

## 2015年度 国際共同研究交通費補助研究成果概要報告書

別紙可 (A4用紙1～2枚)

所属・職・氏名	理工学部
共同研究者 所属・職・氏名	Department of Marine Sciences, Università Politecnica delle Marche Professor Dr. Mario Giordano Department of Biological Sciences, Universität Konstanz Professor Dr. Peter Kroth
研究課題	様々な環境因子変動下における海洋性珪藻類の無機炭素固定機構と生育制御機構の解明
研究期間 (実際の派遣又は招聘期間)	2015年 11月 25日 ～ 2015年 12月 4日
研究場所	神戸三田キャンパス、4号館4階 松田研究室および梅田キャンパス

### 概要 (1000字～2000字程度)

海洋性珪藻類は、地球上の二酸化炭素の20%を吸収することが、近年の宇宙技術を駆使した確度の高い分析から広く知られ、その重要性が指摘されている生物である。さらに、この生物は常に過酷な環境変動に晒され、その環境に迅速に適応すると同時に高い一次生産性(=光合成による有機物生産能力)を維持している。環境因子変動による一次生産維持機構を分子レベルで解明することは近未来の海洋及び地球環境を予測する上で不可欠である。この研究を実現できる研究室は、申請者と招聘者の研究室を含めて、世界でも限られており、国際的な共同体制が必要である。

申請者はこれまでに、海洋において二酸化炭素やそのイオンなどの無機炭素を珪藻細胞が積極的に取り込み、固定する仕組みの鍵タンパク質として、葉緑体内に存在する炭酸デヒドラターゼを発見し、葉緑体内での制御機構の一端を明らかにしてきた。その過程で、Kroth博士は、当該タンパク質の活性制御機構を明らかにすることに深く関係した。また、珪藻細胞内で機能する様々なタンパク質の発現制御の解析において、Giordano博士の主要な研究目的である環境因子と細胞内代謝の関連性に関する複数の知見が不可欠な役割を果たした。これらのプロジェクトは、科研費基盤Bなどのいくつかの外部資金も獲得し、また一流国際誌に数報がすでに受理、刊行されており、一部は共同研究者と共著である。

今回の共同研究では、海洋性珪藻を実験試料として用い、以下の3プロセスにより、様々な環境因子変動下における海洋性珪藻類の一次生産維持機構について明らかにすることとした。①細胞外からの無機炭素獲得と無機炭素の細胞内流路調節機構の解明、および②葉緑体ピレノイド局在因子の探索および制御機構の解明、③珪藻類の一次生産維持に関与する因子の環境因子変動による発現制御解析である。①に関しては、珪藻細胞内の各膜における無機炭素輸送体の同定・機能解析、さらに、様々な細胞内区画に局在する炭酸脱水酵素を標的とした遺伝子改変により得られる変異体を用いた生理学的解析を行ったが、この進捗状況と結果に対して、セミナー、研究会、およびその他の機会を利用して集中的に議論することが出来た。②に関しては、感光標識技術および質量分析計を用いた葉緑体ピレノイド構成因子の探索および同定と、得られた新規因子について、その機能解析と活性制御機構を探っているが、方法論の斬新さと得られた機能既知および機能未知因子について、先方からも極めて大きな期待が示され、今後の共同研究の具体的内容についても、相互理解を深めることができた。そして、①および②より得られた複数の因子に関して、光度・鉄濃度・CO<sub>2</sub>濃度・塩濃度など複数の環境因子の変動下における発現解析を行い、海洋性珪藻類の一次生産維持と環境因子との因果関係を包括的に理解し議論を深めるための議論を行った。

この目的のために、研究計画期間を通じて、学際的な情報交換を行積極的に行った。具体的にはこれらの計画について集中的に議論する会議を理工学部、松田研究室で行い、その後、彼らのこれまでの研究成果についても理工学部セミナーを開催した。また、申請者が関学を拠点として、全国から本分野および関連分野に興味を持つ研究者を集めて開催した、第2回分子珪藻研究会で、1日目と2日目のプレナリー講演をしていただき、参加者からも積極的な質疑応答が成された。

一方で、国際的な学部・大学院連携の枠組み策定を現在招聘者の所属大学と進め、共同研究の促進に向けた大学間の枠組み作りについても取り組んでおり、その件についてもこの機会に、理工学部のSGU担当者(武田・角谷・吉澤)と話し合う機会を設けた。本来関学のSGUは学部・教育レベルでの国際交流をメインと標榜しているものの、文科省が提供する本プログラムの趣旨自体は、これまでに無い発展的で具体的成果のある国際交流を各大学に期待している側面が強く有り、理工学部の取り組みでは大学院間交流も少なからずターゲットとしている。事実、文部科学省においても、教育大学とされるグループに対しても、研究大学或いは大学院大学とグループ分けされる大学と全く同様に科学研究補助金の門戸が開かれ、助成が行われて続けている事実を見ると、教育大学

であっても、「研究力とそこからの発信力」、および「研究成果を教育に還元してゆくことが出来る高度な教育機関」という、大学の本来の使命を全うする力があるか否かによって、文部科学省を初めとする政府機関や社会全体は、今後も大学を格付けしていくことは必至と考えられる。ヨーロッパにおけるこれまでの大学改革も、現在日本が直面している本音と建て前の大学格付けの狭間で進行していた事実や経験談等も懇談の中で聞くことが出来た。政策的な大義名分を、深慮無く鵜呑みにして最終的に足下をすくわれないように、「身のある大学改革」を日本の私学こそ行うべきであるとの貴重な提言を受けた。

このように今回の共同研究は、殊の外有意義に行われた。なか日の11月30日には、梅田での研究会終了後、京都に足を伸ばし東福寺、伏見稲荷大社を見学した。東福寺の紅葉もさることながら、参道の一角にある蕎麦店で食した伝統的なにしん蕎麦とそのだし汁から、このニシンの由来と海洋光合成との関係、だし汁に使われているであろう、飛魚、鰹、昆布などについても日本近海の海洋一次生産について考察を深める絶好の機会となった。伏見稲荷大社では寄進によって建てられる赤鳥居の回廊を、そのまま観光名所としてしまうビジネスセンスについて話が弾んだ。夜は高瀬川付近で万願寺や九条ねぎなどの京野菜を頂きながら、我々関学も、聖書「タラントのたとえ」にあるように、お酒には厳しいがお金儲けには寛容なメソジストの大学であることなどを説明し、共同研究者も、お酒の肴として大変興味深く聞いておられた。

このように、Kroth 博士、Giordano 博士両名とも今回の滞在と共同研究を堪能され、関学のホスピタリティーに感謝の言を残し、無事帰国された。