

戦略的国際科学技術協力推進事業
日本－中国 研究交流
研究課題 「水質汚濁物質キャッチ型機能性セラミックス材料の開発とその水環境修復への応用」

研究終了報告書

研究交流期間 平成20年1 月～平成23年3月

研究代表者：杉浦則夫
(筑波大学大学院生命環境科学研究科、教授)

1. 研究・交流の目的

本研究は水源、飲料水などを対象に N、P などの栄養塩類などの除去はもとより、特に人の健康に不快、有害な物質である有毒アオコ（ミクロキスチン）、カビ臭物質、ヒ素などの除去・抑制のために、地域特有の土壌や廃棄物を利用し、高機能性環境浄化セラミックス材料を創出するとともに、安価で機能性を保有した新材料や技術の開発を目的とする。

2. 研究・交流の方法

平成 19 年度は、日本側では、富栄養化原因物質の除去、特に人の健康にかかわる物質であるヒ素・フッ素などの有害物質の除去特性を一步進め、機能性担体を開発することを目指した。また、中国側では、河川、湖沼をはじめ工業、農業、生活排水などに含有する有害物質を対象に、高機能セラミックス材料の製造とその特性実験を行った。一方、面的汚濁浄化では、生態工学的な水質改善システムへの導入を検討し、特に流域管理を目指した技術創出を図り、地域社会への影響・波及効果のシナリオ作りを目指した。

平成 20 年度以降は、研究交流を実施するため、3 つに研究チームを作り、以下の計画を実施した。

【日本】

- 1) 特定化学物質除去のための機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
(杉浦則夫、張 振亜、陳栄志、蘭 曉鵬、陳琳、雷中方、呉為中、神保有亮等)
 - 多機能性セラミックスの作成と機能評価・解析
 - 高機能キャッチアップ性セラミックスを用いた N、P 除去継続実験研究
 - カビ臭物質、アオコ毒素除去セラミックス材料の開発及びセラミックス付着除去寄与微生物の解析
 - 地下水の汚染物質であるヒ素、フッ素などの除去材料の開発

【中国】

- 2) 各種生物膜担体を導入した汚染物質の浄化モデル実験研究
(谿建宇、許振成、葉万生、黄榮新、馮伝平、陸軼峰、和樹荘、内海、中曾根等)
 - 地域特性土壌、廃プラを材料とした各種生物膜担体、セラミックス生物膜担体処理技術の開発（汚水処理場への応用）
 - 中国の天然ゼオライト材料を用いて中国蓮根 DIANCHI 湖域面源 N、P 除去実験装置の検証継続実験
 - ヒ素、フッ素などの除去のための除去材料の開発と継続的除去実験研究

【日中双方】

- 3) 生態工学的な水質改善技術の総合評価、経済的效果と文化的影響評価
(氷飽、佐藤俊、佐藤誠吾、羅隲、宮本邦明等)
 - 原単位法に基づく湖沼流域の負荷の推計による処理配置と費用対効果の解析・評価
 - 水質および生物膜の評価

このように実施してきた廃ガラス、廃プラスチック、地域にある粘土、海産廃棄物などの物理化学的性質の最適化実験・研究をさらに進め、水質汚濁浄化材料の開発を日中双方で行った。また、中国にある天然ゼオライトなどを利用し、開発した環境浄化材料を用いて、DIAN 池湖の水環境修復への応用研究や、浄化装置の開発を中国側が中心に実施した。さらに日中双方で、生態工学的な水質改善技術の総合評価と地域社会に与える経済的效果、文化的影響評価を実施した。

中国では現在、1.6 億人程度の人口が安全な飲用水が飲めない状況にあり、今後 14 年かけて解決するという国家計画が立てられている。そのため、日中双方で、中国の地下水中のヒ素やフッ素濃度が WHO の基準を超えている地域のために、雲南省の地域にある天然ゼオライトや赤土、製鉄工場の廃棄物を利用し、ヒ素やフッ素などをキャッチする機能が強く、かつ安価なセラミックス材料の開発を行う共同研究を立案

した。

研究交流については、毎年一回、中国側研究者を招へいし、ワークショップを開催した。同時に、日本側研究者を毎年一回、中国に派遣し、現場調査や中国側の研究者との打合せ、研究発表を実施した。

3. 研究・交流実施体制

3. 1 日本側

【平成19年度 日本側チームの研究者】

氏名	所属	役職	学位	役割
(リーダー) 杉浦則夫	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	農学博士	研究全体の総括
(研究者) 氷鮑揚四郎	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	学術博士	原単位法に基づく処理配置と費用対効果の解析・評価
中曽根英雄	茨城大学農学部地域環境工学科	教授	農学博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
佐藤誠吾	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	農学博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
内山裕夫	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	農学博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
張 振亜	筑波大学大学院生命環境科学研究科	准教授	博士(農学)	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
内海真生	筑波大学大学院生命環境科学研究科	講師	博士(理学)	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
楊 英男	筑波大学大学院生命環境科学研究科	ポスドク研究員	生物工学博士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
岡野邦宏	筑波大学大学院生命環境科学研究科	ポスドク研究員	学術博士	水環境工学
清水和哉	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
蘭 曉鵬	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	ヒ素、フッ素除去機能性セラミックス担体の開発
神保有亮	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
李 源	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	ヒ素、フッ素除去機能性セラミックス担体の開発
李 森	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	電気化学法と担体キャッチ法組合せた水質浄化装置の開発
劉 京	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	ヒ素、フッ素除去機能性セラミックス担体の開発
日高正詞	株式会社 日高建材	取締役社長	学士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立

【平成 20 年度 日本側チームの研究者】

氏名	所属	役職	学位	役割
(リーダ)				
杉浦則夫	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	農学博士	研究全体の総括
(研究者)				
佐藤 俊	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	理学博士	水環境修復技術導入の社会的評価
氷鮑揚四郎	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	学術博士	原単位法に基づく処理配置と費用対効果の解析・評価
中曽根英雄	茨城大学農学部地域環境工学科	教授	農学博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
佐藤誠吾	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	農学博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
内山裕夫	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	農学博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
宮本邦明	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	農学博士	原単位法に基づく処理配置と費用対効果の解析・評価
張 振亜	筑波大学大学院生命環境科学研究科	准教授	博士(農学)	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
内海真生	筑波大学大学院生命環境科学研究科	講師	博士(理学)	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
楊 英男	筑波大学大学院生命環境科学研究科	ポスドク研究員	生物工学博士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
清水和哉	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
陳榮志	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	ヒ素、フッ素除去機能性セラミックス担体の開発
陳 琳	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	ヒ素、フッ素除去機能性セラミックス担体の開発
蘭 曉鵬	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	ヒ素、フッ素除去機能性セラミックス担体の開発
神保有亮	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
李 源	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	ヒ素、フッ素除去機能性セラミックス担体の開発
李 森	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	電気化学法と担体キャッチ法組合せた水質浄化装置の開発
劉 京	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	ヒ素、フッ素除去機能性セラミックス担体の開発
日高正詞	株式会社 日高建材	取締役社長	学士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立

【平成 21 年度 日本側チームの研究者】

氏名	所属	役職	学位	本研究における役割
(リーダー) 杉浦則夫	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	農学博士	研究全体の総括
(研究者) 佐藤 俊	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	理学博士	水環境修復技術導入の社会的評価
氷鮑揚四郎	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	学術博士	原単位法に基づく処理配置と費用対効果の解析・評価
中曽根英雄	茨城大学農学部地域環境工学科	教授	農学博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
佐藤誠吾	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	農学博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
内山裕夫	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	農学博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
宮本邦明	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	農学博士	原単位法に基づく処理配置と費用対効果の解析・評価
張 振亜	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	博士(農学)	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
内海真生	筑波大学大学院生命環境科学研究科	准教授	博士(理学)	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
院多本華夫	筑波大学大学院生命環境科学研究科	講師	農学博士	物性評価
間世田英明	徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部	准教授	博士(農学)	高機能性環境浄化セラミックスを用いた有害物質除去技術の開発
楊 英男	独立行政法人産業技術総合研究所	ポスドク研究員	生物工学博士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
清水和哉	筑波大学大学院生命環境科学研究科	博士特別研究員	博士(農学)	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
陸 轍峰	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	環境浄化材料の DIANCHI 湖水質浄化への応用
陳 男	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	ヒ素、フッ素除去機能性セラミックス担体の開発
趙 鋭	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	ヒ素、フッ素除去機能性セラミックス担体の開発
薛 強	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
大慶一路	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
李 森	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	電気化学法と担体キャッチ法組合せた水質浄化装置の開発
郭 旭	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	ヒ素、フッ素除去機能性セラミックス担体の開発
李 祥	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	ヒ素、フッ素除去機能性セラミックス担体の開発

【平成 22 年度 日本側チームの研究者】

氏名	所属	役職	学位	本研究における役割
(リーダー) 杉浦則夫	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	農学博士	研究全体の総括
(研究者) 佐藤 俊	筑波大学大学院生命環境科学研究科	名誉教授	理学博士	水環境修復技術導入の社会的評価
氷鮑揚四郎	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	学術博士	原単位法に基づく処理配置と費用対効果の解析・評価
佐藤誠吾	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	農学博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
内山裕夫	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	農学博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
宮本邦明	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	農学博士	原単位法に基づく処理配置と費用対効果の解析・評価
張 振亜	筑波大学大学院生命環境科学研究科	教授	博士(農学)	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
内海真生	筑波大学大学院生命環境科学研究科	准教授	博士(理学)	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
院多本華夫	筑波大学大学院生命環境科学研究科	講師	農学博士	物性評価
間世田英明	徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部	准教授	博士(農学)	高機能性環境浄化セラミックスを用いた有害物質除去技術の開発
楊 英男	筑波大学大学院生命環境科学研究科	准教授	生物工学博士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
清水和哉	東洋大学生命科学部	助教	博士(農学)	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
陸 轍峰	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	環境浄化材料の DIANCHI 湖水質浄化への応用
陳 男	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	ヒ素、フッ素除去機能性セラミックス担体の開発
薛 強	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
陳榮志	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	ヒ素、フッ素除去機能性セラミックス担体の開発
郭 旭	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	ヒ素、フッ素除去機能性セラミックス担体の開発
季 祥	筑波大学大学院生命環境科学研究科	院生	博士課程在学中	ヒ素、フッ素除去機能性セラミックス担体の開発
劉 京	筑波大学大学院生命環境科学研究科	非常勤研究員	博士(生物工学)	環境浄化材料の DIANCHI 湖水質浄化への応用

3. 2 相手国側

【平成 19 年度 相手国側チームの研究者】

氏名	所属	役職	学位	役割
湛建宇	国家環境保護総局華南環境科学研究所・環境工学技術センター	教授(センター長)	修士	中国側研究全体の総括
(研究者)				
呉為中	北京大学環境科学工程学院	副教授	博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
許振成	国家環境保護総局華南環境科学研究所	教授(副所長)	修士	セラミックス浄化材料の汚水処理場への応用研究
葉万生	国家環境保護総局華南環境科学研究所・環境工学技術センター	准教授	修士	セラミックス浄化材料の汚水処理場への応用研究
黄榮新	国家環境保護総局華南環境科学研究所・環境工学技術センター	准教授	博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
羅隽	国家環境保護総局華南環境科学研究所・環境工学技術センター	准教授	修士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
雷中方	復旦大学環境科学工程系	准教授	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
張志成	復旦大学環境科学工程系	准教授	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料の解析
付洪波	復旦大学環境科学工程系	准教授	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料の解析
董維陽	復旦大学環境科学工程系	講師	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料の解析
朱擎	北京大学環境科学工程学院	院生	修士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
魏才捷	北京大学環境科学工程学院	院生	修士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
馮菁	北京大学環境科学工程学院	院生	修士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立

【平成 20 年度 相手国側チームの研究者】

氏名	所属	役職	学位	役割
湛建宇	国家環境保護総局華南環境科学研究所・環境工学技術センター	教授(センター長)	修士	中国側研究全体の総括
(研究者)				
呉為中	北京大学環境科学工程学院	副教授	博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
許振成	国家環境保護総局華南環境科学研究所	教授(副所長)	修士	セラミックス浄化材料の汚水処理場への応用研究
葉万生	国家環境保護総局華南環境科学研究所・環境工学技術センター	准教授	修士	セラミックス浄化材料の汚水処理場への応用研究
黄荣新	国家環境保護総局華南環境科学研究所・環境工学技術センター	准教授	博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
羅隽	国家環境保護総局華南環境科学研究所・環境工学技術センター	准教授	修士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
雷中方	復旦大学環境科学工程系	准教授	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
張志成	復旦大学環境科学工程系	准教授	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料の解析
付洪波	復旦大学環境科学工程系	准教授	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料の解析
董維陽	復旦大学環境科学工程系	講師	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料の解析
朱擎	北京大学環境科学工程学院	院生	修士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
魏才捷	北京大学環境科学工程学院	院生	修士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
馮 菁	北京大学環境科学工程学院	院生	修士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
馮伝平	中国地質大学水資源・環境学院	教授	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
陸轍峰	中国雲南大学生命環境科学学院	講師	学士	環境浄化材料の DIANCHI 湖水質浄化への応用
和樹荘	中国雲南大学生命環境科学学院	教授	修士	環境浄化材料の DIANCHI 湖水質浄化への応用

【平成 21 年度 相手国側チームの研究者】

氏名	所属	役職	学位	役割
湛建宇	国家環境保護総局華南環境科学研究所・環境工学技術センター	教授(センター長)	修士	中国側研究全体の総括
(研究者)				
呉為中	北京大学環境科学工程学院	副教授	博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
許振成	国家環境保護総局華南環境科学研究所	教授(副所長)	修士	セラミックス浄化材料の汚水処理場への応用研究
葉万生	国家環境保護総局華南環境科学研究所・環境工学技術センター	准教授	修士	セラミックス浄化材料の汚水処理場への応用研究
黄栄新	国家環境保護総局華南環境科学研究所・環境工学技術センター	准教授	博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
羅隽	国家環境保護総局華南環境科学研究所・環境工学技術センター	准教授	修士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
雷中方	復旦大学環境科学工程系	准教授	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
張志成	復旦大学環境科学工程系	准教授	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料の解析
付洪波	復旦大学環境科学工程系	准教授	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料の解析
董維陽	復旦大学環境科学工程系	講師	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料の解析
朱擎	北京大学環境科学工程学院	院生	修士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
魏才捷	北京大学環境科学工程学院	院生	修士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
馮 菁	北京大学環境科学工程学院	院生	修士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
馮伝平	中国地質大学水資源・環境学院	教授	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
和樹荘	中国雲南大学生命環境科学学院	教授	修士	環境浄化材料の DIANCHI 湖水質浄化への応用
張瑞琴	中国鄭州大学環境研究所	教授	博士	物質評価
張 劍鳴	中国環境保護局華南環境研究所(広州) 所長	教授	学士	環境浄化材料の応用研究
段 昌群	雲南大学生命科学学院副院長	教授	博士	環境浄化材料の応用研究

【平成 22 年度 相手国側チームの研究者】

氏名	所属	役職	学位	役割
湛建宇	国家環境保護総局華南環境科学研究所・環境工学技術センター	教授(センター長)	修士	中国側研究全体の総括
(研究者)				
呉為中	北京大学環境科学工程学院	副教授	博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
許振成	国家環境保護総局華南環境科学研究所	教授(副所長)	修士	セラミックス浄化材料の汚水処理場への応用研究
葉万生	国家環境保護総局華南環境科学研究所・環境工学技術センター	准教授	修士	セラミックス浄化材料の汚水処理場への応用研究
黄榮新	国家環境保護総局華南環境科学研究所・環境工学技術センター	准教授	博士	富栄養化物質を原因物質の浄化装置の開発
羅隽	国家環境保護総局華南環境科学研究所・環境工学技術センター	准教授	修士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
雷中方	復旦大学環境科学工程系	准教授	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
張志成	復旦大学環境科学工程系	准教授	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料の解析
付洪波	復旦大学環境科学工程系	准教授	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料の解析
董維陽	復旦大学環境科学工程系	講師	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料の解析
朱擎	北京大学環境科学工程学院	院生	修士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
魏才捷	北京大学環境科学工程学院	院生	修士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
馮菁	北京大学環境科学工程学院	院生	修士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
馮伝平	中国地質大学水資源・環境学院	教授	博士	高機能性環境浄化セラミックス材料製造技術の確立
和樹荘	中国雲南大学生命環境科学学院	教授	修士	環境浄化材料の DIANCHI 湖水質浄化への応用
張瑞芹	中国鄭州大学環境研究所	教授	博士	物質評価
張劍鳴	中国環境保護局華南環境研究所(広州) 所長	教授	学士	環境浄化材料の応用研究
段昌群	雲南大学生命科学学院副院長	教授	博士	環境浄化材料の応用研究

4. 研究成果

4. 1 研究成果の自己評価

- 計画以上の成果がでた 計画通りの成果がでた
- 計画とは異なるが有益な成果がでた 計画ほどの成果はでなかった
- いずれでもない

4. 2 研究成果の自己評価の根拠

【日本】

- 霞ヶ浦を中心として、有毒アオコの動態、カビ臭原因生物と、それによって生産されるカビ臭物質 2-MIB, geosmin や有毒物質 microcystin の質的・量的変化について調査し、水質汚濁因子との関係を明らかにした。
- 生物学的処理装置構築のための材料は十分に揃っていることから、生物膜法によって、上記の物質を効果的に除去できる担体の開発に着手した。
- 赤玉土、鹿沼土を主材料として作成したセラミックスを用いて、ヒ素を効果的に付着させる能力が証明できた。フッ素については、幅広い除去能力を有する素材が完成した。
- 日本側が作成したヘドロセラミックスは、原生動物を用いた効率的なアオコ及び毒性物質処理を行う生物膜法に効果的なものであることを見出した。また廃棄物由来のセラミックスでは、微生物をセラミックスに定着させた生物膜により、効果的にかび臭物質を除去させることができた。
- これらの結果をふまえ、一般生活由来廃棄物は、セラミックス材料として極めて有効であることが証明できた。
- 最終年度は、平成 19 年度からこれまで実施してきた水環境浄化の研究実績が評価され、学長表彰を受けた。これまでの障害微生物代謝物質異臭味、有毒物質などの除去成果を日本及び中国地方汚染流域への利活用に関する展開を計画することとなった。

【中国】

- 国家大型プロジェクト「DIANCHI 湖の生態工学的な水質浄化システムの開発」の実施にあたり、雲南省昆明市地域にある天然ゼオライトを利用し、河川水路に充填することによって、水質浄化微生物の機能が強化され、高い水質浄化効率が得られている。天然材によって富栄養化原因物質がキャッチされた量や、生物膜によって浄化された量の解析を行い、その結果に基づき、今後、中国の地域特性を活かし、赤い土、ゼオライト、鉄鋼生産工場の残さなどの素材を用い、水質汚濁物質キャッチ型機能性セラミックス材料の開発を計画している。
- 譚建宇教授代表者らは、広州市地元にある砂、石炭灰などを原料として作成した多孔性生物担体を用いて、高負荷条件における膜リアクター（MBR）を用いた汚水処理実験に関する研究を行ない、COD、窒素及びリン除去率が、担体のないリアクタに比べ、倍以上の向上化に成功した。
- ヒ素、フッ素除去セラミックス製造技術を導入して、雲南大学と共同で雲南省の高山湖の一種でヒ素濃度が高いヤンズン湖で研究開発した浄化技術を用いることが決定した。

【日中双方】

- 今後、総合的にこのような廃棄物の再利用方法、リサイクル方法、低減化手法などに関して、中国側日本側双方のチームは、地域低炭素化、循環型社会形成の理念に基づき、実行計画を作成し、政府に提案する予定である。

4. 3 研究成果の補足

双方の研究交流により、研究者及び学生同士の相互理解や研究レベルアップに直接つながる効果が得られた。特に環境分野の日中間の将来若手研究者の醸成に期待できる成果につながった。

5. 交流成果

5. 1 交流成果の自己評価

《該当する記述の□を■に変更願います。》

- 計画以上の交流成果がでた □ 計画通りの交流成果がでた
- 計画ほどの交流が行われなかったが成果はでた
- 計画ほど交流成果がでなかった
- いずれでもない

5. 2 交流成果の自己評価の根拠

- 平成 19 年度、日本側は、中国広州市にある中国環境保護総局華南環境科学研究所を訪問し、中国環境保護総局華南環境科学研究所学術交流センターにて双方の交流会を開催した。双方の研究代表者（中国側華南環境科学研究所 譚建宇教授、日本側代表者 杉浦則夫教授）が平成 19 年度の研究計画、実施経過及び平成 20 年度の実施計画について打合せを行った。日本側からは「分子生物学の水環境への応用」、「機能性セラミックスによる霞ヶ浦湖蓮田の N、P の除去実験研究」、「高効率リアクタの開発と水環境修復技術」の 3 課題について発表を行った。
- 平成 20 年度、日本側研究者 4 名が、中国鄭州と雲南を訪問し、鄭州大学の張瑞芹教授、雲南大学の和樹莊教授、生命科学学院の院長葉輝教授と打ち合せをした。
- 平成 20 年度、双方の研究成果報告、情報交換のため、3 月 15 日から 3 月 20 日までの期間中、中国から研究代表者である譚建宇先生など 6 名を筑波大学に招聘し、成果発表会を開催した。
- 平成 21 年度、武漢で開催した世界湖沼会議にて、これまでの研究成果を基調講演として発表した。
- 平成 22 年度、京都大学、筑波大学、シンガポール大学、ハルビン工科大学、台湾大学、香港大学などが参加する国際ワークショップにて、6 課題の研究成果を発表し、先端性、独創性、新規制などが注目され、大きな成果を挙げた。

5. 3 交流成果の補足

(特になし)

6. 主な論文発表・特許出願

論文 or 特許	・論文の場合： 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年 ・特許の場合： 知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、 出願番号、出願人、発明者等	特記 事項
論文	Rongzhi Chen, Zhenya Zhang, Yingnan Yang, Zhongfang Lei, Nan Chen, Xu Guo, Chao Zhao, Norio Sugiura, Use of ferric-impregnated volcanic ash for arsenate (V) adsorption from contaminated water with various mineralization degrees. <i>Journal of Colloid and Interface Science</i> , 353,(2), 542-548. (2011) Science Direct 検索公開,	
論文	Nan Chen, Zhenya Zhang, Chuanping Feng, Miao Li, Norio Sugiura. Investigations on the batch and fixed-bed column performance of fluoride adsorption by Kanuma. <i>Desalination</i> . 268 (1-3), 76-82 (2011) . Science Direct 検索公開, 2011	
論文	Qiang Xue, Gang Chen, Kazuya Shimizu, Meena Kishore Sakharkar, Motoo Utsumi, Honghan Chen, Miao Li, Zhenya Zhang, Norio Sugiura. Isolation and identification of novel geosmin-degrading bacteria. <i>Frontiers in Bioscience</i> . E3,830-833(2011). Science Direct 検索公開	