, Y., 2012. Fisheries Science, **78**, 287-294.
- [14] Kobayashi, S., Takayama, C., Ikeda, Y., 2013. Journal of Marine Biological Association of U. K. **93**, 1663-1671.
- [15] 増田直紀, 2007.わたしたちはどうつながっているのか. 中央公論新社.
- [16] Ikeda, Y., Sugimoto, C., Yonamine, H., Oshima, Y. 2009. Aquaculture Research, **41**, 157-160.
- [17] Sugimoto, C., Ikeda, Y., 2015. CIAC conference 2015 Hakodate, abstract.
- [18] Ikeda, Y., 2009. Japanese Psychological Research, **51**, 146-153.
- [19] Yasumuro, H., Nakatsuru, S., Ikeda, Y., 2015. Marine Biology, **162**, 763-771.