

私の調査研究
砂の隙間に生きる微小動物
塚越 哲



写真1：三保・真崎海岸における間隙性動物の調査風景

れまでに全世界から 20 門を越える極めて多様な動物相が報告されている。もっとも目につくのは、線形動物と節足動物で、前者はいわゆる線虫、ハリガネムシといった仲間であり、後者はエビやカニ、ミジンコ、ダニなどの仲間である。このほかにも環形動物、軟体動物、棘皮動物、刺胞動物なども見られる。つまり、ミミズ・ゴカイ、貝、ウニ・ヒトデ、クラゲ・イソギンチャクの仲間が、各々いわば

「ミニチュア」になって、間隙水の中に棲んでいることになる。

1. 砂の隙間という環境

幼少時に砂浜で遊び、穴を掘った経験は多くの方がお持ちだと思う。穴を掘ると水が湧きだすが、この砂に含まれた水を間隙水（砂粒の間隙の水という意味）と呼ぶ。間隙水は、普段はヒトの目に触れず、いわば「隠れた水」であると言えるが、海に面した陸地を取り巻いているので、地球全体としては極めて大きな水界といえる。この環境は、汀線に近い場所では潮位によって大きく水位が変化し、また陸側からは淡水が流入するうえ、降雨の影響も強く受ける。基本的に日光は入らないので、一次生産をする生物が生育することはできない。このような環境であるが、砂の隙間は生物の住処としては外界から守られた物理的に安定な環境であり、同時に有機物が堆積するため食料が豊富な環境でもある。

2. 間隙性動物の多様性

間隙水中には、一見なにも棲んでいないように見えるが、実際には様々な動物が生きている。この環境で生きるためには、体サイズが小さいという条件を満たさなければならないが、一旦体サイズを小さく進化させた動物たちにとって、ここは外部環境から保護された安全地帯であるといえよう。それは、体サイズの大きな捕食者の存在が薄まり、外界に比べて捕食圧が小さいと考えられるからである。間隙水に独自の動物が生息することは一般に知られていないが、こ

3. 三保・真崎海岸の間隙性動物

間隙動物はどの砂浜にも等しく分布しているわけではなく、粒度が細かく均一な浜にはごく限られた動物群しか生息しないが、粒度が粗く不均一な、いわゆる砂利浜には多くの動物群が生息している。そのような浜では間隙性動物の棲む空間が確保されるからに他ならない。静岡県は世界的に見ても有数の急流河川（富士川、天竜川、大井川、安倍川等）を擁しているが、これらの河川は急流ゆえに粒度の粗い堆積物を海岸に供給しており、特に静岡県の中部から東部の海岸線には、粗い堆積物から構成される浜が発達している。三保半島は、近隣の河川が供給した堆積物を駿河湾を流れの強い沿岸流が運搬した結果形成された砂嘴であり、粗粒堆積物から形成されているため、間隙性動物の調査には極めて好適な海岸を有する。

静岡市清水区の三保・真崎海岸において、これまで何人かの学生・大学院生が間隙性動物の調査をしてきた（写真1）。調査地とした海岸の一角だけでも、これまでに2亜綱11属21種の貝形虫類が確認され、同時に他の多くの動物も産出した（写真2）。特に貝形虫類については、種ごとの最適帯（汀線からの距離、深度）、季節による個体群動態、降雨による垂直方向の移動、体サイズと粒度組成の関係などが明らかになり、

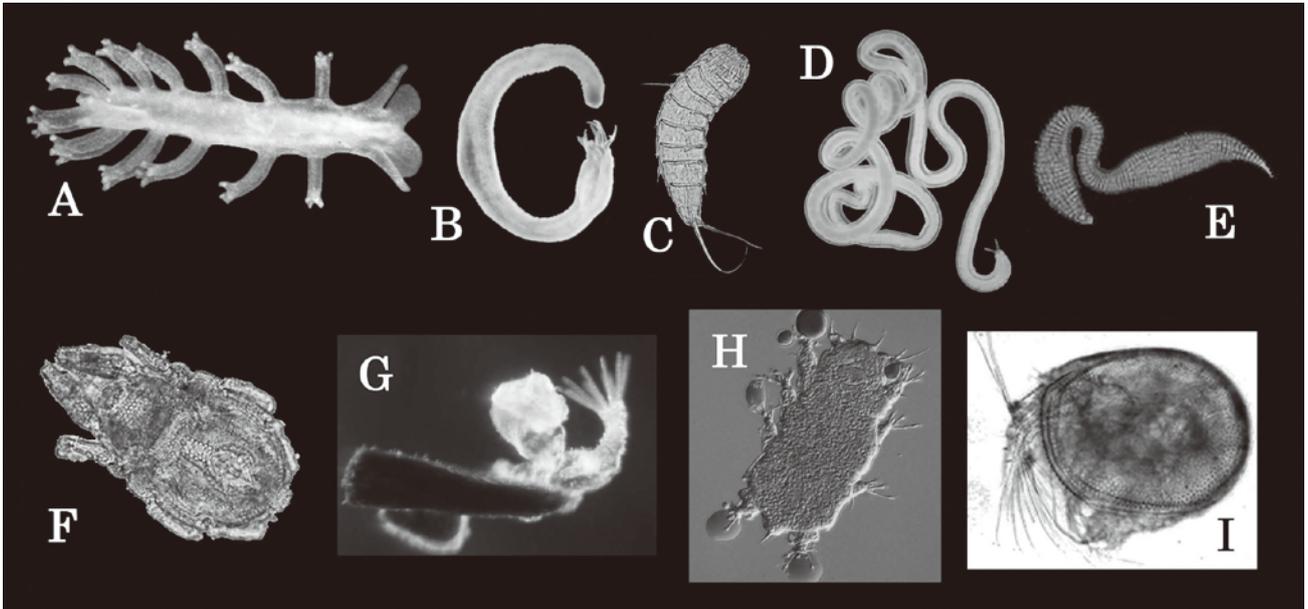


写真2：様々な間隙性動物

A 軟体動物（ウミウシ類）、B 棘皮動物（ナマコ類）、C 動物動物、D 環形動物、E 線形動物、F 節足動物（ダニ類）、G 外肛動物（コケムシ類）、H 緩歩動物（クマムシ類）、I 節足動物（貝形虫類）。（写真提供：静岡大学・田中隼人博士）

間隙性動物に関する基礎データが集まりつつある。

4. 生物学的ポテンシャル

先に述べたように、間隙性動物は20門以上の多様な分類群から構成されていることが明らかにされているものの、種レベルの分類はほとんど手つかずのままと言ってよい。貝形虫類は筆者らの研究により、比較的α分類が進展している分類群であるが、それでも駿河湾～相模湾沿岸には15種の既知種に対し、未記載種は41種に上る。他の海域沿岸、他の分類群をも勘案すれば、間隙環境はまさに未記載種の宝庫と言え、生物多様性の概念すら大きく塗り変えるポテンシャルをもっているといえよう。

間隙環境は空間が狭く、また暗黒環境である。前者はこの環境の動物に体サイズ矮小化を、後者は眼の退化を引き起こしている。体サイズの矮小化は、幼形進化と呼ばれる祖先種の幼体の形質を引き継いだまま成体になる現象が顕著である。また眼の退化とのトレードオフとして、感覚毛が顕著に発達する例も見られ、生物進化を考察する上で格好の素材となっている。

5. 応用・環境保全の指標として

間隙性動物の生息は、堆積物の状態に大きく依存する。例えば、粒度組成として堆積物の中央粒径が1/8mmを下回ると、貝形虫類をはじめ多くの間隙性動物はその個体数密度と分類学

的多様性を急激に低下させる。もちろん、基質に砂を伴わない礫浜では間隙性動物そのものが生息しない。一方、粒度組成から見て条件に適った浜であっても、例えば河口部や波の荒い半島の突端のように絶えず堆積物が動かされる場所では、その生息は大きく制限される。しかしまたその反面、内湾のように水の循環が悪い場所でも間隙性動物の生息は限られる。これは間隙性動物が総体として、堆積物の粒度組成や水流のエネルギーに対して、敏感に応答しているものとみなすことができる。

この応答関係を分類群ごとに細かくとらえることができれば、間隙性動物が砂浜環境の指標として極めて有効なものとなりうる。近年では砂防ダムの建設に伴う海岸の浸食、護岸工事、海流の変化による海岸地形の再編、更には津波等による海岸の大規模な変革等、砂浜環境の急速な変化が注目されている。しかし一方で、このような変化が実際に起きた場合に、それ以前の記録がないために、一体どれほどの変化が起きたのかを正確に評価できない場合が多い。将来の静岡県の海岸線の変化を見越し、砂浜環境を保全するための環境指標として、分類群ごとの特性を明らかにするとともに、一刻も早く「現在を記録する」ために、間隙性生物の情報集積を継続してゆきたい。

なお、間隙性貝形虫類に関するもう少し詳しい解説は、<http://fujiwara-nh.or.jp/archives/2010/0223_135100.php>を参照されたい。