

課題番号	GS023
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)  
実施状況報告書(平成 23 年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	複合汚染に対する微生物遺伝子応答の網羅解析による新規毒性影響評価技術の開発
研究機関・ 部局・職名	愛媛大学・沿岸環境科学研究センター・グローバル COE 准教授
氏名	濱村奈津子

**1. 当該年度の研究目的**

本研究では、複合汚染の短期暴露に対する迅速な応答反応の検出から遺伝子レベルでの長期的な毒性影響を予測する新規評価手法の開発を目的としている。23年度は、1) 複合汚染環境の汚染状況分析と微生物生態系の解析、2) 複合汚染環境サンプルにおける遺伝子応答情報のメタトランスクリプトーム解析による網羅的検出、3) マイクロコズムを用いた汚染物質特異的に応答する微生物群集及び発現遺伝子群の解析、に沿って研究を遂行し、汚染物質の検出や毒性評価の指標マーカーとして有用となる遺伝子群の特定を試みる。さらに、遺伝子損傷の原因となる汚染物質によるDNA付加体形成を直接検出するため、DNAアダクトミクス法を複合生態系へと応用する手法を確立する。

**2. 研究の実施状況**

**1) 複合汚染環境解析**：リサイクル処理施設や鉱山周辺など汚染が懸念される環境サンプルを分析した所、高濃度の鉛やヒ素、アンチモン等の有害元素・重金属による複合汚染が確認された。これらの汚染環境サンプルからは重金属耐性菌や重金属を代謝する菌が検出され、汚染物質暴露に適応した微生物群集の存在が示されており、ヒ素等の特異的な汚染物質に対する耐性・代謝微生物の分離及び同定も進んでいる。

**2) 機能ゲノミクス解析**：汚染環境サンプルより抽出した RNA を用いて、メタトランスクリプトーム解析による遺伝子発現応答の網羅的検出を行った。まず、メタトランスクリプトームを行う際のシーケンスプラットフォーム及びデータ解析手法について、同一環境 RNA サンプルから調整した cDNA ライブラリーを 2 種の次世代シーケンサーにより配列解読した結果を比較検討した。その結果発現の確認された機能グループとして、細胞の生命維持活動に関わる機能とともに、重金属耐性に関与している機能も検出された。また、同一環境サンプルを単一の汚染物質に暴露した際の応答変化を調べたところ、暴露後では微生物群集構造や発現している機能グループに変動が見られた。今後さらに複数の環境サンプルの解析を進め、検出された遺伝子群の指標マーカーとしての有用性を検討していく。

**3) DNA 付加体解析**：複合汚染環境より分離された培養株を用いて、汚染物質暴露による DNA 付加体形成の変化を LC/ESI/MS/MS (エレクトロスプレータンデム質量分析器) 法により解析したところ、暴露サンプルに特異的な付加体群が検出された。微生物複合系コンソーシアにおいても、汚染物質暴露により同様の付加体群が形成されるのかについて確認を進めていく。

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 3 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 2 件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klatt, C.G., Wood, J.M., Rusch, D.B., Bateson, M., <u>Hamamura, N.</u>, Heidelberg, J.F., Grossman, A.R., Bhaya, D., Cohan, F.M., Kühl, M., Bryant, D.A., Ward, D.M. (2011): Community ecology of hot spring cyanobacterial mats: Predominant populations and their functional potential. <i>ISME Journal</i>, <b>5(8)</b>, 1262-1278.</li> <li>2. Sayavedra-Soto, L.A., <u>Hamamura, N.</u>, Liu, C-W., Kimbrel, J.A., Chang, J.H., Arp, D. J. (2011): The membrane-associated monooxygenase in the butane-oxidizing Gram-positive bacterium <i>Nocardioides</i> sp. strain CF8 is a novel member of the AMO/PMO family. <i>Environmental Microbiology Report</i>, <b>3(3)</b>, 390-396.</li> </ol> <p>(掲載済み一査読無し) 計 1 件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. <u>濱村奈津子</u> (2011): 微生物とヒ素:耐性、代謝、進化適応, <i>日本微生物生態学会誌</i>, 26(2), 57-63.</li> </ol> <p>(未掲載) 計 0 件</p>
<p>会議発表 計9件</p>	<p>専門家向け 計6件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Hamamura, N.</u> (2011): Functional analysis of microbial communities associated with arsenic cycling in the environment. The 4<sup>th</sup> Joint Forum of Environmental Sciences 2011, Ehime University, Matsuyama, Japan, June 20-21, Abstract Book, 46-47.</li> <li>2. <u>Hamamura, N.</u> (2011): Functional analysis of microbial communities associated with arsenic cycling in the environment. The 6<sup>th</sup> Global COE International Symposium on Advanced Studies by Young Scientists on Environmental Pollution and Ecotoxicology, Matsuyama, Japan, August 4-6, Abstract Book, 25.</li> <li>3. <u>Hamamura, N.</u>, Itai, T., Damdinsuren, N., Reysenbach, A-L. and Inskeep, W. P. (2011): Microbial arsenic transformation associated with soda lake in Khovsgol, Mongolia. Goldschmidt 2011, Prague, Czech Republic, August 14-19</li> <li>4. Kanaly, R. A., Kunihiro, M. and <u>Hamamura, N.</u> (2011): Effects of potential oxidative damage on bacterial populations caused by fullerene exposure. International Union of Microbiological Societies 2011 Congress: XIII International Congress of Bacteriology and Applied Microbiology, Sapporo, Japan, September 6-11, Abstract Book, 206.</li> <li>5. <u>濱村奈津子</u>・板井啓明・奥田修二郎・Reysenbach, A-L. (2011): モンゴル炭酸塩湖のヒ素代謝に関与する微生物群集の機能ゲノム解析, 日本微生物生態学会第 27 回大会, 京都, 10 月 7-10 日, 講演要旨集, 53.</li> <li>6. <u>濱村奈津子</u>・奥田修二郎 (2012):ヒ素含有塩湖における微生物ヒ素代謝及び遺伝子発現応答の網羅的解析,第 6 回日本ゲノム微生物学会年会, 東京,3 月 10-12 日,講演要旨集, 53.</li> </ol> <p>一般向け 計 3 件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. <u>濱村奈津子</u> (2011): バイオレメディエーションエコロジー: 複合汚染環境における微生物群集応答 分子レベルから網羅的解析まで, 第 10 回微生物生態合同実習, 小浜, 8 月 30 日, 研修資料,10-16.</li> <li>8. <u>濱村奈津子</u> (2011): 多様で刺激の多い社会で生きている~微生物も私たちも, 微生物生態学会若手交流会, 京都,10 月 6 日.</li> <li>9. <u>濱村奈津子</u> (2011): 複合汚染環境における微生物生態学: 汚染物質代謝・耐性機構の機能ゲノム解析, 愛媛大学と松山大学との連携事業, 愛媛微生物学ネットワーク(NAME)第 2 回フォーラム, 松山大学, 松山, 11 月 26 日,要旨集,9-10.</li> </ol>
<p>図書 計 2 件</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kanaly, R. A., Maeda, A. H., Kunihiro, M. and <u>Hamamura, N.</u> (2012): Application of denaturing gradient gel electrophoresis as an ecotoxicological tool to investigate the effects of aquifer-fullerene on a bacterial community. <i>Interdisciplinary Studies on Environmental Chemistry, Vol. 6, Advanced Environmental Studies by Young Scientist</i>. Kawaguchi, M., Misaki, K., Sato, H., Yokokawa, T., Itai, T., Tue, N. M., Ono, J. and Tanabe, S. (Eds), TERRAPUB, Tokyo, Japan, 99-107.</li> <li>2. <u>Hamamura, N.</u>, Liu, Y. and Inskeep, W. P. (2012): Identification of bacterial community and arsenate-reducing bacteria associated with a soda lake in Khovsgol, Mongolia. <i>Interdisciplinary Studies on Environmental Chemistry, Vol. 6, Advanced Environmental Studies by Young Scientist</i>. Kawaguchi, M., Misaki, K., Sato, H., Yokokawa, T., Itai, T., Tue, N. M., Ono, J. and Tanabe, S. (Eds), TERRAPUB, Tokyo, Japan, 79-88.</li> </ol>

様式19 別紙1

<p>産業財産権 出願・取得状 況  計0件</p>	<p>(取得済み) 計0件  (出願中) 計0件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>愛媛大学 沿岸環境科学研究センター 生態系解析部門 濱村グループホームページ: <a href="http://hamamuralab.com/jpn/">hamamuralab.com/jpn/</a></li> </ul>
<p>国民との科 学・技術対話 の実施状況</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>福井県立大学・日本微生物生態学会教育研究部会共催 オープンカレッジ「小さな生き物の世界～身近にいる微生物をみてみよう!～」(講師), 実施日:8月28日,場所:小浜市 福井県立大学, 対象者:小学生以上, 参加者(人数):小中学生親子(17名), 内容:環境中や身近にいる微生物に関する講義と顕微鏡を用いた微生物の観察を行った。</li> <li>愛大サイエンスカフェ サイエンス女子会「環境について考えよう～環境を守る小さな生き物たち」(講師), 実施日:3月17日,場所:松山市カフェ シエル・ド・フェリブル,対象者:中高生以上,参加者(人数):高校生・社会人(理科教員,技術職,一般事務等)(16名),内容:環境中の微生物,汚染化学物質を分解する微生物に関する最新の研究成果や海外での研究活動についての紹介、クイズやディスカッションタイムを通じた双方コミュニケーションを行った。</li> </ol>
<p>新聞・一般雑 誌等掲載 計3件</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>愛媛新聞, 2011年4月8日,総合3,「微生物遺伝子で環境汚染影響予測」</li> <li>CMES ニュース No.24, 2011年7月21日,p3-4,科学研究費等採択課題研究進捗報告 最先端・次世代研究開発支援プログラム「複合汚染に対する微生物遺伝子応答の網羅解析による新規毒性影響評価技術の開発」濱村奈津子 <a href="http://ehime-u.cyber-earth.jp/g-coe2007/jp/report/pdf/index_newsletter_jp_008.pdf">http://ehime-u.cyber-earth.jp/g-coe2007/jp/report/pdf/index_newsletter_jp_008.pdf</a></li> <li>愛媛大学ロールモデル集, 2011年10月1日発行,p8-9,センター長対談 x 濱村奈津子「微生物が語る、わたしたちの多様性」 <a href="http://hime.adm.ehime-u.ac.jp/materials/pdf/rolemodel.pdf">http://hime.adm.ehime-u.ac.jp/materials/pdf/rolemodel.pdf</a></li> </ol>
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>第2回四国女性研究者フォーラム, 開催日:2012年1月27日,場所:松山市 愛媛大学, パネルディスカッション「若手研究者が輝く大学とは」にパネリストとして参加。研究内容や研究環境等について発表・コメントした。第2回四国女性研究者フォーラム報告書: <a href="http://hime.adm.ehime-u.ac.jp/materials/pdf/houkoku01.pdf">http://hime.adm.ehime-u.ac.jp/materials/pdf/houkoku01.pdf</a></li> </ul>

4. その他特記事項

## 実施状況報告書(平成23年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されず

## 1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	100,000,000	45,440,000	0	54,560,000	0
間接経費	30,000,000	13,632,000	0	16,368,000	0
合計	130,000,000	59,072,000	0	70,928,000	0

## 2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	45,351,920	0	8,397	45,360,317	29,965,571	15,394,746	0
間接経費	13,578,000	0	0	13,578,000	12,188,550	1,389,450	0
合計	58,929,920	0	8,397	58,938,317	42,154,121	16,784,196	0

## 3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	23,232,815	誘導結合プラズマ発光分光分析装置、実験試薬、窒素ガス等
旅費	686,010	現地調査、研究打合せ等
謝金・人件費等	5,775,261	人材派遣費、研究補助員人件費
その他	271,485	学会参加費、レンタカー代等
直接経費計	29,965,571	
間接経費計	12,188,550	
合計	42,154,121	

## 4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
Quattroアップグレード及びPDA検	日本ウォーターズ 2998	1	2,998,000	2,998,000	2011/8/18	横浜市立大学
マルチタイプ誘導 結合プラズマ発光 分光分析装置	ハーキンエルマーラ イフアントナリティ カルサイエンス社 OPTIMA7300 DV	1	9,450,000	9,450,000	2011/10/31	愛媛大学
超低音フリーザー	三洋MDF- U400VX	1	1,439,739	1,439,739	2011/11/15	愛媛大学
微量高速冷却遠心 機	日立工機(株) CF16RX II	1	1,291,500	1,291,500	2011/12/7	愛媛大学
超純水製造装置	アドバンテック東 洋(株)	1	1,365,000	1,365,000	2011/12/13	愛媛大学
カプトエアフレック ス	erlab OM321	1	590,000	590,000	2012/2/28	愛媛大学