

平成 30 年度伊藤光昌氏記念学術助成金(研究助成)成果報告書

研究課題番号	H30-R1
研究課題名	有明海におけるビタミン B ₁₂ の季節変化とそのバクテリアによる生産
研究代表者	近藤 能子
所属・職 (または学年)	長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科 准教授

1. 研究目的

海洋では窒素など主要栄養塩や鉄など微量金属元素に加え、補酵素であるビタミン B₁₂ の挙動が植物プランクトン種組成に影響を与えている可能性が考えられるが、海洋におけるビタミン B₁₂ の挙動と生物群集の関係は明らかでない。本研究は、ビタミン B₁₂ の海洋動態について明らかにすることを目的とし、生物多様性に富む有明海をフィールドとしてビタミン B₁₂ の分布の季節変化と水温、塩分、クロロフィル *a*、栄養塩、バクテリア細胞数などの海洋環境パラメーターと併せて調べると共に、海水中のビタミン B₁₂ の主要生産者として知られるバクテリアを対象にした船上培養実験を行い、ビタミン B₁₂ の生産速度とバクテリア細胞数および組成の関係を定量的に解明することを目指している。

2. 方法

長崎大学付属練習船鶴洋丸航海（2017 年度、2018 年度）にて有明海の奥部から天草灘にかけて計 10 測点で表層バケツ採水（2017 年度）および CTD による 5 m 層の採水（2018 年度）を行った。海水試料は酸洗浄した遮光容器に採水後、船上で孔径 0.2 μm のヌクレポアフィルターを使用し 0.2 気圧以下で濾過後、-20℃ で凍結保存し研究室へ持ち帰った。試料は解凍後、実験室内でカラムによる濃縮を行い、Quattro micro API LCMS システム（Waters）を用いた LC-MS 法（Sañudo-Wilhelmy et al., 2012）により分析した。また、航海中、採取した天然海水試料を用いて孔

径 0.2 μm ならびに 2 μm のフィルターを用いたサイズ分画培養を行い、天然バクテリア群集によるビタミン B₁₂ 生産速度を見積もる実験を行った。

3. 研究成果

有明海表層には湾奥部に筑後川などから河川水が流れ込み、奥部では塩分が低くなる傾向を示した。いずれの観測時も、リン酸塩や溶存ケイ酸濃度と塩分との間には有意な相関関係が見られ、栄養塩が河川水によって供給されていることが示唆された。クロロフィル *a* 濃度は湾奥部測点の南部の点で高濃度を示す傾向を示し、2017 年の夏季には 2 測点（St. 2, 3）で 30 μg/L 以上の高い値も観測された。これまで得られている有明海および天草灘表層におけるビタミン B₁₂ の濃度範囲は <0.1~31 pM であり、過去にアメリカ西部沿岸域などで報告された海洋表層水中の濃度レベル（0.18~30 pM, Sañudo-Wilhelmy et al. (2012)）と類似した。一方、2017 年春季と夏季のビタミン B₁₂ 濃度を比較したところ、大部分の測点で夏季よりも春季の方が高い値を示した。2017 年度に採取した試料の分析結果は日本海洋学会 2018 年度秋季大会にてポスター発表を行った（高橋ら, 2018）。2018 年度の観測では、有明海内のバクテリア細胞数は春季より夏季の方が多くなる傾向がみられている。2018 年度に採取した試料のビタミン B₁₂ 濃度は培養実験で得た試料を含めて現在解析中である。

4. 今後の課題

本研究は1年の研究期間において、まず使用分析機器の分析条件調整に取り組み、昨年度採取した試料の分析を行い、その結果を日本海洋学会にて発表することができた。現在、今年度の観測から得られたビタミン B₁₂ 試料の分析を行っており、先に分析を行った栄養塩やクロロフィル *a*、バクテリア細胞数などの解析結果を用いた考察を速やかに行う必要がある。今後は現在実施中のビタミン B₁₂ の分析結果と現場の海洋環境パラメータとの関わりについてより詳細に解析を進め、国内外の学会・シンポジウムならびに投稿論文作成を目指す。

謝辞

本助成研究を遂行するにあたり、長崎大学練習船鶴洋丸船長ならびに船員の皆様には観測全般にご協力いただきました。また、本研究でビタミン B₁₂ について再分析を行なった海水試料の採取ならびにクロロフィル *a*、栄養塩の分析には武田重信博士（長崎大学）のご協力をいただきました。高谷智裕博士（長崎大学）には LC-MS によるビタミン B₁₂ 分析、和田実博士（長崎大学）にはバクテリア細胞数・種組成解析指導においてご指導

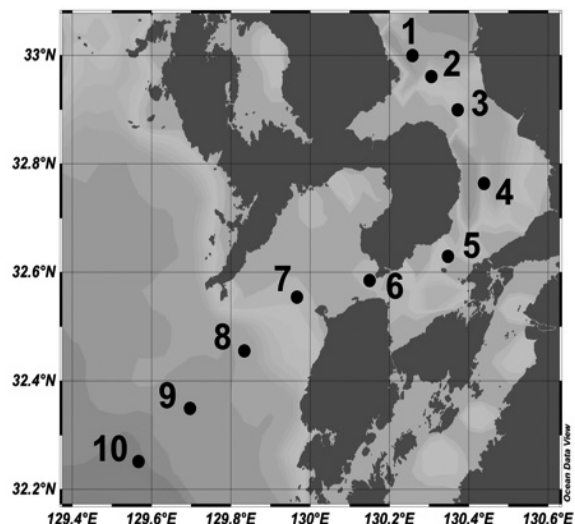


図. 本研究で実施した海水試料のサンプリング測点。

賜りました。皆様のご協力に感謝いたします。

参考文献

- Sañudo-Wilhelmy et al. (2012) Multiple B-vitamin depletion in large areas of the coastal ocean. PNAS, 109 (35), 14041-14045.
- 高橋成美, 近藤能子, 武田重信 (2018) 有明海・天草灘表層のビタミン B₁₂ の分布. 日本海洋学会 2018 年度秋季大会, 東京海洋大学, 東京, 2018 年 9 月.