

島根大学プロジェクト研究推進機構 『重点研究部門』		平成 1 9 年度	年度報告書	提出日 平成 20 年 2 月 25 日
① プロジェクト名	汽水域の自然・環境再生研究拠点形成プロジェクト			
② プロジェクトリーダー	國 井 秀 伸	所 属	汽水域研究センター	
		電子メール	kunii@soc.shimane-u.ac.jp	
③ プロジェクトの概要 (プロジェクトの最終年度における到達目標を簡潔に記入してください。)				
学内研究者の様々な専門領域の視点から汽水域の環境特性を総合的に分析し、自然と調和した汽水域の賢明な利用のあり方について提言することを目標としてプロジェクト研究を進めた。まず工学的・実用的な立場からの湖水の浄化法として、1)高度汚水処理法・直接浄化法(ハイドロタルサイト)の開発と、2)底質処理法(無害化・資源化)の開発を行い、さらに流域統合管理の視点を加えて、3)流域の管理の違いが水文循環過程に与える影響を評価した。また、科学的・普遍的な立場もふまえて、4)汽水域生態系モニタリングのシステムを研究・開発・構築し、さらに地域と一体となった汽水域の生態系保全活動を行うことを目的に、5)地域住民との連携による汽水域長期モニタリング法を検討した。これら1)から5)の研究成果を有機的に結合し、汽水域の自然環境を復元する循環型水環境修復技術を構築し、自然と調和した汽水域の賢明な利用のあり方を明らかにした。1)と2)の個別テーマの成果は、高度な要素技術としての汎用性をもつので、関連分野の最先端研究として産業廃水用高度水処理、一般汚水処理後の高度処理、汚水処理後のリンの資源化、下水汚泥など有機性廃棄物の資源化等も同時に目指した。				
④ プロジェクトのメンバー及び役割				
氏名	所 属 (職)	本年度の役割分担		
國 井 秀 伸	汽水域研究センター (教授)	プロジェクト統括 (<u>プロジェクトリーダー</u>)		
瀬 戸 浩 二	汽水域研究センター (准教授)	生態系モニタリングシステム <u>チームリーダー</u>		
野 村 律 夫	教育学部 (教授)	水中ビジュアルモニタリングシステム技術開発		
堀之内 正博	汽水域研究センター (准教授)	魚類を用いた生態系モニタリング		
倉 田 健 悟	汽水域研究センター (准教授)	底生生物同位体分析による生態系モニタリング		
古 津 年 章	総合理工学部 (教授)	汽水域広域監視技術の研究開発		
山 口 啓 子	生物資源科学部 (准教授)	生物記録による環境解読手法の開発		
高 田 裕 行	プロジェクト研究推進機構 (研究員)	微小生物を用いた生態系モニタリングの開発		
野 中 資 博	生物資源科学部 (教授)	水環境修復技術 <u>チームリーダー</u>		
佐 藤 利 夫	生物資源科学部 (教授)	高機能性水質浄化材の開発と応用		
大 島 朗 伸	生物資源科学部 (准教授)	微生物を用いた底質の利活用		
桑 原 智 之	生物資源科学部 (助教)	高機能性水質浄化材の開発及びリーダー補助		
石 賀 裕 明	総合理工学部 (教授)	底質活用 <u>チームリーダー</u>		
三 瓶 良 和	総合理工学部 (教授)	底質加熱物からの窒素・炭化水素溶排出評価		
増 永 二 之	生物資源科学部 (教授)	底質加熱方法の検討と加熱物の物性解析		
森 也 寸 志	生物資源科学部 (准教授)	流域統合管理法開発 <u>チームリーダー</u>		
武 田 育 郎	生物資源科学部 (教授)	浸透過程が水文循環に及ぼす影響の評価		
松 本 一 郎	教育学部 (准教授)	底質物の地球化学		
相 崎 守 弘	生物資源科学部 (教授)	水環境評価と地域連携 <u>チームリーダー</u>		
奥 村 稔	総合理工学部 (教授)	汽水域における水環境評価法の検討		
清 家 泰	総合理工学部 (准教授)	住民参加型水質調査データの検証		
宗 村 広 昭	生物資源科学部 (助教)	住民参加型 Web GIS と河川水質との連動		
⑤ 本年度の研究計画と目標 (本年度当初の計画書に書かれた内容に沿って、計画と達成目標を箇条書きにしてください。)				
【研究計画】(A-E は、本プロジェクトを構成する5つのチームを示す)				
A. 生態系モニタリング:				
・汽水域の環境観測(監視)拠点の実用化 ・生態系モニタリング手法を活用した人為改変直前の汽水域環境記載のまとめ ・他地域の汽水域における生態系モニタリング手法の応用研究並びに研究交流				
B. 水質浄化用高機能材料開発:				
・ハイドロタルサイト(HT)によるリン除去における費用対効果の検証 ・リン吸着済コンクリートの藻礁としての効果および役割の検証 ・高アルカリ高塩分耐性菌の新たな利用方法の開拓				
C. 底質活用:				
・汽水湖底質(腐泥)の加熱造粒物による藻場形成試験 ・ヘドロのキャラクタリゼーションとその資源エネルギー活用 ・環境応用物質の活用				
D. 流域統合管理法開発:				
・土壌劣化の指標作りとモデルへの入力 ・GIS 分散型流域水管理モデルの運用				

E. 水環境評価と地域連携:

- ・飯梨川をモデルに、流域情報の整備、水質調査などを行うとともに住民参加による水質調査を夏季に実施。中海自然再生協議会の設立と運営に協力
- ・飯梨川など、あまり汚染していない水域での水質の簡易測定のための分析キットの開発
- ・環境データベースのデータを蓄積し運用開始に向け整備

【研究達成目標】

- A-1. 水中ビジュアルモニタリング技術の運用によるモニタリングの運用と定量解析
- A-2. 貝類を用いた環境記録の読み取り、新リモートセンシング技術、安定同位体解析、微生物解析による生態系モニタリングによる環境モニタリング手法の検証
- A-3. 斐伊川水系河口部にける様々な汽水域生態系モニタリング手法を統合化した人為的環境変化に対するモニタリング調査の実施と特徴の異なる他地域の汽水域における生態系モニタリング手法の適用
- B-1. パイロットプラントによる試験運転と問題点の抽出及びしまね式リン除去システムの定義付け
- B-2. 開発した材料による実証試験及び水産振興への可能性検討
- B-3. コンクリート微粉による腐泥中のリンの固定と微生物が果たす役割の解析と新たな利用方法の開拓
- C-1. 中海でのモデル藻礁の実証試験
- C-2. 事業化に向けた取り組み開始
- C-3. 地域資源を活用した再生生物の形成
- D-1. 土壌劣化の指標作りとモデルへの入力：浸透能や緩衝能の低下など土壌劣化の指標を具体的に定める
- D-2. GIS 分散型流域水管理モデルの運用：GIS 分散型モデルによって流域全体の現況把握と将来予測を行う
- E-1. 飯梨川流域の GIS データベースの完成化並びに集落単位での負荷量の把握と河川水質との関係の解明
- E-2. リン、アンモニア態窒素、硝酸態窒素用の簡易分析キットの完成化
- E-3. 宍道湖・中海環境データベースの一部運用開始

⑥ 計画の達成状況と自己評価（前項で記載された計画の達成状況を項目毎に記載してください。また、年度目標に対する達成状況を項目毎に以下の基準に従って自己評価してください。A：目標以上に成果をあげた、B：ほぼ目標通りの達成度で予定した成果をあげている、C：計画より遅れ気味であるが年度末には目標達成が可能である、D：年度末までに目標達成は不可能である。Dの場合はその原因についても記載してください。）

- A-1 (評価B)：中海湖心に設置されている長期設置型水中ビデオは、今年度も定常的に観測されている。今年前半は低気圧に伴う風速に対する湖底の動態を解析した。また、ビデオ設置場所にメモリー型水質計・流向流速計を設置し、観測している。
- A-2 (評価B)：ヤマトシジミにおいて、無酸素環境を反映する殻体の成長停止線がどの程度の継続時間で形成されるか、を明らかにする室内実験を行った。MODISを用いた濁度推定手法について、実験的・理論的な検討を行うとともに、準リアルタイムでの濁度分布情報公開システムの構築を行っている。中海と宍道湖を含む斐伊川水系において、場所による底生動物の餌利用の違いを安定同位体比の解析により明らかにした。大橋川に分布する微生物を用いて安定同位体の解析を行った。
- A-3 (評価B)：森山堤開削事業に伴う汽水域生態系モニタリング調査を行った。西部承水路撤去に伴う環境変化を観測した。また、本庄水域観測のため、本庄観測プラットフォームを設置した。他地域では、サロマ湖・能取湖などでモニタリング調査の解析を行った。
- B-1 (評価A)：パイロットプラントの稼働開始及び実処理から、しまね式リン除去システムを定義づけた。
- B-2 (評価A)：開発した高機能性覆砂材のリンの溶出抑制効果を確認した。
- B-3 (評価B)：コンクリート微粉分による腐泥中のリンの固定と微生物が果たす役割の解析並びに新たな利用方法の模索中。
- C-1 (評価C)：宍道湖で造粒物の設置試験を開始するが、藻類の着生には至っていない。移植する生物について検討中。
- C-2 (評価B)：底泥のリサイクル、資源化に向けた実験が終わり、民間企業との取組みを始める段階にある。
- C-3 (評価B)：様々な廃棄物との混合から作成したリユース商品で、建設施設のビオトープを作成する段階にある。
- D-1 (評価B)：劣化指標を透水性の低下と定め、河川流域の土壌環境調査を行い、データベース化して水文水循環モデルに入力した。土壌水分量や浸透性のデータを取得するとともに、特に地盤の伝導度については非破壊の電磁探査機を使用して土地利用毎のデータを効率よく取得することが出来た。
- D-2 (評価B)：GIS 分散型流域水管理モデルによって、流域の流出量と汚濁負荷の一つの指標であるSSを再現することが出来た。また、降雨量が増加したときの宍道湖の塩水濃度変化についての考察をした。
- E-1 (評価A)：6月末に中海自然再生協議会が設立した。設立に当たり全面協力した。7月下旬に住民参加による飯梨川一斉調査を行った。参加者はおおよそ70名であった。
- E-2 (評価B)：飯梨川などの低濃度水域でも測定可能な高感度の簡易水質分析キットについて、硝酸態窒素及びリン酸態リン測定キットを開発した。7月末の飯梨川一斉調査で使用した。
- E-3 (評価B)：中海データベースの基本構成を完成させ、試験的運用を開始した。

⑦ 公表論文、学会発表など（別途添付していただく個人調書の中から平成19年度末までに発行される学術雑誌等（紀要も含む）に掲載が確定しているものも含め、代表的なものを10件程度選んでください。発明等に関しては差し支えない範囲で記載してください。）

Hirota M., Senga, Y., Seike, Y., Nohara, S. and Kunii, H., Fluxes of carbon dioxide, methane, and nitrous oxide in two contrasting fringing zones of a coastal lagoon, Lake Nakaumi, Japan. *Chemosphere*, 68: 597-603. (2007)

Sasaki, H., Takaki, A., Oshima, A., Ishida, A. and Nagata, S., Comparison of the function of L- and D-proline as compatible solute in *Escherichia coli* K-12 under high osmolarity. *Annals of Microbiology*, 57 (2) 265-268. (2007)

Nagata, S., Wang, Y. Q., Oshima, A., Zhang, L., Miyake, H., Sasaki, H. and Ishida, A., Efficient Cyclic System to Yield Ectoine Using *Brevibacterium* sp. JCM 6894 Subjected to Osmotic Downshock., *Biotechnology and Bioengineering*. (In press)

Al-Busaidi, A., Yamamoto, T., Inoue, M., Irshad, M., Mori, Y. and Tanaka, S., Effects of seawater salinity on salt accumulation and barley growth under different meteorological conditions. *Journal of Food, Agriculture and Environment (JFAE)*, Finland, 5 (1): 270-279. (2007)

Al-Busaidi, A., Yamamoto, T., Inoue, M., Mori, Y., Irshad, M. and Zahoor, A., Monitoring saline irrigation effects on barley and salts distribution in soil at different leaching fractions. *Asian Journal of Plant Science*, 6 (5): 718-722. (2007)

Ichikawa T., Aizaki, M., Takesita, M., Numerical study on amelioration of water quality in Lakes Shinji and Nakaumi: a coastal brackish lagoon system, *Limnology*, 8: 281-294. (2007)

Okumura M., Yoshimura, T., Seike, Y. and Fujinaga, K., A simple and rapid *in situ* preconcentration method for the determination of fluoride ion in environmental water using solid-phase extraction, *J. Ion Exchange*, 18: 518-523. (2007)

Fujinaga K., Komatsu, Y., Sugiki, J., Seike, Y. and Okumura, M., The development of the adsorption photometry of cationic dye by using transparent granular polymer gel, *J. Ion Exchange*, 18: 416-419. (2007)

Somura, H., Nakayama, D., Aizaki, M., Seike, Y., Okumura, M. and Nishikata, K., Spatial distribution of water quality and load units in the Iinashi River basin, Shimane Prefecture, Japan, *The Open Hydrology Journal*, 2: 7-17. (2008)

Horinouchi, M., Kume, G., Yamaguchi, A., Toda, K. and Kurata, K. (2008) Food habits of small fishes in a common reed *Phragmites australis* belt in Lake Shinji, Shimane, Japan. *Ichthyological Research* 55 (3). DOI 10.1007/s10228-007-0021-2

⑧ 外部資金の獲得状況、その他、特筆すべき成果（開催済みのシンポジウム、産学連携・地域連携に関する各種見本市、展示会への出展なども含む）

【外部資金】総計 26 件・総額 94,182 千円（金額は直接経費のみ）

【科研費】（9 件・総額 41,200 千円）

基盤 A「高酸素水生成装置を用いる汽水湖貧酸素水塊の水質改善及び湖底の底質改善」（代表：清家）（平成 19 年度：16,900 千円）

基盤 A「ラムサール条約登録後の中海における汽水域生態系の再生と長期生態学研究」（代表：國井）（平成 19 年度：8,900 千円）

基盤 B「好塩好アルカリ性細菌を利用した汽水域生腐泥の利活用に関する研究」（代表：大島）（平成 19 年度：3,400 千円）

基盤 B「水田地域における生物生息環境保全のための水士環境診断システム」（代表：武田）（平成 19 年度：900 千円）

基盤 C「巨大天然ガス生成システムとしての沈み込み帯での発生炭化水素量評価と熱履歴」（代表：三瓶）（平成 19 年度：3,300 千円）

基盤 C「土壌中の移流・分散制御による選択的物質輸送を用いた省資源・低コスト土壌環境管理」（代表：森）（平成 19 年度：1,300 千円）

海外「熱帯アジア（インドネシア）における集水域生態系の持続的利用と農業生産」（代表：増永）（平成 19 年度：4,100 千円）

萌芽「沿岸域環境モニタリングのための生物情報読手法の開発」（代表：山口）（平成 19 年度：2,000 千円）

若手 B「三元素系複合含水酸化物を用いた環境低負荷型水質浄化材料の開発」（代表：桑原）（平成 19 年度：400 千円）

【大型外部資金】（5 件・総額 43,182 千円）

科学技術振興調整費「地域再生人材創出拠点の形成」事業採択（野中ほか：汽水域重点プロジェクトメンバー 12 名参加）（平成 19 年度：20,000 千円）

環境省環境技術開発等推進費「湖沼生態系における環境監視システムと高度データベースの構築」（分担：國井分サブテーマ）（平成 19 年度：10,462 千円）

国土交通省との包括協定に基づく受託研究「流域の汚濁負荷流出機構の解明」（代表：相崎）8,400 千円

経産省地域コンソーシアム「中・小規模排水処理施設用高性能リン除去・回収装置の開発」（佐藤）2,320 千円

JST シーズ発掘調査「下水汚泥の有効利用による海岸砂地からの飛砂防止植生導入技術の開発」（増永）2,000 千円

【寄付金・助成金等】（12 件・総額 9,800 千円）

日本生命財団環境問題研究助成「中海の閉鎖性水域の開削に伴う湖水循環の変化と周辺域への影響」（野村）1,800 千円

（有）日本シジミ研究所「汽水域の水質・底質改善に関する研究」（清家）1,000 千円

（財）リバーフロント整備センター「太田川放水路に関する研究」（清家）1,000 千円

（財）リバーフロント整備センター「太田川放水路に関する研究」（國井）1,000 千円

出雲グリーン株式会社「津和野田万川線邑輝Ⅱ工区地方道路交付金（改良）新昭和トンネル（仮称）工事の施工箇所を中心とした砒素のバックグラウンド濃度に関する調査研究」（石賀）900 千円（共同研究）

クワタ水環境財団「人口減少に伴う土地管理の粗放化が土壌の劣化及び汚濁負荷物質の流出に及ぼす影響評価と面源負荷の削減提案」（森）850 千円

益田興産株式会社「益田地域における新しい石材開発とその応用に関する研究」（石賀）500 千円（共同研究）

JSPS 国際学会等派遣事業「土壌浸透水直接採取による流域水物質循環の解明」（森）250 千円

農業農村工学会助成金「休耕田を活用したシジミ栽培漁業の可能性の検討」（桑原）200 千円

石油資源開発（株）技術研究所「日本における新第三系～白亜系ポテンシャル根源岩の石油地化学的研究」（三瓶）800 千円

ジャパンエナジー石油開発（株）「佐渡島及びその周辺海域における根源岩ポテンシャルについての基礎研究に対する研究助成金」（三瓶）500 千円

帝国石油株式会社「茨城～福島県沖白亜系堆積盆地の根源岩評価」－基礎試錐「常磐沖」および北茨城沖 T-J-1 の高分解能分析－（三瓶）1,000 千円

【シンポジウム開催など】総計 5 件

第 6 回産学連携推進会議に参加し、「汽水域の自然・環境再生研究拠点形成プロジェクト」出展（国立京都国際会館，6 月 16-17 日）

「中海自然再生協議会」（全国第 19 番目の自然再生協議会）を 6 月末に設立。

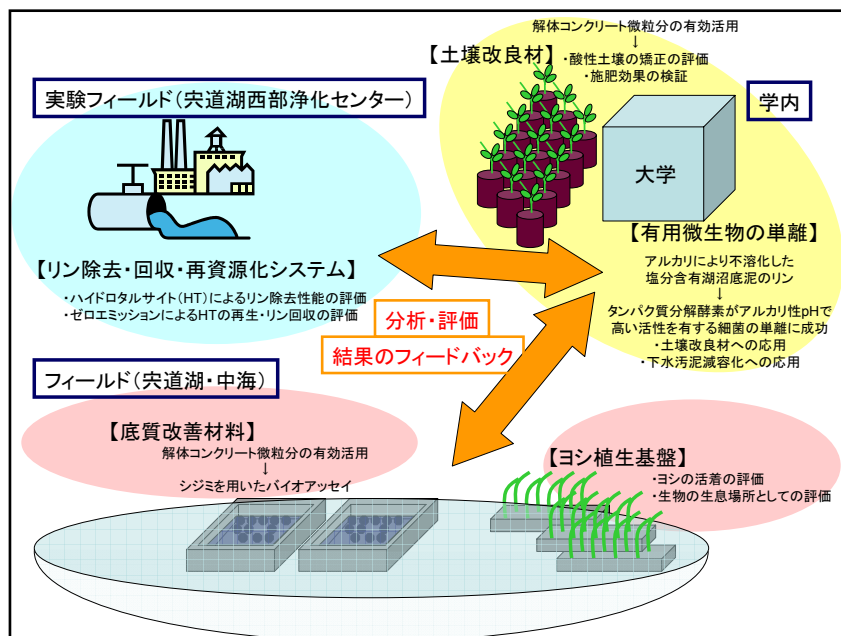
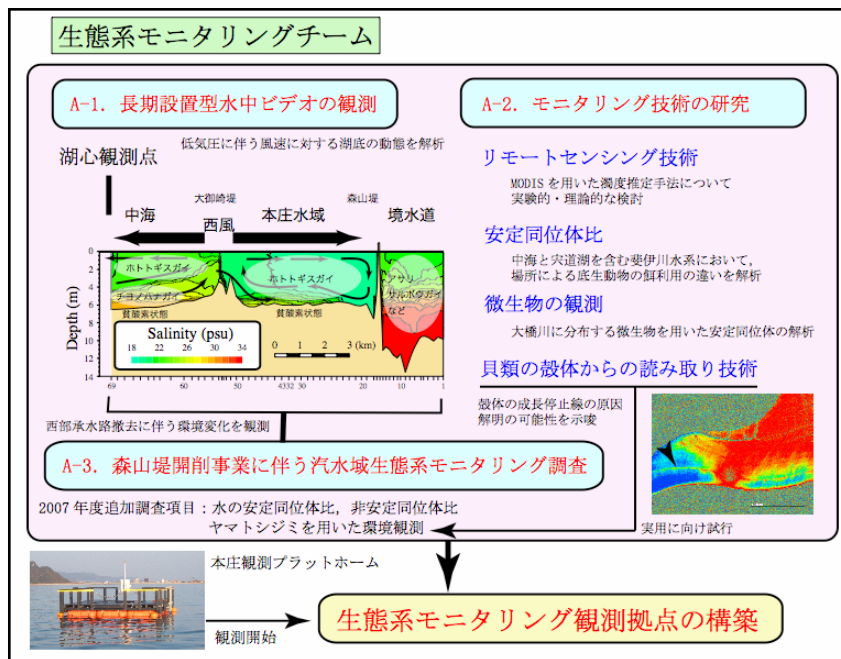
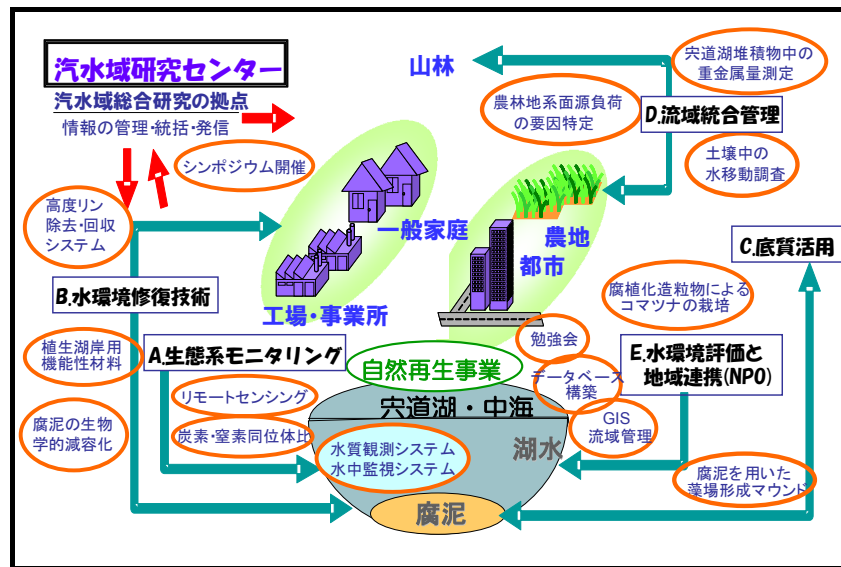
循環・環境技術セミナー「循環型社会における水資源の再利用と汽水域の自然・環境再生研究」を（財）しまね産業振興財団，島根大学汽水域研究センターとともに主催（松江市テクノアークしまね，8 月 7 日）

汽水域重点プロジェクトパネル展示，松江市環境フェスティバル（松江市くびきメッセ，10 月 7 日）

「島根県西部の産業振興を目指した産官学の取り組み」講演会を主催（益田市市民学習センター多目的ホール，10 月 19 日）

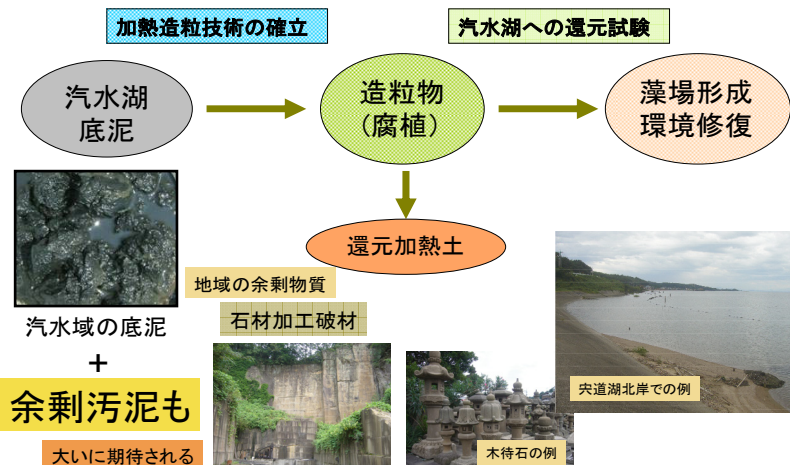
⑨ 本年度の主要な研究成果 (図, 表, ポンチ絵などを多用して, 2 ページ以内にわかりやすくまとめてください)

本プロジェクトの様々な調査研究活動ならびに啓発活動は, これまでの 3 年間を通して以下のような図で示すことができる. プロジェクトの全体図と 5 つのチームそれぞれの本年度の成果を, 以下に図示する.

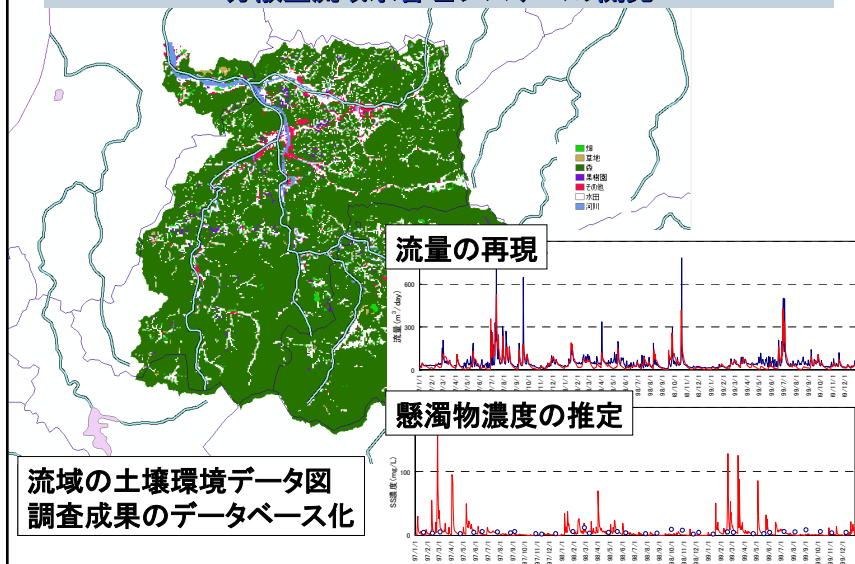


⑨ 本年度の主要な研究成果（続き）

底質活用チーム



土地利用・人間活動の変化に柔軟に対応する分散型流域水管理システムの開発



E. 水環境評価と地域連携チーム

地域住民との連携による汽水湖の管理を目指し、中海自然再生協議会の設立に協力した。協議会は2007年6月に設立された。協議会の飯梨川流域部会と協力し、飯梨川流域管理のためのGISデータの整備、水環境データベースの構築、簡易水質分析法の開発に取り組み、それらを総合する試みとして、住民参加による飯梨川一斉調査を行った。



⑩本研究プロジェクトの成果の公表計画について、なるべく具体的に記載してください。（論文の場合は予定題名、著者名、概要、投稿雑誌、投稿予定年月など。書籍の出版の場合は書名、著者名、概要、予定出版社、予定刊行年月など。なお、シンポジウム等は開催日等が確定している場合のみ、テーマ、主催者、会場などを記入してください。）

○国際シンポジウムの開催

汽水域国際シンポジウム 2008「湿地の再生と管理 ―各国の事例と重要な科学的知見―」と題し、6名の外国人研究者（中国、韓国各1名、アメリカ4名）による招待講演のほか、本プロジェクトを構成した22名の研究者による研究発表を行う。

主催：島根大学汽水域研究センター・島根大学汽水域重点プロジェクト・島根大学テキサス水環境プロジェクト。

日程：2008年3月1-2日。

会場：くにびきメッセ 501 大会議室（1日目）・タウンプラザしまね大会議室（2日目）。

○山陰中央新報による成果連載

昨年10月より、山陰中央新報の「山陰ワイド総合」の欄に、本プロジェクトによる研究成果をわかりやすく隔週で連載中。3月1日までに10の成果が掲載され、連載はこの秋まで続けられる。

○書籍の出版

上記の連載記事をもとにして、本プロジェクトの成果を200ページ程度の一般向けの書籍にまとめる予定である。今年3月までに出版する計画であったが、出版社が決まらず、出版は今秋を予定している。また、生態系モニタリングチームでは、これまでの観測結果を編集した論文集「汽水域における生態系モニタリング」を本年8月に出版予定である（出版社未定）。

○論文の投稿

本プロジェクト開始以来3年が立ち、今後多数の論文が執筆され投稿される予定である。ここにはそのうち生態系モニタリングチームに限り、いくつかを列記する。

市川啓祐、古津年章、下舞豊志、作野裕司、松永恒雄、高安克己、衛星搭載合成開口レーダによる汽水域の湖上風速分布推定、日本リモートセンシング学会誌 投稿中（JESR-1, ERS, RADARSAT 搭載合成開口レーダにより、空間分解能50m程度の高分解能湖上風速分布推定を試みた結果を記述している）

山本周一郎、下舞豊志、古津年章、作野裕司、MODISによる汽水域濁度マッピング、日本リモートセンシング学会誌 投稿予定 2008年12月（高頻度で観測可能なMODISを用いて、汽水域の濁度マッピング手法を開発し、準リアルタイム処理により地域に情報発信している状況を報告する）

Takata, H., Seto, K., Kurata, K. and Khim, B.-K., Benthic foraminifera (Protist) in the Ohashi River, southwestern Japan: Evidence for recent faunal change in the Shinjiko - Nakaumi lake system. Journal of Natural History, 2008 年春投稿予定。

Takata, H., Dettman, D. L., Seto, K., Kurata, K., Hiratsuka, J. and Khim, B.-K., Occurrence of Ammonia beccarii (benthic foraminifera) on the bridge-pier in the Ohashi River, southwest Japan. Marine Micropaleontology, 2008 年春投稿予定。

なお、汽水域重点プロジェクトの広報も、講演はもちろんのこと、報告書等でも以下の通り行った。

國井秀伸(2008)：中海における自然再生に果たす汽水域重点プロジェクトの役割。CGER-M019-

2008；長期生態系モニタリングの現状と課題－温暖化影響と生態系応答－。p.63-66。国立環境研究所。印刷中。

國井秀伸(2008)：中海・宍道湖の自然再生に果たす汽水域重点プロジェクトの役割。マテリアルインテグレーション特集号「地域科学技術」。印刷中。

新・汽水域重点プロジェクトの再編関連項目

- ・科学技術・学術審議会の学術組織整備計画案
- ・汽水域研究センターのJaLTERとILTER加入
- ・モニタリングサイト1000の開始
- ・中海自然再生協議会の設立
- ・ラムサール条約登録による島根・鳥取の連携
- ・中海の干拓堤防・承水路撤去
- ・大橋川改修計画
- ・経産省地域コンソ開始

新プロジェクトを推進する外部資金（案）

- ・科学研究費補助金
- ・JST「地域イノベーション創出総合支援事業」
- ・環境省環境研究総合推進費
- ・経産省地域コンソ
- ・国交省受託研究
- ・マリノフォーラム21による提案事業
- ・環境省モニタリングサイト1000
- ・JST「地域再生人材創出拠点の形成」委託事業
- ・次期重点プロジェクト経費

