

平成23年度研究科長裁量経費による助成研究報告

**Reports of Studies supported by Grant-in-Aid for Research from the Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University, 2011**

助成区分	研究課題名	研究代表者
プロジェクト研究 Grant-in-Aid for Project Research	リサイクル焼成カキ殻による環境改善効果の持続性に関する研究	山本民次

平成24年度研究科長裁量経費による助成研究報告

**Reports of Studies supported by Grant-in-Aid for Research from the Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University, 2012**

助成区分	研究課題名	研究代表者
プロジェクト研究 Grant-in-Aid for Project Research	麹菌の機能性成分の解析とその食品開発への応用	加藤範久 (非公開)
国際共同研究 Grant-in-Aid for International Cooperative Research	生物生産学部の海外実習における学生と地域住民の交流意識に関する調査－フィリピン大学ピサヤ校との交流協定締結をめざして－	山尾政博
基盤研究サポート Grant-in-Aid for Fundamental Research	高精度モニタリングを利用した赤潮分布予測手法の開発	小池一彦

## リサイクル焼成カキ殻による環境改善効果の持続性に関する研究

山本民次<sup>1)</sup>, 佐々木晶子<sup>1)</sup>, キム・キョンヘ<sup>1)</sup>, 浅岡 聡<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 広島大学大学院生物圏科学研究科, 739-8528 東広島市

<sup>2)</sup> 広島大学環境安全センター, 739-8513 東広島市

### Monitoring the effect of hot-air dried crushed oyster shells on environmental restoration

Tamiji YAMAMOTO<sup>1)</sup>, Akiko SASAKI<sup>1)</sup>, Kunghoi KIM<sup>1)</sup> and Satoshi ASAOKA<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University,  
Higashi-Hiroshima 739-8528, Japan

<sup>2)</sup> Environmental Research and Management Center, Hiroshima University,  
Higashi-Hiroshima 739-8513, Japan

#### 1. 背景と目的

広島大学地域貢献研究 (H21-22年度) により, 有機物による汚濁負荷が大きく, 硫化水素が発生して, 生物生息が極めて貧弱な泥干潟を焼成カキ殻で改善できることを明らかにした。しかしながら, 調査期間が短く, 効果の持続性が明らかになっていなかった。ここでは, 焼成カキ殻の投入による泥干潟の改善効果の持続性について検証するとともに, 微生物相の変化について調査することを目的とした。

#### 2. 研究方法

2011年9月8日 (夏季) と2012年2月21日 (冬季) に干潟調査を行い, 4区画 (2試験区, 2対照区) について, それぞれ  $n=3$  で採泥し, 泥温, pH, 酸化還元電位 (ORP), 強熱減量 (IL), 酸揮発性硫化物量 (AVS), 硫化水素 ( $H_2S$ ) 濃度, 底生生物 (付着微細藻, マクロベントス, メイオベントス) の種の同定と計数, PLFA 分析およびキノプロファイルによる細菌相の把握を行った。また, 上記の2回の調査結果を踏まえ, 焼成カキ殻による底質改善効果の持続性について, 数値生態系モデルにより検討した。

#### 3. 結果の概要

観測期間中 pH は7.3程度で安定し, 強熱減量の上昇, ORP の低下, AVS の上昇が見られた。間隙水中の  $H_2S$  にもわずかな上昇が観察されたが, 2011年9月においてもなお, 試験区のほうが対照区よりも低い傾向にあり,  $H_2S$  低減効果が持続していることが伺われた。

PLFA 分析およびキノプロファイルの結果では, 細菌相のバイオマスおよび種組成などには有意な差が認められず, 試験区と対照区に大きな違いが無いことが分かった。

数値モデル解析の結果, 実験を開始した2009年10月から2012年2月までの2年4カ月の間に間隙水中の  $H_2S$  積算低減量は11 g/L と見積もられた。

#### 4. 考察と今後の課題

2009年10月に試験を開始して以来2年4ヶ月経過した。2010年7月の庄原豪雨などによる上流からの有機物負荷が大きかったものの, 依然として間隙水中の  $H_2S$  濃度の低下があり, 効果は持続していることが理解できた。また, 細菌相には大きな違いが無く, カキ殻投入による微生物相への影響は大きく無いことが伺えた。

この技術は, 県下で排出される年間約10万トンにもおよびカキ殻を環境改善材として有効活用することで, 循環型社会形成に寄与できるものであり, 広島大学発 / 生物圏科学研究科発の技術としてさらに発信する必要がある。

生物生産学部の海外実習における学生と地域住民の交流意識に関する調査  
— フィリピン大学ピサヤ校との交流協定締結をめざして —

山尾 政博

広島大学大学院生物圏科学研究科, 739-8528 東広島市

**Attitude survey on curriculum of foreign practice conducted by Faculty of  
Applied Biological Science**  
— Through interviewing with people supporting our students —

Masahiro YAMAO

*Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University,  
Higashi-Hiroshima 739-8528, Japan*

【研究の目的】 本研究は、本学部が実施しているフィリピン・パナイ島での学生の海外実習を通して、地域の受入機関の関係者、ホスト・ファミリーがどのように学生と交流したか、今後の交流事業の拡大に対して、何を期待しているかを分析することであった。また、実習に参加した学生が現地での生産・生活体験を通して、どのような教育成果を得たかを、フィリピン大学ピサヤ校の協力を得て明らかにすることを目的にしていた。

【学部学生のための海外実習の意義と成果】 海外の農林水産業の実態を見聞し、住民参加型の地域振興や資源・環境保全プロジェクトの実施状況を視察し、地域住民、NGO、援助関係者との交流を図りながら、食料生産の実態、持続的開発、持続的資源利用、生物多様性の保全をどのように実施しているかを考える。学生の今後の学習に対するインセンティブを高めるとともに、グローバルな動きに対応できる人材として英語力を強化し、異文化への対応力を養うという意義を確認しつつ、海外実習の成果を具体的に検証した。

【学生を受け入れた側からの評価】 受け入れ機関であるフィリピン大学ピサヤ校（UPV）、JICA、体験学習やホームステイに協力してくれた地域行政機関から聞き取りを実施した。また、学生を滞在させていただいたホスト・ファミリーの代表者には詳細な聞き取りを実施し、学生が滞在した時の様子、今後の宿泊体験の持ち方等について意見を聞いた。どの家庭も、ホームステイ活動に参加するのは始めてだったが、「活動に参加して満足しているか」という問いに対しては、ほぼ全員がとても満足していた。改善点として、ホームステイ先での学生の滞在時間を長くすること、学生のコミュニケーション能力の向上が指摘された。ホームステイには様々なリスクがあるが、学生の満足度が高いことから、学部としては他の協力支援機関と連携しながら、今後も続けていく価値があると考えた。

UPV で受け入れ代表をしていただいた Prof. Evelyn T. Belleza (UPV 副学長、経営学部所属) は、生物生産学部との交流を積極的にとらえ、今後の本学との交流を拡大させるきっかけにしたいとの意向を持っておられた。同教授は、学生との交流を通じ、また、パナテ町での活動等を視察して、学生の英語能力を向上させることの必要性を強調された。UPV の学生や地域住民との間で、コミュニケーションを十分にとれない学生が少なからずいた。生物生産学部での講義において、専門用語を必ず英語で表記するなどして、能力向上をはかってはどうかという助言をいただいた。

## 高精度モニタリングを利用した赤潮分布予測手法の開発

小池一彦・有元太朗・Maung Saw Htoo Thaw

広島大学大学院生物圏科学研究科, 739-8528 東広島市

### Novel approach to monitor red tide status and its application for red tide prediction

Kazuhiko KOIKE, Tato ARIMOTO and Maung Saw Htoo Thaw

Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University,  
Higashi-Hiroshima 739-8528, Japan

【はじめに】 赤潮による養殖魚類の斃死は依然として深刻な問題であり、2009年と2010年には有明海・八代海において、*Chattonella* 赤潮により87億円に相当する魚類大量斃死が引き起こされている。赤潮への対策は養殖筏の移動、早期出荷、餌止が有効とされるが、それには原因プランクトンの出現モニタリングに基づく「赤潮の予測」が必要である。しかしながら、プランクトンの増殖は様々な環境要因を複合した総合表現であり、その予測は極めて難しい。近年、パルス変調型蛍光光度計（PAM 蛍光光度計）が開発され、植物の光合成活性の指標として一般的に用いられるようになってきた。PAM 蛍光光度計は、暗条件下において光化学系 II から III へと流れる最大の光エネルギー量子収率 ( $F_v/F_m$ ) と、様々な強度の環境光を照射した際の収率（実効量子収率）を測定できる。 $F_v/F_m$  は、ある光条件下で光合成に利用される光エネルギーの収率であるので、 $F_v/F_m$  に量子束密度を乗じることによって、光化学系 II に実際に転送される電子転送速度（ETR）を求めることができる。 $F_v/F_m$  と ETR は植物の光合成活性のよい指標となる。本研究ではこの技術を現場調査に用いて、赤潮原因プランクトンの増殖予察が可能かを調べた。

【調査・方法】 2012年7月に、長崎県橘湾および有明海南部（島原湾）において調査船航海を実施し、23地点において船底1.5mより採水し、 $F_v/F_m$  を測定した。植物プランクトン種組成および出現密度は別途顕微鏡計数した。その他、水温・塩分・無機栄養塩濃度を測定した。さらに、4月11日～8月19日の間、ほぼ毎週広島湾奥部（呉港）にて鉛直採水を行い、同様の調査を行った。その際は  $F_v/F_m$  に加えて ETR も測定した。

【結果】 2012年の調査時には、橘湾および島原湾において *Chattonella* 赤潮は発生しなかった。植物プランクトン群集としての  $F_v/F_m$  は、水温と有意な負の相関 ( $r_s = -0.499, p < 0.01$ )、リン酸態リン濃度および無機態窒素濃度 ( $\text{NO}_3 + \text{NO}_2 + \text{NH}_4\text{-N}$ ) とそれぞれ有意な正の相関を示した（リン,  $r_s = 0.432, p < 0.01$ ; 窒素,  $r_s = 0.305, p < 0.01$ ）。このことは、 $F_v/F_m$  の測定により、植物プランクトンの増殖を最も左右する水温と、無機栄養の利用可能状態を把握可能であることを示す。呉港における調査では、4月～5月にかけての珪藻の増殖期および6月15日の鞭毛藻（*Heterosigma akashiwo*）の増殖期において  $F_v/F_m$  が高かったが、これらプランクトンの増殖に先立って  $F_v/F_m$  は上昇せず、事前予察には使えないことがわかった。一方、光 vs ETR の関係から算出した最大 ETR ( $\text{ETR}_{\text{max}}$ ) は、5月11日の渦鞭毛藻（*Alexandrium* spp.）および6月15日の *Heterosigma* の最大増殖期の1週間前に上昇し、 $\text{ETR}_{\text{max}}$  はこれら植物プランクトンの事前増殖予察に使えることが判明した。また、一般に強光を好む珪藻が主体の場合は、 $\text{ETR}_{\text{max}}$  は表層において高い値を示し、弱光を好む鞭毛藻類が主体の場合には中・底層において高かった。よって深度別の  $\text{ETR}_{\text{max}}$  を調べることにより、珪藻もしくは鞭毛藻類どちらの光合成活性が高いかおおよそ区別が付き、とくに被害をもたらす鞭毛藻類の増殖予察法として有効であると思われる。