

## Principal Research Project–C

### Survival strategy of micro-plankton to Global Warming

PI: Yurika Ujiie, Kyoko Hagino

#### [Summary]

The project aims to document diversity-changes in micro-plankton (particularly Haptophytes) over the past half century, during which significant global warming has occurred. The CMCR has an extensive collection of filter samples of sea-water in 1960–1970's world oceans. Molecular/morphological based analyses on these samples enable to reconstruct biogeography, and to provide comparable data with 2000's biodiversity studies. We will thus be able to understand the response of micro-plankton to drastic warming.

#### [Overview]

Global warming, in particular accelerated warming since the 1990's, has caused many environmental changes (sea-level rise, ocean acidification, etc.). Marine micro-plankton, particularly phytoplankton, play an important role in atmosphere–ocean CO<sub>2</sub> exchanges as CO<sub>2</sub> consumers. These organisms could be significantly affected by environmental change associated with Global warming. However, we still have limited knowledge of the actual response of phytoplankton to environmental changes. Our project seeks to directly observe 1960–1970's photic biosphere. An extensive set of filter samples (0.8–64 μm) were collected from >6000 sites across the world ocean by researchers at Lamont-Doherty Earth Observatory to investigate coccolithophore assemblages and geographic distribution (e.g., McIntyre and Bé, 1967; Okada and Honjo, 1973; Okada and McIntyre 1977; 1979), and most of these are now archived in the CMCR. In order to harvest this fruitful collection, we will investigate species diversity and geography of micro-plankton (e.g., Haptophytes) based on genetic and morphological analyses. In particular, NGS-based analyses are applicable for comparison with the modern biodiversity and biogeography detected by the TARA Ocean project (2009–2013). Through these comparisons, we will be able to detect changes of species composition and distribution during global warming, leading future adaptation/distinction of organisms and speciation. Thus, we can examine the “real” first response of micro-plankton to drastic environmental changes in the last ~50 years. The present project will largely contribute to understanding the effect of Global warming to marine biosphere.

## 地球温暖化に対する微小プランクトンの生存戦略

PI：氏家由利香、萩野恭子

### 〔概要〕

本プロジェクトの目的は、過去半世紀における劇的な地球温暖化における微小プランクトン（特にハプト藻）の多様性の変化を解明することである。コアセンターでは、1960～1970年代世界各地から採取された海水ろ過フィルター試料を保管している。これら試料を用いた遺伝子・形態解析を行うことによって、当時の生物地理分布だけでなく、現在のデータと比較検証ができる。これにより、劇的な温暖化に対する微小プランクトンの生物応答の理解を明らかにする。

### 〔詳細説明〕

地球の気温は1990年代以降、加速的に上昇し、海水準の上昇や海洋酸性化といった数多くの気候変化を引き起こしている。一方、海洋の微小プランクトン（微細藻類）は、CO<sub>2</sub>の消費者として大気-海洋間のCO<sub>2</sub>交換において重要な役割を果たしているため、地球温暖化に伴う環境変化を大に受ける可能性がある。しかし、こうした劇的な環境変化に対する微細藻類などの応答については不明な点が多い。このような現状に対して、本プロジェクトでは1960年代から1970年代の有光層の生命圏の試料を直接調べる。具体的には、同時代にラumont・ドハティ地球科学研究所によって、世界の海洋の6000地点以上から海水ろ過試料が採取され、一部が円石藻の群集や種の地理的分布の研究に用いられたが、残りの多くは現在海洋コア総合研究センターに保管されている。この試料コレクションを用い、本プロジェクトでは遺伝子・形態分類に基づく微小プランクトン（特にハプト藻）の種組成、それらの分子系統地理を解明する。特に次世代シーケンサーによる遺伝子解析情報は、2009～2013年にTARA Oceanプロジェクトで採取された環境DNA試料解析による現在の有光層の生物群集と比較が可能となり、温暖化における分布種の組成の変化や、分布域の拡大・縮小を検証することができる。こうした生物の変動は、将来の生物群の適応や絶滅、種分化につながる可能性があり、重要な知見である。過去30-50年間に見られた劇的環境変化に対する生物の初期応答の“実際”を見る事ができる。このように、本プロジェクトは地球温暖化が生命圏へもたらす影響を理解する上で多大な貢献をすると期待される。