

博士論文 要約

分子系統解析および形態解析に基づくユムシ動物の系統分類学的研究

系統分類学研究室 田中 正敦

指導教員 西川 輝昭

ユムシ動物は、真体腔性の海産無脊椎動物で、近年の信頼性の高い分子系統学的研究の結果、多体節が通例の環形動物門の内群とされる。これによって、本動物群の無体節性という特徴や、群内のボネリムシ類に見られる顕著な性的二型（矮雄の存在）や後天的性決定は、極めて多様な形態をもつ環形動物内部における形態変化という大きな枠組の中で捉えられることになった。このため、近年本動物群に改めて関心が高まり、発生学からゲノム系統学に至る多方面から研究が行われている。しかしながら、これらの研究の基盤となる本動物群の頑健な系統枠構築や多様性解明はまだ極めて不十分である。また、近年行われたユムシ動物内部の分子系統解析における端緒的な成果は、形態情報に基づく既存の高次分類体系と大きく食い違うため、一層厳密な検討が求められていた。よって本研究では、まずユムシ動物全体の広域的な分子系統解析を行い、得られた系統樹に基づいて本動物群の進化プロセスの考察と高次分類体系の再検討を行った。次に、前述の分子系統解析の結果も加味し、日本産ユムシ動物のうち特に分類学的混乱が甚だしいユメユムシ属の分類学的再検討を行った。最後に、かつて瀬戸内海周辺で釣り餌として使用されていたユムシ動物の1種「コウジュ」の新規標本にもとづき、その正体を明らかにするべく分類学的検討を行った。

【ユムシ動物の広域的分子系統解析】

ユムシ動物 3 科 13 属 25 種について核遺伝子の 18S rRNA、28S rRNA、histonH3、ミトコンドリア遺伝子の 12S rRNA、16S rRNA、COI の計 6 遺伝子（4085 bp）の塩基配列を初めて決定し、ここに登録データベースから 1 種を加えた計 26 種について、最尤法とベイズ法による系統解析を行った。その結果、頑健な系統樹を得ることができたので、これをバックボーン樹とし、さらに先行研究で使用された 14 種の配列データを補完的に加えた計 40 種についてスーパーマトリックス法による系統解析を行った。こうして得られた樹形に形態や生態における知見をマッピングするとともに、NPRS 法による本動物群の分岐年代推定を初めて実施した。その結果、①ボネリムシ科の単系統性が強く支持され、その中にミドリユムシ亜科サナダユムシ属が完全に含まれた。本属については、ボネリムシ科との形態的類似性が指摘されてきたが、今回の解析で初めてボネリムシ科の内群となることが強く支持された。②各種の生息水深をマッピ

ングし祖先形質復元を行った結果、従来深海起源と信じられてきたボネリムシ科が、実際には浅海起源である可能性が初めて示された。なおこれは、推定された本科の分岐年代と本科唯一の化石種（浅海性とされる）の出現時期が一致することとも矛盾しない。③ユムシ動物は3つのクレードに大別され、これらは形態情報においても明瞭に支持されたことから、従来の目レベルの分類を廃止するとともに、それぞれのクレードを科とみなし、本動物群をミドリユムシ科、キタユムシ科、ボネリムシ科の3科に分類する新体系を提唱した。

【ユメユムシ属の分類学的再検討】

ユメユムシ属のタイプ種であるユメユムシの担名タイプ標本を観察した結果、本属の識別形質が長らく誤認されていたのをおよそ70年ぶりに正すとともに、分子系統解析の結果も併せて、本属の妥当性を再確認した。また、ユメユムシおよび同属のゴゴシマユムシの新規標本を調査し、これまで不明瞭であった両種の形態的な識別点を明らかにした。

【新種セトウチドクチュムシの発見】

「コウジュ」は従来オウストンミドリユムシと同定されてきたが、新規標本ならびに東北大学総合学術博物館所蔵標本を調査した結果、本種はオウストンミドリユムシではなく、ドクチュムシ属の未記載種であることが明らかとなった。そこで本種をセトウチドクチュムシ *Arhynchite hayaoi* Tanaka and Nishikawa, 2013 として新種記載した。