



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Ultrastructural and phylogenetic studies of unarmoured kleptochloroplastidic dinoflagellates [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	大沼, 亮
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第11803号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58915
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Ryo_Onuma_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（理学） 氏 名 大 沼 亮

審査担当者 主査 教 授 堀 口 健 雄
副査 特任教授 梶 内 新
副査 准 教 授 小 亀 一 弘
副査 准 教 授 長 里 千 香 子（大学院環境科学院）

学 位 論 文 題 名

Ultrastructural and phylogenetic studies of unarmoured kleptochloroplastidic dinoflagellates

(盗葉緑体性無殻渦鞭毛藻類の微細構造学的・系統分類学的研究)

渦鞭毛藻類には典型的な光合成性種の他に、「盗葉緑体」とよばれる特殊な葉緑体を維持する種も知られている。盗葉緑体とは、葉緑体をもたない生物が他の藻類から盗んだ葉緑体のことで、細胞内で一時的に保持・使用されるがやがて失われる。この現象は葉緑体獲得に至る細胞内共生の中間的段階であると解釈され細胞内共生確立過程を研究する上では非常に興味深い。*Nusuttodinium* 属はクリプト藻から取り込んだ盗葉緑体を維持する渦鞭毛藻で6種が記載されている。本研究では、1)盗葉緑体性渦鞭毛藻類の更なる多様性を探索し、2)クリプト藻を取り込ませた *Nusuttodinium* 属3種を経時的に形態観察し、盗葉緑体変化の種間比較をおこなうこと、3)淡水産種 *N. aeruginosum* におけるクリプト藻の種特異性を分子系統学的手法で明らかにすることを目的とした。

1章では、*Nusuttodinium* 属に形態的に類似する2種（DAI、DIS と呼ぶ）を記載した。両種は盗葉緑体現象は示さないが4遺伝子を使った系統解析でDAIは *Nusuttodinium* と姉妹群になる一方、DISは *Nusuttodinium* のクレードに含まれるという結果を得た。系統的位置と形態的特徴からDAIを新属新種 *Pellucidodinium psammophilum* として記載し、DISは盗葉緑体をもたないが、*Nusuttodinium* と共通した形質をもつことから同属の新種 *N. desymbiontum* として記載した。

2章では、進化段階の異なる海産種 *N. poecilochroum*、*N. latum*、及び淡水産種 *N. aeruginosum* を用いて盗葉緑体の経時的形態変化の比較を行った。*N. poecilochroum* では、取り込み1時間後までにクリプト藻細胞質が消化され、3時間後からはクリプト藻核（以下CNと略記）も消失した。葉緑体の体積の増大は見られなかった。*N. latum* では葉緑体の外側の細胞質は消化されるが、葉緑体に囲まれた細胞質やCNはそのまま残存し、120時間後までに葉緑体の体積は顕著に増大した。*N. aeruginosum* ではクリプト藻の細胞質の消化は起こらず、CNなどのオルガネラを温存する。120時間後には葉緑体は宿主細胞全体に拡大し体積は20倍以上になった。葉緑体が拡大する後2者はCNを残すことから、葉緑体の維持・拡大にはCNが必要であることが示唆された。さらに、宿主細胞分裂後にCNがどのように受け継がれて行くのかを *N. aeruginosum* を用いて検証した。盗葉緑体は両方に受け継がれるが、CNは片方にしか受け継がれず、宿主細胞中でCNは分裂しないことが判明した。5回の分裂を終えた32細胞のうち、CNをもつ細胞が最大の盗葉緑体を持ち、早期にCNを喪失した系統では盗葉緑体が著しく縮小していた。この結果はCNが盗葉緑体の拡大に必要であることを強く示唆し、永続的な葉緑体獲得のためには共生藻の核も維持する必要があると考えられた。

3章では、淡水産種 *N. aeruginosum* が取り込むことが出来るクリプト藻の種特異性を検証した。盗葉緑体として使うことのできるクリプト藻はサブクレード4に属する *Chroomonas* のみであるが、種レベルでは一定の可塑性があることが示された。

これを要するに著者は、新分類群の発見を通して *Nusuttodinium* 属とその近縁種の進化過程の理解に貢献し、さらに盗葉緑体の細胞内での変化を初めて詳細に記載し、共生藻核が細胞内共生維持に重要であるという新たな知見を得た。さらに、淡水産種における宿主-クリプト藻間の種特異性の実態も初めて明らかにすることに成功し、渦鞭毛藻類における葉緑体の初期進化の解明に大きく貢献した。

よって著者は、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める。