

Phylogenomics データによる真核生物大系統解析

Phylogenomic study for understanding the global eukaryotic phylogeny

稲垣祐司

筑波大学計算科学研究センター

1. 研究目的

標準的な系統解析マーカーである小サブユニットリボソーム RNA 配列による系統解析では、未記載真核微生物 SRT706 株の系統的 position は確定できなかった（未発表データ）。しかし SRT706 株の RNA-seq データ解析から、この生物種はアンキロモナス類、マラウイモナス類、ディスコバ生物群でしか発見されていないミトコンドリア局在 DNA ポリメラーゼ (heMP) をもつことが示唆された。従って SRT706 株は、アンキロモナス類、マラウイモナス類、ディスコバ生物群のいずれかに近縁となる可能性が高い。2021 年には SRT706 株からのデータを追加した大規模アライメントデータを系統解析を行い、以下の 2 点の検証を研究目的とした。①heMP を保持するアンキロモナス類、マラウイモナス類、ディスコバ生物群のうちいずれと SRT706 株が近縁か。②heMP をもつ生物種/系統が単系統になるかどうか。

2. 研究成果の内容

これまでの研究でマラウイモナス類と明確に近縁性をもつ生物種/生物群は知られていなかった。340 遺伝子からなるアライメントをもちいた最終的な大規模分子系統解析では、SRT706 株はマラウイモナス類と姉妹関係となり、この系統的 position は最尤法による ultrafast ブートストラップ値 (UFBP) 100% で支持された。2021 年度の解析では上記姉妹群関係を徹底的に検証していないが、①SRT706 株はマラウイモナス類の初期分岐系統であるか、②SRT706 株はマラウイモナス類とは異なるがマラウイモナス類と近縁な系統群に含まれること示唆する。どちらにせよ、これまで見過ごされてきたマラウイモナス類周辺の生物多様性の一端を明らかにすることに成功した。

一方、heMP を使用する系統群間の系統関係には結論を出すことができなかった。heMP を使用するディスコバ類はメタモナス生物群と姉妹関係となり、この姉妹関係は UFBP 100% で支持された。マラウイモナス類+SRT706 株は、アモルフィア生物群、CRuMs 生物群と UFBP 100% で支持されるクレードを形成した。アンキロモナス類は上記クレードの基部から分岐したが、その分岐に対する UFBP は 50% 以下であった。

3. 学際共同利用が果たした役割と意義

SRT706 株の系統的位置を確定するために行った 340 遺伝子アライメントデータの一連の解析には、大規模計算リソースが必要である。学際共同利用プログラムにより提供されるリソースは、大規模分子系統解析を実施するうえで貴重である。

4. 今後の展望

SRT706 株とマラウィモナス類の姉妹群関係、さらには heMP を使用する生物種／群間の系統関係には、タクソンサンプリングが大きな影響を与える可能性がある。昨年度行った SRT706 株に関する解析と並行し、メタモナス生物群の初期分岐系統である *Anaeroamoeba* をはじめいくつかの真核微生物トランスクリプトームデータが利用可能となった。これらの新しい配列データを加え、再度 SRT706 株の系統的位置の確認、さらには heMP を使用する生物種／群間の系統関係を再検証する必要がある。

5. 成果発表

(1) 学術論文

- ① Yazaki E, Miyata R, Chikami Y, Harada R, Kawakubo T, Tanifuji G, Nakayama T, Yahata K, Hashimoto T, Inagaki Y. Signs of the plastid: Enzymes involved in plastid-localized metabolic pathways in a eugregarine species. 2021 *Parasitology International* 83:102364.
- ② Yazaki E, Yabuki A, Imaizumi A, Kume K, Hashimoto T, Inagaki Y. The closest relative of Archaeplastida is revealed by phylogenomic analyses that include *Microheliella maris*. 2022 *Open Biology* 12:210376.

(2) 学会発表

- ① Yazaki E, Yabuki A, Imaizumi A, Kume K, Hashimoto T, Inagaki Y. *Microheliella maris* unites Archaeplastida and Cryptista in phylogenomics. 4th Asian Congress of Protistology, オンライン, 2021 年 11 月 8-11 日 [国際学会・招待講演]

(3) その他

なし

使用計算機	使用計算機 に○	配分リソース*	
		当初配分	追加配分
Cygnus			
Oakforest-PACS	○	900	
※配分リソースについてはノード時間積をご記入ください。			