



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Diversity of endosymbiotic diatoms and photosynthetic pigments in dinoflagellates [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	山田, 規子
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第11809号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58898
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Norico_Yamada_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 山 田 規 子

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 教 授 田 中 歩（大学院生命科学院）

学 位 論 文 題 名

Diversity of endosymbiotic diatoms and photosynthetic pigments in dinoflagellates
(渦鞭毛藻における共生珪藻と光合成色素の多様性)

渦鞭毛藻は原生生物の一群で水圏生態系の主要な構成員である。本グループの生物に見られる葉緑体獲得現象の複雑さは他の生物では例を見ない。95%以上の光合成性渦鞭毛藻が紅藻由来の葉緑体（典型的葉緑体）を保持している一方で、いくつかのグループではその典型的葉緑体を捨て、新たに他の微細藻類を取り込むことで異なる起源の葉緑体を獲得している。本論文は葉緑体の進化と光合成色素の多様性に焦点を当てた2部構成となっており、珪藻を取り込んで葉緑体を獲得した渦鞭毛群（dinotomと呼ぶ）における葉緑体の共生進化の実態を明らかにすること（1章）、渦鞭毛藻が生息域の環境に応じて光合成色素組成をどのように多様化させているのか（2章）を調べることを目的としたものである。

1章1部では、共生珪藻の葉緑体コードの *rbcl* 遺伝子と核コードの 18S rDNA に基づいた分子系統解析を行い、共生珪藻種の特性を試みた。その結果、培養に成功した7種の dinotom は全て *Nitzschia* を共生珪藻としていること、各 dinotom はそれぞれ異なった6種の *Nitzschia* 種を保持していること、つまり各共生 *Nitzschia* 種は宿主の渦鞭毛藻種にほぼ1対1で対応していることが明らかになった。既知の dinotom の結果を加えると、4属9種もの珪藻が dinotom に葉緑体として利用されていることが本研究から示され、共通祖先から進化した dinotom が種分化後に共生珪藻を頻繁に入れ替えていることが示された。1章2部では、未記載種3種について分類学的研究を行い、それぞれを *Durinskia kwazulunatalensis*、*Galeidinium phymatodeum*、*G. conglobatum* として記載した。

2章では渦鞭毛藻の生活形と光合成色素組成との関連を考察した。渦鞭毛藻の生息環境と光合成色素組成との関係を明らかにすることを目的として、dinotom に加え、典型的葉緑体をもつ渦鞭毛藻を含めた2タイプの葉緑体をもつ計40種45株についてHPLCによる色素分析を行った。分析した渦鞭毛藻は、砂地に住むベントス性、タイドプール性、プランクトン性の3タイプの生息場所に分けて解析した。生活形のタイプごとに色素分布を比較したところ、砂地に住む渦鞭毛藻に特異的に検出される10以上の色素が発見された。2章1部では特にクロロフィル *a* の分解産物である 13², 17³-cyclopheophorbide *a* enol (cPPB-*a*E) に着目した。cPPB-*a*E は蛍光を発しない、ピーク 425、451、625nm の吸収波長をもつ特異な色素である。1986年の発見以来この色素は海産無脊椎動物や海底の堆積物からのみ検出・報告されてきた。本研究により一部の光合成生物でも cPPB-*a*E が生成されることが初めて示され、これまで推測されてきた機能とは異なり光合成生物では光過剰条件下における消光作用のためにこの色素が使われているものと推測された。さらにこの色素が砂地性渦鞭毛藻6種からのみ検出されたことから生息域と光合成色素組成の関連性が示唆された。2章2部では分析した40種45株の渦鞭毛藻を上記3つの生息場所と2つの葉緑体タイプに分け、光合成色素組成との関係性を解析した。その結果、葉緑体のタイプに関わらず、砂地性渦鞭毛藻類のみからプランクトン性種には見られない多様な色素が検出された。このことは色素組成と生活形の関連性を強く示唆している。さらに自由生活性の珪藻と dinotom の色素を比較し、共生珪藻では渦鞭毛藻に獲得された後に大幅な色素改変が生じていることを発見した。

これを要するに、著者は珪藻由来の葉緑体をもつ渦鞭毛藻では共生珪藻の入れ換えが今まで知られているよりはるかに頻繁に生じていることを明らかにし、さらに光合成色素はプランクトン性に比べ砂地性の種で明らかに多様度が高く、光合成色素組成が生育環境（生活形）に適応して生成される事を初めて明らかにしたもので、渦鞭毛藻類の葉緑体進化・光合成色素組成に関して新しい知見をもたらした。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。