

無色プロティスト SRT707 株の系統分類学的研究

戸邊 拓望 (筑波大学 生物学類) 指導教員: 石田 健一郎 (筑波大学 生命環境系)

背景と目的

Cryptomonada は光合成独立栄養および従属栄養の単細胞性鞭毛虫で構成されており、環境中に広く分布している。Cryptomonada の特徴として、非対称の細胞・板状クリステ・細胞を覆うペリプラスト・射出装置などがあげられる。Cryptomonada は、基本的に紅藻由来の色素体を持つ Cryptophyceae と色素体を持たない Goniomonadea の二つの綱からなる。これまでの分子系統解析によって、Cryptomonada は、kathablepharids と姉妹群を形成することが分かっているが、近年の環境 DNA 調査の結果から、いくつかの未知系統が Cryptomonada の周辺に存在することが示唆された。2016 年にその未知系統に属する *Hemiarma marina* が新たに記載されたものの、この未知系統に関する情報が少なく、Cryptomonada における真の多様性の把握と分類体系の整理・構築が求められている。

SRT707 株は 2017 年に白鳥峻志博士 (筑波大学生命環境系) により、三重県あづり浜にて採取したサンプルから単離された従属栄養性原生生物の培養株である。予備的な形態観察によって本生物は、cryptomonads に特徴的な射出装置を持っていることが観察された。しかし、既知種とは明確な類似性は確認されなかったことから、本生物はこれまでに報告のされなかった新規の原生生物であることが示唆された。本研究では、SRT707 株の系統学的および分類学的位置の決定を目的として、18S rDNA および 28S rDNA を用いた分子系統解析、光学顕微鏡、電子顕微鏡を用いた詳細な形態観察を行った。

方法

SRT707 株の系統学的位置を明らかにするために、培養株より抽出した DNA から 18S rDNA および 28S rDNA の配列決定をし、RAxML による最尤法系統樹の作成とブートストラップ法による検定を行った。さらに細胞形態と微細構造を明らかにするために、光学顕微鏡観察と走査型電子顕微鏡 (SEM) 及び凍結固定試料の透過型電子顕微鏡 (TEM) による細胞微細構造観察を行った。

結果

18S rDNA 配列を用いた分子系統解析の結果、本株は Cryptomonada と単系統群を形成したが、支持率は低かった。そこで、18S rDNA および 28S rDNA 配列を用いた連結解析を行ったところ、Cryptomonada に含まれることが強く支持された。その中で *Hemiarma marina* と姉妹群となったが支持率は 58% であった。

光学顕微鏡による形態観察から、SRT707 株の細胞は直径 3-5 μm、不完全な球形の細胞概形をしており、鞭毛基部付近が陥入していることが明らかとなった。また、不等長の鞭毛を 2 本有しており、細胞前部の表面には射出装置が配置されていることが観察

された。細胞は基本的に遊泳性であり、主に、回転遊泳を行っていた。シストなどの細胞壁を持った細胞は観察されなかった。

SEM 及び TEM による微細構造観察から、本株は典型的な cryptomonads の細胞構造の特徴を有していることが確認された。



Figure1. SRT707 株の光学顕微鏡写真

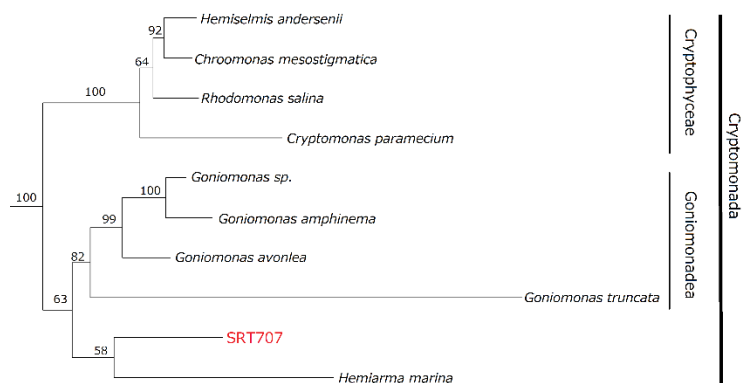


Figure2. 18S rDNA および 28S rDNA を用いて描いた系統樹

考察

SRT707 株は分子系統解析によって Cryptomonada に含まれることが示されたが、Cryptophyceae、Goniomonadea および *Hemiarma marina* それぞれとは明瞭なクレードを形成せず、Cryptomonada 内の独立系統であることが示唆された。

大きな射出装置を複数有することなどから、Goniomonadea および *Hemiarma marina* と本株は形態的に類似しているが、Goniomonadea はジグザグに底を這うように動く特徴を持つ点、また、*Hemiarma marina* は鞭毛の長さが短い点それぞれ本株とは異なっている。したがって、SRT707 株は Cryptomonada に含まれる新属新種として扱うことが妥当であると結論した。