

「秋田大学研究者海外派遣支援事業」帰国報告書

平成 22 年 9 月 1 日

所属・職名：工学資源学研究科地球資源学専攻・准教授

氏名：山崎 誠

派遣期間：平成 22 年 3 月 1 日～8 月 31 日

派遣研究機関名：英文 University of Angers

：和文 アンジェ大学

研究課題：北半球高緯度海域における高精度な古環境解析

～石灰質微化石を用いたアプローチ～

○研究概要（2000字程度）

深海底堆積物は、過去の海洋でおこった様々な現象を記録していると考えられることから、地球環境変動の仕組みを解明するのに用いられてきた。地球環境変動の解明は、近年指摘されている人間活動による環境変化の影響評価とともに、地質時代に形成された資源の成因解明に非常に重要である。申請者は、本学着任後の2004年9～11月に日本、米国、ヨーロッパが主導する統合国際深海掘削計画（IODP）の国際研究プロジェクトの一環として北大西洋の調査航海に参加した。航海では、植物プランクトン的一种である珪藻の化石が薄い層状に幾重にも重なりあった特徴的な堆積物（以下、珪藻マットと表現する）を頻りに挟在し、第四紀をフルカバーする堆積物の掘削に成功した。一般に、外洋域に発達する珪藻マットは、寒冷水と温暖水が収束する前線において、生理的に浮力の大きい珪藻種が寒冷水の沈降に逆らって表層で濃集し、その結果表層での栄養塩の枯渇および細胞死を招くことで連続かつ大量に沈降することによって形成されると考えられている。したがって、珪藻マットの沈積は、その海域に海洋前線が存在していることを示唆する有力な指標となる。このような堆積物はこれまで世界的にも数例の報告しかなかったが、今回、180万年間にも渡る大幅に長い時間規模での産出として北大西洋で初めて確認され、極めて興味深い。海洋における前線は、その分布、移動や形成・発達などの動態が、海流の経路や大気への蒸気の供給、海洋深層循環に密接に関連することから、気候変動の指標として、有用視されている。その前線の移動には、海洋に普遍的に産する微小な炭酸塩殻プランクトン生物（浮遊性有孔虫）が鋭敏に反応し、その量や種の構成を変えることが赤道域・や黒潮流域などで明らかとなっている。派遣者は北大西洋海域で得られた堆積物試料を分析した結果、浮遊性有孔虫化石の殻サイズが、珪藻マットの発達する35～60万年前に一時的に小さくなる現象を明らかにした（Yamasaki et al., 2008）。それらは海洋前線の発達過程に関連した環境事件を記録していると推測されるが、その具体的な背景については未だ明確

な結論が得られていない。そこで、本派遣研究では自らが採取したIODPの堆積物試料を用いて、1) 海洋前線における堆積メカニズムの解明と、2) 環境変動と浮遊性有孔虫の生態的応答の関係を詳細に明らかにすることを目的とした。

本在外研究は、フランスのアンジェ大学のラルフ・シーベル教授のもとで実施した。教授は、北大西洋の海洋前線に分布する浮遊性有孔虫の生態研究で、多数の優れた研究成果をあげている。教授の所有する大西洋の化石標本群と、派遣者が分析を進める北大西洋で採集された堆積物中に含まれる浮遊性有孔虫化石試料を比較しながら、第四紀を通じた種構成と詳細な形態変化を検討した。アンジェ大学滞在期間中に、過去160万年間をカバーする計120層準で浮遊性有孔虫化石の詳細な顕微鏡観察をおこない、その後、教授の所有する自動形態計測システムを利用して、有孔虫殻のサイズ測定を実施した。

その結果、浮遊性有孔虫の一種である *Neogloboquadrina pachyderma* の殻形態に特徴的な変化が認められた。同種の口孔の形状と、室と室との境界部にあたる縫合線の形状を詳細に検討したところ、それらの形状が120万年を境に変化することが明らかとなった。また、110万年以降、殻サイズが増大する傾向にあり、特に60万年前以降、顕著に殻サイズが増加した。約60〜120万年前の期間は、地球の氷期―間氷期の周期が4万年から10万年へと変化する移行期間にあたり、Mid-Pleistocene climate Transition (MPT) として知られている。このような氷期―間氷期周期の変化は、同時に環境変化の振幅も増大させ、MPTの期間を境にして、より寒い氷期をもたらしたと考えられている。したがって、今回用いた試料が採集された北大西洋海域では、MPTを境にしてより寒冷な環境へ変化したと推測され、浮遊性有孔虫の形態にも影響を与えた可能性が示唆される。現在、この成果を受けて、珪藻マットの形成タイミングと浮遊性有孔虫化石の種構成・サイズ変化について考察を進めている。また、滞在期間中、研究成果の一部について受け入れ研究室で議論をする機会が得られ、有孔虫の炭酸塩殻の安定酸素・炭素同位体組成やマグネシウム/カルシウム比の分析により、古水温や海洋表層の水温勾配を復元することで、より詳細な海洋前線の移動様式が明らかにできるとの着想を得て、今後も共同研究を継続する予定である。

○研究期間全般にわたる感想

(写真等があれば添付願います)

アンジェは、パリからTGVで1時間半ほどのフランス西部にある人口約16万人の地方都市で、アンジェ大学のほか、いくつかの大学があり、学生の多い街として知られている。ロワール川の支流メーヌ川沿岸に開けた市街は、アンジェ城(写真1)を中心として中世の史跡がいくつも残り、週末には海外からの観光客も多数訪れていた。フランス語をほとんど理解できない状態で在外研究を開始したため、最初の頃は滞在許可証の申請など非常に苦労した。しかしながら、受け入れ大学の研究者や学生は非常に親切で日常生活に関わる様々な書類作成等を手伝ってくれ快適に過ごすことができた。また、フランスの食材はおいしく、クレープ料理や季

節のフルーツを楽しむことができた。

フランスは日本に比べて祝日が多く、休日を利用して世界遺産として知られるロワール川沿いの古城のいくつかを見に行くなどした。半年間は、当初の研究予定を終えるには少し短かったが、期間中は非常に充実した時間を過ごすことができた。

最後に、今回このような在外研究の機会をいただいたことを、この場を借りて御礼申し上げます。



写真1. アンジェ城の城壁

※報告書は、国際交流センター刊行物（Web サイト含む）に公開を予定しております。