

熊本大学平成15年度発足「拠点形成研究B」

最終報告書

水環境汚染物質の動態評価研究拠点の構築

平成20年3月

拠点リーダー
自然科学研究科・教授
安部眞一

拠点サブリーダー
自然科学研究科・教授
古川憲治

まえがき

我々は熊本大学において、「水環境汚染物質の動態評価研究拠点の構築」をテーマとする「拠点形成研究B」を発足することが認められ、平成15～19年度の5年間、活発な活動を展開してきました。

本拠点形成の目的とは、地球規模での省資源・持続・循環社会の実現において中核となる環境科学の分野で画期的な貢献をするために、熊本大学の立地条件に配慮し、緊急性の高い水環境汚染物質の動態評価研究拠点の構築を目指すことです。また、これらの研究を通じて総合的な研究能力と高度な洞察力を有する創造性豊かな人材を育成するとともに、環境産業創成に貢献することです。

本拠点は、1) 環境ホルモンなどの環境汚染物質の生物モニタリング科学創成、2) 沿岸域における栄養塩除去などに有効な環境汚染物質のバイオ・レメディエーションの科学技術研究の展開、3) 陸水と海水に跨る沿岸域水循環の計測・解析・評価手法の高度化と応用、4) 微量で多様な環境汚染物質の高精度定量手法の開発と応用などの先導的研究を推進する4つのグループから成り、メンバーは工学系と理学系から成る学際的グループです。それぞれのメンバーの個人的研究はもちろん、メンバー間の密な情報交換をもとにユニークな共同研究を押し進めて来ました。また、有明・八代海に関する研究とともに、アジア・アフリカなど海外における環境問題にも積極的に取り組み、共同研究を進めてきました。学生への啓蒙と環境問題に関する本拠点メンバーの業績の発表を目的として、著名な研究者を招待して国内シンポジウムを1回、国際シンポジウムを3回開催しました。留学生を含む大学院生に国際会議での発表を奨励し、援助も行いました。現在、修了生達は世界各地で活躍しています。御高覧頂き、御批判を賜れば幸いです。

平成20年3月

拠点リーダー

自然科学研究科・教授

安部眞一

目 次

I	研究の目的	1
II	5年間の成果のまとめ	2
	新たな学術的知見・特記事項	6
III	人材育成	16
IV	国際競争力のある拠点づくりのための取り組み	20
	トルコ・ボアジチ大学環境科学研究所との交流活動	
	および部局間交流協定の締結	24
V	情報発信	
	平成16年度 拠点B国内シンポジウム報告	25
	平成17年度 拠点B国際シンポジウム報告	26
	平成18年度 拠点B国際シンポジウム報告	28
	平成19年度 拠点B国際シンポジウム報告	30
	ガボン出張報告書（平成18年1月）	32
	会議、セミナー	35
VI	研究活動実績	
	(1) 論文・著書	38
	(2) 学会発表（国際会議・シンポジウムのみ）	56
VII	外部資金	64
VIII	研究終了後の期待される効果及び今後の展望	69

I 研究の目的

本拠点形成では、地球規模での省資源・持続・循環社会の実現において中核となる環境科学の分野で画期的な貢献をするために、熊本大学の立地条件に配慮し、緊急性の高い水環境汚染物質の動態評価研究拠点の構築を目指す。とくに、環境悪化の原因とメカニズムが不明のまま疲弊状態にある有明・八代海の再生修復への貢献を念頭に置き、環境ホルモンなどの環境汚染物質の生物モニタリング科学創成、沿岸域における栄養塩除去などに有効な環境汚染物質のバイオ・レミディエーションの科学技術研究の展開、陸水と海水に跨る沿岸域水循環の計測・解析・評価手法の高度化と応用、微量で多様な環境汚染物質の高精度定量手法の開発と応用などの先導的研究を推進する。また、これらの研究を通じて総合的な研究能力と高度な洞察力を有する創造性豊かな人材を育成するとともに、環境産業創成に貢献する。

共同研究者

(A) 環境汚染物質の生物モニタリング

安部眞一・自然科学研究科・教授
滝尾 進・沿岸域センター・教授
逸見泰久・沿岸域センター・教授
北野 健・自然科学研究科・准教授

(B) 環境汚染物質のバイオ・レミディエーション

古川憲治・自然科学研究科・教授
木田健次・自然科学研究科・教授
川越保徳・自然科学研究科・准教授
森村 茂・自然科学研究科・准教授

(C) 沿岸域水循環の評価

嶋田 純・自然科学研究科・教授
滝川 清・沿岸域センター・教授
小池克明・自然科学研究科・教授

(D) 微量環境汚染物質の定量

城 昭典・自然科学研究科・教授
河原正泰・自然科学研究科・教授

II 5年間の成果のまとめ

(A) 環境汚染物質の生物モニタリング

(1) 環境汚染物質の影響を評価する高感度なin vitroモニタリングシステムの構築

- ・環境汚染物質が及ぼす水生生物への影響を評価するための高感度な *in vitro* モニタリングシステムの構築に成功した。この評価系は、魚類の培養細胞及び遺伝子を用いて構築されており、環境汚染物質が持つ魚類に対するエストロゲン様作用やアンドロゲン様作用を調べるのに最適である。
- ・環境要因が及ぼす生物への影響を解析する中で、特に高水温によるヒラメの雄化機構について調べた。その結果、高水温ストレスにより合成量が上昇する糖質コルチコイドであるコルチゾルが、ヒラメの雄化を誘導していると考えられた。この新規な知見は、環境要因が及ぼす生物への影響を調査するためのバイオマーカーとして、コルチゾルが利用できる可能性を示唆しており、大変意義深い発見であると思われる。
- ・精巣に対する環境毒性の例として、イモリ精巣におけるアポトーシスの機構について調べた。イモリ精巣では、減数分裂開始かアポトーシスカの運命の岐路が後期精原細胞にあり、その運命決定は「生」のシグナルである濾胞刺激ホルモン (FSH) と「死」のシグナルであるプロラクチン (PRL) とのバランスによって調節されている (Abe, 2004)。すなわち、PRL の血中濃度が高くなる秋～冬には後期精原細胞にアポトーシスが誘導されるのに対して、PRL の血中濃度が低くなる春には増殖、分化が促進される。この系におけるプロラクチンの作用機構と精原細胞内でアポトーシスが抑止される機構の一端を明らかにした。
- ・ポリカーボネート樹脂やエポキシ樹脂の原料として国内でも年間 50 万トンが生産されているビスフェノール A (BPA) は、CD や給食用食器等の我々に身近な製品に用いられているが、ステロイドホルモンの一種であり、その受容体 (エストロゲン受容体) を介して特定の DNA の合成を活性化するエストロジェン様作用を示して甲状腺異常などを引き起こす事が知られている。内分泌攪乱物質の生殖細胞分化に及ぼす影響を調べる目的で、水生動物で精子分化機構が詳しく調べられているイモリの精巣を用いて、BPA の影響を調べた。イモリ精巣が環境攪乱物質の影響を調べる優れた系であることが証明された。
- ・有明海・八代海の生態系の把握を通して、生物多様性の維持機構を解明し、沿岸環境を保全・復元すること、水産資源の持続的利用システムを開発することを目的として研究を行った。これまでに、多くの地域や生物種で幅広い研究を行い、その成果を学会誌や学会講演だけでなく、マスコミなどを通して広くアピール、また政策提言などを通じて地域に貢献した。なお、ナメクジウオの生態に関する 2 編の論文で 2004 年度日本動物学会論文賞を、日韓の干潟における環境保全活動で 2005 年度日韓国際環境賞を受賞した。
- ・沿岸域水環境モニタリングのための形質転換スサビノリを作出する第一歩として、スサビノリの色調形成機構や栄養欠乏による色落ちの分子機構について研究を行った。ノリの色は光合成色素であるフィコビルリン類、クロロフィルおよびカロチノイドによって決定される。フィコビルリン類は光合成集光装置 (フィコビリソーム) の構成色素として多量に存在することから、フィコビルリン類やフィコビリソームの合成・分解の制御機構について研究をおこなった。ラン藻では栄養欠乏による色落ち (フィコビリソーム分解) を誘導する遺伝子 NblA が同定されていた。ノリの葉緑体ゲノムには NblA と同源性のある遺伝子 Ycf18 がコードされているが、その機能は不明であった。Ycf18 をノリの色落ち制御遺伝子と予想し、その発現様式を調べてきたが、ラン藻 NblA とは異なり Ycf18 は栄養欠乏には応答せず、窒素源を硝酸塩からアンモニアに切り替えると誘導されることが明らかになった。スサビノリの栄養欠乏による色落ちはラン藻とは異なる機構により調節されていることが示唆された。

そこで、窒素欠乏によるノリのフィコビリソーム分解機構を明らかにするために、各種プロテアーゼ遺伝子の窒素欠乏における応答を調べ、新規の Clp プロテアーゼ遺伝子断片を分離することができた。栄養欠乏の他に、重金属欠乏での色調変化について調べたところ、培地中の

主要な重金属であるマンガンや亜鉛の欠乏では葉状体赤色化はおこらず、赤色化が鉄欠乏に特徴的であることが明らかになった。一方、過剰重金属による色調変化については銅添加の影響について調べ、添加濃度に依存した退色（色落ち）が観察された。これらのことから、ノリの色調変化による重金属汚染モニタリングの可能性が示唆された。なお、従来は研究材料として、スサビノリの葉状体（単相世代）を使用していたが、平成 19 年度には貝殻内部で育成する糸状体（複相世代）の色落ちについて調べたところ、葉状体とは異なり窒素欠乏では応答が著しく遅いが、銅ストレスに対しては葉状体と同様に敏感に応答することが明らかになった。糸状体は、窒素欠乏に対する応答が葉状体とは異なることから、糸状体は葉状体とは異なる環境要因をモニタリングすることができる可能性が生まれた。

(B) 環境汚染物質のバイオ・レメディエーション

- ・集積に成功した嫌気性アンモニア酸化（Anammox）汚泥を活用し、新規な窒素除去法を開発することを目的として研究を実施している。現在、50L の容量まで不織布を担体とする上向流 Anammox カラム・リアクタをスケールアップすることに成功している。PVA ゲルビーズを担体とする Anammox 流動床リアクタ、モルトセラミックス、ポリエチレンスポンジを担体とする固定床型カラム・リアクタ、いずれも不織布を担体とするリアクタと同程度の処理能力のあることを確認した。
- ・Anammox 処理に先立つ処理として、流入アンモニアの約半量を亜硝酸に酸化する部分亜硝酸酸化処理が必要となる。ネット型のアクリル繊維製担体（バイオフィックス：BX）を充填した固定床型リアクタで、部分亜硝酸酸化処理の最適運転条件を、温度 35℃、pH7.5-7.7 と決定した。また四方に突起したアクリル繊維製の担体（バイオフリンジ：BF）をリアクタ内に設置した揺動床リアクタでも、同様の部分亜硝酸酸化処理が可能であることを認めた。
- ・BX を活用する部分亜硝酸酸化処理を検討する過程で、BX 内部の嫌気域で Anammox 細菌が繁殖し、一つの槽で亜硝酸化と Anammox の両方の反応を行う方法を発見し、これを Single stage nitrogen removal using anammox and partial nitritation（SNAP）と名付けた。この SNAP 法による合成埋立地浸出水のアンモニア除去を検討し、0.8kg-N/m³/d の除去速度の得られることを明らかにした。
- ・開発した、部分亜硝酸化—Anammox 処理方法が実際の排水処理に適用できるかどうかを都市下水処理場の嫌気性消化脱離液、バイオガスプラント脱離液、天然ガス生産に伴って発生するかん水を処理対象排水としてベンチスケールの規模で検討した。その結果、部分亜硝酸化段階で、BOD、SS 成分が除去できれば、固定床型の Anammox リアクタで容易に高速（従来法の 5-10 倍の速度）にて窒素除去が可能であることを認めている。BOD、SS 成分の高い排水では、これらの影響を受け難い包括固定化ペレットやグラニューク汚泥を活用する懸濁法が有効であることが明らかになった。
- ・固体状の生分解性プラスチックである poly-β-hydroxy butyrate（PHB）を資化、生育可能な脱窒細菌を活用することによる管理・維持が容易で低コストな酸化態窒素（硝酸、亜硝酸）除去技術の開発を目的に研究を実施した。はじめに、PHB を充填した土壌カラムリアクタによる硝酸性窒素除去の連続処理試験を行い、低濃度の硝酸性窒素を除去することに成功した。そこで細菌叢解析を行って、リアクタ内の窒素の挙動と関与細菌群との関係を明らかにするとともに、土壌カラムからの PHB 資化性脱窒細菌の単離に成功し、その諸性質を調べた結果、*Ralstonia Pickettii* の近縁種であることが明らかとなった。続いて、回分実験にて、本細菌による硝酸脱窒能を明らかにするとともに、本細菌の生育、および硝酸還元能の最適条件を検討し、得られた知見から、PHB を単一基質とする攪拌固定床型の連続硝酸除去リアクタを構築した。本リアクタは、硝酸性窒素の容積負荷 0.4kg/m³/day の条件下で、亜硝酸性窒素を蓄積することなくほぼ 100%の脱窒除去を達成した。
- ・有機物濃度の高い廃水や廃棄物に対して、メタン発酵あるいはエタノール発酵によるサーマル

リサイクルや、バイオテクノロジーを駆使したマテリアルリサイクルプロセスを確立することにより、環境負荷の軽減を図った。また、微生物叢解析技術を疲弊した干潟の改善に応用し、微生物のモニタリングを通じて干潟の浄化能を再生する技術を開発することを目標に研究を行った。その結果、家畜糞尿や生ゴミなどの混合廃棄物を効率的にバイオガスに変換できるメタン発酵技術や、セルロース系バイオマスあるいは生ごみからのエタノール発酵によるサーマルリサイクル技術を確立することができた。また、焼酎蒸留廃液や大豆煮汁から機能性醸造酢を製造するプロセスを確立し、製造した醸造酢が健康機能性を有することを示すことで醸造酢の付加価値向上を目指した。さらに、干潟環境の改善方法の一つとして実施されている耕耘や人工巣穴の設置が干潟底質微生物群集に対する影響について分子生物学的手法を用いて解析し、硫黄代謝に関与する微生物が有効な評価指標になる可能性を明らかにした。

(C) 沿岸域の水環境の評価

- 九州地域の水循環プロセスに関して、環境同位体手法と物理的な観測およびシミュレーション等を適宜併用することにより、降水・蒸発散・土壌浸透・地下水流動・海底地下水湧出等のプロセスの実態把握とその要因の解明、及びそれらに基づく地域の水循環・水賦存特性の評価を行うことを目標に研究を進めている。2005年度に終了した科研費研究および本拠点内の学内共同研究として宇土半島の溶岩と火砕流を主体とする火成岩台地からなる岩盤帯水層地下水の広域地下水流動の3次元特性が海域までを含む広い領域で明らかにされ、これまで不明であった山体地下水の流動現象の実態と研究地域に多く見られる沿岸海底下地下水湧水現象の関連、さらに現在の海底下に存在する停滞性の古い地下水の存在等が明らかにされた。これらの成果は、2006年度末に実施された本拠点国際シンポジウムにおいて広く公表・討議されると共に、2007年度のイタリアで開催された国際水文科学会議の招待講演として発表した。また、森林域における樹幹流経由の流域負荷を定量的に検討するため時間分解能の高い降水採取法を開発し、それを用いて降水・河川水中の安定同位体比の時系列変化を追跡しモデル化した結果、九州のような高い降水量地域の森林域ではこれまでその存在が軽視されてきた樹幹流の重要性が改めて認識された。この成果は関連する国内外の学会において2005年度以降順次公表している。さらに環境トリチウムに代わる新たな年代トレーサーとして地下水中のCFCs測定法の開発に着手し、分析手法を確立した。すると共に、九州各地で検証研究を開始し我が国においても同手法が十分適応可能であることを確認した。
- 環境悪化の原因とメカニズムが不明のまま疲弊状態にある有明・八代海をモデルとし、海域環境の複雑なメカニズムを物理的、化学的、生物的に多側面から研究し、環境変化の評価・予測システムの構築を行うこと、海域環境保全と維持方策についての現地実証実験・開発研究とともに、海象災害の評価・予測システムの構築を行い、環境と防災とが調和した環境保全の理想像を創出することを目的として研究を進めている。有明・八代海の環境と防災にかかわる総合研究を推進するに当たって、過去のデータの収集と分析、現地での観測調査によるデータ収集、数値シミュレーション手法の開発と適用、干潟環境回復のための現地実証実験など学術研究はもとより、政策策定への直接指導・提言、地域社会づくり等々、積極的に推進・展開を行い多大の実績と貢献を果たしている。特に有明海・八代海の環境再生については、17年度から超大型研究プロジェクトである文部科学省の科学技術振興調整費（平成17年度～21年度の5カ年間：約4億円；代表、滝川）を獲得し、九州大学、佐賀大学と連携して有明海再生のための調査研究ならびに現地実証試験を実施中で大いなる学術研究の成果を挙げつつある。これまでの成果の概要は以下の様である。

環境問題では、特に有明・八代海再生のために環境省に設置された「有明・八代海総合調査評価委員会委員（滝川；国の特別措置法に基づき国の諮問委員会）」を通じて大いに技術指導を行うとともに、農林水産省、水産庁、国土交通省の有明・八代海再生のためのほとんどの委員会の委員長・委員として、技術指導・提言を行っている。また、熊本県においては、有明海・八

代海再生のためのマスタープラン作成の委員会を設置し、委員長（滝川）として先駆的な海域環境再生の方策を提言・取りまとめた。また、国土交通省や農林水産省などと共同研究をも数多く実施中で、農林水産省九州農政局玉名横島海岸では、高潮防災堤防の前面に環境保全策を施し、環境と防災の調和を目指した現地実証試験を行い大きな成果を挙げた。熊本新港では人工干潟の創成、なぎさ線の回復事業を国土交通省、熊本県およびNPOと共同で調査研究し、有明海・八代海再生に精力的に取り組んでいる。

防災問題に関しては、「熊本県高潮対策検討会（滝川委員長）」で想定最大高潮を基準とした新たな“減災”対策の基本指針を策定した。我国初の海岸災害の減災対策の理念を提言し、熊本県および国の高潮減災対策の基本方針として策定した。これを受けて「熊本県海岸保全基本計画検討会（委員長滝川）」では防護・環境・利用の調和を目指した基本計画を策定した。さらに複合災害を想定したハザードマップ作成の共同研究を京都大学防災研究所とともに実施するとともに、熊本県に「熊本県河川・海岸減災対策プロジェクトチーム会議」を設置して、複合型災害を想定した減災政策の基本指針策定の直接指導等を精力的に行った。さらに「八代海北部沿岸都市地域連携創造会議」では、“災害につよく環境と調和した地域づくり”を提言・指導し、関連の3市1町での講演会等開催を通じて、市民による地域づくりの活動を展開している。

今この海域が直面する“環境と防災”の二律相反する問題を大きな課題として、積極的に取り組んでいる。また、「熊本県公共事業再評価監視委員会（委員長、滝川）」を平成16年度より勤め、地域の公共の利に資する政策のあり方等についても指導・提言している。

また、地域においては、文部科学省の熊本大学地域貢献特別支援事業の代表（滝川）として事業を推進し、“地域社会の防災と環境の調和”、“生き活きて地域社会づくり”に多大の実績をあげている。また、「有明・八代海沿岸地域環境研究会（H9～）：滝川主宰」、「NPO：みらい有明・不知火（H13.6～）：理事長、滝川」、「熊本県測量設計・建設コンサルタンツ協会：技術顧問」、その他、環境・建設・調査関連企業の数社の技術指導実施、また「干潟フェスタ」実行委員長など環境教育も実施中で、地域の環境・防災産業の活性化とともに、地域研究・教育の指導をも実施してきている。

- ・ 水源から有明海までの流域圏における水理構造の全体像を解明するとともに、水域環境を広域的にモニタリングし、データの数理解析によって環境の時間的・空間的変化を詳細に明らかにすることで、水域環境に影響を及ぼす要因を特定することを目標に研究を実施した。この目標達成のために、次の3つのサブテーマを設定した。①リモートセンシングによる広域水域環境の定量化法の確立、②水域環境データの時空間分布のモデリング法の確立、③地磁気-地電流法による浅部から深部に至る水理構造の解析法の確立。①に関しては高層気象を考慮した海面温度推定法を開発し、干潟堆積物の地質情報を分光反射率から抽出するという新しい展開も図れた。成果は日本情報地質学会誌や国際数理地質学会誌（Computers & Geosciences）などに論文掲載された。②に関しては多変量-時空間地球統計学を開発し、有明海での水質データに適用することでその有効性が検証できた。この成果を纏めた論文に対して日本情報地質学会より平成18年度論文賞が授与された。さらに数理解析手法を発展させた成果は国際数理地質学会誌（Mathematical Geology）に掲載された。③に関しては高度な計測法である地磁気-地電流法が多く地点で実施でき、データのインバージョン解析によって、概略的な水理地質構造を明らかにできた。海底電気探査という新しい計測法を有明・八代海に適用でき、通常は計測が難しい沿岸域でも電気探査を実施できたことで、海底湧水現象、および陸域と海域での活断層の連続性に関する興味深い結果が得られた。成果論文は日本応用地質学会誌や国際会議プロシーディングに掲載された。このように目的に対して順調に研究が展開でき、重要な成果が得られたと考える。

(D) 微量環境汚染物質の定量

- ・ 吸着速度が迅速なキレート性繊維を用いる低濃度の有害イオンで汚染された水の高速浄化技術を開発することを目的とした研究を行った。リン酸やヒ酸の陰イオン種に高選択性を示す吸着剤は、これまで硬いLewis酸に属する金属イオン（Fe(III)、Zr(IV)など）を担持したイオ

ン交換樹脂やキレート樹脂を用いる配位子交換法でのみ実現されてきた。本研究で開発した新規の弱塩基性陰イオン交換繊維は、リン酸ならびにヒ酸の吸着において塩化物イオン、硫酸イオンの妨害の少ない純有機系イオン交換体である。また、吸着速度も従来の粒状樹脂より格段に迅速で、吸着操作に要する時間を従来の樹脂充填カラムの 1/100 まで短縮できる知見を得た。

- ・イミノ二酢酸とスルホン酸を有する二官能性繊維ならびにアミノメチルホスホン酸とスルホン酸を有する二官能性キレート繊維の合成法を確立した。これらの二官能性キレート繊維を充填したカラム法においては、空間速度 7000 h^{-1} でも Cu (II) の破過容量が 0.8 mmol/g-fiber に達した。二官能性キレート繊維の微量環境汚染物質の定量へ応用するために、誘導結合プラズマ原子発光スペクトル分析法 (ICP-AES 法) の検出下限に近い濃度である 0.1 ppm の Cu (II) 溶液を二官能性キレート繊維充填カラムに空間速度 $1000 \sim 2000 \text{ h}^{-1}$ の通液速度で吸着させ、これを 1 M の強酸で溶離することにより 200 倍程度に濃縮できることがわかった。この成果は、二官能性キレート繊維の高速吸着性を活用した前段濃縮を行うことにより、既存分析法の検出下限を大幅に改善可能であることを示している。
- ・水の中の有害金属元素の定量と固定ならびに除去、廃棄物からの有害金属元素の水への溶出防止、廃棄物に含まれる金属元素の分離・回収を目的として研究を進めている。現在までに、都市ごみ焼却灰を高温で溶融させた時に発生するスラグからの鉛の溶出防止法を開発するため、各種スラグからの鉛の溶出性を調査した。この結果を焼却灰溶融スラグに応用し、鉛が溶出しないスラグの処理法を見出した。また、銅スラグからのヒ素の溶出挙動についても明らかにした。さらに、焼却灰を溶融処理する際に発生する溶融飛灰を無害化し、同時に有価金属を回収するための酸による浸出プロセスについて検討を加え、溶融飛灰からの各種金属元素の回収法を明らかにした。また、現在その処理が問題となっている電気炉ダストからの有価金属の回収法を明らかにした。

新たな学術的知見・特記事項

(A) 環境汚染物質の生物モニタリンググループ

本グループは下記のような新たな学術的知見・特記事項を得た。

(1) 環境汚染物質の影響を評価する高感度な *in vitro* モニタリングシステムの構築

- ・環境汚染物質が及ぼす水生生物への影響を評価するための高感度な *in vitro* モニタリングシステムの構築に成功した。このシステムは、魚類の培養細胞及び遺伝子を用いて構築されており、環境汚染物質が持つ魚類に対するエストロゲン様作用やアンドロゲン様作用を調べるのに最適である。実際に、このシステムを用いてエストロゲン様物質の作用機構を調べた結果、ゲニスタイン (植物エストロゲン) は、エストロゲンと同様に2種類のエストロゲン受容体を介して作用していたが、ノニルフェノール及びビスフェノールは、主にエストロゲン受容体のみを介して作用している事が分かった。これらの事は、エストロゲン様物質の種類によって作用機構はさまざまであることを示している。今後は、魚類の生体内における環境汚染物質の影響を把握するため、*in vivo* モニタリングシステムの開発を行う予定である。
- ・イモリ生殖細胞の分化に対するビスフェノール A の影響について器官培養を用いて調べた。成熟雄より精巣を単離し BPA を 1 ppm , 10 ppm , 100 ppm の濃度で添加して培養し、精原細胞への影響を調べた結果、 1 ppm ではほとんど影響は見られなかったが、 10 ppm 以上では死滅する精原細胞が濃度依存的に増加した。 100 ppm では成熟した精細胞は影響を受けなかったが、セルトリ細胞を残してほとんどの精原細胞と精母細胞の核が消失した。これらの結果より、BPA は精原細胞と精母細胞に対して選択的に細胞毒性があること、セルトリ細胞は精原細胞と精母細胞に比べて影響を受けがたいことが明らかになった。(この実験は八代高専の梅本尚男君と金田照夫教授が行い、私が助言を与えた)
- ・低温によるイモリ精原細胞のアポトーシスの原因を調べた結果、血中 PRL 濃度の上昇によること、PRL はセルトリ細胞に働いて間接的に精原細胞にアポトーシスを誘起すること (Abe,

2004)、PRL受容体と結合するHsp90が重要であること (Saribek et al., 2006) を明らかにした。また、PRLに応答してmRNAの発現が減少するクローンの一つとしてRNA結合タンパク質 (nRBP) をイモリ精巣由来のEST libraryからマイクロアレイ法で単離した。一般に、RNA結合タンパク質はmRNAの翻訳、プロセッシングなどを制御することが知られている。nRBPタンパク質は後期精原細胞の細胞質のみで発現しているが、PRLの作用によってアポトーシスを起こしている細胞だけでなく起こしていない精原細胞でも発現が減少した。また、精巣の生殖細胞核とPRLを注射したイモリの精巣から調製した細胞質抽出液を反応させたところ、PRLによるアポトーシスが無細胞系でも誘導されるが、この無細胞系にnRBPタンパク質を添加するとアポトーシスが抑制された。次に、nRBPがいかにかアポトーシスを抑制するかを明らかにするためにnRBPに結合するRNAを調べたところ、アポトーシスの促進に関与するprogrammed cell death protein (Pcd) 4のRNAを同定した。以上の結果は、nRBPがPcd4のmRNAに結合することで抗アポトーシス活性を発揮しているが、PRLによるnRBPの発現低下によるPcd4のmRNAの遊離が後期精原細胞にアポトーシスを誘導するという運命を決定付けていることを示唆した。これらの成果は下記の国際、国内シンポジウムで発表した。2004年8月のXIXth International Congress of Zoology (Beijing, China) で招待講演。2007年3月のInternational Symposium on Amphibian and Reptile Endocrinology and Neurobiology (Berkeley) で招待講演。2007年9月の第78回日本動物学会 (弘前) のシンポジウム「脊椎動物の配偶子形成から器官形成まで」で招待講演。2007年12月の6th Congress of the Asia and Oceania Society for Comparative Endocrinology (India) で招待講演。

(2) ハマグリ類の生息状況と資源管理

- ・日本国内および韓国においてハマグリ類の生息状況を調査し、各個体群の遺伝子解析を進めた。その結果、日本各地で絶滅寸前と考えられていたハマグリ *Meretrix lusoria* が、地域によっては、ある程度の個体数を維持していること。また、韓国南岸にはハマグリが、西岸にはシナハマグリ *M. petechialis* が生息するが、境界では交雑の可能性が高いことを明らかにした。また、厳密な資源管理が行われている福岡県糸島と資源管理がほとんど行われていない熊本市との比較調査を通して、熊本市におけるハマグリ資源管理技術の開発を行った。なお、本研究は、次の「塩性湿地の再生・創生技術の開発」と共に、熊本大学政策創造研究プロジェクト (2005~2007年) の一部でもある。

(3) 塩性湿地の再生・創生技術の開発

- ・ヨシ・フクドなどの塩生植物の移植と塩性湿地再生・創生に関する技術開発を行った。塩性湿地植生は、水質浄化や魚貝類の生息場所として重要であるが、陸地に接して存在するため、埋め立てや堤防建設といった人間活動によって激減している生態系である。研究では、異なった環境に塩生植物を移植し、その後の成長や巻貝類の侵入を調査し、それぞれの塩生植物に適した底質・移植高度、巻貝類に適した植生を明らかにした。また、塩性湿地再生・創生については、熊本市塩屋海岸のミチゲーション案を熊本県と共に作成した。

(4) 養殖ノリの色調変化を利用した沿岸域水環境モニタリング技術の開発

- ・養殖ノリ (スサビノリ) の色調変化を利用した沿岸域水環境モニタリング技術の開発を目的として研究を進めた。養殖ノリの色調変化として、栄養欠乏による色落ちは養殖産業においても重要な問題であるが、その分子機構は不明であった。原核生物であるラン藻では栄養欠乏による退色を制御する遺伝子 *NbIA* が同定されていた。真核植物であるスサビノリの葉緑体ゲノムには *NbIA* と相同性のある遺伝子 *Ycf18* が存在することは知られていたが、その機能は不明であった。本研究によりスサビノリ *ycf18* はラン藻とは異なり窒素源がアンモニアのときに特異的に発現することが明らかになり、この遺伝子はノリの窒素代謝など成長に関与する可能性

が生まれた。これらの成果は日本マリンバイオテクノロジー学会や日本水産学会シンポジウムなどで発表している。

(5) 新種ハタバカンガレイとアマモの分析

- ・水湿地の単子葉類であるカヤツリグサ科植物の新種ハタバカンガレイを記載し、多数の形質を用いた主成分分析を行って近縁2種との詳細な形態比較を行った。また、これら3種の染色体数に関して幅広い異数性が存在すること、染色体数は茎頂分裂細胞では個体ごとに一定であるが、根端分裂細胞では個体内でも変異するという他に例のない極めて稀有な現象を明らかにした。
- ・海産被子植物であるアマモ (*Zostera marina* L.) の集団は浅海域に棲む生物のハビタットとしての機能が強く、産卵場機能、稚魚育成機能、飼料供給機能、水質浄化機能、底質安定化機能等を持っている。アマモの繁殖方法には、種子による有性生殖と地下茎による栄養生殖の2通りが知られている。今回、アマモ集団の遺伝的変異をPCR-RAPD法を用いて分析し、繁殖方法を検討した。その結果、集団内の大半のアマモは種子による有性生殖によって繁殖していることが示唆された。また、栄養生殖による繁殖の範囲は、個体の分布図から考えて、1m程度と推測された。

1) 以下の2編の論文で、平成16年度動物学会論文賞を受賞した。

1) Henmi, Y. & Yamaguchi, T. (2003) Biology of the amphioxus *Branchiostoma belcheri* in Ariake Sea, Japan. I. Population structure and growth. *Zoological Science* 20: 897-906.

2) Yamaguchi, T. & Henmi, Y. (2003) Biology of the amphioxus *Branchiostoma belcheri* in Ariake Sea, Japan. II. Period of reproduction. *Zoological Science* 20: 907-918.

2) 地域環境保全功労者大臣表彰 (環境省). 2004. 6. 7.

多年にわたる地域環境保全 (学術) についての貢献に対して環境大臣表彰を受けた (内野)。

(B) 環境汚染物質のバイオ・レメディエーショングループ

水環境修復グループでは、閉鎖性水域への汚濁負荷量を低コストでしかも維持管理の容易な方法削減することを目指して、物質循環の理念に基づく新規水環境削減策の研究・開発に携わっている。閉鎖制度の著しく高い有明・八代沿岸域では、自然の浄化能力を上回る汚濁が負荷された場合には、一挙に汚濁が進行する。このような事態に陥らないためには、物質循環に則って微生物の力を活用して汚濁負荷を削減することが求められている。

(1) Anammox リアクタを用いたアンモニア排水処理

嫌気性アンモニア酸化 (Anaerobic ammonium oxidation: Anammox) 汚泥の集積培養に、日本で始めて不織布を付着固定化担体とする上向流カラム・リアクタを用いて成功し、現在この Anammox リアクタを50Lまでスケールアップすることに成功した。この成功による培養の難しい Anammox 汚泥を大量に手にすることができ、Anammox に関連する課題の解決に役立てることができた。Anammox に先立つ部分亜硝酸化処理の研究では、濃度の高い排水であれば、遊離アンモニアにより特異的に亜硝酸化細菌の活性を阻害でき、目的とする部分亜硝酸化処理が達成できることを認めた。部分亜硝酸化処理に関する研究の過程で Anammox と部分亜硝酸化を一槽で行うことのできる新規の NH₄-N 除去法 (Single stage nitrogen removal using anammox and partial nitritation: SNAP process) を新規に開発した。この SNAP 法による合成埋立地浸出水の処理に成功した。また、部分亜硝酸化-Anammox 処理が、有機物、SS を高濃度で含有する都市下水処理場の嫌気性消化脱離液、バイオガスプラント脱離液の処理に適用可能であることを実験的に明らかにし、Anammox 処理の実排水処理への適用の可能性の高いことを証明した。

(2) 「固体状の生分解性プラスチック PHB を炭素源とする新規な酸化態窒素除去技術の開発」

微生物を活用する酸化態窒素除去法では、脱窒細菌と称される嫌気性細菌が利用されるが、これらの細菌は一般に従属栄養性であり、その生育維持に炭素源 (えさ) が必要となる。従来、こ

の炭素源として比較的コストの低いメタノールなどが用いられているが、それでもなお相応のコストが必要となること、またメタノールなどの液状炭素源の使用は、供給量が適切にコントロールされない場合には処理液中に残留し、2次汚染が懸念される。そこで本研究では、固体状の炭素源として生分解性プラスチックの PHB を利用することでこれらの課題を克服し、維持・管理の容易な窒素技術の開発を目指した。生分解性プラスチックについては、今後一般的に広く使用されることになればいずれは廃棄物として排出される。そこでこれらを利用できれば、廃棄物再利用の観点からも有意義で、コストの問題も解消される。すでに、本研究では、PHB 資化性脱窒細菌の単離に成功し、その細菌学的諸性質とリボソーム RNA の塩基配列より、*Ralstonia Pickettii* と同定した。本細菌は pH6.0~7.0 下で最も良く増殖し、同条件下で高い硝酸還元能を示すことが明らかとなった。また、PHB ペレットを単一炭素源として投入し、懸濁培養での回分実験を繰り返したところ、約 0.1kg/m³/day の処理能力を有することが明らかとなった。さらに最終年度には、長期間に渡る逐次回分法によって本細菌が 1000mg-N/l の硝酸を還元脱窒することを明らかにした。これらの結果を踏まえ、PHB を単一基質とする攪拌固定床型の連続リアクタを構築して 0.4kg/m³/day の硝酸性窒素の脱窒除去を達成し、生分解性プラスチックを炭素源とす酸化態窒素除去技術の基礎を確立した。

(3) 産業廃棄物から有用物質の生産

農業県である熊本県で多く発生する産業廃棄物（焼酎粕、大豆煮汁、生ゴミ、木質系バイオマス、畜産廃棄物等）から、有用物質を生産する研究を行った。焼酎粕と大豆煮汁から抗腫瘍活性・抗ラジカル活性・血小板凝集抑制活性を有する醸造酢の生産に成功した。また、家畜排泄物および生ごみを高速メタン発酵できるプロセスを開発し、その微生物叢を分子生物学的な手法により解析した。さらに、木質系バイオマスからのエタノール生産に適した耐熱性・耐酸性・凝集性酵母の育種に成功し、これを使った長期無殺菌連続醗酵試験に成功している。

○廃棄物からのバイオガス生産

最初に、豚糞尿および搾乳牛糞尿の搾汁液を処理対象として、高速度・硫化水素低減・安定化メタン発酵技術を確立した。次に、家畜糞尿だけでなく生ごみも含めた混合廃棄物を効率的にバイオガスに変換できるメタン発酵技術の確立にも成功した。これらの嫌気性消化プロセスにおける微生物叢を明らかにする研究を行いバイオガス生成までの代謝経路と関与する微生物の関係を明らかにすることで、高濃度有機系廃棄物から安定してバイオガスを生産する技術を開発することができた。

○廃棄物からのバイオエタノール生産

食糧と競合しない木質系バイオマスからの燃料用エタノール連続生産を目的として、建築廃材を濃硫酸糖化し、得られた酸糖化液からの凝集性酵母を用いた連続発酵プロセスを確立した。また、バイオエタノール生産では多くの蒸留廃液が生成することから、廃棄物からのバイオガス生産技術に基づいて蒸留廃液からバイオガスを回収するプロセスを確立した。

また、事業系および家庭系の生ごみからのバイオエタノール生産プロセスの開発も行い、糖化と発酵を効率的に組み合わせたプロセスを開発した。

○食品系廃棄物から機能性食品の生産

高濃度の有機物を含む食品系副生物である焼酎粕や大豆煮汁を原料として酢酸発酵を行うことにより、24 時間以内の短時間で醸造酢を製造できるプロセスを開発した。本プロセスでは基質であるエタノールや生成物である酢酸の濃度を測定する必要はなく、溶存酸素濃度をモニタリングすることで発酵経過を知ることができた。また、製造した醸造酢の健康機能性を評価した結果、抗腫瘍活性・抗ラジカル活性・血小板凝集抑制活性・抗肥満効果などの優れた機能性を有することが明らかとなった。

○干潟環境改善技術の開発

底質を好気条件にするために従来から行われてきた手法であるエアレーションや耕耘法について検討を行った結果、短期的に好気化が可能である半面、耕耘を止めるとすぐに耕耘前の微生物

物環境に戻り、底質環境を持続的に改善できないと考えられた。一方、人工巣穴の底質改善効果を人工巣穴シミュレーション装置と有明海現地人工巣穴設置試験で比較した結果、硫黄代謝に関与する機能性遺伝子を指標として、現地での改善効果が明らかになった。人工巣穴設置の効果は短期的なものではなく、長期設置を行うことで改善効果が発揮・維持されることが示唆された。

(C) 沿岸域水循環の評価グループ

本グループの成果は次の4つにまとめられる。

(1) 地下水涵養域から有明海までの地下水系の解明

阿蘇外輪山西側域の広範囲な水理地質解析により、八代海沿岸域における地下水の海底湧出が海域への栄養塩負荷の大きな要因になり得ること、および海水／淡水地下水境界面の形態は、陸域の地下水系や過去数千から数万年スケールでの海進・海退現象と密接に関連していること、等の新たな知見が得られ、環境に大きく影響を与える要因が見出された。

また、地下水系の全体像を明らかにするために、地磁気－地電流法という物理探査を適用した。測定による各周波数での見掛け比抵抗データに対する高精度な1次元インバージョン法を開発するとともに、この補間によって当地域の深度5 kmまでの3次元比抵抗分布モデルを作成した。その結果、有明海沿岸部まで標高-2,000m付近に低比抵抗帯が連続しているのが明らかになり、浅層水理地質基盤の下位に深層地下水系の存在が推定できた。沿岸部の狭い範囲で標高-4,000m付近にも帯水層が存在する可能性が指摘できた。

・わが国では、これまで殆ど取り上げられてこなかった岩盤中の地下水帯水層を広域にとらえ、その3次元流動特性を把握した成果は、関連学術分野で高く評価されており、さらにこれらの流動現象を海域での海底湧水や停滞性の古地下水まで含めて総合的に把握した研究は、世界でも極めて貴重な学術的成果である。現在わが国で検討されている放射性廃棄物の地層処分研究における新たな知見としても大きく注目されている。

九州のような急峻な地形と高い降水量を持つ地域の森林域では、樹幹流経路の流出負荷が無視できない量になっていることが明らかにされた結果、酸性雨原因物質等による樹幹流経路の高い濃度による林床部への物質負荷がもたらす新たな環境問題への波及が想定され、今後の研究展開が期待される。また、同様に高い降水量地域である熱帯域森林地帯における新たな課題として関係方面に働きかけを行いたいと考えている。

新たな年代トレーサーとして開発された地下水中のCFCs測定を用いて、九州各地で検証研究を開始し我が国においても同手法が十分適応可能であることを確認した。

(2) 有明海・八代海環境変化の要因分析と再生技術の開発

・海域環境変遷の要因分析に関する研究成果：

有明海での過去30年間のデータを解析したところ、水質環境の変動特性により6つの海域に分類でき、以前より湾奥では夏季に密度成層が形成され、海底面近傍では貧酸素化現象が起こっていたこと、海域全体の窒素循環において硝化能力が低下していること等が明らかとなった。また、ノリの色落ちが顕著であった2000年には、春・夏期の高日射量と秋・冬期の高雲水量、および冬季の高水温と降水による栄養塩の流入等、気象要素の異変などが明らかとなった。同様の手法を八代海に適用したところ、夏季には海域全体にわたって強い密度成層が形成されており、特に湾奥部では貧酸素化が出現しており、近年の硝化能力の低下とともに赤潮多発の増加傾向と一致していることが判明した。また、3次元の流動解析の結果、八代海の潮汐変動は有明海と連動していること、湾奥部での流動が中南部海域に対して停滞状態にあり水質環境の悪化傾向と一致していることなどがわかった。

次に、有明海域の表層水と海底表層堆積物の分析の結果、島原湾中央部に存在する沿岸水と外洋水塊との境界に一致して、硫化水素臭を伴う泥が幅2～3 kmの帯状に分布することがわかった。また、有明海全域の表層堆積物のデータベースを作成し、1980年代以降の海洋環境の変化

を明らかにした。特に熊本沖における底質環境の悪化は、少なくとも20～30年前から生じており、これは陸域からの有機物負荷の増大等と密接に関連していることなどを明らかにした。

平成17年度には熊本市街を流れる白川の河口沖、平成18年度には農村地域を流れる菊池川の河口沖、19年度には緑川の河口沖において、有機物と泥粒子が濃集している沿岸水と外海系水の境界で、擾乱のない柱状堆積物試料を採集し分析した。その結果、白川沖有明海では、1960年頃に、赤潮珪藻種 (*S. Costatum*) が初出現し、底生有孔虫 (*E. somaense* および *T. cf. hadai*) が優勢になった。これらのことから、海底への有機物付加は、この年代から始まったと推定された。加えて、1975年頃の全窒素の急増は、白川および緑川で生活系窒素が1974年と1979年の間で増加した(環境省、2006) ことと一致している。即ち、1975年頃の生活系窒素の増加により、5年後には赤潮の発生に十分な *S. costatum* が分布していた事など、貴重な知見が得られた。

・海域環境再生技術開発に関する研究成果：

「なぎさ線の回復技術開発」：海岸線の人工化によって失われた、本来水辺や海岸線にあたる潮間帯から潮上帯までの緩やかで連続した地形を創造することによって、生物や塩生植物等の生息場を復元し、干潟生態系が有している自己再生機能(浄化機能)を回復させる技術を確認することを目的として、平成17年度は熊本港の東側石積護岸前面に「東なぎさ線」、平成18年度は熊本港の北側護岸前面に「北なぎさ線」、また平成19年度には熊本新港大橋の直立護岸前面に「エコテラス護岸」を造成した。種が多様化し、水産有用種のアサリ貝の着床・生育、絶滅危惧種や希少種も多数確認されるなど、生物の生息場を復元する手法として有効であることが示された。

「人工巣穴による底質環境改善技術」開発(特許出願中)：水位差や潮流を利用して堆積物中酸還元細菌の減少が示唆された。海域設置地点において硫化物が増加する時期にその生成が抑えられ、干潟域では設置6ヵ月後まで硫化物の減少傾向が見られた。設置地点における底生生物個体数の増加が見られるとともに、人工巣穴が魚介類の産卵・生息場になるといった波及的な効果も確認された。

(3) リモートセンシングによる海域環境のモニタリング法の開発

光学センサ画像から水質環境の変化を把握するために、LANDSAT TM バンド熱赤外データからの海面温度推定法を開発した。大気層の影響を軽減するためには、観測日の気温、座標、水深、および画素データをパラメータとした多変量回帰モデルが有効であることがわかった。この際、大気中の熱放射エネルギーの伝達をモデル化し、高層湿度に起因した熱放射エネルギー分を画素データから差し引いた。1997年11月はエルニーニョ現象の最盛期にあり、海面温度と気温との関係は他のデータと大きく異なったにもかかわらず、多変量回帰モデルによれば海面温度分布の詳細を明らかにできた。また、有明海全体での海面温度の平均値は、対象日に近い降水量との対応が良いことがわかった。

次に、可視域から短波長赤外域(0.4～2.5 m)における反射率から干潟堆積物の地質や物性を把握することを目的とし、複数の地点での干潟サンプルの分光放射率を測定した。その結果、粒径が細くなるほど反射率が増加すること、水酸基や水分子の振動に起因する波長帯での反射率低下が顕著になること、などの特徴が得られた。よって、衛星画像の解析によって、干潟堆積物の粗度の時間的・空間的变化が推定できる可能性が見出せた。

(4) 環境データの時空間解析法の開発

有明海での海面温度と栄養塩濃度を対象とし、時間と空間の座標をもつ環境データから、その分布を詳細に明らかにするための多変量・地球統計学的手法を開発した。まず、各データの時空間の相関構造を明らかにするために、平滑化3次スプラインを用いた多項式セミバリオグラムモデルを提案した。次に、このモデルとクリギングを用いて海面温度の推定分布を求めたところ、冬季には湾奥の温度が最も低く、それから湾口に向かって漸次温度が上昇するが、夏季の分布パターンはそれと逆になり、湾口の方が低温である、などの季節変化の特徴が明らかにできた。栄

養塩濃度, および海域の硝化能力を評価するのに重要な指標である $\text{NO}_2\text{-N}/\text{NH}_4\text{-N}$ と $\text{NO}_3\text{-N}/\text{NH}_4\text{-N}$ の分布の特徴も抽出できた。

・有明・八代海での海底湧水のイメージング

有明海と八代海において総延長 25 km の 14 測線を設定し, 最新の物理探査法の 1 つである曳航型海底電気探査を実施した。この探査の日本での実施例は極限られている。測定データから海水の影響を除去し, インバージョン解析を適用することで, 海底下 50 m までの比抵抗分布が得られた。主な特徴として, 宇土半島の近くでは, 正断層の弱い徴候, および地下水の湧出と考えられる幅 200 m ほどの高い比抵抗ゾーンが現れた。緑川と白川河口の延長部では有明粘土層中に高い比抵抗ゾーンが現れ, これは地下水の存在を表すものと考えられる。日奈久断層の延長線が交差する測線では, 海底下の比抵抗が大きく変化していた。よって, 日奈久断層の活動は若く, 繰り返し動いており, 地下水湧出の良い通路になっていると考えられる。また, 震央分布と比抵抗分布を考慮すると, 八代海には日奈久断層に平行する副次断層が潜在している可能性が指摘できる。

さらに, 御輿来海岸の干潟上で, 上網田断層の方向と海底電気探査による比抵抗不連続点を結ぶ位置を中心とし, 大電流による電気探査を実施した。得られた比抵抗分布は, ほぼ水平な多層構造と近似でき, 測線中央部に周囲よりもやや高い比抵抗が垂直方向に連続した。この水平方向の比抵抗境界は塩淡境界面であり, 測線中央のやや高い比抵抗ゾーンは, 断層に沿った地下水の湧出経路を表していると考えられる。

(D) 微量環境汚染物質の定量グループ

- ・リン酸イオン、ヒ酸イオンによる水質汚染は、大きな環境問題となっているが、本研究で開発した新規陰イオン交換繊維は、塩化物イオン、硫酸イオンの共存下でリン酸イオン、ヒ酸イオンを選択的に吸着可能な有機高分子系イオン交換体である。このイオン交換体は、前述の特異的陰イオン選択性に加えて、陰イオン吸着速度も極めて迅速である。
- ・スルホン酸とアミノメチルホスホン酸を有するキレート繊維 (FNPS) のCu(II)の高速吸着性について検討するとともに、sub-ppmレベルのCu(II)の高速濃縮への応用について検討した。FCSP充填カラムにCu(II)の6.4 ppm (0.10 mM) 溶液を空間速度 (SV) 1000~7000 h⁻¹で通液した場合、5%破過点は、SV 7000 h⁻¹の高速通液条件下でも1800 bed volumesであり、この繊維が極めて迅速な吸着速度を有していることが判った。5%破過容量は通液速度の増加とともに若干減少するが、空間速度7000 h⁻¹においても0.8 mmol/gであった。この繊維は、ICP-AES法の検出下限レベルのCu(II)を高速に濃縮することが可能であった。Ca(II), Mg(II)などが、Cu(II)の10倍の濃度で存在してもCu(II)の濃縮にはほとんど影響しなかった。
- ・硝酸イオンを迅速に吸着する陰イオン交換繊維の開発
ポリオレフィン繊維 (PPPEと略記、繊維径1.5 denier) に電子線を照射してPPPEにラジカルを発生させクロロメチルスチレン (CMS) をグラフト重合して得た前駆体PPPE-g-CMSとトリエチルアミン (TEA) ならびにN-n-ブチルジメチルアミン (BDA) と反応させ、強塩基性陰イオン交換繊維 (それぞれFTEAとFBDAと略記) を合成した。FTEAの陰イオン交換容量は2.0 mmol/gであり、FBDAでは2.2 mmol/gであった。これらの繊維を充填したカラムに1.0 mM NaNO₃溶液を空間速度 (SV) 1000 ~3000 h⁻¹で通液した場合のNO₃⁻の破過曲線の形状は通液速度に依存せず、両繊維はNO₃⁻を迅速に吸着した。また、両繊維の陰イオン選択性の序列はSO₄²⁻ > NO₃⁻ > Cl⁻であった。
- ・水環境を汚染させないため、重金属を含有する廃棄物を安定化して、資源化することが求められている。本研究では、スラグ等の廃棄物からの鉛やヒ素といった重金属の溶出性を明らかにした。また、焼却灰を熔融処理する際に発生する熔融飛灰を無害化し、同時に有価金属を回収するための酸による浸出プロセスについて検討を加え、熔融飛灰からの各種金属元素の回収法を明らかにした。また、現在その処理が問題となっている電気炉ダストからの有価金属の回収法も明らかにした。これら廃棄物中の重金属の固定ならびに廃棄物からの金属回収について、

下記の4回の学会賞 (Presentation Award, Kyushu MMIJ) を、ほぼ連続して受賞した。

- ・各種スラグからの鉛の溶出性について：加藤雅樹、河村貴文、河原正泰；2003.5.30
- ・亜鉛浄液滓からの金属元素の浸出特性：長野晋作、河原正泰；2004.5.28
- ・溶融飛灰からの金属回収：笠村啓司、佐藤健征、河原正泰；2005.5.27
- ・銅製錬スラグからのヒ素の溶出性調査：小森慎太郎、河原正泰；2007.5.25

(E) 事業推進担当者相互の有機的連携

◎本拠点グループとして毎月2回定期的な会合を開き、打ち合わせの他、メンバーや大学院生の研究についてセミナーを行い、相互理解を深めると共に、共同研究の機会を増やすように努めている。他にも小グループごとに会合を開き、互いの有機的連携を深めている。

◎本拠点グループの多くのメンバーが、平成18年度熊本大学ラジオ公開講座「～有明海・八代海の再生をめざして～(オーナイザー滝川)」の講師(滝川、逸見、滝尾、木田)を務め、本拠点グループによる社会啓蒙と市民教育に貢献した。

◎生物モニタリンググループ内の有機的連携

逸見(生態学)と滝尾(分子遺伝学)の研究内容を有機的に連携させ、ハマツナ属数種の分布・生育環境・移植手法・遺伝子解析等の研究を共同で行った。ハマツナ属の塩生植物は世界各地で激減しており、その保全対策として他地域からの移植が積極的な行われている。しかし、遺伝的な裏付けのない安易な移植は交雑による遺伝子汚染につながる危険性があり、移植に関しては遺伝子解析が不可欠である。本研究では、ハマツナ属数種の遺伝的類縁関係と分布・生育環境との関係を明らかにし、今後の干潟・塩性湿地の保全・再生法の開発を行った。今後は、国内外の研究者との共同研究も含めたより積極的な研究の展開が必要である。

◎バイオレメディエーショングループ内の有機的連携

地下水浄化に関し、共同で研究を実施するとともに、情報交換を行っている。(古川、川越)

◎水循環グループ内の有機的連携

- ・有明海での海域比抵抗探査による海底湧水現象についての共同研究。
- ・阿蘇外輪山や九州山地で涵養された地下水の一部は有明・八代海の海底から湧出しているが、湧出経路やそれと地質分布・構造の関係は不明である。そこで、有明・八代海の海底浅部の地質の種類と構造を把握するために、曳航型海底電気探査法により深度50mまでの比抵抗分布を明らかにした。平成17年度には有明海に設定した総延長14kmの4測線で電気探査を実施したところ、すべての測線で、表層約2,3mの深度範囲で同様の比抵抗値の変化が現れた。この低比抵抗値を示す部分はシルト質、その上部の比抵抗値が少し高くなる部分は砂質の干潟であると考えられる。平成18年度には八代海で総延長11kmの測線を8本設けた。日奈久断層の延長線が交差する測線では、海底下浅部の比抵抗分布が大きく変化しており、比抵抗値が急増した。よって、日奈久断層の活動は若く、繰り返し動いており、地下水湧出の良い通路になっていると考えられる。また、球磨川河口の測線は局所的に比抵抗が高いゾーンを含むので、沿岸域に地下水の湧出経路が存在する可能性が高い。このように、曳航型海底電気探査とインバージョン解析の組み合わせは、海底下の比抵抗分布をイメージするのに有効であることが実証された。今後は、水質のデータと組み合わせ、海底湧水が水質に及ぼす影響を明らかにする予定である。
- ・小池教授のグループと嶋田教授のグループの間で海底比抵抗探査の共同研究を行い、その成果を日本応用地質学会、日本情報地質学会で発表するとともに、2006年12月に本拠点で主催した海底地下水湧水に関する国際シンポジウムにおいて関連する国内外の研究との対比を行ない、八代・有明海の特徴を浮き彫りにした。具体的な成果は次のようである。

阿蘇外輪山や九州山地で涵養された地下水の一部は有明・八代海の海底から湧出しているが、湧出経路やそれと地質分布・構造の関係は不明である。そこで、有明・八代海の海底浅部の地質の種類と構造を把握するために、曳航型海底電気探査法により深度50mまでの比抵抗分布を明らかにした。平成17年度には有明海に設定した総延長14kmの4測線で電気探

査を実施したところ、すべての測線で、表層約 2, 3 m の深度範囲で同様の比抵抗値の変化が現れた。この低比抵抗値を示す部分はシルト質、その上部の比抵抗値が少し高くなる部分は砂質の干潟であると考えられる。平成 18 年度には八代海で総延長 11 km の測線を 8 本設けた。日奈久断層の延長線が交差する測線では、海底下浅部の比抵抗分布が大きく変化しており、比抵抗値が急増した。よって、日奈久断層の活動は若く、繰り返し動いており、地下水湧出の良い通路になっていると考えられる。また、球磨川河口の測線は局所的に比抵抗が高いゾーンを含むので、沿岸域に地下水の湧出経路が存在する可能性が高い。このように、曳航型海底電気探査とインバージョン解析の組み合わせは、海底下の比抵抗分布をイメージングするのに有効であることが実証された。

今後は前述した国際シンポジウムにおいて紹介された各種手法を有明、八代海の海底湧水現象把握に適用することで広域的な地下水経路の栄養塩負荷の定量化を目指した研究を展開したいと考えている。

- 電気探査による沿岸域での塩淡境界と断層の検出に関する共同研究：

平成 19 年度に、小池教授のグループと嶋田教授のグループで沿岸域比抵抗探査の共同研究を行った。沿岸域の地質構造の把握は、塩淡境界の特定、および地下水湧出による栄養塩負荷の評価において重要である。そこで、「断層」に焦点を当て、沿岸域での電気探査の適用によって、陸域と海域での断層の連続性と地下水湧出経路について検討した。測定では、Syscal 社の大電流発生用機器 VIP-3000 と ELREC6 を用い、dipole-dipole 法により水平探査を行った。

有明海では海底電気探査を 2005 年 12 月に、4 本の総延長 14 km の測線で実施した。そのうち、宇土市御輿来の沖合の測線には、活断層に起因するような比抵抗の不連続分布が現れた。「日本の活断層」には、この延長の山地に上網田断層が記載されている。そこで、御輿来海岸の干潟上で、上網田断層の方向と海底電気探査による比抵抗不連続点を結ぶ位置を中心とし、推定断層にできるだけ直交するように 150 m の測線を設置した。測定とインバージョン解析によって得られた比抵抗分布は、ほぼ水平な多層構造と近似でき、深度 5 m と 20 m 付近に明瞭な比抵抗境界が存在する。また、測線中央部に周囲よりもやや高い比抵抗が垂直方向に連続する点も特徴的である。この水平方向の比抵抗境界は塩淡境界面であり、測線中央のやや高い比抵抗ゾーンは、断層に沿った地下水の湧出経路を表していると考えられる。ゆえに、陸域と海域での断層の連続性が推測できた。

- 有明海の海面温度分布や水質分布に関して共同研究。

高層気象データと組み合わせ、衛星画像の熱赤外データを用いた海面温度の推定精度に強い影響を及ぼす因子を特定できたとともに、多変量回帰モデルに基づいて海面温度を精度良く推定する手法を開発した。この応用によって、海面温度の季節変動・経年変化を広範囲にわたって明らかにできた。

2005 年 9 月に、古川教授と嶋田教授がベトナムハノイ市、ホーチミン市を訪れ、それを機会に両市の地下水の現状と浄化に関するベトナムとの国際共同研究立ち上げを計画し、2007 年の科学研究費（海外調査）に応募したが、残念ながら獲得できずに終わった。このベトナム訪問を契機に理学部においてベトナム自然環境資源省関連研究所との間の研究交流協定が締結され、これらを通して新たな展開を図ってゆきたいと考えている。

- 本拠点のスタートにより、小池教授の研究内容が嶋田教授の研究と近いものがあるため、相互の博士院生（小池教授の院生 3 名、嶋田の院生 4 名）の研究指導委員会メンバーや副査として協力し合う体制が確立し、お互いに有益な研究体制を構築することができた。
- 地下水学会熊本大会シンポジウムにおいては古川教授に講演者の一人として協力を頂くと共に、日本応用地質学会熊本大会では小池教授と共に実行委員会を構成し 350 名という従来無い多数の参加者からなる盛大な大会を実施した。

◎生物モニタリンググループと水循環グループとの有機的連携

- 養殖ノリを用いたりリモートセンシングにより、ノリの栽培管理や沿岸域環境モニタリング技術

の開発を開始した。完全合成培地で培養したスサビノリ葉状体および培地から窒素、リン、鉄、マンガン、亜鉛をそれぞれ除去した欠乏培地で培養した葉状体の光合成色素量と FieldSpec Pro (イメージワン) を用いて 0.35~2.5 μm の範囲の連続反射スペクトルを測定した。培養 5 日目では、窒素欠乏においては顕著な色素量の減少が観察されたが、他の欠乏培地では変化がみられなかった。完全培地の葉状体は緑色植物緑葉と同様の作用スペクトルを示したが、窒素欠乏、リン欠乏、亜鉛欠乏では 1~2 μm 域において反射率が著しく減少していた。しかし、マンガン欠乏では反射率の減少はみられず、鉄欠乏では反射率の増大が見られた。これらの結果から、重金属欠乏では色調変化が見られないような軽度のストレス処理においても反射スペクトルでは検出できることが明らかになった。

- ・生物モニタリンググループがノリの培養と光合成色素の分析を担当し、水循環グループが反射スペクトルの測定とデータ解析を担当した。研究は、両グループの博士院生の相互協力のもと進められた。
- ・国土交通省の環境整備船「海輝」を使っての有明海・八代海の環境評価事業（委員長：滝川と逸見委員）や八代海湾奥部における国土交通省の泥質干潟再生事業（委員長：滝川と逸見委員）に取り組んでいる。
- ・文部科学省地域貢献特別支援事業（2002~2004；代表、滝川）「環・阿蘇/有明・八代海の環境保全・修復とブルー・グリーンツーリズム活性化のためのネットワーク構築」で共同研究。
- ・水産庁・国土交通省（港湾）・農林水産省・林野庁の4省庁による、平成19年度「八代海北部海域の一体的環境保全対策事業（委員長：滝川と逸見委員）に取り組んでいる。
- ・国土交通省八代河川国道工事事務所の「八代海モニタリング委員会（滝川、逸見）」で八代海の広域的な環境調査と評価・再生に取り組んでいる。

◎微量環境汚染物質の定量グループの有機的連携

- ・水素化物発生装置を併用する誘導結合プラズマ原子発光スペクトル法(ICP-AES法)によるヒ素、セレン、鉛などの高選択性ならびに高感度分析について情報を交換している。金属イオンの分析と分離に関する研究分野の後期課程学生については、論文審査における副査を務めている。

◎バイオレメディエーショングループと水循環グループとの有機的連携

- ・国土交通省「平成16年度熊本港干潟底質環境調査」(平成16年度)を共同で実施。
- ・科学研究費・基盤研究(A)(2)一般:(2002~2005;代表、滝川)「有明海干潟環境の回復・維持方策に関する研究」で共同研究。
- ・科学研究費・基盤研究(A)(2):(2001~2003;代表、滝川)「有明・八代海域における高潮ハザードマップ形成と干潟環境変化予測システムの構築」で共同研究。
- ・文部科学省の科学技術振興調整費地域重要課題解決型研究「有明海生物生息環境の俯瞰型再生と実証実験」(2005~2009の5ヵ年間:約4億円;代表、滝川)で共同研究。
- ・中国の清華大学の呉教授を招聘教授として迎え(2007.4~)学的評価と底質環境改善手法の開発」に関しての共同研究(滝川、木田、森村)を開始している。
- ・地下水学会熊本大会シンポジウムにおいては古川教授に講演者の一人として協力頂いた。
- ・ノンポイントソースとしての畜産排水の地下水汚染機構の解明と、その除去方法との関連を連携して行っている。
- ・硝酸性窒素に汚染された地下水の浄化に関し、連携を図ることで、浄化サイトの決定、浄化方法の選定を行う。
- ・平成16年9月に、日本学術振興会の拠点工方式の国際共同研究で古川と嶋田がハノイを訪れ、ハノイ市の地下水の浄化に関するベトナムとの国際共同研究に関して情報を行った。
- ・平成19年3月に、日本学術振興会の拠点工方式の国際共同研究で小池が、ハノイ科学大学、フェ科学大学を訪問し。リモートセンシングに関する講演を行うとともに、この分野での国際共同研究の可能性について意見交換した。

Ⅲ 人材育成

(安部) H15年度は、後期課程7名(留学生2名(中国、トルコ)、社会人1名、日本人学生4名)。前期課程11名(うち留学生3名(中国、トルコ))。前期課程修了4名。学生の進路:後期課程への進学3名、製薬系企業1名。前期課程発表4件。

H16年度は、後期課程11名(留学生3名、社会人4名、日本人学生4名)。前期課程8名(うち留学生2名)。後期課程修了1名(日本人)。進路はポスドク。前期課程修了5名。学生の進路:後期課程への進学1名、製薬系企業、4名。後期課程発表3件、前期課程発表3件。

H17年度は、後期課程9名(留学生3名、社会人4名、日本人学生2名)。後期課程修了1名(日本人)。進路はポスドク。前期課程5名(うち留学生1名)。修了2名。学生の進路:後期課程への進学1名(留学生)、製薬系企業、1名。後期課程発表3件(うち国際会議2件)、前期課程発表6件(うち国際会議1件)、4年生、1件。

H18年度は、後期課程10名(留学生3名、社会人5名、日本人学生1名)。後期課程修了2名(2名ともトルコ、中国からの留学生)。2名とも帰国。前期課程6名(留学生1名)。修了4名(うち1名は留学生で修業年限特例)。学生の進路:後期課程への進学1名(留学生)、1名は製薬系企業、1名は地方公務員、1名は青年海外協力隊。後期課程発表2件(うち国際会議1件)、前期課程発表5件(うち国際会議2件)、4年生2件(うち国際会議2件)。

博士後期課程を修了した留学生のうち、1名はトルコへ帰り現在ポスドクである。他の1名は中国へ帰り、現在医科大学の教授である。博士後期課程を修了した日本人2名は現在ポスドクとして活躍中である。

H19年度は、後期課程11名(留学生3名、社会人7名、日本人学生1名)。

後期課程修了2名(うち1名は社会人、1名は3月遡り修了予定)。1名はポスドク予定。前期課程5名(1名は休学中)。修了1名(繊維系企業)。

後期課程発表5件(うち国際会議3件)、前期課程発表1件、4年生1件(うち国際会議1件)。本拠点経費の補助による院生の国際会議発表

平成17年度 The 15th International Congress of Comparative Endocrinology (Boston) (2件) Saribek (D2) et al. 口頭発表; Kutlu (M2) et al. 口頭発表

平成18年度 International Symposium on Amphibian and Reptile Endocrinology and Neurobiology (Berkeley) Uchida (M2) et al. 口頭発表

平成19年度 6th Congress of the Asia and Oceania Society for Comparative Endocrinology (India), Oral (D3) et al. ベストポスター賞

上記のように、留学生、社会人、進学生のいずれも積極的に受け入れ、指導している。研究室セミナーは、英語で発表できる者は英語で発表させ、日本語で発表する者にもスライドやプリントは英語で準備させている。英語のスライドについては文章を事前に私が校正している。学会発表も国際会議を含めて積極的に行うよう奨励し、旅費も援助している。

若手助教には研究・教育以外の負担を軽くするため、秘書を雇用している。研究成果については国内、海外の学会で積極的に発表するよう奨励している。

(逸見) 平成15年度は博士後期課程1名・博士前期課程4名、平成16年度は後期課程1名・博士前期課程4名、平成17年度は後期課程2名・博士前期課程2名、平成18年度は後期課程3名・博士前期課程1名、平成19年度は後期課程3名・博士前期課程2名を指導した。研究成果については、国内・海外の学会で積極的に発表するよう奨励し、旅費を援助している。学会や研究室ゼミ以外にも、九州大学天草臨海実験所との合同ゼミを月1回、九州地区の海洋生態関係者による九州海洋生態談話会を年1回開催し、学生の研究発表の場としている。

(北野) 平成18年度は博士後期課程1名、前期課程3名、平成19年度は博士後期課程2名、前期課程4名を指導した。

(内野) 平成15年度と16年度に課程博士を各1人ずつ育成した。

(古川) 平成16年度以降の研究室で多くの博士後期課程の学生を受け入れ、学位取得に向けた教育・研究を通じて将来を担う人材の育成に鋭意努力してきた。

平成15年4月に、ベトナム政府派遣の留学生として、フェ科学大学の Pham Khac Lieu 君とハノイ水資源大学の Doan Thu Ha さんの2名が博士後期課程に入学した。Pham 君は、「Nitrogen removal from landfill leachate using a single-stage process combining anammox and partial nitrification」、Ha さんは、「Biological nitrogen treatment of ammonium-containing Hanoi groundwater using swim bed technology」でそれぞれ平成18年3月に学位を取得した。Pham 君は現在フェ科学大学の講師として、Ha さんはハノイ水資源大学環境工学科の学科長として活躍している。

平成15年10月には、自然科学研究科の国際大学院コースの第2期生として、アジア工科大学の修士課程を卒業した、Tran Hieu Hoa さん(国費留学生)、中国大連理工大学にお修士課程を卒業した成英俊さん(私費留学生)の2名が博士後期過程に入学した。Hoa さんは、「Studies on nitrogen removal by the anammox process using various biomass carriers with different reactor configurations」で、成さんは「Advanced wastewater treatment using acryl-resin fiber biomass carrier」で平成18年9月に学位を取得した。Hoa さんは、現在母校のハノイ建設大学の講師として教壇に立っている。成さんは、大連市政府に勤務するかたわら、大連理工大学のポストドクターとして研究活動も行っている。

中国からの私費留学生・金虎君が平成17年3月に「生分解性プラスチック PHB を活用する地下水の脱窒処理」に関する研究で学位を取得した。金君は、現在帰国し、中国・吉林化工学院の副教授を務めている。また、文部科学省の研究留学生として中国大連理工大学化学機械工学科副教授の劉志軍博士が平成15年10月から2年間研究室に在籍し、「anammox リアクタの開発に関する研究」に従事した。劉先生は帰国後、現在は大連理工大学の教務処副処長部長の要職にある。

社会人ドクターとして、今城麗さん、首藤征男さんが平成16年4月に入学し、今城さんは修業年限短縮で平成18年3月に「無酸素アンモニア酸化 (Anammox) 微生物を用いた高負荷型窒素除去システムの開発」に関する研究で学位を取得した。首藤さんは「水環境における環式有機スズ化合物の生分解」に関する研究で平成19年3月に学位を取得した。

平成16年10月には大連理工大学の修士課程を修了した喬森君が自然科学研究科の国際大学院コース(国費留学生)として入学し、平成19年9月に「Application of novel acrylic resin biomass carrier for partial nitrification-anammox process」で学位を取得した。喬君は現在、特定事業研究員(ポストドク)として研究室に在籍し、研究活動を続けている。

平成17年1月から中国・桂林電子学院の劉成良副教授が客員研究員として研究室に在籍し、建設廃棄物焼却灰のリサイクルに関する研究に従事した。その後、劉副教授は平成18年4月に博士後期課程に入学し、「Anammox を活用する高速窒素除去リアクタの開発研究」に従事している。さらに、中国・東北大学環境研究所の謝元華助教が客員研究員として平成17年3月から1年間研究室に在籍し、「膜処理を活用する排水処理に関する研究」に従事した。謝君は現在、東北大学の講師を務めながら博士課程の学生として研究に従事している。

平成17年4月から、中国・大連理工大学の助教の徐曉晨君を客員研究員として招聘した。除君は1年後に博士後期課程に入学し、「揺動床を活用する活性汚泥法の高度化に関する研究」に従事している。平成17年9月には、中国・桂林工科大学の修士課程を修了した張文杰君が、自然科学研究科の国際大学院コース(私費留学生)として入学し「PVA ゲルビーズを担体とする上向流嫌気リアクタの開発に関する研究」に従事している。

平成19年4月には社会人ドクターとして和歌山県工業技術センターの研究員である山際秀誠君が博士後期課程に入学し、「パイル織物を活用する染色排水からの窒素除去に関する研究」に取り組んでいる。

平成19年10月には、中国政府の派遣する「国家建設高水準大学公派研究生」として、大連理工大学の博士後期課程に在籍する高彦寧さんを客員研究員として招聘し、「ハイブリッド型の Anammox リアクタの開発に関する研究」に従事している。

これとは別に、平成16年から、工学部、自然科学研究科と学術交流協定を締結している大連

理工大学環境工学科の楊教授の研究室と毎年博士前期課程の学生2名を相互交換する国際インターンシップ事業を実施している。国際インターンシップは日本人学生の国際感覚の養成、国際的な人脈形成に必ずや役立つものと確信している。

平成16年には、博士後期課程の学生3人が国際シンポで発表した。平成17年には、博士後期課程の学生3人が国際学会で発表した。平成19年には、博士後期課程の学生4人が国際学会で発表した。

平成19年4月～3月まで、約11ヶ月間、北京工業大学修士課程3年生の張莉さん、楊さんを交換留学生として研究室で受け入れた。張さんは「スポンジ担体を活用する Anammox リアクタによる都市下水処理場嫌気性消化脱離液のアンモニア除去に関する研究」、楊さんは、「揺動床による活性汚泥法の高機能化に関する研究」に従事した。

(川越)

15年度：新教員として熊大に赴任したため大学院学生は不在

16年度：前期課程：2名

17年度：前期課程：3名

18年度：前期課程：5名、後期課程：2名

19年度：前期課程：6名、後期課程：2名

また、19年度はスペインからの特別研究生1名を受け入れた。

(木田・森村) 平成15年度は博士(工学)取得者1名および修士(工学)取得者4名、平成16年度は博士(工学)取得者2名(ともに留学生)および修士(工学)取得者6名(うち2名が留学生)、平成17年度は博士(工学)取得者2名(うち1名が留学生)および修士(工学)取得者6名、平成18年度は博士(工学)取得者4名(うち1名が留学生)および修士(工学)取得者6名、平成19年度は博士(工学)取得者1名(留学生)および修士(工学)取得者5名、を輩出した。また、日本生物工学会九州支部大会を毎年実施しており、本大会の位置付けは研究成果を修士以上の学生に発表する機会を与えることである。その中で、博士前期課程と後期課程の優秀な発表に対する学生賞が設けられており、当研究室では前期課程と後期課程の学生2名がこの学生賞を受賞している。

(嶋田)・H15年度 修士院生5名、H16年度 修士院生5名、博士院生1名、H17年度 修士院生4名、博士院生2名(内バンングラディッシュ留学生1名)、H18年度 修士院生5名、博士院生2名(内バンングラディッシュ留学生1名)、H19年度 修士院生5名、博士院生4名(内バンングラディッシュ留学生1名)

・これらの学生・院生の研究指導の一貫として関連学会での発表を必要な旅費を研究室や大学院、拠点Bから補助することで積極的に促した。また、平成14年度より西日本の水文学関連大学研究室教官の連携行事として、学生・院生間の相互交流と情報交換を狙った Inter-University Hydrology Seminar (毎年3月に各大学持ち回り、H14年度は広大、H15年度は熊大、H16年度は山大、H17年度は三重大、H18年度は地球研、H19年度は広大)を実施し始めたことで、学生・院生の意識の高揚による有意な成果をもたらしている。また、本拠点経費等の補助による院生の国際会議発表として、以下のものがある。

17年度 博士院生 Headwater 2005 symposium (Norway) 口頭発表 1名
修士院生 American Geophysical Union (USA) ポスター発表 2名
18年度 博士院生 American Geophysical Union (USA) ポスター発表 1名
修士院生 American Geophysical Union (USA) ポスター発表 3名
19年度 博士院生 IAHS(Italy) 口頭発表1名、ポスター発表1名
American Geophysical Union (USA) ポスター発表 1名
修士院生 American Geophysical Union (USA) ポスター発表 2名

(上記は全て日本人学生で留学生は無し)

課程修了学生(全て日本人)の就職状況

15年度 MC2名、大分県庁、京都大学 DC

- 16年度 MC3名、地下水コンサルタント会社、パソコンソフト商社、熊本大学 DC
 17年度 MC2名、地下水解析コンサルタント会社、情報通信会社、
 18年度 MC2名、熊本大学 DC、地下水コンサルタント会社
 19年度 MC3名、水浄化企業、気象庁、熊本大学 DC
 DC1名、産業総合研究所 PD 研究員

(小池) 平成15年度：博士前期課程学生7名・後期課程学生3名、ポスドク研究員1名(エジプト)、16年度：博士前期課程学生2名・後期課程学生6名、ポスドク研究員2名(エジプト、中国)、17年度：博士前期課程学生4名・後期課程学生6名、ポスドク研究員2名(エジプト、中国)、18年度：博士前期課程学生4名・後期課程学生6名、ポスドク研究員1名(中国)、19年度：博士前期課程学生8名・後期課程学生5名、ポスドク研究員3名(エジプト、中国、ガボン)が在籍し、本拠点形成研究に関連したテーマの研究を精力的に行うことで、研究能力を育成できた。博士前期・後期課程にはガボン1名、中国2名、インドネシア3名の留学生含む。また、博士後期課程学生・ポスドク研究員には積極的に国際会議に参加させ、世界各国からの研究者との交流によって、人的ネットワークを広げることにも貢献できた。平成16年度1名、17年度1名、18年度2名、19年度1名の学生が博士後期を修了し、博士(工学)や博士(学術)の学位が授与された。

平成15～19年度に在籍した修士・博士の学生が、国際会議・シンポジウムで発表した回数は計103回であり、そのうち留学生による発表は37回である。

また、修士・博士の学位をとった学生が活躍している分野(職)は、地圏環境調査・資源開発・地理情報システム・システムエンジニアリングなどの民間企業、高等教育機関(福島高専、熊本大学)、および市役所などの公務員である。留学生はバンドン工科大学の Assistant Professor、熊本大学ポスドクとして活躍中である。

(滝川)

- 15年度：学部卒論生4名、修士論文4名。
 16年度：学部卒論生3名、修士論文2名、ポスドク1名。
 17年度：学部卒論生4名、修士論文2名、特別事業研究員6名。
 18年度：学部卒論生4名、修士論文3名、後期課程生(社会人)2名、特別事業研究員6名。
 19年度：学部卒論生3名、修士論文2名、後期課程生(社会人)4名、特別事業研究員6名。

(城)

- | | | | |
|------|---------|---------|-----------|
| 15年度 | 学部卒業生3名 | 修士修了生6名 | 博士後期修了生2名 |
| 16年度 | 学部卒業生7名 | 修士修了生5名 | |
| 17年度 | 学部卒業生3名 | 修士修了生3名 | |
| 18年度 | 学部卒業生7名 | 修士終了生5名 | |
| 19年度 | 学部卒業生7名 | 修士終了生2名 | |

博士課程入学者

- 15年度 社会人1名(有明高専)
 17年度 留学生1名(バングラデシュ)、社会人1名(熊本市環境研究所)

(河原) 韓国からの留学生を私費大学院留学生として受け入れていた。

- 15年度：前期課程；9名、後期課程；社会人1名
 16年度：前期課程；12名、後期課程；社会人2名
 17年度：前期課程；10名(留学生1名)、後期課程；社会人2名
 18年度：前期課程；10名(留学生1名)、後期課程；社会人1名
 19年度：前期課程；10名、後期課程；社会人1名

私費留学で修了した学生は、非鉄金属大手6社の一つである「東邦亜鉛(株)」で活躍中である。

IV 国際競争力のある拠点づくりのための取り組み

- 1) 国際競争力のある拠点を作るためには、まず優れた研究を実施し、それを積極的に情報発信することが肝要である。「5年間の成果」や「研究活動実績」に示すように、本拠点グループの研究活動は極めて活発である。さらに、「情報発信」に示すように、本拠点グループ全体で定期的に会議やセミナーを行い、学生の教育と情報発信を積極的に行っている。さらに、本拠点グループの研究成果をグループとして発信するために、平成16年11月に本学において国内シンポジウムを開催した。平成17年、18年、19年には国際シンポジウムも開催した。
- 2) また、海外から多くの研究者・外国人ポスドク研究員や大学院生を積極的に受け入れることによって研究活動を一層活発化させ、研究室の国際化を進めることによって国際競争力の育成に努めるとともに、国際的な研究ネットワークの拡張と強化に努めている。7. に示すように、本拠点グループではアジア・アフリカの留学生やポスドクを多く招請して教育すると共に、日本人学生の英語教育、国際感覚の涵養に努力している。
- 3) 本拠点グループメンバーは積極的に科研費等の獲得を目指し、多数申請し、多数の外部資金を獲得している。現在申請中の件数も多い。

4) アジア・アフリカとの共同研究

①ベトナムとの共同研究

日本学術振興会の拠点校方式の国際共同研究（拠点大学は大阪大学と、ベトナム国立大学）の協力大学として8年間ベトナム・ハノイ建設大学、ハノイ科学大学との間で、「アンモニアで汚染されたハノイ市地下水の窒素除去に関する研究」で国際共同研究を実施してきた。その成果は、学会誌、国際シンポ等で多く公表してきた。この研究テーマでベトナム人学生一人が博士の学位を、一人が修士の学位を取得した。ベトナムサイドでは、この共同研究の成果をもとに、アンモニア性窒素で汚染された地下水のパイロットプラント試験を実施しており、良好な成果を得ている。近い将来、ハノイ市の地下水の浄化に古川研究室とベトナムの大学（ハノイ建設大学とハノイ科学大学）共同で検討してきた手法が採用され予定である。

ハノイ市の地下水の浄化には一応目処がついたことから、現在は現在ベトナムで大きな社会問題となっている「生ゴミの埋立地からの浸出水の窒素除去」を研究課題として取り上げている。高濃度のアンモニア性窒素で汚染されているゴミ埋め立て地浸出水を熊本大学で開発した、部分亜硝酸化と Anammox を組み合わせた SNAP 法で処理する共同研究を実施している。この共同研究で、ベトナム政府派遣の学生1人が博士の学位を昨年3月に取得している。この研究テーマについても、共同研究の成果を実施に適用すべく、古川研究室とフェ科学大学、ハノイ科学大学と研究を進めているところである。

このように、これまで古川研究室はベトナムの研究者、学生との交流活動を通じて、ベトナムに大きな人脈と信頼を構築してきた。共同研究の成果も着実に成果を上げており、ベトナム側では実プラントを設置する段階まで研究が進んできている。ベトナムで、環境に配慮した経済発展を可能にするために、拠点形成グループの参加も仰ぎながら、今まで以上の幅広い協力関係を構築して、ベトナムの水環境改善に熊本大学として貢献したいと考えている。

②中国との共同研究

中国とは、大連理工大学、同济大学、桂林工学院、北京工業大学、東北大学、吉林化工学院それに北京市市政工程設計院と人的交流を通じて、中国に適用可能な経済的な新規排水処理技術の開発を進めている。これまでに、大連理工大学からは3人の博士課程の学生、2人の客員研究員を受け入れるとともに、毎年2名の修士課程の学生を10日間の国際インターンシップとして相

互に受け入れ、情報交換を進めるとともに、現地の実情にあった排水処理システムの提案や、嫌気性アンモニア酸化（Anammox）に関する共同研究を実施している。同済大学とは、揺動床を活用する汚染水環境の浄化について共同研究を実施しており、上海郊外にパイロットプラントを設置し、データの収集に努めている。桂林工学院とは、桂林市と熊本市が姉妹都市であることが縁で、10年に及ぶ交流が続いている。これまでに、桂林工学院の解副教授が広西省派遣の研究者として1年半古川研究室に在籍して、共同研究を実施した。また、彼の教え子が2年前に国際大学院の博士後期課程に入学し、古川研究室でPVAゲルビーズを活用する新規嫌気処理システムの開発研究に従事している。北京工業大学とは、5年間学にわたり学術交流を積み重ねている。2年前に開催された上海フォーラムの会場で熊本大学工学部、大学院自然科学研究科との間で、学術・学生交流協定を締結した。この協定に基づいて、これまでに北京工業大学の修士を卒業し現在北京市市政工程設計院に勤務している研究員が半年間客員研究員として古川研究室に在籍して、揺動床に関する研究を実施した。また、平成19年4月からは、北京工業大学の修士課程の学生2名が交換留学生として古川研究室に入室し、研究活動に従事している。中国・東北大学とは、2年前から交流が始まり、研究者の交流を中心とした活動を通じて、中国東北地方の排水処理に関する拠点形成を東北大学に形成することを目指してセミナーの開催等を通じて活動している。中国・吉林化工学院とは、研究室で学位を取得した金博士が副教授として赴任したことから、昨年からの交流が始まり、平成20年4月には吉林化工学院院长を代表とする訪問団が熊本大学を訪問し、今後の交流について意見交換することになっている。平成20年4月には、吉林化工学院を卒業した陳成君を客員研究員として招聘する予定である。

北京市市政工程設計院とは、前院長で現在顧問の曲さんを通じて、15年に及ぶ交流を行っている。研究者の交流を通じて習得した、古川研究室で研究開発中の揺動床、Anammoxに関する技術を実設計に組み込むべく活動を行っている。

このように、これまで古川研究室は中国の研究者、学生との交流活動を通じて、中国と大きな人脈を形成し、着実に成果を挙げてきた。今後は、この成果に基づいて、中国の実情にあった排水処理技術の普及に向け、古川研究室だけではなく、拠点形成グループの参加も仰ぎながら、今まで以上の信頼のおける協力関係を構築して、中国の水環境改善に大学として貢献したいと考えている。

③韓国との交流

平成20年1月に釜山国立大学環境工学科の金教授から、研究室訪問の要請があった。こちらからジョイントセミナーの開催を持ちかけ、平成20年1月21日に熊本大学にて、釜山国立大学環境工学科の金研究室と熊本大学大学院自然科学研究科古川研究室の合同セミナーを、韓国側から教官2名、学生9名の11名の参加、古川研究室から約20名が参加で、開催した。大学院の学生による研究発表を韓国側から7件、熊本大学から8件の研究発表を英語で行った。双方の学生に好評で、今後熊本と釜山で交互に年に1回ジョイントセミナーを開催することで合意し、来年は釜山で第2回セミナーを開催される予定である。

④アフリカとの共同研究

拠点グループの国際活動の一環として、共同研究対象であるガボン、ガーナ、エジプトの研究者とe-mailによる情報交換、および熊本大学への招聘を通して研究を進めてきた。その過程でアフリカの環境問題の深刻さ、国際貢献のために日本からのアクションの重要性などが認識でき、新しい研究テーマも発掘できる可能性が高いことが明らかになった。

実際、現地での情報交換会とフィールド調査が不可欠である、との結論に至ったので、本拠点グループの予算を用い、2006年1月にガボンにて水環境に関するワークショップを開催した。ガボンで最も権威のある国立科学技術研究センターとの共同開催で、3つのセッション「リモートセンシング・空間解析・地球物理学」、「生物工学・生物化学・水質浄化」、「廃水処理・環境保護・生物多様性」を設けたところ、計20件のレベルの高い口頭発表と109名の参加者があり、活発な議論が交わされ、極めて有意義な会議となった。さらに、現地の研究者とフィールド調査

を行い、水環境問題の現状を把握することができた。ガボン在中の特命全権大使、教育省大臣、環境省大臣との会見によっても、日本との共同研究の重要性が確かめられた。

この共同研究をさらに協力に推進すべく、昨年10月、(財)平和中島財団に「アフリカにおける水資源との共生と水環境負荷低減のための共同研究」と題する国際学術共同研究助成を申請した。これは、水環境問題が深刻な地域を対象とし、水資源探査、排水処理、および水環境モニタリングに関する共同研究を行うという内容である。採択はされなかったが、今年度も共同研究に対する研究助成を申請する予定である。

・熊本大学に招聘したエジプトからの研究者と、リモートセンシングを利用して乾燥地域の沿岸域における塩害化や水理地質構造に関する研究を行い、乾燥環境、アフリカ地球科学に関する国際雑誌(Elsevier出版)に論文が掲載された。これらの論文が2006年10～12月の3ヶ月間にダウンロードされた数は、同じ雑誌内でそれぞれ3位と6位であり、注目されている。

⑤インドネシアとの共同研究

小池研究室では、これまでにバンドン工科大学から3名の博士後期課程の学生を受け入れており、2006年9月には小池教授をチェアとする第9回国際鉱物資源探査をバンドン工科大学で開催した。2006年12月の本拠点グループの国際会議には、沿岸域環境の研究者をバンドン工科大学から1名招聘した。これらの機会を通して、リモートセンシングによる活火山の噴火形態のモニタリング、石炭資源の品質の空間分布、鉱山周辺の地下水の砒素汚染に関する共同研究をバンドン工科大学と進めている。2008年2月11日には小池教授がバンドン工科大学を訪問し、本拠点グループの活動内容を紹介するとともに、この拠点形成に関連して行った研究の成果である「Spatio-Temporal Modeling of Water Quality, Level, and Flow: Geostatistical, Remote Sensing, and Geophysical Approaches to Water Environmental Problems」について、鉱山工学科、地質学科の100名ほどの学部生、大学院生に対して講義した。また、副学長とも対談し、熊本大学に大いに興味をもっていただいた。小池研究室だけではなく、本拠点グループとの共同研究を推進させ、学生の交流を図るために、交流協定に関してバンドン工科大学から積極的に提案された。本拠点グループを中心として早期に締結したく、準備を行っているところである。

5) 科学技術振興調整費

本拠点グループの多くのメンバーを構成員として、文部科学省の科学技術振興調整費地域重要課題解決型研究「有明海生物生息環境の俯瞰型再生と実証実験」(2005～20095年間:約4億円)(熊本大学代表、滝川教授)を獲得し、九州大学、佐賀大学とともに研究実施中である。目的は、1)有明海において生物生産や生物多様性を維持できる水域環境を再生する俯瞰型方法論を構築する。2)再生方策と再生プロセスを具体的に提示し、有明海方式として体系化する。3)指標生物を用いた生物生息モデル(有明海モデル)を開発し、再生技術の評価できるようにする。4)再生のための応急処置型技術と持続型技術を開発する。5)未知の事象の解明を図る。6)得られた知識を構造化し容易に他所に応用できるようにする。である。これらの研究を通じて、海域環境の評価手法の確立、海域環境改善手法の開発、海域環境再生方策の策定などの成果を国内外に発信し、「鎖性海域環境の保全・維持」に関する研究・対策の拠点形成にむけて進展中である。

また、2007年4月より、中国の清華大学の呉教授を招聘教授として迎え、「潟環境の微生物学的評価と底質環境改善手法の開発」に関する共同研究を開始している。滝川

本拠点グループの多くのメンバーを構成員として、文部科学省の科学技術振興調整費地域再生人材創出拠点の形成「みなまた環境マイスター養成プログラム」(2007～2012年の5年間:約2.5億円)(総括責任者;崎元達郎熊本大学長)を獲得し、実施中である。プログラムの目的は、水俣市が必要としている「資源循環型社会の構築に貢献できる人材」及び「社会システム・ライフスタイルを含めた環境保全の担い手」の創出である。本プログラムは、「環境・リサイクル教育」、「地域マネジメント教育」、「個別課題対応型研究」、「インターンシップ」の四つ

から構成される1.5年で1クールの教育・研究プログラムであるが、将来的には、その地域をアジア・アフリカにまで広げる予定である。

6) 国際プロジェクトへの参加

- ・戦略的基礎研究推進事業経費，2001－2006年度，『北東アジア植生変遷域の水循環と生物・大気圏の相互作用の解明』（代表、筑波大杉田氏）にメンバーとして参加し大学院生の修士研究を通して内陸乾燥アジア（モンゴル）での水循環研究を国際プロジェクトとして遂行した。成果は、関連国際学会において発表するとともに、国際学術誌に公表した。2007年現在このプロジェクトは終了したが、筑波大学陸域環境センターを中心に文科省の『国際教育協力イニシアティブ』の枠組みの中で水・環境関連国際教育協力調査委員会を立ち上げ、その枠組みの中にモンゴルも含めて、今後の研究展開を模索中である。嶋田
- ・共同研究『都市の地下環境に残る人間活動の影響』（代表、総合地球環境学研究所の谷口氏）において、アジア諸都市の地下環境の変遷に関する研究をH16年度より予備研究として着手し、H17年度より6カ年間の本プロジェクト（総額440000千円）としてスタートした。現在本プロジェクトの2年目にあたり、新しい地下水年代測定法として注目されるCFCsやKr85法の整備を目指した必要な析機器を整備すると共に、アジア3都市（バンコク、ジャカルタ、マニラ）と東京、大阪を対象に都市における地下水利用の変遷が地下水環境に与えた影響を探る現地調査をプロジェクトサブリーダーとして研究室の院生や他大学の研究者と共に着手している。嶋田

7) 共同研究

城

1999年にトルコのエーゲ大学工学部の申し出により本学工学部とエーゲ大学工学部の学部間交流協定の締結の世話人をつとめ、エーゲ大学を訪問して学部間交流協定を締結した。この協定は翌年に大学間協定に改定された。その後も、エーゲ大学側の担当者であるK. Kabay教授の本学の来訪の機会を設けて、トルコにおける工業排水の浄化の講演会などを開催してきた。

まだ交流協定を結ぶには至っていないが、ポーランドのWroclaw工科大学のA. W. Trochimczuk教授の研究室と共同研究を行っており、2008年2月に公表した論文を含めて3報の共著論文を公表してきた。

さらに、二官能性樹脂の創始者であるCity University of New York, Hunter校のS. D. Alexandratos教授の研究室において、本研究室でイオン交換樹脂の開発に関する研究で学位を取得したZhu Xiaoping博士が博士研究員として研究を行っている。2003年以後は、ほぼ毎年アメリカ化学会秋季または春季年会において同教授が組織されるIndustrial and Engineering Chemistry Division, Separation Science Technologyに関する講演を行うとともに同教授と二官能性イオン交換体に関する意見交換を行ってきた。

トルコ・ボアジチ大学環境科学研究所との交流活動および部局間交流協定の締結

拠点B構成員はこれまでにベトナム・中国等のアジアとの学術交流を活発に行ってきたり、大きな研究交流実績を有している。さらには、近年アフリカとの接触も開始している。本プロジェクトではアジア・アフリカの水環境問題解決に役立つ人材育成を研究・教育成果の重要な展開として位置付け、共同研究・学術交流を含めた各種準備に着手してきた。その国際交流の一環として、トルコ・ボアジチ大学環境科学研究所と交流を行ってきたが、本年度部局間での学術および学生交流協定の締結に至った。ボアジチ大学はトルコ屈指の難関大学であり、環境科学研究所の研究・教育は高く評価されている。従って、教員・学生の交流により共同研究や教育活動に大きな成果が期待でき、自然科学研究科水環境科学分野の国際化に大きく寄与するものと考えられる。

●交流実績

- 2005年3月28日に岸田講師がボアジチ大学を訪問し、環境科学研究所の所長である Yenigun 教授との面会およびキャンパス見学を行った。面会では、Yenigun 教授の博士課程大学院生である Volkan Oral 氏が小池教授の研究室で共同研究を進めることを確認した。(費用：自然科学研究科)
- ボアジチ大学環境科学研究科 (Bogazici University, Institute of Environmental Sciences) に所属する研究助手 Hasan Volkan Oral 氏が、これまで3回熊本大学に滞在し、外国人客員研究員として小池克明 教授と「地理情報システム (GIS) を用いた洪水危険度評価 (Flood Risk Assessment Using Geographical Information System)」に関する共同研究を行った。滞在期間：2005年7月15日～2005年9月14日、2006年1月23日～2006年3月14日、2006年10月9日～2007年1月22日。(費用：ボアジチ大学、および The Scientific and Technological Research Council of Turkey (トルコ科学技術研究協議会) からの留学奨学金)

●研究成果

2007年6月にコスタリカで開催された ISRSE: 32nd International Symposium on Remote Sensing of Environment (国際写真測量リモートセンシング学会 第32回環境リモートセンシング国際シンポジウム) にて、ヴォルカン オーラル氏と小池教授の共同研究「GISを用いた洪水危険度評価」の成果を発表した。

●現在進行中の共同研究

「地理情報システム (GIS) を用いた洪水危険度評価 (Flood Risk Assessment Using Geographical Information System)」に関する共同研究

●今後予定される研究

1. バイオマスからの再生可能エネルギー
2. 廃棄物のバイオリクターによる処理
3. 地下水の流れと汚染物輸送
4. 廃棄物中の重金属除去
5. その他

V 情報発信

平成16年度 拠点B国内シンポジウム報告

『水環境汚染物質の動態評価研究』に関するシンポジウム

目的

本拠点形成では、持続可能な循環型社会の構築において中核となる環境科学の分野での画期的な貢献を目指して、緊急性の高い“水環境”汚染物質の動態評価研究拠点の形成を目指している。特に、環境悪化の原因とそのメカニズムが不明のまま疲弊状態にある有明海・八代海の環境修復への貢献を念頭におき、環境ホルモンなどの微量環境汚染物質の生物モニタリング科学創成、沿岸域における栄養塩除去などに有効な環境汚染物質のバイオ・レメディエーションの科学技術研究の展開、陸水と海水にまたがる沿岸域水環境の計測・解析・評価方法の高度化と応用、微量で多様な環境汚染物質の高精度定量評価法の開発と応用、などの先導的な研究を推進する計画である。このような「水」をキーワードとする特色のある環境科学研究の拠点構築により、熊本大学から世界に向けて情報発信することを目指している。同時に、水環境についての総合的な研究能力と高度な洞察力を有する創造性豊かな人材の育成や環境産業の創成に貢献することも目標とする。

そこで、今回は「内分泌かく乱物質」を主たるテーマとして、この分野の国際的権威である松井三郎先生と井口泰泉先生をご招待して第一回目のシンポジウムを開催することにした。これを契機に本拠点グループ、並びに本学の環境科学が今後ますます発展することを期待する。

日時：平成16年11月22日(金)

場所：熊本大学教育センターC301号室（熊本市黒髪2-39-1 熊本大学黒髪北キャンパス）

主催：熊本大学拠点形成グループ（B）『水環境汚染物質の動態評価研究』

後援：熊本大学

プログラム

- 1.内分泌かく乱物質と水質汚染 松井 三郎（京都大学大学院地球環境学堂）
- 2.内分泌かく乱物質の水棲動物への影響 井口 泰泉（岡崎統合バイオサイエンスセンター教授）
- 3.内分泌かく乱物質の作用メカニズム：ステロイドホルモン受容体からオーファン受容体へ 井口 泰泉（岡崎統合バイオサイエンスセンター教授）
- 4.魚類性分化に及ぼす内分泌かく乱物質の影響の分子メカニズム 北野 健・安部 眞一（熊本大学理学部）
- 5.養殖ノリ色落ちによる水環境モニタリング 滝尾 進（熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター教授）
- 6.高速度で金属イオンを吸着するキレート繊維の開発 城 昭典（熊本大学工学部教授）

成果

今回のシンポジウムは「内分泌かく乱物質」を主たるテーマとし、この分野の国際的権威である京都大学・松井三郎教授と自然科学研究機構・井口泰泉教授による特別講演と本拠点グループ3名による一般公演が行われた。関連研究機関や一般市民を対象にポスター（資料添付）を300部配布し、新聞紙上にも案内を掲載した結果、当日は200名の参加者があり、活発な議論が交わされた。講演要旨集（300部、資料添付）は当日参加者や学内関連部署に配付した。講演会後に招待演者と研究メンバー全員により情報交換を行なった。招待演者から、水環境動態評価に関する本研究グループの取組みは国内でも例がなく、今後の推進を期待するとの評価をいただき、研究推進にむけ貴重な情報を得ることができた。

『微量環境汚染物質の動態評価とその修復』に関する国際シンポジウム

目的

これまでのBODに代表される水環境の有機物汚染に変わり、栄養塩、ヒ素、環境ホルモンを始めとする微量汚染物質による公共用水域の汚染が大きな社会的問題として持ち上がってきた。これら汚染問題を解決するには、その汚染の現況、汚染源の特定、その経済的、効果的な汚染修復技術の確立が急務である。今回のシンポでは、国内外から、この研究分野で著名な研究者を熊本大学に招聘し、汚染発生源、汚染の機構、モニタリング結果、最新の研究動向、野生生物への影響、生態学的・工学的な汚染環境の修復方法について学び、微量環境汚染物質の自然環境中での動態評価とその修復についての知見を深めることをこの国際シンポジウムの目的とする。

日時：平成17年12月9日(金) 9:40~16:30

場所：熊本大学工学部100周年記念館(熊本市黒髪2-39-1 熊本大学黒髪南キャンパス)

主催：熊本大学、熊本大学拠点形成グループ(B)『水環境汚染物質の動態評価研究』

後援：日本水処理生物学会、日本生物工学会、日本水環境学会九州支部

プログラム

《セッション1》(座長：熊本大学理学部教授 安部 眞一)

9:40-12:00 Ammonia removal of landfill leachate by newly developed single-stage nitrogen removal using anammox and partial nitritation (SNAP) process
古川 憲治(熊本大学工学部教授)

Ecologically engineered treatment wetlands as buffers from both macro and micro contaminants of polluted sites

Dr. Patrick Hunt (米国農務省沿岸平岸研究センター所長)

Dioxin and organohalogen contaminants in the Asia Pacific region

田辺 信介(愛媛大学沿岸環境科学研究センター教授)

《セッション2》(座長：熊本大学理学部助教授 北野 健)

13:00-14:50 Contaminants and Wildlife: New View of Health and Disease
Dr. Louis J. Guillette Jr. (フロリダ大学教授)

Recent progress of endocrine disruptor research: Application of transcriptomics

井口 泰泉(岡崎統合バイオサイエンスセンター教授)

《セッション3》(座長：熊本大学理学部教授 城 昭典)

15:10-16:30 Environmental degradation and declines of benthic animals in the Ariake and Yatsushiro Sea
逸見 泰久(熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター教授)

Bacterial bioassay for rapid and accurate analysis of arsenic in highly variable groundwater samples

Dr. Pham Hung Viet (ベトナム国立大学ハノイ校教授)

成果とその効果

微量環境汚染物質に関連した研究分野でグローバルに活躍している国内外の研究者を招聘して「水環境汚染物質の動態評価とその修復」に関する国際シンポを平成17年12月9日に工学部100周年記念館にて開催した。人工湿地を活用した環境修復に関してアメリカ農務省沿岸平原研究センター所長の P. Hunt 所長から、農薬等の微量環境汚染部分物質の自然生態系汚染に関して愛媛大学沿岸環境科学研究センター田辺信介教授から、わが国における環境ホルモン研究の現状について岡崎統合バイオサイエンスセンター井口泰泉教授から、ワニを始めとする両性類における環境ホルモン汚染について米国フロリダ大学 Louis J. Guillette Jr.教授から、東南アジアでの砒素を始めとする微量環境汚染物質による水環境汚染についてベトナム国立大学ハノイ校環境工学研究センターPham Hung Viet 教授からそれぞれ講演があった。これら招待講演以外に、拠点研究グループから、工学部の古川教授が嫌気性アンモニア酸化（Anammox）に関する研究成果を、沿岸域環境教育研究センターの逸見教授から、有明海における2枚貝の生態に関する研究成果の発表があった。

国際シンポへの出席者は、熊本大学工学部、理学部の教官、学生が主であったが、これ以外に県内の大学教官、地方公共団体の関係者が延べ300人参加した。

この国際シンポを通じて、シンポの出席者に水環境汚染物質の動態評価に関する国際的な研究動向を認知して頂くことができたばかりか、我々拠点形成グループの研究活動に関する理解を深めて頂くことができた。シンポ後の情報交換を通じて、我々拠点形成グループのメンバーと招聘した国内外の著名な研究者と人脈が構築され、これらが今後の拠点形成メンバーの研究・教育のレベルアップに繋がると確信している。

国際シンポの概要集は、講演内容のみならず講演に関連する論文を合わせたもので出席者全員に配布した。その概要集は、それ自体微量環境汚染物質の最新の情報を取りまとめた貴重な資料集となり、好評であった。

シンポジウムの記録（撮影 河原教授）



『陸水—海水インターラクション領域の実態と地下水を経由した海域への環境負荷』
International Symposium on “Interrelations between seawater and groundwater in the coastal zone and their effect on the environmental nutrient load toward the sea”

目的

有明海や八代海等の内湾性海域における富栄養化原因の一つとして、周辺陸域からの地下水を経由とした環境物質負荷の経路が世界的に注目されるようになってきている。H18年度の拠点B国際シンポジウムでは海岸及び海底下における地下水の実態とそれらを把握するための各種手法、および栄養塩負荷の実態に関して、国内外の専門家による密度の濃い討議を行うことを目的として実施した。招聘予定者の大半は、拠点(B)のメンバー教官である嶋田の科研費基盤(A)(H17終了)の構成メンバーであった国内関連大学の研究者および海外の関連研究者であり、これに加えて小池教授およびその関連国外研究者を合わせて開催した。

日時：平成18年12月22日(金) 10時～17時

場所：熊本大学工学部100周年記念館(熊本市黒髪2-39-1 熊本大学黒髪南キャンパス)

主催：熊本大学、熊本大学拠点形成グループ(B)『水環境汚染物質の動態評価研究』

共催：熊本大学大学院『魅力ある大学院イニシアティブ』特別教育プログラム

後援：日本地下水学会、日本水文科学会、日本応用地質学会九州支部(九州応用地質学会)

参加費：無料

プログラム

10:00 開会の辞 安部真一(Prof. S.Abe, 熊本大学教授・拠点グループ代表)

10:05 歓迎の言葉 西山忠男(Vice President, Prof. T.Nishiyama, 熊本大学・副学長)

《セッション1》(司会：小池克明, Prof. K. Koike)

10:10-10:50 Importance of the Submarine Groundwater discharge(SGD) and the evaluation of the SGD evident by using Natural Rn content (海底地下水湧出現象の重要性とラドンを用いた湧水現象の評価) (*keynote sparker*) フロリダ州立大学 Prof. W. Burnett

10:50-11:20 Submarine groundwater discharge in Japanese coastal area (我が国における海底地下水湧水現象の実態把握) 総合地球環境学研究所 助教授 谷口真人

11:20-11:50 Regional groundwater flow system study in the pyroclastic aquifer including SGD (火山岩系流域における広域地下水流動と海底地下水湧出の定量的評価) 熊本大学 教授 嶋田純

昼食 (12:00-13:30) ポスター発表①

《セッション2》(司会：谷口真人, Prof. M.Taniguchi)

13:30-14:00 Evidence and the flow regime of the submarine fresh groundwater in the Yatsushiro bay, Japan (海底下の淡水性地下水挙動の実態) 東京大学 助教授 徳永朋祥

14:00-14:30 Nutrient load through SGD to the Seto inland sea—case study at a small granite island—(瀬戸内海小島における海底地下水経由の海域への栄養塩負荷の実態) 広島大学 助教授 小野寺真一

14:30-15:10 Environmental and Ecological Consequences of Submarine Groundwater Discharge (SGD) in the Coastal Ocean (韓半島沿岸域における海底湧出現象の環境生態学的評価) (*Invited foreign speaker*) ソウル大学 Ass. Prof. G. Kim

Coffee break (15:10~15:25) ポスター発表②

《セッション3》(司会：徳永朋祥, Prof. T.Tokunaga)

15:25-16:05 Modeling of Suspended Sediment Transport in Estuary of Mahakam, East Kalimantan – Indonesia (東ボルネオ、マハカム沿岸域における浮遊物質輸送モデル) (*Invited foreign speaker*) バンドン工科大学 Dr. Nining Sari Ningsih

16:05-16:35 Evaluation of Submarine groundwater discharge by using resistivity survey on the sea bottom

floor of Ariake sea, Japan (有明海における比抵抗探査を用いた海底湧出現象の評価)
熊本大学 教授 小池克明

Panel (Wrap-up) Discussion (総合討議) (16 : 35-17 : 05) Moderator: *Prof. J. Shimada*
(進行: 嶋田 純)

17 : 10 閉会の辞 古川憲治 (*Prof. K. Furukawa* 熊本大学教授・拠点グループ副代表)

参加状況

学内参加者 : 68名

学外参加者 : 35名 (熊本県内 : 11名、県外 : 24名)

合計 : 104名

成果

本シンポジウムを通して、拠点Bで行われている研究の実態が学内に浸透すると共に、参加者および関連研究者間に地下水を媒介とした栄養塩の海域への負荷の共通概念が形成された結果、今後の共同研究の可能性が出てきた。また、この種の国際シンポジウムを学内で実施することで、関連研究室の学生・院生の研究・教育上のレベルアップに大きく貢献した。(嶋田 純)



平成19年度 拠点B国際シンポジウム

『イオン交換に基づく水環境保全及び環境分析』

International Symposium on “Aquatic Conservation Based on Ion Exchange and Environmental Analysis”

目的

イオン交換法は、超純水製造・イオンの分離と濃縮などで分析化学と密接に関連しているほか、重金属イオン・ヒ酸イオン・フッ化物イオンなどの有害成分を含む水の浄化を通して水環境保全にも大きな貢献をしている。また、**high throughput** な環境分析法とイオン交換法は近い将来起こると懸念されている地球規模での水不足を防止する技術を開発する上で極めて重要な役割を担っている。本年度は、イオン交換ならびに環境分析の分野で活躍中の著名な研究者5名を内外から招聘し、大気と水質汚染物質の **high throughput** 分析法開発、発展途上国における鉱山廃水浄化技術開発、海水淡水化における重要課題であるホウ素除去技術の開発、イオン交換体の応用上不可欠なイオン交換の選択性の熱力学的理論ならびに最新の計算機化学を駆使した新規イオン交換体の設計の5領域についての現状と将来を議論し、理解を深めることを目的とした。

2007年10月22日(月) (9:30~15:40)

熊本大学工学部百周年記念館 (熊本市黒髪2-39-1 熊本大学黒髪南キャンパス)

主催：熊本大学

熊本大学拠点形成グループ (B) 『水環境汚染物質の動態評価研究』、
熊本大学大学院自然科学研究科

後援：日本イオン交換学会、日本分析化学会九州支部、

熊本大学大学院『魅力ある大学院教育』イニシアティブ

参加費：無料

プログラム

9:30~9:35 開会の辞 安部眞一 (Prof. S. Abe, 熊本大学教授・拠点グループ代表)

9:35~9:40 歓迎の言葉 菅原勝彦 (Vice President, Trustee K. Sugawara, 熊本大学
理事・副学長)

《セッション1》

9:40~10:30 司会：森村 茂、Associate Prof. S. Morimura

Gas Analysis Devices and Their Applications to Atmospheric and Water Analyses

(ガス分析デバイスの開発とその大気・水環境分析への応用)

熊本大学教授 戸田 敬

10:30~11:20 司会：河原正泰、Prof. M. Kawahara

The Potency of Mg/Al Layered Double Hydroxide Anionic Clay for the Remediation of Acid Mine Leachate (鉱山酸浸出廃液の浄化における Mg/Al 層状複水酸化物系陰イオン性粘土の実効性)

Gadjah Mada University Prof. Sri Jauri Santosa

昼食 (11:20~12:50)

《セッション2》

12:50~13:40 司会：城 昭典、Prof. A. Jyo

Innovative Integrated Process for Boron Removal from Seawater

- Adsorption Membrane Filtration (AMF) Hybrid Method

(海水からのホウ素除去を目的とした革新的統合プロセス

- 吸着と膜濾過を組合わせた方法)

Ege University Prof. Nalan Kabay

13:40 ~ 14:30

Selectivity and Thermodynamics of Ion Exchange

(イオン交換の選択性と熱力学)

University of Pannonia Prof. Aurel Marton

Coffee break

14:30 ~ 14:45

14:45 ~ 15:35 司会：井原敏博、Associate Prof. T. Ihara

Structural Analysis of Metal Complex by Computational Chemistry

(計算機化学を用いた金属錯体の構造解析)

北九州市立大学教授 上江州一也

15:35 ~ 15:40 閉会の辞 嶋田 純 (Prof. J. Shimada)

参加者状況

学外参加者：10名 (名古屋大1、北九州大2、企業4、外国人3名)

学内参加者：91名

合計：101名

成果

本シンポジウムにより、拠点B『水環境汚染物質の動態評価研究』で行われている研究・教育における活発な活動を、学内、内外の大学、企業に紹介・発信することができた。招聘研究者の講演内容に関する参加者と講演者の議論を通して、環境汚染物質の high throughput 分析法開発、開発途上国における鉱山廃水浄化技術開発、海水からの逆浸透法による飲料水製造において重要なホウ素除去技術開発、さらには新規イオン交換体の設計に関する基礎研究に関する世界の現状について、参加者相互間の理解を深めることができた。また、この種のシンポジウムを開催することにより、関連研究室はもとより理学部・工学部・自然科学研究科の学生・院生・教職員の教育・研究のレベルアップにも資するところ大であった。(城 昭典)

シンポジウムの記録 (撮影 河原教授)



ガボン出張報告書（平成18年1月）

出張者 工学部・教授 小池 克明
自然科学研究科・教授 河原 正泰
工学部・助教授 川越 保徳
自然科学研究科博士後期課程環境科学専攻2年 ムカナ オレリアン

1. 出張の目的

研究拠点Bの国際的交流活動の一環として、中央アフリカ ガボン共和国の主要な研究者と環境問題に関するワークショップを開催し、論文発表や情報交換を行う。さらに、環境問題に関する資料収集や環境問題が生じている場所へのフィールドトリップを行う。これにより、当研究グループの環境問題に関する見識を広げ、アフリカと熊大との人的交流や共同研究の礎を築くことを目的とする。

2. ワークショップスケジュール

1月12日(木)

●6:30：リーブルビル空港着

●15:00：Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique（CENAREST：国立科学技術研究センター）訪問

- ・センター長 Samuel MBADINGA 氏とコーディネータ Lucien OBAME 博士らと自己紹介、今回の訪問の目的、スケジュール、CENARESTの活動内容について会談する。OBAME氏はムカナ君の出身大学（マスク理工大学）の教授で、ムカナ君の元指導教員でもある。
- ・CENAREST内の生物工学研究室とコンピュータ室を見学。
- ・見学の後歓談・土産物贈呈（日本酒美少年）。CENARESTから石の伝統彫刻をいただく。



●17:00：在ガボン日本大使館表敬訪問

- ・特命全権大使 岡本博美氏と訪問の目的、ガボンや周辺国の事情などについて会談。

1月13日(金) ワークショップ第一日目

●8:30：CENAREST 大会議室にて開演・参加者85名

- ・8:40-9:10 センター長 Samuel MBADINGA 氏による歓迎の挨拶
小池教授による訪問の目的と拠点Bの研究活動内容紹介
コーディネータ Lucien OBAME 博士による CENAREST の活動内容紹介
- ・9:10 - 11:00 セッション1：リモートセンシング，空間解析，地球物理学
発表者 小池教授（リモートセンシングと地球統計学の環境解析への応用）
MOUKANA Jean-Aurelien（リモートセンシングによる土地利用形態の変化抽出と地下水位低下との関係）
Dr NZIENGUI Marcelin（ガボン環境マッピングへのリモートセンシングの応用）
Madame NYARE Nathalie（リモートセンシングによる森林地図作成）
BOUROBOU Francis（環境保護のためのGISとリモートセンシング）
OBIANG EBANEGA Medard（JERS-1 レーダ画像を用いた精密森林地図作製）
- ・11:15 - 12:50 セッション2：生物工学，生物化学，水質浄化
発表者 Etienne Massard MAKAGA KABINDA
Dr NDONG BIYO'O mesmin（植物に関する in vitro での遺伝子バンクの構築）
Dr BOUPANA Gilles Aurelien（リーブルビル市内レストランで使われているジビエ（野生

肉食材)に関する微生物(細菌)調査)

Monsieur EYI NDONG Hugues Calixtes (ガボン国内の食用キノコに関する研究:
インベントリー及び栽培に関する研究)

Dr LAMIDI MAROUFATH

Dr Patrick MIKALA (中央アフリカに生息する有頭類の分子生物学的分類)

Dr Guy Anicet RERAMBYAT (ガボン近海における水産資源の現状)

川越助教授(環境水質保全のための微生物工学の応用)

- ・ 12:50 - 14:00 セッション3: 湿式製錬, 環境保護, 生物多様性

発表者 河原教授(環境保護のための金属工学の応用)

Mme NGOUA Rosalie (ガボンのエコシステム構築のための組織についての提案)

Dr Magloir-Desire MOUNANGA (ガボンの沿岸域における汚染について)

Dr BOUROBOU BOUROBOU (ガボンに生息する植物の薬用効果の調査)

Dr MBEGA (魚の発生期に及ぼす環境ホルモンの影響に関する基礎研究)

Dr NGOK BANAK (ガボン東方地域の岩石年代に関する研究)

- 14:15: CENAREST 上級メンバーと昼食

この日のワークショップは、ガボン国営テレビの午後8時代のニュースで紹介された、このことである。

- 15:15: 教育省訪問・大臣と会談(地球物理学を専門とする大学教授)

- 16:15: 環境省訪問・副大臣と会談(経済学を専門とする大学教授)

- 19:00: 日本大使館訪問: 岡本大使, 海外漁業協力財団・日本海洋調査会の方々, 在ガボン JICA 技術者 小木曾氏らと会食

1月14日(土) ワークショップ第二日目: 午前は植生環境に関するフィールドトリップ, 午後は CENAREST でワークショップの続き・ディスカッションセッション

- 9:00: オマール ボンゴ大学着

・ 植物研究室訪問 (ガボンの全植物種の標本・データベース作成のプロジェクト紹介)

・ 演習林訪問 (熱帯雨林地帯の代表的な樹木の育成)

- 11:00: Owendo 港 (木材の積出港)

- 11:15-12:00 Lunch time

- 15:00 - 17:30: CENAREST でディスカッション, 情報交換会

・ 参加者24名

・ ガボンの沿岸域での海水汚染状況が報告される。海の汚染を止めるにはどうすれば良いか?について意見交換。

・ 熊大側への質問事項

—ガボンへの技術的援助・財政的援助をどのように考えているのか?

←アジア・アフリカ学術基盤形成事業に採択されることが第一のステップである。今回の訪問は、そのための実績作りに貢献できる。

—以前の日本と類似した環境問題がガボンで生じているが、日本はどのように解決したのか?←一度汚染された環境は元に戻すことが重要である。

—地下水汚染をどのように止められるのか? また、汚染されていることを住民にどのように知らせるか?←地下水の水質のモニタリングが重要。観測井戸を多く設けて欲しい。後半は政治家の責任ではないか?

—ガボンは環境問題解決のスタート地点に絶っている。環境問題の意識を高めていただいたことに感謝したい。(環境・自然保護室長より)

←これを機に人的交流ができれば本望である。



1月15日(土) ワークショップ第三日目

●Pointe Denis へのフィールドトリップ

- ・ガボンを通る全ての支流を集めた川の大河口であり、侵食速度が非常に速く、5年で海岸線が大幅に後退した。堆積速度も速い。右の写真は堆積サイクルを表し、1つの縞が1サイクルに対応し、1ヶ月で形成されるとのことである。
- ・大西洋との境界は、世界第二の海亀の産卵場所らしい。
- ・トリップのポイント
 - 侵食を止めるにはどうしたら良いか？
 - ←人工堤防による侵食ではなく自然の作用なので、流速分布や堆積物濃度・種類などの総合的な解析が必要である。
 - この半島を開発するには水が必要である。地下水を見付け出すのに有効な方法は？
 - ←地形が平坦であり、表層部の地質も均質なので、電気探査が最も適用しやすい。

3. 今後の共同研究の可能性

研究者との情報交換により、ガボンでは「森林管理」、「廃水処理」、「海岸侵食」の3つが最も重要な環境問題であることがわかった。ガボンは鉱物資源や石油に恵まれているが、このような天然資源に国家収入の多くを依存し、国内に工業が発達していない。自前の製品が少なく、殆どが輸入品とのものである。特に車の殆どは日本製である。また、下水道や水浄化に関しての社会整備が進んでいない。衛生状態が悪いために平均寿命も短いそうである。このような社会状況が上記の環境問題を生じさせている。

今回のワークショップには計109名もの参加をいただき、本研究グループと環境問題への関心の高さが確かめられた。「森林管理」ではGISやリモートセンシングが有効に活用できる。また、「廃水処理」は当研究グループが大いに貢献できるテーマである。「海岸侵食」についても滝川教授グループらが精力的に研究を進めている。いずれも当拠点グループの研究内容に関連が深いので、人的交流を通して、研究の新しい展開が図れることが期待できる。

最後に Samuel MBADINGA 氏をはじめとする CENAREST のスタッフの方々にはワークショップとフィールドトリップの成功に向けて綿密にスケジュールを立てていただき、細部にわたって御配慮いただいた。特命全権大使 岡本博美氏には温かくおもてなしいたいただき、円滑にガボンで行動できるようにお取り計らいいただいた。JICA 小木曾盾春氏には通訳いただき、ワークショップでの議論の深化にお手伝いいただいた。お世話になった多くの方々に、ここに記して深甚の謝意を表したい。

会議、セミナー

○本拠点形成グループのメンバー全員による定期的会合を毎月2回開き、打ち合わせやセミナーを行っている。それ以外にも下記のように、メンバーによる活発な活動を行っている。

○有明海研究会（学内教官の勉強会）

毎月1回、有明海・八代海の研究情報の交換会、ゼミ等を実施中。

15年度：

○第4回「干潟フェスタ」、有明・八代海沿岸域環境研究会（滝川 清（実行委員長））、熊本新港親水緑地公園,2003.5.17（参加者：1,300人）

○3大学合同「みらい有明・不知火」シンポジウム 会場：佐賀大学 2003.10.11.（参加者：200人）、主催：滝川清理事長

○沿岸域センター「特別講演会」客員教授・助教授による講演会 会場：工学部研究機器センター2階セミナー室（2003.12.05）主催：滝川清（参加者：50人）

○滝川清：熊本大学公開講座「有明海・八代海を科学する」文部科学省 地域貢献特別支援事業「環・阿蘇/有明・八代海の環境保全・修復とブルー・グリーンツーリズム活性化のためのネットワーク構築」、熊本パレア,（2004.2.5 参加者：55人）（2004.2～2004.3,延 300人）

○“海の総合病院構想”, NPO 法人「みらい有明・不知火」平成15年度第2回シンポジウム要旨集「有明海・八代海の再生をめざして～自然環境と調和し災害に強い地域づくり～ - 会場：熊本市国際交流会館, 2004.3.13. 主催：滝川清（参加者：200人）

○平成15年度日本生物工学会大会を熊本大学で開催した（大会実行委員長、木田、9月16日～18日）他の拠点メンバー数名も実行委員会に参画した。

○Inter-University Hydrology Seminar 2004, Kumamoto（主催：西日本水文学関連研究室連合、熊本不知火科研（基盤A）グループ）。2004年3月16日；場所：熊本大学・大学教育センターB棟2階B-202；参加者：50名

16年度

○第5回「干潟フェスタ」、有明・八代海沿岸域環境研究会（滝川 清（実行委員長））、熊本新港親水緑地公園、（参加者：1,300人）2004.6.5

○文部科学省 地域貢献特別支援事業「環・阿蘇/有明海の環境保全・修復とブルー・グリーンツーリズム活性化のためのネットワーク構築」、平成16年度熊本大学市民公開講座「有明海・八代海を科学する」：「有明・八代海の環境特性と再生・維持方策について」～不知火高潮災害と有明海異変～,177p,47名,熊本市パレア,2004,10,28

○長崎・佐賀・熊本3大学合同 第2回みらい有明・不知火シンポジウム「八代海の海域環境特性について」長崎大学文教キャンパス中部講堂 112名 2004,12,11 滝川

○日本地下水学会 2004年度秋季大会 公開シンポジウム

『水質・水量から見た健全なる地下水循環を求めて—熊本地域からの発信—』

（主催：日本地下水学会熊本大会実行委員会（実行委員長：嶋田 純）。後援：

熊本大学・熊本県・熊本市。2004年11月2日。グランメッセ熊本2階

（コンベンションホール）。参加者数：250名

○平成16年11月22日に「水環境汚染物質の動態評価研究」に関するシンポジウムを開催した。ゲストとして京大大学院の松井三郎教授と基礎生物学研究所の井口泰泉教授を招待し、拠点Bのメンバー3名が発表した。

○平成16年12月に四川大学で第3回シンポジウムを開催した（木田）。国際交流協定を締結している四川大学とは、九州・四川食品醸造環境シンポジウムを2年に1度開催している。

○資源・素材学会平成17年春季大会において、探査工学部門委員会の委員長として企画発表「データ統合と空間モデリングの展望—地球科学現象のより深い理解のために—」を主催した（小池）。

17年度：

○第6回「干潟フェスタ」、有明・八代海沿岸域環境研究会（滝川清（実行委員長））、熊本新港親水緑地公園、（参加者：950人）2005.6.4

- “複合型災害とは”第3回 みらい有明・不知火シンポジウム有明海・八代海の再生をめざしてー複合型災害と温暖化に伴う海域環境の変化についてー,NPO みらい有明・不知火,熊本大学工学部百周年記念館,熊本市,pp.1-6, 175名(2005.4.28) 滝川清
- “内湾域の環境改善”平成17年度 WAVE 地域交流会 in 熊本パネラー,WAVE,熊本交通センター,熊本市, 32p(2005.7.7) 滝川清
- “複合型災害とは”,(社)熊本県,測量設計建設コンサルタンツ協会第3回業務報告会基調講演,(社)熊本県,測量設計建設コンサルタンツ協会,熊本市,論文集,pp.1-8(2005.09.14) 滝川清
- “有明海の再生へ向けた現地試験見学会”文部科学省科学技術振興調整費 重要課題解決型研究 熊本新港:環境整備船海輝:熊本新港親水緑地公園「干潟なぎさ線現地実証試験地」、野鳥の池」(見学と記念植栽)玉名横島海岸「押さえ盛砂試験地」見学, 滝川清(実行委員長),熊本市, 105名,15p(2005.10.22)
- “有明・八代海の再生をめざして”熊本・佐賀・長崎 3大学合同 第3回 みらい有明・不知火シンポジウム、主催:滝川清理事長,熊本市熊本大学百周年記念館,沿岸域環境科学教育研究センター,熊本市,175名,42p(2005.10.28-29)
- “熊本大学の有明海再生の実証試験”有明海生物生息環境の俯瞰型再生と実証試験にかかるシンポジウム,文部科学省科学技術振興調整費 重要課題解決型研究有明海の再生に向けて〜国・県・大学の試み〜, 滝川清(実行委員長),熊本大学百周年記念館,熊本市,291名,46p(2005.11.18)
- “環境と防災に関する対策とその方向”(社)熊本県測量設計・建設コンサルタンツ協会技術講演会,(社)熊本県測量設計・建設コンサルタンツ協会,熊本テルサ,熊本市,150名,(2006.1.27) 滝川清
- “八代海の環境特性と地域づくり”八代海北部沿岸都市地域連携創造会議八代地域研修会,八代海北部沿岸都市地域連携創造会議,八代市千丁公民館,八代市,200名,(2006.3.18) 滝川清
- “八代海の環境特性と地域づくり”八代海北部沿岸都市地域連携創造会議上天草研修会,八代海北部沿岸都市地域連携創造会議,上天草市総合センター,上天草市,150名, 46p(2006.3.26) 滝川清
- 平成17年11月12日〜13日に本学工学部百周年記念館において、日本イオン交換学会主催ほか16の学・協会の共催・後援により、第21回日本イオン交換研究発表会を開催した。(実行委員長、城 昭典)参加者数 113名。
- 平成17年11月12日〜13日に本学で日本比較内分泌学会を開催し、「性分化と生殖細胞の分化」というシンポジウムを開催した。北野と安部も発表した。
- 平成17年12月9日に工学部百周年記念館に於いて本拠点グループの国際シンポジウム「微量環境汚染物質の動態評価とその修復」を開催した。参加者数 名(世話人:古川憲治)。

18年度:

- 特定非営利法人 みらい有明・不知火,平成18年度シンポジウム:「地域の防災と環境に関わるこれまでの研究成果」主催:滝川清理事長,メルパルク熊本,60名 2006.5.15
- 第7回「干潟フェスタ」,有明・八代海沿岸域環境研究会(滝川清(実行委員長)、950人,2006.5.27(土)熊本港 親水緑地広場
- 文部科学省科学技術振興調整費 重要課題解決型研究、「有明海の再生へ向けた現地試験」第2回見学会,熊本新港:熊本新港親水緑地公園「干潟なぎさ線現地実証試験地:東干潟なぎさ線・北干潟なぎさ線・野鳥の池」(見学と記念植栽)玉名横島海岸:「押さえ盛砂試験地」見学, 滝川清(実行委員長),66名,2006.10.21
- 文部科学省科学技術振興調整費 重要課題解決型研究「有明海生物生息環境の俯瞰型再生と実証試験」にかかる第2回シンポジウム:「有明海の再生に向けて〜国・県・大学の試み〜」熊本大学の取り組みその2,「有明海・八代海の再生に向けた実証試験」熊本大学工学部百周年記念館,滝川清(実行委員長),276名,2006.11.6,
- 熊本・佐賀・長崎3大学合同第4回みらい有明・不知火シンポジウム;有明海・八代海再生のためのマスタープランとシステムづくり“有明八代海の再生をめざして”,主催:滝川清理事長,佐賀大学理工学部6号館1F,60名,2007.2.17
- 平成18年度熊本大学市民公開講座「有明海・八代海を科学する」,熊本パレア,(2006.10.4〜2006.11.2,延300人) 瀧尾
- 第5回熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター講演会「有明・八代海の再生・維持への研究」,工

学部百周年記念館, (2007.1.26, 参加者 160 名) 瀧尾

- 日本応用地質学会平成 18 年度研究発表会 熊本大会。熊本テルサ、2006 年 11 月 9 日～10 日、参加者数：350 名 (大会実行委員長：嶋田 純)
- 熊本大学拠点形成グループ (B)『水環境汚染物質の動態評価研究』・国際シンポジウム『陸水—海水インターラクシオン領域の実態と地下水を經由した海域への環境負荷』*International Symposium on “Interrelations between seawater and groundwater in the coastal zone and their effect on the environmental nutrient load toward the sea”*、
- 平成 18 年 12 月 22 日(金)、熊本大学工学部 100 周年記念館、共催：熊本大学大学院『魅力ある大学院イニシアティブ』特別教育プログラム、後援：日本地下水学会、日本水文学会、日本応用地質学会九州支部 (九州応用地質学会)

19年度：

- 第 8 回干潟フェスタ：(滝川清教授実行委員長開催) 熊本港 親水緑地広場,1247 人,2007.6.2
- 非定非営利法人 みらい有明・不知火平成 19 年度シンポジウム (滝川清理事長主催)：「有明海・八代海の防災と環境にかかわる研究成果の発表」メルパルク熊本、80 名、2006.6.14
- 文部科学省科学技術振興調整費 重要課題解決型研究第 3 回「有明海の再生へた現地試験」現地見学会 (熊本港、玉名横島)、滝川清教授主催、82 名、(2007.10.27)
- 「有明海の環境変遷と再生への取り組み」～文部科学省科学技術振興調整費 重要課題解決型研究第 3 回「有明海の再生」シンポジウム「有明海の再生に向けて～国・県・大学の試～」、滝川清教授主催、熊本大学百周年記念館、276 名、(2007.11.28)
- 「有明海・八代海の環境と防災、そして調和へのシステムづくり “、第 17 回環境システム地域シンポジウム：「有明海の環境改善に向けた広域環境管理によるアプローチ」,滝川清教授主催、日本土木学会環境システム委員会、84 名、熊本大学工学部百周年記念館、(2007.12.10)
- 平成 19 年度熊本大学市民公開講座「有明海・八代海を科学する」,熊本パレオ、(2007.10.3～2007.10.23, 延 300 人)
- 第 6 回熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター講演会「沿岸域における生物生息環境の変遷と保全に関する先端科学技術研究」, 工学部百周年記念館, (2008.3.21, 参加者 160 名)
- 平成 19 年 10 月日光で開催された第 32 回日本比較内分泌学会シンポジウム「比較内分泌研究の 10 年の歩みと今後の展望」をオーガナイズし、安部が座長を務めた。
- 平成 19 年 11 月 22 日に工学部百周年記念館に於いて本拠点グループの国際シンポジウム「イオン交換に基づく水環境保全及び環境分析」を開催した。参加者数 101 名 (世話人：城 昭典)。

VI 研究活動実績

(1) 論文・著書

平成15年度 2003

- 1) Shimasaki, Y., Kitano, T., Oshima, Y., Inoue, S., Imada, N. and Honjo, T. (2003) Tributyltin causes masculinization in fish. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 22, 141-144.
- 2) Ohta, K., Sundaray, J.K., Okida, T., Sakai, M., Kitano, T., Yamaguchi, T., Takeda, T. and Matsuyama, M. (2003) Bi-directional sex change and its steroidogenesis in the wrasse, *Pseudolabrus sieboldi*. *Fish Physiology and Biochemistry*, 28, 173-174,
- 3) Yazawa, T., Nakayama, Y., Fujimoto, K., Matsuda, Y., Abe, K., Kitano, T., Abe, S. and Yamamoto, T. (2003) Abnormal spermatogenesis at low temperatures in the Japanese red-bellied newt, *Cynops pyrrhogaster*: Possible biological significance of the cessation of spermatocytogenesis. *Molecular Reproduction and Development*, 66, 60-66,
- 4) Yamamoto, T., Yazawa, T., Fujimoto, K., Kitano, T. and Abe, S. (2003) Low temperature promotes annexin v expression in newt testis. *Zoological Science*, 20, 733-735,
- 5) Henmi, Y. Trade-off between brood size and brood interval, and evolution of underground incubation in three fiddler crabs, *Uca lactea*, *U. vocans* and *U. dussumieri*. *J. Crust. Biol.* 23: 46-54. 2003.
- 6) Henmi, Y. & Yamaguchi, T. Biology of the amphioxus *Branchiostoma belcheri* in Ariake Sea, Japan. I. Population structure and growth. *Zoological Science* 20: 897-906. 2003.
- 7) Yamaguchi, T. & Henmi, Y. Biology of the amphioxus *Branchiostoma belcheri* in Ariake Sea, Japan. II. Period of reproduction. *Zoological Science* 20: 907-918. 2003.
- 8) Yasunori Kawagoshi, Yukiko Fujita, Ikuko Kishi, Isao Fukunaga: Estrogenic chemicals and estrogenic activity in leachate from municipal waste landfill determined by yeast two-hybrid assay, *Journal of Environmental Monitoring*, 5, 269-274 (2003)
- 9) Toru Shigematsu, Yueqin Tang, Hiromi Kawaguchi, Kana Ninomiya, Junji Kijima, Tsutomu Kobayashi, Shigeru Morimura and Kenji Kida. "Effect of dilution rate on structure of a mesophilic acetate-degrading methanogenic community during continuous cultivation." *Journal of Bioscience and Bioengineering* 96 (6) 547-558 (2003).
- 10) Ikbal, Yueqin Tang, Yutaka Fujimura, Toru Shigematsu, Shigeru Morimura and Kenji Kida. "The affecting factors for optimization of mesophilic aceticlastic methanogenesis." *Japanese Journal of Water Treatment Biology*. 39 (4) 189-197 (2003).
- 11) 関 孝弘, 森村 茂, 重松 亨, 前田 浩, 木田建次 "米焼酎蒸留残渣および蒸留残渣から製造した醸造酢凍結乾燥物の食事投与による抗腫瘍活性評価" *日本醸造協会誌* 98 (12) 869-874 (2003).
- 12) 重松 亨, 湯 岳琴, 森村 茂, 木田建次 "メタン発酵条件下で有機酸を分解する嫌気微生物群集解析と代謝経路" *用水と廃水* 45 (9) 866-876 (2003).
- 13) Toru Shigematsu, Kazuyo Yumihara, Yutaka Ueda, Masaki Numaguchi, Shigeru Morimura and Kenji Kida "Delftia tsuruhatensis sp. nov., a terephthalate-assimilating bacterium isolated from activated sludge." *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 53 (5) 1479-1483 (2003).
- 14) 松田節郎・小池克明・大見美智人: ニューラルネットワークを用いた地質データの空間分布推定と分布に影響を及ぼす因子の抽出, *資源と素材*, vol. 119, nos. 6/7, pp. 359-369, 2003年.
- 15) Koike, K., and Matsuda, S. (2003) Characterizing Content Distributions of Impurities in a Limestone Mine Using a Feedforward Neural Network, *Natural Resources Research*, vol. 12, no. 3, pp. 209-223, 2003年.
- 16) Koike, K., and Fujiyoshi, H.: Spatial Modeling of Pore Distribution in Porous Media Using Geostatistics for Detecting Hydraulic Property, *Environmental Rock Engineering*, Saito, T. and Murata, S. (eds.), A. A. Balkema Publishers, pp. 259-264, 2003年.
- 17) Koike, K., Yoshinaga, T., and Nishiyama, K.: Characterization of Weathering Process of Rocks by

- X-Ray CT and Radiance Spectra Measurements, *Proc. Int. Workshop on Geotechnical X-ray CT, Kumamoto, Japan*, pp. 321-328, 2003 年.
- 18) Matsuda, S., and Koike, K.: Sensitivity Analysis of a Feedforward Neural Network for Considering Genetic Mechanisms of Kuroko Deposits, *Natural Resources Research*, vol. 12, no. 4, pp. 291-301, 2003 年.
 - 19) Kouda, R., Koike, K., and Ueki, T.: 3D Line Pattern View of Active Miyakejima Volcanic Island, *Proceedings of International Association for Mathematical Geology Portsmouth 2003 Conference*, Portsmouth, UK, CD-Rom Press, 2003 年.
 - 20) Taniguchi, M., Shimada, J. and Uemura, T. (2003): Transient effects of subsurface temperature and groundwater flow on subsurface temperature in Kumamoto Plain, Japan. *Physics and Chemistry of the Earth* 28, 477-486.
 - 21) Chen, J.Y., Yang, C.Y., Shen, Y.J., Sakura, Y., Kondoh, A., Shimada, J. (2003): Use of water balance calculation and tritium to examine the dropdown of groundwater table in the piedmont of the North China Plain (NCP), *Environmental Geology*, 44, 564-571.
 - 22) Zhou, Q. Y. and J. Shimada, (2003) : Temporal stability of the spatial distribution pattern of soil water, *Acta Pedologica Sinica*, 40(5), 683-690, (in Chinese with English abstract).
 - 23) 滝川清, 田中健治, 外村隆臣, 西岡律恵, 青山千春 : “有明海の過去 25 年間における海域環境の変動特性”, 海岸工学論文集, 土木学会, 第 50 巻, pp.1001-1005 (2003.11)
 - 24) 滝川清, 田中健路, 外村隆臣, 増田龍哉, 森岡三郎, 酒井勝 : “有明海干潟起案況の改善・回復に向けた対策工とその効果”, 海岸工学論文集, 土木学会, 第 50 巻, pp.1126-1130 (2003.11)
 - 25) 田中健路, 滝川清, 成松明 : “有明海とその周辺地域における近年の気候変動の傾向”, 海岸工学論文集, 土木学会, 第 50 巻, pp.1171-1175 (2003.11)
 - 26) 原田浩幸, 滝川清 : “諫早湾堤防内底泥の水質浄化能力と塩分の影響”, 海岸工学論文集, 土木学会, 第 50 巻, pp.1251-1255 (2003.11)
 - 27) 栗山善昭, 滝川清, 榎園光廣, 野村茂, 橋本孝治, 柴田貴徳 : “熊本白川河口干潟における土砂収支の検討”, 海岸工学論文集, 土木学会, 第 50 巻, pp.556-560 (2003.11)
 - 28) 柿木哲哉, 滝川清 : “平均水面の季節変動が干潟地形に及ぼす影響”, 海岸工学論文集, 土木学会, 第 50 巻, pp.471-475 (2003.11)
 - 29) S.Hayashi, T.Ohmoto, K.Takikawa: "Direct Numerical Simulation of Coherent Vortex Structures in an Open-Channel Flow over Dune Type Wave Bed", *Journal of Hydrosience and Hydraulic Engineering, JSCE Vol.21, No.1, pp.1-10*(2003.5)
 - 30) Takikawa, K., K. Tanaka, C. Aoyama, R. Nishioka and T. Hokamura (2003) : Long-term variation of water quality variables in the Ariake Sea over 25 years, *Asian WATERQUAL2003 (IWA-Asia Pacific Regional Conf.)*, Oct. 19-23, 2003, Bangkok, Thailand, (Pres. ID:1QHL17), p.1-8.
 - 31) Takikawa, K., Y. Iyatomi, K. Tanaka, T. Hokamura, and Y. Nagamine (2003): Environmental remediation and countermeasure works on the tidal flat in the Ariake Sea, *Asian WATERQUAL2003 (IWA-Asia Pacific Regional Conf.)*, Oct. 19-23, 2003, Bangkok, Thailand, (Pres. ID:2QHD08), p.1-8.
 - 32) Araki, Y., Takahara, M., Takio, S., Ono, K. and Takano, H. (2003) Two types of plastid *ftsZ* genes in the liverwort *Marchantia polymorpha*. *Protoplasma* 221: 163-173.
 - 33) Katayama, N., Takano, H., Sugiyama, M., Takio, S., Sakai, A., Tanaka, K., Kuroiwa, H. and Ono, K. (2003) Effects of antibiotics that inhibit the bacterial peptidoglycan synthesis pathway on moss chloroplast division. *Plant Cell Physiol.* 44: 776-781.
 - 34) 滝川清, 田中健治, 外村隆臣, 西岡律恵, 青山千春 : “有明海の過去 25 年間における海域環境の変動特性”, 海岸工学論文集, 土木学会, 第 50 巻, pp.1001-1005 (2003.11)

平成 16 年度 2004

- 35) Yoshinaga, N., Shiraishi, E., Yamamoto, T., Iguchi, T., Abe, S. and Kitano, T. (2004) Sexually dimorphic expression of a teleost homologue of Mullerian inhibiting substance during gonadal sex differentiation in Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 322, 508-513,

- 36) Shiraishi, E., Imazato, H., Yamamoto, T., Yokoi, H., Abe, S. and Kitano, T. (2004) Identification of two teleost homologs of the *Drosophila* sex determination factor, *transformer-2* in medaka (*Oryzias latipes*). *Mechanisms of Development*, 121, 991-996,
- 37) Nagahama, Y., Nakamura, M., Kitano, T. and Tokumoto, T. (2004) Sexual plasticity in fish: a possible target of endocrine disruptor action. *Environmental Sciences*, 11, 73-82,
- 38) Uchida, D., Yamashita, M., Kitano, T. and Iguchi, T. (2004) An aromatase inhibitor or high water temperature induce oocyte apoptosis and depletion of P450 aromatase activity in the gonads of genetic female zebrafish during sex-reversal. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*, 137, 11-20,
- 39) Abe, S.-I. (2004) Hormonal Control of Meiosis Initiation in the Testis from Japanese newt, *Cynops pyrrhogaster*. *Zool. Sci.*, 21: 691-704.
- 40) 今城麗、安井英斉、石田浩昭、藤井隆夫、杉野浩幸、古川憲治：活性汚泥からの ANAMMOX 微生物の集積培養、水環境学会誌、VOL.27, No.6, pp.413-418, 2004.
- 41) 金虎、守田真基子、川越保徳、丸山繁、浦上貞治、古川憲治：脱窒の水素供与体としての各種生分解性プラスチックの利用性の比較、日本水処理生物学会誌、Vol.40, No.2, pp.45-52, 2004.
- 42) 古川憲治：嫌気性アンモニア酸化（Anammox）の発見とその後の研究開発動向、水環境学会誌、Vol.27, No.7, pp.2-7, 2004
- 43) 足立有平、綿貫啓、竹元重博、Leu Tho Bach、鍋田英生、古川憲治：マイクロバブルによる湖沼の水質改善に関する研究、水処理技術、Vol.45, No.7, pp.3-10, 2004.
- 44) Leu Tho Bach, Runae Ueki and Kenji Furukawa: Simultaneous Treatment of Sugar and Dye-Industry Wastewaters Using a Combination of UASB and Photosynthetic Processes, *Japanese J. Water Treatment Biology*, Vol.40, No.3, pp.77-87, 2004
- 45) Joseph D. Rouse, Daisuke Yazaki, Yingjun Cheng, Toichiro Koyama and Kenji Furukawa: Swim-bed Technology as an Innovative Attached-growth Process for High-rate Wastewater Treatment, *Japanese J. Water Treatment Biology*, Vol.40, No.3, pp.115-124, 2004
- 46) 岩崎敬二・木村妙子・木下今日子・山口寿之・西川輝昭・西榮二郎・山西良平・林育夫・大越健嗣・小菅丈治・鈴木孝男・逸見泰久・風呂田利夫・向井宏、日本における海産生物の人為的移入と分散：日本ベントス学会自然環境保全委員会によるアンケート調査の結果から。日本ベントス学会誌 59, 22-44. 2004.
- 47) 逸見泰久、宿主の卵を食べて性転換するウミホタルガクレ、長澤和也編 フィールドの寄生虫学, pp. 27-40. 2003. 東海大学出版会.
- 48) 逸見泰久、八代海の干潟と生物、太和田紘一編。月刊海洋：八代海 -環境と生物の動態-, pp. 53-58. 2004. 海洋出版.
- 49) 岩崎敬二・木下今日子・大越健嗣・木村妙子・小菅丈治・鈴木孝男・西榮二郎・西川輝昭・林育夫・逸見泰久・風呂田利夫・向井宏・山口寿之・山西良平. 日本に人為的に移入された非在来海産ベントスの分布拡大について。日本プランクトン学会報 51, 132-144, 2004.
- 50) Jyo, A., Kugara, J., Trobradovic, H., Yamabe, K., Sugo, T., Tamada, M., Kume, T. (2004). Fibrous Iminodiacetic Acid Chelating Cation Exchangers with a Rapid Adsorption Rate. *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 43(7), 1599-1607.
- 51) 金虎、守田真基子、川越保徳、丸山繁、浦上貞治、古川憲治：脱窒の水素供与体としての各種生分解性プラスチックの利用性の比較、日本水処理生物学会誌, 40 (2), 45-52 (2004)
- 52) Yasunori Kawagoshi, Sachiko Nakamura, Nishio Takayuki, Isao Fukunaga: Isolation of Aryl-Phosphate Ester-Degrading Bacterium from Leachate of a Sea-Based Waste Disposal Site, *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 98 (6), 464-469 (2004)
- 53) 河原正泰：非鉄製錬におけるスラグとダストの最適処理に関する研究、日本鉱業振興会研究成果報告書、日本鉱業振興会、107-112 頁、2004
- 54) 森村 茂、河野邦晃、韓 蓮淑、関 孝弘、重松 亨、木田建次 “芋焼酎粕蒸留残渣からの醸造酢の製造および醸造酢凍結乾燥物の食餌投与による抗腫瘍活性評価” 生物工学会誌 82 (12) 573-578 (2004).
- 55) Yimin Zhu, Toru Shigematsu, Liu Kai, Ikbai, Shigeru Morimura, Masatsugu Yamagata and Kenji Kida.

- “Complete digestion of sewage sludge using wet-oxidation and subsequently simultaneous removal of residual NH_4^+ and volatile fatty acids by biological treatment.” *Japanese Journal of Water Treatment Biology* 40 (3) 89-96 (2004).
- 56) Toru Shigematsu, Yueqin Tang, Tsutomu Kobayashi, Hiromi Kawaguchi, Shigeru Morimura and Kenji Kida. “Effect of dilution rate on metabolic pathway shift between aceticlastic and non-aceticlastic methanogenesis in chemostat cultivation.” *Applied and Environmental Microbiology* 70 (7) 4048-4052 (2004).
- 57) Arsyad Fahmi, Shigeru Morimura, Hong-Cheng Guo, Toru Shigematsu, Kenji Kida, Yasuko Uemura. “Production of angiotensin I converting enzyme inhibitory peptides from sea bream scales.” *Process Biochemistry* 39, 1195–1200 (2004).
- 58) Yueqin Tang, Toru Shigematsu, Ikbal, Shigeru Morimura and Kenji Kida. “The effects of micro-aeration on the phylogenetic diversity of microorganisms in a thermophilic anaerobic municipal solid-waste digester.” *Water Research* 38(10) 2537-2550 (2004).
- 59) Takahiro Seki, Shigeru Morimura, Toru Shigematsu, Hiroshi Maeda and Kenji Kida. “Antitumor activity of rice-shochu post-distillation slurry and vinegar produced from the post-distillation slurry via oral administration in a mouse model.” *BioFactors* 22(1-4) 103-105 (2004).
- 60) Xiu Juan Ye, Shigeru Morimura, Lian Shu Han, Toru Shigematsu and Kenji Kida. “*In vitro* evaluation of physiological activity of vinegar produced from barley-, sweet potato-, and rice-*shochu* post-distillation slurry.” *Bioscience Biotechnology and Biochemistry* 68(3) 551-556 (2004).
- 61) 木田建次、森村 茂、重松 亨 “廃棄物系バイオマス利活用プロセスの開発” *廃棄物学会誌* 15(2) 77-88 (2004).
- 62) 小池克明・吉永徹・水上陽誠・西山賢一: 分光反射率・放射率を用いた岩石物性の風化指標, *日本リモートセンシング学会誌*, vol. 24, no. 3, pp. 267-281, 2004 年.
- 63) 麻植久史・小池克明・高倉伸一・吉永徹・大見美智人: MT 法による活断層深部の破碎構造解析, *応用地質*, vol. 45, no. 2, pp. 60-70, 2004 年.
- 64) 松田節郎・小池克明: 石灰岩体中の不純物成分含有量の空間分布推定と影響因子解析, *資源と素材*, vol. 120, no. 1, pp. 10-18, 2004 年.
- 65) 松田節郎・小池克明: 地熱地域での温度検層データを用いた地温分布の 3 次元解析, *情報地質*, vol. 15, no. 1, pp. 15-24, 2004 年.
- 66) Masoud, A. and Koike, K.: Land Cover Change Modeling for Salinization Prediction Integrating Remote Sensing and GIS in Siwa Region, NW Egypt, *Proc. GeoInformatics for Spatial-Infrastructure Development in Earth & Allied Sciences: GIS-IDEAS 2004*, Hanoi University of Science, Vietnam, CD-Rom Press, 2004 年.
- 67) Asaue, H. and Koike, K.: Geostatistical Simulation of Magnetotelluric Resistivity Distribution for Characterizing Hydrogeologic Structures, *Proceedings of 2nd International Workshop on Earth Science and Technology*, Fukuoka, Japan, pp. 123-128, 2004 年.
- 68) Moukana, J. A., Masoud, A., and Koike, K.: Spatio-temporal Variability Modeling of Groundwater Levels Associated with Land-cover Changes, *Proceedings of 2nd International Workshop on Earth Science and Technology*, Fukuoka, Japan, pp. 135-142, 2004 年.
- 69) Masoud, A. and Koike, K.: Detection and Analysis of Lineament Patterns Using LANDSAT-7 ETM+/SRTM DEM and Its Hydrogeologic Application in Siwa Region, NW Egypt, *Proceedings of 2nd International Workshop on Earth Science and Technology*, Fukuoka, Japan, pp. 151-158, 2004 年.
- 70) Heriawan, M. N. and Koike, K.: Capability of Ordinary Kriging for Estimating Coal Deposit: Some Problems Encountered and Practical Solutions, *Proceedings of 2nd International Workshop on Earth Science and Technology*, Fukuoka, Japan, pp. 159-168, 2004 年.
- 71) Liu, C., Tamura, A., and Koike, K.: Space-time Geostatistical Modeling for Sea Environment with a Case Study of Ariake Sea, *Proceedings of 2nd International Workshop on Earth Science and Technology*, Fukuoka, Japan, pp. 233-240, 2004 年.
- 72) Tamura, A., Fukuda, R., Liu, C., and Koike, K.: Combination of Satellite Image and Filed Point Data for Estimating Three-dimensional Temperature Structures in Ariake Sea, *Proceedings of 2nd*

- International Workshop on Earth Science and Technology*, Fukuoka, Japan, pp. 343-348, 2004 年.
- 73) Tomiyama, N., Koike, K., and Omura, M.: Detection of Topographic Changes Accompanied with Volcanic Activities of Mt. Hossho by D-InSAR, *Advances in Space Science*, vol. 33, no. 3, pp. 279-283, 2004 年.
 - 74) Zhou, Q. Y., Matsui, H. & Shimada, J. (2004): Characterization of the unsaturated zone around a cavity in fractured rocks using electrical resistivity tomography. *Jour. of Hydraulic Res.* 42, Extra issue, 25-31.
 - 75) Yamanaka, T., Shimada, J., Hamada, Y., Tanaka, T., Yang, Y., Zhang, W., Hu, C. (2004): Hydrogen and oxygen isotopes in precipitation in the northern part of North China Plain: Climatology and inter-storm variability. *Hydrological Processes*, 18, 2211-2222.
 - 76) J. Chen, C. Tang, Y. Sakura, A. Kondoh, J. Yu, J. Shimada, T. Tanaka (2004): Spatial geo-chemical and isotopic characteristics associated with groundwater flow in the North China Plain *Hydrological Processes*, 18, 3133-3146.
 - 77) 嶋田 純(2004) : 熊本地域の地下水—70万都市を支える地下水との共生—. *日本水文科学会誌* No.34, 81-90.
 - 78) 後藤忠徳・笠谷貴史・木下正高・三ヶ田均・嶋田 純・佐藤壮 (2004) : 地下水流動に伴う海底自然電位異常検出の試み, *JAMSTEC 深海研究*, No.24, 13-24, 2004.
 - 79) 高野出恵、大場和彦、嶋田 純、丸山篤志 (2004) : 宇土半島の小流域における微気象特性. *九州の農業気象* 第Ⅱ集.13号、29-32.
 - 80) 大角京子、嶋田 純、大場和彦 (2004) : 落葉樹からの樹幹流浸透が土壤水分に与える影響. *九州の農業気象* 第Ⅱ集.13号、47-48.
 - 81) 滝川清, 田中健治, 外村隆臣, 森英次, 渡邊枢, 青山千春 : “八代海の環境変動の要因分析に関する研究”, *海岸工学論文集*, 土木学会, 第 51 巻, pp.916-920 (2004.11)
 - 82) 田中健路, 滝川清, 成松明 : “有明海干潟上における大気・海面・干潟面間のエネルギーフラックスに関する観測”, *海岸工学論文集*, 土木学会, 第 51 巻, pp.1131-1135 (2004.11)
 - 83) 滝川清, 増田龍哉, 田中健路, 弥富裕二 : “創生された人工干潟における環境変動のメカニズムに関する研究”, *海岸工学論文集*, 土木学会, 第 51 巻, pp.1171-1175 (2004.11)
 - 84) 滝川清, 有働人志, 後藤雅之, 倉吉一盛, 田渕幹修 : “熊本県における想定量大高潮に基づく高潮減災対策の策定”, *海岸工学論文集*, 土木学会, 第 51 巻, pp.1361-1365 (2004.11)
 - 85) Takikawa, K., C. Aoyama, K. Tanaka (2004): "Characteristics of Environment and Tidal Current in the Ariake Sea", *Asian and Pacific Coasts* 2003, Feb.29-March 4, 2004, Tokyo, Japan, p.1-10.)
 - 86) Harada Hiroyuki, Takikawa Kiyoshi and Hayashi Yasuhiro: "The Effect of Salinity on Water Purification Ability of Ariake Sediment", 10th APCCHE, Oct. 2004.
 - 87) 滝川清 : “環境対策の技術とシステムづくり～複雑系への取り組み～”, “生命と環境”(熊本大学生命倫理研究会論集 5), 高橋隆雄編, pp.187-226, (分担執筆)九州大学出版会, 福岡, 2004
 - 88) “不知火海高潮災害誌～台風 18 号の記録～”, 熊本県不知火町, 滝川清 (編集委員, 分担執筆)
 - 89) “生命と環境”(熊本大学生命倫理研究会論集 5), 高橋隆雄編, 滝川清 (分担執筆, 25 p.)九州大学出版会, 福岡, 2004
 - 90) “月間海洋”(海洋出版(株)), 総特集八代海—環境と生物の動態—, 「八代海の物理環境特性」, 滝川清, 田中健路, 2004
 - 91) Lin, S., Zhang, W., Takano, H., Takio, S. and Ono, K. (2004) Efficient plant regeneration and micropropagation from callus derived from mature zygotic embryo of *Larix gmelinii*. *Plant Biotechnology* 21:159-163.
 - 92) Zhang, W., Lin, X., Takano, H., Takio, S. and Ono, K. (2004) Efficient plant regeneration from suspension cells of *Allium cepa* L. *Plant Cell Rep.* 23: 371-376.
 - 93) Harashima, S., Takano, H., Ono, K. and Takio, S. (2004) Chalcone synthase-like gene in the liverwort, *Marchantia paleacea* var. *diptera*. *Plant Cell Rep.* 23:167-173.
 - 94) Sakaguchi, S., Fukuda, T., Takano, H., Ono, K. and Takio, S. (2004) Photosynthetic electron transport differentially regulates the expression of superoxide dismutase genes in liverwort, *Marchantia paleacea*

- var. diptera. *Plant Cell Physiol.* 45:318-324.
- 95) Murao, K., Takamiya, M., Takano, H., Ono, K. and Takio, S. (2004) Copper deficiency induced expression of Fe-superoxide dismutase gene in *Matteuccia struthiopteris*. *Plant Physiol. Biochem.* 42: 143-148.
- 96) Fukuda, T., Sakai, M., Takano, H., Ono, K. and Takio, S. (2004) Hypermethylation of retrotransposons in the liverwort *Marchantia paleacea* var. *diptera*. *Plant Cell Rep.* 22: 594-598.
- 97) C. Sato, T. Maeda and A. Uchino, A new species of *Schoenoplectus* Sect. *Actaeogeton* (Cyperaceae). *J. Jap. Bot.* 79: 23-28. 2004.
- 98) T. Maeda, C. Sato and A. Uchino, Variation of *Schoenoplectus gemmifer* in morphological comparison with *S. mucronatus* and *S. triangulatus*. *J. Jap. Bot.* 79: 29-42. 2004.
- 99) T. Maeda and A. Uchino, Stability and variability of chromosome numbers in the Genus *Schoenoplectus* (Cyperaceae). I. *S.gemmifer*, *S. mucronatus* var. *mucronatus* and *S. trianguratus*. *Cytologia*, 69(1): 75-83. 2004.
- 100) 滝川清, 有働人志, 後藤雅之, 倉吉一盛, 田渕幹修: “熊本県における想定量大高潮に基づく高潮減災対策の策定”, 海岸工学論文集, 土木学会, 第 51 巻, pp.1361-1365 (2004.11)

平成 17 年度 2005

- 101) Nakata, H., Hirakawa, Y., Kawazoe, M., Nakabo, T., Arizono, K., Abe, S., Kitano, T., Shimada, H., Watanabe, I., Li W. and Ding, X. (2005) Concentrations and compositions of organochlorine contaminants in sediments, soils, crustaceans, fishes and birds collected from lake Tai, Hangzhou bay and Shanghai city region, China. *Environmental Pollution*, 133, 415-429,
- 102) 今城麗、徳富孝明、古川憲治: Anammox プロセスに適したリアクターの検討、水環境学会誌、Vol.28, No.3, pp.185-190, 2005.
- 103) 山際秀誠、高辻 渉、中岡元信、古川憲治: 汚泥付着固定化材を用いた染色排水からの窒素除去、日本水処理生物学会誌、Vol.41, No.1, pp.1-8, 2005.
- 104) Jyo, A., Kudo, S., Zhu, X., and Yamabe, K. (2005). Zirconium(IV) Loaded Diaion CRP200 Resin as a Specific Adsorbent to As(III) and As(V). *Environmental Science Research*, 55, 29-47.
- 105) Jyo, A., Okda, K., Tamada, M., Kume, T. Sugo, T., Tazaki, M.(2005). Bifunctional Cation Exchanger Fibers Having Phosphonic and Sulfonic Acid Groups. *Environmental Science Research*, 55, 49-62
- 106) Masayasu Kawahara: The Extraction and Separation of Nickel, Cobalt and Copper using Solvent Impregnated Resin made from LIX 84-I and XAD-4. *Metallurgical Review of MMIJ*, Vol.18, No.1, pp.29-38, 2005
- 107) Yueqin Tang, Toru Shigematsu, Shigeru Morimura and Kenji Kida. “Microbial community analysis of mesophilic anaerobic protein degradation process using bovine serum albumin (BSA)-fed continuous cultivation.” *Journal of Bioscience and Bioengineering* 99 (2) 150-164 (2005).
- 108) 小池克明・劉 春学・田村綾子: 閉鎖性海域環境の経年変化抽出への時空間地球統計学の適用, 情報地質, vol. 16, no. 1, pp. 3-15, 2005 年.
- 109) 麻植久史・小池克明・吉永徹・高倉伸一: MT 法による阿蘇山火口西側域の地熱貯留層モデリング, 日本地熱学会誌, vol. 27, no. 2, pp. 131-148, 2005 年.
- 110) Koike, K. and Matsuda, S.: Spatial Modeling of Discontinuous Geologic Attributes with Geotechnical Applications, *Engineering Geology*, vol. 78, nos. 1/2, pp. 143-161, 2005 年.
- 111) 小坂 寛・嶋田 純・花室孝広・濱克宏 (2005): 第三紀堆積岩における空洞掘削に伴う間隙水の挙動. *応用地質* 45 (6), 216-323.
- 112) “くちどころが観た八代海の風景 -環境変化をとらえるための表層堆積物データベース-”, 秋元和實・滝川 清・島崎英行, 他, 出版: NPO みらい有明・不知火, 熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター. 2005.3
- 113) “八代海底質分布図 (B0 版 1 葉)”, 秋元和實・滝川 清・島崎英行, 他, 出版: NPO みらい有明・不知火, 熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター. 2005.3
- 114) 滝川清・秋元和實・平城兼寿・田中正和・西村啓介・島崎英行・渡邊枢: “有明海熊本沖の水塊構造と表層堆積物分布特性”, 海岸工学論文集, 土木学会, 第 52 巻, pp. 956-960.(2005.11.9)

- 115) Masayasu KAWAHARA, The Extraction and Separation of Nickel, Cobalt and Copper using Solvent Impregnated Resin made from LIX 84-I and XAD-4 : Masayasu KAWAHARA, Metallurgical Review of MMIJ, Vol.18, No.1, pp.29-38 (2005)

平成18年度 2006

- 116) Asaue, H., Koike, K., Yoshinaga, T., and Takakura, S.: Magnetotelluric Resistivity Modeling for 3D characterizing the Geothermal Reservoirs in the Western Side of Mt. Aso, SW Japan, *Journal of Applied Geophysics*, vol. 58, no. 4, pp. 296-312, 2006年.
- 117) 北野健. ヒラメにおける生殖腺の性分化機構. 水研センター研報, 4, 27-29 (2006).
- 118) Ko Eto, Kazufumi Eda, Shintaro Kanemoto, Shin-ichi Abe (2006) The immunoglobulin-like domain is involved in interaction of Neuregulin1 with ErbB. *Biochem. Biophys. Res. Comm.*, 350, 263-271.
- 119) Buget Saribek, Yuji Jin, Mikiko Saigo, Ko Eto, Shin-ichi Abe (2006) HSP90b is involved in signaling prolactin-induced apoptosis in newt testis. *Biochem. Biophys. Res. Comm.*, 349, 1190-1197..
- 120) Kawakami, Y., Shin, D. H., Kitano, T., Adachi, S., Yamauchi, K. and Ohta, H. (2006). Transactivation activity of thyroid hormone receptors in fish (*Conger myriaster*) in response to thyroid hormones. *Comp. Biochem. Physiol. B*, 144, 503-509
- 121) 安部眞一 新編 精子学 (毛利秀雄・星元紀 監修)。2006, pp.55-73. 東京大学出版会。
- 122) Zhang, W., Sakai, S., Lin, X., Takechi, K., Takano, H., Takio, S. (2006) Reverse transcriptase-like sequences related to retrotransposon in a red alga, *Porphyra yezoensis*. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 70, 1999-2003.
- 123) Machida, M., Takechi, K., Sato, H., Chung, S.J., Kuroiwa, H., Takio, S., Seki, M., Shinozaki, K., Fujita, T., Hasebe, M., Takano, H. (2006) Genes for the peptidoglycan synthesis pathway are essential for chloroplast division in moss. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 103:6753-6758.
- 124) Yamaguchi, T. & Henmi, Y. (2006) The feeding apparatus of two fiddler crab species, *Uca vocans* (Linnaeus, 1758) and *U. tetragonon* (Herbst, 1790). *Crustacean Research* 33, 27-55.
- 125) Yamaguchi, T., Honda, H., Aratake H. & Henmi, Y. (2006) Decorating behavior of the majid crab *Hyastenus diacanthus*). *Crustacean Research* 35, 79-91.
- 126) 内野明德・逸見泰久・柿本竜治・福田靖・上村彰 (2006). 有明海・八代海の生物棲息環境の評価・保全・再生. 政策創造研究プロジェクト 2005年度報告書. p.237-259. 政策創造研究センター.
- 127) 八代海の塩性湿地生物群集の評価・再生・創出, 逸見泰久, 河川環境管理財団河川整備基金助成事業「調査・試験・研究」報告書.
- 128) 古川憲治: 排水処理技術の開発動向、化学工学、Vol.70,N0.11, pp.604-607, 2006.
- 129) 古川憲治: 実用化に入ってきた anammox 技術、Vol.70,N0.11, pp.608-611, 2006.
- 130) Pham Khac Lieu, Hayato Homan, Atuhiro Kurogi, Uasunori Kawagoshi, Takao Fujii and Kenji Furukawa: Characteristics of Sludge from Single -Stage Nitrogen Removal Using Anammox and Partial Nitritation(SNAP), *Japanese J. of Water Treatment Biology*, Vol.42, No.2, pp.53-64, 2006.
- 131) K. Furukawa, P. K. Lieu, H. Tokitoh and T. Fujii, Development of Single-stage Nitrogen Removal Using anammox and Partial Nitritation (SNAP and its Treatment Performances, *Water Science & Technology*, Vol. 53, No.6, pp.83-90, 2006.
- 132) Tran Thi Hien Hoa, Luong Ngoc Khanh, Liu Zhijung, Takao Fujii, Joseph D. Rouse and Kenji Furukawa, Nitrogen removal by immobilized anammox sludge using PVA gel as biocarrer, *Japanese J. of Water Treatment Biology*, Vol.42, No.3, pp.139-149, 2006.
- 133) Tran Thi Hien Hoa, Luong Ngoc Khanh, Liu Zhijung, Takao Fujii, Muneshige Kinoshita, Hiroyuki Okamoto and Kenji Furukawa, Anammox Treatment Performance using Malt Ceramics as a Biomass Carrier, *Japanese J. of Water Treatment Biology*, Vol.42, No.4, pp.159-168, 2006.
- 134) 森村 茂、重松 亨、劉 凱、緒方智成、野中敬正、木田建次
発泡ポリスチレン製容器にピリジニウム基を導入した樹脂の微生物付着用担体としての評価、*廃棄物学会誌*、17, 135-141 (2006).
- 135) Tang, Y. Q., An, M. Z., Liu, K., Nagai, S., Shigematsu, T., Morimura, S., Kida, K.

- Ethanol production from acid hydrolysate of wood biomass using the flocculating yeast *Saccharomyces cerevisiae* strain KF-7. *Process Biochemistry*, 41, 909-914 (2006).
- 136) Akada, R., Kitagawa, T., Kaneko, S., Toyonaga, D., Ito, S., Kakihara, Y., Hoshida, H., Morimura, S., Kondo, A., Kida, K. PCR-mediated seamless gene deletion and marker recycling in *Saccharomyces cerevisiae*. *Yeast*, 23, 399-405 (2006).
- 137) Shigematsu, T., Era, S., Mizuno, Y., Ninomiya, K., Kamegawa, Y., Morimura, S., Kida, K. Microbial community of a mesophilic propionate-degrading methanogenic consortium in chemostat cultivation analyzed based on 16S rRNA and acetate kinase genes. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 72, 401-415 (2006).
- 138) Liu, K., Tang, Y. Q., Fujimura, Y., Shigematsu, T., Morimura, S., Kida, K. Anaerobic digestion of screened swine waste with high concentrations of organic matter and suspended solids using an upflow anaerobic filter reactor. *Japanese J. Water Treat. Biol.*, 42, 93-98 (2006).
- 139) Shigematsu, T., Tang, Y. Q., Mizuno, Y., Kawaguchi, H., Morimura, S., Kida, K. Microbial diversity of mesophilic methanogenic consortium that can degrade long-chain fatty acids in chemostat cultivation. *J. Biosci. Bioeng.*, 102, 535-544 (2006).
- 140) 川越保徳, 福田淳, 高橋弘和, 藤本綾, 南直哉, 古川憲治, ポリビニルアルコール (PVA) ゲルビーズ流動床によるパラニトロフェノール含有廃水の処理, *水環境学会誌*, 29 (9), 547-552 (2006)
- 141) Pham Khac Lieu, Hayato Homan, Atsuhiko Kurogi, Yasunori Kawagoshi, Takao Fujii, and Kenji Furukawa, Characterization of sludge from single-stage nitrogen removal using Anammox and partial nitrification (SNAP), *Japanese Journal of Water Treatment Biology*, 42 (2), 53-64 (June, 2006)
- 142) Robert Nerenberg, Yasunori Kawagoshi, Bruce E. Rittmann, Kinetics of a hydrogen-oxidizing, perchlorate-reducing bacterium, *Water Research*, 40 (17), 3290-3296 (2006)
- 143) 寺本雅子, 嶋田 純, 国丸貴紀 (2006) : コア間隙水中の安定同位体比をもとにした低透水性堆積岩盤における地下水挙動の兆候. *応用地質* 47 (2), 68-76.
- 144) 笠谷貴史, 後藤忠徳, 佐藤 壮, 嶋田 純 (2006) : 八代海干潟での VLF-MT 探査による湧水検出. *物理探査*, 59 (5), 497-504.
- 145) 末田智也, 嶋田 純, 大場和彦, 丸山篤志, 高野出恵 (2006) : 宇土半島小流域における冬季の局地気象特性. *九州の農業気象. 第II集. 15号*, 81-82.
- 146) 末田智也, 大場和彦, 嶋田 純, 丸山篤志, 関岡信一 (2006) : トウモロコシ群落における遮断雨量の評価. *九州の農業気象. 第II集. 15号*, 67-70.
- 147) Taniguchi, M., T. Ishitobi, J. Shimada, and N. Takamoto (2006), Evaluations of spatial distribution of submarine groundwater discharge, *Geophys. Res. Lett.*, 33/, L06605, doi:10.1029/2005GL025288.
- 148) Maki Tsujimura, Yutaka Abe, Tadashi Tanaka, Jun Shimada, Satoru Higuchi, Tsutomu Yamanaka, Gombo Davaa, Dambaravjaa Oyunbaatar (2006): Stable isotopic and geochemical characteristics of groundwater in Kherlen River basin, a semi-arid region in eastern Mongolia, *Jour. of Hydrology*, Vol.333, No.1, 47-57.
- 149) 嶋田 純(2006) : 熊本の水の恵み、日本火山学会公開講座テキスト、46-47.
- 150) 嶋田 純(2006) : 地下水の地球化学的調査に関する研究. 深部地質環境の調査・解析技術の体系化に関する研究(平成17年度)報告書. 〈社〉資源・素材学会.269-301.
- 151) 嶋田 純(2006) : 山体基盤岩地下水流動の実態解明とその水資源的評価. 平成14-17年度科学研究費補助金研究成果報告書. P. 227
- 152) 山下絵里子・滝川 清・森本剣太郎・増田龍哉・ : ”創生された熊本港人工潟湖干潟「野鳥の池」における造成後の環境変動特性に関する研究”, 生態工学会年次大会, pp.38-41,(2006.6.10) 九大
- 153) 三迫陽介・滝川 清・森本剣太郎・増田龍哉・幸田明子・山下絵里子 : ”人工潟湖干潟における環境変動メカニズム解明に関する研究”土木学会海洋開発論文集, Vol.22, pp.223-228. (2006.7.12) 滋賀県
- 154) 森本剣太郎・滝川 清 : ”災害被災者の「防災・減災」意識調査とハザードマップ策定への

- 提言”, 土木学会海洋開発論文集, Vol.22, pp.205-210. (2006.7.12) 滋賀県
- 155) 森本剣太郎・滝川 清・古川恵太・増田龍哉・幸田亜紀・山下絵里子(2006): ”人工潟湖干潟における生態系発達機構と物質収支に関する研究”, 土木学会海岸工学論文集, 第 53 卷, pp.1241-1245. (2006.11.17)
- 156) 増田龍哉・滝川 清・森本剣太郎・松本 安弘・大久保貴仁(2006): ”有明海における干潟海域環境の回復・維持へ向けた対策工法の実証試験”, 土木学会海岸工学論文集, 第 53 卷, pp. 1206-1210. (2006.11.17)
- 157) 秋元和實・滝川 清・西村啓介・平城兼寿・鳥井真之・園田吉弘: ”有明海白川沖における過去 60 年間の環境変遷の特性”, 土木学会海岸工学論文集, 第 53 卷, pp.941-945. (2006.11.15)
- 158) 田中健路・滝川 清: ”有明海干潟上における二酸化炭素フラックス観測”, 土木学会海岸工学論文集, 第 53 卷, pp.1136-1140. (2006.11.17)
- 159) 鈴木武・滝川清: ”コンジョイント分析による有明海の環境改善に対する支払意思の推定”, 土木学会環境システム研究論文発表会講演集, Vol.34, pp85-90, 2006.10
- 160) 滝川 清・森本剣太郎・松永卓 “熊本県における減災対策の取り組みとハザードマップ策定への提言” 学術誌「減災」第 2 号山海堂, pp110—115 (2007.3.10)
- 161) 増田龍哉・滝川 清・森本剣太郎・松本 安弘・大久保貴仁(2006): ”有明海における干潟海域環境の回復・維持へ向けた対策工法の実証試験”, 土木学会海岸工学論文集, 第 53 卷, pp. 1206-1210. (2006.11.17)
- 162) 秋元和實・滝川 清・西村啓介・平城兼寿・鳥井真之・園田吉弘: ”有明海白川沖における過去 60 年間の環境変遷の特性”, 土木学会海岸工学論文集, 第 53 卷, pp.941-945. (2006.11.15)
- 163) 委員長監修・滝川清国土交通省九州地方整備局・熊本港湾・空港整備事務所”平成 17 年度環境整備船「海輝」年次報告書—有明海・八代海の海域環境調査結果—(2006.10)
- 164) 滝川清: ”有明海・八代海再生そして環境と防災との調和” 社) 日本技術士会・九州支部 CPD 研修会, 24p, (2006.4.22)
- 165) 滝川清: ”八代海の環境特性と地域づくり”, 八代海北部沿岸都市地域連携創造会議宇城市講演会, 46p, (2006.5.20)
- 166) 滝川清: ”豊饒の海、再び～有明海・八代海の環境再生、そして防災との調和”, 平成 18 年度くまもと県民カレッジくまもとの環境を救う 8 つの方法～最新エコプロジェクトが指す未来～, 41p, (2006.6.17) ,
- 167) 滝川清: ”有明・八代海の再生そして環境と防災の調和”熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター市民公開講座「有明海・八代海を科学する」, 41p (2006. 10.11)
- 168) 滝川清: “第 2 回有明海の再生へ向けた現地試験” 文部科学省科学技術振興調整費重要課題解決型研熊本新港: 熊本新港親水緑地公園「干潟なぎさ線現地実証試験地: 東干潟なぎさ線・北干潟なぎさ線・野鳥の池」(見学と記念植栽) 玉名横島海岸 : 「押さえ盛砂試験地」見学究有明海生物生息環境の俯瞰型再生と実証試験, 15p, (2006.10.21)
- 169) 滝川清: “文部科学技術振興調整費 重要課題解決型研究「有明海生物生息環境の俯瞰型再生と実証試験」にかかる第 2 回シンポジウム「有明海の再生に向けて～国・県・大学の試み～」 27p, (2006.11.6)
- 170) 滝川清: “豊饒の海、再び～有明海・八代海の環境再生に向けて” 平成 18 年度くまもと県カレッジ主催講座環境コース (後期) 講師, 41p ,(2006.11.23.)
- 171) 滝川清: ”有明海・八代海の環境再生、そして防災との調和”第 26 回地域産学官学と技術士の合同セミナー, pp17-26(2006.11.24)
- 172) 滝川清: ” 減災と環境再生～暮らしを守る、環境も守る～”平成 18 年度くまもと県民カレッジ主催講座 (後期) 講師 くまもと県民交流館パレア, 41p ,(2006.12.7),
- 173) 滝川清: ” 減災と環境再生～暮らしを守る、環境も守る～”第 5 回熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター講演会要旨集「有明・八代海の再生・維持への研究」 pp10-16, (2007.1.26)
- 174) 滝川清: “有明海・八代海再生のためのマスタープランとシステムづくり “熊本・佐賀・長崎 3 大学合同 第 4 回みらい有明・不知火シンポジウム「有明八代海の再生をめざして」特定非営利法人みらい有明・ pp14-23 (2007.2.17)
- 175) 滝川清: “台風 9918 とハリケーン・カトリーナによる高潮災害①八代海・有明海沿岸の復

- 旧作業と対策”社) 土木学会西部支部 18 年度土木学会西部支部研究発表会特別セッションにおける講演 102ppt, (2007.3.10) 九州共立大学北九州
- 176) 滝川清: “有明海再生総合表会員会報告が示す有明海環境変化の要因～“底質”佐賀県・NPO 法人有明海再生機構シンポジウム「有明海再生への道筋はどこまで見えてきたか？」第一部「何が有明海環境の異変をもたらしたのか？」佐賀市マリトピア, 99ppt, (2007.3.24)
- 177) 滝川清: “有明海八代海における干潟再生実験について”平成 18 年度阪南 2 区干潟創造実験報告会「干潟を創る」, 横須賀市, 61ppt, (2007.3.26), 国総研横須賀庁舎
- 178) 滝川清: 日本水産学会水産環境保全委員会シンポジウム, 閉鎖性海域の水産環境保全—何が明らかとなったか、何をすべきか, “有明・八代海の環境再生へのマスタープラン・国内誌 (和文)
- 179) Koike, K. and Ichikawa, Y. (2006) Spatial Correlation Structures of Fracture Systems for Identifying a Scaling Law and Modeling Fracture Distributions, *Computers & Geosciences*, vol. 32, no. 8, p. 1079-1095 (doi:10.1016/j.cageo.2006.02.013).
- 180) Koike, K. and Matsuda, S. (2006) New Indices for Characterizing Spatial Models of Ore Deposits by the Use of a Sensitivity Vector and Influence Factor, *Mathematical Geology*, vol. 38, no. 5, p. 541-564 (doi:10.1007/s11004-006-9030-3).
- 181) Masoud, A. and Koike, K. (2006) Tectonic Architecture through LANDSAT-7 ETM+/SRTM DEM-Derived Lineaments and Relationship to the Hydrogeologic Setting in Siwa Region, NW Egypt, *Journal of African Earth Sciences* vol. 45, nos. 4/5, p.467-477 (doi:10.1016/j.jafrearsci.2006.04.005).
- 182) Nara, Y., Koike, K., Yoneda, T. and Kaneko, K. (2006) Relation between Subcritical Crack Growth Behavior and Crack Paths in Granite, *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, vol. 43, no. 8, p. 1256-1261 (doi:10.1016/j.ijrmms.2006.03.016).
- 183) Masoud, A. and Koike, K. (2006) Arid Land Salinization Detected by Remotely Sensed Land-Cover Change: A Case Study in Siwa Region, NW Egypt, *Journal of Arid Environments*, vol. 66, no. 1, p. 151-167 (doi:10.1016/j.jaridenv.2005.10.011).
- 184) Omura, M., Kobayashi, S., Koike, K., and Tomiyama, N. (2006) D-InSAR monitoring of ground deformations in a geothermal area in Kyushu, Japan, *Proceedings of the 3rd IAG Symposium on Geodesy for Geotechnical and Structural Engineering and 12th FIG Symposium on Deformation Measurements*, Baden, Austria, CD-ROM: ISBN 3-9501492-3-6.
- 185) Koike, K., Suetsugu, K., Yoshinaga, T., and Liu, C. (2006) : Spatial heterogeneity of radon concentrations in top soils along an active fault zone, *Proceedings of XIth International Congress for Mathematical Geology (IAMG'06): Quantitative Geology from Multiple Sources*, Liège, Belgium, Sept. 3-8, S02-04 (p. 1-5), CD-Rom press.
- 186) Liu, C., Koike, K., and Sanga, T. (2006) Geostatistical simulation of rock fractures distribution by considering directional elements, *Proceedings of IAMG'06*, S06-15 (p. 1-4), CD-Rom press.
- 187) Koike, K., Suetsugu, K., Yoshinaga, T., and Liu, C. (2006) : Spatial heterogeneity of radon concentrations in top soils along an active fault zone, *Proceedings of XIth International Congress for Mathematical Geology (IAMG'06): Quantitative Geology from Multiple Sources*, Liège, Belgium, Sept. 3-8, S02-04 (p. 1-5), CD-Rom press.
- 188) Liu, C., Koike, K., and Sanga, T. (2006) Geostatistical simulation of rock fractures distribution by considering directional elements, *Proceedings of IAMG'06*, S06-15 (p. 1-4), CD-Rom press.
- 189) Koike, K. (2006) How can we model correctly invisible geologic structures and properties from small pieces of geological information?, *Proceedings of 9th International Symposium on Mineral Exploration (ISME IX)* (Koike, K., Notosiswoyo, S., Kouda, R., and Sulistianto, B., eds.), Sept. 19-21, 2006, Institut Teknologi Bandung, p. 1-8.
- 190) Heriawan, M. N. and Koike, K. (2006) Transition probability geostatistics for spatial variability of coal sequences and qualities, *Proceedings of ISME IX*, p. 23-30.
- 191) Suetsugu, K., Yoshinaga, T., and Koike, K. (2006) Radon in terrestrial gas as useful indicator for characterizing fault activity and geothermal reservoir, *Proceedings of ISME IX*, p. 229-235.
- 192) Saepuloh, A., Koike, K., Omura, M., and Iguchi, M. (2006) The application of Pi-SAR polarimetric data

- to detect surface condition of an active volcano, *Proceedings of ISME IX*, p. 236-241.
- 193) Ayshamgu, W. and Koike, K. (2006) Satellite remote sensing for characterizing progress of desertification in the northern Tarim Basin, China, *Proceedings of 4th International Workshop on Earth Science and Technology*, Fukuoka, Japan, p. 15-20.
- 194) Liu, C., Koike, K., and Sanga, T. (2006) Three dimensional simulation of rock fractures by geostatistical method with consideration of directional elements, *Proceedings of 4th International Workshop on Earth Science and Technology*, Fukuoka, Japan, p. 29-36.
- 195) Moukana, J. A. and Koike, K. (2006) Detailed mapping of spatio-temporal variability of shallow groundwater levels using multivariate cokriging, *Proceedings of 4th International Workshop on Earth Science and Technology*, Fukuoka, Japan, p. 169-174.
- 196) Teng, Y., Suetsugu, K., Yoshinaga, T., and Koike, K. (2006) Fault zone characterization in geothermal field by 3D geologic modeling and radon prospecting, *Proceedings of 4th International Workshop on Earth Science and Technology*, Fukuoka, Japan, p. 175-180.
- 197) Saepuloh, A., Koike, K., and Omura, M. (2006) Clarification of flow areas of volcanic materials accompanied by the historical eruption of Mt. Merapi, Indonesia using RADARSAT SAR images, *Proceedings of 4th International Workshop on Earth Science and Technology*, Fukuoka, Japan, p. 181-186.
- 198) Teng, Y. and Koike, K. (2006) Permeability estimation in geothermal area by inversion analysis of 3D temperature distribution using well-logging data, *Proceedings of 4th International Workshop on Earth Science and Technology*, Fukuoka, Japan, p. 187-192.
- 199) Koike, K., Tominaga, H., Kaneko, H., Yoshinaga, T., Shimada, J., Inoue, M., Takaoka, H., and Asaue H. (2006) Evaluation of submarine groundwater discharge by resistivity survey on the sea bottom floor of Ariake and Yatsushiro seas, Japan, *Proceedings of International Symposium on "Interrelations between seawater and groundwater in the coastal zone and their effect on the environmental nutrient load toward the sea"*, Kumamoto Univ., Japan, p. 72-77.
- 200) 麻植久史・小池克明・吉永 徹・高倉伸一 (2006) 布田川一日奈久断層帯の深部比抵抗構造と微小地震源分布との関連性, *情報地質*, vol. 17, no. 2, p. 90-91.
- 201) Heriawan, M. H. and Koike, K. (2006) Spatially correlating coal quality with seam structure in a multilayer coal deposit, *情報地質*, vol. 17, no. 2, p. 96-97, 2006年6月.
- 202) 小池克明・中津留隆史・田村綾子・吉永 徹・山田文彦 (2006) リモートセンシングによる干潟の地質的分類, *情報地質*, vol. 17, no. 2, p. 106-107.
- 203) Liu, C., Koike, K., and Sanga, T. (2006) Geostatistical simulation considering directional elements with application to rock fracture distribution, *情報地質*, vol. 17, no. 2, p. 110-111.
- 204) Saepuloh, A., Koike, K., Omura, M., and Iguchi, M. (2006) Image processing of Pi-SAR polarimetric data for detecting geomorphologic and structural features of an active volcano, *情報地質*, vol. 17, no. 2, p. 134-135.
- 205) 小池克明 (2006) 地圏環境インフォマティクスに必要な空間モデリング法, *資源・素材 2006 (福岡) 企画発表・一般発表 (C)(D) 講演資料*, p. 81-84.
- 206) 田村綾子・小池克明・劉春学 (2006) ハードとソフトデータのジョイント解析による対象物性の空間分布推定法の改良—衛星画像を用いた海域水温分布モデリングへの適用例—, *情報地質*, vol. 17, no. 1, pp. 27-40.
- 207) Akinori Jyo, Yuko Hamabe, and Yasuyuki Hirashima, Metal Ion Selectivity of Bifunctional Resin Containing Aminomethylphosphonate and Sulfonate, *The Proceeding of International Symposium on Ion Exchange in Korea (2006) and 22nd Annual Meeting of JAIE*, pp. 9-10(2006).
- 208) Manabu Sugimoto, Yuko Hamabe, and Akinori Jyo, Electronic Structure Study on Metal Ion Selectivity of Phosphoric and Sulfonic Acid Ion Exchange Resins, *The Proceeding of International Symposium on Ion Exchange in Korea (2006) and 22nd Annual Meeting of JAIE*, pp. 61-62(2006).
- 209) Kei Tomiyasu, Shigeki Ikeda, Akinori Jyo, Tetsuya Yamaki, and Masaru Yoshida, Phosphonic Acid Type Cation Exchange Membrane Prepared by Gamma-ray Induced Graft Polymerization, *The*

- Proceeding of International Symposium on Ion Exchange in Korea (2006) and 22nd Annual Meeting of JAIE, pp. 91 -92(2006).
- 210) Hiroyuki SUNAYAMA and Masayasu KAWAHARA, Effect of Dense Layer Formation on Dissolution Rate of MgO-C Refractory in Molten Slag, *Advances in Science and Technology*, Vol. 45, pp. 162-165 (2006)
- 211) Hiroyuki SUNAYAMA and Masayasu KAWAHARA, Oxidation Rate of Magnesite-Carbon Refractory with Aluminum Additive, *Materials Science Forum*, Vol. 522, pp. 603-607 (2006)
- 212) Kawasaki T., Imura, F., Nakada, A., Kubota, H., Sakamaki, K., Abe, S.-I. and Takamune, K. (2006) Functional demonstration of the ability of a primary spermatogonium as a stem cell by tracing a single cell destiny in *Xenopus laevis*. *Development Growth and Differentiation*, 48, 525-535.
- 213) 増田龍哉・滝川 清・森本剣太郎・松本 安弘・大久保貴仁(2006)：“有明海における干潟海域環境の回復・維持へ向けた対策工法の実証試験”，土木学会海岸工学論文集，第 53 巻，pp. 1206-1210. (2006.11.17)
- 214) 秋元和實・滝川 清・西村啓介・平城兼寿・鳥井真之・園田吉弘：“有明海白川沖における過去 60 年間の環境変遷の特性”，土木学会海岸工学論文集，第 53 巻，pp.941-945. (2006.11.15)
- 215) Effect of Dense Layer Formation on Dissolution Rate of MgO-C Refractory in Molten Slag : Hiroyuki SUNAYAMA and Masayasu KAWAHARA, *Advances in Science and Technology*, Vol.45, pp.162-165 (2006)
- 216) Oxidation Rate of Magnesite-Carbon Refractory with Aluminum Additive : Hiroyuki SUNAYAMA and Masayasu KAWAHARA, *Materials Science Forum*, Vol. 522, pp.603-607 (2006)

平成 19 年度 2007

- 217) Kitano, T., Yoshinaga, N., Shiraishi, E., Koyanagi, T. and Abe, S.-I. (2007) Tamoxifen induces masculinization of genetic females and regulates P450 aromatase and Müllerian inhibiting substance mRNA expression in Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Mol. Reprod. Dev.*, 74(9):1171-1177.
- 218) Shimada, H., Imaishi, K., Hirashima, T., Kitano, T. Ishikura, S., Hara, A. and Imamura, Y. Stereoselective reduction of 4-benzoylpyridine in the heart of vertebrate. *Life Sci.*, 80, 554-558 (2007).
- 219) Zhang, W., Lin, X., Suresh, P., Takechi, K., Takano, H., Takio, S. (2007) Characterization of short interspersed elements (SINEs) in a red alga, *Porphyra yezoensis*. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 71, 618-622.
- 220) Munetaka Shimamura, Takashi Nishiyama, Hiroyuki Shigetomo, Takeshi Toyomoto, Yuka Kawahara, Kenji Furukawa and Takao Fujii, Isolation of Multiheme Protein with Features of a Hydrazine-Oxidizing Enzyme from an Anaerobic Ammonium-Oxidizing Enrichment Culture, *Applied and Environmental Microbiology*, Vol. 73, No.4, pp.1065-1072, 2007.
- 221) 稲垣秀一郎、森村 茂、権藤和修、湯 岳琴、芥川浩志、木田建次
エタノール発酵過程で生成するアポトーシス誘導物質・トリプトファン,日本醸造協会誌、102, 222-224 (2007)
- 222) Inagaki, S., Morimura, S., Gondo, K., Tang, Y.Q., Akutagawa H., Kida, K. Isolation of tryptophol as an apoptosis-inducing component of vinegar produced from boiled extract of black soybean in human monoblastic leukemia U937 cells. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 71, 371-379 (2007).
- 223) Ermawati, R., Morimura, S., Tang, Y.Q., Liu, K., Kida, K. Degradation and behavior of natural steroid hormones in cow manure waste during biological treatments and ozone oxidation. *J. Biosci. Bioeng.*, 103, 27-31 (2007).
- 224) Tang, Y.Q., Shigematsu, T., Morimura, S., Kida, K. Effect of dilution rate on the microbial structure of a mesophilic butyrate-degrading methanogenic community during continuous cultivation. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 2007 Jan 13
- 225) 中尾雅治, 川越保徳, 日野なおえ, 岩佐知典, 藤本綾, 古川憲治, ポリビニールアルコール (PVA) ゲルビーズ流動床による嫌気性水素発酵の安定化, 水処理技術, vol.48(1), 1-6 (2007)

- 226) 嶋田純 (2007) :環境同位体を用いた地下水循環プロセスの研究. 細胞工学 Vol.26,No.1,98-99.
- 227) 田村綾子・小池克明・小林茂樹・田中健路 (2007) 衛星画像データを用いた地表物性推定における大気影響の検討と推定精度向上の一提案—LANDSAT TM 熱赤外データによる海面温度推定のケーススタディー, 情報地質, vol. 18, no. 1, p. 15-28.
- 228) 岡田健治、瀬古典明、玉田正男、城 昭典、繊維状二官能性ホスホン酸—スルホン酸系陽イオン交換体の開発と応用、JAEA-Review 2006-042, p.44 (2007).
- 229) Akinori Jyo, Yoshikazu Shibata, Masao Tamada, Noriaki. Seko, and Akio Katakai, Development of Bifunctional Chelating Fibers with High Performance in Metal Ion Adsorption Kinetics, JAEA-Review 2006-043 p.43 (2007).
- 230) 河原正泰、豊福秀徳、希硫酸浸出—溶媒抽出による混合メッキスラッジからの有価金属の分離：J of MMIJ、第123巻、第1号、45-49頁 (2007)
- 231) Shiraiishi E., Yoshinaga N., Miura T., Yokoi H., Wakamatsu Y., Abe S. and Kitano T. Mullerian inhibiting substance is required for germ cell proliferation during early gonadal differentiation in medaka (*Oryzias latipes*). *Endocrinology* (In press).
- 232) Yazawa T., Uesaka M., Inaoka Y., Mizutani T., Sekiguchi T., Kajitani T., Kitano T., Umezawa A. and Miyamoto K. Cyp11b1 is induced in the murine gonad by luteinizing hormone/ human chorionic gonadotropin and involved in the production of 11-ketotestosterone, a major fish androgen; conservation and evolution of androgen metabolic pathway. *Endocrinology* (In press).
- 233) Shimada H., Yasutake A., Hirashima T., Takamura Y., Kitano T., Waalkes M.P. and Imamura Y. Strain difference of cadmium accumulation by liver slices of inbred Wistar-Imamichi and Fischer 344 rats. *Toxicology in Vitro* 22, 338-343, 2008.
- 234) Yamaguchi T., Yamaguchi S., Hirai T. and Kitano T. Follicle-stimulating hormone signaling and Foxl2 are involved in transcriptional regulation of aromatase gene during gonadal sex differentiation in Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 359, 935-940, 2007.
- 235) Oba Y., Shimasaki Y., Oshima Y., Satone H., Kitano T., Nakao M., Kawabata S. and Honjo T. Purification and characterization of tributyltin binding protein type 2 from plasma of Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*. *J. Biochemistry* 142, 229-238, 2007.
- 236) Hano T., Oshima Y., Kim S. G., Satone H., Oba Y., Kitano T., Inoue S., Shimasaki Y. and Honjo T. Tributyltin causes abnormal development in embryo of medaka, *Oryzias latipes*. *Chemosphere* 69, 927-933, 2007.
- 237) Jin, Y., Uchida, I., Eto, K., Kitano, T. and Abe, S.-I. (2008) Size-selective junctional barrier and Ca²⁺-independent cell adhesion in the testis of *Cynops pyrrhogaster*: expression and function of occludin. *Molecular Reproduction and Development*, 75, 202-216.
- 238) Abe K., Eto K. and Abe S.-I. (2008) Epidermal growth factor mediates spermatogonial proliferation in newt testis. *Reprod. Biol. Endocr.* (in press).
- 239) Kitano T. and Abe S. Involvement of endocrine and environmental factors in gonadal sex differentiation in gonochoristic fish. In *Fish Reproduction*, pp 421-434, 2007.
- 240) 安部眞一 第6章 脊椎動物の精子分化—イモリ精巣をモデルにして—、21世紀の動物科学。第4巻「性と生殖」(安部眞一、星元紀 編)。2007, pp.169-201 全 243 頁
- 241) Zhang, W., Lin, X., Suresh, P., Tackechi, K., Takano, H. and Takio, S. Characterization of short interspersed elements (SINEs) in a red alga, *Porphyra yezoensis*. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 71, 618-622, 2007.
- 242) Nozaki, H., Takano, T., Misumi, O., Terasawa, K., Matuzaki, M., Maruyama, S., Nishida, K., Yagisawa, F., Yoshida, Y., Fujiwara, T., Takio, S., Tamura, K., Chung, S. J., Nakamura, S., Kuroiwa, H., Tanaka, K., Sato, N. and Kuroiwa, T. A 100%-complete sequence reveals unusually simple genomic features in the hot-spring red alga *Cyanidioschyzon merolae* BMC Biology, 5, 28, 2007.

- 243) Sekmen, A. H., Turkan, I. and Takio, S. Differential responses of antioxidative enzymes and lipid peroxidation to salt stress in salt-tolerant *Plantago maritima* and salt-sensitive *Plantago media*. *Physiologia Plantarum*, 131, 399-411, 2007.
- 244) Yasui K., Urata M., Yamaguchi N., Ueda. H. and Henmi Y. (2007) Laboratory Culture of the Oriental Lancelet *Branchiostoma belcheri*. *Zool. Sci.* 24, 513-520.
- 245) Urata, M., Yamaguchi, N., Henmi. Y. and Yasui K. (2007) Larval Development of the Oriental Lancelet, *Branchiostoma belcheri*, in Laboratory Mass Culture. *Zool. Sci.* 24, 787-797.
- 246) Kai, T. and Henmi, Y. (2008) Redescription and habitat of *Elamenopsis ariakensis* (Brac28: 408-417.hyura: Hymenosomatidae) living within the burrows of the sea cucumber *Protankyra bidentata*. *Journal of Crustacean Research* 28: 408-41
- 247) 逸見泰久 他 25 名, 第 7 回自然環境保全基礎調査・浅海域生態系調査 (干潟調査) 報告書 (2007). 環境省自然環境局 生物多様性センター
- 248) 内野明徳・逸見泰久・柿本竜治・福田靖・上村彰 (2008). 有明海・八代海の生物生息環境の評価・保全・再生. 政策創造研究プロジェクト 2007 年度報告書. 政策創造研究センター. p. 179-206.
- 249) 藤井隆夫、古川憲治：嫌氣的アンモニア酸化（Anammox）の反応機構と微生物複合システム解析、*生物工程学*、Vol.85, No.5, pp.218-220(2007)
- 250) 古川憲治：嫌気性アンモニア酸化（anammox）反応を活用する新規窒素除去技術の開発、*タクマ技報*、Vol.15, No.1, 1-12(2007)
- 251) Sen Qiao, Yingjun Cheng, Zhijun Liu, Yasunori Kawagoshi, Aya Fujimoto, Toichro Koyama and Kenji Furukawa: Anammox Treatment Potential in an Up-Flow Column Reactor using a Novel Acrylic Fiber Biomass Carrier, *Japanese J. of Water Treatment Biology*, Vol.43, No.1, pp.31-41(2007)
- 252) Zheng Gong, Fenglin Yang, Sitong Liu, Han Bao, Shaowei Hu and Kenji Furukawa: Feasibility of a membrane-aerated biofilm reactor to achieve single-stage autotrophic nitrogen removal based on Anammox, *Chemosphere*, Vol. 69, pp.776-784(2007)
- 253) Sitong Liu, Zheng Gong, Fenglin Yang, Hanmin Zgang, Lijun Shi and Kenji Furukawa: Combined process of urea nitrogen removal in anaerobic Anammox co-culture reactor, *Bioresource Technology*, Vol. 99, pp.1722-1728(2008)
- 254) Jun Nakajima, Makiko Sakka, Tetsuya Kimura, Kenji Furukawa and Kazuo Sakka: Enrichment of anammox bacteria from marine environment for the construction of a bioremediation reactor, *Environmental Biotechnology*, Vol.88, pp.1159-1166(2008)
- 255) Zheng Gong, Sitong Liu, Fenglin Yang, Han Bao and Kenji Furukawa: Characterization of functional microbial community in a membrane-aerated biofilm reactor operated for completely autotrophic nitrogen removal, *Bioresource Technology*, Vol. 99, pp.1722-1728(2008)
- 256) 稲垣秀一郎、森村 茂、権藤和修、湯 岳琴、芥川浩志、木田建次: エタノール発酵過程で生成するアポトーシス誘導物質・トリプトフォーール. *日本醸造協会誌*、102, 222-224 (2007).
- 257) 湯 岳琴、宮川博士、尾崎綾子、森村 茂、木田建次: rRNA 遺伝子のスペーサー領域の塩基配列に基づく焼酎酵母の識別. *日本醸造協会誌*、102, 679-684 (2007).
- 258) Ermawati, R., Morimura, S., Tang, Y.Q., Liu, K., Kida, K.: Degradation and behavior of natural steroid hormones in cow manure waste during biological treatments and ozone oxidation. *J. Biosci. Bioeneg.*, 103, 27-31 (2007).
- 259) Inagaki, S., Morimura, S., Gondo, K., Tang, Y.Q., Akutagawam H., Kida, K.: Isolation of tryptophol as an apoptosis-inducing component of vinegar produced from boiled extract of black soybean in human monoblastic leukemia U937 cells. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 71, 371-379 (2007).
- 260) Tang, Y.Q., Shigematsu, T., Morimura, S., Kida, K.: Effect of dilution rate on the microbial structure of a mesophilic butyrate-degrading methanogenic community during continuous cultivation. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 75, 451-465 (2007).
- 261) Inagaki, S., Morimura, S., Tang, Y.Q., Akutagawam H., Kida, K.: Tryptophol induces death receptor (DR) 5-mediated apoptosis in U937 cells. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 71, 2065-2068 (2007).
- 262) Takamine K, Abe J., Shimono K., Sameshima Y., Morimura S., Kida K.: Physicochemical and gelling

- characterizations of pectin extracted from sweetpotato pulp. *J. Appl. Glycosci.*, 154, 211-216 (2007).
- 263) An, M.Z., Tang, Y.Q., Morimura, S., Kida, K.: Treatment of distillation wastewater from production process of fuel ethanol from wood biomass. *Jpn. Soc. Water Treat. Biol.*, 43, 209-217 (2007).
- 264) Tang, Y.Q., Fujimura, Y., Shigematsu, T., Morimura, S., Kida, K.: Anaerobic treatment performance and microbial population of thermophilic upflow anaerobic filter reactor treating awamori distillery wastewater. *J. Biosci. Bioeng.*, 104, 281-287 (2007).
- 265) Cao, X., Tsukamoto, T., Seki, T., Tanaka, H., Morimura, S., Cao, L., Mizoshita, T., Ban, H., Toyoda, T., Maeda, H., Tatematsu, M.: 4-Vinyl-2,6-dimethoxyphenol (canolol) suppresses oxidative stress and gastric carcinogenesis in *Helicobacter pylori*-infected carcinogen-treated Mongolian gerbils. *Int. J. Cancer*. 2007 Dec 4.
- 266) Bin Guo, Jun Gu, Yu-Gaung Ye, Yue-Qin Tang, Kenji Kida and Xiao-Lei Wu: *Marinobacter segnicrescens* sp. nov., a moderate halophile isolated from benthic sediment of the South China Sea, *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 57, 1970-1974 (2007).
- 267) F. Liu, S. Ye, Y. Tang, K. Takikawa, K. Kida, X. Wu: Microbial community structure analysis of the coastal wetland soil in the Yellow River Delta, *Archive of Applied and Environmental Biology*. 2007, No.5 (In Chinese)
- 268) 川越保徳, 古川憲治, 嫌気性水素発酵への固定床リアクタの適用に関する基礎的研究, 水, 嫌気性水素発酵への固定床リアクタの適用に関する基礎的研究, vol.49, 14-21 (2007)
- 269) 川越保徳, 日野なおえ, 中尾雅治, 藤本綾, 古川憲治, 連続水素発酵における炭素—窒素バランスの変化に対する細菌叢と水素生成能の応答, 環境工学研究論文集, vol.44, 605-612 (2007)
- 270) Sen Qiao, Yingjun Cheng, Zhijun Liu, Yasunori Kawagoshi, Aya Fujimoto, Tohichiroh Koyama, Kenji Furukawa, Anammox treatment potential in an up-flow column reactor using a novel acrylic fiber biomass carrier, *Journal of Water Treatment Biology*, 43(1), 31-41 (2007)
- 271) Yasunori Kawagoshi, Masaharu Nakao, Naoe Hino, Tomonori Iwasa, and Kenji Furukawa, Effect of nitrogen-load condition on hydrogen production and bacterial community in continuous anaerobic hydrogen fermentation process., *Journal of Korean Wetland Society*, vol.9 (1), 123 – 131 (2007)
- 272) Masaharu Nakao, Yasunori Kawagoshi, Naoe Hino, Tomonori Iwasa, and Kenji Furukawa, Stable fermentation hydrogen production by polyvinyl alcohol (PVA) gel beads fluidized bed reactor., *Journal of Korean Wetland Society*, vol.9 (1), 115 – 121 (2007)
- 273) 井川怜欧, 嶋田 純, 徳永朋祥, 後藤純治 (2007) : 富山湾周辺河川水の水文化学性と湾への窒素負荷量の予察. *日本水文科学会誌* 37(2), 55-66.
- 274) 石飛智念, 谷口真人, 嶋田 純 (2007) : 沿岸海底湧水量測定による塩淡水境界変と地下水流出の評価. *地下水学会誌*. 49 (3) , 191-204.
- 275) 山中 勤・田中 正・辻村真貴・大倉 博・清水英幸・吉谷純一・嶋田 純・開発一・近藤昭彦 (2008) : 国際高等教育協力における水問題・環境問題の認知構造. *水文・資源学会誌*, 21 (1) , 39-49.
- 276) 末田智也・大場和彦・丸山篤志・嶋田 純・中村啓二・高本尚彦・高野出恵 (2007): 熊本宇土半島の火成岩流域における実蒸発散量を基にした流域水収支評価. *九州の農業気象*, 第II輯, 第16号, 1~8.
- 277) 末田智也・嶋田 純・高本尚彦・大場和彦・丸山篤志・中村啓二・高野出恵 (2007) : 宇土島小流域における実蒸発散量を基にした流域水収支に関する評価. 2006年度日本気象会九州支部発表会 講演要旨集, 第28号, 13~14.
- 278) 末田智也・大場和彦・嶋田 純・小野昌彦・山宮和智(2007) : 比抵抗探査法を用いた作物群落下における土壌水分特性の把握. *九州の農業気象*, 第II輯, 第16号, 81-82
- 279) Mahara, Y., Habermehl, M.A., Jiyakawa, K., Shimada, J. and Mizuochi, Y. (2007) Can the ^4He clock be calibrated by ^{36}Cl for groundwater dating? *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 259, 536-546. Doi:10.1016/j.imb.2007.01198
- 280) Shimada, J., Inoue, D., *et.al.* (2007): Basin-wide groundwater flow study in volcanic low permeability bedrock aquifer with coastal submarine groundwater discharge. *IAHS publication No.312*, 75-85.
- 281) Taniguchi, M., Ishitobi, T., Burnett, W. and Shimada, J. (2007): Comprehensive evaluation of the

- groundwater-seawater interface and submarine groundwater discharge. IAHS publication No.312, 86-92.
- 282) Tokunaga, T., Kimura, Y. and Shimada, J.(2007): Existence of stagnant fresh groundwater and diffusion-limited chloride migration in a sub-sea formatio at Yatsushiro Bay, Japan. IAHS publication No.312, 197-200.
- 283) Shimada,J., Murakami,M. and Tsuji, K.(2007): Intergated Groundwater Resources Management and Policy in Western Aso Mountain Foot Groundwater Basin. 四万十流域圏学会誌, 6巻2号、47-54.
- 284) 増田龍哉・滝川 清・森本剣太郎・三迫陽介・古川恵太:”有明海熊本港周辺における「なぎさ線の回復」現地試験による生態系構築過程に関する研究”, 海洋開発論文集, pp.525-530. ,2007.7, 査読有
- 285) 倉原義之介・森本剣太郎・滝川 清・増田龍哉・古川恵太:”人工潟湖干潟「野鳥の池」における生物生息環境の変遷と HEP モデルの導入”, 海洋開発論文集, pp.483-488, 2007.7. 査読有
- 286) 森本剣太郎・滝川 清:”防災・減災に向けた災害被災者の意識と向き合う姿勢”, 海洋開発論文集, pp.243-248, 2007.7, 査読有
- 287) 青山千春・滝川 清・秋元和實・園田吉弘:”魚群探知機を利用した海底・海中環境特性把握のための音響的観測手法確立に関する研究”, 海洋開発論文集, 第 23 巻,pp.549-554, 2007.7, 査読有
- 288) 中村義文・福田治美・滝川 清・瀬口昌洋・大島 巖・堀川鎮史:”環境整備船「海輝」による有明海・八代海の環境調査計画の策定と調査結果”, 海洋開発論文集, pp.597-p602, 2007.7, 査読有
- 289) 園田吉弘・滝川 清・齋藤 孝:”有明海における生物生息環境の歴史的変動特性と海域の健康診断について”, 海洋開発論文集, 第 23 巻,pp.609-614, 2007.7, 査読有
- 290) 滝川 清・松本聖治・堀田英一・柴田剛志・尾木陽子・園田吉弘:”有明海・八代海再生へのマスタープラン～熊本県の取り組み～”, 海洋開発論文集, 第 23 巻,pp.261-p266, 2007.7, 査読有
- 291) 永尾謙太郎・滝川清・森本剣太郎・田淵幹修・芳川忍:”干潟域における熱収支過程のモデル化と現地適用性の検討”, 海岸工学論文集, 第 54 巻, pp.1141-1145, 2007.11, 査読有
- 292) 増田龍哉・滝川 清・森本剣太郎・丸山 繁・木田建次・大久保貴仁:”有明海干潟海域環境改善へ向けた人工巣穴による底質改善技術の現地実証試験”, 海岸工学論文集, 第 54 巻, pp.1131-1135, 2007.11, 査読有
- 293) 倉原義之介・古川恵太・森本剣太郎・増田龍哉・鐘ヶ江潤也・滝川 清:”干潟環境再生に向けた生物生息環境評価モデルの活用に関する検討”, 海岸工学論文集, 第 54 巻, pp.1401-1405, 2007.11 月, 査読有
- 294) 滝川 清・黒木淳博・増田龍哉・森本剣太郎・松永浩二・西尾 徹:”熊本県玉名横島海岸における防護と環境の調和を目指した新たな海岸保全技術の開発”, 海岸工学論文集, 第 54 巻, pp.1396-1400, 2007.11, 査読有
- 295) 中村義文・吉田秀樹・滝川 清・瀬口昌洋・大島 巖・堀川鎮史:”環境整備船「海輝」で取得された有明・八代海の海域環境の特徴”, 海岸工学論文集, 第 54 巻, pp.1136-1140, 2007.11, 査読有
- 296) Kentaro Morimoto, Kiyoshi Takikawa, Tatsuya Masuda :” Field Study on Characteristic of Ecosystem over the Artificial Tidal Flat in Areake Sea”, Japan, Asian and Pacific Coasts) pp1948-1959,2007, September 21-24. (accept)
- 297) 滝川清:”有明海・八代海の環境と防災、そして調和へのシステムづくり”沿岸域学会誌,日本沿岸域学会, Vol.20 NO1,pp.48-51(2007.6)
- 298) 滝川清・齋藤信一郎・園田吉弘:”有明海・八代海の環境再生—熊本県のとりくみ”閉鎖性海域の環境再生,恒星社厚生閣,pp.69-85(2007.10)
- 299) 滝川清・秋元和實・園田吉弘・増田龍哉:”有明海の海域環境の変動特性と再生方策”生物研究社,海洋と生物,NO173,vol,29-No.6,pp525-536(2007.12)
- 300) 委員長監修・滝川清国土交通省九州地方整備局・熊本港湾・空港整備事務所”平成 18 年度

- 環境整備船「海輝」年次報告書—有明海・八代海の海域環境調査結果—(2007.10)
- 301) 小池克明・劉 春学 (2007) スケール則を考慮した空間分布推定法と多孔質材料の空隙分布シミュレーションへの応用, *情報地質*, vol. 18, no. 3, p. 159-175.
- 302) 麻植久史・小池克明・吉永 徹・高倉伸一 (2007) 布田川—日奈久断層帯の深部比抵抗構造のイメージングと微小地震分布からの考察, *応用地質*, vol. 48, no. 4, p. 180-191.
- 303) Liu, C. and Koike, K. (2007) Extending Multivariate Space-time Geostatistics for Environmental Data Analysis, *Mathematical Geology*, vol. 39, no. 3, p. 289-305 (doi:10.1007/s11004-007-9085-2007).
- 304) Teng, Y. and Koike, K. (2007) Three-dimensional Imaging of a Geothermal System Using Temperature and Geological Models Derived from a Well-Log Dataset, *Geothermics*, vol. 36, no. 6, p. 518-538 (doi:10.1016/j.geothermics.2007.07.006).
- 305) Heriawan, M. N. and Koike, K. (2008) Identifying Spatial Heterogeneity of Coal Resource Quality in a Multilayer Coal Deposit by Multivariate Geostatistics, *International Journal of Coal Geology*, vol. 73, nos. 3-4, p. 307-330 (doi:10.1016/j.coal.2007.07.005).
- 306) Moukana, J. A. and Koike, K. (2008) Geostatistical Model for Correlating Declining Groundwater Levels with Changes in Land Cover Detected from Analyses of Satellite Images, *Computers & Geosciences* (in press, doi: 10.1016/j.cageo.2007.11.005).
- 307) Koike, K., Yoshinaga, T., and Asaue, H. (2008) Radon Concentrations in Soil Gas Considering Radioactive Equilibrium Conditions with Application to Estimating Fault-Zone Geometry, *Environmental Geology* (accepted)
- 308) Heriawan, M. N. and Koike, K. (2007) Correlating spatial model of coal quality with coal microstructures detected from X-ray CT image analysis, *Proc. IAMG'07- Geomathematics and GIS Analysis of Resources, Environment and Hazards*, Beijing, China, Aug. 26-31, 2007, p. 86-89.
- 309) Masoud, A., Koike, K., and Teng, Y. (2007) Geothermal reservoir characterization integrating spatial GIS models of temperature, geology, and fractures, *Proc. IAMG'07*, p. 176-180.
- 310) Koike, K., Oda, Y., Yoshinaga, T., Liu, C., and Yamada, F. (2007) Geological zoning of tideland sediments by a combination of sample reflectance and satellite remote sensing, *Proc. IAMG'07*, p. 469-472.
- 311) Moukana J. A. and Koike, K. (2007) Spatio-temporal modeling of groundwater levels and hydraulic conductivity with relation to land cover changes, *Proc. IAMG'07*, p. 473-476.
- 312) Liu, C. and Koike, K. (2007) Multi-scale spatial simulation of rock pores by geostatistics with a scaling law, *Proc. IAMG'07*, p. 569-572.
- 313) Saepuloh, A., Koike, K., and Prihadi, S. (2007) Accurate detection and mapping of altered minerals by optical remote sensing for an active volcano in the torrid zone, *Proc. 5th Int. Workshop on Earth Science and Technology*, Fukuoka, Japan, Dec. 3-4, p. 149-156.
- 314) 正路徹也・小池克明 (2007) 講座「地球統計学」：クリギング：誤差を考慮した空間データの補間, *日本地熱学会誌*, vol. 29, no. 4, p. 183-194.
- 315) 小池克明・正路徹也: 講座「地球統計学」：地球統計学的シミュレーションの基礎と応用, *日本地熱学会誌*, vol. 30, no. 1, p. 23-35.
- 316) 城 昭典、(軽部征夫監修)、“バイオセンサ・ケミカルセンサ事典”、分担執筆 pp. 531-539 (イオンセンサの原理・基礎理論)、テクノシステム、2007.
- 317) Akinori Jyo, Yuko Hamabe, Yo Nawata, Kazunori Yamabe, and Manabu Sugimoto, Metal Ion Selectivity of Bifunctional Cation Exchange Resins Containing Phosphonate and Sulfonate Derived from Crosslinked Chloromethylstyrene-styrene Copolymer Beads, *Journal of Ion Exchange*, 18(4), 198-203(2007).
- 318) Md. R. Awual, Shinya Urata, Akinori Jyo, Masao Tamada, and A. Katakai Zirconium(IV) Loaded Bifunctional Fiber Containing Both Phosphonate and Sulfonate as Arsenate Adsorbent, *Journal of Ion Exchange*, 18(4), 422-427(2007).
- 319) Danish J. Malik, Andrzej W. Trochimczuk, Akinori Jyo, Wodzimierz Tylus, Synthesis and Characterization of Nanostructured Carbons with Controlled Porosity Prepared from Sulfonated Divinylbiphenyl Copolymers, *Carbon*, 46(2), 310-319(2008).

- 320) Md. Rabiul Awual, Shinya Urata, Akinori Jyo, Masao Tamada, Akio Katakai, Arsenate Removal from Water by a Weak-base Anion Exchange Fibrous Adsorbent. *Water Research*, 42(3), 689-696(2008),
- 321) 希硫酸浸出—溶媒抽出による混合メッキスラッジからの有価金属の分離：河原正泰、豊福秀徳、J of MMIJ、第123巻、第1号、45-49頁（2007）
- 322) 湿式亜鉛製錬工程におけるシリカの基礎的挙動について：池信省爾、田原浩志、西山文浩、河原正泰、J of MMIJ、第124巻、第3号、印刷中（2008）

(2) 学会発表 (国際会議・シンポジウムのみ)

平成15年度

- 1) Kitano, T., Koyanagi, T. and Abe, S. The mechanism of transcriptional regulation of vitellogenin gene in Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). 7th International Symposium on Reproductive Physiology of Fish. May 18-23, 2003 (Mie). 招待講演
- 2) Abe, S.-I Checkpoint hypothesis about entrance into meiosis during newt spermatogenesis. International Symposium on Amphibian and Reptilian Endocrinology and Neurobiology (Korea) 2003年10月 招待講演
- 3) Abe, S.-I, Abe, K., Eto, K., Li, Y., Yamamoto, T., Maki, N. and Agata, K. Expression analysis of SCF and c-kit in the testis of Japanese newt, *Cynops pyrrhogaster*. International Symposium on Amphibian and Reptilian Endocrinology and Neurobiology (Korea) 2003年10月
- 4) Seki, T., Shigeru Morimura, Tohru Shigematsu, Hiroshi Maeda, Kenji Kida: Antitumor activity of rice-shochu post-distillation slurry and vinegar produced from the post-distillation slurry via oral administration in a mouse model. The 3rd International Conference on Food Factors (ICoFF 03) (2003).
- 5) Asaue, H., Koike, K., Yoshinaga, T., and Takakura, S.: Structural Analysis of Fracture Zones in Deep Parts of Active Faults in Southwestern Japan Using Magnetotelluric Survey, JSA03. IUGG2003 (XXIII General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, Sapporo, Japan, June 30 – July 11, 2003)
- 6) Asaue, H., Koike, K., Yoshinaga, T., and Takakura, S.: Three-dimensional Distribution Analysis of Resistivity in the Western Side of Mt. Aso, Southwestern Japan Using Magnetotelluric Method, GAI09. IUGG2003 (XXIII General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics, Sapporo, Japan, June 30 – July 11, 2003)
- 7) Shimada, J. 他4名: Survey Tidal Fluctuation of the Coastal Groundwater Seepage Revealed by Intensive Electric Resistivity. Proc. of IUGG/IAHS Sapporo 2003. A137
- 8) Shimada, J. 他7名: Groundwater flow system study in the Quaternary pyroclastic flow aquifer including coastal groundwater seepage-out. Joint AOGS 1st annual meeting, 5-9 July 2004, Singapore. Abstract vol.1.761.
- 9) Takio, S.: Retrotransposons in red alga *Porphyra yezoensis*, 6th International Marine Biotechnology Conference and 5th Asia Pacific Marine Biotechnology Conference (21-27 September 2003, Chiba, Japan)
- 10) Sundaray, J.K., Ohta K., Kitano T., Yamaguchi A., Matsuyama M. Diurnal expression rhythm of 17 β -hydroxysteroid dehydrogenase and P450arom gene in the protogynous wrasse, *Pseudolabrus sieboldi*. Fifth Congress of the Asia and Oceania Society for Comparative Endocrinology. March 26-30, 2004 (Nara).
- 11) Abe, S.-I and Eto, K. Induction of apoptosis by prolactin in spermatogonia of the testes in Japanese red-bellied newt (*Cynops pyrrhogaster*). Symposium on Apoptosis. Fifth Congress of the Asia and Oceania Society for Comparative Endocrinology. March 26-30, 2004 (Nara). 招待講演
- 12) Jyo, A., Okada, K., Preparation and Properties of bifunctional Cation Exchange fibers and resins derived from novel vinyl monomers. A. 226th American Chemical Society National Meeting, New York, NY, United States, September 7-11(2003). 招待講演

平成16年度

- 13) Abe, S.-I. and Eto, K. Control of meiosis initiation in the testis from Japanese newt *Cynops pyrrhogaster*. Symposium 6.1: Frontier Research in Animal Reproduction and Development Using Native Japanese Species. XIXth International Congress of Zoology. August 23-27, 2004, Beijing, China. 招待講演
- 14) Kitano, T., Yoshinaga, N., Adachi, R. and Abe, S. Action of 11-ketotestosterone in gonadal sex differentiation in Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). 5th International Symposium on Fish Endocrinology. September 5-9, 2004 (Castellon, Spain).

- 15) Kawakami, Y., Kitano, T., Adachi, S., Yamauchi, K. and Ohta, H. Transcriptional activity of conger eel thyroid hormone receptors with thyroid hormone. 5th International Symposium on Fish Endocrinology. September 5-9, 2004 (Castellon, Spain).
- 16) Kitano, T. Effects of hormones and endocrine disrupting chemicals on temperature-dependent sex determination in Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). Bilateral Symposium Italy and Japan. November 16-19, 2004 (Mie, Japan). 招待講演
- 17) Jyo, A., Matsuura, R., Hamabe, Y., Sugimoto, M., Tamada, M., Katagai, A., and Yoshii, F., (2004). Properties of Bifunctional Phosphonate Fibers Derived from Chloromethylstyrene Grafted Polyolefine Fibers, 11th International Conference on Polymers and Organic Chemistry 2004, Hotel Krystal, Prague, Czech Republic, July, 18-23(2004).
- 18) Yamabe, K., Yamada, N., Jyo, A., Katakai, A., Tamada, M., Yoshii, F., Sugo, T., (2004). Preparation and Characterization of Bifunctional Chelating Fiber Having Aminomethylphosphonate and Sulfonate Groups, 11th International Conference on Polymers and Organic Chemistry 2004, Hotel Krystal, Prague, Czech Republic, July, 18-23(2004).
- 19) Nerenberg, R., Yasunori Kawagoshi, Kumamoto University, Bruce E. Rittmann: Kinetics and Microbial Ecology of Perchlorate-Reducing Bacteria: Implications for Remediation, The annual international conference on soils, sediments and water, <http://www.umasssoils.com/abstracts2004/Tuesday/envbiotechnology.htm>, (October 18-21, 2004, University of Massachusetts Amherst, Massachusetts, USA)
- 20) Tamura, A. and Koike, K.: Spatio-Temporal change Analysis of Sea Surface Temperature using Thermal Infrared Band Data of Landsat TM, 32nd International Geological Congress, G03.09. IGC32 (Florence-Italy, August 20-28, 2004)
- 21) Koike, K. and Kuroki, T.: Spatial Estimation by Considering Scaling Law of Geologic Data With Application to Pore Distribution Modeling in Porous Media, G13.03. IGC32 (Florence-Italy, August 20-28, 2004)
- 22) Koike, K., Kamihoriuchi, T., and Sanga, T.: Synthetic Lineament Analysis for Detecting Fracture Systems by Shaded DEM and Satellite Images, G13.05. IGC32 (Florence-Italy, August 20-28, 2004)
- 23) Koike, K. and Matsuda, S.: Sensitivity Analysis of Spatial Estimation to Identify Influence Factors of Geologic Data Distribution, G13.06. IGC32 (Florence-Italy, August 20-28, 2004)
- 24) Ueki, T., Koike, K., Kouda, R. and Inokuchi, T.: Detecting Topographic Features of Landslide Area with Three-Dimensional Analysis of Satellite Lineaments, G13.06. IGC32 (Florence-Italy, August 20-28, 2004)
- 25) Asaue, H., Koike, K., Tanaka, N., Yoshinaga, T., and Takakura, S.: Three-dimensional Hydrogeologic Modeling by a Combination of Magnetotelluric and Audio-Magnetotelluric Methods, T08.04. IGC32 (Florence-Italy, August 20-28, 2004)
- 26) Uchino, A.: Chromosomal variation and allopatric species-formation elucidated by the H-segments in Japanese Trilliums. International conference on 'Evolutionary botany of certain plant-groups of the east Eurasian floristic element related to Japanese flora on the basis of chromosomes'. (Hiroshima, Oct. 30-31, 2004)
- 27) Wang, L. and Uchino, A. : Cytogenetic structure and breeding system of natural populations of *Paris tetraphylla* endemic of Japan. International conference on 'Evolutionary botany of certain plant-groups of the east Eurasian floristic element related to Japanese flora on the basis of chromosomes'. (Hiroshima, Oct. 30-31, 2004)
- 28) Jyo, A., and Hamabe, Y., (2005). Rapid Uptake of Heavy Metal Ions from Their Dilute Solutions. 229th American Chemical Society National Meeting, San Diego, CA, United States, March 13-17, 2005.
- 29) Shigematsu, T., Yueqin Tang, Shigeru Morimura and Kenji Kida "Microbial diversity and metabolic pathway analyses of a mesophilic acetate-degrading methanogenic community in a chemostat cultivation" 1st International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology (BioMicro World 2005), Book of Abstracts, p. 155, March 15-18th, 2005, Badajoz, Spain.

平成17年度

- 30) Kitano, T., Adachi, R., Yoshinaga, N. and Abe, S. Role of androgen in gonadal sex differentiation in Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). The 15th International Congress of Comparative Endocrinology (Boston, USA), 27 May 2005.
- 31) Shiraiishi, E., Yoshinaga, N., Miura, T., Wakamatsu, Y., Ozato, K., Abe, S. and Kitano, T. Müllerian inhibiting substance is required for sexually dimorphic proliferation of germ cells during gonadal sex differentiation in medaka (*Oryzias latipes*). The 15th International Congress of Comparative Endocrinology (Boston, USA), 27 May 2005.
- 32) Yang, J., Adachi, R., Yoshinaga, N., Abe, S. and Kitano, T. Effects of estrogen and estrogenic chemicals on gonadal sex differentiation in Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). The 15th International Congress of Comparative Endocrinology (Boston, USA), 27 May 2005.
- 33) Ohta, K., Sundaray, J.K., Kitano, T., Shibata, Y., Matsuda, M., Yamaguchi, A., Matsuyama, M. and Nagahama, Y. Involvement of 17 β -hydroxysteroid dehydrogenase in the sex change of a protogynous wrasse, *Pseudolabrus sieboldi*. The 15th International Congress of Comparative Endocrinology (Boston, USA), 27 May 2005.
- 34) Bueget Saribek, Ko Eto, Mikiko Saigo, Shin-ichi Abe. Prolactin induces the tyrosine phosphorylation of a cytosolic protein during spermatogonial apoptosis in newt spermatogenesis. The 15th International Congress of Comparative Endocrinology (Boston, USA), 27 May 2005.
- 35) Ko Eto, Jyunpei Yukinari, Shin-ichi Abe. A novel protease is involved in execution of prolactin-induced spermatogonial apoptosis during newt spermatogenesis. The 15th International Congress of Comparative Endocrinology (Boston, USA), 27 May 2005.
- 36) Ozlem Kutlu, Ko Eto, Yuwen Li, Ichiro Uchida, Hiroshi Tarui, Kiyokazu Agata, Shin-ichi Abe. Expression of neuregulin mRNA is upregulated by follicle-stimulating hormone in Sertoli cells at the spermatogonial stage during newt spermatogenesis. The 15th International Congress of Comparative Endocrinology (Boston, USA), 27 May 2005.
- 37) Abe, S.-I. Mechanism of Meiosis Initiation during Spermatogenesis. The 52nd NIBB Conference "Reproductive Strategies" Jan. 20-23, 2006, Okazaki. 招待講演
- 38) Ko Eto, Kazufumi Eda, Motoshi Hayano, and Shin-ichi Abe. A Conserved RNA-Binding Protein Involved in Prolactin-Induced Apoptosis during Newt Spermatogenesis. The 52nd NIBB Conference "Reproductive Strategies" Jan. 20-23, 2006, Okazaki.
- 39) Abe, S.-I., Y. Jin, I. Uchida, K. Eto, K. Abe, T. Kitano and A. Nagafuchi. Size-Selective Junctional Barrier in Newt Testis. The 5th Intercongress Symposium of the Asia and Oceania Society for Comparative Endocrinology(AOSCE), Feb. 7-10, 2006, The Pathumwan Princess Hotel, Bangkok, Thailand.
- 40) K. Eto, K. Fukaura, J. Yukinari, K. Takamune, S-I. Abe. A novel protease involved in execution of prolactin-induced spermatogonial apoptosis during newt spermatogenesis. The 5th Intercongress Symposium of the Asia and Oceania Society for Comparative Endocrinology(AOSCE), Feb. 7-10, 2006, The Pathumwan Princess Hotel, Bangkok, Thailand.
- 41) The evaluation of the infiltration through stemflow in a warm-humid forested catchments. Proc. on International conference on Head water control VI, Bergen, Norway 2005年6月20-23日 (井川・嶋田・清水・小林による共著)
- 42) The behavior of entrapped air in the bedrock fracture and the implication of storm runoff mechanism (Onda, Masuguchi, Tsujimura, Furuya, Shimada) H23C-1435, AGU fall meeting 2005.
- 43) Role of Groundwater Originated from Volcanic Rock in Rainfall-Runoff Process of Spring in a Forested Headwater Catchment (Iwagami, Tsujimura, Onda, Shimada, Tanaka) H23C-1442, AGU fall meeting 2005.
- 44) Use of self-potential (SP) method to understand the regional groundwater flow system (Sato, Shimada, Gotoh) H23E-1482, AGU fall meeting 2005.
- 45) Analysis of stable chlorine isotopic ratios and saline water diffusion model in sedimentary formation, Yatsushiro Bay, Japan (Kimura, Tokunaga, Inoue, Shimada, Hase) H51A-0342, AGU fall meeting

- 2005.
- 46) Groundwater flow system study in volcanic low permeability bedrock basin (Inoue, Shimda, Hase, Miyaoka) H23E-1478, AGU fall meeting 2005.
 - 47) Morimoto, K., Takikawa, K., Tanaka, K., Masuda, T. "Study on Environmental Change in Initial Stage in Artificial Tidal Flat", Asian and Pacific Coasts, pp.559-562. 2005.9.4-8.
 - 48) Tanaka, K., Narimatsu, A., Morimoto, K. and Takikawa, K. "Turbulent Characteristics of the Atmospheric Surface Layer in the Inter-tidal Zone of the Ariake Sea", Asian and Pacific Coasts , pp.679-682. 2005.09.4-8.
 - 49) Takikawa, K., Aoyama, C., Tanaka, K. and Morimoto, K. "Characteristic Environment in Yatsushiro Sea ", Asian and Pacific Coasts pp. 555-558. 2005.09.4-8.
 - 50) Tanaka, K., Narimatsu, A., Morimoto, K. and Takikawa, K. "Surface Energy on the Tidal Flat of Ariake Sea", the 8th International Conference on Cohesive Sediment Transport (INTERCOH2005), pp.42-43. 2005.09.20-23.
 - 51) Tanaka, K., Narimatsu, A., Morimoto, K. and Takikawa, K. "Turbulent Characteristics of the Atmospheric Surface Layer on the Tidal Flat of Ariake Sea", the 8th International Conference on Cohesive Sediment Transport (INTERCOH2005), pp. . 2005.09.20-23.
 - 52) Harada, H., Takikawa, K. and Hayashi, Y. "The Effects of Salinity on Water Purification Ability of ARIAKE Sediment," The Asian Pacific Confederation of Chemical Engineering October 17(sun,)-21(Thu.),2005 Kitakyushu, Japan. pp. - . 2004.10.17-21.
 - 53) Tanaka, K., and Takikawa, K. "Atmospheric turbulent flux observation on the tidal zone over the Ariake Sea, Japan", 14th Conference of Sea Atmosphere Interaction, 86th American Meteorological Society Annual Meeting, 29 Jan. Atlanta, GA, USA. Pp.1-6. 2006. 2. 1.
 - 54) Koike, K., Yoshinaga, T., and Kurihara, Y. (2005) Volcanic Gas Chemistry for Estimating Temporal Changes of Temperature and Pressure in Geothermal Reservoir, Proc. World Geothermal Congress 2005, Antalya, Turkey, CD-ROM press.
 - 55) Teng, Y. and Koike, K. (2005) Synthetic 3D Imaging of Geothermal System Using Well-Logging Data Set, Proc. World Geothermal Congress 2005, Antalya, Turkey, CD-ROM press.
 - 56) Moukana, J. A., Masoud, A., and Koike, K. (2005) Geostatistical Analysis of Fluctuations in the Groundwater Levels by Considering Land-cover Changes, Proc. IAMG' 05: GIS and Spatial Analysis, Toronto, Canada, vol. 1, pp. 111-116.
 - 57) Koike, K. and Asaue, H. (2005) Spatial Modeling of Magnetotelluric Resistivity for Detecting Deep Hydrogeologic Structures, Proc. IAMG' 05: GIS and Spatial Analysis, Toronto, Canada, vol. 1, p. 171-176.
 - 58) Masoud, A. and Koike, K. (2005) Remote Sensing and GIS Integration for Groundwater Potential Mapping in Sinai Peninsula, Egypt, Proc. IAMG' 05: GIS and Spatial Analysis, Toronto, Canada, vol. 1, pp. 440-445.
 - 59) Liu, C. and Koike, K. (2005) Multivariate Space-time Geostatistical Modeling of Nutritive Salts in a Closed Sea Environment, Proc. IAMG' 05: GIS and Spatial Analysis, Toronto, Canada, vol. 2, pp. 710-715.
 - 60) Heriawan, M. N. and Koike, K. (2005) Multivariate Geostatistical Estimation of Coal Quality in a Multilayered Deposit, Proc. IAMG' 05: GIS and Spatial Analysis, Toronto, Canada, vol. 2, pp. 1052-1058.
 - 61) Sanga, T. and Koike, K. (2005) A New Lineament Extraction Method by Considering Topographic Features and Spatial Correlations, Proc. 3rd International Workshop on Earth Science and Technology, Fukuoka, Japan, pp. 495-502.
 - 62) Heriawan, M. N. and Koike, K. (2005) Geostatistical Estimation and Simulation for Uncertainty Assessment of Coal Resources, Proc. 3rd International Workshop on Earth Science and Technology, Fukuoka, Japan, pp. 267-274.
 - 63) Tamura, A, Nakasuru, T., Koike, K., and Yamada, F. (2005) Remotely Sensed Space-Time Changes of Sea Environments Using Reflectance Spectra of Surface Materials, Proc. 3rd International

Workshop on Earth Science and Technology, Fukuoka, Japan, pp. 425-432.

- 64) Takano, H., Machida, M., Takio, S., Takechi, K., Hasebe, M. Plant homologs of bacterial peptidoglycan biosynthesis genes in moss. XVII International Botanical Congress, 2005, June 17-23, Vienna at Austria
- 65) Hayashida, A., Takechi, K., Takio, S., Fujita, T., Hiwatashi, Y., Hasebe, M., Takano, H. Isolation of mutant lines with decreased numbers of chloroplasts per cell from a tagged mutant library of the moss *Physcomitrella patens*. Moss 2005, June 23-26, Brno at Czech

平成 18 年度

- 66) Buget SARIBEK, Ko ETO, Mikiko SAIGO, Shin-ichi ABE.:Role of the Hsp90b in Prolactin-Induced Germ Cell Apoptosis during Spermatogenesis of Japanese Red-Bellied Newt (*Cynops pyrrhogaster*). 20th IUBMB International Congress of Biochemistry and Molecular Biology and 11th FAOBMB Congress(June 18-23, 2006,Kyoto,Japan)
- 67) Jidong Zhang, Ko Eto, Shin-ichi Abe.:Neuregulins promote spermatogonial proliferation and expression of meiosis-specific gene Spo11 during mouse spermatogenesis. 20th IUBMB International Congress of Biochemistry and Molecular Biology and 11th FAOBMB Congress (Kyoto, Japan, June 18-23, 2006)
- 68) Ko Eto, Jidong Zhang, Seiko Okuma, Shin-ichi Abe.:Neuregulins promote spermatogonial proliferation and expression of meiosis-specific gene Spo11 during mouse spermatogenesis. 23rd CONFERENCE OF EUROPEAN COMPARATIVE ENDOCRINOLOGISTS, (Manchester, UK, Aug. 28- Sep. 2. 2006)
- 69) Kimura, T., Tanaka, Y., Hanada, K., Takio, S. and Saito, A. :Cryptic polyadenylation sites of an RNA virus transgene expressed in tobacco plants. 20th IUBMB International Congress of Biochemistry and Molecular Biology and 11th FAOBMB Congress. June 18-23, 2006, Kyoto Japan.
- 70) T. Nishiyama, M. Shimamura, K. Furukawa and T. Fujii.:A heme protein from an anaerobic ammonium-oxidizing biomass having the features conforming to those of a putative hydrazine-oxidizing enzyme, 29th Annual Meeting of the Molecular Biology Society of Japan, 1p-B-239(2006.6)
- 71) Yasunori Kawagoshi, Masaharu Nakao, Naoe Hino, Tomonori Iwasa, and Kenji Furukawa.: Effect of nitrogen-load condition on hydrogen production and bacterial community in continuous anaerobic hydrogen fermentation process., 2006 WCMCA International Conference on Water Conservation and Management in Coastal Area, 502-508, (Seosan, Korea ,Nov. 14-16, 2006)
- 72) Daisuke Yazaki, Ryoichi Kusumoto, Yasuhiro Nakamura Ichiro Teshiba, and Yasunori Kawagoshi.: Fundamental study on application of negative-pressure-microbubble aerated open channel-filter bed to the piggery wastewater treatment., 2006 WCMCA International Conference on Water Conservation and Management in Coastal Area, 186-192 (Seosan, Korea,Nov. 14-16, 2006)
- 73) Masaharu Nakao, Yasunori Kawagoshi, Naoe Hino, Tomonori Iwasa, and Kenji Furukawa, Stable fermentative hydrogen production by polyvinyl alcohol (PVA) gel beads fluidized bed reactor., 495-501, (Seosan, Korea,Nov. 14-16, 2006)
- 74) Akinori Jyo, Yuko Hamabe, and Yasuyuki Hirashima, Metal Ion Selectivity of Bifunctional Resin Containing Aminomethylphosphonate and Sulfonate, International Symposium on Ion Exchange in Korea (2006) and 22nd Annual Meeting of JAIE. (Yonsei University, Seoul, Korea.October 19 – 20, 2006)
- 75) Manabu Sugimoto, Yuko Hamabe, and Akinori Jyo.: Electronic Structure Study on Metal Ion Selectivity of Phosphoric and Sulfonic Acid Ion Exchange Resins, International Symposium on Ion Exchange in Korea (2006) and 22nd Annual Meeting of JAIE.(Yonsei University, Seoul, Korea,October 19 – 20, 2006)
- 76) Kei Tomiyasu, Shigeki Ikeda, Akinori Jyo, Tetsuya Yamaki, and Masaru Yoshida.:Phosphonic Acid Type Cation Exchange Membrane Prepared by Gamma-ray Induced Graft Polymerization, International Symposium on Ion Exchange in Korea (2006) and 22nd Annual Meeting of JAIE.

- (Yonsei University, Seoul, Korea, October 19 – 20, 2006)
- 77) Akinori Jyo, Yuko Hamabe, and Yasuyuki Hirashima.: Synthesis and Properties of Bifunctional Chelating Resin Containing Aminomethylsulfonate and Sulfonate. 12th International Conference on Polymers and Organic Chemistry 2006.(Okazaki Conference Center July 2-7, 2006)
 - 78) Kazumi Nagata, Tomomi Fukunaga, Kenji Okada, Akinori Jyo, Masao Tamada, and Toshihiro Ihara.: Polymer Supported Active Esters for Preparation of Functional Amides, 12th International Conference on Polymers and Organic Chemistry 2006(Okazaki Conference Center, July 2-7, 2006)
 - 79) Md. Rabiul Awual, Shinya Urata, Akinori Jyo, Masao Tamada, and Akio Katakai.: Anion Exchange Fibers for Rapid and Selective Removal of Arsenate Species in Water, 12th International Conference on Polymers and Organic Chemistry 2006.(Okazaki Conference Center July 2-7, 2006)
 - 80) Paleo-hydrology information from the lake bottom deposit core and its pore water, Lake Kasumigaura, Japan. (Takamoto, Shimada, Tokunaga) H11A-1239, AGU fall meeting 2006.9)
 - 81) The seasonal fluctuation of groundwater storage in the volcanic headwater region by using electrical resistivity tomography (Ono, Shimada, Sato) H43E-0530, AGU fall meeting 2006.
 - 82) Quantitative evaluation of stemflow flux during the rainfall-discharge process in a forested area. (Ikawa, Shimada, Shimizu) H43E-0531, AGU fall meeting 2006.
 - 83) Basin wide Nitrate-Nitrogen pollution of groundwater, Miyakonojo, Japan, with the relation of the regional groundwater flow system. (Mikami, Shimada, Zikuzono) H41B-0390, AGU fall meeting 2006.
 - 84) Diffusion-limited chloride migration revealed by stable chlorine isotope profile and dating of groundwater age at Yatsushiro bay, Kumamoto, Japan (T Tokunaga, Y Kimura, J Shimada, A Sano, T Hishiya) H41B-0386, AGU fall meeting 2006.
 - 85) A multi-tracer and modeling study of groundwater in Kherlen River Basin, eastern Mongolia (M Tsujimura, S Higuchi, J Shimada, Y Abe, T Yamanaka, T Tanaka) H41E-0454, AGU fall meeting 2006
 - 86) Le Cong Nhat Phuong, Ngyen Phon Phu, Ngo Ke Suong, Nguyen Tien Thang, Pham Khac Lieu and Kenji Furukawa, Nitritation-anammox Pilot System for Nitrogen Removal from Effluent of UASB Reactor Treating Swine Wastewater, Proceedings of The 7th General Seminar of Core University Program, pp. 313-319, Danag, Vietnam (2007.2.27-28)
 - 87) Tran Thi Hien Hoa, Luong Ngoc Khanh, Kakao Fujii, Munesige Kinoshita, Hiroyuki Okamoto and Kenji Furukawa, Anammox Treatment Performance Using Malt Ceramics as a Biomass Carrier, Proceedings of The 7th General Seminar of Core University Program, pp. 361-369, Danag, Vietnam (2007.2.27-28)
 - 88) Shin-ichi Abe and Ko Eto: Binary Switch Mechanism toward Meiosis or Apoptosis in Late Spermatogonia in the Testes in Japanese Newt, *Cynops pyrrhogaster*. International Symposium on Amphibian and Reptile Endocrinology and Neurobiology, Berkeley, CA (Mar. 26-30, 2007) 招待講演
 - 89) Ko Eto, Buget Saribek, Yuji Jin, Mikiko Saigo and Shin-ichi Abe: HSP90b is Involved in Signaling Prolactin-Induced Apoptosis in Newt Testis. International Symposium on Amphibian and Reptile Endocrinology and Neurobiology, Berkeley, CA (Mar. 26-30, 2007)
 - 90) Ichiro Uchida, Ozlem Kutlu, Ko Eto, Hiroshi Tarui, Kiyokazu Agata, Shin-ichi Abe: The function of Stem Cell Factor and Neuregulin in the Proliferation and Differentiation of Newt Spermatogonia by Using Culture System. International Symposium on Amphibian and Reptile Endocrinology and Neurobiology, Berkeley, CA (Mar. 26-30, 2007)
 - 91) Mikiko Saigo, Hirotaka Nishi, Ko Eto and Shin-ichi Abe.:The Expression of Prolactin Receptor Isoforms and the Role of Sertoli Cells in the Apoptosis of Spermatogonia in the Testis of Japanese Newt, *Cynops pyrrhogaster*. International Symposium on Amphibian and Reptile Endocrinology and Neurobiology, Berkeley, CA (Mar. 26-30, 2007)
 - 92) Issei Toyooka, Toshihiro Kawasaki, Kazufumi Eda, Motoshi Hayano, Ai Utoguchi.: Ko Eto and Shin-ichi Abe Protective Role of a Conserved RNA Binding Protein in Spermatogonial Apoptosis

Induced by Prolactin during Newt Spermatogenesis. International Symposium on Amphibian and Reptile Endocrinology and Neurobiology, Berkeley, CA (Mar. 26-30, 2007)

- 93) Akinori Jyo, Yoshikazu Shibata, Yuki Fujii, Masao Tamada, and Akio Katakai.: Bifunctional Chelating Fiber Containing Aminomethylphosphonate and Sulfonate. 233rd American Chemical Society National Meeting, I&EC 183, (Chicago, IL, U.S.A March 25-29, 2007)

平成19年度

- 94) Shiraishi E., Miura, T., Abe, S. and Kitano T. Role of Mullerian inhibiting substance on gonadal sex differentiation in medaka (*Oryzias latipes*). 8th International Symposium on Reproductive Physiology of Fish (St Malo, France), 3-8 June, 2007.
- 95) Shirozu, T., Shiraishi E., Yoshinaga N., Kanamori A., Kubo Y., Hori H. and Kitano T. The mechanism of transcriptional regulation of Mullerian inhibiting substance in Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*) and medaka (*Oryzias latipes*). 8th International Symposium on Reproductive Physiology of Fish (St Malo, France), 3-8 June, 2007.
- 96) Yamaguchi, T. and Kitano, T. The mechanism of transcriptional regulation of P450 aromatase gene by Foxl2 in Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). 8th International Symposium on Reproductive Physiology of Fish (St Malo, France), 3-8 June, 2007
- 97) G.Mostafa, H.Ohgami, S.I.Abe and K.Takamune Xtr protein, One of the key Molecules for Progression of Meiotic Cycle in *Xenopus laevis*. 6th CONGRESS OF THE ASIA AND OCEANIA SOCIETY FOR COMPARATIVE ENDOCRINOLOGY, Dec. 10-14, 2007, Univ. of North Bengal, Siliguri, West Bengal, India
- 98) J.Zhang, S.Okuma, K.Eto and S.-I.Abe Neuregulins Promote Mouse Spermatogonial Proliferation and Expression of Meiosis-Specific Genes in Vitro. 6th CONGRESS OF THE ASIA AND OCEANIA SOCIETY FOR COMPARATIVE ENDOCRINOLOGY, Dec. 10-14, 2007, Univ. of North Bengal, Siliguri, West Bengal, India
- 99) O.Oral, I.Uchida, K.Eto, H.Tarui, K.Agata, N.Araki, S.-I.Abe Signaling Mechanism of Neuregulin1-dependent proliferation in Newt (*Cynops pyrrhogaster*) Spermatogonia. 6th CONGRESS OF THE ASIA AND OCEANIA SOCIETY FOR COMPARATIVE ENDOCRINOLOGY, Dec. 10-14, 2007, Univ. of North Bengal, Siliguri, West Bengal, India
- 100) S.-I.Abe and K.Eto Binary Switch Mechanism toward Meiosis or Apoptosis in Late Spermatogonia in the Testes in Japanese Newt, *Cynops pyrrhogaster*. 6th CONGRESS OF THE ASIA AND OCEANIA SOCIETY FOR COMPARATIVE ENDOCRINOLOGY, Dec. 10-14, 2007, Univ. of North Bengal, Siliguri, West Bengal, India. 招待講演
- 101) Watanabe, T. and Henmi, Y. Life history of the commensal pea crab *Arcotheres alcocki* living in the bivalve *Barbatia virescens*, Meeting of the International Society of Invertebrate Reproduction and Development, Panama, 2007.8.
- 102) Taichi Yamamoto, Keita Takaki, Touichirou Koyama and Kenji Furukawa, Novel partial nitrification treatment for anaerobic digestion liquor of swine wastewater as pretreatment for ANAMMOX, Proceeding of Nutrient Removal 2007, pp.470-482(2007)
- 103) Sen Qiao, Yingjun Cheng, Toichiro Koyama and Kenji Furukawa: Application of partial nitrification-Anammox process for nitrogen removal of anaerobic digester liquor treatment, Proceeding of IWA Biofilm Technologies Conference, pp. 419-420, Singapore (2008.1.08-10)
- 104) Model estimation of stemflow contribution during rainfall-runoff process in a mountainous forested area. IAHS/IUGG Perugia Italy, 2007.07, (R.Ikawa, J.Shimada, T. Shimizu)
- 105) Taniguchi, M., Ishitobi, T., Burnett. W. and Shimada, J.(2007): Comprehensive evaluation of the groundwater-seawater interface and submarine groundwater discharge. IAHS/IUGG Perugia Italy, 2007.07, (Taniguchi, M., Ishitobi, T., Burnett. W. and Shimada, J.) ほか国外学会発表9件
- 106) Akinori Jyo, Yuko Hamabe, Yo Nawata, Kazunori Yamabe, and Manabu Sugimoto, Metal Ion Selectivity of Bifunctional Cation Exchange Resins Containing Phosphonate and Sulfonate Derived from Crosslinked Chloromethylstyrene-styrene Copolymer Beads, 4th International Conference on Ion

- Exchange (Abstract book p 9), Chiba University, Oct.15-18, 2007.
- 107) Md. R. Awual, Shinya Urata, Akinori Jyo, Masao Tamada, and A. Katakai, Zirconium(IV) Loaded Bifunctional Fiber Containing Both Phosphonate and Sulfonate as Arsenate Adsorbent, 4th International Conference on Ion Exchange (Abstract book p 30), Chiba University, Oct.15-18, 2007.
- 108) Hirotaka Matsuura, Yusuke Morioka, Akinori Jyo, Masao Tamada, Akio Katakai. Bifunctional Chelating Fiber Containing Iminodiacetate and Sulfonate Groups Derived from Polyolefin Co-grafted with Chloromethylstyrene and Styrene for Trace Metal Analysis, International Symposium on Metallomics 2007 (Abstract Book p.108), Nagoya Congress Center, Nov. 28-Dec. 1, 2007.

VII 外部資金

研究費の名称	研究経費 (千円)	期間(年度)	交付を受けた者
科学研究費補助金			
・基盤研究 (A)	46,100	2002-2005	嶋田 純
・基盤研究 (A)	38,600	2005-2008	嶋田 純
・基盤研究 (A)	39,650	2002-2004	滝川 清
・基盤研究 (A)	53,040	2002-2005	滝川 清
・基盤研究 (B)	20,000	2004-2006	嶋田 純
・基盤研究 (B)	8,900	2005-2007	嶋田 純
・基盤研究 (B)	12,400	2002-2005	安部眞一
・基盤研究 (B)	15,000	2006-2008	安部眞一
・基盤研究 (B)	6,600	2002-2003	小池克明
・基盤研究 (B)	6,400	2006	小池克明
・基盤研究 (B)	2,000	2007	小池克明
・基盤研究 (B)	15,400	2004-2006	古川憲治
・基盤研究 (C)	3,500	2005-2007	嶋田 純
・基盤研究 (C)	1,400	2003	河原正泰
・基盤研究 (C)	2,600	2004	河原正泰
・基盤研究 (C)	1,000	2005	河原正泰
・基盤研究 (C)	3,770	2007	川原正康
・基盤研究 (C)	2,990	2007	滝尾 進
・基盤研究 (C)	1,500	2007	逸見 泰久
・特定領域研究	13,000	2004	滝尾 進
・特定領域研究		2004-2008	
・特定領域研究	7,500	2005-2006	北野・安部
・特定領域研究	4,100	2005-2007	北野・安部
・特定領域研究	3,300	2007	北野・安部
・萌芽研究	3,400	2005-2006	安部眞一
・萌芽研究	5,000	2005	嶋田 純
・アジアアフリカ学術基盤 形成事業	32,890	申請中	古川憲治 (本拠点グループ全体)
・若手研究 (B)	1,400	2005-2007	北野 健
・若手研究 (B)	2,000	2007	北野 健
・科研費	1,900	2006	木田健次
・科研費	1,600	2006	木田健次
・科研費	900	2006	木田健次
・科研費	1,950	2007	木田健次
他省庁・研究助成法人・民間企業からの研究費等			
・地域貢献特別支援事業	39,021	2002-2004	滝川 清
・戦略的基礎研究推進事業	255,017	2001-2006	嶋田 純
・大学等解放推進事業 (Jr. サイエンス事業)	300	2006	逸見泰久
・政策創造研究センタープ ロジェクト研究	2,000	2006	逸見泰久
・政策創造研究センター プロジェクト研究	1,600	2007	逸見泰久

・科学技術庁振興調整費	23,100	2001-2003	安部眞一
・科学技術庁振興調整費	126,194	2005	滝川 清
・文部科学省科学技術振興調整費	104,000	2006	(本拠点グループ) 滝川 清
・科学技術庁振興調整費	7,033	2006	木田健次
・環境省地球環境研究総合推進費	6,752	2003	嶋田 純
・環境省廃棄物処理等科学研究費補助金	27,300	2006	古川憲治
・住友財団研究助成	2,100	2004	古川憲治
・科学技術庁振興調整費	126,194	2005	滝川 清
・科学技術庁振興調整費	104,000	2006	滝川 清
・科学技術庁振興調整費	106,132	2007	滝川 清
・前田記念工学振興財団研究助成	1,000	2004	川越保徳
・前田記念工学振興財団研究助成	1,000	2007	川越保徳
・西田鉄工研究基金	1,100	2005-2006	川越保徳
・トヨタ財団市民社会プロジェクト助成	5,000	2002-2003	逸見泰久
・WWFJ 自然保護助成	900	2003	逸見泰久
・プロ・ナトゥー ラ・ファンド研究助成	1,000	2003	逸見泰久
・奨学寄附金 栗田工業(株)	1,000	2003	城 昭典
・西田鉄鋼研究基金助成	1,200	2003-2004	城 昭典
・本渡市委託研究費	3,500	2003	逸見泰久
・都城市受託研究費	500	2005	嶋田 純
・都城市受託研究費	500	2006	嶋田 純
・都城市受託研究費	500	2007	嶋田 純
・アークリソース(株)受託研究	1,000	2005-2007	北野 健
・(独)農業技術研究機構・九州沖縄農業研究センター 受託研究	1,000	2004-2005	木田建次
・(株)日揮 受託研究	53,000	2003-2005	木田建次
・(株)ヤンマー受託研究	32,000	2002-2005	木田建次
・(独)農業技術研究機構・九州沖縄農業研究センター 受託研究	9,000	2004-2006	木田建次
・(財)地球環境産業技術研究機構 受託研究	16,000	2002-2004	木田建次
・(株)りゅうせき 受託研究	12,600	2004	木田建次
・(財)くまもとテクノ産業財団 受託研究	1,500	2004	木田建次
・(財)畜産環境整備機構 受託研究	1,000	2004	木田建次
・NEDO 受託研究	9,528	2006	木田健次
・NEDO 受託研究	11,185	2007	木田健次

・(株)りゅうせき受託研究	7,692	2006	木田健次
・(株)りゅうせき受託研究	7,692	2007	木田健次
・九州沖縄農業研究センター 受託研究	4,000	2006	木田健次
・九州沖縄農業研究センター 受託研究	3,000	2006	木田健次
・(株)瑞鷹 共同研究	5,400	2004	木田健次
・(株)瑞鷹 共同研究	2,700	2006	木田健次
・(株)霧島酒造共同研究	6,900	2004	木田健次
・(株)バイファ共同研究	2,150	2004	木田健次
・(株)バイファ共同研究	2,150	2006	木田健次
・南国興産(株)共同研究	872	2006	木田健次
・北海道農業協同組合中央会共同研究	900	2006	木田健次
・東京瓦斯(株)共同研究	1,530	2006	木田健次
・東京瓦斯(株)共同研究	3,000	2007	木田健次
・(財)北九州産業学術推進機構 共同研究	1,220	2004	木田健次
・国立極地研・京都大学防災研 共同研究費	250	2006	小池克明
・日本酒造組合中央会 共同研究	3,000	2004	木田健次
・核燃料サイクル機構先端基礎研究助成	9,000	2005-2007	嶋田 純
・資源素材・素材学会、受託研究	850	2006	嶋田 純
・資源素材・素材学会、受託研究	800	2007	嶋田 純
・原子力環境整備促進・資金管理センター共同研究	15,000	2004-2006	嶋田 純
・総合地球環境学研究所共同研究	30,000	2004-2005	嶋田 純
・総合地球環境学研究所共同研究	40,800	2006	嶋田 純
・総合地球環境学研究所共同研究	4,000	2007	嶋田 純
・委任経理金(八千代エンジニアリング)	600	2006	嶋田 純
・委任経理金(日鉄鉱業)	1,000	2007	嶋田 純
・(株)同仁化学研究所 共同研究	1,000	2004	河原正泰
・(株)三井金属鉱業 共同研究	2,000	2004-2005	城 昭典
・(株)三井金属鉱業 共同研究	2,000	2006	城 昭典
・(株)三井金属鉱業 共同研究	2,000	2007	城 昭典
・共同研究(2件)	840	2003	滝川 清
・共同研究(2件)	840	2004	滝川 清

・アジアプランニング(株) 共同研究	420	2006	滝川 清
・アジアプランニング(株) 共同研究	420	2007	滝川 清
・奨学寄附金 (株)栗本鐵 工所	2,500	2004	川越保徳
・荏原環境エンジニアリン グ(株)	1,900	2006	古川憲治
・荏原環境エンジニアリン グ(株)	1,000	2007	古川憲治
・(株)タクマ	1,500	2006	古川憲治
・(株)タクマ	1,000	2007	古川憲治
・奨学寄附金 資源・素材 学会	1,200	2004	河原正泰
・奨学寄附金 (株)日本鋳 鍛鋼	1,000	2004	河原正泰
・奨学寄附金 (株)エスエ ルシー	1,500	2004	木田建次
・奨学寄附金 (株)ヤマキ	500	2004	木田建次
・奨学寄附金 特定非営利 活動法人みらい有明・不 知火	2,320	2004	木田建次
・寄付金 南国興産(株)	1,800	2006	木田健次
・寄付金 (財)アルコール 協会	947	2006	木田健次
・寄付金 くまもとテクノ 産業財団	950	2006	木田健次
・寄付金 九州電技開発 (株)	900	2006	木田健次
・寄付金 新日鉄エンジニ アリング(株)	900	2006	木田健次
・アサヒビール(株)	1,000	2006	古川憲治
・(株)クラレ	1,000	2006	古川憲治
・(株)クラレ	1,000	2007	古川憲治
・オルガノ(株)	1,000	2006	古川憲治
・オルガノ(株)	1,000	2007	古川憲治
・日立プラント(株)	500	2006	古川憲治
・日立プラント (株)	500	2007	古川憲治
・奨学寄付金 (株)三菱重 工	500	2004	木田健次
・奨学寄付金 (株)福岡県 魚市場	520	2003	逸見泰久
・奨学寄付金	2,400	2003-2004	小池克明
・奨学寄付金(社)資源・素 材学会	3,650	2006	小池克明
・奨学寄付金(社)資源・素 材学会	4,500	2007	小池克明
・奨学寄付金	2,300	2004	古川憲治
・奨学寄付金 (3件)	3,950	2003	滝川 清

・奨学寄付金（8件）	11,597	2004	滝川 清
・奨学寄付金（5件）	3,639	2006	滝川 清
・奨学寄付金（5件）	10,008	2007	滝川 清
・NEDOバイオマス等未活用 エネルギー実証試験事業	2,500	2004	木田健次
・日本原子力研究開発機構	3,000	2006	小池克明
・日本原子力研究開発機構	3,000	2007	小池克明
・(財)日本鉱業振興会試験 研究	700	2006	小池克明
・(財)日本鉱業振興会試験 研究	700	2007	小池克明
・熊本大学工学部科学研究 助成	700	2006	小池克明
・(財)鉄鋼業環境保全技術 開発基金	1,410	2006	城 昭典
・受託研究 崇城大学	2,520	2007	木田健次
・科学技術振興調整費	4,833	2007	木田健次
・共同研究 福島大学	1,000	2007	木田健次
・共同研究 ミツカン	1,500	2007	木田健次
・環境省廃棄物処理等化 学研究費補助金	2,730	2006	古川憲治
・環境省廃棄物処理等化 学研究費補助金	2,595	2007	古川憲治
・関東ガス開発(株)	1,500	2007	古川憲治
・(株)石垣	1,000	2007	古川憲治
・Jeon Tech.Co.Ltd (韓国)	1,000	2007	古川憲治
・政策創造研究教育センタ ープロジェクト研究課題	1,800	2007-2009	川越保徳
・熊本市水道局	1,000	2007-2009	川越保徳
・共同研究費 国立極地研 京都大学防災研	200	2007	小池克明
・文部科学省科学技術振興 調整費	106,132	2007	滝川 清
・理研との共同研究費	3,500	2007	安部眞一

VIII 研究終了後の期待される効果及び今後の展望

環境汚染物質の生物モニタリンググループは沿岸域における生物資源の保全と水産業の技術革新を、環境汚染物質のバイオ・レミディエーショングループは地域環境保全に不可欠な広域的で低コストの汚染管理・処理技術の創成を、沿岸域水循環の評価グループと微量環境汚染物質の定量グループは陸水と海水に跨る沿岸域水循環の計測・解析・評価手法、微量環境汚染物質の高精度定量手法を開発し、沿岸域環境保全の地域行政等に不可欠な科学情報を提供することを目指して活発な教育研究活動を続けてきた。

これまでに拠点形成グループでは、活発な研究活動と優れた研究成果をもとに、多くの外部資金を獲得し、「水」をキーワードとする特色ある環境科学研究教育の特化した世界的拠点の構築を目指して、日本国内はもちろん世界に向けて情報発信し、熊本大学を世界にアピールしてきた。

1) 地域貢献（産業育成も含む）

拠点形成グループの各サブグループでは以下のように、教育研究活動を通じて地域に貢献したいと考えている。

<環境汚染物質の生物モニタリンググループ>

- ・ 拠点形成グループの有する水産資源管理や合意形成技術の開発のノウハウは、有明・八代海沿岸域における重要な水産資源である、アサリ・ハマグリを始めとする水産資源の保全に役立ち、地域に貢献すると期待されている。
- ・ 環境データの詳細な時間的－空間的な変化を可視化するためのデータ解析手法として、拠点形成グループのメンバーが開発中の養殖ノリ（スサビノリ）の色調変化を利用した沿岸域水環境モニタリング技術は、有明・八代海沿岸域を代表する地場産業であるノリ養殖の品質管理技術として有用であると考えられる。農作物と同様に養殖ノリも輸入自由化に向け、品質と生産性の向上が迫られており、研究成果はこの点で貢献できると考えられる。

<環境汚染物質のバイオ・レミディエーショングループ>

- ・ 有明・八代海の富栄養化の進行を抑制するために、これら事業所からの栄養塩の除去が緊急の課題である。拠点形成グループのメンバーはこれら要請に答える新規技術の開発を、微生物の力を利用して物質循環に則った方法で行っている。これらの技術開発を、地方自治体、地元の水処理メーカーや、リサイクル業者と連携して行い、地域経済の活性化に繋げる計画である。
- ・ 拠点形成グループのメンバーが開発を目指している焼酎粕や大豆煮汁からの機能性

食品（健康酢）の製造は、厄介者であった焼酎粕や大豆煮汁から、抗ラジカル活性・抗腫瘍活性・血小板凝集抑制活性・抗肥満活性などの優れた機能性を有する付加価値の高い製品が製造できることから、実用化に向けた共同研究を実施している。

- ・ 拠点形成グループのメンバーの有する、生ごみ、生し尿、汚泥、家畜糞尿のメタン発酵によるサーマルリサイクルとメタン発酵脱離液の液肥化の技術ノウハウ、木質系バイオマス、廃糖蜜、資源作物や生ごみなど様々なバイオマス資源からの燃料用アルコールの製造技術ノウハウを活用することで、環境保全と地域の活性化を図る取り組みを進めている。

<沿岸域水循環グループ>

- ・ 拠点形成グループのメンバーが開発中の海域環境の変遷と変動特性に関する総合的環境評価・診断の手法（高精度の数値解析モデル（流動・生態系モデル）や環境モニタリング技術は、地元コンサルタントの行う環境アセス、モニタリング調査、環境計画に参画することを通じ地域産業に貢献できる。
- ・ 拠点形成グループのメンバーが開発し、現地実証された、「人工巣穴による底質改善技術（特許出願中）」、「人工なぎさ線回復（人工干潟創成）」等による生物生息環境の創生技術、「湿地帯（ウェットランド）創生による環境回復・維持技術」、「防災と環境の調和した海岸（人工突堤、エコテラス護岸、見えない堤防など）による環境保全技術」などの海域環境の再生・維持の新技术は行政等によって大いに活用されており、地域産業の活性化に貢献するものと期待されている。
- ・ 海底地下水湧出に関する研究は、本拠点グループのメンバーが日本を代表する研究メンバーであり、有明海・八代海のような閉鎖度の高い内湾における海域への栄養塩負荷の新たなパスとして、その実態解明を進めている。本拠点を中心に開発された各種手法を今後広範囲に適応することで、有明海・八代海等の内湾性海域全体における地下水経路の溶存成分負荷の定量化が可能となり、貴重な水産資源の場である有明海・八代海の一層の富栄養化の防止に貢献でき地域の活性に繋がる。
- ・ 環境データの詳細な時間的・空間的な変化を可視化するためのデータ解析方法を開発し、リモートセンシングの新しい展開として干潟環境やノリ生育状況のモニタリングを提案できたので、これらは環境産業に応用できると考える。

2) 国際貢献

拠点形成グループの研究室には、海外から多くの研究者が外国人ポスドク、客員研究員、博士後期課程への外国人留学生として滞在している。今後、グループの研究活動が一層活発化するに伴い、より多くの外国人が研究室に在籍することになり、研究室の国

際化に一層の拍車がかかるものと期待される。今後も国際競争力を高め、国際的な研究ネットワークの拡張・強化し、発展途上国の人材育成に寄与にも貢献することを念頭に教育・研究活動を進めていく計画である。

一方、大学院教育の全面英語化に伴って、今後拠点形成グループの研究室にはこれまで以上に多くの外国人留学生が在籍することが予想される。博士課程に進学する日本人学生は、研究室の国際化に伴い、国際的な環境で教育・研究を受けることになり、英語能力が磨かれると共に国際感覚が養われ、国際的に活躍する若手研究者が輩出することが期待される。

以下、拠点形成グループが今後実施を念頭においている国際プロジェクトを紹介する。

- ・ 紅藻の養殖は東南アジア沿岸で盛んで、特にフィリピンは世界最大の紅藻生産国である。しかし、これらの地域でも養殖を行っている沿岸域の水環境は悪化している。拠点形成グループで開発中の紅藻用リモートセンシング技術を適用することで、これら地域に対応した技術開発が可能で、国際貢献できる。
- ・ 生物モニタリングのグループ内の共同研究として、北半球の海浜に広く分布する塩生植物ハマツナの遺伝的多様性について研究を行ってきた。ハマツナを世界規模での海浜環境のモニタリング植物とすべく、これまでに対象としてきた九州圏内および沖縄のハマツナ以外に、今後、近隣諸国との共同研究を通してアジア地域のハマツナの遺伝子情報を蓄積する。将来はハマツナを海浜環境のモニタリング植物とする手法を確立し、干潟保全・再生法の開発にも寄与することが期待される。
- ・ 拠点形成グループが積極的に取り組んでいる低コストの窒素除去を可能とする anammox を始めとする栄養塩除去技術の研究開発テーマを、国際共同研究プロジェクトとして提案し、外部資金を獲得することを予定している。さらに、東南アジアやアフリカの発展途上国からの留学生の研究テーマとしてこれら研究テーマを積極的に取り上げることで、発展途上国の水環境の修復に関する技術・研究レベルの向上に貢献する。
- ・ 拠点形成グループはアジア・アフリカにおける水資源確保と水環境負荷低減のための国際プロジェクトを企画・組織することを最終目標として、国際的な研究・教育活動を続けており、これらの活動を通じて国際貢献に寄与することが期待される。

これまでの拠点グループの国際貢献活動の成果をもとにして、発展途上国を対象として「汚染した閉鎖性水域の修復技術の習得に関するトレーニングセンター」を設置したいと考えている。熊本大学のおかれた特性を生かし、閉鎖性水域に限定した修復技術に重点をおいた現地視察を含めた教育・トレーニングを行う。

<トレーニング・講義内容>

- ・ 水環境汚染物質モニタリング手法
- ・ 安定同位体を活用する汚染源特定手法
- ・ 上水技術
- ・ 下水処理技術
- ・ 下水高度処理
- ・ 生態工学的修復技術
- ・ 生物モニタリング手法
- ・ 現地視察

(下水処理場、農村集落排水処理場、合併浄化槽、単独浄化槽、焼却場、畜産試験場、ゴミ焼却場、最終処分場、熊本県環境センター、水俣エコタウン、コンポスト施設、バイオガスプラント等)

<トレーニング費用>

このセンターの設立、運営には多くの資金が必要となるが、積極的に関連する文部科学省、環境省、外務省関連のファンドの獲得を目指す。これ以外に、UNESCO 等にも働きかける。外部資金に加えて、熊本大学、熊本県、熊本市等からの積極的な人的・財政的な援助を期待している。

3) 拠点グループの日本での特徴、位置づけについて

- ・「環境」の意味は幅広く、何かのテーマに特定はできない。よって、本拠点グループがカバーする研究は多岐にわたり、学際的である。教員のバックグラウンドも理学(生物学, 地球科学)と工学(土木工学, 衛生工学, 化学工学, 生物工学, 資源工学, 応用地質学)と幅広く、環境研究に適したグループであるといえる。グループ間での共同研究により、他の大学では見られないユニークな融合研究が提唱され、成果が得られている点も特筆できる。留学生やポストドク研究も多く、中国、ベトナム、韓国、インドネシア、バングラデシュ、トルコ、エジプト、ガボンなど出身国も様々である。国内誌、インパクトファクター付きの国際誌、国際会議に多くの論文を発表するなど、教育成果が高く、質の高い研究も行っている。これら観点から拠点形成グループの国際的な貢献度は大きい。
- ・本拠点研究グループは、わが国の森林域における降雨・流出研究における先進的研究グループの一つであり、本拠点研究での成果として樹幹流経由の流域負荷の実態が明らかにされた結果、樹体に捕捉された中国等からの外来性大気降下物質(重金属、硫酸・硝酸イオン等の酸性雨原因物質)が樹幹流として降下し、我が国の森林流域やそ

の下流の河川水質に大きく影響することになるため、今後はこれらの河川水質への影響を含む流域水質の定量化研究に発展することが期待される。

- また、本グループの特色は、我が国には余り多くない水循環の実態把握を行うための各種環境トレーサー分析施設と技術を保有し調査・研究を行っていることにある。水資源が緊迫化する国内外において適格な持続的利用をおこなうためには、循環の実態を踏まえた管理が不可欠であり、水循環実態把握のための調査解析は重要な位置を占める。本グループでは、新たな水循環トレーサー技術の開発を含む極めてユニークな研究を行い我が国の当該分野を先導している。
- ベトナム、中国との学術交流において、排水処理を始めとする汚染した水環境の修復分野では熊本大学は日本において指導的な立場にある。その結果、多くの若い留学生が熊本大学に留学するようになり、留学した先輩を追って次々留学生が入学を希望する良好な循環が形成されつつある。特に、熊本大学ほど多くのベトナムからの留学生を受け入れている大学は数少ない。
- この拠点形成研究活動を契機としてアフリカやインドネシアとの共同研究を開始できたので、共同研究の成果を飛躍的に向上させるために、水資源探査（地下水帯水層の地表からの探査、同位体水文学による地下水流れ形態の解明）、排水処理（メタン発酵と高濃度有機性廃水からの機能性食品製造、排水からの効率的な窒素除去）、および水環境モニタリング（地球観測衛星による地表水環境のモニタリング、水環境モニタリング用植物の解明）に関するトレーニングを行うことが重要であると考え。具体的には、アフリカやインドネシア側から若手を中心とする数名の研究者を熊本大学に招聘する。1ヶ月程度の滞在期間を通して、水質測定、室内実験、野外計測、実証実験、データ解析などを共同で行う。

以上のように、拠点形成グループは有明・八代海という極めて閉鎖性度の高い海域の再生・修復を念頭に、工学と理学の融合した多くユニークな研究を実施しており、その研究成果は、国内外から高い評価を受けているばかりか、地方自治体の政策決定、地場産業の育成に貢献してきた。さらに、地理的な優位性もあり、拠点形成グループでは中国、ベトナム、インドネシア等から多くの研究者、学生を積極的に受け入れ、大学の国際化に貢献するとともに、これら発展途上国の水環境改善に大きな役割を果たしてきた。

今後は、これまでの実績に加えて、更なる知見の上乗せを図ることで拠点形成グループの教育・研究ポテンシャルを高め、アジア、アフリカ地域から研究者、学生を受け入れ、「汚染した閉鎖性水域の修復技術に習得に関するトレーニングセンター」の設立を目標に活動を活性化させる計画である。

