

平成 26 年 6 月 19 日

報道関係者各位

国立大学法人 筑波大学

奇妙な生きもの「平板動物」を日本各地で確認
—神経細胞も筋肉細胞もない動物の予想外に広い生息範囲—

研究成果のポイント

1. 平板動物(へいばんどうぶつ)は、神経細胞も筋肉細胞も欠く極めて単純な形態をしており、分類学的、進化学的にとても興味深い動物です。
2. これまで生息地の中心は熱帯から亜熱帯と考えられていましたが、今回、採集方法を確立したことにより、日本の広い範囲での採集に成功しました。
3. このことから、平板動物は北太平洋をはじめ、世界中の温帯や亜寒帯の海域にもいることが推測され、未だに謎の多い平板動物の発生過程と進化の解明が進むことが期待されます。

国立大学法人筑波大学(以下「筑波大学」という)生命環境系の中野裕昭助教は、平板動物を日本各地から採集することに成功しました。

平板動物は3層に配置されたわずか5種類の細胞からなる、直径0.5~3mm程の海産動物です。消化管、呼吸器系、排出系の器官や組織はおろか、神経細胞も筋肉細胞もないとされ、自由生活をする動物としては世界でいちばん単純な体制(構造)をもつ動物といえます。このことから古くから進化学研究者の関心を集めてきましたが、有性生殖過程や成熟精子なども未だに確認されておらず、謎に包まれた動物です。

野生からの採集は困難で、1883年の初記載も水族館の水槽から発見された個体でした。世界で2例目の野生環境からの採集は1977年に日本から報告されましたが、その後、国内での平板動物の研究はあまり活発ではありませんでした。

本研究では、安定した採集方法を確立した上で調査を行った日本の6カ所すべてにおいて、平板動物の採集に成功しました。2カ所からは冬期にも採集に成功しており、一年中日本各地に平板動物が生息していることが示唆されました。また、熱帯から亜熱帯性と考えられてきた平板動物が、北太平洋をはじめ世界中の温帯や亜寒帯の海域にもいることが推測され、これらの集団を研究することで、発生過程など未だに多く残る平板動物の謎の解明が進むことが期待されます。

本研究成果は、イギリスのネイチャー出版グループが発行する電子ジャーナル Scientific Reports に、2014年6月19日付けで掲載されました。

* 本研究は日本学術振興会の科学研究費補助金、及び財団法人日本科学協会の笹川科学研究助成により行われました。

研究の背景

平板動物は3層に配置されたわずか5種類の細胞からなる、直径0.5–3 mm程の海産動物です。消化管、呼吸器系、排出系の器官や組織はおろか、神経細胞も筋肉細胞もないとされています。また、背腹軸はあるものの、前後軸、左右軸を欠き、固着性でも寄生性でもないことから、現在生息する動物のなかではいちばん単純な体制をもつ自由生活性の動物と見なされています。その単純な体制から古くから進化学研究者の関心を集め、2006年にはゲノム解析の結果が報告されています。その結果、左右相称動物に含まれない原始的な動物であることが判明しました。しかし、卵からどのような幼生を経て成体になるのか、成熟した精子はどのような形をしているのかなど、謎も多く残っています。

体の構造（体制）があまりにも単純なために、光学顕微鏡では種の分類に用いられる特徴の観察ができません。そのせいで、130年以上に渡って、平板動物門として分類されているのは *Trichoplax adhaerens* ただ1種のみという、動物としては異例な事態が続いています。しかし、近年のDNAの塩基配列の大規模な解析や電子顕微鏡を用いた微細構造の観察によって、平板動物門内には複数のグループが存在することが明らかになりました。それでも、それらのグループが1種内の変異にすぎないのか、別種なのか、あるいは別の属や科に分けるべきもっと遠い関係なのかは、未だ不明です。

野生からの採集は困難で、1883年に科学的に初めて報告されたのも、オーストリアの水族館の水槽から発見された個体でした。また、現在主に研究されているのは1969年に紅海で採取された1匹の個体が分裂や出芽によって増殖した、研究室で長期間飼育されているクローンです。熱帯から亜熱帯性の動物とされ、近年はカリブ海などの海域での野生集団の調査が進んでいます。そのなかにあって、世界で2例目の野生環境からの採取は静岡県下田市にある日本大学下田臨海実験所から1977年に報告されたものでした。しかし、その後国内の数カ所で生息が観察されたものの、平板動物の研究は盛んではありませんでした。

研究内容と成果

まず、これまで平板動物採集の報告がなかった筑波大学下田臨海実験センターにおいていろいろな条件での平板動物の採集を試行し、平板動物の安定した採集方法を確立しました。その採集方法を用いたところ、下田臨海実験センターでは一年中平板動物が採集可能であることが判明しました。

次に、日本各地での平板動物の生息を調べるために、以下5カ所の臨海実験所に協力を依頼し、各地での採集を試みました。

金沢大学 環日本海域環境研究センター 能登臨海実験施設

お茶の水女子大学 湾岸生物教育研究センター(館山)

名古屋大学 大学院理学研究科附属臨海実験所(菅島)

京都大学 フィールド科学教育研究センター瀬戸臨海実験所(和歌山県 白浜)

琉球大学 熱帯生物圏研究センター瀬底研究施設

なお、平板動物は海水中を漂っていることもあり、また、石や岩、他の動物、海藻、実験器具などに付着していることも知られています。そこで、この5カ所で採集した海水や自然物は互いに混ざら

ないように注意し、基本的には場所ごとに新しい器具を使用しました。このように注意することで、各地で採集された平板動物は確実にその場所由来であることが明確になりました。

その結果、調査を行った5カ所すべて(下田も含めれば6カ所すべて)で平板動物の採集に成功しました。これまで報告のなかった能登、館山、菅島からは初報告です。北は石川から南は沖縄までで採集に成功したことから、平板動物は日本の広い範囲に生息していることが予想されます。また、下田では12月～2月、白浜では12月と冬期でも発見できました。このことから、熱帯から亜熱帯性の動物とされてきた平板動物にも意外と耐寒性があることが判明しました。

過去にはイギリスやアメリカ北東部からも報告があり、本研究の成果と合わせて、熱帯から亜熱帯性と考えられてきた平板動物が、北太平洋をはじめ世界中の温帯や亜寒帯の海域にもいることが推測されます。

今後の展開

今後は、北海道や東北地方、中国・四国・九州地方など本研究では扱っていない地方でも調査を行い、平板動物の日本における分布をより詳細に明らかにしていく予定です。また、各地域で採集した平板動物のDNAの塩基配列を解析することで、地域間の遺伝的交流があるのかを解明していきます。また、塩基配列を海外のものと比較することで、海外の平板動物との類縁関係(同種なのか、別種なのか)を解明していきます。

さらには、日本産の平板動物を用いた様々な実験観察を行うことで、卵からどのような幼生を経て成体になるのか、成熟した精子はどのような形をしているのかなど、平板動物に残る数多くの謎を一つずつ解明していきます。

参考図

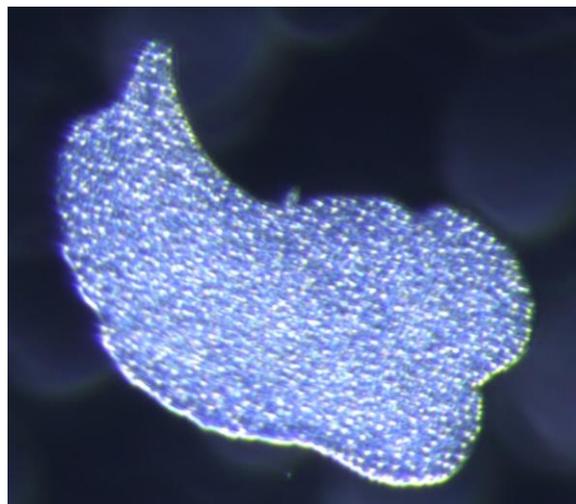


図1 平板動物。前後、左右の区別はなく、体中に生えた繊毛を使って水槽の底をいろいろな方向に這い回ります。消化器官、排出器官、神経系など、組織、器官はありません。大きさは約1mm。

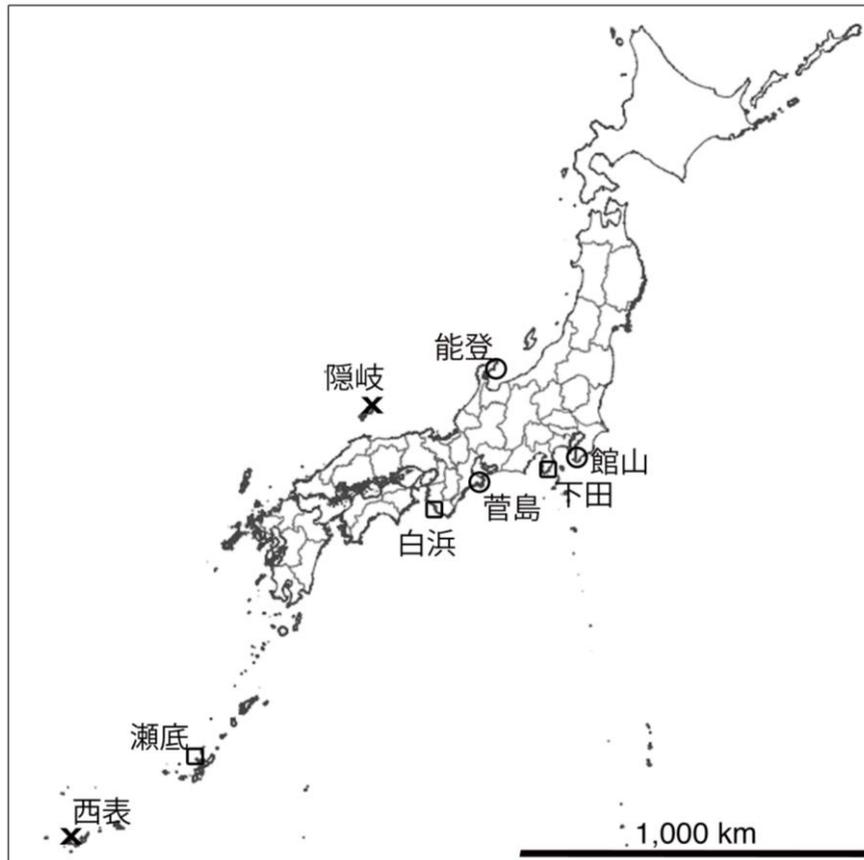


図2 日本での平板動物の分布。本研究で明らかになった3カ所:○(能登、館山、菅島)。以前報告があり、本研究でも採集に成功した3カ所:□(下田、白浜、瀬底)。以前報告があるが、本研究では調査を行っていない2カ所:X(隠岐、西表)。図はScientific Reportsの該当論文から引用。

掲載論文

Survey of the Japanese Coast Reveals Abundant Placozoan Populations in the Northern Pacific Ocean

論文題目(和訳): 日本沿岸の調査によって明らかになった北太平洋における豊富な平板動物集団

著者: Hiroaki Nakano (中野裕昭: 筑波大学 生命環境系 下田臨海実験センター 助教)

ジャーナル名: Scientific Reports

公開日: 英国夏時間 2014年 6月 19日 午前 10時 (日本時間 6月 19日 午後 6時)

問い合わせ先

中野 裕昭 (なかの ひろあき)

h.nakano@kurofune.shimoda.tsukuba.ac.jp

筑波大学 生命環境系 下田臨海実験センター 助教