

論 文 要 旨

論 文 題 目 Studies on mechanism of mitochondrial inheritance in *Chlamydomonas*

The non-Mendelian inheritance of organelle DNA is common in most plants and animals. In the isogamous green alga *Chlamydomonas*, progeny inherit chloroplast genes from the maternal parent, as paternal chloroplast genes are selectively eliminated in young zygotes. In the experiments of crosses using mutants and interspecies strains, mitochondrial genes were thought to inherit from the paternal parent. If mitochondria show paternal inheritance, maternal mitochondrial DNA (mtDNA) would be selectively eliminated in zygotes as like paternal chloroplast DNA. Nevertheless, it is not yet established that mitochondria shows paternal inheritance.

First, we successively backcrossed (to F₃) two interfertile strains of the *Chlamydomonas reinhardtii* and *Chlamydomonas smithii* to match nuclear backgrounds and examine transmission patterns of mtDNA in progeny by PCR analysis of *cob* gene sequences. MtDNA was strictly transmitted paternally.

Second, we examined behaviors of maternal and paternal mtDNAs with various methods during the period between the beginning of zygote formation and tetrad formation. We observed the behavior of the organelle nucleoids of living cells by specifically staining DNA with the fluorochrome SYBR Green I, and staining mitochondria with 3,3'-dihexyloxycarbocyanine iodide (DiOC₆). We also examined the fate of mtDNA of male and female parental origin using real-time PCR, nested PCR with single zygotes and fluorescent *in situ* hybridization (FISH) analysis. The mtDNA of maternal origin was completely eliminated before the first cell nuclear division, probably just before mtDNA synthesis, during meiosis.

We suggest that the complete elimination of maternal mtDNA during meiosis is the primary cause of strict paternal mitochondrial inheritance.

氏 名 青山 洋昭

2006年 2月 10日

琉球大学大学院

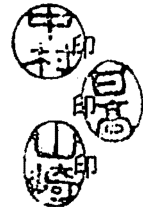
理工学研究科長 殿

論文審査委員

主査 氏名 中村宗一

副査 氏名 日高道雄

副査 氏名 山崎秀雄



学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し、学位論文の審査及び最終試験を終了したので、下記のとおり報告します。

記

申請者	専攻名 海洋環境学 氏名 青山洋昭 学籍番号 [REDACTED]
指導教官名	中村宗一
成績評価	学位論文 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格 最終試験 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格
論文題目	Studies on mechanism of mitochondrial inheritance in <i>Chlamydomonas</i>
審査要旨 (2000字以内) 植物細胞は葉緑体とミトコンドリアがあり、それぞれ母性遺伝をす ると言われてきた。これについては、雌配偶子は雄配偶子より非常 に大きいため、雌配偶子は雄配偶子より圧倒的多数の上記細胞内 小器官を含んでいる、圧倒的多数の雌配偶子の細胞小器官が子に伝 わるので母性遺伝になる、と従来説明されてきた。しかし、下等な	

(次頁へ続く)

藻類で同形配偶であるクラミドモナスを用いて調べたところ、ミトコンドリアは父性遺伝を示す事が今回明らかになった。また、雌親及び雄親のミトコンドリア遺伝子を追跡したところ、子孫を作り始める減数分裂の直前で雌親のミトコンドリア遺伝子のみ消失する事を初めて明らかにした。これらにより、ミトコンドリア研究の新たな転換点を開いたと考えられる。内容は新規制が高く、学術的な価値が認められる。

学位論文の一部及び関連研究は3報の国際学術雑誌(全て英文、査読付き国際専門誌)に掲載済みであり、内容に関する評価を既に受けている。

申請学位論文を各論文審査員が熟読した後、学位論文審査会を開いて内容の検討をおこなった。その結果、審査委員全会一致で申請された学位論文の成績は「合」に値すると判定した。

平成18年2月8日午前10時00分から、学位論文の内容に関する最終試験を行った。発表はパワーポイントとコンピューターを用いて理学部複合棟102室で40分間行い、その後、発表内容に関する質疑応答を論文審査委員及び一般聴衆者に対して行った。申請者は学位論文内容に関して十分な専門的知識を習得していると判断できた。

申請者は「琉球大学大学院理工学研究科博士後期課程の学位授与に関する申し合わせ第3項」の規定を満たし「海洋環境学専攻における学位授与に関する申合せ」生物学分野の規定(査読つき論文二篇以上、うち一篇以上は第一著者)を満たしている。よって、論文審査委員会は全会一致で本申請学位(博士)論文を「合格」と判定した。