



2000・2001年度版

東京大学大学院工学系研究科附属  
水環境制御研究センター 年報



# CONTENTS

## 1. ごあいさつ

センター長 花木 啓祐 ..... 2

前センター長 大垣 眞一郎 ..... 3

## 2. センターの概要 ..... 4

## 3. 設立からの歩み ..... 6

## 4. 構成員 ..... 7

## 5. センター主催シンポジウム報告 ..... 9

## 6. 研究現況

研究現況 ..... 15

平成12-13年度に受けた主な研究費 ..... 17

## 7. 研究成果一覧

原著論文、著書、口頭発表リスト ..... 18

受賞等 ..... 32

論文集 ..... 33

## 8. あとがき ..... 82



## ■ ごあいさつ

東京大学大学院工学系研究科  
附属水環境制御研究センター長

花木 啓祐



2002年4月、大垣前センター長より任を引き継ぎました。このたび、水環境制御研究センター設立からこれまでの2年間の歩みをまとめ、この年報を発刊する運びとなりました。ご高覧いただければ幸いです。

水環境制御研究センターでは、研究・教育・研究拠点の3つの役割を柱として活動と進めております。研究においては、学内における研究はもとより、産・官との連携による研究を推進しております。これまで、水環境および土壌環境汚染のバイオレメディエーションや、内分泌攪乱物質の水環境及び土壌環境における挙動と制御、生物学的廃水処理プロセスにおける微生物群集構造解析などの研究を行ってきました。教育面では、工学部の学部教育、大学院工学系研究科の大学院教育、および都市工学専攻を主とした大学院学生の研究指導を行っております。これまでセンターで研究指導してきた学生は在籍者を含め10名を越え、次世代の人材育成にも力を注いでおります。また、この2年間で水環境の保全・制御に関するシンポジウムを、主催で3回、共催で1回行い、水環境研究の研究拠点としての役割を果たせるよう努めて参っております。

小規模ながらも水環境問題に鋭く切りこんでいけるような活動こそが本センターの役割と考えております。このようなセンターの役割を全うするために皆様方のご支援を切にお願いする次第であります。

花木 啓祐

東京大学大学院工学系研究科長  
(前・水環境制御研究センター長)

大垣 眞一郎



2003年にわが国で開催されます世界水フォーラムの広がりを見ても、水環境問題の緊急性、重要性は明らかであります。この重要な水環境問題の研究を目指して平成12年4月、東京大学工学系研究科に附属水環境制御研究センターが開設されて早や2年あまりが経過し、御陰様でその研究活動も軌道に定着して参りました。

本研究センターの設立は平成8-12年度の間行われた文部省(当時)の中核的研究拠点(COE)形成プログラム「複合微生物系の機能を利用した高度水処理技術の体系化とその評価」が原点となっております。このプログラムは松尾友矩教授(当時、現在東洋大学教授)のリーダーシップの元に進められ、さまざまな成果が生み出されました。その成果の中には個別の研究成果も多く含まれますが、この5年間の間毎年開催された国際シンポジウム・ワークショップ、あるいは国内シンポジウムを通じて形成されたこの分野の研究のネットワークの要としての機能には非常に大きいものでありました。

この研究ネットワークの中心としての機能を継承しつつ、さらに国際的な水環境問題も視野に入れた研究活動を展開することを目的として本センターが設立されたわけです。この設立趣旨を理解し、実現していただいた文部省(当時)に厚くお礼申し上げます。

大垣 眞一郎



**深** 刻な水資源の枯渇や水環境の悪化が、21世紀の世界的な脅威となってくることが強く警告されている。この地球的課題に対応していくためには、安全な飲料水を確保するための病原菌対策、リン・窒素などの栄養塩除去、さらには環境ホルモンや有機塩素化合物などの様々な微量有害化学物質の制御、処理水再利用など、多様な要請を同時に満たす新たな先端的水環境制御システムの構築が求められている。

**現** 在先進国をはじめ世界各国がこれらの問題に直面している。なかでも熱帯地域に位置する途上国においては、水質浄化の高度化による水資源・水環境の保全が、国家を維持する上においても重要な意味を持つものとなっている。環境ODAにかかわるような途上国への地域適合型技術移転の現実的な側面からも、新しい水環境制御技術の開発及びその学術的基盤の構築は急務となっている。

**近** 年、複合微生物の機能を利用した技術が進歩を遂げ、生物学的水質浄化に関する研究へそれらの手法の導入が進んでいる。今後この分野の国際的な競争関係が顕著になると同時に、研究協力の必要性も増大してくることが予想される。こうした状況に対応するために、先駆的な研究および実用への展開を継続して行う、中核となる研究組織の必要性が叫ばれてきた。

**こ** のような背景及びこれまでの研究の実績をふまえ、本研究センターでは、環境本位型社会における多様な社会的要望に応えられるような先端的水環境制御技術の開発研究を、微生物の機能を利用した技術を中心に重点的に進める。また、微生物生態学などの基礎科学と水処理工学などの実学の融合・連携から新たな技術体系を構築することにより、地域特性に根ざした技術の開発を行う。

**な** お、本研究センターにおいては、大学だけでなく実際の行政やプロセス管理に責任を持つ研究機関の研究者と連携を取りながら、多様な社会的要望に応えられるような先端的水環境制御技術の研究を学術的・実用的にも推進していく。

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ●設立      | 平成12年4月1日                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ●設置年度    | 平成12年度～平成21年度（10カ年時限）                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ●組織      | 大学院工学系研究科に附属する教育研究施設                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ●活動拠点    | 本郷キャンパス内 工学部8号館（センター長室など）、<br>14号館・9号館（実験室など）                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ●定員      | センター長（併任）、教授1名、客員教授（Ⅱ種）1名、助手1名                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ●非常勤職員   | 非常勤研究員1～2名、研究支援推進員1名                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ●予算      | 0千円（平成12年度）<br>7,469千円（平成13年度）                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ●運営委員会委員 | <p>大垣眞一郎センター長</p> <p>藤原毅夫教授（評議員・物理工学専攻）<br/>矢木修身教授（水環境制御研究センター）<br/>影山和郎教授（環境海洋工学専攻）<br/>大方潤一郎教授（都市工学専攻）<br/>花木啓祐教授（都市工学専攻）<br/>味埜俊教授（大学院新領域創成科学研究科環境学専攻）</p> <p>花木啓祐センター長<br/>笠木伸英教授（評議員・機械工学専攻）<br/>矢木修身教授（水環境制御研究センター）<br/>影山和郎教授（環境海洋工学専攻）<br/>西村幸夫教授（都市工学専攻）<br/>古米弘明教授（都市工学専攻）<br/>味埜俊教授（大学院新領域創成科学研究科環境学専攻）</p> |
|          | <p>（平成12～13年度）</p> <p>（平成14年度）</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ●研究協力    | <p>大学院工学系研究科都市工学専攻<br/>大垣眞一郎教授、古米弘明教授、滝沢智助教授、<br/>中島典之講師、片山浩之講師、長谷川聖助手<br/>環境安全研究センター<br/>山本和夫教授、福士謙介助教授<br/>大学院新領域創成科学研究科環境学専攻<br/>味埜俊教授<br/>先端科学技術研究センター<br/>荒巻俊也講師</p>                                                                                                                                              |



## ■ 設立からの歩み (2000年4月～2002年3月)

**2000.04** 工学系研究科の附属する教育研究機関としては初めての研究センターとして、センター長・大垣眞一郎、教授・矢木修身、助手・栗栖太の3名、および都市工学専攻をはじめとする12名の研究協力者で発足。設置期間は平成12年度～平成21年度の10年間。

工学部都市工学科、および工学系研究科都市工学専攻の学生を受け入れ、研究教育を行い始める。

**2000.08** 研究員として、篠原優子が加わる（2002年3月まで）。

**2000.09** 設立記念式典、祝賀会および第1回シンポジウムが山上会館で行われる。シンポジウムでは、矢木修身教授がセンターの紹介をするとともに、大塚柳太郎医学部教授、松尾友矩東洋大学教授（東大名誉教授）にご講演いただいた。約130名の出席者があった。

**2000.10** 研究員として、Luxmy Begum Shailaが加わる（2001年3月まで）。

**2001.01** 客員教授として、国立公衆衛生院（当時）の国包章一・水道工学部長を迎える。

**2001.05** 栗栖太、平成12年度土木学会論文奨励賞（佐藤弘泰とともに受賞・土木学会論文集、VII-13、pp.23-34に対し）受賞。

**2001.09** 科学技術振興事業団・戦略的基礎研究「微生物を活用する汚染土壌修復の基盤研究」プロジェクトの「バイオテクノロジーを活用した土壌・地下水浄化に関する国際シンポジウム」を山上会館で共催。

第2回シンポジウムとして講演会「健康関連微生物のモニタリングとリスク評価」を工学部14号館141講義室にて開催。Dr. David Drury（飲料水監査庁、イギリス）、Prof. Charles N. Haas（Drexel大学環境工学科教授、アメリカ）をお迎えし、約70名の参加者で教室は満員であった。

**2001.10** 田中美奈子、平成13年度土木学会年次学術講演会優秀講演者表彰（第56回土木学会年次学術講演会講演概要集、VII-186に対し）受賞。

**2001.12** 第3回シンポジウム「地下水・土壌汚染の現状と対策」を東京大学山上会館で開催。150名の参加者があった。国立群馬工業高等専門学校の青井透教授、千葉県君津市環境部の鈴木善計氏、和歌山大学システム工学部の平田健正教授をお招きし、講演いただいた。

**2002.02** 研究員として、斉藤智が加わる。

## ■ 構成員

### ・ センター長

大垣 眞一郎（平成12年4月～平成14年3月）

花木 啓祐（平成14年4月～）



大垣 眞一郎

### ・ 教授

矢木 修身



花木 啓祐

### ・ 客員教授

国包 章一（平成13年1月～）



矢木 修身

### ・ 助手

栗栖 太



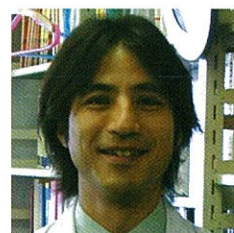
国包 章一

### ・ 研究員

Luxmy Begum Shaila（平成12年10月～平成13年3月）

篠原 優子（平成12年8月～平成14年3月）

斉藤 智（平成14年2月～平成14年5月）



栗栖 太

### ・ 事務補助

服部 麻里子（平成12年5月～平成13年6月）

石川 純子（平成13年6月～）



石川 純子

### ・ 実験補助

伊藤 くみ（平成14年1月～）



伊藤 くみ

### ・ 卒業生

磯部 幸恵（平成13年3月学部卒）

田中 美奈子（平成14年3月修士課程修了）



## • 博士課程在学生

Limpiyakorn Tawan (大学院工学系研究科都市工学専攻)

山副 敦司 (大学院農学・生命科学研究科農学国際専攻)



Limpiyakorn Tawan

## • 修士課程在学生

安田 将広 (大学院工学系研究科都市工学専攻)

岩井 祥子 (大学院工学系研究科都市工学専攻)

中村 明博 (大学院工学系研究科都市工学専攻)

馮 欣 (大学院工学系研究科都市工学専攻)



山副 敦司



安田 将広

## • 研究生

張 捷 (大学院工学系研究科都市工学専攻)

池上 京子 (大学院工学系研究科都市工学専攻)



岩井 祥子



中村 明博



馮 欣



張 捷



池上 京子



## ■ センター主催シンポジウム報告

### 水環境制御研究センター設立記念式典 および第一回水環境制御研究センターシンポジウム

日時：平成12年9月25日（月）／14：00～19：00

会場：東京大学山上会館

#### シンポジウム：

開会の辞 大垣眞一郎 水環境制御研究センター長

大塚柳太郎 医学部教授

「水環境への人類生態学のアプローチ —バングラデシュの地下水の砒素汚染を中心に—」

松尾友矩 東洋大学工学部教授（東京大学名誉教授）

「水環境問題をめぐる最近の課題と新センターへの期待」

矢木修身 水環境制御研究センター教授

「バイオレメディエーション技術を用いる汚染地下水・土壌修復の現状と課題」

#### 記念式典：

式辞 大垣眞一郎 水環境制御研究センター長

挨拶 小宮山宏 東京大学大学院工学系研究科長

祝辞 鈴木昭憲 秋田県立大学長

#### 祝賀会：

乾杯 蓮實重彦 東京大学総長

祝辞 河村潤子 文部省学術国際局研究助成課長

#### 開催記録：

去る9月25日（月）に、東京大学山上会館にて東京大学大学院工学系研究科附属水環境制御研究センターのシンポジウム・設立記念式典・祝賀会が開催された。全国から産学官の研究者ら約130名の出席があった。水環境制御研究センターは工学系研究科の附属研究組織として、本年4月1日に設立されており、このたびその設立を記念しシンポジウムなどを開催したものである。

シンポジウムでは、大垣眞一郎センター長による設立趣旨の紹介に続き、「水環境への人類生態学のアプローチ」（大塚柳太郎東京大学医学部教授）、「水環境問題をめぐる最近の課題と新センターへの期待」（松尾友矩東洋大学教授）、「バイオレメディエーション技術を用いる地下水汚染・土壌修復の現状と課題」（矢木修身センター教授）の三名の講演があった。記念式典では、矢木修身教授の開式の辞、大垣眞一郎センター長の式辞に続き、小宮山宏東京大学大学院工学系研究科長が、新しい本センターの発展に広くご支援いただいた



い旨の挨拶を述べた。続いて、来賓を代表して鈴木昭憲秋田県立大学長（元東京大学副学長）から、水環境の学術の構築に多い貢献することを期待する旨の祝辞をいただいた。

シンポジウム・設立記念式典の後に祝賀会が行われた。祝賀会では、大垣眞一郎センター長の挨拶に続き、蓮實重彦東京大学総長、河村潤子文部省学術国際局研究助成課長から祝辞をいただいた。センター設立に尽力された学内外の100余名に及ぶ方々と共にセンター設立を祝い、盛会のうちに閉会した。

水環境制御研究センターでは、先端的水環境制御技術の開発研究を、微生物の機能を利用した技術を中心に進め、また、微生物生態学などの基礎科学と水処理工学などの実学の融合・連携から新たな技術体系を構築することを目指す。今後もこうしたシンポジウムを継続して開催する予定である。

（次ページ、水道産業新聞の記事より）







今後の成果に大きな期待が



大垣センター長



運営総長

## 東大・研究 センター シンポ、記念式典を開

# 水環境の制御へ知見

今年四月に設立された東京大学の水環境制御研究センター(センター長・大垣眞)は、二十五日、同大学の山

なるシンポジウムなどを開催した。全国から産学官の研究員ら約二〇名が出席した。松尾友矩・東京大学名誉教授が主導したCOE「新世代水環境制御システム構築」などが挙げられている。スタッフは大垣セン

向は、今後とも注目される。水環境制御研究センターは、東京大学大学院工学系研究科に付属する教育研究施設として、この四月一日に設立された。▽先端的な水環境制御システムの確立▽基礎科学と実学の融合(国際的研究の窓口)▽企業・行政との連携、といった目的をもつ、平成二十一年度までのプロジェクトだ。研究テーマは「複合生物系の制御」「熱帯地域の水処理」「新世代水環境制御システム構築」などが挙げられている。スタッフは大垣セン

ター長、矢木修身教授(農学博士)、栗栖太助(農学博士)の三人。シンポジウムでは、冒頭に大垣センター長から同センターの設立趣旨が紹介された。「水環境への人類生態学のアプローチ」(大塚柳太郎・医学部教授)「水環境問題をめぐる最近の課題と新センターへの期待」(松尾友矩・東京大学名誉教授・東洋大学工学部教授)「バイオレメディエーション技術を用いる地下水汚染・土壌修復の現状と課題」(矢木修身教授)の三題の講演が行われた。



## ■第2回水環境制御研究センターシンポジウム

### 講演会「健康関連微生物のモニタリングとリスク評価」

日時：平成13年9月17日（月）／14：00－17：00

場所：東京大学工学部14号館1階141講義室

#### プログラム：

開会の辞 大垣 眞一郎  
(水環境制御研究センター長)

Dr. David Drury (飲料水監査庁、イギリス)

"Continuous monitoring for *Cryptosporidium*  
-A novel approach to public health protection"  
(クリプトスポリジウムの連続モニタリングー公衆衛生のための新しい手法ー)

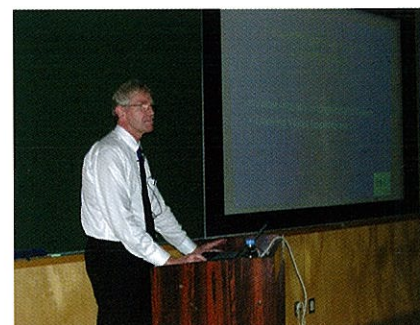
Prof. Charles N. Haas  
(Drexel大学環境工学科教授、アメリカ)

"Progress and data gaps in quantitative microbial  
risk assessment"  
(定量的な病原微生物リスクアセスメントにおける課題)

閉会の辞 矢木 修身  
(水環境制御研究センター教授)

#### シンポジウム開催記録

著名な2名の講演者に講演いただくとあって、予想を遙かに上回る67名の参加者があり、会場はほぼ満員状態であった。質疑も活発に行われ、飲料水における健康関連微生物の問題への関心の強さが伺われた。





## ■ 第3回水環境制御研究センターシンポジウム

### 「地下水・土壌汚染の現状と対策」

日時：平成13年12月17日（月）／13：00～17：00

会場：東京大学山上会館

#### プログラム：

開会の辞 大垣眞一郎 水環境制御研究センター長

矢木修身 水環境制御研究センター教授

「バイオレメディエーション技術の現状と今後の展望」

鈴木善計 千葉県君津市環境部

「バイオレメディエーション技術の現場実証試験」

篠原優子 水環境制御研究センター研究員

「活性汚泥中のアンモニア酸化細菌の検出」

国包章一 水環境制御研究センター客員教授

「水道水の窒素汚染の現状と課題」

青井透 国立群馬工業高等専門学校教授

「利根川上流域の降雪雨の河川水中窒素濃度に及ぼす影響」

平田健正 和歌山大学システム工学部教授

「地下水の硝酸汚染と対策」

総合討論

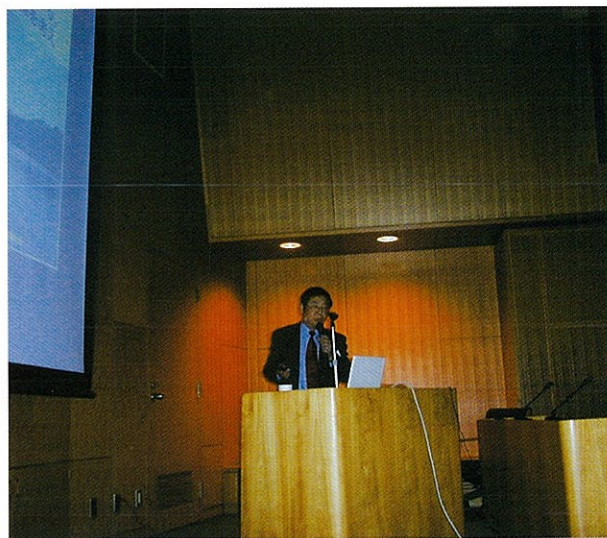
懇親会

#### シンポジウム開催記録

年末の多忙な中に開催したにもかかわらず、山上会館大会議室のキャパシティーぎりぎりである150名の参加があり、土壌・地下水汚染に対する関心の深さが伺えた。君津市の鈴木先生からは、君津市内のTCE汚染サイトで行われたバイオレメディエーションの現場実証試験についてご講演いただき、地理学的、生物学的、さらにはPublic acceptanceの取得といった社会科学的な側面についてのお話を頂いた。群馬高専の青井先生からは、降雪雨が河川水の窒素汚染のソースとして寄与するという研究をご紹介いただき、利根川流域における窒素濃度の実測結果より他の自然河川より高濃度であること、またその原因として首都圏の大気汚染が考え得ることを示唆された。和歌山大学の平田先生には、地下水の硝酸汚染について広くまとめていただき、日本における窒素のマスバランスから考えれば、硝酸態窒素汚染はむしろ大きくなる傾向にあることや、各種対策技術についてご講演いただいた。また、当センターからも3件発表を行った。矢木教授がバイオ



レメディエーション技術について現状をまとめるとともに、これまで行ってきたTCE汚染のバイオレメディエーション技術について紹介した。篠原研究員より活性汚泥における硝化をより効率的にコントロールすることを最終目的とした、アンモニア酸化細菌の研究について、検出法や解析法、下水処理場の調査結果など現状を報告させてもらった。また国包客員教授から、国内の水道水における窒素汚染の現状とその対策技術、事例紹介を通して、今後の硝酸態窒素汚染に対する対策を議論させて頂いた。総合討論でも活発な議論が交わされ、懇親会でも和やかながらあちこちで議論が続いているようであった。





## ■ 研究現況

### 有機塩素化合物等による水環境および土壌環境汚染のバイオレメディエーション

不適切な廃棄処分や工業活動により汚染の発生した水環境や土壌環境が我が国にも多く存在する。こうした地点を浄化する諸技術のうち、純粹および複合微生物系を用いた技術である原位置バイオレメディエーションに注目し、実用化に必要な基礎と応用の両面からの研究を進めた。特にトリクロロエチレン等の揮発性有機塩素化合物を対象に、メタン酸化細菌 *Methylocystis* sp. M株の生分解性を評価し、原位置での浄化速度を予測するとともに、M株の挙動予測等の浄化現場で必要となる技術的な要素について研究を行った。

縦、横、高さ、1mx2mx1.5mからなるステンレス製の大型ライシメータを用いてこれに、川砂及び地下水を充填し、TCE及びM株の挙動さらにM株の浄化効果について検討した。TCEの挙動については、30cm/dayの速度で通水し、TCE濃度の変化を調べた。TCEは、30cmごとの移動で74～94%の減少が観察され、かなり土壌中に残留することが確認された。M株は30cmごとの移動で、細胞数が57～90%に減少した。1mlの川砂土壌は $3.2 \times 10^6$  cellsのM株を吸着することが明らかとなった。ついで土壌・地下水をトリクロロエチレン0.2mg/lで汚染した後、M株を $5 \times 10^7$  細胞/mlになるよう添加し、流速0.063m/hの速度で地下水を循環したところ、12時間後には、検出限界の0.003mg/l以下となった。またメタン、酸素、窒素、リンを含んだ地下水を通水することにより、地下水・土壌中でM株は生存し続けることが確認された。1gのM株は0.1gのTCEを分解でき、TCE汚染土壌・地下水の浄化に有効であることが判明した。

### 内分泌攪乱物質の水環境及び土壌環境における挙動と制御

人為的に環境中に放出される化学物質のうち、人間を含む生物の内分泌を攪乱する作用がある物質がある。そのなかでも女性ホルモン(エストロゲン)が内分泌攪乱作用が最も強い。都市において環境中に放出されるエストロゲンは下水処理場を経て排出されることから、主な下水処理法である活性汚泥法におけるエストロゲンの生分解性について調べ、女性ホルモン分解細菌の探索を行っている。エストロゲンのうち $17\beta$ -Estradiol (E2) およびEstrone (E1) について調べたところ、E2は速やかにE1に酸化され、E1はさらにゆっくりと分解されることがわかった。異なる下水処理場や時期の異なる活性汚泥サンプルについても、分解力に大差はなかった。E2のグルクロニド抱合体2種は速やかにE2もしくはE1に加水分解されるものの、サルフェート抱合体2種については分解をうけないか、E2やE1以外の分解経路により分解されることがわかった。また安定同位体標識をしたE2を用いて分解実験を行うことにより、E2が最終的にCO<sub>2</sub>まで分解されることが確認できた。

また、ダイオキシン類を分解する細菌の探索を行い、ダイオキシン類の微生物による分解を目指している。これまでに、ジベンゾフランを唯一の炭素源として生育できる *Janibacter* sp. YY-1株を単離し、その分解能力と代謝経路の解明を行っている。本株は3塩素化までのジベンゾフランを共代謝により分解できることを確認した。フルオレンやジベンゾチオフェンでも生育し、芳香族環を複数持つ多くの化合物を分解できることがわかった。そのほか現在、ダイオキシンを資化できる細菌の探索も進めている。



## 生物学的廃水処理プロセスにおける微生物群集解析

生物学的廃水処理プロセスは多様な微生物種により非常に複雑に構成されている。このようなプロセスを詳細に解析し、理論的な運転管理体系を構築するには、微生物群集についての十分な知見が必要である。そこで、ケーススタディの一つとして、活性汚泥における硝化反応を強化することを目的として、アンモニア酸化細菌に着目し、細菌種の検出法の開発を行った。

これまでに報告されているプロテオバクテリア $\beta$ -および $\gamma$ -サブグループに属するアンモニア酸化細菌の16SrDNAおよびアンモニアモノオキシゲナーゼ遺伝子(amoA)の塩基配列をもとにアンモニア酸化細菌(*Nitrosomanas*属、*Nitrosolobus*属、*Nitrosococcus*属)をそれぞれ特異的に検出可能なPCRプライマーを設計した。これらのプライマーは、純粋培養株を用いる特異性試験の結果、属の判別に有効であることが判明した。アンモニア酸化細菌からのDNAの抽出法について検討を行い、超音波処理法とスピニット法を組み併せた処理法が有効であると判断された。開発したPCR-DGGE法を用いて都市下水処理場活性汚泥中のアンモニア酸化細菌の種の分布を調べた結果、多くの汚泥に*Nitrosomonas oligotropha*に近縁の種が存在していることが判明した。

## 水環境制御における様々なリスクの統合的な評価

近年の都市の過密化に伴う水需要の増大が原因となり、より効率的な水利用が求められている。一方、都市活動による水源水質の悪化や汚染物質の多様化への対応も望まれている。水循環を効率的に行うためには、病原微生物の感染経路に関する知見を深め、そのリスクを定量的に評価しておく必要がある。しかしながら、ウイルスや原虫などの病原性微生物の環境水中における挙動には不明な点が多く、これらの病原性微生物を摂取することによって生じる水系感染症に関する情報は十分ではないのが現状である。病原性微生物のヒトへの感染力は非常に強いので、その感染リスクを評価する場合、少量の病原性微生物を確実に検出定量することのできる検査方法について研究を進めている。病原ウイルスに関しては、水中の陽イオンに着目したウイルス濃縮法を開発し、水道水、河川水、下水や海水などの環境試料から病原ウイルスを検出することに成功している。この手法は従来の手法とは異なり、ウイルス濃縮して回収される液に有機物を多く含まないため、そのままウイルス検出のためのPCR法に供することが可能であるという特長をもっている。そのため、培養ができないためにこれまであまり挙動が知られていなかったノーウォーク様ウイルスについても、効率的に検出することが可能となった。このウイルスについて、環境水中に他の腸管系ウイルスと同程度以上に含まれていることを世界に先駆けて明らかにした。また、塩素耐性が大きいクリプトスポリジウムは上水道システムにおいて重要な問題であるが、短時間に大量の試料から連続的に採取する装置を開発している。今後は、クリプトスポリジウムなどの原虫類を定量してその挙動を調べ、降雨などとの相関について調べていく予定である。最終的には、病原性微生物の感染リスクを最小化した水循環システムの提案を目的としている。



## ■ 平成12-13年度に受けた主な研究費

- 文部科学省科学研究費補助金      基盤研究 (A) (1)「高度水環境管理技術のための定量微生物工学手法の確立」  
研究代表者：大垣眞一郎／研究期間：平成12年度－13年度
  
- 文部科学省科学研究費補助金      基盤研究 (B) (2)「水中微生物の光回復を抑制した紫外線照射水処理手法の開発」  
研究代表者：大垣眞一郎／研究期間：平成13年度－14年度
  
- 受託研究（委託者：東京都）      「精密ろ過膜ハイブリッド処理方法（膜分離型スラリー状粉末活性炭処理）等に関する調査」  
研究代表者：大垣眞一郎／研究期間：平成12年度
  
- 受託研究（委託者：東京都）      「水質センター膜分離型スラリー状粉末活性炭処理に関する調査」  
研究代表者：大垣眞一郎／研究期間：平成13年度
  
- 科学技術振興事業団      戦略的基礎研究「微生物を活用する汚染土壌修復の基盤研究」  
研究代表者：矢木修身／研究期間：平成8－13年
  
- 文部科学省科学研究費補助金      基盤研究 (C) (2)「藍藻類の遷移に及ぼすキレート物質の影響に関する研究」  
研究代表者：矢木修身／研究期間：平成11－13年度
  
- 厚生労働省厚生科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業）      「クリプトスポリジウム及びジアルジアの診断、治療及び疫学に関する研究（水道水のクリプトスポリジウム等による汚染に係る健康リスク評価及び管理に関する研究）」  
主任研究者：国包章一／研究期間：平成12－14年度
  
- 厚生労働省厚生科学研究費補助金（生活安全総合研究事業）      「内分泌かく乱化学物質の水道水の挙動と対策等に関する調査研究」  
主任研究者：国包章一／研究期間：平成11－13年度
  
- 環境省地球環境保全等試験研究費・地域密着型環境研究      「規制項目等有害元素による地下水高濃度汚染実態解明と修復技術に関する研究」  
分担研究代表者：国包章一／研究期間：平成12－14年度
  
- 環境省地球環境保全等試験研究費      「湖沼・貯水池におけるかび臭等の発生予測と制御に関する研究」  
研究代表者：国包章一／研究期間：平成12－14年度
  
- 文部科学省科学研究費補助金      奨励研究 (A)「高温接触酸化処理法の担体含水率が及ぼす微生物群集への影響と有機物分解能力」  
研究代表者：栗栖 太／研究期間：平成12－13年度



## ■ 研究成果一覽

### <原著論文>

Alam, M.Z.B., M.Ohtaki, H.Furumai and S.Ohgaki, Direct and indirect inactivation of *Microcystis aeruginosa* by UV-radiation, Water Research, 35, 4, 1008-1014, 2001.

Alam, M.Z.B. and S.Ohgaki, Evaluation of UV-radiation and its residual effect for algal growth control, Advances in Water and Wastewater Technology, Elsevier, 109-117, 2001.

Hashimoto, A., K.Iwasaki, N.Nakasugi, M.Nakajima and O.Yagi, Degradation of trichloroethylene and related compounds by *Mycobacterium* spp. isolated from soil, Clean Products and Processes, 2, 167-173, 2000.

Hashimoto, A., T.Hirata, and S.Kunikane, Occurrence of *Cryptosporidium* oocysts and *Giardia* cysts in a conventional water purification plant, Water Science and Technology, 43, 12, 89-92, 2001.

Hashimoto, A., K.Iwasaki, M.Nakajima and O.Yagi, Quantitative detection of trichloroethylene-degrading *Mycobacterium* sp. TA27 with a real-time PCR product detection system, Microbes and Environments, 16, 2, 109-116, 2001.

Hashimoto, A., K.Iwasaki, N.Nakasugi, M.Nakajima and O.Yagi, Degradation pathways of trichloroethylene and 1,1,1-trichloroethane by *Mycobacterium* sp.TA27, Biosci.Biotechnol.Biochem, 66, 385-390, 2002.

Iwasaki, K., O.Yagi, Y.Ishibashi and H.Seto, Survival and effect of genetically engineered pseudomonades in the soil environment, Environ. Sci., 13, 483-489, 2000.

Izu, K., F.Nakajima, K.Yamamoto and F.Kurusu, Aeration condition affecting on purple nonsulfur bacteria growth and bacterial competition in organic wastewater treatment process, System, Appl. Microbiol, 24, 2, 294-302, 2001.

Katayama, H., M.Nakamura and S.Ohgaki, PCR determination of inactivated RNA coliphage Q $\beta$ , Advances in Water and Wastewater Technology, Edited by T.Matsuo, K.Hanaki and H.Satoh, Elsevier, 101-108, 2001.

Katayama, H., A. Shimasaki and S. Ohgaki, Development of a virus concentration method and its application to detection of enterovirus and norwalk virus from coastal seawater, Applied and Environmental Microbiology, 1033-1039, Mar. 2002.

Kikuchi, T., K.Iwasaki, H.Nishihara, Y.Takamura and O.Yagi, Quantitative and specific detection of a trichloroethylene-degrading methanotroph, *Methylocystis* sp. strain M, by a most probable number-polymerase chain reaction method, Biosci.Biotechnol.Biochem, 65, 2673-2681, 2001.

Kurusu, F., H.Satoh, T.Mino, and T.Matsuo, Microbial community analysis of thermophilic contact oxidation process by using PCR-DGGE method, Advances in Water and Wastewater Treatment



Technology-Molecular Technology, Nutrient Removal, Sludge Reduction, and Environmental Health, Elsevier Sci., 55-65, 2001.

Kurusu, F., H.Satoh, T.Mino and T.Matsuo, Microbial community analysis of thermophilic contact oxidation process by using ribosomal RNA approaches and the quinone profile method, Water Research, 36, 429-438, 2002.

Matsuo, T., and F.Kurusu, Observation and model analysis for the bacterial community structure of activated sludge, Advances in Water and Wastewater Treatment Technology-Molecular Technology, Nutrient Removal, Sludge Reduction, and Environmental Health, Elsevier Sci., 3-12, 2001.

Oguma, K., H.Katayama, H.Mitani, S.Morita, T.Hirata and S.Ohgaki, Determination of pyrimidine dimers in *Escherichia coli* and *Cryptosporidium parvum* during UV light inactivation, photoreactivation, and dark repair, Appl. Environ. Microbiol, 67, 4630-4637, 2000.

Ohgaki, S., Y.Masago, H.Katayama, T.Hirata, A.Hashimoto and M. Z. B.Alam, Quantitative risk assessment of *Cryptosporidium* in a watershed, Advances in Water and Wastewater Technology, Elsevier, 91-99, 2001.

Okino, S., K.Iwasaki, O.Yagi and H.Tanaka, Development of a biological mercury removal-recovery system, Biotechnology Letters, 22, 783-788, 2000.

Okino, S., K.Iwasaki, O.Yagi and H.Tanaka, Removal of mercuric chloride by immobilized cells of genetically modified *Pseudomonas putida* PpY101/pSR134, J.Environ.Biotech., 1, 1, 41-47, 2001.

Okino, S., K.Iwasaki, O.Yagi and H.Tanaka, Removal of mercuric chloride by genetically engineered mercury-volatilizing bacterium *Pseudomonas putida* PpY101/pSR134, Environ.Contamin.Toxicol, Mar. 2002.

Takanashi, H., K.Urano, M.Hirata, T.Hano and S.Ohgaki, Method for measuring mutagen formation potential (MFP) on chlorination as a new water quality index, Water Research, 35, 7, 1627-1634, 2001.

Takizawa, S., L.Fu, N.Pradhan, T.Ike, M.Ohtaki and S.Ohgaki, Pretreatment processes for membrane filtration of raw water containing manganese, water science and technology, Water Supply, 1, 5, 6, 341-348, 2001.

Wagner, W., J.Gawel, H.Furumai, M. P. De Souza, D. Teixeira, L. Rios, S.Ohgaki, A.J.B. Zehnder, and H.Hemond, Sustainable watershed management, An international multi-watershed case study, Ambio, 31, 1, Feb. 2002.

阿部俊彦、今泉圭隆、片山浩之、大瀧雅寛、大垣眞一郎、水処理における薄膜状固定化光触媒の反応特性に関する研究、水環境学会誌、24、8、539-545、2001。

伊藤雅喜、国包章一、鴻野卓、品田司、小型ナノろ過膜モジュールによる高度浄水処理実験、水道協会雑誌、69、12、27-40、2000.

小熊久美子、片山浩之、三谷啓志、大垣眞一郎、エンドヌクレアーゼ・センシティブ・サイト法による *Escherichia* の紫外線不活化および光回復の評価、水環境学会誌、24、8、534-538、2001.

金漢承、滝沢智、大垣眞一郎、片山浩之、高濃度活性炭一膜ろ過法による浄水処理一浄水水質向上効果と膜ファウリングの抑制一、環境工学研究論文集、37、61-71、2000.

菅原繁、胡建英、国包章一、眞柄泰基、カオリン人工濁水の凝集沈澱に与えるカルボン酸の影響、水道協会雑誌、69、10、2-10、2000.

高梨啓和、浦野紘平、大垣眞一郎、排水の塩素処理における変異原性物質生成能の解析、水環境学会誌、23、6、352-359、2000.

南条吉之、細井義彦、城戸由能、矢木修身、稲葉一穂、湖山池における藻類増殖の制限物質について、水環境学会誌、23、11、690-696、2000.

朴宰亨、滝沢智、片山浩之、大垣眞一郎、生物ろ過前処理による精密ろ過膜のファウリング制御、水道協会雑誌、71、3、19-31、2002.

#### <プロシーディングス>

Aizawa, T., Hu, J.-Y., S.Ohkubo and S.Kunikane, Liquid chromatography/mass spectroscopy and quantum chemical modeling analysis of aqueous chlorinated bisphenol A. an evaluation of estrogen receptor binding affinity of byproducts, 20th International Symposium on Halogenated Environmental Organic Pollutants & POPs, Monterey, CA., USA, August, 49, 404-407, 2000.

Akiba, M., S.Kunikane, Kim H-S. and H.Kitazawa, Algae as surrogate indices for the removal of *Cryptosporidium* oocysts by direct filtration. The 2nd International Water Association World Water Congress, Oct. 2001.

Alam, Z.B.M., B.S. Luxmy, H.Katayama, and S.Ohgaki, Detecting the viability of particle associated bacteria after UV-radiation, a molecular biological approach, Proc. of First Asian Pacific Regional Conference of IWA, Fukuoka, 661-666, 2001.

Asami, M., T.Aizawa, S.Kunikane and Y.Magara, Factors affected on formation of haloacetic acids in chlorination of organic substances, 1st World Water Congress of the IWA, Paris, L127, 3-7, July 2000.

Hashimoto, A., K.Iwasaki and O.Yagi, Quantitative measurement of trichloroethylene-degrading *Mycobacterium* sp. TA27 using real time PCR products detection system, 5th International Symposium on Environmental Biotechnology, Kyoto, 168-171, July 2000.

Hu, J., T.Aizawa and S.Kunikane, Quantitative structure-activity relationships for estrogen receptor



binding affinity of phenolic compound, 1st World Water Congress of the IWA, Paris, July 2000.

Itoh, M., S.Kunikane and Y.Magara, Evaluation of nanofiltration for disinfection by-products control in drinking water treatment, The Conference on Membrane in Drinking and Industrial Water Production Paris,2, 41-52, Oct. 2000.

Iwasaki, K., A.Hashimoto, O.Yagi, F.Keino and T.Hirata, Electroporation of trichloroethylene-degrading bacterium *Mycobacterium* sp. TA27, 5th International Symposium on Environmental Biotechnology, Kyoto, 180-183, July 2000.

Katayama, H., A.Shimazaki and S.Ohgaki, Development of a virus concentration method from marine water using negatively-charged membrane with acid rinse, presented by poster in 1st World Water Congress of the International Water Association Paris, France, 2000.

Katayama, H., T.Kuyama and S.Ohgaki, Daily and seasonal profiles of coliforms and F-specific RNA phage indigenous oysters and marine water in Tokyo bay, Proc. of First Asian Pacific Regional Conference of IWA, Fukuoka, 307-312, 2001.

Kikuchi, T., K.Iwasaki, O.Yagi, Y.Takamura, A.Ito and M.Nakajima, Determination of mRNA of methane monooxygenase in *Methylocystis* sp, 5th International Symposium on Environmental Biotechnology, Kyoto, 214-217, July 2000.

Kim, S-H., H.Katayama, S.Takizawa and S.Ohgaki, Removal of coliphage ob and organic matter from effluent by powdered activated carbon-microfiltration (PAC-MF) process, Proceedings of International Conference on Membrane, Technology for Wastewater Reclamation and Reuse, Tel Aviv, 2001.

Kubota, K., M.Hashimoto, T.Gohda, K.Iwasaki and O.Yagi, Behavior of *Methylocystis* sp. strain M in soil, 5th International Symposium on Environmental Biotechnology, Kyoto, 164-167, July 2000.

Kunikane, S., M.Ando, T.Aizawa, and Y.Kanegaki, A nationwide survey of endocrine disrupting chemicals in source and drinking waters in Japan ,Proc. of Asian Waterqual, Jan. 2001.

Masago, Y., H.Katayama, A.Hashimoto, T.Hirata and S.Ohgaki, Assessment of risk of infection due to *Cryptosporidium parvum* in drinking water, Proc. of First Asian Pacific Regional Conference of IWA, Fukuoka, 723-728, 2001.

Nishizawa, M., H.Tanaka and O.Yagi, Isolation of a mercury-volatilizing bacteria and its characteristics of mercury removal, 5th International Symposium on Environmental Biotechnology, Kyoto, 384-387, 2000.7.

Oguma, K., H.Katayama, H.Mitani, T.Hirata and S.Ohgaki, Detection of ultraviolet-induced pyrimidine dimers in *Escherichia coli* and *Cryptosporidium parvum* during UV inactivation and photoreactivation, Proc. of First Asian Pacific Regional Conference of IWA, Fukuoka, 667-672, 2001.

Okino, S., K.Iwasaki, O.Yagi and H.Tanaka, Removal of mercuric chloride by immobilized cells of genetically engineered mercury-volatilizing bacteria, 5th International Symposium on Environmental Biotechnology, Kyoto, 408-411, July 2000.

Saeki, S., K.Iwasaki, F.Kurusu and O.Yagi, Complete degradation of trichloroethylene by a mixed culture of *Methylocystis* sp. strain M and a trichloroacetate-degrading bacterium *Pseudomonas* sp. strain SS1, The Int'l Wat. Assoc. Conference on Water and Wastewater Management for Developing Countries, Kuala Lumpur, Malaysia, 401-407, Oct. 2001.

Seo, G-T., S.Takizawa and S.Ogaki, Ammonia oxidation at low temperature in high concentration powdered activated carbon membrane reactor, Proceedings of IWA International Congress in Berlin, 2001.

Yagi, O., Introduction and summary of the crest project fundamental studies on bioremediation technologies of contaminated soil environment, International symposium on new aspects of environmental biotechnology to clean up contaminated soil and groundwater, University of Tokyo, 3-10, Sep. 2001.

#### <著書>

国包章一、浄水技術ガイドライン（編）、財団法人水道技術研究センター、2000.

国包章一、環境修復のための生態工学（共著）、講談社、2000.

国包章一、Water Pollution Control Policy and Management、The Japanese Experience（共著）、ぎょうせい、2000.

国包章一、水道膜ろ過法入門（監修）、日本水道新聞社、2002.

国包章一、2002/2003環境年表（共著）、オーム社、2002.

矢木修身、続地球の限界（共著）、日科技連出版社、2001.

矢木修身、分ける（共著）、東京大学公開講座、2001.

矢木修身、"バイオレメディエーション実用化への手引き Guidebook for in situ Bioremediation "Theory and Practice"（共著）、（株）リアライズ社、2001.

矢木修身、ラン藻類の遷移に及ぼすキレート物質の影響に関する研究、科学研究費補助金（一般研究C2）研究成果報告書、2002.

矢木修身、戦略的基礎研究—微生物を活用する汚染土壌修復の基盤研究—、CREST（Core Research for Evolutional Science and Technology）成果報告書、2002.



<総説・解説等>

大垣眞一郎、古米弘明、相模湖・津久井湖の藻類による汚濁機構解明とその浄化・資源化技術に関する研究、用水と廃水、42、4、7-14、2000.

大垣眞一郎、巻頭言、化学物質リスク管理における下水道、下水道協会誌、38、463、2001.

大垣眞一郎、水環境対策の新しい展開に向けて、水環境学会年会記念寄稿、水環境学会誌、38、3、247-249、2002.

大垣眞一郎、水資源・水環境への新しい対応のために、水文・水資源学会誌、15、2、99-100、2002.

国包章一、浄水技術の革新と高効率化を目指す官学民共同の技術開発研究、国包章一、用水と廃水、42、4、23-27、2000.

国包章一、荒井真一、日米における水道水質管理の現状と今後の方向、水道協会雑誌、69、6、87-103、2000.

国包章一、栗原茂、御園生貞雄、林 広宣、給水装置材料からの鉛等の溶出とその影響因子、きゅうすい工事、1、3、39-41、2000.

国包章一、森一晃、給水装置に関する技術課題と調査研究の動向、建築設備と配管工事、7、11-14、2001.

国包章一、佐野進、給水システム全体における鉛溶出試験の検討、きゅうすい工事、2、4、26-30、2001.

中島典之、滝沢智、古米弘明、大垣眞一郎、相模湖・津久井湖の藻類による汚濁機構解明とその浄化・資源化技術に関する研究—水道資源としての評価に関する研究—、東京大学工学部総合試験所年報、59、53-59、2000.

矢木修身、微生物を活用する汚染土壌修復の基盤研究、用水と廃水、42、340-345、2000.

矢木修身、環境修復—バイオレメディエーションについて—、エンバイオ(環境コミュニケーションズ)、1、8-12、2001.

矢木修身、岩崎一弘、栗栖太、原位置バイオレメディエーション技術を用いた揮発性有機塩素化合物汚染土壌・地下水の浄化、環境バイオテクノロジー学会誌、1、1、15-24、2001

矢木修身、バイオレメディエーションを用いた有害物質の浄化、安全工学、1、1、20-26、2002.

<口頭発表>

Asami, M., T.Aizawa, S.Kunikane and Y.Magara, Assessment and control of health risk attributable to drinking water, Korea-Japan symposium, Toyohashi, Sep. 2000.

Hashimoto, A., K.Iwasaki, N.Nakasugi and O.Yagi, Trichloroethylene and 1,1,1-trichloroethane metabolisms by *Mycobacterium* sp. TA27, The 4th International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Honolulu, BIOS-3. Dec. 2000.

Hashimoto, A., T.Hirata and S.Kunikane, Occurrence of *Cryptosporidium* oocysts and *Giardia* cysts in a conventional water purification plant, 1st World Water Congress of the International Water Association-The 10th Health-Related Water Microbiology Symposium, Paris, HRMP-B50, July 2000.

Iwasaki, K., S.Saeki, A.Hashimoto and O.Yagi, Development of complete trichloroethylene degradation system by a mixed culture of *Methylocystis* sp.M and *Pseudomonas* sp. SS1, *Pseudomonas* 2001, The Congress Palace, Brussels, 163, Sep.2001.

Katayama, H., S.Takizawa, A.Shimazaki and S.Ohgaki, A virus concentration method using negatively-charged membrane from marine water, Annual Conference of Korean Society of Environmental Engineers, Seoul, Korea, 1,21-22, April 2001.

Khan, M.A., H.Katayama, F.Kurusu, H.Satoh and T. Mino, Host range of bacteriophages isolated from activated sludge, 16th JSME Conference, Tsuchiura, 76, Nov. 2000.

Khan, M.A., H.Satoh, F.Kurusu, H.Katayama and T.Mino, Host range broadness of bacteriophages isolated from the activated sludge ecosystem, 9th Int'l Sym. on Microb. Ecol., Amsterdam, Netherlands, 386, Aug. 2001.

Kikuchi, T., K.Iwasaki, O.Yagi and Y.Takamura, Effect of culture condition on transcriptional regulation of methane monooxygenase genes in *Methylocystis* sp. M, The 4th International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Honolulu, BIOS-3, Dec. 2000.

Kunikane, S., Drinking water disinfection in Japan, Proc. of 8th Japanese-German Workshop on Water Technology, Sep. 2000.

Kurusu, F., H.Satoh, T.Mino and T.Matsuo, Microbial community analysis of thermophilic contact oxidation process by using PCR-DGGE and fluorescence in situ hybridization, Annual Conference of Korean Society of Environmental Engineers, Seoul, Korea, 19-20, May 2001.

Kurusu, F., H.Satoh, T.Mino, T.Matsuo and O.Yagi, Characterization of bacterial community structures in a thermophilic aerobic wastewater treatment process and its mechanism of the treatment, 9th Int'l Sym. on Microb. Ecol., Amsterdam, Netherlands, 388, Aug. 2001.

Okino, S., K.Iwasaki, O.Yagi and H.Tanaka, Removal of mercuric chloride from water and soil by



genetically engineered mercury-volatilizing bacterium, *Pseudomonas putida* PpY101/pSR134, The 4th International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Honolulu, BIOS-3, Dec. 2000.

Ono-Izu, K., F.Nakajima, K.Yamamoto and F.Kurusu, Dissolved oxygen concentration affecting a selective growth of purple non-sulfur bacteria in an organic wastewater treatment, 9th Int'l Sym. on Microb. Ecol., Amsterdam, Netherlands, 384-385, Aug. 2001.

Seo, G-T., S.Takizawa and S.Ohgaki, Low temperature nitrification in membrane bioreactor (MBR) with high concentration powdered activated carbon for advanced drinking water treatment, Proc. 51st Annual Conf. of JWWA, 684-685, 2000.

Yagi, O., Future aspect of bioremediation, 5th International Symposium on Environmental Biotechnology, Kyoto, 46, July 2000.

相澤貴子、胡建英、大久保慎二、国包章一、構造活性相関によるフェノール化合物のエストロゲン様活性のモデル化、日本内分泌攪乱化学物質学会第3回研究発表会、186、2000.

荒田良司、岩崎一弘、矢木修身、祥雲弘文、エタン資化性菌 *Methylocystis* sp.TA27株の揮発性有機塩素化合物分解酵素の精製、日本農芸化学会大会、東京、390、2000.4.

伊津恭子、中島典之、栗栖太、山本和夫、光合成細菌を主体とする廃水処理微生物群のPCR-DGGE法とFISH法を用いた解析、第3回日本水環境学会シンポジウム講演集、寝屋川市、86-87、2000.9.

今泉圭隆、大瀧雅寛、片山浩之、大垣眞一郎、固定化光触媒の表面近傍における反応機構の解析、第37回環境工学研究フォーラム講演集、78-80、2000.

今泉圭隆、大瀧雅寛、片山浩之、大垣眞一郎、固定化光触媒表面のゼータ電位とメチレンブルー処理特性、光機能材料研究会会報光触媒第7回シンポジウム、13、2000.

今泉圭隆、片山浩之、大垣眞一郎、薄膜固定化光触媒を用いた水中有機物質分解反応における触媒表面のゼータ電位の影響、第36回日本水環境学会年会講演集、岡山市、65、2002.3.

岩崎一弘、矢木修身、西澤昌人、沖野祥平、田中秀夫、水銀還元菌による水銀除去条件の検討、第35回日本水環境学会年会講演集、岐阜市、178、2001.3.

岩崎一弘、矢木修身、菊池健、高村義親、久保田克之、橋本学、大型土壌・地下水ライシメータによるトリクロロエチレン汚染のバイオオーグメンテーション試験、第36回日本水環境学会年会講演集、岡山市、504、2002.3.

大垣眞一郎、片山浩之、平田強、河村清史、保坂三継、金子光美、許容感染リスクについて、第3回日本水環境学会シンポジウム講演集、161-162、2000.

大久保慎二、相澤貴子、胡建英、国包章一、ビスフェノールAの塩素処理で生成する副生成物の構造解

析とそのエストロゲン様活性、日本内分泌攪乱化学物質学会第3回研究発表会要旨集、187、2000.

大久保紀男、岩崎一弘、橋本顕子、矢木修身、*Mycobacterium* sp.TA5株によるメチルト-ブチルエーテル (MTBE) の分解経路、環境バイオテクノロジー学会第14回シンポジウム、東京大学、1、2001.10.

大久保紀男、岩崎一弘、橋本顕子、矢木修身、*Mycobacterium* spp.によるメチルト-ブチルエーテル (MTBE) の分解、環境バイオテクノロジー学会第11回シンポジウム、東京大学、21、2000.11.

大瀧雅寛、大垣眞一郎、生物線量計による紫外線殺菌装置の評価手法に関する検討、第56回土木学会年次学術講演会講演概要集、熊本市、VII-215、2001.10.

大原憲司、三浦 健、湯川敦司、田口健二、国包章一、水道水源における有害化学物質等監視情報ネットワークの構築、第51回全国水道研究発表会、612-613、2000.

沖野祥平、岩崎一弘、矢木修身、田中秀夫、環境中からの水銀除去のための水銀還元菌の探索、日本農芸化学会大会、東京、193、2000.4.

沖野祥平、岩崎一弘、矢木修身、田中秀夫、固定化水銀還元細菌による水溶液中からの塩化第二水銀の除去、平成12年度日本生物工学会大会、北海道、94、2000.8.

沖野祥平、岩崎一弘、矢木修身、田中秀夫、固定化水銀還元細菌を用いた塩化第二水銀の除去、日本農芸化学会2001年度大会講演要旨集、京都、256、2001.3.

沖野祥平、岩崎一弘、矢木修身、田中秀夫、固定化水銀還元細菌による連続的な塩化第二水銀の除去、平成13年度日本生物工学会大会、甲府市、130、2001.9.

小熊久美子、片山浩之、大垣眞一郎、三谷啓志、平田強、ピリミジン二量体の定量による紫外線不活化および光回復の評価、第35回日本水環境学会年会講演集、岐阜市、549、2001.3.

小熊久美子、片山浩之、大垣眞一郎、ピリミジン二量体の定量による中圧紫外線ランプの光回復特性の評価、第36回日本水環境学会年会講演集、岡山市、390、2002.3.

片山浩之、久山哲雄、川本尋義、大垣眞一郎、下水処理における大腸菌群およびF特異大腸菌ファージの挙動の調査、土木学会第55回年次学術講演会講演概要集、VII-73、2000.

片山浩之、嶋崎明寛、大垣眞一郎、海水中に存在する腸管系ウイルスと指標微生物の測定、第56回土木学会年次学術講演会講演概要集、熊本市、VII-079、2001.10.

片山浩之、嶋崎明寛、大垣眞一郎、海水浴場及び都市沿岸海域からの腸管系ウイルスの検出、第49回日本ウイルス学会学術集会抄録集、89、2001.

菊池健、岩崎一弘、矢木修身、高村義親、杉原麻生、中嶋睦安、TCE分解菌におけるメタンモノオキシゲナーゼ遺伝子の転写に及ぼす各種因子の影響、日本農芸化学会2001年度大会講演要旨集、京都、260、2001.3.



菊池健、岩崎一弘、矢木修身、高村義親、TCE分解菌におけるメタンモノオキシゲナーゼ遺伝子の転写調節に関する研究、日本農芸化学会大会、東京、194、2000.4.

菊池健、西原宏史、高村義親、岩崎一弘、矢木修身、可溶性及び膜結合型メタンモノオキシゲナーゼ遺伝子の発現因子、第16回日本微生物生態学会、土浦、136、2000.11.

菊池健、岩崎一弘、高村義親、矢木修身、TCE分解菌におけるメタンモノオキシゲナーゼ遺伝子の転写に及ぼすメタン量の影響、日本農芸化学会大会講演要旨集、仙台市、236、2002.3.

北田利行、谷中正直、国包章一、福増浄水場における高効率浄水技術開発研究（Ⅰ）—ポリ塩化アルミニウム及び塩化第二鉄の凝集沈澱処理効果の比較—、第52回全国水道研究発表会講演集、114-115、2000.

国包章一、21世紀における水処理技術 —水道における浄水処理をめぐって—、COEシンポジウム講演集、東京大学、2001.

国包章一、水道水の窒素汚染の現状と対策、第3回水環境制御研究センターシンポジウム —地下水・土壌汚染の現状と対策—、東京大学大学院工学系研究科附属水環境制御研究センター、2001.

国東俊朗、片山浩之、大垣眞一郎、ガラス管を用いた固定化光触媒水処理の反応特性、第36回日本水環境学会年会講演集、岡山市、64、2002.3.

久保田克之、郷田浩志、斉藤紀子、平田強、矢木修身、岩崎一弘、土壌カラム中におけるメタン資化性菌の挙動、日本農芸化学会大会、東京、391、2000.4.

栗栖太、佐藤弘泰、味埜俊、松尾友矩、高温接触酸化処理法における微生物群集と温度・処理能力の関係、第3回日本水環境学会シンポジウム講演集、寝屋川市、77-78、2000.9.

黒田啓介、片山浩之、大垣眞一郎、固定化光触媒による水中臭素酸イオンの分解、第56回土木学会年次学術講演会講演概要集、熊本市、VII-213、2001.10.

胡建英、大久保慎二、相澤貴子、国包章一、ビスフェノールAの塩素処理によるエストロジェン様作用への影響及び副生成物の挙動、第51回全国水道研究発表会、610-611、2000.

小林康宏、金漢承、秋葉道宏、国包章一、クリプトスポリジウムオーシスト除去指標に関する研究、第52回全国水道研究発表会講演集、166-167、2000.

近藤善紀、伊藤雅喜、国包章一、LC-ICP/MSを用いたアンチモンの形態別分析法—還元剤を用いた形態別分析—、第52回全国水道研究発表会講演集、574-575、2000.

斉藤智、伊藤くみ、岩崎一弘、矢木修身、各種土壌微生物数の季節による変化、日本農芸化学会大会、東京、290、2000.4.

齊藤智、加藤哲史、伊藤くみ、岩崎一弘、西村行正、矢木修身、培養法と抽出DNA法による土壌中のメタン資化性細菌の群集構造解析、第16回日本微生物生態学会、土浦、47、2000.11.

齊藤智、伊藤くみ、岩崎一弘、矢木修身、繰り返し2倍希釈法によるメタン資化性細菌の群集構造解析、日本農芸化学会2001年度大会講演要旨集、京都、377、2001.3.

佐伯聡、矢木修身、向井哲、岩崎一弘、*Methylocystis* sp. M株のトリクロロエチレン分解代謝生産物に及ぼすpHの影響、日本農芸化学会大会、東京、193、2000.4.

佐伯聡、向井哲、岩崎一弘、矢木修身、土壌細菌の混合培養系におけるトリクロロエチレンの無機化、平成12年度日本土壌肥料科学会関東支部大会、334、2000.9.

佐伯聡、向井哲、岩崎一弘、矢木修身、*Methylocystis* sp. M株と*Pseudomonas* sp. SSI株の混合培養系によるトリクロロエチレンの完全分解、環境バイオテクノロジー学会第11回シンポジウム、東京大学、19、2000.11.

汐崎孝信、谷中正直、国包章一、福増浄水場における高効率浄水技術開発研究(II)―凝集剤に塩化第二鉄を用いた凝集沈澱処理水による高速ろ過実験―、第52回全国水道研究発表会講演集、116-117、2000.

篠原優子、栗栖太、矢木修身、下水処理場活性汚泥中からのアンモニア酸化細菌の検出、第17回日本微生物生態学会講演要旨集、静岡市、93、2001.11.

鈴木智順、加藤啓史、齊藤智、岩崎一弘、矢木修身、西村行正、畑土壌から分離されたメタン資化性菌の系統解析、日本微生物生態学会第17回大会、静岡市、131、2001.11.

Seo, G.、滝沢智、大垣眞一郎、高度浄水処理のための高濃度粉末活性炭を含んだメンブレン-バイロリアクターにおける低水温下での硝化特性、第51回水道研究発表会、684-685、2000.

瀬川一弘、秋葉道宏、国包章一、凝集沈澱による藻類由来消毒副生成物前駆物質の除去特性、第51回全国水道研究発表会、94-95、2000.

高橋和孝、谷中正直、国包章一、浄水処理における藻類数と濁度及び微粒子数の関係、第51回全国水道研究発表会、96-97、2000.

高橋吉包、谷口元、国包章一、凝集沈澱処理における*Microcystis*、*Cyclotella*の除去特性、第51回全国水道研究発表会、98-99、2000.

高村義親、金浜直美、木元晶子、矢木修身、山口貴史、今村信孝、L-リジンおよびアルジミシンAによるミクロキスティス属シアノバクテリアの増殖阻害、第16回日本微生物生態学会、土浦、103、2000.11.

田中愛、片山浩之、大瀧雅寛、大垣眞一郎、沿岸海域における腸管系RNAウイルスと指標微生物の測定、第36回日本水環境学会年会講演集、岡山市、424、2002.3.



田中美奈子、栗栖太、松尾友矩、PCR-DGGE法を用いた活性汚泥の形成過程の解析、第55回土木学会年次学術講演会講演概要集、仙台市、第7部門、VII-72、2000.9.

田中美奈子、栗栖太、矢木修身、活性汚泥によるエストロゲン分解に関する基礎的検討、第56回土木学会年次学術講演会講演概要集、熊本市、第7部門、VII-186、2001.10.

田中美奈子、栗栖太、矢木修身、松尾友矩、エストラジオールおよび類縁物質の活性汚泥による分解とその経路、第36回日本水環境学会年会講演集、岡山市、160、2002.3.

丹後俊郎、藤田利治、蓑輪眞澄、土井由利子、内山巖雄、田中勝、国包章一、加藤則子、池口孝、上畑鉄乃丞、ごみ焼却施設周辺におけるダイオキシン汚染に起因する周産期の健康影響 ―研究デザイン―、第11回日本疫学会講演要旨集、2001.

丹後俊郎、藤田利治、谷畑健生、蓑輪眞澄、土井由利子、内山巖雄、田中勝、国包章一、加藤則子、池口孝、上畑鉄乃丞、ごみ焼却施設周辺におけるダイオキシン汚染に起因する周産期の健康影響、第12回日本疫学会講演要旨集、2002.

辻清美、森康明、近藤文雄、中澤裕之、秋葉道宏、国包章一、オゾンおよび二酸化塩素処理によるマイクロシスチンの分解、日本薬学会第121年会講演要旨集、2001.

中村邦彦、矢木修身、細菌を利用したメチル水銀汚染土壌処理法の開発、環境科学会、甲府市、102-103、2001.10.

中村みやこ、片山浩之、大垣眞一郎、RNase前処理ブラック法によるRNAファージの外套損傷の検出、第35回日本水環境学会年会講演集、岐阜市、269、2001.3.

西澤昌人、岩崎一弘、矢木修身、田中秀夫、水銀還元菌 *Bacillus* sp. D5株の水銀去特性の検討、日本農芸化学学会大会、東京、193、2000.4.

新田見匡、栗栖太、佐藤弘泰、味埜俊、脱窒細菌の機能遺伝子に特異的な複式プライマーを用いたPCR-DGGE法による活性汚泥法微生物群集解析、第4回日本水環境学会シンポジウム講演集、北九州市、43-44、2001.9.

長谷川孝雄、江原康浩、王建中、橋本克紘、西嶋渉、岡田光正、国包章一、鈴木基之、鉄-シリカ無機高分子凝集剤による藻類の除去、第52回全国水道研究発表会講演集、124-125、2000.

長谷川聖、栗栖太、花木啓祐、土壌中における硫黄脱窒細菌 *Thiobacillus denitrificans* のFISH法による検出、第37回土木学会環境工学研究フォーラム講演集、仙台市、95-97、2000.11.

橋本顯子、中杉奈央、芝田綾子、平田強、岩崎一弘、矢木修身、*Mycobacterium* sp. TA27株のトリクロロエチレン及び 1、1、1-トリクロロエタン分解生産物の同定、日本農芸化学学会大会、東京、390、2000.4.

橋本顯子、岩崎一弘、慶野文枝、平田強、矢木修身、トリクロロエチレン分解菌 *Mycobacterium* sp.TA27 株の形質転換条件の検討、日本農芸化学会大会、東京、390、2000.4.

林広宣、国包章一、栗原茂、給水装置材料からの鉛等の溶出とその水質因子（II）、第51回全国水道研究発表会、430-431、2000.

原本英司、片山浩之、大垣眞一郎、陽イオンを利用した水道水および河川水からのウイルス濃縮法の開発、第36回日本水環境学会年会講演集、岡山市、423、2002.3.

平田強、森田重光、杉本ひとみ、下間綾美、小熊久美子、片山浩之、大垣眞一郎、本山信行、森岡崇行、藤原正弘、紫外線を照射した *Cryptosporidium parvum* の光回復・暗回復、第36回日本水環境学会年会講演集、岡山市、465、2002.3.

古市光春、谷中正直、国包章一、福増浄水場における高効率浄水技術開発研究（III）—凝集剤の種類が藻類数と微粒子数に与える影響—、第52回全国水道研究発表会講演集、118-119、2000.

榎木淳子、岩崎一弘、矢木修身、東照雄、バイオレメディエーション現場におけるアンモニア酸化細菌相のPSR-DGGEによる解析、日本農芸化学会大会、東京、194、2000.4.

真砂佳史、大垣眞一郎、片山浩之、橋本温、平田強、相模川流域の水供給におけるクリプトスポリジウム起因のリスク評価、第55回土木学会年次学術講演会講演概要集、仙台市、VII-78、2000.9.

宮ノ下友明、蒲谷秀彦、国包章一、藻類の種類と凝集沈澱処理が高速ろ過に及ぼす影響、第51回全国水道研究発表会、136-137、2000.

矢木修身、バイオレメディエーション技術を用いる汚染地下水・土壌修復の現状と課題、第1回水環境制御研究センターシンポジウム、東京大学、2000.9.

矢木修身、微生物による環境修復、全国環境研会誌（第27回環境保全・公害防止研究発表会）、26、1、14-15、2001.

矢木修身、岩崎一弘、伊藤くみ、西原宏史、高村義親、ラン藻類の増殖に及ぼす微量有機物質の影響、第16回日本微生物生態学会、土浦、102、2000.11.

矢木修身、栗栖太、新たな水環境制御手法の開発を目指して、国際シンポジウム-21世紀における水環境制御のための複合微生物系利用-研究討論会講演要旨集、東京大学、23-24、2001.2.

矢木修身、栗栖太、佐伯聡、岩崎一弘、*Methylocystis* sp. M株のトリクロロエチレン分解に及ぼす *Pseudomonas* 属の添加効果、第35回日本水環境学会年会講演集、岐阜市、492、2001.3.

矢木修身、栗栖太、大久保紀男、橋本顯子、岩崎一弘、土壌細菌 *Mycobacterium* 属によるt-ブチルエーテルの分解、第35回日本水環境学会年会講演集、岐阜市、491、2001.3.



矢木修身、微生物を活用する土壌修復技術の事業化への課題、化学工学会第66年会講演要旨集、広島、501-502、2001.4.

矢木修身、栗栖太、岩崎一弘、バイオレメディエーション技術を活用するトリクロロエチレン汚染地下水の浄化、第31回安全工学シンポジウム講演予稿集、東京、127、2001.7.

矢木修身、Development of Bioremediation Technologies to Clean-up Contaminated Soil Environment、グリーン・サステナブルケミストリーシンポジウム2001よこはま、横浜、29-34、2001.11.

矢木修身、バイオレメディエーション技術の現状と今後の展望、第3回水環境制御研究センターシンポジウム、東京大学、1-2、2001.12.

矢木修身、微生物を活用する汚染土壌修復の基盤研究、CREST第4回領域シンポジウム予稿集（環境低負荷型の社会システム）、東京、25-30、2002.1.

矢木修身、栗栖太、岩崎一弘、地下水汚染の原位置バイオレメディエーションによる飽和帯土壌の浄化、日本農芸化学会大会講演要旨集、仙台市、367、2002.3.

安田将広、栗栖太、矢木修身、土壌中におけるテトラクロロエチレンの鉄粉及びポリ乳酸による分解、第56回土木学会年次学術講演会講演概要集、熊本市、第7部門、VII-250、2001.10.

安田将広、栗栖太、矢木修身、鉄粉によるクロロエチレン類の脱塩素化速度に関する研究、第36回日本水環境学会年会講演集、岡山市、508、2002.3.

山口達也、栗原茂、林広宣、国包章一、給水装置材料からの鉛等の溶出とその影響因子（I）、第51回全国水道研究発表会、428-429、2000.

山副敦司、小柳津広志、矢木修身、土壌細菌によるジベンゾフラン・ダイオキシンの分解、日本微生物生態学会第17回大会、静岡市、108、2001.11.

渡辺雅智、片山浩之、大垣眞一郎、飲料水中における細菌再増殖のフローサイトメトリーを用いた全菌数測定法による評価、第35回日本水環境学会年会講演集、岐阜市、377、2001.3.



## 受賞等

栗栖 太

＜平成12年度土木学会論文奨励賞＞

（佐藤弘泰とともに受賞・土木学会論文集、VII-13、pp.23-34に対し）

（平成13年5月）

田中 美奈子

＜平成13年度土木学会年次学術講演会優秀講演者表彰＞

（第56回土木学会年次学術講演会講演概要集、VII-186に対し）

（平成13年9月）

## ■ 論文集掲載リスト

Hashimoto, A., K.Iwasaki, M.Nakajima and O.Yagi, Quantitative detection of trichloroethylene-degrading *Mycobacterium* sp. TA27 with a real-time PCR product detection system, *Microbes and Environments*, 16, 2, 109-116, 2001.

Kikuchi, T., K.Iwasaki, H.Nishihara, Y.Takamura and O.Yagi, Quantitative and specific detection of a trichloroethylene-degrading methanotroph, *Methylocystis* sp. strain M, by a most probable number-polymerase chain reaction method, *Biosci.Biotechnol.Biochem*, 65, 2673-2681, 2001.

Katayama, H., A. Shimasaki and S. Ohgaki, Development of a virus concentration method and its application to detection of enterovirus and norwalk virus from coastal seawater, *Applied and Environmental Microbiology*, 1033-1039, Mar. 2002.

伊藤雅喜、国包章一、鴻野卓、品田司、小型ナノろ過膜モジュールによる高度浄水処理実験、水道協会雑誌、69、12、27-40、2000.

Kurusu, F., H.Satoh, T.Mino and T.Matsuo, Microbial community analysis of thermophilic contact oxidation process by using ribosomal RNA approaches and the quinone profile method, *Water Research*, 36, 429-438, 2002.



## ■おわりに

矢木 修身

水環境制御研究センターが発足し2年が経過しました。発足当初の人員は、大垣センター長、私、栗栖助手、研究補助員および大学院生の計5人でした。水資源の枯渇ならびに病原菌、富栄養化、微量有害物質等による水環境の悪化を、生物機能を活用して保全する先端的水環境制御システムの構築が本センターの目的です。このような大きな課題に対処できるのだろうか、当時不安を感じたものでした。発足当初の半年は手探りの状態でしたが、都市工学科から2名の卒論生さらに篠原ポスドク研究員を迎え、徐々に研究体制が整って参りました。

平成12年9月には、工学系研究科事務部および都市工学専攻の教官の方々のご協力により、第一回水環境制御研究センターシンポジウムを開催することが出来ました。全国から多くの先生方、自治体の方々、ならびに企業の方々が参加して下さいまして、センターへの大きな期待を強く感じました。

現在の人員は、都市工学専攻・都市工学科に所属する大学院の学生および学部学生8名ならびに研究生等を含め15名を越すまでになりました。この間都市工学専攻の教官の方々との研究協力で、多くの新しい知見を得ることが出来ました。地下水・土壌汚染の浄化技術であるバイオレメディエーション技術の基礎ならびに実用化への研究、微生物の群集構造解析のための微生物高感度迅速計数法の開発および微生物の挙動解析、病原微生物の解析そしてエストラジオール分解菌の分離等の研究が進展して参りました。また岐阜県、鳥取県、東京都、日立市、国立環境研究所、米国テネシー大学、英国ニューカッスル大学との共同研究も立ち上がって参りました。

今後はさらに諸研究機関との連携を進め、水環境の研究の拠点となるように努力して参りますので、皆様方の御支援、御指導を切にお願い申し上げます。

## 水環境制御研究センター年報Vol. 1

発行人：花木 啓祐

編集担当：矢木 修身・栗栖 太

平成14年7月

東京大学大学院工学系研究科附属水環境制御研究センター

〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1

Tel : 03-5841-6263 Fax : 03-5841-8528

E-mail : sec-wet@env.t.u-tokyo.ac.jp

URL : <http://www.env.t.u-tokyo.ac.jp/WET/>

