

Title	Molecular phylogenetic analyses of nuclear- and plastid-encoded genes from dinoflagellates: Implication for origin of the dinoflagellate plastid( Abstract_要旨 )
Author(s)	Takishita, Kiyotaka
Citation	Kyoto University (京都大学)
Issue Date	2000-07-24
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2433/151594">http://hdl.handle.net/2433/151594</a>
Right	
Type	Thesis or Dissertation
Textversion	none

氏名	たき 瀧	した 下	きよ 清	たか 貴
学位(専攻分野)	博士(農学)			
学位記番号	農博第1146号			
学位授与の日付	平成12年7月24日			
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当			
研究科・専攻	農学研究科応用生物学専攻			
学位論文題目	'Molecular phylogenetic analyses of nuclear- and plastid-encoded genes from dinoflagellates: Implication for origin of the dinoflagellate plastid'			
	渦鞭毛藻類の核および葉緑体遺伝子の分子系統解析: 渦鞭毛藻類の葉緑体の起源に関する考察			
論文調査委員	(主査) 教授 内田有恆	教授 中原紘之	教授 大山莞爾	

### 論文内容の要旨

赤潮原因藻として、また麻痺性貝毒や下痢性貝毒の生産藻として水産業の分野で注目されている渦鞭毛藻類は、一方では葉緑体をもたずに従属栄養型増殖をするものが存在したり、その核構造や染色体構造が極めて特殊であることから、進化系統学的位置についても大変興味深い藻類である。

本論文は、渦鞭毛藻類について、その核ゲノムにコードされる遺伝子と、葉緑体ゲノムにコードされる遺伝子(光合成色素の主カロチノイドとして主としてペリディニンを保有する葉緑体遺伝子とフコキサンチン誘導体を保有する葉緑体遺伝子)を解析することにより、葉緑体がどのように獲得され、また消失したかについて考察している。

第一章においては、渦鞭毛藻類の分類学的位置とその特徴を述べ、光合成色素の組成などから葉緑体の起源が多様であることの可能性を示して、核由来ならびに葉緑体由来遺伝子の情報に基づく分子系統解析の重要性を指摘している。

第二章では、従属栄養性の渦鞭毛藻 *Oxyrrhis marina* の核コード遺伝子(小サブユニット rRNA 遺伝子とアクチン遺伝子)情報を用いた遺伝子解析をおこなうことにより、本藻がいつ葉緑体を消失させたのか、またアピコンプレサ類のアピコプラストとどのような関係にあるかについて論じている。

第三章では、光合成色素の主カロチノイドとしてペリディニンを保有する渦鞭毛藻の葉緑体遺伝子である *psbA* の遺伝子解析をおこなっている。その結果、調べた限りの6種の渦鞭毛藻類は単系統であること、不等毛植物系統のシスターグループに属すること、これら渦鞭毛藻類/不等毛植物の系統は紅藻/クリプト藻類と大きなクラスターを形成することを明らかにしている。このことから、ペリディンタイプの葉緑体は紅藻類由来ではないかと推測している。

第四章では、光合成色素の主カロチノイドとしてフコキサンチンおよびフコキサンチン誘導体を保有する渦鞭毛藻 (*Gymnodinium mikimotoi*) の葉緑体由来の4種の遺伝子 (*psbA*, *psaA*, 葉緑体 SSU rRNA, *rbcl*) についてクローニングし、その情報に基づき分子系統解析を行っている。その結果、*G. mikimotoi* の葉緑体は不等毛植物とはクラスターを形成しないことを明らかにしている。このことは、*G. mikimotoi* の葉緑体が chloroplast lineage ではなくて、rhodoplast-lineage であることを意味するものである。

第五章では、以上で述べた研究を総括して、渦鞭毛藻類は、その進化の過程で、複数回の独立した藻類共生過程とその脱落ならびに置換を経ることにより葉緑体を獲得してきた結果、現在の渦鞭毛藻類の多様性が生み出されたものと結論づけている。

### 論文審査の結果の要旨

渦鞭毛藻類は海洋や湖沼に一般的に存在する単細胞性の原生物であり、水界の主要な一次生産者としての役割を果たしている。また、一部の種は沿岸において赤潮をひきおこしたり、麻痺性貝毒や下痢性貝毒の原因にもなっている。一方、本

藻類の進化的位置についても注目されており、特にその葉緑体の獲得と脱落については議論のあるところである。本論文では、渦鞭毛藻類の核および葉緑体の遺伝子を解析することにより、本藻類の進化的位置とその葉緑体の獲得ならびに脱落について考察している。

評価すべき点は以下のとおりである。

1. 核ゲノムにコードされる遺伝子の分子系統解析を行い、光合成種と従属栄養種の系統関係を調べることにより、渦鞭毛藻類は元来従属栄養種であり、後に葉緑体を獲得した可能性を示した。このことは、アピコンプレサ類が有するアピコプラストと渦鞭毛藻類の葉緑体とは起源を異にすることを意味する。

2. 核ゲノムにコードされている SSU rRNA 遺伝子の解析により主要カロチノイドとしてフコキサンチンやフコキサンチン誘導体を有する渦鞭毛藻類はペリディニン有する渦鞭毛藻類よりも後に分岐することから、本来ペリディンタイプ葉緑体を有していたが、後に異なる色素タイプの葉緑体と置換がおこった可能性を示した。

3. 主要カロチノイドとしてペリディニンを保有する渦鞭毛藻類について、その葉緑体は紅藻類、クリプト藻類および不等毛植物の葉緑体に近縁であることを証明した。

4. 主要カロチノイドとしてフコキサンチンおよびフコキサンチン誘導体を有する *G. mikimotoi* の葉緑体の起源はハプト藻類か、あるいはハプト藻類の葉緑体の起源となった紅藻類と比較的近縁な紅藻類である可能性を初めて提示した。

以上のように、本論文は葉緑体の複数回の獲得、脱落および置換により渦鞭毛藻類の多様性が生み出されたことを分子レベルで初めて明らかにしたものであり、海洋分子微生物学、微細藻類学ならびに海洋微生物生態学の発展に寄与するところが大きい。

よって本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成12年5月26日、論文ならびにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。