

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。)

宍道湖・中海は多様な汽水域環境を持つばかりでなく、大規模な自然改変を伴う開発計画が中止され、今や環境再生・自然再生が急務となっている場所でもある。本プロジェクトの趣旨は、このような地域に密着した研究を普遍化するとともに、プロジェクト研究期間中に汽水域研究センターを国内における汽水域の長期モニタリングのコアサイトとし、将来的には本学において関連研究者を養成し、汽水域研究センターを核とした汽水域研究の世界的拠点形成を目指すものである。

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(プロジェクトリーダー)
瀬戸 浩二	汽水域研究センター(助教授)	生態系モニタリングシステムチームリーダー
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(助教授)	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(助教授)	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(講師)	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)	水環境修復技術チームリーダー
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(助教授)	微生物を用いた底質の利活用
桑原 智之	プロジェクト研究推進機構(研究員)	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)	底質活用チームリーダー
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(助教授)	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(助教授)	流域統合管理法開発チームリーダー
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(助教授)	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チームリーダー
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(助教授)	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(助手)	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)拠点とするため、昨年度整備した宍道湖・中海の自動水質観測網の実用化
- ・生態系モニタリングシステムとリモートセンシングとのリンク法の確立
- ・他地域の汽水域における生態系モニタリングシステム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)の再生使用とリン除去およびリン回収にかかる資源循環型高度処理システムの確立
- ・HTと産業副産物等地域資源を活用した「多自然型工法用機能性材料」の開発と底質改善など水域浄化への適用

C.底質活用：

- ・汽水域底質から形成した高温熱処理造粒物を用いた水草栽培の試験と宍道湖内の藻礁での実証試験
- ・造粒化物の更なる資源エネルギー活用の事業化に向けた取り組みの開始
- ・環境応用物質の活用についての基礎研究

D.流域統合管理法開発：

- ・土壌浸透水の分析と地盤電気伝導度探査による土地の劣化の評価
- ・GIS分散型流域水管理モデルの構築

E.水環境評価と地域連携：

- ・地域と一体となった水質保全活動を行うことを目的にした Web GIS システムの構築
- ・市民参加型水質調査の実施（現在開発中の簡易水質分析キットの検証）
- ・宍道湖・中海データベースの一部運用開始

研究の目標：

- A-1. 水中ビジュアルモニタリング技術の運用による実質的なモニタリングの開始
- A-2. 貝類を用いた環境記録の読み取りによる環境モニタリング法の確立・新リモートセンシング技術の検討
- A-3. 人為的環境変化に対するモニタリング調査の実施・自然再生のための試験研究に対応するモニタリング調査の実施・他地域の汽水域における生態系モニタリングシステムの実施
- B-1. HT の再生使用とリン除去・回収のための装置設計
- B-2. ヨシ植栽基盤の評価と底質改善材料の試作および性能評価
- B-3. 解体コンクリートを用いた腐泥中のリン不溶化手法の確立
- C-1. 水草の育成成果、藻礁の設置
- C-2. 資源エネルギー活用を行える企業との共同研究の開始
- D-1. 水質・土壌調査による未管理地の環境負荷影響の解明
- D-2. 土壌や水質のデータベース化
- E-1. Web GIS システムの作成とそれを使った水質予測および実測データとの比較
- E-2. 簡易水質分析キットの作成及び現地試験
- E-3. データベースの運用

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の場合はその原因と対応策についても記載してください。2～3月に行う計画のため未執行の場合には評価は空欄にしてください。）

- A-1（評価 A）：水中ビデオ装置はほぼ完成し 11 月から連続的な観測を開始している。本装置は、2 時間間隔で 5 分間、湖底の映像を研究室で見ることができるようになり、ビジュアルな監視を行っている。事例は少ないが、映像で見られるイベントに対して現地調査を行い、その原因究明を開始している。
- A-2（評価 B）：貝類を用いた環境記録の読み取りによる環境モニタリング法の確立では、網走湖で極端な無酸素環境による実験で環境記録の読み取りに成功した。新リモートセンシング技術の検討では、主に MODIS を用いた濁度分布の事例研究を行い、濁度分布図を作成した。
- A-3（評価 B）：森山堤防開削・大橋川改修事業による人為的環境変化に対応した月例調査・広域調査を行った。貝類の分布調査では、中海の人為的環境変化にサルボウガイの分布が呼応していることが明らかになった。また、阿蘇海（天橋立）や浜名湖（魚類）でも同様な調査を行っている。
- B-1（評価 A）：HT 担持繊維によるリン吸着槽パイロットプラントを設置した。
- B-2（評価 B）：ヨシ植栽大型ポーラスコンクリートを宍道湖に設置した。焼成温度を変えた覆砂材の基礎性能評価を室内試験により実施した。
- B-3（評価 B）：アルカリ資材（酸化カルシウム等）の添加による腐泥中のリン不溶化と微生物の分泌するタンパク質分解酵素がアルカリ性 pH で高い活性を示す事を確認した。単離した微生物を用いた腐泥の有機物分解能力について検討し、この腐泥を用いて発芽試験を行った。
- C-1（評価 B）：水生、陸生植物による栽培試験を実施し、環境修復への材料としての利用を検討、実施。
- C-2（評価 A）：底質や余剰資源の中温処理による資源エネルギーとしての活用方法を引き続き検討中。
- D-1（評価 A）：土壌浸透水、有機物含量、不飽和浸透能を計測・分析し、水質形成過程を解析中。
- D-2（評価 B）：GIS 分散型水文モデル構築のために土壌や水質のデータを収集し、そのデータベース化を進めている。
- E-1（評価 B）：住民参加による飯梨川一斉調査を実施し、GIS を活用して流域特性と水質との関係を解析中。
- E-2（評価 A）：住民参加による飯梨川一斉調査で、開発中の簡易水質分析法を試験し、特許を出願した。
- E-3（評価 B）：宍道湖・中海環境データベースについて試験運用を開始した。

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。）

- Araki, S. and H. Kunii, Allozymic implications of the propagation of eelgrass *Zostera japonica* within a river system, *Limnology*, 7:15-21. 2006.
- Yasuhara, M. and K. Seto, Holocene relative sea-level change in Hiroshima Bay, Japan: a semi-quantitative reconstruction based on ostracodes, *Paleontological Research*, 10:99-116. 2006.
- Kuwabara, T., H. Kimura, S. Sunayama, A. Kawamoto, H. Oshima and T. Sato, Removal characteristics of phosphate and nitrate ions with an Mg-Fe-Al-Cl form hydrotalcite, *J. Soc. Inorg. Mater. Japan*, 14(326):17-25. 2007.
- Takeda, I. and A. Fukushima, Long-term changes in pollutant load outflows and purification function in a paddy field watershed using a circular irrigation system, *Water Research*, 40: 569-578. 2006.
- Horinouchi, M., Distribution patterns of benthic juvenile gobies in and around seagrass habitats: effectiveness of seagrass sheltering against predators, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. In press.
- Yamaguchi, K., Seto, K., Takayasu, K. and M. Aizaki, Shell layers and structures in the brackish water bivalve, *Corbicula japonica*, *The Quaternary Research (Daiyonki-kenkyu)*, 45:317-331. 2006.
- Takata, H., Seto, K., Sakai, S., Tanaka, S. and K. Takayasu, Hypolimnetic transitions and sand-bar development in Aso-kai Lagoon (central Japan) during the past 1200 years, inferred from benthic foraminifera, *The Quaternary Research (Daiyonki-kenkyu)*, 45: 249-256. 2006.

Ahmed, F. and Ishiga, H., Trace metal concentrations in street dusts of Dhaka city, Bangladesh. Atmospheric Environment, 40:3835-3844. 2006.

Masunaga T., Sato K., Senga Y., Seike Y., Inaishi T., Kudo H. and T. Wakatsuki, Characteristics of CO₂, CH₄ and N₂O emission from a multi-soil-layering system during wastewater treatment. Soil Sci. Plant Nutr., In press.

桑原智之・原田知佳・大崎由紀子・相崎守弘, 夜間水抜き操作を導入したゼオライト水耕排水処理施設の窒素除去に関する研究, 水環境学会誌, 29:343-348. 2006.

宮本 康・國井秀伸, 汽水湖中海における塩分変動に応じた水質と沿岸藻場の変化. 応用生態工学, 9:179-189. 2006.

東 直子・森 也寸志・井上光弘, 不飽和土壌中の下方浸透水採取のための効果的なサクション制御法. 水文・水資源学会誌, 19:221-227. 2006.

山崎真吾・井上光弘・山本太平・森 也寸志, 砂質土壌における 2 深度からの地中塩水灌漑. 農業土木学会論文集, 243:57-64. 2006.

阿部公平・佐藤周之・桑原智之・野中資博, 浮島型リン吸着コンクリートの水環境修復資材としての利用性に関する基礎的研究, 農業土木学会論文集, 244:59-64. 2006.

服部九二雄・佐藤周之・緒方英彦・野中資博, マッシュなコンクリートの長期的な強度発現特性, 農業土木学会論文集, 246:9-15. 2006.

【発 明】

「へドロ処理方法」特願 2006-042610 (石賀・三瓶・増永)

「水中環境汚染物質の簡易定量方法及び簡易定量測定具」特願 2007-016864 (奥村・清家・國井)

⑧ 外部資金の獲得状況, その他, 特筆すべき成果 (シンポジウムの開催, 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】 科研費8件・総額24,890千円, 共同研究7件・総額4,580千円, 寄附金13件・総額8,120千円, 受託研究3件・総額3,150千円 **総計40,740千円**

科研費基盤(A)「宍道湖・中海の自然再生事業に適したモニタリング法の確立」(國井) 7,400千円＋2,220千円(間接経費)

科研費基盤(B)海外学術「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」(増永) 5,300千円＋1,590千円(間接経費)

科研費基盤(B)「農業水利施設の性能設計・性能施工に関する研究」(野中) 4,300 千円

科研費基盤(B)「水田地域における生物生息環境保全のための水環境診断システム」(武田) 1,000千円

科研費基盤(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」(森) 1,800千円

地域新生コンソーシアム事業(佐藤・野中・桑原) 1,800千円＋539千円(間接経費)

共同研究:(株)ハリソン東芝ライティング「紫外線ランプによる有機物分解用途に関する研究」(佐藤) 1,200千円

共同研究:(株)大建コンサルタント「土壌処理, 浄化に関する研究」(石賀) 1,000千円

受託研究:(株)中国電力エネルギー総合研究所「人工ゼオライトを用いたゼオライト水耕法による生活廃水処理に関する研究」(相崎) 2,100千円

受託研究:(株)松江土建「水中型気液溶解装置によるダム湖底層の水質改善」(相崎) 1,050千円

寄附金:(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

寄附金:(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

寄附金:(財)PNファンド「島根県大橋川の汽水環境の保全に関する研究」(倉田) 1,000千円

【受 賞】総計1件

日本水環境学会中国四国地区支部研究賞(武田)

【シンポジウム開催など】総計9件

・島根大学汽水域重点プロジェクト・テキサス水環境プロジェクト主催研究交流会(7月5日:テクノアークしまね)

・水環境フェアin松江 分科会A「ラムサール条約登録と私たちの役割」コーディネーター＋発表(8月7-9日:くにびきメッセ)

・環境フェスティバル パネル展示(9月16-17日:くにびきメッセ)

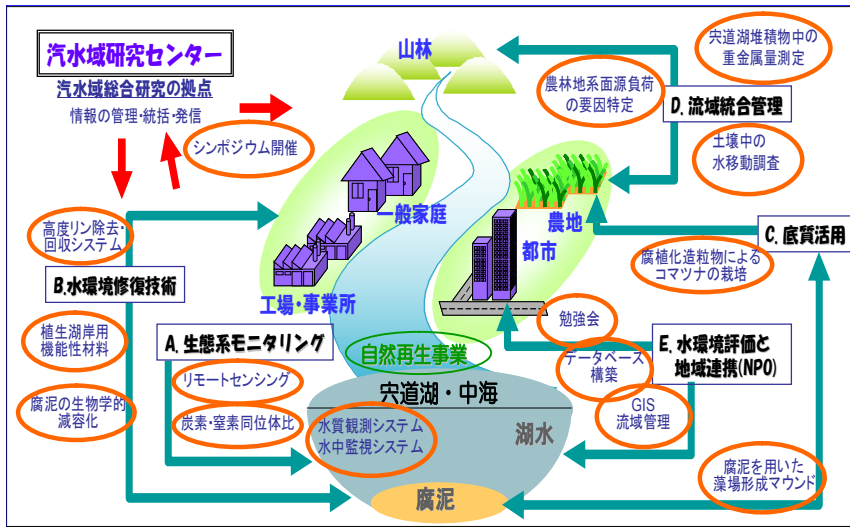
・日本陸水学会第71回大会自由集会「宍道湖・中海の自然再生ーその現状とモニタリングについてー」コーディネーター(9月16-18日:愛媛大学)

・島根大学汽水域重点プロジェクト・自然再生センター主催公開セミナー「河川の水質はどう決まるのか?」(11月5日:米子市ふれあいの里)

・汽水域国際シンポジウム2007「汽水域の再生と持続可能性」主催(1月26-28日:くにびきメッセ)

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)

本プロジェクトの成果目標と各チームの本年度の主要な研究成果



生態系環境モニタリングチーム

A-1 水中ビジュアルモニタリング技術 (運用中)

研究室のパソコン ← 現場 → ビデオ映像によるイベント

自動送信 ← 毎日2時間間隔で監視 (11月~) ← メンテナンス時の水中写真 ← 水質計で自動観測中

A-3 生態系モニタリング

- ・ 森林防閑期事業
- ・ 大橋川改修事業

人為的改変

月例水質・生態系調査
広域水質・生態系調査

ルーツ水質モニタリング

赤潮モニタリング

窒素・炭素同位体を用いた底生生物モニタリング

サルボウカイのモニタリング

他地域

阿蘇海 広域

- ・ 水質調査
- ・ 底質調査
- ・ コアリング調査

A-2 新リモートセンシング技術の検討

貝類を用いた環境記録の読み取りによる環境モニタリング法

現在、宍道湖・中海で飼育実験中 最大殻長 28mm

網走湖 極端な無酸素環境でのシジミの耐性実験

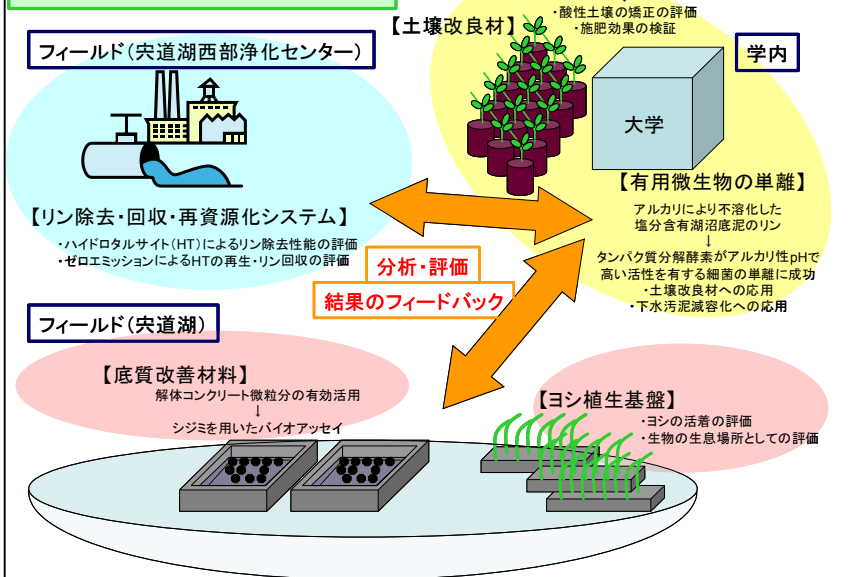
無酸素環境下の成長線

Output

日本第四紀学会 2005 年大会シンポジウム特集号
汽水域における更新世の古環境変動
— 自然環境の変遷と人為的改変による環境変化 —

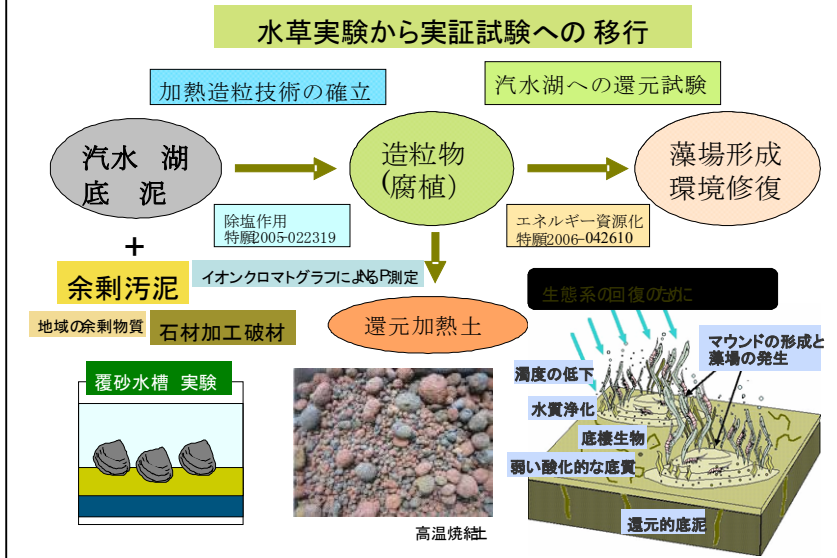
など

平成18年度 水環境修復技術チーム成果

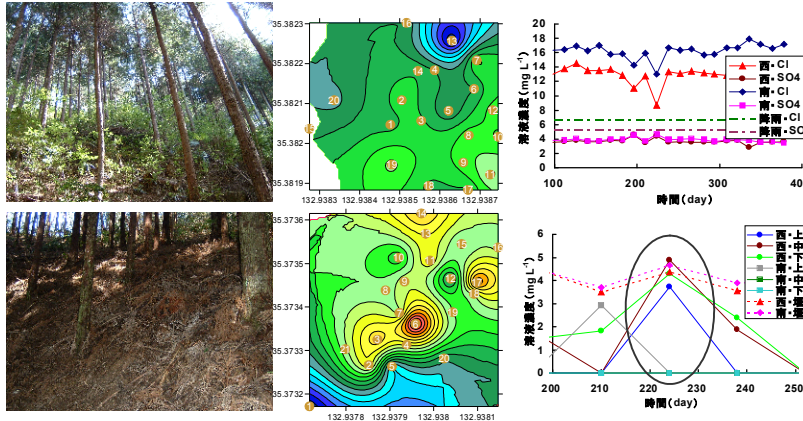


⑨ 本年度の主要な研究成果 (続き)

底質活用チーム



流域統合管理法開発チーム



下層植生の貧弱な斜面(左下)は土壌が硬く(中央下), 雨水が土壌中に浸透しにくい(右下)ことが明らかになった. すなわち, 地盤電磁探査と土壌浸透水の分析によって土地の劣化の評価を行い, 水圏に出る以前に土壌環境の劣化を検知することが出来た. 土壌データから予防措置的な, 効率的な流域管理の可能性を提案することが出来た.

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域の管理を目指し, GISを用いた流域管理、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。



