

島根大学プロジェクト研究 推進機構 『重点研究部門』	平成21年度	年度報告書		提出日 平成22年2月15日
① プロジェクト名	地域資源循環型社会の構築 - 持続可能で活力ある地域を目指して -			
② プロジェクトリーダー	野中 資博	所属	生物資源科学部	
		電子メール	nonakat@life.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。)				
<p>他の地域にない島根県内の優れた地域資源を発掘し、その持続可能な循環利用のあり方を考究し、将来の持続可能な地域資源循環型社会の構築に資する。具体的には、1)日本を代表する汽水域である宍道湖・中海をフィールドに、湖の自然再生や水産資源の有効利用を将来的な目標として、機関・情報ネットワークの構築や、生息場所のモニタリングから有用水産生物資源バンクの開発を目指し、2)循環型社会を見据えた流域の統合的な管理、3)水環境修復と貴重資源循環利用技術、4)持続可能な農業基盤施設の機能保全と自然再生技術、等の開発を行う。加えて、地域資源を農林水産業のみに限定せず、地球温暖化対策や脱化石燃料の観点から、中山間地域の自立を中心に排出される木材、堆肥、汚泥等のバイオマスの利活用に着目し、5)今までの物質利用だけではなくバイオエネルギーとしての循環利用、6)環境負荷の少ない調和循環型の栽培体系を西条柿などの果樹をモデルとして構築する。</p>				
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		
(プロジェクトリーダー) 野中 資博 汽水域環境再生 G 野村 律夫 國井 秀伸 荒西 太士 瀬戸 浩二 堀之内 正博 倉田 健悟 相崎 守弘 山口 啓子 横尾 俊博 流域統合管理 G 武田 育郎 森也 寸志 松本 一郎 宗村 広昭 水環境修復技術 G 佐藤 利夫 桑原 智之 施設機能保全 G 長東 勇 石井 将幸 バイオマス G 石賀 裕明 増永 二之 三瓶 良和 井藤 和人 松本 真悟 佐藤 邦明 環境調和・ 地域特産農産物 G 板村 裕之 川向 誠 小葉田 亨 小林 伸雄 春日 純子	生物資源・教授 教育・教授 汽水域セ・教授 汽水域セ・教授 汽水域セ・准教授 汽水域セ・准教授 汽水域セ・准教授 汽水域セ・准教授 生物資源・教授 生物資源・准教授 プロジェクト研究推進機構・研究員 生物資源・教授 生物資源・准教授 教育学部・准教授 生物資源・助教 生物資源・教授 生物資源・助教 生物資源・教授 生物資源・准教授 総合理工・教授 生物資源・教授 総合理工・教授 生物資源・教授 生物資源・准教授 プロジェクト研究推進機構・研究員 生物資源・教授 生物資源・教授 生物資源・教授 生物資源・准教授 プロジェクト研究推進機構・研究員	<p>地域資源循環型の技術体系の設計(総括・G リーダー)</p> <p>汽水域 G 総括並びにモニタリング調査(G リーダー) 機関・情報ネットワークの構築(責任者) 水産資源バンクの開発(責任者) 生息場所モニタリング調査(責任者) 水産資源バンクの開発(実施者) 生息場所モニタリング調査(実施者) 機関・情報ネットワークの構築(実施者) 生息場所モニタリング調査(実施者) 水産資源バンクの開発(実施者)</p> <p>河川水質の長期変動と流域特性(G リーダー) 土壌起源汚濁負荷量の推定と流域への影響 重金属による河川底質への人間活動影響評価 GIS モデルを活用した流域統合管理法の開発</p> <p>資源回収能用機能性無機材料の合成法の確立(G リーダー) 湖沼環境改善用機能性材料の設計</p> <p>資源循環型の補修・補強技術の開発と適用 資源循環型の補修・補強技術の評価</p> <p>有機質堆積物、土壌の利活用に関する研究(G リーダー) 未利用バイオマスの緑農地資材化技術の開発 有機質堆積物の炭化水素資源としての利活用 植物バイオマス資源(残渣)のメタン発酵 各種バイオマス資源の農業利用方法の研究 未利用バイオマスの資源化処理資材の施用による土壌改良効果の評価</p> <p>果樹をモデルとする環境調和型栽培体系の構築(G リーダー) コメを利用したバイオエタノール生産 コメを利用したバイオエタノール(栽培方法) 低環境負荷型の地域特産農産物の栽培法及び地域景観植物資源の活用法の提案 減農薬・減肥料による低環境負荷型栽培に関する研究</p>		
⑤ (1) 本年度の研究計画目標の達成状況及び自己評価				
<p>(本年度当初の計画書に書かれた内容に沿って、計画と達成目標を簡潔書きにしてください。また、その達成目標の項目ごとにその達成状況を記入し、以下の基準に従って自己評価して下さい。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。自己評価がB以外の場合には、その理由についても記載して下さい。2~3月に行う計画のため未執行の場合には評価を空欄にして下さい。)</p>				
計画と達成目標		達成状況と自己評価		

<p>汽水域環境再生 G</p> <p>A-1 機関ネットワーク構築のため、関係機関による検討会を開催する。 目標：検討会を年4回程度開催することに加え、全国アマモサミットを開催する。年度末にはグループの研究成果の公表と検討会の成果について広報する。</p> <p>A-2 本庄水域の堤防開削後の環境変化を評価するためのモニタリング調査 目標：本庄水域において森山堤開削後の水質、底質、生物相などの変化を把握し、それに基づいて水域の環境評価を行う。</p> <p>A-3 水産資源生物を定期的に採集し、バンク開発に着手する。 目標：中海の湖心や海草藻場、ヨシ帯、砂泥地等に生息する水産資源生物を網羅的に収集する。</p>	<p>A-1 (評価 B) 「全国アマモサミット 2009」を開催した。また、中海自然再生協議会が2ヶ月に1回のペースで開催され、今年度中に実施計画を策定することとなった。さらに1月には汽水域研究会の2010年大会を共催した。これらの事業は多くの研究者、自治体関係者そして住民等が参加し、ネットワークの基盤形成が大きく進んだ。</p> <p>A-2 (評価 B) 本庄水域を囲っている堤防の開削・潮通しにより環境システムが著しく変化した。明瞭な塩分躍層が形成されたが、流出量が小さいため底層は貧〜無酸素化した。生態系の評価についても、膨大な試料を分析し、一定の成果を得た。さらに多数の報道への対応や講演・研究会・国際学会などを通じ、社会・学術的要求に対して積極的に貢献している。</p> <p>A-3 (評価 A) 水産資源生物 60種約 800個体を採集し、国内では最大規模の水産資源生物 DNAバンクを構築した。22年度計画である「関係公設試験場などとの連携協力体制の確立」も前倒して着手している。なお、本年度の総業績数は57編あり、20年度の49編と合わせて100編を越す成果は、プロジェクトの学術的評価に高く貢献している。</p>
<p>流域統合管理 G</p> <p>B-1 懸濁物質発生機構の解明と防止対策 目標：集中豪雨に伴う森林、農地からの懸濁物質発生機構の解明とその防止対策の探索。</p> <p>B-2 栄養塩類量のモデルへの組み込み 目標：SWAT モデル内の栄養塩類サブルーチンの構築と持続可能性の探索。</p> <p>B-3 重金属を指標とした流域への人間活動影響評価 目標：流域環境の比較および環境修復モデルの構築と評価。</p> <p>B-4 流域における物質循環の評価と解析 目標：流域内の汚濁物質の挙動と循環利用の検討。</p>	<p>B-1 (評価 B) 強雨になると、通常、雨で希釈される土壌水濃度が高まった。特に陽イオンの溶脱が観察され、カウンターイオンとして硝酸態窒素の溶脱が考えられた。</p> <p>B-2 (評価 B) 斐伊川流域および網走川流域を対象に栄養塩類サブルーチンの構築を進め、TNおよびTPについてはおおむね良好な再現結果を得た。さらに詳細に解析を進めるため、これまで考慮していなかった畜産や営農以外の要因に関して調査・解析を進めた。</p> <p>B-3 (評価 B) 電磁探査を使うと植生に乏しい土地ではごく表層に汚濁負荷源の可溶性イオンが集積する様子が見られた。透水性の改善というシンプルな手段で一部環境改善が見られた。河川底質物の調査では、斐伊川と飯梨川の比較で、重金属類の一部で上流から下流にいたる含有量の変化に違いが認められた。これらは、地形・地質的な要因が主である事をつきとめた。また、重金属類に関する顕著な人的負荷要因は流域を通して認められず、酸性火成岩が卓越する地域・流域の自然状態に近い標準河川としての提案に向けて解析を進めた。</p> <p>B-4 (評価 B) 斐伊川上流・下流、飯梨川下流および網走川下流において難分解性有機物の挙動解析を進めた。たとえば斐伊川の上流と下流を比較すると、冬から夏にかけて濃度が上昇傾向にあることや、上流に比べて下流のほうが難分解性有機物の分解率が低いことが把握された。また、鉄バクテリア集積物によって回収されるリンは、灌漑期と非灌漑期で明らかに異なっていたが、ppmの単位では11,000~15,000倍のリンの濃縮になることがわかった。また、斐伊川、飯梨川流域から供給される重金属類が宍道湖・中海に堆積・集積する効果は河川底質部の3~4倍程度の効果があることがわかった。汚濁負荷物質の一つとしての重金属は現在のところ環境基準値を超えていない事を確認した。</p>
<p>水環境修復 G</p> <p>C-1 窒素・リン・有用金属系イオン等の資源回収能を有する機能性無機材料の開発 目標：窒素・リン・有用金属系イオン等に対する、ピラー導入型ハイドロタルサイト (HT) の吸着・脱着能力の評価。</p> <p>C-2 産業副産物・地域未利用資源を用いた湖沼環境改善用機能性材料の設計・開発 目標：産業副産物・地域未利用資源を用いて開発した水環境改善用機能性材料を水環境に適用する場合の実用性の評価。</p>	<p>C-1 (評価 B) ピラー導入型 HT (HT) のリン吸着能力を評価した結果、HTは夾雑イオン(炭酸イオン)の影響を受けにくく、リンを選択的に吸着除去できることが明らかとなった。また、有害陰イオンである伴に有用イオンでもあるフッ素に対して吸着能力を持つ機能性無機材料：Si-Al-Mg系複合含水酸化物の合成法を新たに確立し、フッ素吸着特性に優れることを明らかにした。</p> <p>C-2 (評価 B) 産業副産物・地域未利用資源である廃瓦を用いて開発した廃瓦複合機能性覆砂材の水環境における実用性を検討するため、リン吸着能力の検討とバイオアッセイによる安全性の評価を行い、機能性覆砂材が水質浄化に有効であり、かつ安全性も確保できていることを明らかにした。</p>
<p>施設機能保全 G</p> <p>D-1 資源の循環利用に着目した補修補強の考え方と手法 目標：再補修や再生材料の活用に着目した補修補強工法の評価と開発。</p> <p>D-2 地理情報を活用した施設機能の評価と保全を行う手法 目標：県全域で整備された地理情報を活用したストックマネジメント手法の開発。</p> <p>D-3 施設機能評価から水利システム機能評価への展開 目標：個々の施設の機能評価に基づき水利システム全体の評価を行う手法の開発。</p>	<p>D-1 (評価 A) 補修補強工法における設計手順の体系化を実施しながら、再補修を実施するうえでの問題点を明らかにした。また、背面空洞によって変状を来たした水路トンネルを対象として、空洞充填を行って応力状態を改善することにより、無用な補強を行うことなく継続使用を可能とする工法の開発を行った。この研究においては、構造物自体に補修・補強を行うことなく耐用期間を延ばす、という全く新しい概念について、数値解析、模型実験と現地試験によって実現性を確認できた。</p> <p>D-2 (評価 B) 地理情報システムに入力した施設の現況に基づいて、施設の劣化予測を行うシステムの開発を行った。劣化曲線による推定とマルコフ連鎖による推定のどちらがシステムに適しているかの検討を行い、個別劣化曲線による推定手法を採用した。</p> <p>D-3 (評価 B) 水路トンネルの背面がトンネルの安全性だけでなく、地盤陥没を生じて地域社会の安全性に影響を与えている事例を対象として、的確な補修手段に関する調査と検討を実施した。</p>
<p>バイオマス G</p> <p>E-1 水環境の有機質堆積物のキャラクタライゼーションからポテンシャルの評価 目標：有機堆積物の県内資源との混合による利用拡大評価。</p> <p>E-2 ヘドロ有機物からの炭化水素の抽出効率化 目標：ヘドロ有機物の濃度範囲・組成・堆積環境との関係と加熱により発生する炭化水素類のポテンシャルの評価。</p>	<p>E-1 (評価 A) 粘性土の粉碎、ペレット化、粒状化、焼結技術の機械化の確立と実業化を推進。材料の環境資材としての活用を進め、トンネル排水を用いた、実証試験を行った。だんだんエコ玉のしまね・ハツ・建設ブランドへの登録申請を行った。</p> <p>E-2 (評価 B) ヘドロ有機物に活性汚泥を添加した試料について、真空電気炉で抽出実験を行った。発生ガス中の炭化水素・非炭化水素類を調査した。加熱後の試料はやや焦げ臭のする黒色粒子となり、部分的に活性炭になっ</p>

E-3 メタン・エタノール発酵，有機物の緑農地利用の促進と拡大
 目標：半連続培養系によるメタン・エタノール発酵，有機質肥料の再資源化と発生ガスの農業利用，菌体肥料・未利用有機資源利用促進協会の法人化。

たと推察された。
 E-3 (評価 B) メタン発酵については廃液の有機物濃度に依存して有機酸が蓄積しメタン生成を抑制することが示された。エタノール発酵については硫酸塩の影響を明らかにした。また，島根県内で発生する堆肥の調査を行った。下水汚泥を利用した飛砂防止技術の開発のため，風洞実験による植栽効果を検証した。菌体肥料・未利用有機資源利用促進協会を発足し，NPO法人としての認可申請を行い，地域における有機物の循環利用の基礎を確立した。

環境調和・地域特産農産物 G

F-1 西条柿における環境調和型栽培体系の構築
 目標：西条柿栽培における殺菌剤・殺虫剤有効散布による散布回数の低減および地下水に浸透しない施肥体系の構築。

F-1(評価 B) カキタンニン(柿渋由来)は，カキの灰色カビ病菌に対する静菌作用があることを見出した。また，西条柿ポットを用いて予備的な検討を行った結果，化成肥料より菌体肥料追肥における滲出水中の無機態窒素濃度が低く推移しており，菌体肥料施用により窒素成分の地下水への流出が抑制され，環境負荷が少なくなることが示唆された。

F-2 コメの糖化に際するアミラーゼの組み合わせの検討，自然界よりの酵母の検索

目標：でんぷんの糖化効率化と選抜した酵母の組み合わせにより，エタノールの生産を最適化する。

F-2(評価 B) コメの糖化に際するアミラーゼの組み合わせを検討し，コメからエタノールを生産させる最適化の条件を設定することができた。自然界より野生酵母を探索し，エタノール生産能を有した酵母を複数選抜し，エタノール生産に使用できることを確認した。

F-3 多収イネの栽培安定性と地域適応性の検討
 目標：原料米の安定生産性と栽培地域拡大の可能性を探る。

F-3(評価 A) タカナリにNPK三要素を与えた場合と省力的にNのみを与えた区とさらに前年度のワラを水田還元した場合と持ち出した場合の収量を比較した。その結果，三要素施用で増収効果はほとんど見られないのに対し，前年度収穫したワラ還元は明らかに収量を維持した。すなわち，同一水田における3年前からのワラ持ち出したタカナリ栽培において収量が低下する傾向が見られたのに対して，ワラ還元は高い収量(800g m⁻²)を維持しており，今後，減肥，省力化のもとでの多収栽培の長期的安定性についての知見が得られた。

F-4 地域景観植物資源としてのキシツツジの有用性，環境耐性評価，また，地域植物遺伝資源を活用した農産物の低環境負荷型栽培の検討

目標：河岸の自生地環境を踏まえた土壌環境条件でのツツジの生育評価，農産物の生育・成分等への菌体肥料の施用効果を評価。

F-4(評価 B) キシツツジを中心に各種常緑性ツツジの根系発達特性の評価結果を学術論文にまとめた。また，出雲おろち大根に菌体肥料を施用して栽培したところ，化学肥料で栽培した場合よりもやや小振りな生育であった，これにより菌体肥料で栽培した場合は収穫時期を遅らせることができ供給期間の拡大が見込まれた。

F-5 籾殻と菌体肥料を利用したブルーベリーの挿し木及び栽培技術を確立

目標：挿し木繁殖した苗の生育評価および菌体肥料施用方法の検討。

F-5(評価 B) ブルーベリーの挿し木繁殖に関して，根系発達に好適な培養土(ピートモス，鹿沼土，籾殻)の調整条件を解明した。

(2)プロジェクト全体の自己評価(プロジェクト全体としての達成目標から，今年度の研究成果がこれまでの経過・成果にもとづいてどの段階にあるのかを明示して下さい。また，各グループ間での連携状況についても記入してください。)

●プロジェクト全体評価(自己評価) プロジェクト全体としての達成目標に対する今年度の研究成果の達成状況について(自己評価)

宍道湖・中海の自然再生を目的とした機関ネットワーク構築が大きく進捗し，また，生息場所モニタリングにおいても本庄水域の環境変化の評価を実施した。水産資源バンクも国内最大規模で構築されている。斐伊川流域の調査では，河川中の難分解性有機物や重金属の上流域・下流域間の挙動の違いを発見した。また，表層に栄養塩が集積する下層植生の乏しい土地に土壌環境修復技術を適用し，その有効性を証明した。水環境修復技術としては，ピラー導入型HTがリンを選択的に吸着除去できることを明らかとし，フッ素に対して吸着能力を持つ機能性無機材料:Si-Al-Mg系複合含水酸化物の合成法も新たに確立した。廃瓦複合機能性覆砂材の水環境における実用性評価も行った。施設の機能保全については，再補修や再生材料を活用した補修補強工法の設計手順を体系化したほか，地理情報を利用して施設の劣化を予測するシステムの開発を行った。さらに，水利システムの的確な補修手段に関する調査と検討も実施した。バイオマス利用に関しては，NPO法人菌体肥料・未利用有機資源利用促進協会の発足，だんだんエコ玉のしまね・ハツ・建設ブランドへの登録申請を行った。また，ヘドロ有機物からの真空電気炉による炭化水素の抽出も進めている。地域特産物である「西条柿」，および「出雲おろち大根」に菌体肥料を用いた栽培を行い，収穫物の成分および肥料の環境への影響を調査した。また，コメバイオエタノールでは原料米の生産において，省力的で肥料の投入が少ない条件で高い収量を上げられる栽培方法が見出された。

このように，本プロジェクトの最終目的である，地域資源循環ネットワークの構築と地域資源循環型社会モデルの提案に向けて，着実に成果が上がりつつある。

●各グループ間の連携状況

汽水域環境再生 G と流域統合管理 G では，「汽水域と河川流域における研究最前線」と題した第 89 回汽水域懇談会を開催し，流域と汽水域の相互に関連した現象について討議し，今後の連携方針について打ち合わせた。また，(財)国際湖沼環境委員会(ILEC)と共同で，宍道湖・中海及びその集水域の水環境問題と集水域管理に関する講義と実地研を 10 カ国の若手研究者・技術者・行政関係者等を対象とし，國井，宗村が共同で行った。環境調和・地域特産農産物 G とバイオマス G では，未利用有機資源の農業への利用に関して共同で取り組んでおり，今年度は菌体肥料を利用したカキ，ブルーベリーおよび出雲おろち大根の栽培を行い，年度末からはバイオマス G の有機物減容化装置から排出される炭酸ガスを利用した園芸施設における炭酸ガス施肥の効果の検証を開始している。さらに，バイオマス G と水環境修復技術 G では花コウ岩のマサ洗い砂に伴って発生する脱水ケーキの利用について，共同で覆砂への応用の可能性を検討している。また，飛砂防止技術の開発に関して，流域統合管理 G から砂粒子の粒度分析技術の提供を受けた。水環境修復技術 G と流域統合管理 G では水の循環利用を目指し，無機材料を用いた排水中の難分解性有機物の高度処理技術を開発中であり，水環境修復技術 G が行っている地域未利用資源の活用方法については，施設機能保全の点からも検討を実施した。これら上記のような活動を通じて，各グループ間での有機的な連携が構築されている。

⑥ 公表論文，学会発表など(当該研究に関連した本年度の公表論文，学会発表，特許申請の件数を一覧表に記入して下さい。発明等に関しては，差し支えない範囲で記載して下さい。)

論文掲載 (総件数)	84
学会発表 (総件数)	192
特許出願 (総件数)	1

【内訳】

●論文(別途添付して頂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件程度選んで記入してください。)

Takata, H., Seto, K., Kurata, K. and Khim, B.-K., 2009, Distribution of living (stained) benthic foraminifera (Protista) in the Ohashi River, southwest Japan: a clue to recent faunal change in the Lake Shinji - Nakaumi system. *Fundamental and Applied Limnology*, 174, 185-192.

上野和広・長東 勇・石井将幸(2009)複数微細ひび割れ型繊維補強セメント複合材料が有するひび割れ分散性の漏水量低減効果. *農業農村工学会論文集*, 260: 95-100

長東 勇・上野和広・渡嘉敷勝・石井将幸(2010)水砂噴流磨耗試験機の試作とその性能評価. *農業農村工学会論文集*, 掲載決定

石賀裕明・佐野絵里香・中村雄二・島田勝博・加芝 誠, 「だんだんエコ玉」の制作とそのヒ素吸着能力(予報), *島根大学地球資源環境学学術報告*, 28, 印刷中.

小林伸雄・宮崎まどか・伴 琢也・中務 明・足立文彦(2010)常緑性ツツジ挿し木苗における根系の特性について. *園芸学研究*, 9:25-29

桑原智之・菊谷賢司・佐藤利夫・小野寺嘉郎(2009)合成 Si-Al-Mg 系複合含水酸化物の有害陰イオン吸着特性. *水環境学会誌* 32(12), 655-660.

桑原智之, 菊谷賢司, 佐藤利夫, 小野寺嘉郎(2010)Si-Al-Mg 系複合含水酸化物の合成および有害イオンの吸着特性. *Journal of The Society of Inorganic Materials, Japan*, Vol.17(3月号, 印刷中)

Somura, H., Arnold, J., Hoffman, D., Takeda, I., Mori, Y. and Luzio, M. D. (2009) Impact of climate change on the Hii River basin and salinity in Lake Shinji: a case study using the SWAT model and a regression curve, *Hydrological Processes*, 23, pp.1887-1900

Takeda, I., Fukushima, A. and Somura, H (2009) Long-term trends in water quality in an under-populated watershed and influence of precipitation, *Journal of Water and Environment Technology*, Vol. 7, No. 4, pp.293-306.

●学会発表(代表的なものを数件記入して下さい)

Nomura, R., Nakamura, K., Tsujimoto, A., Seto, K., Inoue, M., Kofuji, H. Preliminary reports on the seasonal variations of ²²⁸Ra/²²⁶Ra ratios in the closed area of brackish Lake Nakaumi, southwest Japan. *International Workshop on Low-level Measurement of Radionuclides and Its Application to Earth and Environmental Sciences*. (Kanazawa, Japan), 2009年11月

Hyodo M, Watanabe M, Suzuki T, Nonaka T, Ishii M, Verification of applicability of design manners to SPR method for systemized design procedure, 13th International Congress on Polymers in Concrete (Madeira Islands, Portugal), 2010年2月.

松本真悟・春日純子. 高温好気発酵分解プラントによる有機性廃棄物の減容化と地域内循環モデル. *地域活性学会(東京都)*, 2009年7月.

大島久満・佐藤利夫・野中資博, 排水からのリン除去・再資源化システムの確立による地域産業の保全と地域活性化. *地域活性学会(東京都)*, 2009年7月.

伴 琢也・串崎可奈恵・武田久男・石橋美保子・小林伸雄・足立文彦・浅尾俊樹. 培養土への粉殻の添加がブルーベリー挿し木苗の根系発達におよぼす影響. *園芸学会平成21年度秋季大会*. (秋田大学), 2009年9月

森也寸志・宗村広昭・江草直和・井手淳一郎・森澤太平. 多周波数電磁探査法による汚濁負荷量推測の試み. *水文・水資源学会研究発表会(石川県金沢市)*, 2009年8月.

●特許出願

森也寸志「土壌改質方法および炭素固定方法」 特願 2009-206564 2009/9/8

⑦外部資金獲得状況(当該プロジェクトに関連した外部資金について一覧の各項目に総件数, 金額を記入して下さい。)

■外部資金獲得状況一覧		件数	金額(千円)
(1) 科研費 (配分額は間接経費を含む)		11	配分額 58040
(2) 科研費以外の外部資金	受託研究	18	76196
	共同研究	2	600
	寄附金・助成金	4	3505
	合計	35	138341

【一覧内訳】

(1) 科研費

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」(代表者: 國井)11,180 千円
 基盤(B):「近年の海面水位上昇による沿岸水の滞留時間の長期化問題と生態系への影響」(代表者: 野村)11,310 千円
 基盤(B):「二枚貝個体群形成機構をモデルとした大規模開発中止後の汽水域生態系の復活過程の検証」(代表者: 山口), 8580 千円
 基盤(B):「海跡湖に記録された小氷期以降の世界的な環境変動と人為的環境変化」(代表者: 瀬戸)4,100 千円
 基盤(B):「農業用水路トンネルの機能保全対策に関する研究」(代表者: 長東)14,170 千円
 基盤(B):「地域の有機性資源と鉄バクテリアを用いたリン資源の循環利用システム」(代表者: 武田)2,500 千円
 基盤(C):「水辺植生基盤の洗掘と保全修復」(分担者: 國井)2,600 千円
 萌芽:「汽水湖に飛来する鳥類の卵殻の安定同位体比を用いた生態系モニタリング手法の確立」(代表者: 瀬戸)1,000 千円
 萌芽:「沿岸域環境モニタリングのための生物情報解析手法の開発」(代表者: 山口)600 千円
 若手(A):「宍道湖と中海を繋ぐ大橋川の汽水域生態系における生物群集の長期的変動」(代表者: 倉田)1,200 千円
 若手(B):「気候変動による流域水環境の変化が汽水域の生物生息環境に及ぼす影響評価に関する研究」(代表者: 宗村)800 千円

(2) その他外部資金

受託研究「環境管理修復・地域資源活用人材養成ユニット」(科学技術振興調整費・地域再生人材創出拠点の形成事業)(野中ほか: 本重点プロジェクトメンバー20名参加)35,100 千円(直接経費: 27,000 千円, 間接経費: 8,100 千円)
 受託研究「サルボウガイの遺伝的リスク管理技術の開発」(農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」), (課題代表者: 荒西) 2,600 千円(直接経費: 2,000 千円, 間接経費: 600 千円)
 受託研究「サルボウガイファームの好適環境条件の解明」(農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」), (課題代表者: 山口)2,600 千円(直接経費: 2,000 千円, 間接経費: 600 千円)
 受託研究「中海におけるコアマモ等の移植に関する調査研究」(国土交通省中国地方整備局)(國井), 5,249 千円
 受託研究「中海を中心としたコアマモ・アマモなど海草類の生活史と遺伝的多様性の解明」((財)ホシザキグリーン財団)(國井), 300 千円
 受託研究「浚渫産地埋め戻し資材としての産業副産物の活用一住民合意を目指した安全性評価に関する研究一」(NPO 法人自然再生センター), (代表者: 桑原, 分担: 相崎, 三瓶, 野中), 12,557 千円(直接経費: 9660 千円, 間接経費: 2,897 千円)

受託研究「竹繊維を活用した土壌水下方浸透の促進と有機物貯留による土壌環境修復」(JST シーズ発掘)。(森)2,000 千円
 受託研究「簡易型エタノール製造装置の開発と「エタノールサイクル」構築について」(経産省「低炭素社会に向けた技術発掘・社会システム実証モデル事業」)。(分担者:川向), 1,530 千円
 受託研究「岐阜柿規格外品と加工残渣を用いた化粧品・機能性食品素材の開発」(経産省「平成21年度地域イノベーション創出研究開発事業」)。(分担者:板村), 1,000 千円
 受託研究「カキ「西条」の生理障害を防止する系統選抜と栽培技術の開発」(農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」)。(分担者:板村), 1,000 千円
 受託研究「健康＝未発病状態を分子レベルで判定できる方法の開発 特定研究部門研究プロジェクト」(分担者:板村裕之)平成21年度分担者総額 1,120 千円
 受託研究「ヒ素の玄米への転流過程の解析」。(農業環境技術研究所)(松本真)2,800 千円
 受託研究「雲州人参の栽培技術に関する研究」(株式会社ツムラ)。(松本真)2,300 千円
 受託研究「適地・適作物研究事業」(松江市)(松本真, 小葉田, 板村)700 千円
 受託研究「伊豆小笠原・沖縄・大和海盆等の石油根源岩分布予測に関する研究」((株)地球科学総合研究所)。(代表者:三瓶), 1,300 千円
 受託研究「有機栽培園芸培土の開発」((株)ナガタ)(増永)200 千円
 受託研究「高機能不織布による海岸緑化技術の開発」(多機能フィルター(株))(増永)840 千円
 受託研究「GIS を活用した流域森林資源と被災農地等との関連に関する研究」(島根県土地改良事業団体連合会)(代表者:宗村, 分担者:森, 佐藤), 3,000 千円
 共同研究「合理的な表面被覆工法の総合開発」(長東)100 千円
 共同研究「HPFRCC を用いたため池更新技術の開発」(長東)500 千円
 寄付金「太田川放水路に関する研究」(寄付者:(財)リバーフロント整備センター, 受入者:國井), 1,000 千円
 寄付金「隠岐に分布する新第三系泥質岩の堆積環境に関する研究」((株)コスモ建設コンサルタント)。(代表者:三瓶), 200 千円
 奨学寄附金「コンクリート表面被覆工の選択的摩耗性評価に関する研究」(長東)1,805 千円
 奨学寄附金「トンネルの破壊解析に関する研究」(長東)500 千円

⑧その他特筆すべき成果(受賞, シンポジウム, 産学連携・地域連携に関する各種見本市, 展示会への出展等も含む)

●受賞

3rd International Oyster Symposium, ベストポスター賞第1位 Iwasaki T., Iizuka Y., Tanaka T., Aranishi F. High-throughput microchip assay of hybrid oysters in East Asia using bi-allelic microsatellite marker.
 3rd International Oyster Symposium, ベストポスター賞第2位 Iizuka Y., Noda K., Mito T., Aranishi F. Occurrence of Kumamoto oyster *Crassostrea sikamea* in Nakaumi Lagoon, Japan.
 第56回日本生態学会大会, ポスター賞 大林夏湖・程木義邦・國井秀伸, 斐伊川水系における準絶滅危惧種オオクグの遺伝的多様性評価
 第17回中国地域ニュービジネス大賞 株式会社やつか(水環境 G) 中国地域ニュービジネス優秀賞・社団法人中国地域ニュービジネス協議会会長賞
 第4回ニッポン新事業創出大賞 門脇みとせ(水環境 G・社会人学生) アントレプレナー部門特別賞

●シンポジウムなどの開催

2009年 5/15 第2回 菌体肥料・未利用有機質資源利用促進協会設立準備検討会
 6/14 菌体肥料・未利用有機質資源利用促進協会発足講演会(第五回環境管理修復・地域資源活用セミナー)
 10/30 「石見地域の産業振興を目指した産官学の取り組み」講演会『江津大学に行くと起業しましょう!』
 11/1 シンポジウム「地球温暖化と汽水域」
 11/ 6,7「全国アマモサミット2009」(後援:重点プロジェクト)
 11/21 「地域連携に関する特別講演会」(第六回環境管理修復・地域資源活用セミナー)
 12/18 「環境調和型農業の展開」(第七回環境管理修復・地域資源活用セミナー)
 2010年 1/9,10 汽水域研究発表会(共催:重点プロジェクト;第八回環境管理修復・地域資源活用セミナー)
 2/3 汽水域懇談会「汽水域と河川流域における研究最前線」
 2/23 セミナー「柿の育種戦略と新規用途開発の展望」
 3/20(予定)地域再生, 産業振興のための島根大学と地域の交流

●産学連携・地域連携に関する各種見本市, 展示会への出展

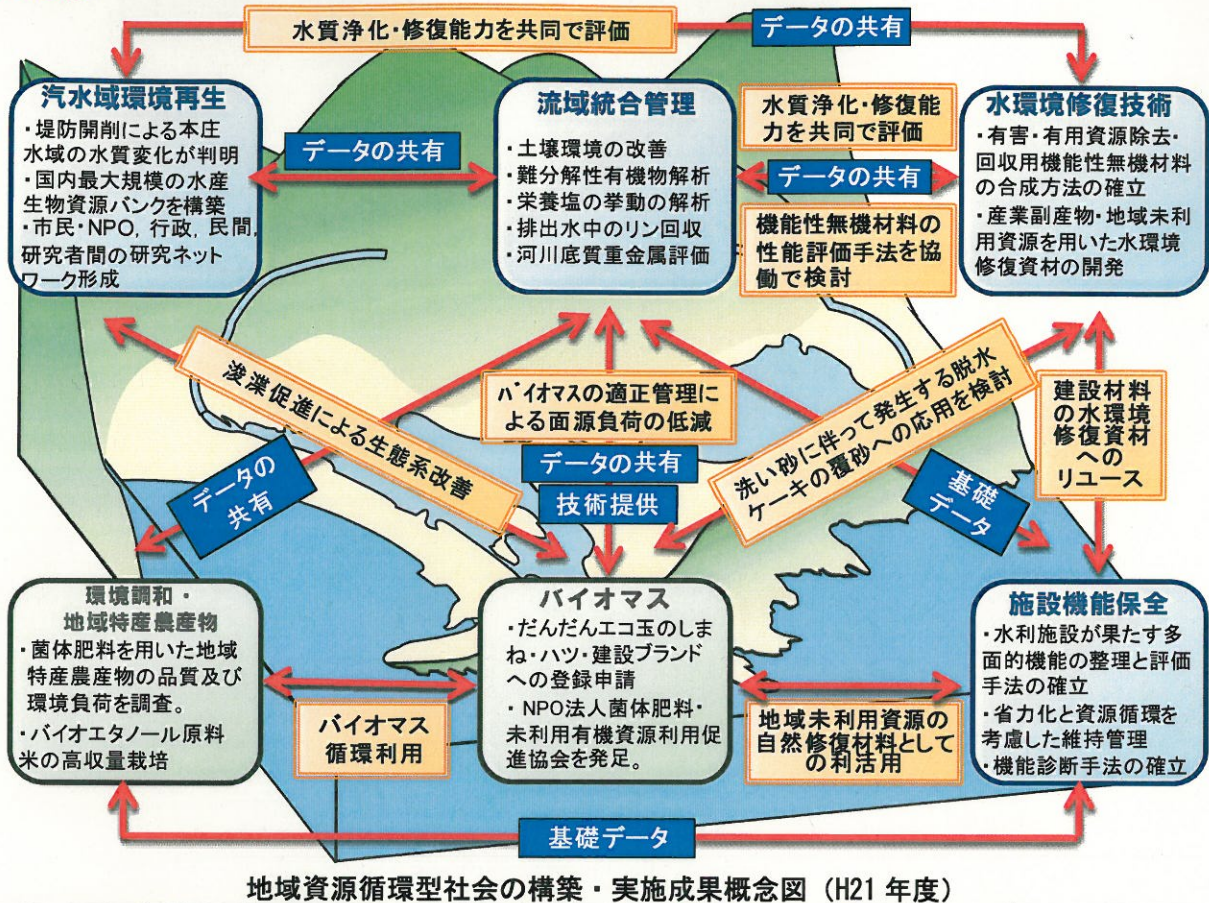
2009年 6/20-21 第8回産学官連携推進会議(於:国立京都国際会館)展示テーマ:『高温好気発酵分解法による有機性廃棄物の減容化とその展開』
 9/16-18 森 也寸志:土壌中への選択的溶液輸送による土壌環境の修復, イノベーション・ジャパン, 科学技術振興機構(東京都千代田区).
 9/16-18 武田育郎:鉄/バクテリアと木質バイオマスを用いた水域からのリン回収, イノベーション・ジャパン, 科学技術振興機構(東京都千代田区).
 12/5 森 也寸志:土壌中への選択的溶液輸送による土壌環境の修復, 山陰(鳥取・島根)発 新技術説明会(科学技術振興機構), 東京都千代田区.
 12/4 産学連携学会 関西・中四国支部 第1回研究・事例発表会
 2010年 1/22 武田育郎:特許技術の発表 木質バイオマスと鉄/バクテリアを用いたリン資源の循環利用, 木質バイオマス活用新技術説明会, 山村再生支援センター, 東京都.
 2/15 第2回東京海洋大学「水産海洋プラットフォーム」フォーラム(東京国際フォーラム)「島根大学産学連携事例:野生植物ミネラル製品の用途開発」

●その他

2009年 7/6 佐藤利夫:排水からのリン除去・再資源化システム確立による地域産業の保全と地域活性化, 島根大学 第26回サイエンスカフェ, 島根県市町村振興センター(松江市)
 8/11-12 環境省モニタリングサイト1000の現地調査:今後100年間, 汽水域研究センターが中心となって中海と宍道湖の環境と植生の変化を監視することとなった。
 9/16-18 森 也寸志:土壌中の移流・分散制御による選択的物質輸送, 化学工学招待講演, 化学工学会(流域統合管理 G)
 10/9 長東 勇:「ストックマネジメント“よいものを長く大切に!”—農業水利施設を例として—」平成21年度中国地方建設技術開発交流会(島根県会場)基調講演, 松江
 10/23 野中賢博:コンクリート下水道施設における腐食・劣化対策の取材, NHK, 「特報首都圏」放映
 2010年 2/19 Yasushi Mori: The Effects of Environmental Degradation and People Management on World Heritage, World Heritage for Tomorrow: What, How and For Whom?, Brandenburgische Technische Universität, Cottbus, Germany.
 2010年 3/13-14 森 也寸志:多周波数電磁探査による土壌環境の特徴抽出と潜在的汚濁負荷の推測, 2010土壌水分ワークショップ, 東京都港区.
 石賀裕明 島根マテリアル株式会社の設立, 江津市(浜田マルイ江津支店内), 脱水ケーキの利用による環境資材の製造
 石賀裕明 ISKソリューション株式会社設立, 奥出雲町(株式会社ケイナン産業内), 脱水ケーキの利用, 余剰汚泥からの炭化水素抽出工場への準備
 石賀裕明 「だんだんエコ玉」の登録商標の登録(2009-71231)と「しまね・ハツ」建設ブランドへの登録申請済み
 松本真悟 NPO 法人菌体肥料・未利用有機質資源利用促進協会の設立

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



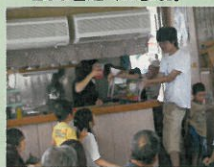
汽水域環境再生 G

中海の自然再生や水産資源の有効利用

市民・NPO, 行政機関, 民間企業, 研究者間の研究ネットワーク形成

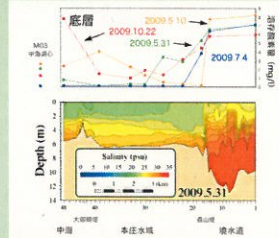


←アマモサミット2009を開催。200名近くが参加。



↑中海に関する環境学習ネットワークの構築として住民参加調査や中海湖上学習会へ協力

森山堤開削前後の環境変化の集中調査



2006年から継続してきた調査結果と併せ、「本庄水域が潮通し直後にどのように変化していったか?」を明らかにした。

中海水産資源バンクの構築



水産資源生物60種 約800個体を採集しバンク化した

↑県公設試との共同体制も確立(水技センター調査船「やしま」での共同調査)

流域統合管理 G

難分解性有機物の挙動の把握

流域における汚濁負荷の軽減と資源循環

今年度の成果

- 斐伊川流域の上流に比べて下流のほうが難分解性有機物の分解率が低いことが把握された
- 強雨になると、土壌水濃度が高まることが明らかとなった
- 鉄バクテリア集積物によって回収されるリンは、灌漑期と非灌漑期で明らかに異なっていた
- 流域から供給される重金属類が宍道湖・中海に堆積・集積する効果は河川底質部の3、4倍程度の効果があることがわかった

鉄バクテリア集積物による河川水中Pの回収

灌漑期	非灌漑期
約0.35 mg/L	約0.05 mg/L

重金属による河川底質への人間活動影響評価

水環境修復技術 G

点源対策・資源回収

「リン除去・有用資源回収能を有する機能性無機材料の開発」

- ・新たに開発した新型HTの吸着特性
⇒夾雑イオンの影響を受けにくい
⇒リンを選択的に吸着除去可能
- ・有害・有用イオンであるフッ素に対して吸着能力を持つ機能性無機材料の合成法を新たに確立
⇒高いフッ素吸着能力を有する



水環境浄化・修復
貴重資源回収・再資源化



面源対策・内部負荷対策

「産業副産物・地域未利用資源を用いた湖沼環境改善用資材の開発」

- ・新たに開発した廃瓦複合機能性覆砂材の実用性
- リン吸着能力の評価
底泥からの高いリン溶出抑制効果を発揮
⇒湖沼等の水質浄化に有効
- バイオアッセイによる安全性の評価
⇒高い安全性を確保



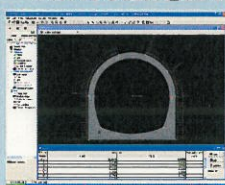
施設機能保全 G

施設機能保全への多面的な取り組み
ー水路トンネルを中心とした展開ー

トンネル背面の空洞を充填する工法に関する検討



数値解析による具体的な検討を経て

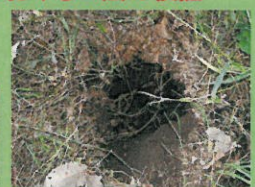
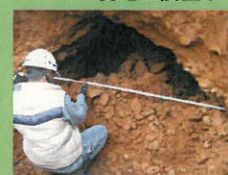


背面空洞の影響に関する分析を行い

模型実験による解析結果の検証に進んだ

実際のトンネルにおける工法の検証

空洞発生状況を現地で調査し



試験施工を実施した



充填材料を開発して

バイオマス G



エネルギー利用

○ ヘドロ有機物からの炭化水素の抽出効率化

■ヘドロ有機物に活性汚泥を添加し真空電気炉で抽出実験を実施。発生ガス中の炭化水素・非炭化水素類は、n-アルカン・中鎖アルデヒド・フタル酸エステルなど。

○ メタン・エタノール発酵

■メタン発酵：廃液の有機物濃度に依存して有機酸が蓄積しメタン生成を抑制。
■エタノール発酵：硫酸塩の影響を明らかに。



マテリアル利用

○ 水環境の有機質堆積物のポテンシャルの評価

▶粘性土の粉碎、ペレット化、粒状化、焼結技術の機械化の確立と実業化を推進。トンネル排水を用いた環境資材としての実証試験。だんだんエコ玉のしまね・ハツ・建設ブランドへの登録申請。

○ 有機物の緑農地利用の促進と拡大化

▶島根県内の堆肥性状調査。
▶下水汚泥を利用した飛砂防止技術の開発における、風洞実験による植栽効果の検証。
▶NPO法人菌体肥料・未利用有機資源利用促進協会を発足。地域における有機物の循環利用の基礎を確立。



環境調和・地域特産農産物 G

コメを利用したバイオエタノール生産

原料米栽培方法：飼料米を前年度のワラを水田還元して栽培することで、収量を高めた。
バイオエタノール生産方法：
コメからエタノールを生産させる最適化の条件を設定できた。自然界より野生酵母を探索し、エタノール生産能を有した酵母を複数選抜し、エタノール生産に使用できることを確認した。



地域特産農産物における環境調和型の栽培体系の構築

菌体肥料栽培

西条柿(ポット栽培)：
無機態窒素の地下水への流出が抑制
→環境負荷が軽減されることを示唆。
出雲おろち大根：
化学肥料栽培よりもやや小振りな生育
→収穫時期を遅らせ、出荷期間延長の可能性



地域野生遺伝資源

キシツツジ：

・水分条件の異なる圃場で、根系発達特性を調査し環境耐性を踏まえて評価した。
・キシツツジを中心に各種常緑性ツツジの根系発達特性の評価結果を学術論文にまとめた
ブルーベリー挿し木繁殖：
ピートモスと鹿沼土を3:1で混合して調整した培養土
→挿し木苗の不定根の成長に好適。
カキタンニン(柿渋由来)：
カキの灰色カビ病菌に対する静菌作用。

⑩研究成果の教育への還元、若手研究者育成プランについて

(計画書の内容を踏まえて、今年度取り組んだ内容を記入して下さい。)

①研究成果の教育への還元

汽水域環境再生Gは、外部団体を対象とした研修の講師を多数務めた。これらは地域住民や関連団体を対象とした教育への還元として大きく機能している。施設機能保全Gでは農業農村工学会中国四国支部との協議により、第33回地方講習会を生物資源科学部地域開発科学科の学生に公開した。これにより、本Gの活動に関する内容と成果を、関連分野における行政の動きと併せて地域の技術者と学生に知らせることができた。バイオマスGでは、高温好気発酵分解法の研究開発およびその技術情報の提供を行う、菌体肥料・未利用有機資源利用促進協会を発足させた。それに加え、各種セミナーを県西部でも開催し、広く地域住民に対して研究成果の報告を行った。環境調和Gではブルーベリーの挿し木繁殖に関して、根系発達に好適な培養土(ピートモス、鹿沼土、籾殻)の調整条件を解明した。生物資源科学部附属本庄総合農場では本培養条件による挿し木繁殖を開始し、その効果を基礎実習等を通じて学生に紹介した。

また本プロジェクトは、平成19年度より、文部科学省の科学技術振興調整費のうち、地域再生人材創出拠点の形成事業に採択され、大学院生物資源科学研究科修士課程において「環境管理修復・地域資源活用人材養成ユニット」を委託事業として推進している。本ユニットの主体となる「地域産業人育成コース」は、地域の再生に貢献する未来志向の人材の育成を目的として、修士課程の新たなコースとして設置し、平成21年度からは、主に社会人を対象とした短期1年の地域人材育成リカレント特別コースを開設した。短期コースでは、コース生のスキルアップを図ると同時に、事業所全体の活性化につなげ、島根の産業振興に直ちに貢献できる仕組みとなっている。

本年度は両コース合計14名の修了生を輩出し、合計9件の研究業績が得られた。特筆すべき成果としては、社会人学生の在籍する企業が「地域未利用資源を活用した高付加価値ミネラル製品の開発と地域資源の有効利用システム構築による地域活性化」というテーマで中国地域ニュービジネス大賞(中国ニュービジネス協議会・中国経済産業局)を受賞し、その学生自身も第4回ニッポン新事業創出大賞、アントレプレナー部門特別賞を受賞した。また、所属学生による学会発表「セメント系覆砂材直上におけるシジミの生育評価」が農業農村工学会中国四国支部奨励賞を受賞した。

●講師実績

米子高専:GPI「中海とともに育てる地域連携型環境教育—ラムサール条約から学ぶ中海再生とWise&Wide Use—」船上実習講師。5月20日。(國井)

自然再生センター環境学習部会講師:「大橋川のアオノリ採り」。5月28日。(國井)

第5回アマモ・コアマモ勉強会講師:「全国アマモサミット2008の報告&全国アマモサミット2009の開催案内」。6月9日。(國井)

三師会講演会(島根大学出前講義)講師:「中海・宍道湖の水質環境について」。7月9日。(瀬戸)

国土交通省出雲河川事務所水質調査課セミナー講師:「中海・宍道湖の水質・底質環境について」。7月27日。(瀬戸)

松江市内中学校理科教員研修講師:「自然再生と生物多様性保全」。8月7日。(國井)

中海自然再生勉強会講師:「本庄水域の水質状況」。10月24日。(瀬戸)

講演会「中海の環境修復を考える」講師:「森山堤防60m開削の効果は?」。11月4日。(瀬戸)

湖沼環境保全のための統合的流域管理コース講師:「宍道湖・中海及びその集水域の水環境問題と集水域管理に関する講義と実地研修」。2010年2月9~11日。(國井・宗村)

湖沼環境保全のための統合的流域管理コース講師:「集水域管理に関するSWATモデルについて」(宗村)

2009年度放送大学学長裁量経費採択事業「中海底質環境の現状」安来市「生涯学習推進講演会(安来市十神交流センター)」。10月3日。(三瓶)

EMS出前授業「地球環境と中海の環境を自然史から考える」。11月6日。米子高校環境教育講演会(全校生徒446名対象)。(三瓶)

2009年度放送大学学長裁量経費採択事業「地球環境の変遷と資源の形成」放送大学「生涯学習推進講演会(出雲中央図書館)」。12月12日。(三瓶)

②若手研究者養成プラン

本プロジェクト及びJST人材養成事業に携わる研究員・教務補佐員の位置付けは、両業務を通じて実践的な若手研究者育成のシステムを構成しており、鳥取大学大学院連合農学研究科博士課程からも人材を登用している。本プロジェクトにおける本年度の研究員・教務補佐員の研究業績数は30件にのぼる。

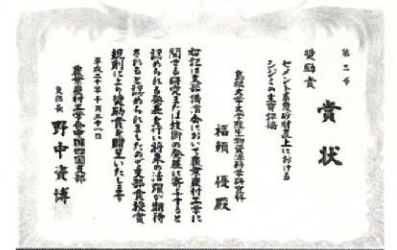
研究員・教務補佐員はグループを構成する教員と共同体制で研究活動を進めており、研究の企画立案、グループ間の情報伝達や技術提供など、本プロジェクトを推進する上において、その役割は極めて大きい。また、本プロジェクトの課題である、地域資源循環型社会の構築を通して、島根県水産技術センターや出雲河川事務所、松江水産事務所と言った、公的機関とも協力し、浮遊仔稚魚出現動態研究を新規に開始するなど、公設試との共同研究体制構築に大きく貢献した。加えて、JST事業における地元社会人学生との教育研究活動での交流や、NPO法人自然再生センターとの協働、菌体肥料・未利用有機資源利用促進協会の設立に携わるなど、これからの研究者として必要である産学官連携についての知識・経験を実践的に獲得しつつある。加えて、この研究員・教務補佐員はJST人材養成事業において、講義、各種セミナー、インターンシップ等の教育システムの構築にも携わっている。そして、グループ構成教員の提案により、学校法人広瀬学園島根総合福祉専門学校の児童福祉科教養科目「自然科学概論」の講義を行うなど、若手研究者の教育スキルの向上も行われている。



菌体肥料・未利用有機資源利用促進協会の機関誌(左)と新聞記事(右)



中国地域ニュービジネス優秀賞



農業農村工学会中国四国支部奨励賞
学協会から表彰される学生達