

“i of the vortex” の “How Did the Mind Arise from Evolution” について

Yasuhiro OTOMO

12月14日

1 この節全体で述べられていること

心 (mind, mindness state) が、進化の上でどのような発達を遂げてきたかが述べられています。筆者が注目しているのは脊索動物門 (Chordata) です。代表的なものはホヤ (sea squirts) です。ホヤは、一生の間で固着・浮遊の二つの生き方をします。また、ホヤに限らず脊索動物は、脊椎の元になる脊索を持っています。このホヤを手がかりにして、筆者は「心」の進化・現われの解明を試みています。

2 第一パラグラフ

ここでは、これから話す内容についての introduction を問いかけの形で行っています。

(1) まず最初に、心は突然現れたものでない、ということ、第一章のはじめに述べたと確認をしています。(2) その上で、「心と脳が同一であるならば」、進化の上で心の機能は神経系の進化と時を同じくしているし、神経系の進化の原動力は心の出現を決めている、ということも述べています。(3) ここで、次のような疑問が出てきます。それは、神経系の進化がなぜ、どのようにして起こったのかということと、進化の過程でどのような重大な選択があったか、ということです。

(1) Let us go back to the very first point made at the beginning of this chapter, that the mind did not just suddenly appear at the some point fully formed.

(2) If one agrees that the mind and brain are one, then the evolution of this unique mind-ness function must certainly have coincided with the evolution of the nervous system itself. It should also be obvious that the forces driving the evolution of the nervous system shaped and determined the emergence of mind as well.

(3) The question to ask is clear. How and why did the nervous system evolve? What critical choices did nature have to make along the way?

3 第二パラグラフ

第二パラグラフを見る前に、これより後ろの文書構造について簡単に見ていきます。

“Began at a Critical Time” の文章構成

ここでは4つのパラグラフに分かれています。内容は、以下のとおりです。

1. 単細胞生物以上の、組織化された生命体には、実際に神経系は必要なのか？
2. どのようなタイプの生物に、神経系の萌芽と自発的な動きとの間に重要なつながりが見出せるか。
3. ホヤの生活環と、神経系の有無について—神経と行動様式とのつながりについての考察
4. 今回のまとめと、次の問題提起

第二パラグラフに戻って内容を見ていきます。

(1) まず、単細胞生物以上の、組織化された生物のすべてに、神経系は必要なものかという、そうではありません。(2) 自発的に (actively) 動かない生物は神経系なしでうまく進化していているからです。

(1)The first issue is whether a nervous system is actually necessary for all organized life beyond that of a single cell. The answer is no.

(2)Living organisms that do not move actively, including sessile organisms such as plants, have evolved quite successfully without a nervous system.

(3) ここで、「神経系は、巧みに体を調整できて、自発的に動くことができる多細胞生物のみに必要である」という手がかりが得られます。

(3)And so we have landed our first clue: a nervous system is only necessary for multicellular creatures (not cell colonies) that can orchestrate and express active movement—a biological property known as "motricity."

4 第三パラグラフ

(1) では、どのような種類の生物に対し、神経系と自発的行動との間の重要なつながりをもとに、注意を向けていけばよいのでしょうか。(2) その始まりとして考えるに、最も適しているのは原始的な脊索動物 (Chordata) です。

(1)What type of creature can we look to for support of this important connection between the early glimmerings of a nervous system and the actively moving, versus sessile, organism?

(2)A good place to begin is with the primitive *Ascidiacea* , tunicates or "sea squirts," which represent a fascinating juncture in our own early chordate (true backbone) ancestry (Figure 1.3).

5 第四パラグラフ

(1) ホヤ (sea squirt) の成体は、固着した (sessile) 生活です。(2) しかし、幼生 (larva) のころは自由に泳ぎまわっています。約 300 個の細胞を含む脳もどきの神経節 (ganglion)

も備わっています。(3) この原始的な神経系は、周りについての感覚情報を「平衡をつかさどる器官 (statocyst)」や「未発達の、光感受性の表皮の部分 (a rudimentary light-sensitive patch)」や「脊索 (notochord)」を介して行っています。(4) これらの特徴により、ホヤが泳いでいる範囲での環境の変化にも対応できるのです。(5) そして、適した環境 (a suitable substrate) を見つけたら、再び原始的とさえいえる固着の生活に戻ります。そのとき、単純な濾過活動を促進するのに要求されるもの以外の役割の神経系もなくしてしまいます。

(1)The adult form of this creature is sessile, ...

(2)The larval form is briefly free-swimming (usually a day or less) and is equipped with a brainlike ganglion containing approximately 300 cells.

(3)The primitive nervous system receives sensory information about the surrounding environment through a statocyst (organ of balance), a rudimentary, light-sensitive patch of skin, and a notochord (primitive spinal cord) (figure 1.4, right).

(4)These features allow this tadpole-like creature to handle the vicissitudes of the ever-changing world within which it swims.

(5)Upon finding a suitable substrate, the larva proceeds to bury its head into the selected location and becomes sessile once again. Once reattached to a stationary object the larva absorbs—literally digests—most of its own brain, including notochord. It also digests its tail and tail musculature, thereupon regressing to the rather primitive adult stage: sessile and lacking a true nervous system other than that required for activation of simple filtering activity.

(6) よって、神経系の発達は、自発的に動く生物以外では必ずしも必要でない、ということになります。

(6)The lesson here is quite clear: the evolutionary development of a nervous system is an exclusive property of activity moving creatures.

6 第五パラグラフ

(1) ここで、次のような基本的な概念を引き出すことができます。つまり、脳は原始的な動物にとって、(自分で) コントロールした (guided) 動きをさせるための必要条件 (prerequisite) である、ということです。(2) そして脳は、計画 (plan) を示せるまでに進化・発達してきたのです。(3) これにより、生物は外界でこれから起こるかもしれないことについての計算を内部で行い、従ってある方向を選んで自発的に動けるようになるのです。

(1) We have now derived a basic concept—namely, that brains are an evolutionary prerequisite for guided movement in primitive animals—and the reason for this becomes obvious.

(2) The nervous system has evolved to provide a plan, ...

(3) This allows a creature to move actively in a direction according to an internal reckoning—a transient sensorymotor image—of what may be outside.

(4) そして、次に浮かぶ疑問として、どのようにして神経系は精巧な予測の作業を実行する能力を身につけたのかということをお話しています。

(4) The next question in our pursuit of evolution of mind should now be clear. How did the nervous system evolve to be able to perform the sophisticated task of prediction?

7 図について

Figure 1.3 は、脊索動物の進化・発達についての図解 (a simplified diagram of chordate evolution) です。ホヤは、固着生活をしている成体ではえらが高度に発達していますが、(ホヤの) ある種類の幼生では自発的な振る舞いと関連のある脊索と神経の特徴があります。

Figure 1.4 ^{*1} はホヤの体の構造を図解しています。左は固着生活をしている成体、右は

^{*1} 下に記述してある website にアクセスしたが、結局見つからなかった。

自由に泳いでいる幼生です。左下はホヤの成体の模式図で、黒い外側の部分は保護用の被膜です。右下はホヤの幼生の模式図です。えらのような構造は見られますが、機能もしていないし、開いてもいません。

8 おわりに

間違っている部分があれば、ご指摘お願いします。