島根大学プロジェクト研究推進機構
『重点研究部門』

平成17年度 年度報告書

提出日
平成18年 2月 20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）

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，本学において関連研究者を養成し，将来的に汽水域研究センターを核として，学内のみならず学外の研究者･研究機関との連携も深め，汽水域総合研究の世界的拠点形成を目指すものである．本プロジェクトでは，本学に隣接するわが国有数の汽水域である宍道湖･中海をモデルフィールドとして，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する．そのためにまず工学的･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する．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する．これら1）から5）の研究成果を有機的に結合することにより，汽水域の自然環境を復元する循環型水環境修復技術が構築され，自然と調和した汽水域の賢明な利用のあり方が明らかとなる．

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）	魚類同位体分析による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
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	生物資源科学部（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
武田 育郎	生物資源科学部（教授）	流域統合管理法開発チームリーダー
森 也寸志	生物資源科学部（助教授）	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
作野 広和	教育学部（助教授）	住民主体のモニタリングのためのGIS利用

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：本年度は，5つのプロジェクトの個別の計画に沿った調査･研究とともに，それぞれのチーム間の連携を深めるため，プロジェクトメンバーの積極的な参加による公開セミナーを年4回以上開催することとした （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，宍道湖･中海の自動水質観測網を整備 ･各種観測データを集中管理するシステムの構築 ･マルチ波長ビデオを用いた水中ビジュアルモニタリング技術の開発 ･安定同位体測定による生態系環境モニタリングシステムの開発 ･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

B．水質浄化用高機能材料開発：･ハイドロタルサイト（HT）の除去効率を主眼とした最適材形の確立とそのエンジニアリングの開発 ･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

C．底質活用：･汽水湖底質（腐泥）の加熱造粒方法および汽水湖への還元方法の基礎的検討

D．流域統合管理法開発：･流域の管理の違いが水文循環過程に与える影響の評価

E．水環境評価と住民参加プロセス検討：･水環境評価法に関する検討 ･住民参加型の簡便な水質測定並びに簡便な生物調査の実施

研究の目標:
A-1. 基礎水質データの取得とモニタリング目的に応じた自動観測網を検討する.
A-2. 水中ビジュアルモニタリング技術を開発する.
A-3. 貝類を用いた環境記録の読み取り技術研究. 魚や底生生物の炭素･窒素同位体比の測定による基礎データを取得し, さらに衛星同期調査による事例研究の積み上げと新リモートセンシング技術を検討する.
B-1. HTの設計･製造技術の確立ならびに除去したリンの資源化方法を提示する.
B-2. 機能性材料を用いた多自然型藻場マウンドおよび覆砂の開発と汽水湖への適用試験を開始する.
B-3. 耐塩性･好塩性耐アルカリ性細菌のスクリーニングと菌株の同定および生理活性を把握する.
C-1. 汽水湖底質の加熱造粒技術の確立と製品の化学特性の解析, 造粒物の汽水湖への還元試験を開始する.
D-1. 直接流出と基底流出による汚濁物質の挙動を解析し, 水文循環の粗過程として重要な蒸発散量の定量評価を行う.
E-1. 宍道湖中海関連水質データのデータベース化を行う.
E-2. 流域環境データベース (GIS)構築のための基礎データの整備を行い, 協働に向けたセミナー等を10回以上開催する.

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)

プロジェクト全体の連携 (評価A):公開セミナーを目標である4回以上主催/共催し連携を図った.
A-1 (評価A) :データの取得に関しては, 北海道の5つの汽水湖で基礎水質データの取得を行った. また, モニタリング目的に応じた自動観測網の検討に関しては, 北海道の3つの汽水湖で試験的に試験観測を行った.
A-2 (評価A) :水中ビジュアルモニタリング技術の開発については, 業者と連携し, 既に現場での実証実験の段階に入っている.
A-3 (評価A) :貝類を用いた環境記録の読み取り技術研究に関しては, 様々な環境下でヤマトシジミやアサリなどを育成し, 今月1段階の回収を行った. 魚や底生生物の炭素･窒素同位体比の測定による基礎データの取得に関しては, 中海･宍道湖の23地点で採取した生物試料について炭素･窒素同位体比を測定し, その成果をとりまとめ中である. 衛星同期調査による事例研究の積み上げと新リモートセンシング技術の検討については, 夏季に4回の衛星同期調査を行った. 衛星写真を取得し, 検討の段階に入っている.
B-1 (評価B) :HTによるリン吸着･資源化に係るカラム法を用いた装置の運転条件を検討.
B-2 (評価B) :適用試験実施場所を予定した現場の改修工事の遅れに伴い, 本試験も遅れている.試験開始の準備は整っている (覆砂材の基礎性能評価は室内試験により継続中である).
B-3 (評価B) :耐塩･好塩性耐アルカリ性細菌のスクリーニングに成功.既に,この中から有機物分解能力を有する細菌の分別を開始しており, 生理活性の測定も開始した.
C-1 (評価A) :汽水湖底質の加熱造粒技術の確立と製品の化学特性の解析, 造粒物の汽水湖への還元試験を開始した. また, 昨年度に引き続きジオスライサーを実施した.
D-1 (評価A) : 人為的な管理の状態が異なる2つの針葉樹人工林において, 水質と水文データを蓄積するとともに, 蒸発散量の把握と水文粗過程である直接流出と基底流出の分離, それに汚濁物質の流出負荷量を定量評価した. 水文循環粗過程を精査するための新しい手段として, 土壌中の浸透水を直接採取する技術を展開し, 浸透水の流線を乱さない圧力制御により, 地下水到達前の硝酸態窒素濃度などを知ることができた. さらに, 宍道湖、中海の底質サンプリングについて重金属データの分析を行った.
E-1 (評価B) :宍道湖中海関連水質データのデータベース化については, 現在望ましいデータベースのあり方について検討中であり, 水質データの整理について作業が進行中である.
E-2 (評価A) :流域環境データベース (GIS) については島根県中山間研究センターと共同で構築作業を実施中. 協働に向けたセミナー等の開催については自然再生推進法活用勉強会を毎月1回の頻度実施

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)

【公表論文】
村上崇幸, 桑原智之, 佐藤利夫他 (2005) ハイドロタルサイト化合物を用いたヒ素･セレン除去, 日本水環境学会誌, Vol.28, No.5, 269-274.
佐藤周之, 野中資博, 佐藤利夫他 (2005) リン吸着コンクリートの諸特性に関する実用化研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.27, No.1, 1303-1308.

生態系管理専門委員会(2005)自然再生事業指針.保全生態学研究,10:63-75.
Ahmed F., Bibi M.H., Monsur, M.H., and Ishiga H., 2005. Present environment and historic changes from the record of lake sediments, Dhaka City Bangladesh. Environmental Geology, 48, 25-36.
Araki,S. and Kunii,H. (2006) Allozymic implications on the propagation of eelgrass *Zostera japonica* within a river system. Limnology (Accepted).

【学会発表】

山口啓子・野原佳織・瀬戸浩二・相崎守弘，汽水性二枚貝ヤマトシジミ Corbicula japonica にみられる殻体構造の変化，第四紀学会．
倉田健悟・堀之内正博・David L. Dettman，斐伊川水系における軟体動物の餌利用の場所による違い，ベントス学会．
A. Murata, A. Oshima, et al.,Survival and Growth of Escherichia coli K-12 under Extremely Hypersaline Environments, International Symposium on Extremophiles and their Applications (Tokyo)
東直子，森　也寸志，井上光弘，土壌環境モニタリングのための不飽和土壌中の下方浸透水量測定装置の開発，第11回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会．
相崎守弘，宍道湖湖心における塩分・溶存酸素変化,陸水学会第70回大会．
國井秀伸，中海・宍道湖の自然再生は進むのか-ラムサール条約登録を前に-．第四紀学会普及講演会

【発　明】

汽水湖底質と余剰汚泥混合高温熱処理による利活用の実験において，学内で発明届けが認められ，特許申請への準備中（石賀・三瓶・増永）

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）

【科研費】

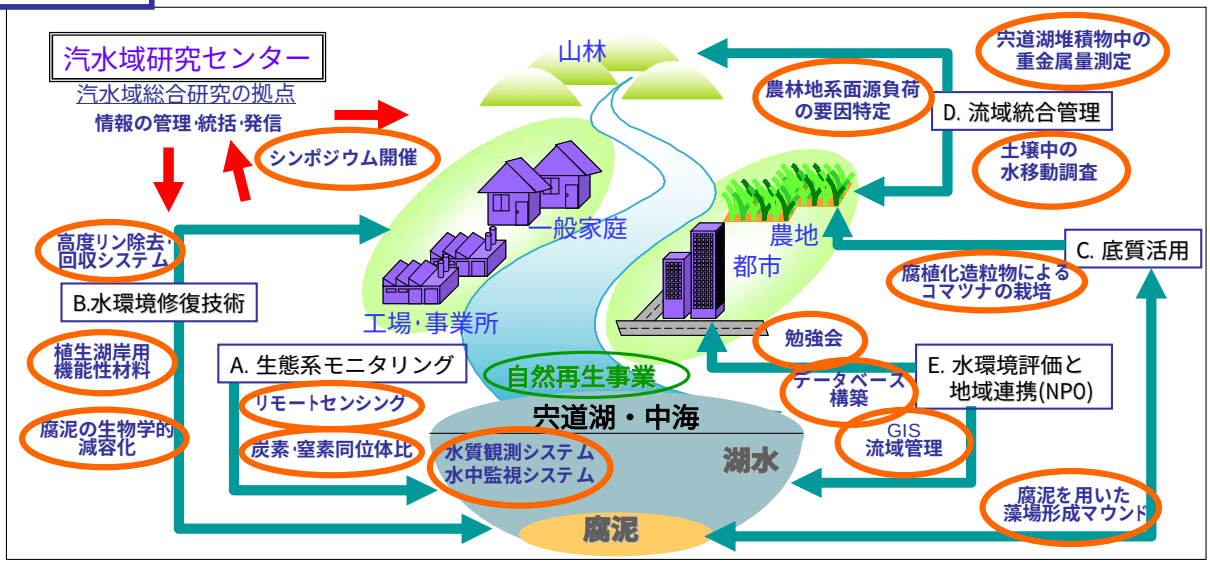
基盤(A)「宍道湖・中海の自然再生事業に適したモニタリング法の確立」（代表者：國井秀伸）7,200千円＋2,160千円（間接経費）
基盤(A)「20世紀の異常海水準変動と沿岸生態系の動態解明のための層位・古生物学的手法の確立」（代表者：野村律夫）3,800千円＋1,140千円（間接経費）
基盤(B)「農業水利施設の性能設計・性能施工に関する研究」（代表者：野中資博）3,900 千円
基盤(B)「水田地域における生物生息環境保全のための水土環境診断システム」（代表者：武田育郎）3,300千円
基盤(B)「古～新第三紀における前縁海盆-付加帯系の有機物堆積濃集システムの解明」（代表者：三瓶良和）1,900千円
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」（代表者：桑原智之）3,100 千円

【シンポジウム開催など】

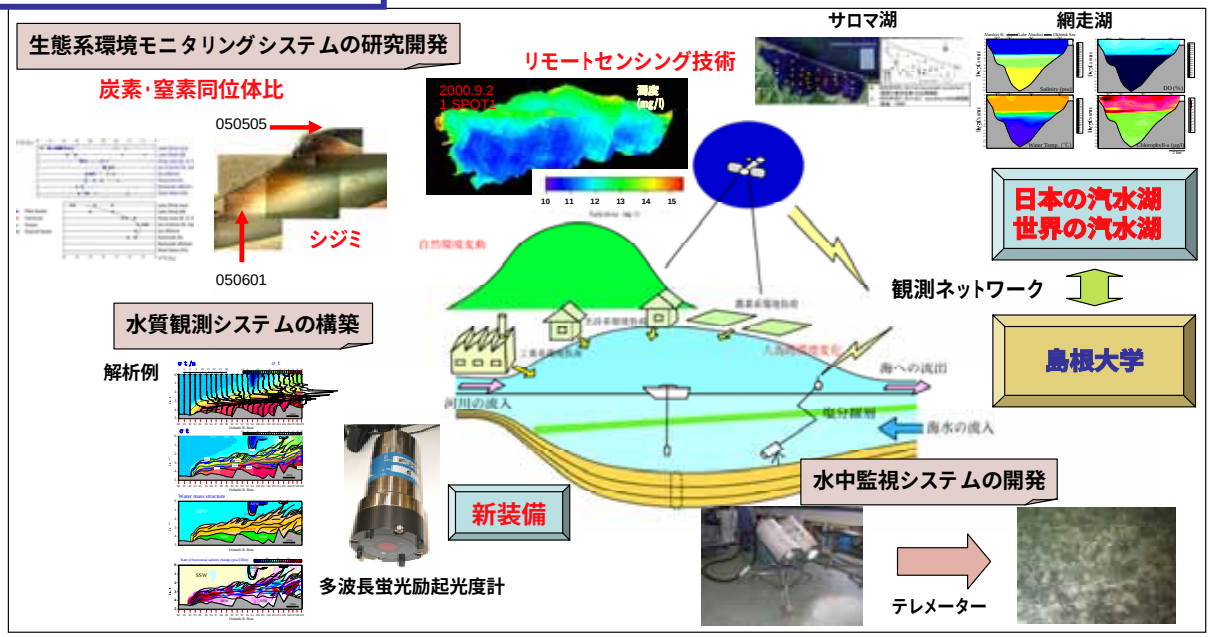
・島根大学汽水域研究センター主催「今，中海・宍道湖の自然再生について考える」を共催（107名参加）．8月19日，松江テルサ大会議室．
・島根大学テキサス水プロジェクト・水と生命研究会主催「学術研究会イン島根」を共催（100名超参加）．10月13～15日，島根大学総合理工学部多目的室．
・公開セミナー「宍道湖・中海の水環境と住民参加による環境保全」を主催．11月20日，松江プラバホール大会議室．
・公開セミナー「汽水域環境のモニタリング手法の確立に向けて」「みんなで語ろう！宍道湖・中海の賢明な利用－市民と大学の協働に向けて－」を主催．1月15日，松江テルサ中会議室（約80名参加）．
・第5回Web-GIS＆参加型調査シンポジウムを島根県中山間地域研究センターとW主催．
・米子湾の自然再生に向けた勉強会を毎月1回実施。参加者は23名～130名．一般市民，ＮＰＯ関係者，企業関係者，行政関係者，研究者など多様な主体が自主的に参加している．

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)

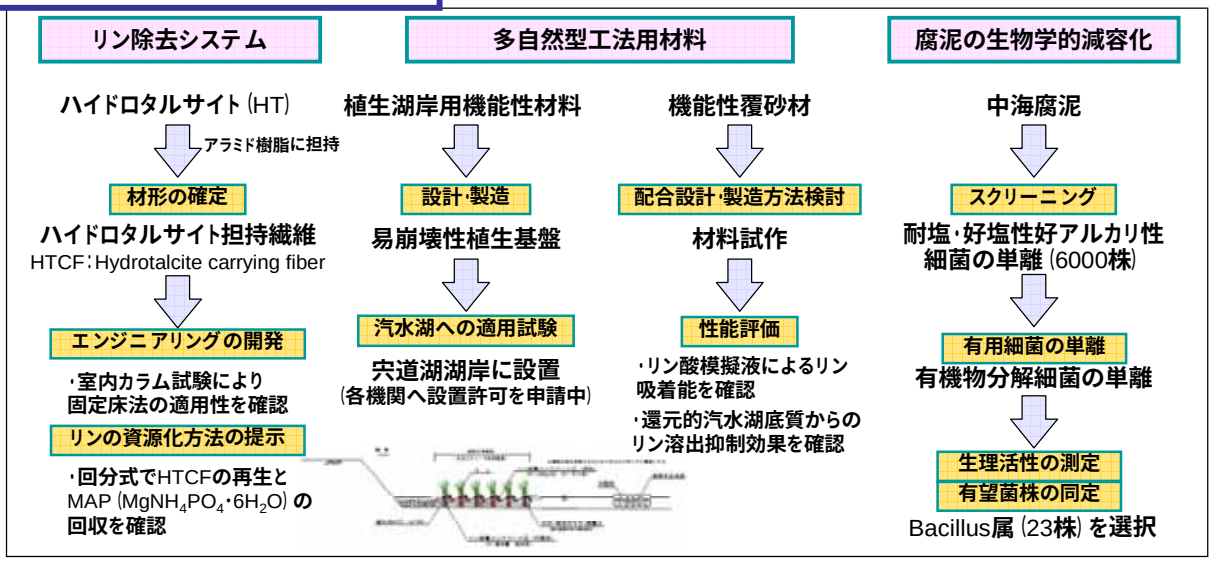
全体の成果



A.生態系モニタリングチーム



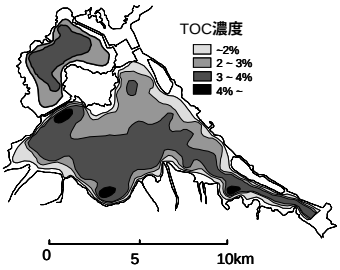
B.水質浄化用高機能材料チーム



⑨ 本年度の主要な研究成果 (続き)

C.底質活用チーム

汽水湖底泥 → 加熱造粒技術 → 造粒物(腐植) → 汽水湖への還元試験 → 藻場形成環境修復



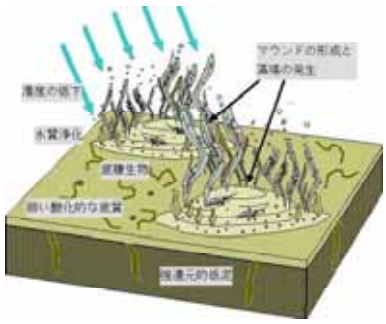
中海におけるヘドロの分布

製品の化学特性
除塩作用
特願2005-022319

コマツナの栽培生育と植物体中の養分含量

資源エネルギー活用と環境応用
特許申請準備

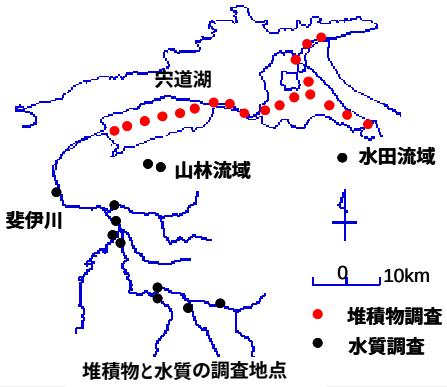
水槽実験から実証試験への移行



D.流域統合管理法開発チーム

河川から宍道湖･中海へ流出する汚濁負荷量や水質
→ 明確な低下傾向なし

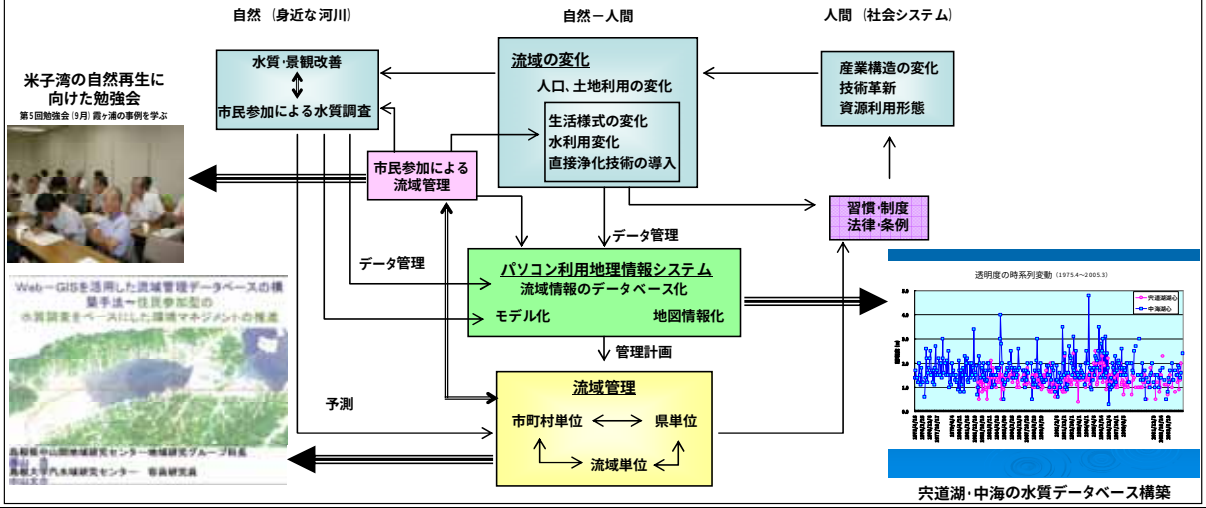
[流域の水と物質の動きに関する影響因子]
(1) 流域特性の変化 (農林地系面源負荷の増加)
(2) 土壌中の水と物質の移動 (土壌中での水質浄化の発現)
(3) 河川堆積物 (流域特性の変化を表す指標として)



堆積物と水質の調査地点

研究成果

(1) 管理の粗放な針葉樹人工林における、下層植生の消失の面減負荷への影響は明確であり、「切り捨て間伐」の流域では、蒸発散量の減少と基底負荷量の増加が認められました。
(2) 採水器上の水分が周辺土壌の水分と同じになるように吸引圧を自動制御し,浸透水の流線を乱さずに自然に採水する装置を開発しました。
(3) 宍道湖･中海の底質物では、ある種の重金属については、宍道湖･中海のそれぞれの中心付近ほど値が高い傾向がわかりました。

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による汽水域の管理を目指し、水環境データベースの構築、GISを用いた流域管理、米子湾の自然再生に向けた勉強会、簡易水質分析法の開発などに取り組む。