

平成23年2月14日
筑波大学

無腸類は珍渦虫と近縁な新口動物である ～人間を含む新口動物の新しい仲間の報告～

発表者：筑波大学大学院 生命環境科学研究科（下田臨海実験センター）
助教 中野裕昭

無腸類と珍渦虫はとても単純な体制を持つ海産無脊椎動物です。無腸類は左右相称動物の中で最初に分岐した一員と近年は認められてきましたが、珍渦虫の他の動物との近縁関係は明確ではありませんでした。今回、本学下田臨海実験センターの中野助教と University College London の Telford 教授らの研究チームは、3つの独立したデータから珍渦虫と無腸類は互いに近縁な新口動物であることを新たに発見しました。

約30ある動物門の中で、新口動物には人間を含めた脊索動物門、棘皮動物門、半索動物門しかおらず、珍渦虫と無腸類からなる「Xenacoelomorpha」は4番目の門となります。今後は無腸類や珍渦虫の研究が、我々人間を含めた新口動物進化の解明につながることを期待されます。

この研究成果は、2月10日付けの英科学誌「Nature」のオンライン版に掲載されました。

研究の背景

無腸類と珍渦虫はどちらも脳などの集中神経系、肛門、体腔を欠いた非常に単純な体制を持つ海産無脊椎動物です。（図1）

無腸類：長い間、プラナリアなどの扁形動物門に含まれていましたが、最近では分子系統解析の結果から、左右相称動物の中で最初に分岐した動物として広く認められてきました（図2）。このことから、左右相称動物の共通祖先は無腸類のような脳や肛門をもたない単純な体制をもっていたという説が近年提唱されてきました。

珍渦虫：1949年に初めて科学的に記載された際は無腸類同様プラナリアなどの扁形動物門に含まれていましたが、その単純な体制のために他の動物との近縁関係が長い間謎でした。これまでに形態によって無腸類、新口動物の新しい一員、原始的な左右相称動物、棘皮動物、半索動物、内肛動物、二枚貝であるといわれてきました。分子系統解析の結果、2003年以降は新口動物の一員であるという「新口動物説」が有力でしたが、2009年には左右相称動物の中で最初に分岐した無腸類と近縁であるという「無腸類説」が唱えられており、この2つの説のうちどちらが正しいのか、珍渦虫の系統学的位置の結論は出ていませんでした（図2）。

研究成果

我々は珍渦虫の系統学的位置を解明するために、無腸類と珍渦虫から分子的なデータを集積し、改めて分子系統解析を行いました。用いたのは以下の3つの方法です。

1. ミトコンドリアゲノム上の遺伝子のアミノ酸配列
2. ゲノム上の遺伝子のアミノ酸配列
3. miRNAの有無

3つの手法全てで以下の同様の結果が得られました。特に、これまで珍渦虫や無腸類ではあまり行われていなかったmiRNAの解析でも、他の2つの手法と同様の結果が出たことが本研究の画期的な点です。

- これまで広く認められてきた、「無腸類は左右相称動物の中で最初に分岐した動物である」という説は支持されず、無腸類も新口動物の一員であるという結果が得られました。
- 珍渦虫も新口動物であるということが支持されました。
- 珍渦虫と無腸類は新口動物の中で互いに近縁なグループを形成し、我々はそれを「Xenacoelomorpha」と名付けました。「Xenacoelomorpha」は水腔動物（棘皮動物と半索動物）と姉妹群を形成しました（図3）。

意義

1. 新口動物に4番目の門が出現

現在生きている動物には約30の門（グループ）があるといわれますが、新口動物には3つの門しかないと考えられてきました。ウニ、ナマコなどの棘皮動物門、ギボシムシなどの半索動物門、そして我々人間を含めた脊索動物門です。したがって、新口動物は人間の進化を考える上で重要ですが、新口動物の進化過程はこれまであまりよくわかっていませんでした。本研究の結果、単純な体制をもつ4番目の門「Xenacoelomorpha」が新口動物に加わったことから、今後は「Xenacoelomorpha」の研究を通して、新口動物進化に関して新たな知見を得ることが期待されます。

2. 左右相称動物の祖先が複雑な体制をもっていた可能性

これまでは無腸類が左右相称動物の中で最初に分岐した動物として認められてきたことから、左右相称動物の共通祖先は無腸類のような脳や肛門をもたない単純な体制をもっていたという説が提唱されてきました。しかしながら、本研究の結果、無腸類の系統学的位置が新口動物内に移ったことから、左右相称動物の祖先が脳などの集中神経系、肛門、体腔などを有する、より複雑な体制をもっていた可能性が出てきました。

用語解説

※左右相称動物：左右が相称な動物の総称で、現在生きている約30の動物門の多くが含まれます。大きくは新口動物と旧口動物（昆虫などの節足動物門、貝などの軟体動物門、ゴカイなどの環形動物門、プラナリアなどの扁形動物門が含まれる）に分けられます。ただし、クラゲなどの刺胞動物門、有櫛動物門、海綿動物門は左右相称動物に含まれません。

※miRNA：長さ20-25塩基程の短いRNAで、他の遺伝子の発現を調節する機能をもつといわれています。動物門やグループごとに持っているmiRNAの種類が異なるといわれ、このことから系統学的解析にも使用されます。

論文

Philippe H, Brinkmann H, Copley R R, Moroz L L, Nakano H, Poustka A J, Wallberg A, Peterson K J, Telford M J. Acoelomorph flatworms are deuterostomes related to *Xenoturbella*. Nature 470, 255–258 (2011), doi:10.1038/nature09676

取材に関する窓口

筑波大学 広報室 TEL：029-853-2040