

# Activity Statement of RECWET

## 水環境制御研究センター活動報告書

---

April 2000–March 2010

2000年4月～2010年3月

～Ten years' achievement and external review～

～10年間の成果と外部評価～

Research Center for Water Environment Technology,  
The Graduate School of Engineering,  
The University of Tokyo  
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



# 目次

## Table of Contents

### English Version

Foreword .....	1
<b>I. Activity Statement</b>	
1. Overview .....	5
2. Organization .....	7
3. Education .....	13
4. Research .....	18
5. Social Contributions .....	27
<b>II. Report on External Review</b>	
1. Method for External Review .....	41
2. Internal Review .....	44
3. Future Plans and Prospects .....	46
4. Summary of the External Review by the Reviewers .....	47

## 日本語版

はじめに .....	61
<b>I. 活動報告書</b>	
1. 総括 .....	65
2. 組織 .....	66
3. 教育 .....	70
4. 研究 .....	76
5. 社会貢献 .....	85
<b>II. 外部評価報告書</b>	
1. 外部評価方法 .....	97
2. 水環境制御研究センター 自己点検評価 .....	100
3. 水環境制御研究センターの将来計画・展望 .....	101
4. 外部評価意見のまとめ .....	102
おわりに	
<b>III. 附録 Appendices</b> .....	119







# Foreword

The Research Center for Water Environment Technology (RECWET) is celebrating its 10<sup>th</sup> anniversary. RECWET was established in April 2000 as the first education and research center attached to the Graduate School of Engineering, the University of Tokyo, to develop the research outcome by the center of excellent (COE) program entitled “Establishment and Evaluation of Advanced Water Treatment Technology Systems Using Functions of Complex Microbial Community (FY1996-2000). Our mission was to serve as a core center for the water environment both domestically and internationally, and to achieve the mission, we had been actively conducting research and education on water environments. For an unbiased evaluation of our past performance and advice on our future direction, we have conducted external review process. We sincerely appreciate the contributions of external reviewers.

According to the comments from external reviewers, we have improved future plans and prospects of the center. RECWET has started another six-year's activities since FY 2010 based on the prospects. We would like to further develop our activities to be able to become a strong research center both domestically and internationally in the field of water environment technology. We would be most grateful for your continued support.

Satoshi Takizawa, Director  
Research Center for Water Environment Technology  
Graduate School of Engineering, The University of Tokyo  
August, 2010







# **I . Activity Statement**







# 1. Overview

Research Center for Water Environment Technology (RECWET) summed up its 10-years activity in 2009, the tenth year from its establishment. We prepared a report book to summarize its activities, conducted self-inspection and self-evaluation and proposed action policies for the future. External reviewing process was conducted to evaluate our activities and future plans. Based on the self-inspection, self-evaluation and external evaluation, RECWET was decided to continue its activities, not only by succeeding the past activities but also developing new features, as listed below.

## 1. Expand activities regarding water environment issues from Southeast Asia to all of Asia

The International Symposium on the Southeast Asian Water Environment will be extended to include all of Asia. In particular, water environment research in China and India, where environmental issues are becoming apparent as their economies grow dramatically, will be included as topics in the symposia. In addition to promoting SACWET's activities, the symposia will be organized in collaboration with Korea, Singapore, and Taiwan, which have been conducting cutting-edge environment research.

The biennial publication of a series of collected papers, the Southeast Asian Water Environment, will be renamed Asian Water Environment. This publication will continue to function as a showcase of water environment research in Asia.

## 2. Integrate research on environmental chemistry and complex microorganism community

Research to control the water environment with complex microorganisms will be advanced by integrating chemistry with biology to elucidate the mechanism of substance conversion in water environments. In research project on combined sewer overflow by Grant-in-Aid for scientific research by Japan Society for Promotion of Science (FY2009-2011), research on urban water environment protection and control will be developed not only by succeeding research on complex microbial community but also by including environmental chemistry approach.

## 3. Develop flexible research activities through project-based research

Because our center has a small size, it is very flexible and can effectively conduct our endeavors by strategically connecting research projects by external funds and our activities as a research center. Our new project, "Development of Well-balanced Urban Water Utilization Systems adapted to Climate Changes" (Project Leader: Hiroaki Furumai, FY 2009 – FY 2014), has been initiated as a Core Research of Evolutional



Science & Technology (CREST) project funded by the Japan Science and Technology Agency. Based on this venture, we intend on developing various research activities about water environment management. Additionally, an educational project, “Asian Program for Incubation of Environmental Leaders” (Project Manager: Hiroaki Furumai, FY 2008 – FY 2012) funded by Special Coordination Fund for Promoting Science and Technology funded by Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, will work to support our activities to groom leaders in the water environment field.

#### **4. Strengthen collaborations with other domestic research centers for water environment**

We have been strengthening our collaborations with other domestic research centers focused on water environments. Furthermore, we aim to be the core center of water environment research in Japan by organizing periodic symposia and information exchange meetings. In relation to the activity stated in program 1, RECWET will transmit information on water environment in cooperation with domestic and overseas related research institutes.

#### **5. Enhance integration of practical and academic science**

We will promote collaboration with waterworks and sewage works agencies and companies. We will consider the possibility of enriching educational activities for high-level practical water professionals. We will also develop scientific research to respond recent trend of water business.

Through all the program activities above, we strive to enhance the function of the international research hub in water environment technology in Asia.



## 2. Organization

### 2-1. Objectives and Overview

In recent years, depletion of water resources and deterioration of the water environment have become serious global issues. An advanced water-environment control system, which simultaneously meets various social demands such as pathogen control, nutrient removal, management of trace hazardous chemical substances, and reuse of treated water, must be developed. Our primary mission is R&D of an advanced water-environment control system, and we strive to be a core research organization that conducts practical as well as pioneering research. To this end, we are establishing innovative systematized techniques by integrating basic sciences, such as microbial ecology, with practical sciences, such as water process engineering. Furthermore, through collaborations with researchers who are often responsible for administrative action and process management at other institutions and organizations, we are pursuing academic and practical research to meet social demands.

We serve as a center of research cooperation, and have organized at least one domestic symposium a year, which covers current topics regarding water environments. Additionally, we established the Southeast Asian Center for Water Environment Technology (SACWET) at the Asian Institute of Technology (AIT) in Thailand as a center of water environment research in Southeast Asia. Our activities also include organizing an annual international symposium in various Southeast Asian countries to provide opportunities for researchers and practitioners involved in Southeast Asia's water environment to network and exchange ideas.

### 2-2. History

Below is a brief overview of our center's history. For additional information, please refer to Appendix 1(in Japanese).

Dec. 1998	To build upon the success of the COE program, "Establishment and Evaluation of Advanced Water Treatment Technology Systems Using Functions of Complex Microbial Community" (FY 1996 – FY 2000, Research Supervisor: Tomonori Matsuo, the Department of Urban Engineering, the Graduate School of Engineering), a new research center attached to the Graduate School of Engineering was proposed.
Apr. 2000	The center became the first educational and research center attached to the Graduate School of Engineering. It had three academic staff, Shin-ichiro Ogaki (director), Osami Yagi (professor), and Futoshi Kurisu (assistant professor) as well as twelve collaborators [see Table 1] from the Department of Urban Engineering. The initial operation period was ten years until March 2010.
Sep. 2000	Inauguration ceremony, celebration festivities, and the 1 <sup>st</sup> Symposium on Research Center for Water Environment Technology were held. The symposium is held at least once a year, and the 11 <sup>th</sup> symposium was



	hosted in December 2008 [see Section 4-1 (1)].
Jul. 2002	The center's first report was published. Since then it has been published biennially. The forth issue was published in August 2008 [see 4-1 (2)].
Nov. 2002	The Southeast Asian Center for Water Environment Technology (SACWET) was established [see Section 4-2 (1)].
Oct. 2003	The 1 <sup>st</sup> International Symposium on the Southeast Asian Water Environment (co-sponsored) was held in Bangkok, Thailand [see Section 4-2 (2)]. The symposium has become an annual event, and the 7 <sup>th</sup> symposium is scheduled for October 2009.
Jan. 2006	The first issue of the symposium proceedings of the International Symposium on the Southeast Asian Water Environment, "Southeast Asian Water Environment", was published by IWA Publishing. Two more proceedings (Volumes 2 and 3) have since been published [see Section 4-2 (3)].
Apr. 2006	Hiroaki Furumai was appointed as the center's full-time professor upon the retirement of Osami Yagi.

## 2-3. Organization and Members

RECWET is an education and research institution attached to the Graduate School of Engineering. Full-time academic staff include a director (concurrent position), a professor, and an associate professor. In addition, a visiting professor (class II, delegation), one or two project researchers, a research assistant (technical assistant), and a visiting professor from a special visiting research chair, are appointed as part-time staff. Figure 1 shows our current and former staff since FY 2000. Furthermore, we have been expanding the range of our activities through close collaboration with the academic staff in the Department of Urban Engineering. Table 1 shows the collaborative research staff as of August 2009.

**Table 1.** Collaborative Research Staff (As of August 2009)

Name	Position	Affiliation	Research Area
An Kyoung Jin	Project Associate Professor	Asian Program for Incubation of Environmental Leaders	Advanced wastewater treatment, Membrane technology, Environmental education
Motoharu Onuki	Project Associate Professor	Integrated System for Research Sustainability Science	Sustainability education, Environmental education, Biological wastewater treatment
Kumiko Oguma	Associate Professor	Dept. of Urban Engineering Graduate School of Engineering	Water and health, Water purification technology, Management of urban water environment
Ikuro Kasuga	Assistant Professor	Dept. of Urban Engineering Graduate School of Engineering	Biological drinking water treatment, Water environment conservation control



Hiroyuki Katayama	Associate Professor	Dept. of Urban Engineering, Graduate School of Engineering	Water quality public health, Water supply, Environmental microbiology
Kiyo Kurisu	Associate Professor	Research Center for Advanced Science and Technology	Socio-economical environment evaluation, Regional management with low environmental loads
Hiroshi Sakai	Project Assistant Professor	Dept. of Urban Engineering, Graduate School of Engineering	Water resource management, Sustainable urban regeneration
Hiroyasu Sato	Associate Professor	Graduate School of Frontier Sciences	Sewage/wastewater treatment, Environmental analytical chemistry, Environmental microbiotechnology
Satoshi Takizawa	Professor	Dept. of Urban Engineering, Graduate School of Engineering	Urban water systems, Water purification technology, Water environment management in developing countries
Jun Nakatani	Assistant Professor	Dept. of Urban Engineering, Graduate School of Engineering	Environmental economic evaluation, Life cycle evaluation
Fumiyuki Nakajima	Associate Professor	Environmental Science Center	Environmental ecology and toxicology, Water resource management, Environmental water quality chemistry
Kensuke Fukushi	Associate Professor	Integrated Research System for Sustainability Science	Hazardous material management, Risk management, Large area water environment management
Tomomi Hoshiko	Project Assistant Professor	Asian Program for Incubation of Environmental Leaders	Urban air environment, Environmental education
Takashi Mino	Professor	Graduate School of Frontier Sciences	Environmental microbiotechnology, Environmental water quality engineering
Michio Murakami	Project Assistant Professor	"Wisdom of Water" (Suntory) Corporate Research Program	Evaluation of urban environmental contamination, Environmental water quality chemistry
Kazuo Yamamoto	Professor	Environmental Science Center	Waste management, Environmental risk management, Advanced treatment technology

RECWET has four research offices (99 m<sup>2</sup>) in Building 8 as well as one research office (58 m<sup>2</sup>) and three laboratories (92 m<sup>2</sup>) in Building 14 on the Hongo campus of The University of Tokyo. In addition, we have two offices (52 m<sup>2</sup>), which belong to the Department of Urban Engineering, in Building 14 for our two full-time academic staff. These laboratories are specialized for molecular biological experiments, and are open to our collaborators to smoothly conduct joint research. Experimental equipment and analytical instruments



necessary for our research activities are provided by the Department of Urban Engineering. The research offices and laboratories are co-organized with the Department of Urban Engineering.



	FY 2000	FY 2001	FY 2002	FY 2003	FY 2004	FY 2005	FY 2006	FY 2007	FY 2008	FY 2009	
Director	Shin-ichiro Ogaki		Keisuke Hanaki			Hiroaki Furumai	Shin-ichiro Ogaki				Keisuke Hanaki
Full-Time Academic Staff	Osami Yagi, Professor					Hiroaki Furumai, Professor					
	Futoshi Kurisu, Assistant Professor			Futoshi Kurisu, Lecturer			Futoshi Kurisu, Associate Professor				
Visiting Staff			Shoichi Kunikane, Visiting Professor								
Special Research Chairs			Hideshige Takada, Assistant Professor								
External Research Institute Researchers (Center's Project Researcher)	Yuko Shinohara			Xi Hang	Mihumi Shimomura		Jie Zhang	Satoshi Managaki	Zang Kaisai	Ikuo Tsushima	
	Luxmy Shaila	Satoshi Saito	Chao Yaping								
					Yoshihiro Okuda (Global Environment Research Fund, Ministry of the Environment)		Jun Li (Visiting Researcher)				
Project Researchers (Externally Funded)					Atsushi Yamazoe						
Funded Researchers			Kumi Ito (Ecolog Recycling Japan Co.)								
			Toshio Wada (Ecolog)		Yoko Wada						
					Satoshi Shimizu (JFE)						
Research Associate					Toshiro Hata (Fujita)						
Research Assistants (Technical Assistants)					Yoshiko Sakata (CREST/JST)						
Administrative Assistant		Mariko Hattori	Junko Ishikawa		Chihoko Ono		Hirokazu Ozaki	Kumiko Yokota	Shoko Matsunaga	Yuriko Hiraga	
									Mariko Yonehana		

**Figure 1.** RECWET's Current and Former Staff



The steering committee makes important decisions about the center's operations. Table 2 shows previous steering committee meetings and the main topics. Steering committee members are listed in Appendix 2 (in Japanese).

**Table 2.** Steering Committee Meetings

Number	Date	Main Subjects	Number	Date	Main Subjects
1	2000 Jun22	Biennial Report, Internal regulations for staff candidates	12	2005 Feb9	Director staffing.
2	2000 Dec	Visiting professor staffing	13	2005 Oct3	Annual Report, Collaborative research
3	2002 Feb13	Annual Report, Election of steering committee members	14	2006 Jan18	Candidates for director
4	2002 Jul15	Annual Report, Symposium	15	2006 Jan23	Staffing
5	2002 Oct1	Agreement for the foundation of SACWET	16	2006 Oct12	Annual Report
6	2003 Jan6	Staffing	17	2007 Jul30	Staffing, Formation of a selection committee
7	2003 Jan21	Staffing	18	2007 Aug8	Annual Report
8	2003 Oct6	Annual Report	19	2008 Jan23	Visiting professor staffing
9	2004 Jan15	Visiting professor staffing	20	2009 Feb13	Annual Report, Election of director
10	2004 Oct20	Annual Report, Conformation of regulations	21	2009 Dec22	Annual Report, Report on External Review
11	2004 Dec27	Revision of regulations.			

Since the 2<sup>nd</sup> year, the center's operating funds have been provided through a special budget from the Graduate School of Engineering. This budget is used for research, organize symposia, publish biennial reports, rent (until FY 2005), pay administrative assistant salaries (from FY 2006), and utility costs. From FY 2006 to FY 2009, appropriations for a special visiting research chair were allocated. Table 3 shows the annual operating budget.

**Table 3.** Operating Budget (thousand yen)

FY	Operating Budget	Staffing Budget of Special Visiting Research Chair	Total	FY	Operating Budget	Staffing Budget of Special Visiting Research Chair	Total
2000	0	-	0	2005	7,245	-	7,245
2001	7,469	-	7,469	2006	5,947	1,015	6,962
2002	6,773	-	6,773	2007	5,822	1,000	6,822
2003	6,443	-	6,443	2008	5,711	1,000	6,711
2004	6,983	-	6,983	2009	5,597	1,000	6,597



### 3.Education

We actively contribute to the education of graduate and undergraduate students at the Department of Urban Engineering.

#### 3-1. Courses

As described below, the center's academic staff has taught courses for both graduate and undergraduate students at the Department of Urban Engineering. Additionally, we have given lectures at other departments in the university as well as at other universities as visiting lecturers. To enhance an international education, some of our graduate level courses are taught in English. Tables 4 and 5 show the graduate and undergraduate courses our staff has taught, respectively.

**Table 4.** Department of Urban Engineering (Graduate) Courses Taught by RECWET Staff (E denotes taught in English)

Staff Member	Course
Osami Yagi	Advanced Course in Biological Process Environmental Risk Management (E)
Hiroaki Furumai	Advanced Course in Environmental Water Quality Fundamentals of Water Contamination Control (E)
Futoshi Kurisu	Ecological Analysis of Environmental Microbiology (2003-) Advanced Course in Wastewater Treatment (E) (2003-2005) Advanced Course in Environmental Microbiology (E) (2007-)

**Table 5.** Department of Urban Engineering (Undergraduate) Courses Taught by RECWET Staff

Staff Member	Course
Osami Yagi	Environmental Microbiotechnology (2000-2002, 2003-2005 (shared)) Introduction of Urban Environment (shared)
Hiroaki Furumai	Water Environment Technology Introduction to Urban Environment (2008 (shared)) Water and Sewage Systems (shared)
Futoshi Kurisu	Environmental Microbiotechnology (2003-2005 (shared), 2006-) Urban Engineering Mathematics (shared) Urban Engineering Seminar B, parts 1 – 3 (shared) Urban Engineering Experiment, parts 1, 2 (shared)



### 3-2. Student Guidance

We accept and educate undergraduate students from the Department of Urban Engineering, Faculty of Engineering, and graduate students of the Department of Urban Engineering, Graduate School of Engineering. Our full-time academic staff provides lectures and research guidance to these students. Table 6 summarizes the number of students who earned degrees at our center. Tables 7–9 summarize doctorate, masters, and bachelor theses, respectively. After earning the doctorates, three obtained academic positions at universities in their home countries (Thailand, Bangladesh, Vietnam); two obtained postdoctoral fellowship in countries other than their home countries (Japan to US, China to Singapore); two obtained the fellowship in Japan (Korean, Sri Lankan); and six obtained or returned to research positions in their home countries. Eight masters recipients enrolled in doctorate courses (one third of masters), four obtained positions in central government agencies, three are employed at environmental manufacturers, two work at transportation companies, two are at communication companies, and the remaining are employed in manufacturing and service industries. Of the 23 bachelor degree recipients, 18 continued to the masters courses, and the others obtained positions in the private sector.

**Table 6.** Number of graduates

FY	Bachelors	Masters	Doctors
2000	2	0	0
2001	3	1	0
2002	2	1	0
2003	3	3	0
2004	1	2	1
2005	3	4	1
2006	2	3	1
2007	2	5	6
2008	3	3	2
2009	2	2	2
Total	23	24	13

**Table 7.** List of Doctoral Theses

FY	Name	Title
2004	Limpiyakorn Tawan	Quantification of ammonia-oxidizing bacteria populations in activated sludge processes of sewage treatment plants and assessment of the process variables that affect their performance
2005	Jie Zhang	Effect of hydrogen as an electron donor on chloroethylene dechlorination in soil and analysis of its microbial community structure
2006	Shoko Iwai	Comprehensive analysis of benzene oxygenase genes using an oligonucleotide microarray and the effectiveness of this technique to evaluate soil treatment



2007	Akihiro Nagaiwa	Development of a prediction model for online inflow and loads, and control of sewage systems for flood prevention and confluence improvement
	Feng Xin	Microbial community analysis of water-soluble cutting oil waste fluid treatment by a thermophilic contact oxidation process, and analysis and isolation of dicyclohexylamine bacteria
	Hossain Mohammed Abed	Competitive adsorption dynamics and speciation of heavy metals in soil system below rainwater infiltration facilities
	WeonJae Kim	Characterization and modeling of wet weather pollution dynamics in combined sewerage considering in-sewer deposits and dry weather flow
	Zang Kaisai	Phylogenetic identification of estrone-degrading bacteria in activated sludge using microautoradiography-fluorescence <i>in situ</i> hybridization
	JinYoung Kim	Urban runoff quality modeling with elaborated land-cover identification by IKONOS satellite imagery
2008	Gajahin Gamage Tushara Chaminda	Characterization of organic ligands in urban wastewaters and analysis of heavy metal speciation in water environment
	Pham Van Quan	Characterization of urban inundation impacts by distributed model simulation and pathogenic contamination monitoring in downtown Hanoi
2009	Manish Kumar	Comparative assessment of potential mobility of heavy metals in the soakaway sediment of infiltration facilities and soil using sequential extraction and isotopic dilution techniques
	Keisuke Kojima	Characteristics of heavy metal speciation in combined sewer deposit and combined sewer overflows.

**Table 8.** List of Masters Theses

FY	Name	Title
2001	Minako Tanaka	Decomposition of 17 $\beta$ -estradiol and allied substances by activated sludge and its decomposition products
2002	Masahiro Yasuda	Decomposition of tetrachloroethylene by iron powder
2003	Shoko Iwai	Dioxin degradation by newly isolated dibenzofuran utilizing <i>Janibacter</i> spp.
	Akihiro Nakamura	Behaviors of the trichloroethylene-degrading bacterium <i>Methylocystis</i> sp. M in groundwater
	Feng Xin	Application of a thermophilic contact oxidation process to water-soluble cutting oil waste fluid treatment
2004	Yuji Akai	Reductive dechlorination of <i>cis</i> -dichloroethylene by microbial consortia
	Maki Ogura	Taxonomic properties and degradation characteristics of 17 $\beta$ -estradiol-degrading bacteria
2005	Naoko Isono	Establishment of anaerobic benzene-degrading bacterial consortia from soil and analysis of their bacterial community
	Takuya Ueki	Study of stable isotope probing as a method to detect 17 $\beta$ -estradiol assimilation bacteria in activated sludge
	Yuto Oyoshi	Resolved kinetics and degradation products of dichloroethylene by the methane oxidizing bacterium <i>Methylocystis</i> sp. M
	Yoriko Sakamoto	Effects of nitrite concentrations on the community structure of ammonia-oxidizing bacteria in activated sludge
2006	Takeo Wada	Study of the factors that affect dechlorination of chloroethylene by microbial consortia



	Ryosuke Takahashi	Evaluation of the specific detection and dioxin degradation characteristics of <i>Janibacter terrae</i> relatives
	Akihiko Hosomi	Effects of natural disturbances and man-made influences on the relationship between the dynamics of microorganic matter and the configuration of benthic animal communities in the Tama River
2007	Jin Takahashi	Evaluation of the gene expression profiles of activated sludge microbial communities by RNA arbitrarily primed PCR (RAP-PCR)
	Hiroyuki Saito	Study of assimilable organic carbon-degrading microorganisms by focusing on the respiratory activities of microorganisms on biological activated carbon
	Makoto Fujita	Sorption characteristics of heavy metals in road runoff water on soakaway sediment with particular emphasis on chemical forms
	Tomohiro Tobino	Development of isotope arrays with microbial flora genome fragments to detect substrate-utilizing microorganisms
	Haruna Watanabe	Estimation of the toxicity factors in road dust and municipal river sludge using the Ostracod toxicity test
2008	Keisuke Murakami	Application of a microautoradiography-fluorescence <i>in situ</i> hybridization (MAR-FISH) technique to analyze benzene-degrading microbial consortia
	Hiroataka Nakagaki	Analysis of the behavior and nitrifying activity of nitrifying microorganisms that adhere to biological activated carbon in order to advance water purification process conditions
	Takefumi Watanuki	Effects of microbial competition on hydrogen in chloroethylene-dechlorinating culture systems and accumulated vinyl chloride-dechlorinating factors
2009	Parinda Thayanukul	MAR-FISH analysis of an estrone-degrading bacterial community in activated sludge of sewage treatment plants at low estrone concentrations
	Hiroki Masumoto	Establishment of methanogenic benzene-degrading microbial consortia and their metabolic characterization.

**Table 9.** List of Bachelor Theses

FY	Name	Title
2000	Yukie Isobe	Microbial degradation of dibenzo- <i>p</i> -dioxin
	Masahiro Yasuda	Study of the biological and chemical degradation of chloroethylene in soil
2001	Iwai Shoko	Study of the degradation of dibenzo- <i>p</i> -dioxin by soil microorganisms
	Akihiro Nakamura	Experimental study of the behavior of the methane-oxidizing bacterium <i>Methylocystis</i> sp. strain M and trichloroethylene in soil and groundwater
	Sin Hyou	Heavy oil-decomposing activity of the thermophilic contact oxidation process
2002	Yuji Akai	Study of the anaerobic microbial degradation of dichloroethylene
	Maki Ogura	Evaluation of the degradation activity of estradiol-degrading bacteria
2003	Takuya Ueki	Additive effects of <i>Sphingomonas</i> sp. strain D12 on 17 $\beta$ -estradiol degradation in activated sludge technique
	Yuto Oyoshi	Methane-oxidizing bacterium <i>Methylocystis</i> sp. strain M-mediated dichloroethylene decomposition



	Kazuyuki Sekido	Bioremediation purification potential in soil contaminated with benzene
2004	Ryosuke Takahashi	Comparison of the characteristics and dioxin-degrading activity of dibenzofuran-utilizing bacteria, genus <i>Janibacter</i>
2005	Jin Takahashi	Study of the transmission of plasmids harboring the mercury reductase gene among bacteria in natural environments
	Tomohiro Tobino	Monitoring of trichloroethylene degradation using PCR primers targeting methane monooxygenase genes
	Keisuke Murakami	FISH analysis of anaerobic benzene-degrading microbial consortia
2006	Hirotaaka Nakagaki	Evaluation of nitrification performance of biological activated carbon and analysis of the diversity of nitrifying microorganisms in advanced water purification processes
	Seigen Kawashima	Field survey of water usage and the water environment in Medan City, Indonesia Republic
2007	Hiroki Masumoto	Effects of methanogen and benzene concentrations on the activation of anaerobic benzene-degrading soil microorganisms
	Yuta Maeda	Assessment of the diversity of microorganisms in water purification processes and water distribution pipes using culturing and molecular biological techniques
2008	Kotaro Tsukamoto	Identification of permeable area by digital urban planning information and satellite images and analysis of run-off including stormwater storage
	Ryohei Koshida	Population survey of ammonia-oxidizing bacteria and archaea in activated sludge at sewage treatment plants in Japan
	Shinya Yamamoto	Numerical analysis of coliforms originating from combined sewer overflow around Odaiba coastal zone
2009	Hironori Akiyama	Analysis of nitrification activity and community on biological activated carbon under different ammonia concentration.
	Kaku Yokihime	Effect of energy consumption reduction for water supply by water resource utilization except for drinking water in Tianjin, China.
	Hiroyuki Nakamoto	Detection of aerobic benzene degrading microbes in activated sludge by isotope array using microbial community genomic fragments.

---



## 4. Research

### 4-1. Research Topics

#### (1) Bioremediation of groundwater and soil contamination

Various sites across Japan have reported groundwater and soil contamination due to improper disposal or industrial activities. *In situ* bioremediation, which uses pure and complex microbial communities, is a promising decontamination technology that can be used to clean and decontaminate these sites. To realize the practical uses of *in situ* bioremediation, we conduct both basic and applied research that not only identifies and dynamically analyzes effective microorganisms but also evaluates the environmental factors that affect their decontamination ability. Our research uses the following three approaches:

- Analyses of the structures and functions of degrading microbial communities using genetic markers and various techniques such as microarray, macroarray, FISH, PCR-DGGE, quantitative PCR, SIP (stable isotope probing), and MAR-FISH
- Isolation of contaminant-degrading microbes and evaluation of their decontamination ability
- Bioremediation experiments at the reactor level

#### i) Research on the practical applications of purification techniques by aerobic chloroethylene-degrading microorganisms

We examined the biodegradability of volatile organochlorine compounds such as trichloroethylene (TCE) using the methane-oxidizing bacterium *Methylocystis* sp. strain M. The purification rate of strain M was predicted *in situ*, and the technical factors required at the purification sites, such as the behavior of strain M, were investigated. The behaviors of TCE and strain M in river sand and ground water were analyzed in large stainless steel lysimeters, and the purification effects of strain M were verified. Additionally, because aerobic microorganisms cannot degrade tetrachloroethylene, the decomposition of tetrachloroethylene using iron powders as a pre-process was tested.

#### ii) Research on chloroethylene removal by anaerobic dechlorinating bacteria

This project investigated anaerobic dechlorinating bacteria and dechlorinating conditions. The effects of various organic acids on the growth of chloroethylene-degrading microorganisms, the influence of hydrogen concentrations on dechlorination, and the competition for hydrogen among various hydrogen-utilizing microorganisms of the dechlorinating microbial consortia were investigated by focusing on hydrogen as an electron donor for dechlorination.

#### iii) Research on dioxin-degrading microorganisms

*Janibacter* sp. strain YY-1 and strain YA, which can be grown using dibenzofuran—the core frame of dioxins—as the sole source of carbon, were isolated. The various properties of these strains as well as their cleavage product spectra, degradation products, and degradation genes, were examined. Both strains can use co-metabolism to degrade poly-chlorinated dibenzofurans with up to three chlorines and poly-chlorinated dioxins with



up to four chlorines. They can also be grown with fluorene and dibenzo thiophene, and can degrade various compounds with multiple aromatic rings. In addition, new dioxin degradation products that were not previously reported were identified in the degradation products produced by strain YA, suggesting that this strain uses a novel degradation pathway.

iv) Research on anaerobic benzene-degrading microorganisms

Although benzene degradation is thought to be difficult, we successfully established microbial consortia capable of degrading benzene under methanogenic conditions. By analyzing the mass balance and employing stable isotopes, we confirmed that methane was generated from benzene. Thus, the microbial communities were analyzed, and stable isotope probing was used to isolate the bacteria that are presumed to degrade benzene. The isolated bacteria are an unknown species but are closely related to *Syntrophus* and distantly related to any existing bacteria. Hence, we are further analyzing this pathway and the roles of coexisting microorganisms.

v) Research to control groundwater contaminated with nitrate

In this project, microorganisms were used to control the outflow of nitrate nitrogen from farmlands, a groundwater contamination source, and the production of nitrous oxide, a greenhouse gas. A sulfur denitrification technique was used to treat farmlands such as tea plantations. Furthermore, sulfur-denitrifying bacteria in the microbial community were analyzed, and the correlation between the presence of the sulfur-denitrifying bacteria and denitrification was investigated.

vi) Research on the environmental effects of genetically modified microorganisms

Although various genetically modified microorganisms have been developed for more effective environmental purification, the effects of these modified organisms on the environment are not well understood, making practical applications difficult. The frequencies of gene transfer under various conditions were examined using genetically modified microorganisms and gene propagation among environmental microorganisms in lake water. Our studies have demonstrated that modified genes can be transferred to phylogenetically diverse species.

vii) Research to identify purification microorganisms and develop examination techniques

Techniques to analyze and evaluate purification microorganisms are necessary to predict the efficacy and speed of purification by microorganisms at contamination sites. To this end, we developed microarray technology to analyze functional genes. Using benzene oxygenase, we optimized a microarray assay that targets a functional gene, and then used this assay to analyze benzene-degrading microorganisms in soil. In addition, a metagenomic shotgun array and isotopic tracer technology were combined to identify microorganisms that assimilated the administered substrate. Moreover, to improve the sensibility and specificity of this novel assay, we have continued to evaluate this technology using actual environmental microorganisms.



(2) Research on the mechanisms of biological wastewater treatment technology and its advancement

The biological wastewater treatment process is complicated and involves diverse microbial species. Hence, comprehensive knowledge on microbial consortia is necessary to analyze this process in detail and to establish a theoretical operation management system. In our research, biological treatment is applied to water purification with biological activated carbon, with particular emphasis on the following:

- Clarifying the relationship between several important substances to be processed in biological wastewater treatment
- Determining the degradation of specific substances in the process
- Elucidating the microbial communities responsible for degradation
- Further advancing the biological wastewater treatment process

i) Estrogen degradation in sewage treatment

We investigated estrogen biodegradation in a sludge process and searched for estrogen-degrading bacteria. Among estrogens, 17 $\beta$ -estradiol (E2) was immediately oxidized to estrone (E1), while E1 was slowly degraded. Furthermore, using stable isotope we demonstrated that E2 was ultimately degraded to CO<sub>2</sub>. Consequently, it was confirmed that estrogen is biologically degraded by activated sludge. We successfully characterized the bacteria and identified the degradation products. Accordingly, SIP and MAR-FISH were used to identify *in situ* the estrogen-degrading bacteria in the activated sludge of sewage treatment plants. As a result, we determined that the estrogen-degrading bacteria in activated sludge had not been previously isolated. It is presumed that a bacteria closely related to *Sphaerotilus* species degrade estrogen at a concentration of 200  $\mu$ g/L, while  $\alpha$ -Proteobacteria mainly degrade estrogen at a concentration of 1  $\mu$ g/L. Currently, we are analyzing the degradation capabilities and behaviors of these bacteria by installing test equipment in sewage treatment plants.

ii) Ammonia-oxidizing bacteria in wastewater treatment

We used PCR-DGGE to examine the distribution of ammonia-oxidizing bacteria species in activated sludge at twelve lines of eight urban sewage treatment plants. To quantify the ammonia-oxidizing bacteria found in these plants and to comprehensively analyze the bacteria species, we developed a quantitative analysis technique. In all of the treatment plants, the dominant species in activated sludge was a bacteria closely related to *Nitrosomonas oligotropha*. In order to understand the reason for this prevalence, the effects of ammonia and nitrous acid concentrations on this ammonia-oxidizing bacteria community were investigated. These analyses showed that concentrations of both ammonia and nitrous acid must be low for *N. oligotropha* to remain the predominant species.

iii) Analysis of microorganisms responsible for oxidation and nitrification of organic matter in biological activated carbon

Ozone-activated carbon treatment is an advanced water purification processes where various microorganisms attached to the surface of activated carbon contribute to the biodegradation of dissolved organic matter, nitrification of ammonia, and maintenance of the activated carbon absorption ability. This is called "biological activated carbon (BAC)", and



previous studies have demonstrated that microorganisms degrading various low molecular organic acids differ depending on the presence of various organic acids. However, the vast majority of ammonia-oxidizing microorganisms on biological activated carbon are ammonia-oxidizing archaeobacteria. Thus, we are currently investigating relationship between removal of assimilable organic carbon and the microorganisms that will facilitate this elimination.

iv) Treatment of highly concentrated hard-to-degrade substances by a thermophilic contact oxidation process

Because a thermophilic contact oxidation process can efficiently degrade organic substances, this process was effectively used to treat cutting oil waste, which is highly anti-biodegradable and contains very highly concentrated organic waste. In this project, the biodegradability of each ingredient in cutting oil was examined.

(3) Elucidation of contamination dynamics in urban water environments

To establish and maintain healthy urban water environments, it is necessary to evaluate the outflow and transport processes of contaminants that are discharged from urban areas. Heavy metals and polycyclic aromatic compounds in combined sewer overflow of road gully drainage and combined sewerage were examined in rainy weather by investigating the contaminant dynamics. Because the behaviors of contaminants and suspended solid are thought to be closely related, the particle size distribution of suspended solid as well as the abundance and presence of contaminants were examined. We have initiated ecotoxicity tests using Ostracod to evaluate the influence of the contaminants in public waters on ecological systems. Furthermore, we also use model analysis of rainwater runoff and wet-weather pollution.

i) Polyphasic evaluation of sediment contamination and ecotoxicity in an urban water environment

A polyphasic approach must be used to evaluate a diverse urban water environment. By targeting a wide variety of areas, including rivers, wetlands, and sludge, we have been researching the dynamics of organic matter in water source wetlands, ecotoxicity of heavy metals and polycyclic aromatic compounds, and the river ecological system, with particular emphasis on organic matter and the benthic animal community.

Currently, our main research areas include: (a) dynamics of trace contaminants and evaluation of ecotoxicity and (b) evaluation of urban river ecological systems. Our studies for (a) include analyzing the bioavailability of heavy metals by speciation and evaluating sediment contamination using the Ostracod bioassays. Additionally, LC/MS has been used to probe the dynamics of trace amounts of artificial compounds such as antibiotics and pharmaceuticals. For (b), our research evaluates river ecological systems, especially the influence of construction including dams and weirs, on urban rivers and the inflow of treated sewage water on the configuration and behavior of particulate organic matter in rivers. Furthermore, we are examining the effects on these changes on the benthic animal community that ingests this particulate organic matter.



ii) Evaluation of contamination outflow in inclement weather and water circulation in urban areas

The non-point contamination load due to road traffic, combined sewer overflow (CSO) of combined sewerage in rainy weather, and first flush are some of the problems caused by contamination outflow in wet weather. We strive to properly manage pollution runoff and to establish a sound water cycle by enhancing rainwater infiltration based on a quantitative evaluation of the mechanism and potential problems. Trace toxic contaminants such as heavy metals and polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) are pollutants that originate from urban activities like road traffic. Although the dynamics of accumulation and outflow of such toxic contaminants are still largely unknown, currently there are several facilities such as drainage pits and roadside trenches that infiltrate the contaminated outflow underground. We have been focusing on the ability of these infiltration facilities to capture contaminants and investigating methods that reduce the risks caused by permeated water. On the other hand, pathogenic microorganisms should be considered the main risk factors with CSO. Thus, it is important to understand the types of particles to which pathogenic microorganisms adhere and how pathogenic microorganisms in sewer lines survive in fine weather. To this end, we injected water into pipes and drains at sites where combined sewerages were installed, and then evaluated the dynamics of pathogenic microorganisms using a continuous automatic observation system.

iii) Run-off model analysis of rainwater in urban and catchment areas and management of water cycle

In parallel with the evaluation of contaminants in urban rivers and littoral regions, distribution modeling of run-off, contamination, and inundation analyses were conducted and the operation of the sewer system that prevents inundation, while simultaneously improving CSO, was reviewed. For real situations, it is important to accurately predict changes in the flow and contamination loads as well as the functions of the control facilities, such as the storm sewage pump and pool pipes with appropriate timing. Hence, we developed an operation algorithm to analyze these factors in real time. Furthermore, we have been improving the model's accuracy by evaluating surface conditions (vegetation area, impervious surface) using satellite images.

Moreover, to manage both water resources and water usage in the entire catchment area, we have been pursuing several research projects, with emphasis on comprehensively decreasing the environmental load. Specifically, these projects include:

- Creating an urban water balance model
- Determining the feasibility of a utilization system for general service water
- Elucidating the impact of global warming on water environments
- Developing watershed management using a water balance model of a catchment area

## 4-2. Research Achievements

This section highlights all the research achievements of the center's two full-time academic staff, and the achievements of the Director (note the center's Director has a concurrent position with the Department of Urban Engineering), and visiting professors that



were accomplished as part of the center's activity. Table 10 shows the number of original papers and conference presentations given by our members, while Table 11 lists books, reviews, interpretive articles, and other publications. Appendix 3 provides the specific details of these publications and presentations. Finally, Table 12 lists the awards that the full-time academic staff have received.

**Table 10.** Original Papers and Conference Presentations

Original Papers				Conference Presentations		
FY	English	Japanese	Total	International	Japan	Total
2000	15	5	20	9	45	54
2001	23	2	25	6	32	38
2002	13	3	16	4	24	28
2003	4	1	5	8	30	38
2004	14	7	21	11	25	36
2005	10	2	12	31	37	68
2006	22	12	34	19	33	52
2007	19	9	28	15	35	50
2008	15	8	23	14	9	23
2009	9	7	16	9	16	25
Total	144	56	200	126	286	412

**Table 11.** Books, Reviews, Interpretive Articles, and Other Publications (Number in parenthesis indicates the number of publications in English.)

FY	Single Authorship	Editor Contribution / Authorship	Joint Authorship	Reviews / Interpretive Articles
2000	0	1	2	6
2001	0	0	3	5
2002	0	1	1	4
2003	0	1	2	1
2004	1	0	1	0
2005	0	0	6	5
2006	0	1(1)	4	1
2007	0	3(1)	0	2
2008	0	1	2(2)	1
2009	0	1(1)	1(1)	4
Total	1	9(3)	22(3)	29



**Table 12.** Awards

Award	Recipient(s)	Year
Encouragement Award, Japan Society of Civil Engineers	Futoshi Kurisu	2001
Outstanding Research Award, Takeda Techno-Entrepreneurship Awards	Osami Yagi, Futoshi Kurisu	2002
Publication Award, Japanese Society of Microbial Ecology	Osami Yagi	2005
Publication Award, Japan Society on Water Environment	Hiroaki Furumai	2007
Publication Award, Japan Sewage Works Association	WeonJae Kim, Satoshi Managaki, Hiroaki Furumai, et al.	2009
Outstanding Publication Award, Japan Society on Water Environment	Haruna Watanabe, Hiroaki Furumai	2009

### 4-3. External Funds

The center's operating budget, which is distributed by the university, is used to cover expenses related to organizing symposia and publications as well as for utilities. Thus, the allocable budget to research funds is limited. Appendix 4 lists various external sources that cover a large portion of our research funds (in Japanese). Table 13 shows recent research funding from external sources. The large budgets that the center's academic staff receives as representatives of research projects are explained below.

**Table 13.** External funds in the last four years (in thousand yen)

FY	Grants-in-Aid for Scientific Research	Funded Research/ Collaborative Research*	Endowments	Foundation Subsidy
2006	6,600	22,465*	850	1,950
2007	10,080	4,290*	700	1,000
2008	23,080	1,150	425	1,000
2009	24,610	4,500	—	—

\*Includes a budget from Core Research of Evolutional Science & Technology, Japan Science and Technology Agency

- (1) "Fundamental Studies on Bioremediation Technologies of Contaminated Soil Environment", Research Supervisor: Osami Yagi, Period: FY1996-FY2001, Total Budget: 529,000,000 yen, Core Research for Evolutional Science and Technology (CREST), Japan Science and Technology Agency

At various locations around the globe, soil and groundwater contamination by trichloroethylene (TCE), tetrachloroethylene (PCE), trichloroethane (TCA), organochlorine compounds such as PCB, mercury, and heavy metals including hexavalent chromium has been emerging. Utilization of microorganisms with detoxification capabilities is expected to be an economical bioremediation technology.



As a case study, we conducted research to recover soil and groundwater contaminated by TCE, PCE, PCB, and mercury, which cause serious problems. This project required that the decontamination efficiency and safety of bioremediation technologies for their practical use be confirmed. In particular, we conducted basic research in five areas:

- Developing microorganisms with strong degradation capabilities
- Determining microorganism activities in soil
- Establishing toxic substance monitoring techniques utilizing microorganism's sensor function
- Creating a system to evaluate ecological effects using the molecular ecology technique
- Evaluating the applicability of bioremediation technology using a large-scale soil and groundwater simulators

- (2) "Research for Gene Transfer of Genetically Engineered Organisms in Open Systems and its Influence on Biodiversity", Research Supervisor: Osami Yagi, Period: FY2003-FY2005, Total Budget: 196,150,000 yen, Global Environment Research Fund, Ministry of the Environment

Various types of genetically engineered organisms have been developed and introduced in the fields of agriculture, food, manufacturing, and environment. However, risk assessments in Japan for genetically engineered organisms in an open system have been performed mainly for human safety. Thus, knowledge about the influence on biodiversity has been limited and a method to assess the effects on biodiversity was not established. Specifically, the assessment items to apply genetically engineered organisms to an open system included host, transgene, toxicity of recombinants to humans, toxin productivity, and weediness. In this research, we developed new methods to assess environmental diffusion risks of the genes and the influences of the genes on local wild organism groups. In addition to the aforementioned items, we included sound maintenance of biota as an assessment item of biodiversity. In particular, we focused on microorganisms and plants. For microorganisms, the marker genes to clarify the behavior of microorganisms in the environment were developed and the influence of genetically engineered microorganisms on biodiversity was examined. For plants, the frequency and modeling of gene transfer in the field were investigated, and the long-term diffusion and fixity of transgenes to wild relatives were researched.

Research on the influence assessment of genetically engineered microorganisms on biodiversity included:

- Developing a detection method for genetically engineered microorganisms in which marker genes are transferred
- Creating a prompt influence assessment technique of microorganism-diversity by analyzing gene expression responses
- Clarifying the behavior of transgenes and their influences on microorganism-diversity
- Examining the influence of genetically engineered fishes on microorganism-diversity

Research on the environmental diffusion risk of transgenes of genetically engineered plants and their influence of the plants on plant-diversity included:

- For outbred plants – developing an assessment technique for gene transfer in



- natural populations and between natural populations
  - For inbred plants – developing an assessment technique for gene transfer to the natural population and between natural populations
  - Researching the transfer frequency of transgenes to related wild species
  - Researching the influence of environmental factors on gene transfer
  - Studying the adaptability of progenies of wild and cultivated soybeans
- (3) “Risk-based Management of Self-regulated Urban Water Recycle and Reuse System”, Research Supervisor: Hiroaki Furumai, Period: FY2002-FY2007, Total Budget: 242,000,000 yen, Core Research for Evolutional Science and Technology (CREST), Japan Science and Technology Agency

Existing water resource development systems, i.e., the flow-type urban water supply system that depends on water transported from reservoirs not belonging to their own catchment area, have limitations. Therefore, to secure sustainable water resources as well as to conserve reliable water circulation and ecological water systems, utilizing rainwater and groundwater recharging, and water reuse in urban areas are highly anticipated. However to realize this, it is important to understand the dynamic changes of the “quality” of self-reliant urban water resources and to study the risk and tolerability of water sources in view of water usage.

Thus, to secure sustainable water resources and to establish a reliable water circulation system, this project aimed to effectively utilize rainwater, groundwater, and reclaimed water in urban area as self-reliant urban water resources. Our research involved investigating the dynamics of chemical substances in urban groundwater, roof and road runoff, reclaimed wastewater, and groundwater recharge as well as performing column experiments on groundwater recharging, combined with model analysis of the contaminants and the optimal allocation of water resources. Specifically, this project was divided into five sub-categories:

- Evaluating dynamics of urban non-point contaminants and model analysis
- Developing proper utilities of groundwater considering the purification capability of groundwater system
- Investigating water soluble trace contamination in urban drainage from the viewpoint of urban area water circulation and recycling
- A multidirectional assessment of water quality risk for an urban water circulation system
- Creating a water quantity balance model and water quality index focused on water reuse of self-reliant water resources inside an urban area

Our research achievements are summarized on the following web page:  
<http://www.env-u-tokyo.jp/2009/02/test.html>

- (4) “Development of a Dynamics Evaluation Technique of Health Risk Factors Originated from Sewer in Wet Weather”, Research Supervisor: Hiroaki Furumai, Period: FY2009-FY2011, Total Budget: 22,900,000 yen, Fundamental Research (A), Grants-in-Aid for Scientific Research

An urgent task is solving problems associated with a combined sewerage system, which was installed in large cities, in view of urban and urban environmental infrastructure



reforms. We strive to quantitatively evaluate the influence of contamination loads caused by combined sewer overflow on the water quality in urban littoral region after it rains. Additionally, we aim to contribute to the control and management of health risk factors, especially pathogenic microorganisms, in areas with lots of water activities such as Odaiba in Tokyo Bay. Furthermore, we are developing a quantitative prediction of contamination phenomena in wet weather using three-dimensional fluid dynamics and water quality model calculations by clarifying the status and chronological changes in health risk factors such as virus in littoral regions. These findings should aid in the efficient use of the urban sewer system, which needs to be updated, and reduction of the contamination load.

- (5) “Elucidation of Factors Enhancing Anaerobic Benzene Degradation by Ecophysiological Approach and Development of Remediation Techniques”, Research Supervisor: Futoshi Kurisu, Period: FY2008-FY2010, Total Budget: 17,700,000 yen, Your Scientist Research (A), Grants-in-Aid for Scientific Research

Groundwater and soil contamination by benzene is a serious problem. Specifically, it is necessary to develop economical and energy-efficient techniques to purify widespread contaminations with relatively low concentrations. In this project, we strive to establish new remediation techniques using anaerobic microorganisms, which we developed, to degrade benzene. To date, the microorganisms responsible for degrading benzene have been identified, and we are investigating how to control the benzene-degrading microbial consortia. Additionally, correlations between benzene degradation and environmental factors are being elucidated. Moreover, we aim to develop a practical application for decontamination by creating new techniques to simultaneously degrade chloroethylene and benzene.

## 5.Social Contributions

### 5-1. Activities in Japan

#### (1) Symposia in Japan

One of the center’s missions is to become a core research center on water environments. To this end, we organize at least one symposium a year to discuss current topics about water environments. These symposia provide opportunities to exchange information about cutting-edge research regarding water environments as well as share our research achievements and receive feedback. Each symposium is summarized below using the following format.

Legend:

Symposium Number	Date	Number of Attendees
Symposium/Workshop Style	Venue	
<b>Symposium Title</b>		
Presenter(s)	Presentation Title	



1 <sup>st</sup>	September 25, 2000	130
Ceremony & Symposium		Sanjo Conference Hall, The University of Tokyo
Ceremony to Commemorate the Establishment of the Research Center for Water Environment Technology & The 1 <sup>st</sup> Symposium of the Research Center for Water Environment Technology		
Ryutaro Otsuka (D. Medicine, The Univ. of Tokyo)	Human ecological approach–Arsenic contamination of groundwater in Bangladesh	
Tomonori Matsuo (D. Engineering, Toyo Univ.)	Recent issues in water environments and expectations of the new center	
Osami Yagi (RECWET)	Current status and issues of recovering contaminated groundwater and soil using bioremediation technology	

2 <sup>nd</sup>	September 17, 2001	67
Lecture Meeting	Room 141, Department of Engineering, The University of Tokyo	
<b>Monitoring and Risk Assessment of Health-Related Water Microbiology</b>		
David Drury (Drinking Water Inspectorate, UK)	Continuous monitoring for Cryptosporidium-A novel approach to public health protection	
Charles N. Haas (Drexel Univ., USA)	Progress and data gaps in quantitative microbial risk assessment	

3 <sup>rd</sup>	December 17, 2001	150
Symposium		Sanjo Conference Hall, University of Tokyo
Status and Countermeasures of Groundwater and Soil Contamination		
Osami Yagi (RECWET)	Current status and future prospects of bioremediation technology	
Yoshikazu Suzuki (Kimitzu, Chiba)	Field validation test of bioremediation technology	
Yuko Shinohara (RECWET)	Detection of ammonia-oxidizing bacteria in activated sludge	
Shoichi Kunikane (RECWET)	Current status and problems of nitrogen contamination in drinking water	
Toru Aoi (Gunma National College of Technology)	Influences of snowfall and rainfall in the upper river basin of the Tone River on riverine water nitrogen concentration	
Tatemasa Hirata (Wakayaya Univ.)	Nitrate contamination of groundwater and contamination-control measures	

4 <sup>th</sup>	December 18, 2002	180
Symposium		Yayoi Auditorium, The University of Tokyo
Asian Water Environment: Current Status and the Future		
Nguyen Thanh Phuong (Cantho University)	Aquaculture and fisheries in the Mekong Delta, Vietnam: A focus on inland aquaculture and capture fisheries	
Sirintornthep Towprayoon (King Mongkut's Univ. of Technology Thonburi)	Anaerobic digestion of wastewater in Thailand	



Lee, Chung-Hak (Seoul National Univ.)	National Environmental R&D program in Korea and black box in research on MBR
Hideki Harada (Nagaoka Univ. of Technology)	Yamuna Action Plan and development of appropriate sewage treatment technology
Kuniaki Onishi (NJS Consultants)	Sewage plant projects in Malaysia
Hiroaki Furumai (Univ. of Tokyo)	Trends in comprehensive management of water in river basins and an international comparison– Visions for water environment management in Southeast Asia

5 <sup>th</sup>	December 8, 2003	122
Symposium		Yayoi Auditorium, The University of Tokyo
Understanding the Behavior of Trace Contaminants and Development of Countermeasure Technology		
Hideshige Takada (Tokyo Univ. of Agriculture and Technology)	Elucidation of the origin and behavior of trace contaminants using molecular markers	
Akira Yuasa (Gifu Univ.)	Virtual element matrix analysis based on molecular mass distribution and absorption characteristics of natural organic matter (NOM) with an unknown composition	
Yoshihisa Shimizu (Kyoto Univ.)	Membrane permeability of trace contaminants and their absorption into the body	
Akira Hiraishi (Toyohashi Univ. of Technology)	Degradation of dioxin by complex microbial communities	
Kanji Nakamura (Kurita Water Industries)	Anaerobic treatment of chloroethylenes by microorganisms that belong to genus <i>Dehalococcoides</i>	
Futoshi Kurisu (RECWET)	Degradation of estrogen by activated sludge and estrogen-degrading microorganisms	

6 <sup>th</sup>	September 28, 2004	30
Lecture Meeting	Room 141, Department of Engineering, The University of Tokyo	
Special Lecture – Bioprocessing Technology of Groundwater and Soil Contamination		
Stephen H. Zinder (Cornell Univ.)	Genetics of reductive dehalogenating bacteria, <i>Dehalococcoides ethenogens</i>	
Stephen S. Koenigsberh (Regenesys, Ltd.)	A decade's journey through an environmental products company: substrates, organisms and diagnostics	

7 <sup>th</sup>	December 15, 2004	106
Symposium		Yayoi Auditorium, The University of Tokyo
Latest Technologies of Microorganism Monitoring and New Functions of Toxic Substance-Degrading Microorganisms		
Part 1: Microorganism Monitoring	Status and prospects of real-time high-precision monitoring technologies	
Masao Nasu (Osaka Univ.)		



Takayuki Ezaki (Gifu Univ.)	Comprehensive analysis of environmental microbial communities by microarrays
Minoru Wada (Univ. of Tokyo) Part 2: Toxic Substance-Degrading Microorganisms	Ecology and function of marine bioluminescent bacteria
Nobuo Kato (Kyoto Univ.)	Anaerobic degradation of aromatic compounds by denitrifying bacteria
Masao Fukuda (Nagaoka Univ. of Technology)	Duplication and diversity of degrading genes of PCB degrading bacteria
Atsushi Yamazoe (RECWET)	Degradation of dioxin by dibenzofuran-utilizing bacteria

8 <sup>th</sup>	November 24, 2005	117
Symposium		Sanjo Conference Hall, The University of Tokyo
Issues in Groundwater Utilization and Current Status of Bioremediation of Groundwater and Soil		
Part 1: Issues in groundwater utilization		
Tsuyoshi Ogawa (Ministry of the Environment)	Current Status and issues of groundwater contamination and ground environment	
Hiroaki Furumai (Univ. of Tokyo)	Utilization issues of groundwater as a self-reliant urban water resource	
Shoichi Kunikane (National Institute of Public Health, RECWET)	Utilization issues of groundwater for drinking water	
Part 2: Current Status of Bioremediation of Groundwater and Soil		
Toshitsugu Oya (Ebara Corp.)	Application status of a soil reduction technique (anaerobic dechlorination)	
Yoji Ishikawa (Obayashi Corp.)	Practical application of bioremediation in oil contamination	
Osami Yagi (RECWET)	Bioremediation of chloroethylene-contaminated soil utilizing anaerobic microorganism	

9 <sup>th</sup>	December 14, 2006	74
Symposium		Room 141, Department of Engineering, The University of Tokyo
Behavior of Pharmaceuticals in Water Environments		
Tadashi Nishikimi (Pfizer)	Current status and future prospects of an approach to environmental problems by pharmaceutical companies	
Atsuko Yamamoto (National Institute of Technology and Evaluation)	Analytical techniques of pharmaceutical products in Japan and foreign countries	
Hideshige Takada (Tokyo Univ. of Agriculture and Technology / RECWET)	Behavior of pharmaceuticals and antibiotics in water environments	



Yutaka Suzuki (Public Works Research Institute)	Behavior of pharmaceuticals during sewage treatment processes
Taro Urase (Tokyo Institute of Technology)	Decomposition, absorption, and separation of pharmaceutical products in water treatment processes

10 <sup>th</sup>	December 7, 2007	34
Workshop		Sanjo Conference Hall, The University of Tokyo
Utilization of Microorganism Indicators in Water Supply Systems and Related Issues		
Yoshiya Kubo (Ministry of Health, Labour and Welfare)	Current status of water quality control in regard with microorganisms	
Takuro Endo (National Institute of Infectious Diseases)	Requirements for microorganism monitoring in water supply system	
Takashi Sasaki (Hanshin Water Supply Authority)	Behavior of AOC (Assimilable Organic Carbon) and regrowth of bacteria	
Ikuro Kasuga (The Univ. of Tokyo)	Spatial structure and function of microorganism populations in biological activated carbon processes	

11 <sup>th</sup>	December 2, 2008	96
Symposium		Sanjo Conference Hall, The University of Tokyo
<b>Water Environment Control by Membrane Treatment Technology</b>		
Eun Namkung (Myongji Univ.)	Current status and future of membrane process in Korea	
Hiroki Itokawa (Japan Sewage Works Agency)	Trends in membrane bioreactor processes in Europe	
Daisuke Okamura (Asahi Kasei Chemicals)	Example of a membrane separation process in Asia	
Kazuo Yamamoto (Univ. of Tokyo)	Current and future status of membrane bioreactor processes	
Faisal Ibney Hai (Univ. of Tokyo)	Development of membrane based biological treatment process for textile wastewater	

12 <sup>th</sup>	February 23, 2010	65
Symposium		Takeda Hall, The University of Tokyo
<b>Water Environment Control by Membrane Treatment Technology</b>		
Hiroaki Furumai (RECWET)	Evaluation of water quality of drinking water source and water quality transformation potential	
Yuko Sugiyama(Hyogo Pref. Univ.)	Characterization of organic matter in river and lake water by FT-ICRMS	
Akio Imai(National Institute for Environmental Studies)	Evaluation of lake environment based on organic matter linkage	
Ikuro Kasuga(The Univ. of Tokyo)	Control and issues of assimilable organic carbon in drinking water	

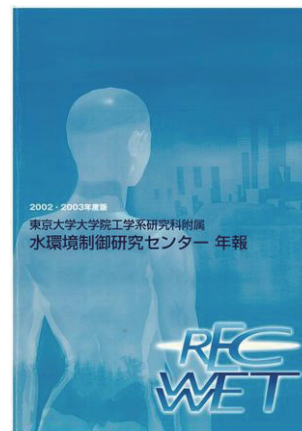


## (2) Biennial Report

Our biennial reports, which are distributed to researchers and research organizations related to water environments, summarize our center's activities. These reports are also available at our website (<http://www.recwet.t.u-tokyo.ac.jp/nenpo.html>).



Volume 1 (2000 and 2001)



Volume 2 (2002 and 2003)



Volume 3 (2004 and 2005)



Volume 4 (2006 and 2007)



### (3) Other Social Contributions

Our center actively supports academic societies by serving on various councils and committees. Additionally, our members give lectures and presentations at seminars. Tables 14 and 15 show our main responsibilities to academic societies and council/committee, respectively. Table 16 lists invited presentations at seminars and lecture meetings.

**Table 14.** Academic Staff Members' Contributions to Academic Societies

Name	Name of Academic Society	Position	Period
Osami Yagi	Japan Society for Environmental Biotechnology	Chairman	2000-2004
	Society of Environmental Science, Japan	Councilor	1999-2000
	Society of Environmental Science, Japan	Director	2001-2007
	Japan Society on Water Environment	Director	2003-2004
	Society of Eco-Engineering	Director	2004-2006
Hiroaki Furumai	Japan Society on Water Environment	Director	1999-2008
	Japan Society on Water Environment	Deputy Chairman	2009-
	Japan Society of Hydrology and Water Resources	Director	2006-
	Japan Water Works Association	Japan Committee Member, International Water Association	2007-2009
	Japan Sewage Works Association	Technical Committee Member	2005-
Futoshi Kurisu	Japan Society for Environmental Biotechnology	Manager, General Affairs	2001-2004
	Japan Society for Environmental Biotechnology	Journal Editorial Board	2005-
	Japan Society of Civil Engineers	National Convention Committee Science Council Member	2007-2008
	Japanese Society of Microbial Ecology	Accounting Auditor	2007-2008
	Japanese Society of Microbial Ecology	Secretariat (Public Relations)	2009-
	Japan Society on Water Environment	Governing Board	2009-

**Table 15.** Council and Committee Members

Name	Committee	Government Agency
Osami Yagi	Biodiversity impact study	Ministry of the Environment / Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
	Residual pesticide survey study	Ministry of the Environment



	Dioxins soil contamination study	Ministry of the Environment
	Economic/low load soil contamination survey and cleanup study committee	Ministry of the Environment
	Initial environmental study	Ministry of the Environment
	Safety promotion in industrial applications of genetically engineered organisms	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
	Nonproliferation affirmative	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
	Safety promotion in industrial application of recombinants	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
	Management of general hazardous chemical control in agriculture, forestry, and fisheries ecological systems	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
Hiroaki Furumai	Social overhead and capital maintenance	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism
	Water mishap risk assessment study working group	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism
	Flood control development study	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism
	Central land environmental quality standard	Ministry of the Environment
	Central environmental study of water and atmospheric environment control	Ministry of the Environment
	Public welfare science living environment water	Ministry of Health, Labor and Welfare

**Table 16.** Invited Presentations at Seminars and Lecture Meetings (in the last four years)

Name	Seminar / Meeting	Organizer	Month/Year
Hiroaki Furumai	The 22 <sup>nd</sup> National Conference on Johkasou Technology	Japan Education Center of Environmental Sanitation	Oct 2008
	The 50 <sup>th</sup> Symposium of the Japanese Society of Soil Physics	Japanese Society of Soil Physics	Oct 2008
	<i>e-Water II</i> Lecture on demand	Japan Water Research Center	Nov 2008
	Tohoku branch general assembly meeting, Japan Society on Water Environment	Tohoku Office, Japan Society on Water Environment	May 2009
Futoshi Kurisu	Global environment seminar	Nagano National College of Technology	Jul 2008
	The 11 <sup>th</sup> Frontier Incunabula Lecture Meeting	Graduate School of Engineering, Iwate University	Nov 2008

## 5-2. International Activities

To achieve our goal of being a core research and education center on water environments, we have been conducting various international activities, especially in Asia. In addition to the domestic activities mentioned in Section 4-1, our international activities



include:

- Managing the Southeast Asian Center for Water Environment Technology (SACWET)
- Organizing the International Symposium on the Southeast Asian Water Environment through SACWET
- Publishing selected papers presented at the symposium.

#### (1) Southeast Asian Center for Water Environment Technology (SACWET)

To further encourage research activities in Southeast Asia, we founded the Southeast Asian Center for Water Environment Technology (SACWET) in November 2002 to improve international networking functions in collaboration with the Asian Institute of Technology (AIT) in suburban Bangkok in Thailand. SACWET is, in a sense, our satellite center abroad.

SACWET, operated in collaboration with AIT, not only conducts collaborative research in Southeast Asia on its own initiative, but also supports the University of Tokyo in its various research endeavors on water environments in Southeast Asia. SACWET strives to advance water environment research in Southeast Asia by utilizing various research facilities as well as personal and organizational networks that AIT has established. In particular, SACWET helped launch collaborative research between AIT and the University of Tokyo as well as co-organized the International Symposium on Southeast Asian Water Environment, which is explained in the next section.

A SACWET office is situated in the School of Environment, Resources and Development of AIT. From its foundation until June 2006, a JICA's dispatch staff, who was a collaborative staff concurrent status from the University of Tokyo, was appointed as a secretariat of the SACWET office in Thailand. However, the staff dispatch position was terminated in 2006. Since then the office has been operated in collaboration with AIT. The steering committee, which consists of staff from AIT and the University of Tokyo, holds an annual meeting to discuss SACWET's operation.

#### (2) International Symposium on the Southeast Asia Water Environment

As a part of the center's international activities, the 1<sup>st</sup> International Symposium on the Southeast Asian Water Environment-Biodiversity in Water Environments, was held October 24 and 25, 2003 at AIT in Thailand. It was organized by the University of Tokyo in support with the Coordination Funds to Promote Science and Technology, "Establishment of a Southeast Asia Water Environment Interdisciplinary Consortium", funded by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan. SACWET co-organized the symposium. A total of 153 people from 21 different countries attended, and 65 papers were presented.

In 2004, the 2<sup>nd</sup> symposium was held in Hanoi using the same funds as 2003, but after this symposium, dedicated funds were not available. However, due to the numerous requests to continue this symposium series, we have made it an annual event. Table 17 briefly describes each year's symposium and Appendix 6 summarizes the report of each symposium (in Japanese). Every year the number of contributed papers has increased, indicating the symposium is gaining recognition.



**Table 17.** International Symposium on Southeast Asian Water Environment

	Date	Venue	Number of presented papers (poster session)	Number of Attendees	Notes
1	2003 Oct 23-25	Asian Institute of Technology (Thailand)	65	153	Supported by the Coordination Funds
2	2004 Dec 1-3	Sofitel Hotel, Hanoi (Vietnam)	101 (39)	181	Supported by the Coordination Funds
3	2005 Dec 6-8	Asian Institute of Technology (Thailand)	67 (27)	100	
4	2006 Dec 6-8	Asian Institute of Technology (Thailand)	54 (20)	100	Best poster award was established
5	2007 Nov 6-8	Green Lake Resort, Chiang Mai (Thailand)	73 (40)	100	Peer-review of contributed papers by an international review committee was initiated. Co-organized with universities in Thailand
6	2008 Oct 29-31	Jayakarta Hotel, Bandung (Indonesia)	89 (47)	136	
7	2009 Oct 28-30	Asian Institute of Technology (Thailand)	62 (10)	260	Establishment of "Award of Asian Young Professional on Water Research"

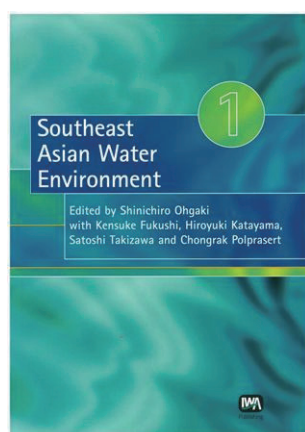
### (3) Publication of the Southeast Asia Water Environment

Contributed papers to the Southeast Asia Water Environment Symposia are reviewed, and superior papers are published in the "Southeast Asia Water Environment Series" issued by IWA Publishing, UK. We aim for this to be a useful publication of collected papers to better understand the status of water environmental problems and water environmental research in Southeast Asia. Additionally, this series encourages researchers to submit their research papers to the Southeast Asia Water Environment Symposium. Table 18 summarizes the publication of the series to date.

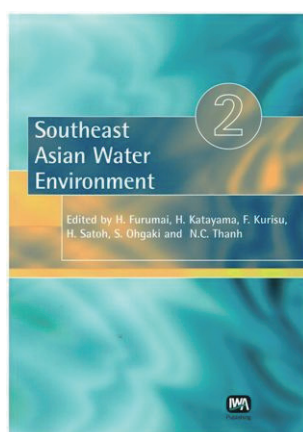
**Table 18.** Publication of Collected Papers, "Southeast Asia Water Environment Series"

Volume	Symposium	Editors (underline indicates members of our center)	Number of Papers	Publication Year
1	1st	<u>S. Ohgaki</u> , K. Fukushima, H. Katayama, S. Takizawa and C. Polprasert	30	2006
2	2nd and 3rd	<u>H. Furumai</u> , H. Katayama, <u>F. Kurisu</u> , H. Satoh, S. Ohgaki and N.C. Thanh	42	2007
3	4th and 5th	S. Takizawa, <u>F. Kurisu</u> and H. Satoh	33	2009

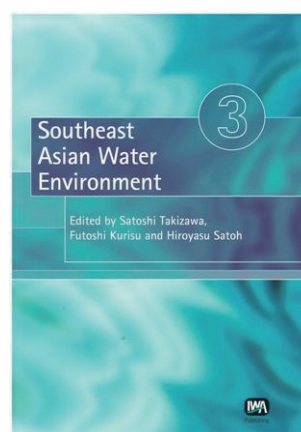




Volume 1 (2006)



Volume 2 (2007)



Volume 3 (2009)

#### (4) Other Activities

##### (4)-1. Other International Symposia and Conferences

In addition to the International Symposium on Southeast Asian Water Environment, we have organized international symposia and conferences related to our research (Table 19).

**Table 19.** International symposia and conferences organized by RECWET or our academic staff

FY	Symposia/Conferences	Co-sponsor/Sponsor			Venue	Number of Attendees
2001	Soil and Groundwater Purification by Biotechnology	Japan Technology Agency	Science	and	The University of Tokyo	178
2005	The 1 <sup>st</sup> International Workshop on Rainwater and Reclaimed Water for Urban Sustainable Water Use	Japan Technology Agency	Science	and	The University of Tokyo	130
2007	The 2 <sup>nd</sup> International Workshop on Rainwater and Reclaimed Water for Urban Sustainable Water Use	Japan Technology Agency	Science	and	Mielparque Kyoto	150
2009	The 8 <sup>th</sup> International Conference on Urban Drainage	International Association, and others	Water		The University of Tokyo	

##### (4)-2. Research Partnership

After exchanging research information and views, we forged a research partnership with Changwon National University, Korea in January 2008.

##### (4)-3. Invited talks presented by our academic staff

Table 20. summarizes invitations received by our academic staff to present overseas lectures and seminars during the last four years.



**Table 20.** Invited lectures and seminars overseas

Name	Name of Lecture/Seminar	Organizer	Year/Month
Hiroaki Furumai	Cities of the Future-Blue Water in Green Cities	Wind Point, Wisconsin (US)	2006/7
	The Croucher Foundation Advanced Study Institute (ASI) 2006	The Hong Kong University of Science and Technology (Hong Kong)	2006/9
	Korean Society of Environmental Engineering, Korea Atmosphere Society, Korea Society of Waste Management, 2007 Joint Congress of Environment	Busan BEXCO (Korea)	2007/5
	Non-point Source Pollution in Urban Drainage	Environmental Center (GRETeC), Changwon National University (Busan, Korea)	2007/8
	“The 6 <sup>th</sup> IERC” UNU & GIST Joint Programme on Science and Technology for Sustainability	Gwangju (Korea)	2008/10
	International Workshop on the Impact of Climate Changes on Urban Flooding (ICCUF) 2009	VNU-HCM campus (Ho Chi Minh City, Vietnam)	2009/6
Futoshi Kurisu	Special Lecture Meeting	Chaoyang University of Technology (Taiwan)	2008/5
	Special Lecture Meeting	Institut Teknologi Bandung (Indonesia)	2008/6
	Special Lecture Meeting	Pusan National University (Korea)	2009/5
	1 <sup>st</sup> Korea-Japan Symposium on Microbial Ecology	Korean Society of Microbiology (Korea)	2009/5
	International Seminar	National Cheng Kung University (Taiwan)	2009/10



## **II. Report on External Review**







# 1.Method for External Review

External review was conducted from September to November 2009 by the reviewers listed in Table 1, who are distinguished persons in academia as well as industry in the field of water environment technology. A report that summarized our ten years activities was given to the reviewers and it was explained in person expect for some reviewers. Table 2 shows how we explained the report to each reviewer. The reviewers evaluated our internal review on the activities and our future plans and prospects and gave comments to us. Then, we corrected the future plans and prospects according to the comments, and reported the correction to the reviewers to obtain further comments. Figure 1 illustrates the flow of the review process.

**Table 1.** List of the reviewers

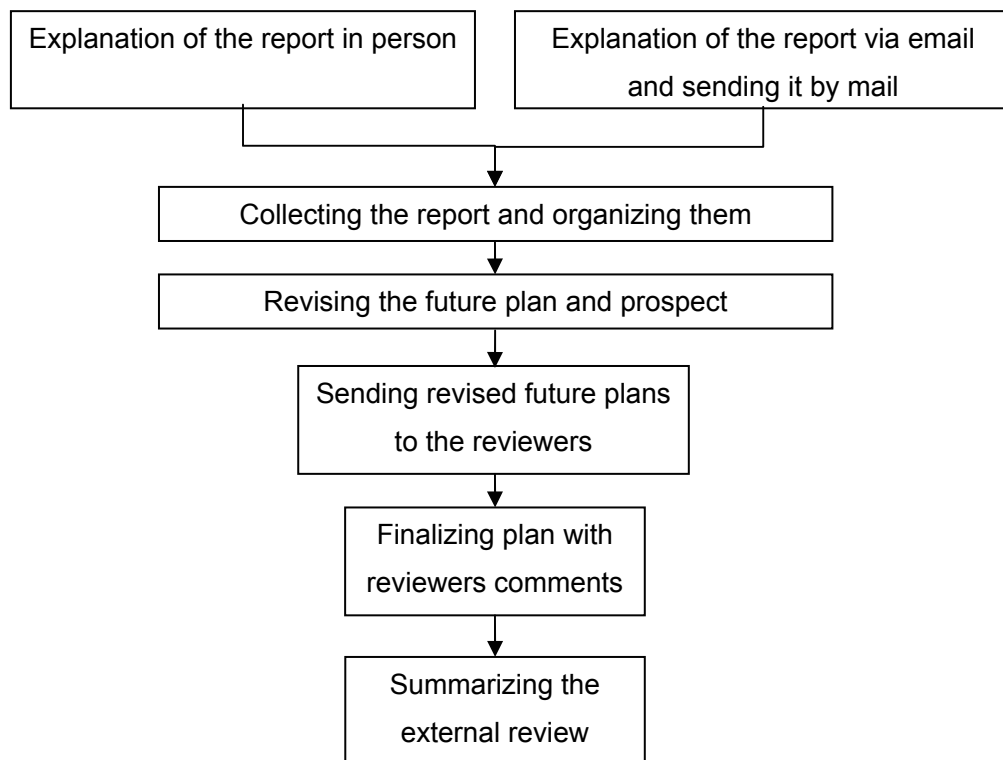
Name	Position and Affiliation
Takashi Asano	Professor Emeritus, University of California at Davis, USA
Chongrak Polprasert	Director and Professor, Sirindhorn International Institute of Technology, Thammasat University, Thailand
Hang-Sik Shin	Professor, Department of Civil and Environmental Engineering, KAIST, Korea
C. Visvanathan	Professor, School of Environment, Resources and Development, Asian Institute of Technology, Thailand
Yoshinori Imoto	Executive Director, Metawater Co. Ltd., Japan
Akiyoshi Ohashi	Professor, Department of Social and Environmental Engineering, Hiroshima University, Japan
Hiroaki Tanaka	Professor, Research Center for Environmental Quality Management, Kyoto University, Japan
Naoyuki Funamizu	Professor, Division of Built Environment, Hokkaido University, Japan



**Table 2.** Details on how to explain the report

Reviewer	How to explain	Date of explanation	Date of review
Takashi Asano	Explained in person by Prof Furumai at 7 <sup>th</sup> SEawe at AIT	2009/10/29	2009/11/11
Chongrak Polprasert	Explained via email and the report was sent via mail. Discussion was held at 7 <sup>th</sup> SEawe	2009/10/29	2009/10/20
Hang-Sik Shin	Explained via email and the report was sent via mail.		2009/10/22
C. Visvanathan	Explained in person by Prof Furumai at 7 <sup>th</sup> SEawe at AIT	2009/10/29	2009/11/1
Yoshinori Imoto	Explained in person by Prof Furumai at the office of Metawater co.	2009/10/5	2009/10/19
Akiyoshi Ohashi	Explained in person by Prof Furumai and Dr Kurisu at JSWE symposium	2009/9/15	2009/10/12
Hiroaki Tanaka	Explained in person by Prof Furumai and Dr Kurisu at JSWE symposium	2009/9/15	2009/11/26
Naoyuki Funamizu	Explained in person by Prof Furumai at a committee	2009/9/30	2009/10/14





**Figure 1.** Flowchart of external reviewing process



## 2. Internal Review

The Research Center for Water Environment Technology (RECWET), which has two full-time academic staff members, has been conducting various activities in conjunction with internal and external collaborators. We strive to contribute to society through the following endeavors.

### 1. Social Contributions

One of our major efforts has been outreach activities for professionals and practitioners in the water environment field. Especially RECWET has organized various symposia in Japan and abroad, including the annual International Symposium on the Southeast Asian Water Environment, and published collected papers.

We have been organizing domestic symposia, which cover diverse topics related to the water environments. Through our endeavors, we have become the core of a network that connects various research fields [see Section 4-1 (1)]. Specifically, we host an annual symposium about water environment management. Except for the 9<sup>th</sup> and 10<sup>th</sup> symposia in which we limited the number of participants due to the format, typically our symposia have about 100 attendees, reflecting the popularity of these events.

Additionally, we have been helping to solve water environment issues as well as advance water environment research in Southeast Asia through Southeast Asian Center for Water Environment Technology (SACWET), which was established by RECWET and Asian Institute of Technology [see Section 4-2 (1)]. SACWET has been organizing an annual International Symposium on the Southeast Asian Water Environment since 2003 [see Section 4-2 (2)]. Every year the number of contributing papers to this symposium has increased, and more than 140 papers were submitted this year for the 7<sup>th</sup> symposium. These symposia provide valuable opportunities for active researchers in Southeast Asia to present their results, exchange information about water environment research, and build professional networks. We have published three volumes (Volumes 1, 2, and 3) of select papers on the Southeast Asian Water Environment from the symposia [see Section 4-2 (3)].

### 2. Research

RECWET mainly focuses on systems utilizing microorganisms to control the water environment. Its core research areas include bioremediation of soil and ground water contamination, biological wastewater treatment processes, and risk assessment and control of contaminants in urban water environments [see Section 3-1]. In the last nine and a half years, our research results have been published in 189 original papers and 412



symposium/conference presentations, and have been highly acclaimed by various societies [see Section 3-2]. Our published papers have received awards from the Japan Society of Civil Engineers, the Japanese Society of Microbial Ecology, the Japan Society on Water Environment, and the Japan Sewage Works Association [see Section 3-2].

### **3. Education**

We have been contributing to education at the Department of Urban Engineering by guiding students, and have assisted 12 and 23 students who have earned doctoral and master degrees, respectively. [see Section 2-2] In particular, 10 of 12 doctors were foreign students to whom we provided international research-oriented education in English. Currently, all doctors are actively working in their fields, for example, three have obtained academic positions at universities in their home countries, two are postdoctoral fellows in countries other than their home countries, and two obtained fellowships in Japan.



### 3.Future Plans and Prospects

In addition to continuing activities from the last ten years, we will implement the following programs beginning in FY 2010.

**1. Expand activities regarding water environment issues from Southeast Asia to all of Asia**

The International Symposium on the Southeast Asian Water Environment will be extended to include all of Asia. In particular, water environment research in China and India, where environmental issues are becoming apparent as their economies grow dramatically, will be included as topics in the symposia. Additionally, the symposia will be organized in collaboration with Korea, Singapore, and Taiwan, which have been conducting cutting-edge environment research.

The biennial publication of a series of collected papers, the Southeast Asian Water Environment, will be renamed Asian Water Environment. This publication will continue to function as a showcase of water environment research in Asia.

**2. Integrate environmental chemistry and complex microorganism research**

Research to control the water environment with complex microorganisms will be advanced by integrating chemistry with biology to elucidate the mechanism of substance conversion in water environments.

**3. Develop flexible research activities through project-based research**

Because our center is small, it is very flexible and can effectively conduct our endeavors by strategically connecting research projects by external funds and our activities as a research center. Our new project, “Development of Harmonized Urban Water Utilization Systems adapted to Climate Changes” (Research Supervisor: Hiroaki Furumai, FY 2009 – FY 2014), has been initiated as a Core Research of Evolutional Science & Technology (CREST) project funded by the Japan Science and Technology Agency. Based on this venture, we intend on developing various research activities about water environment management. Additionally, an educational project, “Asian Program for Incubation of Environmental Leaders” (Project Manager: Hiroaki Furumai, FY 2008 – FY 2012) funded by Special Coordination Fund for Promoting Science and Technology funded by Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, will work to support our activities to groom leaders in the water environment field.

**4. Strengthen collaborations with other Japanese research centers for water environment**

We have been strengthening our collaborations with other Japanese research



centers focused on water environments. Furthermore, we aim to be the core center of water environment research in Japan by organizing periodic symposia and information exchange meetings.

## 4. Summary of the external review by the reviewers

### List of external reviewers

Chongrak Polprasert

Director and Professor, Sirindhorn International Institute of Technology,  
Thammasat University, Thailand

Hang-Sik Shin

Professor, Department of Civil and Environmental Engineering, KAIST, Korea

C. Visvanathan

Professor, School of Environment, Resources and Development, Asian Institute of  
Technology

Yoshinori Imoto

Executive Director, Metawater Co. Ltd., Japan

Akiyoshi Ohashi

Professor, Department of Social and Environmental Engineering, Hiroshima  
University, Japan

Hiroaki Tanaka

Professor, Research Center for Environmental Quality Management, Kyoto  
University, Japan

Naoyuki Funamizu

Professor, Division of Built Environment, Hokkaido University, Japan

(Comments from Japanese reviewers are originally written in Japanese and translated in English)

### I. About the "Internal review"

#### 1. About "Social contributions including the symposia and publications"

<Prof Chongrak>

Being affiliated of the University of Tokyo, Japan, RECWET has been very active in promoting awareness of the importance of the water resources in both Japan and internationally, especially among Southeast Asian countries. The activities are mainly in



the format of symposia and international conferences with participation of water environment professionals coming from the academic, public and private sectors. These activities have been effective in communicating emerging water issues to large number of people and creating multiplying effects through increased participation of the researchers who provide better understanding and new knowledge/technology to combat water pollution problems.

Although the above activities are commendable and should continue in to the next decade, if possible, I would suggest that RECWET involve students at the primary and secondary school levels in their extra-curricula activities which involve water conservation, water pollution control, waste minimization and climate change mitigation. Since RECWET has been able to achieve significant research outputs, especially in the control of toxic compound, endocrine disrupting chemicals and ground water remediation, the public should benefit from this significant knowledge through news media and other public relation campaigns.

<Prof. Shin>

I was very impressed with the domestic and international symposiums 2-3 times every year held by this center. The program contents contain excellent and current issue especially in which most Asian countries are interested.

However, as good presentation is important for the reputation of the center, the consistent invitation of researchers from different institutes and from foreign countries should be maintained. That also facilitates students as well as staffs to contact more with experts as well as current issues.

<Prof Visvanathan>

According to my view the social contribution by the “RECWET” is very impressive. The major social contribution is in the form of creating environmental awareness at mid-level experts in the region. This activity was carried out in two major formats, namely:

1. SACWET – regional conference and research activities, which has created an excellent net work of young and dynamic research partners in the South East and South Asia, with the RECWET team. This network helped the regional partners to enhance or mobilize their research capacity with the assistance from RECWET. On the other hand, it assisted the UT researchers to have easy access to information and link to national environmental policy makers.
2. The regular annual, Japanese seminars and meetings, allowed the local audience to know about the RECWET’s research activities. It is an excellent means to disseminate the high quality research conducted by the RECWET team to the local stakeholders.

<Dr Imoto>

I highly evaluate the activities for 11 times domestic symposia, International



symposia on Southeast Water Environment and the publication of collective papers. Especially the activities contributed research collaboration, especially collaboration in Southeast Asian countries by Japanese initiatives. I would like to anticipate to continue and develop the activities by extending it from Southeast Asia to all Asia.

<Prof. Ohashi>

Research trend on water environment had largely changed in around 1995 and microbial community analysis started vigorously using molecular biological techniques. Japanese researchers has been sending out the achievements to the world without delay. I can highly evaluate the center of excellence (COE) program focusing on the research field, and RECWET, which succeeded the COE program, for being a leader of the research field by holding symposia in Japan to transmit timely information. Moreover, International symposium on Southeast Asian Water Environment (SEAWET) contributes to boost up the research in the region. Publication from the symposia improve the level of research by providing incentives. However, only holding the symposia is not enough to enhance the research in the region. Goal of the research in the Southeast Asian region is not clearly stated.

<Prof. Tanaka>

It should be highly evaluated that RECWET continues to hold domestic symposia once or twice a year since 2000 as a mission for outreach for water environment specialists. Their topics are hot issues on water environment and soil. This wide range of the topics indicates the width of RECWET's activities and strength of research networks.

The SEAWET symposia, which have been held in Thailand, Vietnam and Indonesia, are outstanding activities among Japanese universities in the field of water environment. The number of nationalities and participants are beyond the expected activities of a research center in a university but as big as an academic society. It is also evaluated that the outcome of the symposia is published from international academic society.

Those domestic and international activities must be continued as a core of the RECWET's activities and developed further. Periodical hosting those symposia requires burden for center staffs and budget. As the number of the staffs is small, organizational effort should be made to support administrative works and budget of the center.

<Prof. Funamizu>

Things to be evaluated

- Domestic symposia have been held more than once every year. Topics of the symposia are also timely. International symposia targeting Southeast Asia have been held 7 times

Things to be continued

- Continue the domestic and international symposia.

Things to be improved

- The symposia have only been held in Thailand, Vietnam, Indonesia and Japan. Develop the symposia to other region.



## 2. About the Research Activities

<Prof Chongrak>

The research areas conducted by RECWET are in the cutting-edge fields such as bioremediation of contaminated ground water and biodegradation of highly toxic compounds such as dioxin and furan. These two toxic compounds are considered as persistent organic pollutants (POPs) which, according to the Stockholm Convention, need to be eliminated as soon as possible. At present, several countries in Asia still have stock piles of POPs including POPs-contaminated soils and water. Therefore the finding of RECWET research that *Janibacter* sp. could biodegrade dioxin and furan is an important break-through that could lead to better management strategies to deal with the POPs problems. Other research worth mentioning is the study on non-point contamination from road traffic and combined sewer over-flows which results in pollution of several surface water bodies such as streams, lakes and rivers. In general, non-point-source contamination could contain volatile organic compounds, heavy metals and particulate matters which will have negative impacts on the water environment, ecological food chain and eventually human bodies. Therefore the study of RECWET which highlighted the relationship between non-point source pollution and toxic compounds and survival of pathogenic micro organisms provided better understanding of the health risks and enabled concerned authorities to properly manage the non-point source pollution.

<Prof. Shin>

Interdisciplinary research might be appropriate for sustainability. It was impressive to get the long and short term projects from government and industries. It is natural that the topics are varied depending upon the staffs, but more effort should be focused on specific themes appropriate to the Center. In terms of publication, one measure that is becoming recently more popular is the number of citations which would be better included in the report. However, in the future more selectivity regarding the high impact journals may be needed.

<Prof. Visvanathan>

In general, the quality of research conducted by the RECWET can be ranked as one of the top qualities in the region. It is very impressive to know that they were able to maintain an average of 20 peer reviewed journal articles per year plus 40 international conference papers, with a very modest (below average) number of research staff. Most of the research work deals around the fundamental microbiology / water environmental related work. The research output clearly demonstrates that the UT is the regional leader in the selected 3 research themes. It is also good to observe that the research conduction path has assisted to mobilize research capacity in many of the national partner institutions in different countries in the regions. (Joint publications and research reports)

It is impressive also to note that the spin-off or additional funds RECWET was able to generate during the past 4 years. This clearly demonstrates the trust on the quality of the work of this research team by the other potential donors.



<Dr Imoto>

I highly evaluate the multiphasic and deep research mainly focused on water environment control by microbial functions. I would like to anticipate the application of the research outcome to the practical field, as I am from industrial side.

<Prof. Ohashi>

RECWET has numerous publications in journal papers and conferences for its number of members. Not only the number, but the quality of the research is excellent as many papers have been published from high impact factor journal. As a consequent, members of RECWET have been received many awards from academic society. RECWET mainly succeeded the research in COE program “Establishment and Evaluation of Advanced Water Treatment Technology Systems Using Functions of Complex Microbial Community” and extended research area in bioremediation of soil and groundwater, and biological wastewater treatment process. The development of the research area, however, may be evaluated differently, as the research on microbial community have not well been applied to the real field or processes. Evaluation of microbial community functions and methods to control them are still in the stage of development, and thus it may be better to focus on more specific target to apply the research outcome to practical applications.

<Prof. Tanaka>

As the number of the faculty members are limited, it is allowed to focus research topics, among wide area of water environment, on bioremediation of groundwater and soil contamination, investigation of the mechanism of biological water treatment process and its advancement, and dynamics of contaminants in urban water environment. The number of research papers and conference proceedings are distinctly large if the size of the center is taken into account, and the journals and conferences in which the papers have been published are highly evaluated in most cases. All of these facts indicate the high research activity levels of the center.

These activities are supported by the staffs' capability and ambitions basically, but aggressive acquisition of competitive budget and collaboration with other researchers also contributes them. Especially, it is expected to make good use of part-time post continuously, and actively collaborate researchers from different fields outside the university. Thus, maintaining, or if possible, increasing posts of a post-doc researcher and a technical staff contributes greatly to maintain and develop research activities.

<Prof. Funamizu>

Things to be evaluated

- It deserves specially mentioned that RECWET produced 189 papers and 412 conference presentations in nine and half years although it consists of only two full-time members. The members received many awards. RECWET obtains many external funds, especially numbers of large projects.

Things to be continued

- Continue the active research activities.



Things to be improved

- Research strategy is not clear in terms of research management, judging from the research themes in nine years in development of water environment control using microbial functions. Mutual relationship between three main research themes is not clear.

### 3. About Education

<Prof. Chongrak>

Besides the research activities, during the past 10 years, RECWET has produced 21 Bachelors, 23 Masters and 12 Doctoral graduates coming from Japan and other Asian countries. These graduates were given basic and advance knowledge in water environment through classroom teaching, seminars and research experiments. From my knowledge, most of these graduates have found good employment in universities, public and private sectors. They have benefited from the education received from RECWET and the University of Tokyo as is evidenced from their progresses in research outputs and satisfactory career development.

<Prof Shin>

It might be better to increase the relations and co-operation with industries. The problem or topics from the industry could be used as topics of student dissertation on all levels on MS, and at the PhD level. Having guest lecturers or offering adjunct position to highly qualified individual from industry could enhance the relationship.

Develop communication and leadership skills. Produce personable, professional and ethical members of a broader world community. Occasionally, many technical gurus fail due to their lack of personality, communication skills, and/or leadership skills

The Center needs to develop a closer tie with its alumni for to provide the involvement I the Center's activities as well as providing for the fund for any purposes.

<Prof. Visvanathan>

RECWET has contributed significantly to the Undergraduate and Postgraduate programs at UT, mainly in terms of teaching and research supervision. However, it would have been better,, if they clearly indicated in the final report as to how the research results are incorporated in the educational curriculum (either at teaching or experimental work), thus, the students will be able to link the research to class room education.

<Dr Imoto>

I evaluate the contribution of education to excellent researchers from Japan and abroad. Especially the effort of RECWET on educating students from Southeast Asian countries is effective to future research collaboration in Asian countries.

<Prof. Ohashi>

It is extremely important to enhance the research potential in Asia by Japanese



leadership. RECWET greatly contributed the education of researchers in water environment in Asia, as it has turned out 12 doctors in about 10 years. On the other hand, RECWET has to commit more on developing Japanese researchers. RECWET did not continuously receive post-doc researchers. As RECWET has been obtained large external funding, it could have employed more post-docs, and consequently it could have contributed development of young researchers.

<Prof. Tanaka>

It is highly evaluated that RECWET has been supervised 58 students at doctor, master or undergraduate levels in 9 years. Especially, the number of students are increasing recently, and this fact indicates the increasing activities of the center. Many international students fit the mission of the center. It may be helpful to trace in what kind of field they work in the future and how they contribute the field of RECWET's mission. Especially, networking the alumni of the international students will contribute RECWET's international activities.

<Prof. Funamizu>

Things to be evaluated

- RECWET produced 12 doctors in nine and half years by only two full-time faculty members and contributed education for human resources. They are well international.

Things to be continued

- Continue the development of human resource at doctor level.

Things to be improved

- Number of doctoral students have been fluctuated after 2004. It is necessary to ensure stable number of students.

## **II. About the "Future Plans and Prospects"**

<Prof. Chongrak>

I agree with RECWET's plan to expand its scope to involve both India and China which have large population, use large quantity of water for domestic, industrial and agricultural purposes and contributing to water pollution problems. As the world population is expected to continue to increase in the next two decades, the issues of water scarcity and competition for water utilization among the various sectors or among countries would exacerbate. RECWET could consider to emphasize its research in the areas of water reuse, waste minimization and climate change mitigation. Since Asia still has a large percentage of people living in poverty, the issues of social equality, gender and economic conditions should be included in the research and RECWET's missions.

<Prof. Shin>

The future plan is well oriented on collaboration with other countries including India



and China. This international activity is a very timely and important choice for the Center. However, the Center should make strategic alliance with top international schools in Asian region working in cognate themes. To work with other centers is also well planned. However, it is also recommended to focus on cooperation with other fields such as IT and CT for synergistically effective study. For example, IT and Environment could integrate the knowledge of building performance criteria in the web-based model for appropriate environmental technologies.

<Prof Visvanathan>

The future plan of RECWET to a large extent revolves around Korea, Singapore and Taiwan which are considered as the priority countries for research partners. While, RECWET plans to work with the country partners on the cutting edge environment research, they should not over look the “real environmental” issue of the next decade which will be around “India, China, and Indo-China regions”. I am of the view that the social and scientific contribution by RECWET to these regions were very significant. So, its better not to neglect the momentum you have build in the current phase of RECWET.

Next, while planning for cutting-edge environmental research a small segment of research funds should be allocated for adoptive research at the partner national universities.

In terms of research themes, focus a bit more on Wastewater Reuse related activities, decentralized water supply and sanitation, especially in the rapidly growing Asian urban settings. I am able to predict that during the next decade in Asia, we will forced to stop building mega water and sewerage projects, and the focus will be more on decentralized systems, where water, energy and nutrient management will be the main focus.

<Dr Imoto>

There is no objection on extending activity area from Southeast Asia to all Asia. Securing water resource and its effective use is very important issue in Asian region where world economy relies, and I anticipate RECWET’s accelerating activities to be an academic core. I also anticipate the research development to chemical aspects in addition to microbial aspect.

<Prof. Ohashi>

Japanese researchers gain very high reputation in the world in research field of evaluation of microbial community functions and its application to control environment. In order to keep and improve the international competitiveness, it is essential to have strong collaboration of research institute in Japan. Moreover, it is also necessary to collaborate with different specialties as microbial community is extremely complex. Successful examples in research in Europe tell us the necessity of the collaboration.

Environmental studies utilizing evaluation of microbial community functions and its application to control environment are now developing in other Asian countries. Japanese researchers, who are leading the world research in this field, must contribute to enhance the research in Asian region and coordinate research in near future. I



anticipate RECWET to play an important role on being base of water environment research both in Japan and internationally. To promote this, I also anticipate RECWET's active and flexible activity such as enriched symposia and cooperation with academic society. Especially, I would like to ask substantive and close relationship with not only other research center in universities, but also other researchers in research institutes.

It is desired to provide target years for the future activity plan. Previous studies fall in only basic analysis and evaluation, and did not contain application point of view. It is necessary to summarize the research, not only to extend the research development.

Research field of water environment is very broad. It is necessary to establish a pillar of the research in the center if the center aims at becoming a leading center in the world. If RECWET sets a new research topic investigating material conversion both from biologically and chemically, I anticipate the center to act visibly from all over the world and to establish unique research base.

<Prof. Tanaka>

1. Expansion to Asian region

It is desirable to include east Asian countries to Southeast Asian countries as a venue of the symposium. However, this also makes burden to expand the research field too wide, due to the limitation of resources of the center. More staffs and fund are required, and strategy for them are needed. It is also effective to utilize human network of the alumni.

2. Fusion of complex microbial community analysis and environmental chemistry

This is also promising plan, but it also requires human and funding resources. Part-time faculty post may be a possible choice to mitigate the loading.

3. Developing flexible research activities through project-based research

It is expected to reinforce the center's activities by winning and utilizing competitive funding. It is also subject to uncertainty to rely on competitive funding in long period. It may be necessary to consider the possibility of support from the university and private companies.

4. Strengthen collaborations with other Japanese research centers for water environment

It is mutually meaningful to interact with research centers in the field of water environment, which may have some difference in each background. It is good to start to boost exchanges in topics where both sides share their interest.

<Prof. Funamizu>

First of all, I anticipate something what research center can only do. Research center do not need much time and effort for decision making and is flexible. Make best use of such agile feature and RECWET can be a base of project formation, research exchange and human development. This leads to the positive evaluation of section 1, 3



and 4 in the future perspectives. Especially, it is important to have stronger collaboration with research centers for water environment in Japan. I anticipate RECWET not only to strengthen the collaboration, but also to act as a hub for research exchange.

Spectrum of research for water environment control is broad. Thus, the research direction expressed by “Integrate environmental chemistry and complex microorganism research” sounds a little vague. Especially, if RECWET keeps the purpose of the center such as “integration and collaboration between pure science and applied engineering” and “research to fulfill various social needs”, it is necessary to propose a detailed plan how RECWET will be and what mission it has for next 10 years.

### III. Other comments

<Prof. Chongrak>

Water pollution and climate change will continue to become problems threatening the livelihood of the Asian people and their sustainable development. There is a strong need for a well-established water environment center that could offer education, conduct research and provide training to those people who will involve or have responsibilities to manage the above problems. Due to the success of RECWET and its potentials to continue the necessary functions in the water environment areas, I strongly support the activities of RECWET and have full confidence that it will be able to fulfill the planned objectives in the year to come.

<Prof. Shin>

I found the Center intellectually in a healthy position. In general, there appears to be a great deal of collegiality and substantial dedication to the center on the part of all the staff. In my view, the Center has initiated and is carrying out some interesting and exciting activities. As the center title is ‘Water Environment Technology’ that looks so broad in scope, it might be better to set up a long-term plan of this Center, if possible.

Also, the future plan items are needed to have clear timeline. Overall, the Center with lots of potential contributed a lot to this region and water environment technology. I really hope all the success of this Center.

<Dr Imoto>

I found organic linkage with collaborating researchers in Department of Urban Engineering widens field of activities and various achievement. In future, collaboration with persons in administrative and industrial field is also anticipated.

<Prof. Tanaka>

#### 1. Organization

As the number of full-time faculty members are small, activities of the center is possibly limited. It is necessary to maintain and develop the organization including part-time faculty members, post-doc researchers and technical staffs.



It is also necessary to collaborate faculty members in department of urban engineering or other related departments. Rather small geographical distance between the center and other university departments is advantageous for the collaborative works.

## 2. Governing structure

It is effective to cooperate and collaborate with other departments. At the same time, the independency of the center as an organization is also important. It may be necessary to clarify decision making structure of the center to prepare future expansion of the center's organization.

In conclusion, I recognize that RECWET has been accomplished sufficient social contribution, research level and education, and anticipate its further development as an organization of world-class center for water environment research and education.







# Activity Statement of RECWET

## 水環境制御研究センター活動報告書

April 2000 – March 2010  
2000 年 4 月～2010 年 3 月

～Ten years' achievement and external review～  
～10 年間の成果と外部評価～

Japanese Edition  
日本語版

Research Center for Water Environment Technology, The Graduate School of Engineering,  
The University of Tokyo  
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







## はじめに

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は、文部科学省 COE プロジェクト「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」（1996 年度～2000 年度）の研究成果を展開するため、2000 年 4 月に大学院工学系研究科の初めての附属教育研究施設として設置されました。センターは当初の設立趣旨に基づき、水環境に係る研究、人材育成、そして国内・国際的な研究拠点となるべく、活動してまいりました。国内向けには、地下水・土壌汚染の浄化や水道水質のあり方など、水環境制御にかかわるさまざまなテーマでシンポジウムを開催して参りました。また国際的な活動として、2002 年にはアジア工科大学との連携により、東南アジア水環境制御研究センター(SACWET)を設立しました。SACWET としての活動の柱として、2003 年より毎年、東南アジア水環境国際シンポジウムを東南アジア諸国において開催しております。2009 年度、当初の設置期間である 10 年を迎えるにあたり外部評価を実施し、水環境制御研究センターのこれまでの活動について外部からの評価を受けるとともに、これまでの成果を生かして今後どのように展開すべきかについてご意見を頂戴いたしました。本報告書では、これまで 10 年間の活動内容をまとめるとともに、外部評価を受けての今後の活動方針についてもまとめました。ご高覧いただけましたら幸いです。

2010 年 8 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  
センター長  
滝沢 智







# I . 活動報告書







## 1. 総括

センター設立 10 年目に当たる 2009 年度において、10 年間の活動内容の総括を行った。活動内容をまとめた報告書を作成するとともに、自己点検を行い、翌年度以降の活動方針について取りまとめた。さらに、自己点検と自己評価に対して、外部評価委員による外部評価を実施した。外部評価委員により活動内容について評価を受けるとともに、今後の活動方針についてもご意見をいただいた。自己点検と自己評価、外部評価に基づき、2010 年度以降、2009 年度までの 10 年間の活動を発展的に継続することとなった。より具体的には、以下のような活動展開を行うこととする。

### 1. 機動的プロジェクト型研究の展開へ

外部資金研究プロジェクトとセンター活動を連携付けて研究戦略の立案をすることが、本センターの規模から判断して最も機動的であり、有効な活動展開を可能にすると考えている。

幸いにも、科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業(CREST)プロジェクト「気候変動に適応した調和型都市圏水利用システムの開発」(代表：古米弘明、平成 21 年－26 年度)が採択内定しており、このプロジェクトを軸として水環境制御に関する研究展開をすることを想定している。

また、人材育成面に関連しては、文部科学省科学技術振興調整費、平成 20 年－24 年度戦略的環境リーダー育成拠点形成事業(企画運営委員：古米弘明)との連携で水環境分野のリーダー育成にも積極的に関与することが想定される。

### 2. 複合微生物研究に環境化学研究の融合へ

複合微生物による水環境制御の研究に、さらに化学的な側面も加えることにより、水環境における物質転換を生物的、化学的な両面から切り込む研究へと展開していく。日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究 A (平成 21-23 年度)の合流式下水道雨天時越流水に関する研究のなかで、複合微生物研究を継承しながら、環境化学的な側面を入れて、都市水環境保全・制御の研究を展開する。

### 3. アジアの水環境問題への展開：「東南アジア」から「アジア」へ

これまでの東南アジア国際シンポジウムを、東南アジアに限らずアジア全体の水環境についてのシンポジウムへと発展させる。著しい経済成長とともに環境問題が顕在化している中国、インドにおける水環境研究をシンポジウムのテーマに加える。また、東南アジア水環境制御研究センター(SACWET)の活動推進に加えて、先進的な環境研究もおこなわれている韓国、シンガポール、台湾等と連携してシンポジウムを開催する。

これに合わせ、論文集 Southeast Asian Water Environment シリーズを Asian Water Environment シリーズとし、引き続き 2 年に 1 度程度出版する。シリーズをそろえていくことにより、東南アジアやアジアにおける水環境研究のショーケースとしての役割を果たす。



#### 4. 国内水環境関連の研究センターとの連携強化へ

国内には、いくつかの水環境に関わる大学付属の研究センターがあり、すでに連携強化に努めているが、定期的なセンター同士のシンポジウム開催、交流会を設けることで、水環境研究の拠点となることを目指す。また、1. の活動とも関連させながら、水環境分野の日本からの情報発信を国内外の関連研究機関と連携して進める。

#### 5. 実学と基礎科学との融合充実へ

上下水道事業体や企業との連携研究・共同研究の推進に努める。社会人の高度技術者の教育面の充実の可能性を検討する。水ビジネスの動きを見据えた学術研究の展開を進める。

上記の活動を通じて、「アジアにおける水環境制御分野の国際的な研究拠点の充実」に努める。

## 2. 組織

### 2-1. センターの設置目的と概要

深刻な水資源の枯渇や水環境の悪化は、いまや地球的な課題といえる。課題の解決には、病原微生物対策、栄養塩除去、微量有害化学物質の制御、処理水再利用などといった、多様な社会的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。本研究センターでは、先端的水環境制御技術の開発研究を中心的な任務と考え、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を目指している。そのために、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しようと取り組んでいる。さらに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の連携を取り、多様な社会的要望に応えられるような研究を学術的・実用的にも推進している。

本センターは研究交流の拠点としての機能も有しており、国内向けには年 1 回以上関連テーマに関するシンポジウムを開催している。さらに東南アジアにおける水環境研究の拠点として、タイのアジア工科大学内に東南アジア水環境制御研究センター(SACWET)を設立しており、東南アジアの水環境に関わる研究者や実務者との交流や情報交換を目指したシンポジウムも東南アジア各国にて毎年開催している。

### 2-2. 沿革

本研究センターの沿革を以下に示す。なお、より詳しい歩みについては、附録 1 にまとめた。

1998 年 12 月 文部科学省 COE プロジェクト「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」(1996 年度～2000 年度、代表：松尾友矩・工学系研究科都市工学専攻教授)の研究成果を展開すべく、工学系研究科附属の研究センターの設置を概算要求。

- 2000 年 4 月 工学系研究科に附属する教育研究施設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(⇒表 1)で発足。当初設置期間は 2010 年 3 月までの 10 年間。
- 2000 年 9 月 設立記念式典、祝賀会および第 1 回水環境制御研究センターシンポジウムを開催。引き続きシンポジウムを毎年 1 回以上主催し、2008 年 12 月に第 11 回を開催(⇒4-1 1) 参照)。
- 2002 年 7 月 センターの年報第 1 号を発刊。引き続き 2 年に 1 度刊行し、2008 年 8 月に第 4 号を刊行(⇒4-1 2) 参照)。
- 2002 年 11 月 東南アジア水環境制御研究センター(SACWET)を設立(⇒4-2 1) 参照)。
- 2003 年 10 月 第 1 回東南アジア水環境国際シンポジウムをバンコク・タイにて共催(引き続き毎年開催し、2009 年 10 月に第 7 回を開催予定)(⇒4-2 2) 参照)。
- 2006 年 1 月 東南アジア水環境国際シンポジウム講演論文集 “Southeast Asian Water Environment” 第 1 号を IWA Publishing より刊行(2009 年までに第 2 号、第 3 号を刊行済)(⇒4-2 3) 参照)。
- 2006 年 4 月 教授・矢木修身の停年退職に伴い、教授に古米弘明が着任。

## 2-3. 定員と組織

本センターは、大学院工学系研究科に附属する教育研究施設である。定員は常勤教員としてはセンター長(兼任)、教授 1 名、および准教授 1 名である。このほか、非常勤教職員として、客員教授(Ⅱ種・委嘱) 1 名、特任研究員 1-2 名、研究支援推進員(技術補佐員) 1 名がおり、また特定研究客員大講座の客員教授 1 名が所属している。各教職員の推移を図 1 に示す。

さらに本センターは、センター専任の教員と、都市工学専攻所属研究協力を行う教員との緊密な連携により、活動の幅を広げている。2009 年 8 月現在の研究協力教員の一覧を表 1 に示す。



表 1 研究協力教員（2009 年 8 月現在）

氏名	職名	所属	専門領域
アン・キョンジン	特任講師	アジア環境リーダー育成プログラム	高度廃水処理、膜技術、環境教育
小貫元治	特任准教授	サステイナビリティ学連携研究機構	サステイナビリティ教育、環境教育、生物学的廃水処理
小熊久美子	講師	工学系研究科都市工学専攻	水と健康、浄水技術、都市水環境管理
春日郁朗	助教	工学系研究科都市工学専攻	生物学的浄水処理、水環境保全制御
片山浩之	准教授	工学系研究科都市工学専攻	水質衛生学、上水道、環境微生物動態
栗栖聖	講師	先端科学技術研究センター	社会・経済的環境評価、環境低負荷型地域管理
酒井宏治	特任助教	工学系研究科都市工学専攻	水源水質管理、都市持続再生学
佐藤弘泰	准教授	新領域創成科学研究科	下水・廃水処理、環境分析化学、環境微生物工学
滝沢智	教授	工学系研究科都市工学専攻	都市水システム、浄水技術、途上国水環境管理
中谷隼	助教	工学系研究科都市工学専攻	環境経済評価、ライフサイクル評価
中島典之	准教授	環境安全研究センター	環境生態毒性、水源水質管理、環境水質化学
福士謙介	准教授	サステイナビリティ学連携研究機構	有害物質管理、リスク管理、広域水環境管理
星子智美	特任助教	アジア環境リーダー育成プログラム	都市大気環境評価、環境教育
味埜俊	教授	新領域創成科学研究科	環境微生物工学、環境水質工学
村上道夫	特任助教	「水の知」（サントリー）総括寄付講座	都市環境汚染評価、環境水質化学
山本和夫	教授	環境安全研究センター	廃棄物管理、環境質リスク管理、高度処理技術

本センターは現在、東京大学本郷キャンパス内の工学部 8 号館に研究室（4 室、99 m<sup>2</sup>）、14 号館に実験室（3 室、92 m<sup>2</sup>）、研究室（1 室、58 m<sup>2</sup>）がある。このほか、14 号館に専任教員 2 名の居室（2 室、52 m<sup>2</sup>）があるが、これはセンター固有の面積ではなく、都市工学専攻の面積である。実験室は、特に分子生物学的実験・分析を行う設備に特化している。研究室や実験室については、緊密な研究協力を行っている工学系研究科都市工学専攻と一体的に管理、運営している。実験室は研究協力者が共同で自由に利用できるようにしてセンターの研究設備を有効に活用するとともに、センターの研究活動で必要となる実験設備や化学分析機器などは都市工学専攻の実験室を活用している。



	2000 年度	2001 年度	2002 年度	2003 年度	2004 年度	2005 年度	2006 年度	2007 年度	2008 年度	2009 年度
センター長	大垣眞一郎		花木啓祐			古米弘明	大垣眞一郎			花木啓祐
専任教員	教授・矢木修身			教授・古米弘明						
	助手・栗栖太		講師・栗栖太				准教授・栗栖太			
客員教員		客員教授・国包章一					客員教授・村上孝雄			
特定研究客員大講座教員						客員助教授・高田秀重		客員教授・高田秀重		
研究機関研究員 (センター特任研究員)	篠原優子		奚航	下村美文		張捷	真名垣聡	Zang Kaisai	對馬育夫	
	Luxmy Shalla	芹藤 智	趙雅蘋							
特任研究員 (センター予算以外)				奥田喜弘 (環境省地球推進費)		李軍 (客員研究員)				
				山副敦司						
受託研究員			伊藤くみ (エコログリサイクル)							
			和田敏男 (エコログ)		和田 洋子					
			清水悟 (JFE)							
			畠俊郎 (フジタ)							
研究補助員			坂田佳子(CREST/JST)							
研究支援推進員 (技術補佐員)	服部麻里子	石川純子		小野智穂子		尾崎 宏和	横田 久美子	松永 聖子	平賀由利子	
事務補佐員									米花真理子	

図 1 センター教職員の推移一覧



センターの運営にかかわる重要事項については、運営委員会を組織して審議することとなっている。これまでに行われたセンター運営委員会とそのおもな議題の一覧を表 2 に示す。また、運営委員会委員については、附録 2 に示す。

表 2 運営委員会開催記録

回数	日時	主な議題	回数	日時	主な議題
1	2000/6/22	年度報告、教員候補内規等	12	2005/2/9	センター長人事について等
2	2000/12	センター客員教授人事等	13	2005/10/3	年度報告、共同研究について等
3	2002/2/13	年度報告、運営委員会委員選考等	14	2006/1/18	センター長候補者について等
4	2002/7/15	年度報告、シンポジウム開催について等	15	2006/1/23	教員人事について等
5	2002/10/1	SACWET 設立協定締結について等	16	2006/10/12	年度報告等
6	2003/1/6	センター教員人事検討等	17	2007/7/30	教員人事、選考委員会設置等
7	2003/1/21	センター教員人事について	18	2007/8/8	年度報告等
8	2003/10/6	年度報告等	19	2008/1/23	客員教授人事について
9	2004/1/15	客員教授人事について等	20	2009/2/13	年度報告、センター長選出について等
10	2004/10/20	年度報告、規則確認等	21	2009/12/22	年度報告、外部評価について等
11	2004/12/27	規則改正について等			

センターの運営費は、2 年度目以降工学系研究科の特別設備費として配分されている。また、2006 年度～2009 年度では、特定客員大講座教員分としての講座費が配分されている。センターの運営費は、研究費のほか、シンポジウム開催、年報の発行、事務補佐員人件費（2006 年度以降）、借室料（2005 年度まで）や光熱水費等として用いられている。

表 3 センター運営費内訳（単位：千円）

年度	運営費	特定客員大 講座講座費	計	年度	運営費	特定客員大 講座講座費	計
2000	0	-	0	2005	7,245	-	7,245
2001	7,469	-	7,469	2006	5,947	1,015	6,962
2002	6,773	-	6,773	2007	5,822	1,000	6,822
2003	6,443	-	6,443	2008	5,711	1,000	6,711
2004	6,983	-	6,983	2009	5,597	1,000	6,597

### 3. 教育

本研究センターは、関連専攻として都市工学専攻における大学院教育に貢献し、また学部では都市工学科の教育に加わっている。



### 3-1. 講義一覧

工学系研究科都市工学専攻、工学部都市工学科におけるセンター教員のおもな講義担当を以下に示す。これ以外にも、本学、他大学での非常勤講師として講義を行っている。大学院講義においては英語での講義も行い、国際的教育を実施している。

#### 都市工学専攻（大学院）（E:英語講義）

矢木 修身

生物処理特論

Environmental Risk Management（環境リスク制御論 E）

古米 弘明

環境水質工学特論

Fundamentals of Water Pollution Control（水質汚濁制御基礎 E）

栗栖 太

環境微生物生態解析（2003-）

Advanced Course in Wastewater Treatment（排水処理特論 E）（2003-2005）

Advanced Course in Environmental Microbiology（環境微生物工学特論 E）（2007-）

#### 都市工学科（学部）

矢木 修身

環境微生物工学（2000-2002、2003-2005（分担））

都市環境概論（分担）

古米 弘明

水環境学

都市環境概論（2008（分担））

上下水道システム（分担）

栗栖 太

環境微生物工学（2003-2005（分担）、2006-）

都市工学数理（分担）

都市工学演習 B 第 1 ～ 3（分担）

都市工学実験演習第 1， 2（分担）

### 3-2. 学生指導

学部は都市工学科、大学院は都市工学専攻の学生を受け入れ、教育研究指導している。



センター専任教員において研究指導し、学位を取得した学生の数を表4にまとめる。また、各学位論文の題目は表5～表7にまとめて示す。博士号取得者の就職状況は、出身国の大学教員3名（タイ、バングラデシュ、ベトナム）、出身国以外での博士研究員2名（日本→アメリカ、中国→シンガポール）、日本での博士研究員2名（韓国、スリランカ出身）、出身国の研究員等に就職・復職6名などとなっており、学位取得後も広く活躍している。修士修了者の進路内訳は、博士課程進学8名と約1/3が進学しているほか、中央官庁4名、環境メーカー3名、運輸2名、通信2名、メーカー、サービス業等に就職している。学部卒業生は23名中18名が修士課程へ進学しており、5名は環境コンサルタント、不動産、メーカー、監査法人（公認会計士）等となっている。

表4 学部卒業・大学院修了者数

年度	学士	修士	博士
2000	2	0	0
2001	3	1	0
2002	2	1	0
2003	3	3	0
2004	1	2	1
2005	3	4	1
2006	2	3	1
2007	2	5	6
2008	3	3	2
2009	2	2	2
計	23	24	13

表5 博士論文題目一覧

年度	氏名	題目
2004	Limpiyakorn Tawan	Quantification of ammonia-oxidizing bacteria populations in activated sludge processes of sewage treatment plants and assessment of process variables affecting their performance
2005	Jie Zhang（張捷）	The effect of hydrogen as an electron donor on chloroethylene dechlorination in a soil environment and analysis of its microbial community structure
2006	岩井 祥子	オリゴヌクレオチドマイクロアレイによるベンゼン酸化分解遺伝子の網羅的解析と土壌浄化力評価手法としての有効性
2007	長岩 明弘	オンライン流量・負荷量予測モデルの開発と浸水防除と合流改善のための下水道施設運転手法の研究
	馮 欣	高温接触酸化法による水溶性切削油廃液処理における微生物群



---

		集解析とジシクロヘキシルアミン分解細菌の解析と分離
	Hossain Mohammed Abed	Competitive adsorption dynamics and speciation of heavy metals in soil system below rainwater infiltration facilities(雨水浸透施設下の土壌層における重金属の存在形態と競合的吸着挙動に関する研究)
	金 元載	Characterization and Modeling of Wet Weather Pollution Dynamics in Combined Sewer Considering In-Sewer Deposits and Dry Weather Flow(管路内堆積物及び晴天時下水を考慮した雨天時合流式下水道汚濁流出プロセスの特性評価とモデル化)
	Zang Kaisai	Phylogenetic identification of estrone-degrading bacteria in activated sludge using microautoradiography-fluorescence <i>in situ</i> hybridization (活性汚泥中に存在するエストロン分解細菌のマイクロオートラジオグラフィー蛍光 <i>in situ</i> ハイブリダイゼーション法を用いた系統学的同定)
	金 鎮英	Urban runoff quality modeling with elaborated land-cover identification by IKONOS satellite imagery (IKONOS 衛星画像を利用した精緻な地表面特性解析に基づく都市雨天時汚濁流出モデル)
2008	Gajahin Gamage Tushara Chaminda Pham Van Quan	Characterization of organic ligands in urban wastewaters and analysis of heavy metal speciation in water environment (都市排水中の有機配位子の特性評価と水環境における重金属類の化学形態分析) Characterization of urban inundation impacts by distributed model simulation and pathogenic pollution monitoring in the downtown of Hanoi (分布型モデル解析及び健康関連微生物調査に基づくハノイ市街地における浸水インパクトの評価)
2009	Manish Kumar	Comparative assessment of potential mobility of heavy metals in soakaway sediment of infiltration facilities and soil using sequential extraction and isotopic dilution techniques (逐次抽出法と同位体希釈法による浸透ます堆積物及び土壌中の重金属移動性の比較評価)
	小島 啓輔	合流式下水道管渠内堆積物及び雨天時越流水に含まれる重金属の存在形態特性

---



表 6 修士論文題目一覧

年度	氏名	題目
2001	田中 美奈子	17β-エストラジオール及び類縁物質の活性汚泥による分解と分解産物に関する研究
2002	安田 将広	鉄粉によるテトラクロロエチレンの分解に関する研究
2003	岩井 祥子	Degradation of Dioxins by Newly Isolated Dibenzofuron Utilizing <i>Janibacter</i> spp. (新規ジベンゾフラン資化性 <i>Janibacter</i> spp.によるダイオキシン類の分解)
	中村 明博	トリクロロエチレン分解細菌 <i>Methylocystis</i> sp. M 株の地下水中における挙動に関する研究
	馮 欣	水溶性切削油廃液処理への高温接触酸化法の適用に関する研究
2004	赤井 祐司	集積培養微生物群によるシスジクロロエチレンの還元的脱塩素化
	小倉 真紀	17β-エストラジオール分解細菌の分類学的性質と分解特性
2005	磯野 名朋子	土壌由来ベンゼン嫌気分解微生物系の確立とその群集構造解析
	植木 拓也	活性汚泥中の 17β-エストラジオール資化細菌の検出を目的とした Stable Isotope Probing 法の検討
	大吉 雄人	メタン酸化細菌 <i>Methylocystis</i> sp. M によるジクロロエチレン類の分解動力学及び分解生産物に関する研究
	坂本 頼子	Effects of nitrite concentrations on the community structure of ammonia-oxidizing bacteria in activated sludge
2006	和田 健男	集積培養微生物群によるクロロエチレン類の脱塩素活性に及ぼす影響因子に関する研究
	高橋 亮介	<i>Janibacter terrae</i> 近縁細菌の特異的検出とダイオキシン類分解特性の評価
	細見 暁彦	多摩川における微細有機物の動態と底生動物群集構造との関係に与える自然攪乱及び人為影響の評価
2007	高橋 仁	RNA arbitrarily primed PCR(RAP-PCR)法による活性汚泥微生物群の遺伝子発現プロファイル評価のための検討
	齊藤 寛之	生物活性炭付着微生物の呼吸活性に着目した同化性有機炭素分解微生物の評価
	藤田 誠	雨水浸透枳堆積物による道路排水中重金属類の化学形態別吸脱着特性
	飛野 智宏	基質資化微生物検出のための微生物叢ゲノム断片を用いたアイソトープアレイの開発



	渡部 春奈	カイミジンコ毒性試験を用いた道路塵埃及び都市河川底泥の毒性要因の推定
2008	村上 敬介	土 壌 中 ベ ン ゼ ン 分 解 微 生 物 の 解 析 へ の microautoradiography-fluorescence in situ hybridization (MAR-FISH) 法の適用
	中垣 宏隆	高度浄水処理生物活性炭に付着する硝化微生物の処理条件に対する挙動と硝化能評価
	綿貫 健文	クロロエチレン類脱塩素培養系における水素を巡る微生物競合および蓄積した塩化ビニル脱塩素化因子の検討
2009	Parinda	MAR-FISH analysis of estrone-degrading bacterial community in
	Thayanukul	activated sludge of sewage treatment plants at low estrone concentration
	舩本 弘毅	メタン生成嫌気ベンゼン分解微生物群培養系の確立と代謝特性の評価

表 7 卒業論文題目一覧

年度	氏名	題目
2000	磯部 幸恵	微生物による Dibenzo- <i>p</i> -Dioxin の分解に関する研究
	安田 将広	土壤中におけるクロロエチレン類の生物学的および化学的分解に関する研究
2001	岩井 祥子	Dibenzo- <i>p</i> -Dioxin の土壌微生物による分解に関する研究
	中村 明博	土壌・地下水環境中におけるメタン酸化細菌 <i>Methylocystis</i> sp.M 株およびトリクロロエチレンの挙動に関する実験
	馮 欣	高温接触酸化法における重油分解能力
2002	赤井 祐司	微生物によるジクロロエチレンの嫌氣的分解に関する研究
	小倉 真紀	エストラジオール分解菌の分解能の評価
2003	植木 拓也	活性汚泥法における 17β-エストラジオール分解に及ぼす <i>Sphingomonas</i> sp.strain D12 の添加効果
	大吉 雄人	メタン酸化細菌 <i>Methylocystis</i> sp.M 株におけるジクロロエチレンの分解に関する研究
	関戸 和之	ベンゼンによる土壌汚染サイトにおけるバイオレメディエーション浄化の可能性
2004	高橋 亮介	ジベンゾフラン資化性 <i>Janibacter</i> 属細菌の菌株レベルでの特性とダイオキシン分解能の比較
2005	高橋 仁	水銀還元酵素遺伝子を組み込んだプラスミドの自然環境中の細菌への伝達に関する研究



	飛野 智宏	Methane monooxygenase 遺伝子を対象とした PCR プライマー群によるトリクロロエチレン分解のモニタリングに関する研究
	村上 敬介	嫌気性ベンゼン分解集積培養微生物群の FISH 法による解析
2006	中垣 宏隆	高度浄水処理における生物活性炭の硝化能評価と硝化微生物群の多様性解析
	川嶋 清源	インドネシア共和国メダン市における水利用・水環境の実態についての調査研究
2007	舩本 弘毅	嫌気ベンゼン分解土壌微生物活性化のためのメタン生成菌添加とベンゼン濃度影響の検討
	前田 裕太	培養法と分子生物学的手法を用いた浄水工程及び給水末端における細菌群の多様性評価
2008	塚本 幸太郎	都市計画数値情報と衛星画像を用いた浸透域の抽出および雨水貯留を考慮した流出解析
	越田 亮平	全国の下水处理場活性汚泥を対象としたアンモニア酸化細菌及び古細菌の存在量調査
	山本 真弥	お台場周辺海域における雨天時越流水由来大腸菌群の挙動の数値解析
2009	秋山 博則	異なるアンモニア濃度条件下における生物活性炭の硝化能と硝化微生物の解析
	カク	中国天津市における水道以外の水資源利用による水供給消費エネルギーの削減効果
	ヨキヒメ	微生物叢ゲノム断片を用いたアイソトープアレイによる活性汚泥中の好気ベンゼン分解微生物の検出
	中許 寛之	

## 4. 研究

### 4-1. 研究テーマ

#### 1) 地下水・土壤汚染のバイオレメディエーションに関する研究

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、純粋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、有用微生物の同定・動態追跡、浄化能に及ぼす環境因子の評価などについて、実用化に必要な基礎と応用の両面からの研究を進めている。研究は、①遺伝子指標による分解微生物群集の構造と機能評価、②汚染物



質の分解微生物の単離・浄化能力の評価, ③リアクター規模におけるバイオレメディエーション実験, の 3 つのアプローチによって進めている。①の微生物解析には、分解遺伝子の多様性や分解微生物の検出を目的として、マイクロアレイ、マクロアレイ、FISH、PCR-DGGE、定量 PCR、SIP（安定同位体プローブ法）、MAR-FISH 法などの多様な解析手法を用いている。

viii) 好気クロロエチレン分解微生物による浄化の実用化に向けた研究

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。ステンレス製の大型ライシメータを用いて川砂及び地下水を充填し、TCE 及び M 株の挙動を明らかにし、また M 株の浄化効果について示すことができた。また、テトラクロロエチレンは好気微生物では分解できないため、前処理として鉄粉等を用いたテトラクロロエチレン分解についても検討した。

ix) 嫌気脱塩素細菌によるクロロエチレン類浄化に関する研究

嫌氣的脱塩素細菌および脱塩素条件に関する研究を進めた。分解微生物の集積条件として、各種有機酸の影響を明らかにした。また、脱塩素の電子供与体である水素に注目し、水素濃度が脱塩素に及ぼす影響や、脱塩素集積培養系における各種水素利用微生物の、水素を巡る競合関係について調べた。

x) ダイオキシン類分解微生物に関する研究

ダイオキシン類の骨格である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、YA 株を単離し、その諸性質や分解物質のスペクトル、分解産物、分解遺伝子について調べた。それぞれ 3 塩素化までのジベンゾフランや 4 塩素化までのダイオキシン類も共代謝により分解できることを明らかにした。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。また、YA 株によるダイオキシン分解では分解産物としてこれまで報告されていないものが検出され、新規な分解経路の存在の可能性が示された。

xi) 嫌気ベンゼン分解微生物に関する研究

嫌気では分解が難しいとされるベンゼンの分解に挑戦し、メタン生成条件下でベンゼンを分解する集積系を得ることに成功した。物質収支や安定同位体を持ちいた分析により、ベンゼンからメタンが生成していることを明らかにした。集積系の微生物群集の解析を行うとともに、ベンゼン分解細菌を安定同位体プローブ法により推定し、*Syntrophus* 属に類縁ながらも既分離細菌からは遠縁で、未知微生物種であることが明らかとなった。さらに分解経路や共存微生物の役割等についての研究を進めている。

xii) 硝酸性窒素による地下水汚染の抑制に関する研究

地下水の汚染源になっている農地からの硝酸性窒素の流出を抑制し、なおかつ温室効果ガスである亜酸化窒素の発生を抑制するための微生物の活用に関する調査・研究を行った。



硫黄を用いた脱窒に特に着目し、茶畑などの実際の農地への硫黄脱窒の適用を行う一方で、硫黄脱窒菌の微生物群集解析を行い、硫黄脱窒菌の出現と除去との関係を解析した。

#### xiii) 遺伝子組換え微生物の環境中での挙動に関する研究

より効率的な環境浄化のため、さまざまな遺伝子組換え微生物が開発されている。しかしながら、組換え微生物の環境中における挙動はほとんどわかっておらず、したがって実際の環境への応用を阻んでいるのが現状である。われわれは遺伝子組換え微生物を用い、各種条件における遺伝子伝達の頻度について調べた。また、湖沼水中の環境微生物に対して遺伝子伝播試験を行い、系統的に広範な微生物種に遺伝子が伝達されうることを示した。

#### xiv) 浄化微生物の特定と評価手法の開発に関する研究

汚染現場における微生物による浄化の可否やその速度を予測するためには、浄化に関与する微生物を解析し評価する手法が必要となる。このための手法として、機能遺伝子を標的としたマイクロアレイ技術の開発に関する検討を行った。ベンゼンオキシゲナーゼを対象にしたアレイにより、機能遺伝子を標的としたアレイにおける必要条件を明らかにし、土壌のベンゼン分解微生物群へ応用した。また、メタゲノムのショットガンアレイと同位体トレーサー技術を組み合わせた新規技術を開発し、投与基質を資化した微生物を特定することに成功した。実際の環境微生物群集をもちいた手法の評価と感度、特異性の改善について引き続き研究している。

### 2) 生物学的水処理技術の機構解明と高度化に関する研究

生物学的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。また、生物学的水処理は生物活性炭など浄水処理にも一部応用されている。我々は生物学的水処理において重要ないくつかの処理対象物質・プロセスにおける対象物質の分解と、分解を担う微生物群集との関係について研究を行っている。さらに、得られた知見をもとにして処理の高度化に関する研究展開も行っている。

#### v) 下水処理におけるエストロゲン分解

活性汚泥法におけるエストロジェ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た。エストロジェンのうち  $17\beta$ -Estradiol(E2) は速やかに Estrone(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。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  $\text{CO}_2$  まで分解されることが確認できた。これらのことより、活性汚泥によりエストロゲンは生物分解を受けることが明らかとなった。そこで、女性ホルモン分解細菌の探索を行い、単離に成功するとともに、分解細菌の性質について調べ、分解産物を同定した。また、下水処理活性汚泥中での分解細菌を原位置で特定するため、安定同位体プローブ法 (SIP 法) や MAR-FISH 法を用いた解析を行った。その結果、活性汚泥中でエストロゲン分解を行うのは既分離の細菌ではないことが示され、 $200\mu\text{g/L}$  では *Sphaerotilus* 属類縁の細菌種が、 $1\mu\text{g/L}$  では  $\alpha$ -Proteobacteria 目の細菌が



分解を主として行っていると推定された。実下水を用いた試験装置を下水処理場内に設置し、分解能と分解微生物の挙動を解析している。

#### vi) 廃水処理におけるアンモニア酸化細菌

PCR-DGGE 法を用いて 8 箇所 12 系列の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。実下水処理場において検出されたアンモニア酸化細菌を、定量 PCR 法により定量する方法を開発、種構成を詳細に解析した。その結果、すべての活性汚泥において *Nitrosomonas oligotropha* に近縁の種が優占して存在していることが明らかとなった。この理由を調べるため、アンモニア細菌群集に及ぼすアンモニア濃度、亜硝酸濃度の影響についても明らかにし、両方の濃度が低いことが *N. oligotropha* が優占的に存在するための条件であることが示された。

#### vii) 生物活性炭における有機物酸化・硝化に関与する微生物の解析

高度浄水処理の 1 つであるオゾン-活性炭処理は、各種の微生物が活性炭表面に定着し、溶存有機物の生分解、アンモニアの硝化、活性炭吸着能の維持などに関与しており、“生物活性炭（BAC）”と呼ばれている。これまでの研究により、各種低分子有機酸の分解を行う微生物は、有機酸の種類によって異なることが示された。また生物活性炭上のアンモニア酸化微生物は、アンモニア酸化細菌よりもアンモニア酸化古細菌のほうが圧倒的に多いことが明らかとなった。水中の同化性有機炭素の除去と、除去に関与する微生物との関係の解析などに現在取り組んでいる。

#### viii) 高温接触酸化法による高濃度難分解物質の処理

高温接触酸化処理法は、高効率で有機物分解を行える処理法であるため、難生物分解性で高濃度有機性廃水である廃切削油の処理に適用した。その結果、高温接触酸化処理法で廃切削油が十分に処理可能であることがわかった。また、切削油の成分ごとの生分解性を調べた。

### 3) 都市水環境における汚染物質の動態解明

健全な都市水環境を維持・構築するためには、都市域から発生する汚染物質の流出・輸送過程を評価することが必要である。そこで、雨天時における汚染物質の動態に着目し、道路側溝排水や合流式下水道の雨天時越流水に含まれる重金属、多環芳香族化合物などを解析した。汚染物質の挙動と濁質の挙動の間には密接な関係があることが推察されるため、濁質の粒径分布と汚染物質の存在量・存在形態などについても考察を行った。また、公共用水域に蓄積した汚染物質が生態系に与える影響を評価するために、カイミジンコ等を利用した生態毒性試験にも着手している。また、雨水流出解析や雨天時汚濁現象を表現するモデル解析の研究も同時並行的に進めている。

#### i) 粒状有機物と底生動物群集構造に着目した河川環境の評価

都市河川では、様々な起源から有機物が流入している。特に粒状有機物は河川における底生動物群集の餌資源として重要であり、群集構造を規定する一因になっていると考えら



れる。本研究では、代表的な都市河川である多摩川を対象として、粒状有機物と底生動物群集との間にどのような関係があるのかを評価した。下水処理水からの粒状有機物が底生動物群集に与える影響を炭素・窒素安定同位体比を用いて解析した結果、下水処理水流入後には、粒状有機物及び底生動物の窒素安定同位体比が上昇することが確認され、特定の起源の粒状有機物が河川生態系に大きな影響を与えていることが示唆された。

#### ii) 都市水環境における底質汚染や生態毒性の多角的評価

都市水環境には多様な側面があり、それら进行评估するためには、多角的なアプローチが求められる。これまで河川、湖沼、底泥などの幅広いフィールドを対象として、水道水源湖沼等の有機物動態、重金属や多環芳香族による生態毒性、有機物と底生動物群集に着目した河川生態系などに関する研究に取り組んできた。

現在の主な研究領域は、①微量汚染物質の動態及び生態毒性評価、②都市河川生態系の評価である。①については、水域における重金属の形態分析（スペシエーション）による重金属の生物利用性（bioavailability）に関する研究や、カイミジンコを用いたバイオアッセイによる底質汚染評価について研究している。また、抗生物質や医薬品等の微量な人為由来物質の動態評価を LC/MS などを用いて行った。②については、都市河川におけるダムや堰などの構造物、あるいは下水処理水の流入などにより、河川水中の粒状有機物の組成や挙動がどのような影響を受け、それらを餌とする底生動物群集にどのような変化が現れるのか、といった河川生態系の評価に関する研究を中心に実施した。

#### iii) 都市における雨天時汚濁流出と水循環の評価

雨天時汚濁流出が引き起こす問題としては、道路交通等に由来するノンポイント汚濁負荷、合流式下水道の雨天時越流水（CSO）、初期流出（ファーストフラッシュ）などが挙げられる。これらの問題の機構とリスクを定量的に評価することにより、汚濁流出の適正管理を図り、雨水浸透の促進による健全な水循環の構築を目指している。重金属・多環芳香族炭化水素類（PAH）などの有害微量汚染物質は、道路交通を始めとした都市活動に由来する汚濁物質であり、その蓄積・流出などの動態には不明な点が多い。現在、これらの汚濁物質を含んだ流出水を地下に浸透させる設備としては、浸透枘、車道トレンチなどがあるが、我々は、これらの浸透設備の有する汚濁物質捕捉機能に着目し、浸透水のリスク低減効果を検討してきている。一方、CSO では病原微生物を主要なリスク因子として考慮しなければならない。この場合、病原微生物がどのような粒子に付着しているのか、晴天時における下水管渠内での病原微生物の生残性、などに関する知見も必要である。我々は、実際に合流式下水道が敷設されている地域において、人工的に水を管渠に注入し、連続自動観測装置によって病原微生物の動態の評価を行った。

#### iv) 都市・流域スケールでの雨水流出モデル解析と水循環マネジメント

都市河川や沿岸域を対象とした汚濁物質の評価と並行して、分布型モデルなどによる流出解析・汚濁解析・浸水解析も進め、浸水防除と CSO 改善を同時に達成する下水道システムの運用も検討した。実際の現場では、流量や汚濁負荷量の変化を予測し、適切なタイミングで雨水排水ポンプや貯留管などの施設を制御することが求められている。我々は、そのためのリアルタイムコントロールの運転アルゴリズムに関する研究を行った。また、モ



デルの精度向上に関する試みとして、人工衛星画像を用いた地表状態の推定（植生域、不浸透面）も行っている。

流域全体の水資源、水利用を管理するため、都市域水収支モデルの構築と雑用水利用システムの導入可能性の解析、地球温暖化の水環境へのインパクト予測、流域水収支モデルを用いた流域管理施策の評価などを進めている。とりわけ、包括的に環境負荷を低下させる方策について検討している。

#### 4-2. 研究業績

当センターにおける研究業績として、センター専任教員 2 名の全研究業績、およびセンター長（都市工学専攻と兼任）、客員教授 1 名のセンター在任中の業績のうちセンターの業績とみなせるものを集計した。表 8 に原著論文と学会発表の数、表 9 に著書・総説・解説等を示す。これらの業績一覧の詳細を、附録 3 にまとめて示す。なお、学会発表は多数のため割愛する。また、センター専任教員が受けた表彰を表 10 にまとめる。

表 8 原著論文数、および学会発表数

年	原著論文			学会発表		
	英文	和文	計	国際学会	国内学会	計
2000	15	5	20	9	45	54
2001	23	2	25	6	32	38
2002	13	3	16	4	24	28
2003	4	1	5	8	30	38
2004	14	7	21	11	25	36
2005	10	2	12	31	37	68
2006	22	12	34	19	33	52
2007	19	9	28	15	35	50
2008	15	8	23	14	9	23
2009	9	7	16	9	16	25
計	144	56	200	126	286	412

表 9 著書・総説・解説等（カッコ内は英文で内数）

年	単著	監修・編著	共著・分担執筆	総説・解説
2000	0	1	2	6
2001	0	0	3	5
2002	0	1	1	4
2003	0	1	2	1
2004	1	0	1	0
2005	0	0	6	5



2006	0	1(1)	4	1
2007	0	3(1)	0	2
2008	0	1	2(2)	1
2009	0	1(1)	1(1)	4
計	1	9(3)	22(3)	29

表 10 受賞等

名 称	受賞者	受賞年
土木学会論文奨励賞	栗栖 太	2001
武田研究奨励賞優秀研究賞	矢木修身、栗栖 太	2002
日本微生物生態学会論文賞	矢木修身	2005
日本水環境学会論文賞	古米弘明	2007
下水道協会誌優秀論文有効賞	金元載、真名垣聡、古米弘明ほか	2009
水環境学会年間優秀論文賞	渡部春奈、古米弘明	2009

#### 4-3. 外部資金獲得

大学から配分される本センターの運営費は、シンポジウムや出版物の発行に加え、光熱水費などの費用にも用いられており、研究費として利用できる部分は限られている。従ってセンターにおける研究活動は、附録 4 に示す多くの外部資金を獲得することで研究費の大部分を確保している。このうち、近年における外部資金による研究費の額を表 11 に示す。またセンター教員が研究代表者として獲得した大型予算について、以下に説明する。

表 11 過去 4 年間の外部資金獲得状況（単位：千円）

年度	科学研究費補助金	受託研究・共同研究*	寄付金	財団等助成金
2006	6,600	22,465*	850	1,950
2007	10,080	4,290*	700	1,000
2008	23,080	1,150	425	1,000
2009	24,610	4,500	—	—

\*科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業費を含む

1) 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、研究費総額：529,000 千円

世界各地でトリクロロエチレン（TCE）、テトラクロロエチレン（PCE）、トリクロロエタン（TCA）および PCB 等の有機塩素化合物や水銀、6 価クロム等の重金属による土壌・地下水汚染が顕在化し大きな問題となっている。これらの汚染の浄化に、より安価でかつ無害化処理技術である微生物を活用して汚染を修復するバイオレメディエーション技術の開発が期待されている。



本研究では、有機塩素化合物や重金属の中で特に問題となっているトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、PCB 及び水銀を対象に、これらの物質で汚染された土壌・地下水の修復をケーススタディとして取り上げ、バイオレメディエーション技術の実用化に際しブレークスルーすべき課題である浄化効果と安全性の確立を目指して研究を遂行した。このため以下の5課題、(1) 分解能強化微生物の開発、(2) 土壌中における微生物の挙動解析、(3) 微生物センサー機能を活用する有害物質モニタリング手法の開発、(4) 分子生態学的手法を用いる生態影響評価システムの開発、(5) 大型土壌・地下水シミュレータによるバイオレメディエーション技術の適応性の評価、を設定し、これらに関する基盤研究を実施した。

2) 環境省地球環境研究推進費「遺伝子組換え生物の開放系利用による遺伝子移行と生物多様性への影響に関する研究」、研究代表者：矢木修身、研究期間：平成 15-17 年度、研究費総額：196,150 千円

今日、農業、食品、工業、環境分野において、種々の組み換え生物が創生され、実用に供されている。わが国では、組換え生物の開放系利用のリスク評価に関しては、人間に関するものが中心であったため、生物多様性への影響評価に関する知見はほとんどなく、生物多様性への影響評価手法が確立していない。本研究では、組換え生物の開放系利用に関して評価項目として設定されている、宿主、導入遺伝子、組換え体のヒトへの毒性、毒素の生産性、雑草化等の項目以外に、生物多様性への影響評価項目として、遺伝子の環境拡散リスクならびに地域野生生物個体群への影響および健全な生物相維持への影響等についての新たな評価方法の開発を行った。特に、微生物と植物に着目し、微生物に関しては、組換え微生物の環境中での挙動を明らかにするマーカー遺伝子の開発等を行い生物多様性への影響を評価した。植物に関しては、野外における遺伝子移行の頻度とそのモデル化、導入遺伝子の近縁野生種への長期的拡散と定着性等についての研究を行なった。

遺伝子組換え微生物の多様性への影響評価手法の開発に関する研究としては、①マーカー遺伝子を導入した組換え微生物演出法の開発、②遺伝子発現応答の解析による迅速な微生物多様性の影響評価手法の開発、③導入遺伝子の挙動解明と微生物多様性に及ぼす影響に関する研究、④微生物多様性に及ぼす組換え魚の影響に関する研究、のサブテーマを実施した。また、遺伝子組換え植物の導入遺伝子の環境拡散リスクと植物多様性影響評価に関する研究としては、①自生集団内および集団間における遺伝子移行の評価法の開発－1. 他植生作物について、②自生集団内および集団間における遺伝子移行の評価法の開発－2. 自植生作物について、③導入遺伝子の近縁野生種への移行頻度に関する研究、④遺伝子移行に及ぼす環境因子の影響に関する研究、⑤ダイズとツルマメの雑種後代の適応度に関する研究、を実施した。

3) 科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業(CREST)：「リスク管理型都市水循環系の構造と機能の定量化」、研究担当者：古米弘明（代表）ほか、研究期間：平成 14-19 年度、研究費総額：242,000 千円

在来型水資源開発手法、すなわち、流域圏外のダム湖からの水の導入に依存したフロー型都市水利用システムには限界があり、“持続可能な”水資源の確保、健全な水循環や水域生



態系保全の観点から、都市域における雨水・涵養地下水利用や排水再利用に多くの期待が寄せられている。雨水利用や排水再利用、涵養地下水利用を推進した水管理を、社会により確実に根づかせるためには、これらの都市自己水源の「質」の動態変化を理解した上でその利用を検討すること、水用途の視点からそのリスクや許容性を踏まえた検討をすることが非常に重要であると考えられる。

本研究は、持続可能な水資源確保や健全な水循環系の構築に向けて、都市域の自己水源である雨水、地下水そして都市排水の再生水を用途に応じて効果的に利用することを目指し、特にそれらの水質の実態把握とリスク評価に重点を置いて展開した。研究は、都市内の地下水、屋根および道路排水、下水再生水、涵養地下水を対象とした化学物質の動態調査研究、地下水涵養のカラム実験研究、さらに汚濁モデル解析や水資源の適正配置モデル研究などを組み合わせて実施した。研究は次の5つのサブテーマ、A. 都市ノンポイント汚染物質の動態評価・モデル解析、B. 地下水圏の浄化能を考慮した地下水の適正利用手法の開発、C. 都市域水循環・再利用から見た都市排水の水溶性微量汚染の評価、D. 都市水循環システム構築のための水質リスクの多面的評価、およびE. 都市内自己水源の都市域再利用に特化した水量収支モデル・水質指標の構築、に分かれて行われた。

研究成果は以下の web ページに掲載した。

<http://www.env-u-tokyo.jp/2009/02/test.html>

4) 科学研究費補助金 基盤研究 (A) 「雨天時下水道由来の健康リスク因子の動態評価手法の開発」、研究代表者：古米弘明、研究期間：平成 21-23 年度、研究費総額 (予定)：22,900 千円

都市再生や都市環境インフラ再生の視点から、大都市で整備されている合流式下水道システムが抱える問題点を解決することは非常に重要な課題である。本研究では、合流式下水道雨天時越流水由来の汚濁負荷が、都市沿岸域の雨天後の水質に及ぼす影響を定量評価し、東京湾お台場のような親水空間における健康リスク因子 (特に、病原微生物) の制御・管理に資する成果を挙げようとするものである。また、沿岸域におけるウイルスなどの健康リスク因子の存在状態や経時的な変化を明らかにし、3次元流動・水質モデル計算と組み合わせることで、雨天時汚濁現象を定量的に予測することを目指す。これらの知見は、更新時期を迎えている都市下水道システムの効率的運用や汚濁負荷削減対策についても有用な提言を提供できると考えている。

5) 科学研究費補助金 若手研究 (A) 「嫌気ベンゼン分解促進因子の生理生態学的アプローチによる解明と汚染浄化手法への展開」、研究代表者：栗栖太、研究期間：平成 20-22 年度、研究費総額 (予定)：17,700 千円

ベンゼンによる地下水・土壌汚染は深刻であり、特に比較的低濃度でかつ広範囲な汚染の浄化に、より低コスト・低エネルギーな浄化手法の開発が求められている。本研究では、これまでに提案者らが開発したベンゼンを分解する嫌気性微生物群を用い、嫌気性微生物による浄化手法の開発のための研究を行う。ベンゼン分解微生物群の制御をおこなうために必要な知見として、ベンゼン分解に関与する微生物の特定を行った。また、ベンゼン分



解と環境因子の関係の解明を行っている。さらに得られた知見をもとに、実際の汚染浄化への応用を見据え、クロロエチレン類とベンゼンの同時分解を目指した検討を行いたい。

## 5. 社会貢献

### 5-1. 国内における活動

#### 1) センター主催の国内シンポジウム

当センターの設立目的の 1 つの柱に、水環境研究における拠点となることが掲げられている。このため当センターでは、毎年 1 回以上、水環境にかかわる様々なテーマのシンポジウムを主催している。シンポジウムでは、最先端の水環境研究についての情報交換の場を提供するとともに、当センターにおける研究業績を紹介し、評価を受けている。以下に、各回のシンポジウムの概要についてまとめたものを示す。

凡例：

回数	開催日時	参加者数
シンポジウム・ワークショップ等の形式	会場名	
シンポジウム題名		
講演者	講演題名	

第 1 回	平成 12 年 9 月 25 日	130 名
式典・シンポジウム	東京大学山上会館	
水環境制御研究センター設立記念式典および第 1 回水環境制御研究センターシンポジウム		
大塚柳太郎（東大・医）	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）	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（水環境センター）	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 2 回	平成 13 年 9 月 17 日	67 名
講演会	東京大学工学部 141 講義室	
健康関連微生物のモニタリングとリスク評価		
David Drury（英国・飲料水監査庁）	Continuous monitoring for Cryptosporidium -A novel approach to public health protection	
Charles N. Haas（米国・Drexel 大）	Progress and data gaps in quantitative microbial risk assessment	

第 3 回	平成 13 年 12 月 17 日	150 名
シンポジウム	東京大学山上会館	



地下水・土壌汚染の現状と対策	
矢木修身（水環境センター）	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）	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（水環境センター）	活性汚泥中のアンモニア酸化細菌の検出
国包章一（水環境センター）	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）	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）	地下水の硝酸汚染と対策

第4回	平成14年12月18日	180名
シンポジウム		東京大学弥生講堂
東南アジアにおける水環境の現状と課題		
Nguyen Thanh Phuong (Cantho University)	Aquaculture and Fisheries in the Mekong Delta, Viet Nam :a focus on inland aquaculture and capture fisheries	
Sirintornthep Towprayoon (King Mongkut's University of Technology Thonburi)	The Anaerobic Digestion of Wastewater in Thailand	
Lee, Chung-Hak (Seoul National University)	National Environmental R&D program in Korea and black box in the research on MBR	
原田秀樹（長岡技術科学大学）	ヤムナ・アクション・プランと下水処理適正技術の開発	
大西邦亮(NJS コンサルタンツ)	マレーシア下水処理場プロジェクト	
古米弘明（東京大学）	流域統合水管理の動向とその国際比較－東南アジアの水環境管理へ向けた視点	

第5回	平成15年12月8日	122名
シンポジウム		東京大学弥生講堂
水環境中における微量汚染物質の挙動把握と対策技術		
高田秀重（東京農工大学）	Molecular markers を用いた微量汚染物質の起源・動態解明	
湯浅晶（岐阜大学）	組成未知の自然由来有機物群(NOM)の分子量分布特性と吸着特性に基づく仮想成分マトリックス解析	
清水芳久（京都大学）	微量汚染物質の細胞膜透過性・生体への取り込み	
平石明（豊橋技術科学大学）	複合微生物群集によるダイオキシンの分解	
中村寛治（栗田工業株）	Dehalococcoides 属細菌を利用したクロロエチレン類の嫌気処理	
栗栖太（水環境センター）	女性ホルモン・エストロジェンの活性汚泥による分解と分解微生物	

第6回	平成16年9月28日	30名
講演会		東京大学工学部 141 講義室
地下水・土壌汚染の生物学的浄化技術に関する特別講義		
Stephen H.Zinder (Cornell 大学)	Genetics of Reductive Dehalogenating Bacteria, Dehalococcoides ethenogens (還元的脱塩素細菌デハロコッコイデス・エテノジェネスの遺伝子)	
Stephen S.Koenigsberh (REGENESIS 社)	A Decade's Journey Through an Environmental Products Company, Substrates, Organisms and Diagnostics (環境対応型商品(浄化用物質、微生物、診断法)開発10年の歩み)	



第 7 回	平成 16 年 12 月 15 日	106 名
シンポジウム		東京大学弥生講堂
微生物のモニタリングの最新技術と有害物質分解微生物の新機能		
第 1 部：微生物のモニタリング	迅速高精度モニタリング技術の現状と今後 系統マイクロアレイを用いる環境微生物相の網羅的解析 海洋性発光細菌の生態と機能	
那須正夫（大阪大学） 江崎孝行（岐阜大学） 和田 実（東京大学）		
第 2 部：有害物質分解微生物		
加藤暢夫（京都大学） 福田雅夫（長岡技術科学大学） 山副敦司（水環境センター）	脱窒性細菌による芳香族化合物の嫌氣的分解 PCB 分解細菌の分解遺伝子の重複と多様性  ジベンゾフラン資化性菌によるダイオキシン類の分解	

第 8 回	平成 17 年 11 月 24 日	117 名
シンポジウム		東京大学山上会館
地下水利用における諸問題と地下水・土壌のバイオレメディエーションの現状		
第 1 部：地下水利用における諸問題	地下水汚染及び地盤環境の現状と課題 都市自己水源としての地下水の利用における諸問題 地下水の飲料水利用の諸問題	
尾川 毅（環境省） 古米弘明（東京大学） 国包章一（国立保健医療科学院・水環境センター）		
第 2 部：地下水・土壌のバイオレメディエーションの現状		
大矢俊次（(株)荏原製作所） 石川洋二（(株)大林組） 矢木修身（水環境センター）	土壌還元法（嫌氣的脱塩素）の適用実施例について 油汚染のバイオレメディエーションの実際 嫌気性微生物を活用するクロロエチレン類汚染土壌のバイオレメディエーション	

第 9 回	平成 18 年 12 月 14 日	74 名
シンポジウム		東京大学工学部 141 講義室
水環境中の医薬品類の挙動		
錦見 端（ファイザー(株)） 山本敦子（(独)製品評価技術 基盤機構） 高田秀重（東京農工大学・水 環境センター） 鈴木 穰（(独)土木研究所） 浦瀬太郎（東京工業大学）	製薬メーカーの環境問題への取り組みの現状と今後 国内外における医薬品類の分析方法  水環境中における医薬品類、抗生物質の挙動  下水処理過程における医薬品の挙動 医薬品類の水処理プロセスでの分解、吸着、分離挙動	

第 10 回	平成 19 年 12 月 7 日	34 名
シンポジウム／ワークショップ		東京大学山上会館中会議室
水道システムにおける微生物指標の活用と課題		
久保善哉（厚生労働省） 遠藤卓郎（国立感染症研究	微生物に関連した水道水質管理の現状について 水道システムにおける微生物モニタリングに求められるも	



所) 佐々木 隆(阪神水道企業団) 春日郁朗(東京大学)	の AOC(同化性有機炭素)の挙動と細菌類の再増殖 生物活性炭処理における微生物群集の構造と機能
------------------------------------	--

第 11 回	平成 20 年 12 月 2 日	96 名
シンポジウム		東京大学山上会館
膜処理技術による水環境制御		
Eun Namkung (Myongji 大学) 糸川浩紀(日本下水道事業団) 岡村大祐 (旭化成ケミカルズ 株) 山本和夫 (東京大学) Faisal Ibney Hai (東京大学)	Current Status and Future of Membrane Process in Korea 欧州における膜分離活性汚泥プロセスの動向 アジアにおける膜分離プロセスの導入事例  膜分離活性汚泥法の現在と未来 Development of membrane based biological treatment process for textile wastewater	

第 12 回	平成 22 年 2 月 23 日	65 名
シンポジウム		東京大学武田ホール
環境水・水道水・再生水の水質評価と有機物		
古米弘明（水環境センター） 杉山裕子（兵庫県立大学）  今井章雄（国立環境研究所） 春日郁朗（東京大学） 山縣弘樹（国土技術政策総合研究所）	水道原水水質評価と水質変容ポテンシャル FT-ICRMS を用いた河川水・湖水中有機物のキャラクタリゼーション 有機物リンゲージに基づいた湖沼環境の評価 水道水における同化性有機炭素の制御と課題 カリフォルニアにおける下水再生水の利用の現状と水質の考え方	

## 2) 年報の発行

センターにおける活動をまとめ、2 年に 1 度年報を刊行し、水環境に関連する研究者・研究機関に送付している。また、センターweb ページ上でも、年報の内容を公開している。  
URL:<http://www.recwet.t.u-tokyo.ac.jp/nenpo.html>



第 1 号 (2000,2001 年度版)



第 2 号 (2002,2003 年度版)



### 3) その他の社会貢献

そのほかの社会貢献としては、センター教員の学会への貢献、審議会、委員会での活動や、セミナー等での講演などがあげられる。学会における主な役職を表 12 に、審議会、委員会における主な役職を表 13 にまとめて示す。また、過去 4 年間に於けるセミナー・講演会等での招待講演を表 14 に示す。

表 12 学会活動に対する貢献

名前	学会名	役職等	期間
矢木修身	環境バイオテクノロジー学会	会長	2000-2004
矢木修身	環境科学会	評議員	1999-2000
矢木修身	環境科学会	理事	2001-2007



第 3 号 (2004,2005 年度版)



第 4 号 (2006,2007 年度版)

矢木修身	水環境学会	理事	2003-2004
矢木修身	生態工学会	理事	2004-2006
古米弘明	水環境学会	理事	1999-2008
古米弘明	水環境学会	副会長	2009-
古米弘明	水文・水資源学会	理事	2006-
古米弘明	日本水道協会	IWA(国際水協会)日本国内委員会委員	2007-2009
古米弘明	日本下水道協会	技術委員会委員	2005-
栗栖 太	環境バイオテクノロジー学会	庶務幹事	2001-2004
栗栖 太	環境バイオテクノロジー学会	学会誌編集委員	2005-
栗栖 太	土木学会	全国大会委員会学術小委員会委員	2007-2008
栗栖 太	微生物生態学会	会計監査	2007-2008
栗栖 太	微生物生態学会	事務局 (広報担当)	2009-



栗栖 太	水環境学会	運営幹事	2009-
------	-------	------	-------

表 13 審議会・委員会委員

名前	委員名	省庁等
矢木修身	生物多様性影響評価検討会委員	環境省・農水省
矢木修身	農薬残留対策総合調査技術検討会委員	環境省
矢木修身	ダイオキシン類土壌汚染対策技術等検討会委員	環境省
矢木修身	低コスト・低負荷型土壌汚染調査対策技術検討会委員	環境省
矢木修身	初期環境調査検討会委員	環境省
矢木修身	遺伝子組換え生物の産業利用における安全性確保総合研究推進会議委員	農水省
矢木修身	拡散防止措置確認会議委員	農水省
矢木修身	組換え体の産業利用における安全性確保に関する総合研究の評価委員	農水省
矢木修身	農林水産生態系における有害化学物質の総合管理技術の開発会議委員	農水省
古米弘明	社会資本整備審議会専門委員	国土交通省
古米弘明	水災害リスク評価手法検討ワーキンググループ委員	国土交通省
古米弘明	水防強化のあり方研究会委員	国土交通省
古米弘明	中央環境審議会陸域環境基準専門委員	環境省
古米弘明	水・大気環境局中央環境審議会専門委員	環境省
古米弘明	厚生科学審議会生活環境水道部会臨時委員	厚生労働省

表 14 国内セミナー・講演会等での招待講演（過去 4 年間）

名前	講演会名	主催	開催時期
古米弘明	第 22 回全国浄化槽技術研究集会	(財) 日本環境整備教育センター	2008/10
古米弘明	第 50 回 土壌物理学会シンポジウム	土壌物理学会	2008/10
古米弘明	e-Water II 成果普及出前講座	(財) 水道技術研究センター	2008/11
古米弘明	(社)日本水環境学会東北支部総会	(社)日本水環境学会東北支部	2009/5
栗栖 太	地球環境ゼミナール研究会	長野高等専門学校	2008/7
栗栖 太	第 11 回フロンティア・インキュナブラ講演会	岩手大学大学院工学研究科	2008/11

## 5-2. 国際活動

当センターは 4-1 に示した日本国内における活動にとどまらず、特にアジアを中心に、水環境分野における教育・研究活動の拠点となるべく、活動を行ってきている。そのおもなものは、東南アジア水環境制御研究センター(SACWET)の運営と、SACWET を通じた東南アジア水環境国際シンポジウムの開催、さらにシンポジウムで発表された論文を抜粋した論文集の出版である。



## 1) 東南アジア水環境制御研究センター (Southeast Asian Center for Water Environment Technology, SACWET)

当センターの東南アジア地域での研究活動を発展させるとともに、国際ネットワーク機能を充実させるというセンターの計画に沿い、2002 年 11 月、タイ王国バンコク郊外にあるアジア工科大学院 (Asian Institute of Technology: AIT) と共同で東南アジア水環境制御研究センター (Southeast Asian Center for Water Environment Technology, SACWET) を設立した。SACWET は、水環境制御研究センターのいわば海外サテライトセンターである。

SACWET は AIT と共同で運営されており、東南アジア地域の共同研究を自ら行うのみならず、東京大学が東南アジア地域で行う水環境に関する各種調査研究を支援する機能も持っている。AIT が既に有するさまざまな研究施設や人的、組織的なネットワークを活用することによって東南アジア地域の水環境の研究を進展させることを目的としている。より具体的には、AIT と東大の共同研究の立ち上げ・活性化や、以下 2) の東南アジア水環境国際シンポジウムの共催などを行っている。

SACWET オフィスは、AIT の環境資源開発学部内にある。SACWET 現地事務局は、設立から 2006 年 6 月までは東京大学からの JICA 派遣教員で、センターの協力教員が現地事務局を併任していた。それ以降は、東京大学からの長期の人員派遣は行っておらず、AIT 教員との協力関係によって運営されている。年 1 度、AIT と東大のスタッフからなる運営委員会を開き、運営について協議を行っている。

## 2) 東南アジア水環境シンポジウム

センターの海外での活動の一環として第 1 回東南アジア水環境国際シンポジウム (First international symposium on Southeast Asian water environment- biodiversity and water environment - ) を 2003 年 10 月 24、25 の両日、タイ王国アジア工科大学院で開催した。この会議は文部科学省科学技術振興調整費「東南アジア水環境学際コンソーシアム形成」の助成を受けて東京大学が開催したものであり、当センターおよび東南アジア水環境制御研究センターも主催者の一翼を担った。21 カ国 153 名の参加者があり、合計 65 編の論文が発表された。

翌年の 2004 年も上記振興調整費の助成を受け、ハノイにて第 2 回会議を開催した。その後、シンポジウムの開催を行うための確定した予算的措置はなかったものの、引き続きシンポジウムの開催を期待する声も多く、また継続する意義も十分大きいと判断されたため、第 3 回以降毎年シンポジウムを開催している。各回のシンポジウムの概要を表 15 に、また各回の開催報告文を附録 6 にまとめた。年を追うごとに投稿論文数も増加しており、この分野での認知度が上がってきているといえる。

表 15 東南アジア水環境国際シンポジウム開催状況

回	開催日程	開催地	発表論文数 (うちポスター発表)	参加者数	注記
1	2003/10/23-25	アジア工科大学 (タイ)	65	153	振興調整費による開催



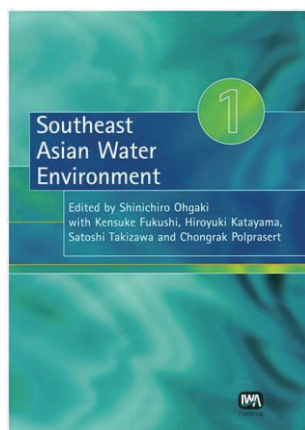
2	2004/12/1-3	ソフィテルホテル・ハノイ (ベトナム)	101(39)	181	振興調整費による開催
3	2005/12/6-8	アジア工科大学 (タイ)	67(27)	100	
4	2006/12/6-8	アジア工科大学 (タイ)	54(20)	100	最優秀ポスター賞の創設
5	2007/11/6-8	グリーンレークリゾート・チェンマイ (タイ)	73(40)	100	国際査読委員会による論文査読の開始 現地大学との共催
6	2008/10/29-31	ジャヤカルタホテル・バンドン (インドネシア)	89(47)	136	
7	2009/10/28-30	アジア工科大学 (タイ)	62(10)	260	“ Award of Asian Young Professional on Water Research” の創設

### 3) 東南アジア水環境シリーズの出版

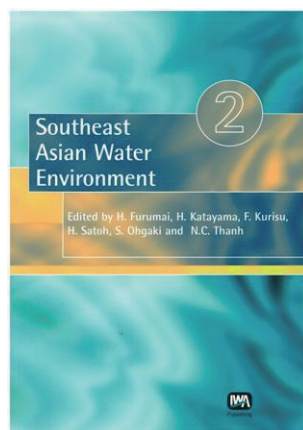
東南アジア水環境シンポジウムの講演論文集について査読を行い、重要と思われる論文をさらに選定し、「東南アジア水環境シリーズ」“Southeast Asia Water Environment”として英国 IWA Publishing 社より刊行している。東南アジアにおける水環境問題、また東南アジアの水環境研究の現状を知るために役立つ論文集とすることを目指している。またこのシリーズの刊行は、2) の東南アジア水環境シンポジウムへの投稿意欲へとつながっている。これまでのシリーズ刊行状況を表 16 にまとめる。

表 16 論文集「東南アジア水環境シリーズ」刊行状況

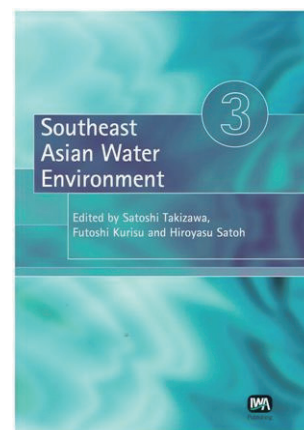
巻数	シンポジウム回数	編者 (下線はセンター教員)	論文数	発行年
1	第 1 回	<u>S. Ohgaki</u> , K. Fukushima, H. Katayama, S. Takizawa and C. Polprasert	30	2006
2	第 2,3 回	<u>H.Furumai</u> , H.Katayama, <u>F.Kurisu</u> , H.Satoh, S.Ohgaki and N.C.Thanh	42	2007
3	第 4,5 回	S. Takizawa, <u>F.Kurisu</u> and H.Satoh	33	2009



第 1 巻 (2006 年)



第 2 巻 (2007 年)



第 3 巻 (2009 年)



#### 4) その他

##### 4)-1 東南アジア水環境国際シンポジウム以外の国際シンポジウム

東南アジア水環境国際シンポジウム以外にも、表 17 にしめすようなセンター所属教員の研究プロジェクトに関連した国際シンポジウムや、センター教員が招致した国際学会を開催している。

表 17 センターもしくはセンター教員が主催・共催した国際シンポジウム、会議

年度	シンポジウム名	共催者・主催者名	開催場所	参加者数
2001	バイオテクノロジーを活用した土壌・地下水浄化	科学技術振興事業団	東京大学	178
2005	第 1 回持続的な都市の水利用のための雨水と再生水	科学技術振興機構	東京大学	130
2007	第 2 回持続的な都市の水利用のための雨水と再生水	科学技術振興機構	ばるるプラザ ザ京都	150
2009	The 8th international conference on urban drainage	International Water Association ほか	東京大学	

##### 4)-2 研究協力の締結

2008 年 1 月、韓国 Changwon National University 及び GRETeC(Gyeongnam Regional Environmental Technology Development Center)代表団と面談、研究紹介、意見交換を行い、研究協力の提携を結んだ。

##### 4)-3 センター教員の招待講演等

センター教員の過去 4 年間における海外の招待講演やセミナーにおける講演を表 18 にまとめる。

表 18 海外招待講演、セミナーなど

名前	講演会名	場所もしくは主催者	開催時期
古米弘明	「Cities of the future-blue water in green cities」	Wind Point, Wisconsin (アメリカ)	2006/7
古米弘明	「The croucher foundation advanced study institute(ASI)2006」	The Hong Kong University of Science and Technology (香港)	2006/9
古米弘明	(社)大韓環境工学会、(社)韓国大気学会、(社)韓国廃棄物学会、2007 年環境共同学術大会	釜山 BEXCO (韓国)	2007/5
古米弘明	「Non-point source pollution in urban drainage」	Environmental Center (GRETeC), Changwon National University (釜山・韓国)	2007/8
古米弘明	「The 6 <sup>th</sup> IERC」 UNU & GIST Joint Programme on Science and Technology for Sustainability	Gwangju (韓国)	2008/10
古米弘明	「International workshop on the impact on climate changes on urban flooding (ICCUF) 2009」	VNU-HCM campus (ホーチミン市・ベトナム)	2009/6
栗栖 太	特別講演会	朝陽科技大学 (台湾)	2008/5
栗栖 太	特別講演会	バンドン工科大学 (インドネシア)	2008/6
栗栖 太	特別講演会	釜山大学 (韓国)	2009/5
栗栖 太	1 <sup>st</sup> Korea-Japan Symposium on Microbial Ecology	韓国微生物学会 (韓国)	2009/5
栗栖 太	国際セミナー	成功大学 (台湾)	2009/10







## Ⅱ. 外部評価報告書







## 1. 外部評価方法

外部評価は、水環境制御の分野における国内、および海外を代表する産学各界を代表する表 1 の外部評価委員により、2009 年 9 月～11 月に行われた。センターのこれまでの活動状況をまとめた冊子「外部評価資料」を用い、外部評価委員に個別に説明し、もしくは送付し、2. センター自己点検評価、および 3. 将来計画・展望に基づき、評価意見をいただいた。評価委員ごとの説明方法は表 2 に示す。次に、2009 年 12 月には、評価委員の意見に基づき、3. 将来計画・展望に修正を加え、再度評価委員に報告するとともに意見をいただいた。

外部評価の流れを図 1 にまとめる。

表 1. 外部評価委員一覧

氏名	所属
Takashi Asano	Professor Emeritus, University of California at Davis, USA
Chongrak Polprasert	Director and Professor, Sirindhorn International Institute of Technology, Thammasat University, Thailand
Hang-Sik Shin	Professor, Department of Civil and Environmental Engineering, KAIST, Korea
C. Visvanathan	Professor, School of Environment, Resources and Development, Asian Institute of Technology, Thailand
井元義訓	メタウォーター株式会社・常務取締役
大橋晶良	広島大学・大学院工学研究科・教授
田中宏明	京都大学・大学院工学研究科附属流域圏総合環境質研究センター・教授
船水尚行	北海道大学・大学院工学研究科・教授

表 2. 外部評価委員への説明状況

評価委員	説明方法	説明日	評価日
Takashi Asano	古米教授より個別説明（アジア工科大学にて、第 7 回東南アジア水環境国際シンポジウム開催時）	2009/10/29	2009/11/11
Chongrak Polprasert	電子メールにて説明、報告書を郵送 古米教授よりアジア工科大学にて、第 7 回東南アジア水環境国際シンポジウム	2009/10/29	2009/10/20



開催時に、評価へのお礼

Hang-Sik Shin	電子メールにて説明、報告書を郵送		2009/10/22
C. Visvanathan	古米教授より個別説明（アジア工科大学にて、第7回東南アジア水環境国際シンポジウム開催時）	2009/10/29	2009/11/1
井元義訓	古米教授より個別説明（メタウォーター社にて）	2009/10/5	2009/10/19
大橋晶良	古米教授、栗栖准教授より個別説明（水環境学会シンポジウム開催時）	2009/9/15	2009/10/12
田中宏明	古米教授、栗栖准教授より個別説明（水環境学会シンポジウム開催時）	2009/9/15	2009/11/26
船水尚行	古米教授より個別説明（東京にて開催された委員会開催前）	2009/9/30	2009/10/14

---



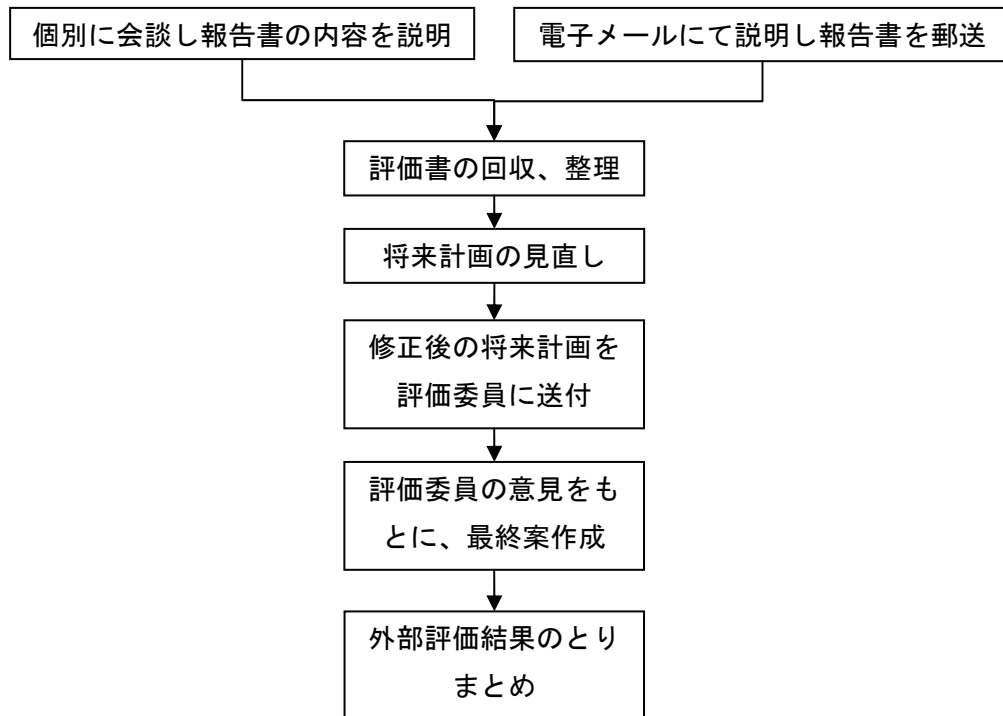


図1 外部評価のフローチャート



## 2. 水環境制御研究センター 自己点検評価

水環境制御研究センターは、専任教員 2 名の小さな研究センターであるものの、学内外の協力を得ながらさまざまな活動を行ってきた。なかでも、以下の点が評価できている。

### 2-1. 社会貢献

特に水環境分野の専門家や実務家に向けたアウトリーチを念頭に置いた活動をおこなってきた。なかでも、国内シンポジウムの開催、東南アジア水環境国際シンポジウム、また論文集の出版がその大きな柱といえる。

国内向けのシンポジウムを毎年開催し、水環境制御に係るトピックを毎回取り上げることで、各分野における研究ネットワークを構築し、そのネットワークの核となってきた（4-1 1）参照）。参加人数を制限し討議中心のワークショップ形式の第 9, 10 回を除き、シンポジウムは毎回 100 名前後の参加があり、シンポジウムへの関心の高さを表しているといえる。

東南アジア水環境制御研究センター(SACWET) (4-2 1) 参照) を軸とした東南アジアへの展開は、東南アジアにおける水環境問題の解決、また水環境研究のレベルアップに貢献している。SACWET が共催する東南アジア水環境国際シンポジウム (4-2 2) 参照) は、2003 年以降毎年開催され、これまでに 6 回行われている。シンポジウムへの投稿論文数は毎年増加傾向にあり、本年の第 7 回シンポジウムでは 140 編を超える投稿があった。シンポジウムは、東南アジア水環境研究の情報交換の場、また東南アジアにおいて活発に研究活動を行っている研究者の研究発表の場として大いに機能している。さらに、シンポジウムで発表された論文のうち優れたものを選定し、論文集 Southeast Asian Water Environment シリーズを第 1 巻から第 3 巻まで出版した (4-2 3) 参照)。

### 2-2. 研究

特に微生物機能を用いた水環境制御手法の展開である、バイオレメディエーションや生物学的廃水処理、都市水環境における汚染物質とリスクの動態と制御に関する研究を大きな柱として展開してきた (3-1 参照)。その成果はこれまでの 9 年半の間で 189 本の原著論文、412 件の学会発表として世に出ている (3-2 参照)。研究成果は学会からも高く評価を受け、土木学会、微生物生態学会、水環境学会、下水道協会等から論文賞を受けている (3-2 参照)。

### 2-3. 人材育成

都市工学専攻の学生教育に貢献し、9 年半の間で博士 12 名、修士 23 名を輩出した (2-2 参照)。博士号取得者 12 名中 10 名は留学生であり、英語での国際的な研究教育も行ってきた。博士号取得者の就職状況は、出身国の大学教員 3 名、出身国以外での博士研究員 2 名、日本での博士研究員 2 名などとなっており、学位取得後も広く活躍している。



### 3. 水環境制御研究センターの将来計画・展望

2009 年度までの 10 年間の活動を発展的に継続するとともに、2010 年度以降、以下のような活動展開を行う。

#### 3-1. アジアの水環境問題への展開：「東南アジア」から「アジア」へ

これまでの東南アジア国際シンポジウムを、東南アジアに限らずアジア全体の水環境についてのシンポジウムへと発展させる。著しい経済成長とともに環境問題が顕在化している中国、インドにおける水環境研究をシンポジウムのテーマに加える。また、先進的な環境研究もおこなわれている韓国、シンガポール、台湾等と連携してシンポジウムを開催する。

これに合わせ、論文集 Southeast Asian Water Environment シリーズを Asian Water Environment シリーズとし、引き続き 2 年に 1 度程度出版する。シリーズをそろえていくことにより、東南アジアやアジアにおける水環境研究のショーケースとしての役割を果たす。

#### 3-2. 複合微生物研究に環境化学研究の融合へ

複合微生物による水環境制御の研究に、さらに化学的な側面も加えることにより、水環境における物質転換を生物的、化学的な両面から切り込む研究へと展開していく。

#### 3-3. 機動的プロジェクト型研究の展開へ

外部資金研究プロジェクトとセンター活動を連携付けて研究戦略の立案をすることが、本センターの規模から判断して最も機動的であり、有効な活動展開を可能にすると考えている。

幸いにも、科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業(CREST)プロジェクト「気候変動に適応した調和型都市圏水利用システムの開発」（代表：古米弘明、平成 21 年－26 年度）が採択内定しており、このプロジェクトを軸として水環境制御に関する研究展開をすることを想定している。

また、人材育成面に関連しては、文部科学省科学技術振興調整費、平成 20 年－24 年度戦略的環境リーダー育成拠点形成事業（企画運営委員：古米弘明）との連携で水環境分野のリーダー育成にも積極的に関与することが想定される。

#### 3-4. 国内水環境関連の研究センターとの連携強化へ

国内には、いくつかの水環境に関わる大学付属の研究センターがあり、すでに連携強化に努めているが、定期的なセンター同士のシンポジウム開催、交流会を設けることで、水環境研究の拠点となることを目指す。



## 4. 外部評価意見のまとめ

### I. 水環境制御研究センター 自己点検評価の内容について

#### 1. 社会貢献について（国内外シンポジウム、論文集の出版など）

<Prof Chongrak>

Being affiliated of the University of Tokyo, Japan, RECWET has been very active in promoting awareness of the importance of the water resources in both Japan and internationally, especially among Southeast Asian countries. The activities are mainly in the format of symposia and international conferences with participation of water environment professionals coming from the academic, public and private sectors. These activities have been effective in communicating emerging water issues to large number of people and creating multiplying effects through increased participation of the researchers who provide better understanding and new knowledge/technology to combat water pollution problems.

Although the above activities are commendable and should continue in to the next decade, if possible, I would suggest that RECWET involve students at the primary and secondary school levels in their extra-curricula activities which involve water conservation, water pollution control, waste minimization and climate change mitigation. Since RECWET has been able to achieve significant research outputs, especially in the control of toxic compound, endocrine disrupting chemicals and ground water remediation, the public should benefit from this significant knowledge through news media and other public relation campaigns.

<Prof. Shin>

I was very impressed with the domestic and international symposiums 2-3 times every year held by this center. The program contents contain excellent and current issue especially in which most Asian countries are interested.

However, as good presentation is important for the reputation of the center, the consistent invitation of researchers from different institutes and from foreign countries should be maintained. That also facilitates students as well as staffs to contact more with experts as well as current issues.

<Prof Visvanathan>

According to my view the social contribution by the “RECWET” is very impressive. The major social contribution is in the form of creating environmental awareness at mid-level experts in the region. This activity was carried out in two major formats, namely:



3. SACWET – regional conference and research activities, which has created an excellent net work of young and dynamic research partners in the South East and South Asia, with the RECWET team. This network helped the regional partners to enhance or mobilize their research capacity with the assistance from RECWET. On the other hand, it assisted the UT researchers to have easy access to information and link to national environmental policy makers.
4. The regular annual, Japanese seminars and meetings, allowed the local audience to know about the RECWET's research activities. It is an excellent means to disseminate the high quality research conducted by the RECWET team to the local stakeholders.

<井元氏>

平成 20 年までの、11 回に渡る通年の国内シンポジウムと、東南アジア水環境シンポジウムの開催と、それらに合わせた論文集の出版に対する活動は高く評価できる。

それらの活動は国内外、とりわけ東南アジア地域での、日本を核とする研究コラボレーションの醸成に役立ったと評価する。この活動は、今後も継続し、将来計画展望でも

示されているように、「東南アジア」から「アジア」への展開へと、是非発展させて欲しい。

<大橋先生>

水環境に関する研究の大きな転換期が 1995 年ころに起こり、分子生物学的手法を用いた複合微生物の解析が精力的に行われるようになった。日本においても世界に遅れることなく、複合微生物解析の研究成果を発信し続けている。世界の動向を見据えて、素早く COE プログラムを立ち上げ、国内シンポジウムにおいて情報をタイムリーに発信している貴センターは日本の当分野の研究を牽引してきたと高く評価できる。

また、東南アジア水環境国際シンポジウムの開催は、東南アジアにおける研究のレベルアップに大きく貢献していると言える。論文集の出版は、単なるシンポジウムよりも研究のインセンティブを与え、研究レベル向上のよい方策と思われる。しかし、東南アジアの平均的な研究レベルはまだ十分に高いとは言えず、当然のこと国際シンポジウムだけでは限界がある。

東南アジアにおける研究展開のゴールが不明のように感じる。

<田中先生>

当センターのミッションとされている水環境分野専門家へのアウトリーチのための、国内でのシンポジウムを年 1～2 回を平成 12 年から継続されていることは高く評価できる。取り上げられるテーマも水環境や土壌などの分野の関心が高い話題を中心に選定されている。この範囲の広さは、センターの活動の広さと大学内外との研究ネットワークの強さを示すものである。

また平成 15 年度からタイ、ベトナム、インドネシアで毎年開催されている東南アジア水環境国際シンポジウムは、我国の大学での水環境分野での活動としても特筆され



るべきものである。参加者の国の数と参加者の数は、大学のセンターの域を超え、学会レベルの広がりを持っている。また成果物を国際学会からの出版物としている点も評価できる。

これら国内外の活動は、センター活動のコアとして継続し、さらに発展させることが望まれる。同時に定期的な開催は、センターの職員への労力とセンターへの費用の負担が必要と思われるが、センターの職員数は少なく、これにかかわる事務の支援体制と予算の確保への組織的な強化が望まれる。

<船水先生>

- 評価できる点  
国内シンポジウムをこれまでに 11 回（およそ年 1 回）開催している。また、シンポジウムのトピックも時期を得たものに設定されている。国際シンポジウムについても主に東南アジア諸国を対象に 7 回実施されてきている。
- 継続すべき点  
上記の国内シンポジウム、国際シンポジウム（東南アジア水環境国際シンポジウム）の継続が望まれる。
- 今後改善が望まれる点  
東南アジア水環境シンポジウムへの国別参加者の情報がないため、推測になることをお許しいただきたいが、タイ、ベトナム、インドネシアと日本の 4 カ国で実施している印象である。一層の展開が必要と考える。

## 2. 研究について

<Prof Chongrak>

The research areas conducted by RECWET are in the cutting-edge fields such as bioremediation of contaminated ground water and biodegradation of highly toxic compounds such as dioxin and furan. These two toxic compounds are considered as persistent organic pollutants (POPs) which, according to the Stockholm Convention, need to be eliminated as soon as possible. At present, several countries in Asia still have stock piles of POPs including POPs-contaminated soils and water. Therefore the finding of RECWET research that *Janibacter* sp. could biodegrade dioxin and furan is an important break-through that could lead to better management strategies to deal with the POPs problems. Other research worth mentioning is the study on non-point contamination from road traffic and combined sewer over-flows which results in pollution of several surface water bodies such as streams, lakes and rivers. In general, non-point-source contamination could contain volatile organic compounds, heavy metals and particulate matters which will have negative impacts on the water environment, ecological food chain and eventually human bodies. Therefore the study of RECWET which highlighted the relationship between non-point source pollution and toxic compounds and survival of pathogenic micro organisms provided better understanding of the health risks and enabled concerned authorities to properly



manage the non-point source pollution.

<Prof. Shin>

Interdisciplinary research might be appropriate for sustainability. It was impressive to get the long and short term projects from government and industries. It is natural that the topics are varied depending upon the staffs, but more effort should be focused on specific themes appropriate to the Center. In terms of publication, one measure that is becoming recently more popular is the number of citations which would be better included in the report. However, in the future more selectivity regarding the high impact journals may be needed.

<Prof. Visvanathan>

In general, the quality of research conducted by the RECWET can be ranked as one of the top qualities in the region. It is very impressive to know that they were able to maintain an average of 20 peer reviewed journal articles per year plus 40 international conference papers, with a very modest (below average) number of research staff. Most of the research work deals around the fundamental microbiology / water environmental related work. The research output clearly demonstrates that the UT is the regional leader in the selected 3 research themes. It is also good to observe that the research conduction path has assisted to mobilize research capacity in many of the national partner institutions in different countries in the regions. (Joint publications and research reports)

It is impressive also to note that the spin-off or additional funds RECWET was able to generate during the past 4 years. This clearly demonstrates the trust on the quality of the work of this research team by the other potential donors.

<井元氏>

微生物機能による水環境制御手法を中心とした、多面的な展開と研究の深度は高く評価できる。研究活動に関する学会評価も高く、今後はこれらの成果を、現実的な場への適用・応用についても格別の配慮をしていただくことを産業サイドとしては期待したい。

<大橋先生>

センターの人員規模からすると原著論文、学会発表の数は非常に多く、掲載雑誌のインパクトファクターも高く、研究の量・質ともにすばらしい業績を上げている。従って、いろいろな学会等から数多くの論文賞を受賞されており、客観的にみても研究は高い評価を受けていると言える。研究内容はCOE 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」における研究体制や成果を引き継ぎ、土壌・地下水汚染のバイオレメディエーションに関する研究や、生物学的廃水処理に関する研究に展開してきている。ただし、研究内容の展開には評価が分かれると思われる。例えば、微生物群集機能の評価とその制御方法については、世界的に見て



も未だ研究途上であり、実用的な研究に結び付けるためには、絞り込んで研究を行うのも一つの方向かもしれない。

<田中先生>

当センターの教員の体制が限られているため、広範囲な水環境分野の中で、地下水・土壌汚染のバイオレメデーション、生物学水処理技術の機構解明と高度化、都市水環境における汚染物質の動態解析の分野に絞り込まれているのはやむを得ないであろう。研究論文数や発表件数は、組織のサイズから判断すると、極めて活発であり、掲載論文、発表学会もこの分野で高く評価されている場合が多く、センターの研究レベルの高さを示している。

この活動を支えているのは、担当教員の能力の高さと熱意がベースにあると思われるが、競争的資金の積極的な獲得や大学内外の研究者との連携の努力も大きく寄与している。特に、客員教員など専任以外のポストを今後とも活用し、大学外のような分野の研究者と機動的に連携されることが望まれる。また研究機関研究員や研究支援推進員というセンターを支える体制がしっかり維持、可能であればさらなる充実がされることが、今後とも研究活動を維持発展させるために大きく寄与すると考えられる。

<船水先生>

- 評価できる点

専任教員が2名と極めて小さなセンターであるにもかかわらず、9年半で189編の原著論文、412件の学会発表を行ったことは特筆に価する。また、論文賞等の受賞数も多い。加えて、外部資金の獲得、特に大型プロジェクトの獲得状況も顕著である。

- 継続すべき点

上記のように、研究のアクティビティの維持・継続が望まれる。

- 今後改善が望まれる点

「微生物機能を用いた水環境の制御手法の展開」を自己点検評価において特筆しているが、研究テーマの9年間の推移をみると、研究のマネジメントの面で戦略が明確でないとの印象を受ける。研究テーマとしてあげられている3テーマの相互関係が不明確である。

### 3. 人材育成について

<Prof. Chongrak>

Besides the research activities, during the past 10 years, RECWET has produced 21 Bachelors, 23 Masters and 12 Doctoral graduates coming from Japan and other Asian countries. These graduates were given basic and advance knowledge in water environment through classroom teaching, seminars and research experiments. From my knowledge, most of these graduates have found good employment in universities, public and private sectors. They have benefited from the education received from RECWET and the University of Tokyo as is evidenced from their progresses in research



outputs and satisfactory career development.

<Prof Shin>

It might be better to increase the relations and co-operation with industries. The problem or topics from the industry could be used as topics of student dissertation on all levels on MS, and at the PhD level. Having guest lecturers or offering adjunct position to highly qualified individual from industry could enhance the relationship.

Develop communication and leadership skills. Produce personable, professional and ethical members of a broader world community. Occasionally, many technical gurus fail due to their lack of personality, communication skills, and/or leadership skills

The Center needs to develop a closer tie with its alumni for to provide the involvement I the Center's activities as well as providing for the fund for any purposes.

<Prof. Visvanathan>

RECWET has contributed significantly to the Undergraduate and Postgraduate programs at UT, mainly in terms of teaching and research supervision. However, it would have been better,, if they clearly indicated in the final report as to how the research results are incorporated in the educational curriculum (either at teaching or experimental work), thus, the students will be able to link the research to class room education.

<井元氏>

国内外での優れた研究者の育成に貢献していると評価している。特に東南アジアを中心とする海外からの留学生の教育にも力を入れており、今後のアジア地域での研究コラボレーションに有効であると判断される。

<大橋先生>

アジア地域における研究ポテンシャルを、先進国の日本が主導して向上させていくことは、極めて重要な責務である。約 10 年の間に 12 名の博士を輩出し、特にアジア諸国の水環境分野の研究者育成に大いに貢献している。一方、日本人の研究者の育成にも力を注ぐ必要がある。受託および特任研究員は受け入れているものの継続していない。継続的に多額の外部資金を獲得されており、その経費からポスドクの研究員を採用し、若手研究者の能力向上の役割をセンターが担うこともできたのではないのでしょうか。

<田中先生>

9 年間に延べ 58 名の博士、修士、学部学生を指導していることは、大いに評価できる。特に最近、センターから修了、卒業する学生数が増加している傾向にあり、センター活動がより活発化していることを示している。また、多くの留学生を受け入れていることは、センターのミッションとも合致している。これらの卒業生がどのような分野に就職し、センターの目的としている分野に貢献していくのかを、今後フォローされることも、後のセンターの発展や展開に役立つかもしれない。とくに留学生の継



続したネットワーク作りはセンターの海外展開に貢献できるであろう。

<船水先生>

- 評価できる点  
専任教員数 2 名にもかかわらず、9 年半で 12 名の博士を輩出しており、人材育成に大きな貢献をしていると評価される。また、その国際性も高い。
- 継続すべき点  
上記、博士課程レベルの人材育成を継続する。
- 今後改善が望まれる点  
年度ごとの修了者数をみると、博士では 2004 年度以降、学生数のばらつきがみられる。安定して学生を確保するための方策が必要である。

## Ⅱ. 水環境制御研究センターの将来計画・展望の内容について

<Prof. Chongrak>

I agree with RECWET's plan to expand its scope to involve both India and China which have large population, use large quantity of water for domestic, industrial and agricultural purposes and contributing to water pollution problems. As the world population is expected to continue to increase in the next two decades, the issues of water scarcity and competition for water utilization among the various sectors or among countries would exacerbate. RECWET could consider to emphasize its research in the areas of water reuse, waste minimization and climate change mitigation. Since Asia still has a large percentage of people living in poverty, the issues of social equality, gender and economic conditions should be included in the research and RECWET's missions.

<Prof. Shin>

The future plan is well oriented on collaboration with other countries including India and China. This international activity is a very timely and important choice for the Center. However, the Center should make strategic alliance with top international schools in Asian region working in cognate themes. To work with other centers is also well planned. However, it is also recommended to focus on cooperation with other fields such as IT and CT for synergistically effective study. For example, IT and Environment could integrate the knowledge of building performance criteria in the web-based model for appropriate environmental technologies.

<Prof Visvanathan>

The future plan of RECWET to a large extent revolves around Korea, Singapore and Taiwan which are considered as the priority countries for research partners. While, RECWET plans to work with the country partners on the cutting edge environment research, they should not over look the "real environmental" issue of the



next decade which will be around “India, China, and Indo-China regions”. I am of the view that the social and scientific contribution by RECWET to these regions were very significant. So, its better not to neglect the momentum you have build in the current phase of RECWET.

Next, while planning for cutting-edge environmental research a small segment of research funds should be allocated for adoptive research at the partner national universities.

In terms of research themes, focus a bit more on Wastewater Reuse related activities, decentralized water supply and sanitation, especially in the rapidly growing Asian urban settings. I am able to predict that during the next decade in Asia, we will forced to stop building mega water and sewerage projects, and the focus will be more on decentralized systems, where water, energy and nutrient management will be the main focus.

<井元氏>

「東南アジア」から「アジア」への展開により活動を領域を広げることは異論を挟む余地がないと考える。水資源の確保・有効利用は今後の世界経済を担うであろうアジア地域において、特に重要な問題であり、その中で、本センターがアカデミアの核となる活動の加速は多いに期待する。

また、研究活動領域の微生物に加え化学の側面への展開等の意欲も、多いに期待したい。

<大橋先生>

日本は微生物群集機能の評価と制御手法を活用した環境研究において、国際的にも非常に評価が高い。この国際競争力を維持しさらに向上させていくためには、国内の研究機関の強固な連携が必須である。研究対象の微生物群集は非常に複雑であり。複数の専門領域を持った研究者による協力もまた必要である。現在欧州諸国における研究の成功例は、特にこうした研究協力により結実しているものが多いことも、研究連携の必要性を物語っている。

また、東アジア諸国を中心にアジア諸国でも、微生物群集機能の評価と制御手法を活用した環境研究が現在芽吹いてきている。国際社会をリードする日本の研究者グループにより、アジア諸国の研究レベルの向上を図り、近い将来に協同できる体制を整える必要がある。貴センターには、こうした国内、国際の水環境研究拠点としての役割を果たしていただきたい。そのためにも、シンポジウムの充実、学会組織との連携など、積極的かつ柔軟な活動を期待している。特に他大学付属の研究センターのみならず他研究機関の研究者との実質的で密な交流をお願いしたい。

今後の2010年度以降の活動展開の計画には目標年次を提示されることが望ましい。これまでの研究は、基礎的な解析や評価に止まっており、実用化への視点が欠けているように思われる。研究を展開すると同時に収束へ向けての研究も必要かと考える。

水環境研究と言ってもその対象領域は広い。世界から注目される拠点を目指すには、センターの研究の柱を据える必要がある。物質転換を生物学的および化学的な両面から



切り込む新たな研究を柱とするならば、世界からもその特徴が見えるように活動し、唯一のセンターを築かれることを期待している。

<田中先生>

#### 1. アジアへの展開

シンポジウムの実施場所に東南アジアから東アジアなどを加えることは望ましいことである。ただ、センターとしての Resources の限界を考えると、研究展開を広範囲にしすぎることは、かなりの負担ともなる。そのためには、センターのスタッフや予算の強化が必要となるので、その確保戦略が必要であろう。また 1. 3. で述べたように、センターの卒業生のネットワークをうまく活用することも有効であろう。

#### 2. 複合微生物と環境化学の融合

これも新しい展開として期待できるが、1. と同じく、センター Resources の確保も課題であろう。ただ、客員教員ポストをうまく活用することで、負担を軽減できる可能性がある。

#### 3. 機動的プロジェクト型研究の展開

これまで通り、競争的資金をうまく獲得、活用され、体制を強化されることがのぞまれる。ただ、獲得を長期的におこない続けることには不確実性もあり、長期的にセンターの研究支援体制が大学の支援をもとめることや民間団体などからの支援を得るスキームも検討することが必要かもしれない。

#### 4. 国内水環境関連の研究センターとの連携強化

背景を少し異にする他の水環境分野の研究センターとの交流は、相互に意味があり、また共通に抱える問題を解決するための情報交換も役立つであろう。定期的とまでいなくても、興味が一致するテーマでの交流を図ることから始めるのがよいのではないか。

<船水先生>

はじめに、センターには、センターという組織でしかできないことを期待する。すなわち、機動性の利点（意思決定に多くの時間と労力を要しない、柔軟性が高い）を発揮し、プロジェクト形成、研究交流拠点、人材養成拠点として活動していくことが望まれる。その意味では、将来計画・展望に記載されている項目 1, 3, 4 は適切なものと評価する。特に、国内水環境関連の研究センターとの連携強化は重要であり、単に連携強化に留まらず、研究交流の拠点としての活動を期待する。

水環境制御研究のスペクトルは広い。そのため、「複合微生物研究に環境化学研究の融合へ」という研究上の方針は、少し具体性に欠けるものとの印象である。特に、センターの設置目的に記載されているように、「基礎科学と実学の融合・連携」、「多様な社会的要望に応えられるような研究」を堅持するとすれば、センターの活動がどのようなミッションを持って次の 10 年間活動していくか、より具体的な将来計画が必要と考える。



### Ⅲ. その他、センター活動報告書に記載の内容について

<Prof. Chongrak>

Water pollution and climate change will continue to become problems threatening the livelihood of the Asian people and their sustainable development. There is a strong need for a well-established water environment center that could offer education, conduct research and provide training to those people who will involve or have responsibilities to manage the above problems. Due to the success of RECWET and its potentials to continue the necessary functions in the water environment areas, I strongly support the activities of RECWET and have full confident that it will be able fulfill the planed objectives in the year to come.

<Prof. Shin>

I found the Center intellectually in a healthy position. In general, there appears to be a great deal of collegiality and substantial dedication to the center on the part of all the staff. In my view, the Center has initiated and is carrying out some interesting and exciting activities. As the center title is 'Water Environment Technology' that looks so broad in scope, it might be better to set up a long-term plan of this Center, if possible.

Also, the future plan items are needed to have clear timeline. Overall, the Center with lots of potential contributed a lot to this region and water environment technology. I really hope all the success of this Center.

<井元氏>

センター専任の教員のみでなく都市工学所属研究協力を行う教員との有機的連携が、種々の活動の場を広げており、多様な成果を産んでいると認識している。今後は、それらに加え、大学以外の実際の行政・産業界等との連携の一層の推進を期待したい。

<大橋先生>

卒業・修了生、特に博士修了生の進路先の記載が望まれる。

<田中先生>

#### 1. 組織体制

センターの専任教員数が少なく、センター活動展開を広げるネックになる可能性があり、客員教員や研究機関研究員や研究支援推進員を含めて体制の維持、発展させることが今後とも必要である。

また大学の都市工学専攻や関連する組織の研究協力教員との連携を一層図ることが必要になるであろう。センターと大学内の関連機関との地理的な隔たりは比較的小さいので、協働しやすいことは有利な点である。

#### 2. 運営体制

センター運営に関連する組織の教員の協力、連携を受けることは有効である。同時に、センターとしての機関独立性も必要であり、センター組織が拡大していく場合な



どを想定すると、センター内の意思決定体系の整理も今後必要になるかもしれない。

結論として、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は、十分な社会貢献、研究レベル、人材育成をこれまで行っていると認められ、今後とも世界レベルのセンターの水環境研究と教育を行う組織としてさらに発展されることを期待いたします。



## おわりに

2000 年当初、水環境制御研究センターは 10 年時限で設置され、のちの大学法人化により時限が大学の判断に委ねられることになったものの、10 年間経過した段階でセンターを継続すべきか、改組すべきかの検討を行いました。当センターとして、これまでの実績をもとに、さらなる展開を行うべきであるという結論に達し、将来方針と計画を立案しました。客観的な評価を受けるために、外部評価を実施し、外部評価意見に基づいて将来計画の見直しを行いました。これにより工学系研究科の組織として継続が認められ、2010 年度より水環境制御研究センターは新たに 6 年間の活動を行うこととなりました。水環境制御分野の国内、国際的な研究拠点となることができるよう、今後さらなる展開をしてまいりたいと存じております。皆様方の倍旧のご指導、ご鞭撻をお願い申し上げます。

水環境制御研究センター  
センター長  
滝沢 智







### III. 附錄

### Appendices







目次  
Contents

附録 1 (本文 1-2 附録) 設立からの歩み .....	119
Appendix 1: History of RECWET	
附録 2 (本文 1-3 附録) 運営委員会委員 .....	122
APPENDIX 2: RECWET steering committee members	
附録 3 (本文 3-2 附録) 研究業績一覧 .....	123
APPENDIX 3: Publications	
【原著論文】 .....	123
Peer-reviewed papers	
【著 書】 .....	140
【Books/Chapters in books】	
【総説・解説等】 .....	142
【Review papers/articles】	
附録 4 (本文 3-3 附録) 獲得外部資金 .....	145
APPENDIX 4: Research grant	
附録 5 (本文 4-1 附録) 国内シンポジウム開催記録 .....	151
APPENDIX 5: Reports on RECWET symposium	
附録 6 (本文 4-2 附録) 東南アジア水環境国際シンポジウム .....	161
APPENDIX 6: Reports on International Symposium on Southeast Asian Water Environment	







## 附録 1 (本文 1-2 附録) 設立からの歩み

### Appendix 1: History of RECWET

2000 年 4 月	工学系研究科に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。
2000 年 4 月	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 年 9 月	設立記念式典、祝賀会および第 1 回水環境制御研究センターシンポジウムが東京大学山上会館で行われる。シンポジウムでは、矢木修身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にご講演いただいた。約 130 名の出席者があった。
2001 年 1 月	客員教授として、国立公衆衛生院の国包章一・水道工学部長を迎える。
2001 年 9 月	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（代表：矢木修身）のシンポジウム「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」を東京大学山上会館で共催。
2001 年 9 月	第 2 回水環境制御研究センター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 年 12 月	第 3 回水環境制御研究シンポジウム「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。また、当センターからも矢木、国包、篠原より話題を提供させて頂いた。
2002 年 4 月	センター長・大垣眞一郎が工学系研究科長・工学部長に。後任として、都市工学専攻教授・花木啓祐が新センター長となる。
2002 年 7 月	センターの 2 年間のあゆみをまとめた年報第 1 号を発刊した。
2002 年 11 月	東南アジア水環境制御研究センター(SACWET)を設立。センター長・花木、教授・矢木がアジア工科大学院（タイ）にて調印。以後、アジア工科大学院を通じた共同研究をコーディネートしたり、2003 年より毎年行っている東南アジア水環境シンポジウムの開催のための枠組みとして機能している。
2002 年 12 月	大学評価・学位授与機構の評価委員の視察を受ける。
2002 年 12 月	第 4 回水環境制御研究センターシンポジウム「アジアにおける水環境の現状と課題」を東京大学弥生講堂にて開催。180 名の参加者があった。前半はベトナム Cantho 大学の Nguyen Thanh Phuong 教授、タイ King Mongkut's University of Technology Thonburi の Sirintornthep Towprayoon 助教授、韓国ソウル国立大学の Lee Chung-Hak 教授をお招きし、各国の環境問題の課題をご紹介いただいた。引き続き後半も、長岡技術科学大学の原田秀樹教授、NJS コンサルタントの大西邦亮氏にインド、マレーシアでの下水処理プロジェクトの紹介をいただいた。センターからは、研究協力者の教授・古米弘明（都市工学専攻）が東南アジアの流域環境へのビジョンについて話題提供をした。



- 2003 年 10 月 アジア工科大学（タイ）にて行われた、第 1 回東南アジア水環境国際シンポジウムを共催した。22 カ国より 150 名を超える参加者が集まり、3 日間にわたって合計 65 編の論文が発表された。またこのシンポジウムでは、単なる発表のみでなく、各セッションに分かれて問題を議論したのち、議論をまとめ、総括セッションにて総括をする試みも行われた。
- 2003 年 12 月 第 5 回水環境制御研究センターシンポジウム「水環境中における微量汚染物質の挙動把握と対策技術」を、東京大学弥生講堂にて開催。120 名の参加者があった。微量汚染物質のモニタリングに関して東京農工大学の高田秀重助教授、岐阜大学の湯浅晶教授、京都大学の清水芳久助教授に講演いただくとともに、豊橋技術科学大学の平石明教授、栗田工業の中村寛治氏には微生物による分解技術に関する講演をいただいた。またセンターからは、講師・栗栖太より女性ホルモンの分解に関する研究成果の紹介をした。
- 2004 年 1 月 ワークショップ「アジア地域の高度浄水処理に関するワークショップ」を都市工学専攻と共催で行った。韓国から Prof. Kim Seung-Hyun(Kyungnam University)、マレーシアから Prof. Abudullah Md. Pauzi(University Kebangsaan Malaysia)をお迎えしてご講演いただいた。
- 2004 年 9 月 第 6 回水環境制御研究シンポジウム「地下水・土壌汚染の生物学的浄化技術に関する特別講義」を東京大学工学部 14 号館 141 講義室にて開催。嫌気微生物学の権威である Stephen H.Zinder 先生（Coenell 大学教授・アメリカ）に世界で初めて分離培養された脱塩素細菌 *Dehalococcoides ethenogens* について、その分離までに至る経緯とゲノム解析についてご講演いただいた。また、Stephen S.Koenigsberg 先生（Regenesys 社研究開発副社長・アメリカ）には土壌・地下水浄化技術の実用化の第一線で活躍されている研究者としてバイオ技術に関してご講演いただいた。
- 2004 年 11 月 センターの 2 年間のあゆみをまとめた年報第 2 号を発刊した。
- 2004 年 12 月 ベトナム・ハノイにて、第 2 回東南アジア水環境国際シンポジウムを共催。20 カ国から合計 181 名の参加者が集まり、合計 62 編の論文、39 編のポスター発表が行われた。
- 2004 年 12 月 第 7 回水環境制御研究センターシンポジウム「微生物のモニタリングの最新技術と有害物質分解微生物の新機能」を東京大学弥生講堂にて開催。106 名の参加があった。前半は「微生物のモニタリング」と題して、大阪大学的那須正夫教授、岐阜大学の江崎孝行教授、本学海洋研究所の和田実助手にご講演いただいた。引き続き後半は「有害物質分解微生物」と題して、京都大学の加藤暢夫教授、長岡技術科学大学の福田雅夫教授にご講演いただいた。またセンターからは研究員の山副敦司が成果発表を行った。
- 2005 年 4 月 センター長の交代が行われ、新センター長に、教授・古米弘明が就任。
- 2005 年 11 月 第 8 回水環境制御研究センターシンポジウム「地下水利用における諸問題と地下水・土壌のバイオレメディエーションの現状」を東京大学山上会館にて開催。117 名の参加があった。
- 第 1 部として「地下水利用における諸問題」を環境省の尾川毅氏にご講演いただき、またセンターからセンター長の古米弘明及び客員教授の国包章一が発表をした。また、第 2 部では「地下水・土壌のバイオレメディエーションの現状」について(株)荏原製作所の大矢俊次氏、(株)大林組の石川洋二氏にご講演いただいた。そしてセンターから教授・矢木修身よ



	り研究成果の報告を行った。
2005 年 12 月	タイ・バンコクにて、第 3 回東南アジア水環境国際シンポジウムを共催。100 名を超える参加者があり、合計 40 編の口頭発表と 27 編のポスター発表が行われた。
2006 年 1 月	東南アジア水環境国際シンポジウム講演論文集第 1 号を刊行。
2006 年 3 月	教授・矢木修身が停年退職。
2006 年 4 月	センター長の交代が行われ、新センター長として教授・大垣眞一郎が就任。また、矢木の後任として新センター教授に古米弘明が就任。また、特定研究客員大講座客員教授として東京農工大学の高田秀重助教授を迎える。
2006 年 11 月	センターの 2 年間のあゆみをまとめた年報第 3 号を発刊した。 また、センターの活動範囲の拡大に伴い事務補佐員を雇用した。
2006 年 12 月	タイ・バンコクにて、第 4 回東南アジア水環境国際シンポジウムを共催。合計 34 編の口頭発表と 20 件のポスター発表が行われた。
2006 年 12 月	第 9 回水環境制御研究センターシンポジウム「水環境中の医薬品類の挙動」開催。ファイザー(株)・錦見端氏、(独)製品評価技術基盤機構科学物質管理センター・山本敦子氏、(独)土木研究所・鈴木穰氏、東京工業大学・浦瀬太郎氏にご講演いただいた。また、センターからは客員助教授・高田秀重が研究報告を行った。
2007 年 5 月	東南アジア水環境国際シンポジウム講演論文集第 2 号を刊行。
2007 年 11 月	タイ・チェンマイにて、第 5 回東南アジア水環境国際シンポジウムを共催。14 ヶ国 100 名を超える参加者が集まり、33 編の口頭発表と 40 件のポスター発表が行われた。
2007 年 12 月	第 10 回水環境制御研究センターシンポジウム「水道システムにおける微生物指標の活用と課題」開催。厚生労働省・久保義哉氏、国立感染症研究所・遠藤卓郎氏、阪神水道企業団・佐々木隆氏、研究協力者の都市工学専攻・春日郁朗助教にご講演いただいた。
2008 年 1 月	韓国 Changwon National University と研究協力の締結を結ぶ。
2008 年 3 月	客員教授・国包章一が任期満了に伴い退職。
2008 年 4 月	客員教授として、日本下水道事業団・村上孝雄氏を迎える。
2008 年 10 月	インドネシア・バンドンにて第 6 回東南アジア水環境国際シンポジウムを共催。136 名の参加者、42 編の口頭発表と 47 件のポスター発表が行われた。
2008 年 12 月	第 11 回水環境制御研究センターシンポジウム「膜処理技術による水環境制御」開催。韓国 Myongji 大学教授・Eun Namkung 氏、日本下水道事業団・糸川浩紀氏、旭化成ケミカルズ(株)・岡村大祐氏、そして研究協力者の環境安全研究センター・山本和夫教授、Faisal Ibney Hai 研究員にご講演いただいた。
2010 年 2 月	第 12 回水環境制御研究センターシンポジウム「環境水・水道水・再生水の水質評価と有機物」開催。兵庫県立大学・杉山裕子氏、国立環境研究所・今井章雄氏、国土交通省国土技術政策総合研究所・山縣弘樹氏、研究協力者の都市工学専攻・春日郁朗助教にご講演いただいた。また、センターからは教授・古米弘明が研究報告を行った。



**附録 2 (本文 1-3 附録) 運営委員会委員**  
**APPENDIX 2: RECWET steering committee members**

(2000-2001 年度) 大垣眞一郎センター長

藤原毅夫教授 (物理工学専攻)  
矢木修身教授 (水環境制御研究センター)  
花木啓祐教授 (都市工学専攻)  
大方潤一郎教授 (都市工学専攻)  
影山和郎教授 (環境海洋工学専攻)  
味埜俊教授 (大学院新領域創成科学研究科環境学専攻)

(2002-2003 年度) 花木啓祐センター長

笠木伸英教授 (機械工学専攻)  
矢木修身教授 (水環境制御研究センター)  
古米弘明教授 (都市工学専攻)  
西村幸夫教授 (都市工学専攻)  
影山和郎教授 (環境海洋工学専攻)  
味埜俊教授 (大学院新領域創成科学研究科環境学専攻)

(2004-2005 年度) 花木啓祐センター長(2004 年度)、古米弘明センター長(2005 年度)

田中知教授 (システム量子工学専攻)  
矢木修身教授 (水環境制御研究センター)  
古米弘明教授 (2004 年度)、花木啓祐教授(2005 年度) (都市工学専攻)  
西村幸夫教授 (都市工学専攻)  
長棟輝行教授 (化学生命工学専攻)  
黒倉壽教授 (大学院農学生命科学研究科農学国際専攻)

(2006-2007 年度) 大垣眞一郎センター長

影山和郎教授 (技術経営戦略学専攻)  
古米弘明教授 (水環境制御研究センター)  
大方潤一郎教授 (都市工学専攻)  
滝沢智教授 (都市工学専攻)  
長棟輝行教授 (化学生命工学専攻)  
黒倉壽教授 (大学院農学生命科学研究科農学国際専攻)

(2008-2009 年度) 大垣眞一郎センター長 (2008 年度)、花木啓祐センター長(2009 年度)

北森武彦教授 (応用化学専攻)  
古米弘明教授 (水環境制御研究センター)  
大方潤一郎教授 (都市工学専攻)  
滝沢智教授 (都市工学専攻)  
長棟輝行教授 (化学生命工学専攻)  
黒倉壽教授 (大学院農学生命科学研究科農学国際専攻)



附錄 3 (本文 3-2 附錄) 研究業績一覽

APPENDIX 3: Publications

【原著論文】

Peer-reviewed papers

(2000 年) 英 15 和 5

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.

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.

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.

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

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

金漢承、滝沢智、大垣眞一郎、片山浩之、高濃度活性炭－膜ろ過法による浄水処理－浄水水質向上効果と膜ファウリングの抑制－、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.

## (2001 年) 英 23 和 2

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., 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.

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.

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.

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.

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, Removal of mercuric chloride by immobilized cells of genetically modified *Pseudomonas putida* PpY101/pSR134, *J.Environ.Biotech.*, 1, 1, 41-47, 2001.

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.



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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.



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.

**(2002 年) 英 13 和 3**

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.

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.

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.

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.

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.

Saitoh,S., K.Iwasaki and O.Yagi : Development of a new most-probable-number method for enumerating methanotrophs, Using 48-well microtiter plates, *Microbes and Environments*, 17 (4), 191-196, 2002.

Kikuchi,T., K.Iwasaki, H.Nishihara, Y.Yakamura, O.Yagi : Quantitative and rapid detection of the trichloroethylene-degrading bacterium *Methylocystis* sp.M in groundwater by real-time PCR, *Appl.Microbiol.Biotechnol.*, 59, 731-736, 2002.

M.A. Khan, H. Satoh, H. Katayama, F. Kurisu, and T. Mino : Bacteriophages isolated from activated sludge processes and their polyvalency, *Water Research*, 36, 3364-3370, 2002.

Khan M.A., Satoh H., Mino T., Katayama H., Kurisu F., and Matsuo T : Bacteriophage-host interaction in the enhanced biological phosphate removing activated sludge system, *Water Science and Technology*, 46, 1-2, 39-43, 2002.

S. Blaser, F. Kurisu, H. Satoh and T. Mino : Hydromechanical stimulation of bioluminescent plankton, *Luminescence*, 17, 370-380, 2002.

Hashimoto A., Kunikane S. and Hirata T. Prevalence of *Cryptosporidium* oocysts and *Giardia* cysts in the drinking water supply in Japan. *Water Research*, 36(3): 519-526,2002.



Akiba M., Kunikane S., Kim H.-S. and Kitazawa H. Algae as surrogate indices for the removal of *Cryptosporidium* oocysts by direct filtration. *Water Science and Technology: Water Supply*, 2(3): 73-80,2002.

Kim H.-S., Kobayashi Y., Akiba M and Kunikane S. Evaluation of *Scenedesmus dricauda* as a surrogate of *Cryptosporidium* oocysts removal in direct filtration, *Water Science and Technology*, 2(5-6): 395-402,2002.

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.

稲葉陸太、中谷隼、荒巻俊也、花木啓祐、複合的な対策による諏訪湖水環境改善および副次的 CO<sub>2</sub> 排出による地球温暖化への影響の統合的評価、*水環境学会誌*, Vol.25, 635-640, 2002.

菅原繁、国包章一、眞柄泰基. *Microcystis aeruginosa* の凝集－フロキュレーション、沈澱プロセスに関する基礎的研究－凝集センサー及び流動電流測定装置による解析－. *水道協会雑誌*, 71(7): 15-25,2002.

#### (2003 年) 英 4 和 1

James Eastcott, Toshiya Aramaki and Keisuke Hanaki, Assessment of sustainable water management for rapidly developing urban regions in Guangzhou, *Water Science and Technology*, Vol. 48, No. 10, 2003.

Saitoh,S., K.Iwasaki and O.Yagi : Development of a most-probable-number method for enumerating denitrifying bacteria by using 96-well microtiter plates and an anaerobic culture system, *Microbes and Environments*, 18, 4, 210-215, 2003.

Guan Y., F. Kurisu, H. Satoh, and T. Mino : A quantitative method for measuring the mass concentration of the filamentous bacterium Type 021N in activated sludge using fluorescent in situ hybridization, *Letters in Applied Microbiology*, 37, 100-104, 2003.

Hu J, Cheng S, Aizawa T, Terao Y, and Kunikane S: Products of aqueous chlorination of 17 $\beta$ -estradiol and their estrogenic activities, *Environmental Science and Technology*, 37(24); 5665-5670, 2003.

新田見匡、栗栖太、佐藤弘泰、味埜俊 : nirS 遺伝子をターゲットとした PCR-DGGE 法による活性汚泥中脱窒細菌群集構造の解析、*水環境学会誌*, 26, 9, 583-588, 2003.

#### (2004 年) 英 14 和 7

Chao,Y., F.Kurisu, S.Satoh and O.Yagi : Degradation of 17 $\beta$ -estradiol by *Sphingomonas* sp. strain D12 isolated from soil, *J. Environmental Biotechnology*,3(2),89-94, 2004.

Takamura,Y., T.Yamada, A.Kimoto, N.Kanehama, T.Tanaka, S.Nakadaira and O.Yagi : Growth inhibition of *Microcystis* cyanobacteria by L-lysine and disappearance of natural



*Microcystis* blooms with spraying, *Microbes Environ*, 19(1)31-39, 2004.

Yamazoe, A., O.Yagi and H.Oyaizu : Degradation of polycyclic aromatic hydrocarbons by a newly isolated dibenzofuran-utilizing *Janibacter* sp.strain YY-1, *Appl.Microbiol.Biotechnol*, 65, 211-218, 2004.

Kim H-S, Shikiya J, Akiba M and Kunikane S: Examination of monodispersed artificial particles similar to *C. parvum* oocysts in size as the surrogate of *Cryptosporidium* removal. *Journal of Water Supply: Research and Technology-Aqua*, 53(1); 51-59, 2004.

Tango T, Fujita T, Tanihata T, Minowa M, Doi Y, Kato N, Kunikane S, Uchiyama I, Tanaka M, and Uehata T: Risk of adverse reproductive outcomes associated with proximity to municipal solid waste incinerators with high dioxin emission levels in Japan, *Journal of epidemiology*, 14(3); 83-93, 2004.

Saeki, S., S. Mukai, K. Iwasaki, A. Hashimoto, F. Kurisu and O. Yagi : Aerobic Degradation of Trichloroacetic Acid by Soil Bacterium Strain SS1 of the Bradyrhizobium group, *J. of Environ. Biotech.*, 3, 2, 101-106. 2004

T. Limpiyakorn, Y. Shinohara, F. Kurisu, and O. Yagi : Distribution of ammonia oxidizing bacteria in sewage activated sludge : analysis based on 16S rDNA analysis, *Water Science and Technology*, 50, 8, 9-14. 2004

Yamazoe,A., O.Yagi and H.Oyaizu : Biotransformation of fluorene, diphenyl ether, dibenzo-p-dioxin and carbazole by *Janibacter* sp., *Biotechnology Letters*.26,479-486.2004

Mara Regina Mendes, Toshiya Aramaki and Keisuke Hanaki : Comparison of the environmental impact of incineration and landfilling in Sao Paulo City as determined by LCA, *Resources, Conservation and Recycling*, Vol. 41, 47-63.2004

Seongwon Seo, Toshiya Aramaki, Yongwoo Hwang and Keisuke Hanaki : Fuzzy decision-making tool for environmental sustainable buildings, *Journal of Construction Engineering and Management, American Society of Civil Engineers*, Vol. 130, No. 3, 415-423.2004

Yohei Otani, Kiyo Hasegawa and Keisuke Hanaki : Comparison of aerobic denitrifying activity among three cultural species with various carbon sources, *Water Science and Technology*, Vol. 50, No. 8, 15-22.2004

Kiyo Hasegawa, Katsura Shimizu and Keisuke Hanaki : Nitrate Removal with Low N<sub>2</sub>O Emission by Application of Sulfur Denitrification in Actual Agricultural Field, *Water Science and Technology*, Vol. 50, No. 8, 145-151.2004

Toshiya Aramaki, Manabu Suzuki, Keisuke Hanaki : International analysis and projection of domestic water use, *Journal of Global Environment Engineering*, JSCE, Vol. 11, 73-79.2004



Kunikane S, Ando M, Aizawa T, and Kanegaki Y: A nationwide survey of endocrine disrupting chemicals in source and drinking waters in Japan, *Journal of Water and Environment Technology*, 2004; 2(1); 17-22. 2004

矢木修身, 奥田喜弘, 岩崎一弘: 遺伝子組換え作物の生態系への影響—微生物間の遺伝子伝達—, *農芸および園芸*, 80, 1, 185-190. 2004

畠俊郎, 栗栖太, 桑野玲子, 矢木修身: ダイオキシン汚染土壌の嫌気性微生物を利用した分解処理技術の開発, *土と基礎*, 52, 10, 15-17. 2004

馮欣, 栗栖太, 矢木修身: 高温接触酸化法による水溶性切削油廃液処理と担体含水率に関する検討, *環境工学論文集*, 41, 165-173. 2004

平松あい, 花木啓祐, 荒巻俊也: 開発途上国の都市廃棄物管理へのクリーン開発メカニズム導入における持続可能性評価, *環境システム研究論文集*, Vol. 32, 45-56. 2004

吉田 綾, 荒巻俊也, 花木啓祐: 中国における自動車リサイクルの実態, *第15回廃棄物学会研究発表会講演論文集*, 239-241. 2004

近藤弘章, 荒巻俊也, 細田昌広, 花木啓祐, 松尾友矩: 雨水の貯留・浸透を考慮した都市内雨水管理システムの構築と合流式下水道改善効果の評価, *下水道協会誌論文集*, Vol. 41, No. 506, 118-128. 2004

浦野明, 花木啓祐, 森川泰成: 住宅地による大気の運動量・熱量の変質過程, *日本建築学会環境系論文集*, No. 581, 95-102. 2004

## (2005 年) 英 10 和 2

T. Limpiyakorn, Y. Shinohara, F. Kurisu, and O. Yagi: Communities of ammonia-oxidizing bacteria in activated sludge of various sewage treatment plants in Tokyo, *FEMS Microbiology Ecology*, 54, 205-217. 2005

S. Iwai, A. Yamazoe, R. Takahashi, F. Kurisu, and O. Yagi: Degradation of Mono-chlorinated Dibenzo-p-Dioxins by *Janibacter* sp. strain YA isolated from river sediment, *Curr. Microbiol.*, 51, 5, 353 - 358. 2005

Rupak Kumar Aryal, Hiroaki Furumai, Fumiyuki Nakajima, and Markus Boller: Dynamic behaviour of fractional suspended solids and particle-bound polycyclic aromatic hydrocarbons in highway runoff, *Water Research*, 39, 5126-5134, 2005.

R.K. Aryal, H.K.P.K Jinadasa, H. Furumai, and F. Nakajima: A long-term suspended solids runoff simulation in a highway drainage system, *Water Science & Technology*, 52(5), 159-167, 2005.

H. Furumai, H.K.P.K.Jinadasa, M. Murakami, F. Nakajima, and R.K. Aryal: Model description of storage and infiltration functions of infiltration facilities for urban runoff analysis by a



distributed model, *Water Science & Technology*, 52(5), 53-60, 2005.

Michio Murakami, Fumiyuki Nakajima, and Hiroaki Furumai : Size- and density-distributions and sources of polycyclic aromatic hydrocarbons in urban road dust, *Chemosphere*, 61, 783-791, 2005.

Kazuhiro Komatsu, Fumiyuki Nakajima, Hiroaki Furumai, and Osamu Miki : Characterization of dissolved organic matter (DOM) removed by iron coagulation using spectrofluorimetry and pyrolysis GC/MS analysis, *AQUA*, 54(3), 157-163, 2005.

Yongyod Thaveemaitree, Fumiyuki Nakajima, Hiroaki Furumai, and Shoichi Kunikane : Relationship between di-(2-ethylhexyl) phthalate concentration and chemical structure of organic matter on solids in drinking water treatment processes, *Water Science & Technology: Water Supply*, 4(5-6), 321-333, 2005.

Petch Pengchai, Fumiyuki Nakajima, and Hiroaki Furumai : Estimation of origins of polycyclic aromatic hydrocarbons in size-fractionated road dust in Tokyo with multivariate analysis, *Water Science & Technology*, 51(3-4), 169-175, 2005.

Absar Kazmi, Hiroaki Furumai : Sustainable urban wastewater management and reuse in Asia, *International Review for Environmental Strategies*, 5(2), 425-448, 2005.

押見誠則, 藤本尚志, 大西章博, 鈴木昌治, 秋葉道宏, 国包章一. かび臭産生藍藻類 *Phormidium tenue* を溶解する細菌の分離と溶藻特性に関する研究. *水環境学会誌*, 2005; 28(6): 379-384.

中村明博、栗栖太、矢木修身：トリクロロエチレン分解細菌 *Methylocystis* sp. M 株の土壌カラム中における挙動のモデル化に関する研究、*水環境学会誌*、28、7、445-450. 2005

#### (2006 年) 英 22 和 12

Morishita, K., K. Nakamura, K. Tsuchiya, K. Nishimura, M. Iwahara and O. Yagi : Removal of methylmercury from a fish broth by *Alteromonas macleodii* isolated from Minamata Bay, *J. J. of Water Treatment Biology*, 42 (2), 45-51.2006

Jianning Hu, Xiaohui Jin, Shoichi Kunikane, Yoshiyasu Terao and Takako Aizawa. Transformation of pyrene in aqueous chlorination in the presence and absence of bromide ion: Kinetics, products and their aryl hydrocarbon receptor-mediated activities. *Environmental Science & Technology*, 2006; 40(2): 487-493.2006

Aryal R. K., Furumai H., Nakajima F. and Boller M. : Characteristics of particle-associated PAHs in a first flush of a highway runoff, *Water Science & Technology* 53(2), 245-251, 2006.

Aryal R.K., Furumai H., Nakajima F., Murakami M. and H.K.P.K. Jinadasa : Prolonged deposition of heavy metals in infiltration facilities and its possible threat to groundwater contamination, *Water Science & Technology* 54(6-7), 205-212, 2006.



Haramoto E., Katayama H., Oguma K., Yamashita H., Tajima A., Nakajima H., and Ohgaki S. : Seasonal profiles of human noroviruses and indicator bacteria in wastewater treatment plant in Tokyo, Japan, *Water Science and Technology* 54(11-12), 301-308, 2006.

Haramoto E., Katayama H., Oguma K., Koibuchi Y., Furumai H. and Ohgaki S. : Effects of rainfall on the occurrence of human adenoviruses, total coliforms, and *Escherichia coli* in seawater, *Water Science and Technology* 54(3), 225-230, 2006.

Hata T., Kurisu F., Yagi O., Mori H., Kuwano R. and Kohashi H. : Development of an in situ biodegradation technology by using anaerobic micro-organisms for sediment contaminated with dioxins, *Journal of ASTM International* 3(6), paper ID: JAI13322, 2006.

Hwang, M.G., Katayama H. and Ohgaki S. : Accumulation of copper and silver onto cell body and its effect on the inactivation of *Pseudomonas aeruginosa*, *Water Science and Technology* 54(3), 29-34, 2006.

Hwang, M.G., Katayama H. and Ohgaki S. : Effect of Intracellular Resuscitation of *Legionella pneumophila* in *Acanthamoeba polyphage* Cells on the Antimicrobial Properties of Silver and Copper, *Environ. Sci. Technol.* 40, 7434-7439, 2006.

Hwang, M.G., Katayama H., and Ohgaki S. : Intracellular Survivability of *Legionella pneumophila* in VBNC State against Silver and Copper exposure, *Environmental Engineering Research* 43, 237-243, 2006.

Kim H.S., Katayama H., Takizawa S. and Ohgaki S. : Development of a microfilter separation system coupled with a high dose of powered activated carbon for advanced water treatment, *Desalination* 186(3), 215-226, 2006.

Limpiyakorn T., Kurisu F. and Yagi O. : Quantification of ammonia-oxidizing bacteria populations in full-scale sewage activated sludge systems and assessment of system variables affecting their performance, *Water Science and Technology* 54(1), 91-99, 2006.

Limpiyakorn T., Kurisu F. and Yagi O. : Development and application of real-time PCR for quantification of specific ammonia-oxidizing bacteria in activated sludge of sewage treatment system, *Appl. Microbiol. Biotech.* 72(5), 1004-1013, 2006.

Masago Y., Katayama H., Watanabe T., Haramoto E., Hashimoto A., Omura T., Hirata T. and Ohgaki S. : Quantitative Risk Assessment of Noroviruses in Drinking Water Based on Qualitative Data in Japan, *Environ. Sci. Technol.* 40, 7428-7433, 2006.

Masago Y., Oguma K., Katayama H. and Ohgaki S. : Quantification and genotyping of *Cryptosporidium* spp. in river water by quenching probe PCR and denaturing gradient gel electrophoresis, *Water Science and Technology* 54(3), 119-126, 2006.

Nakajima F., Saito K., Isozaki Y., Furumai H., A.M. Christensen, A. Baun, A. Ledin and P.S. Mikkelsen : Transfer of Hydrophobic Contaminants in Urban Runoff Particles to Benthic



Organisms Estimated by an in vitro Bioaccessibility Test, *Water Science & Technology* 54 (6-7), 323-330, 2006.

Oh H.K., Kagawa C., Urase T., Shimazaki D. and Kunikane S. : Removal of ionic and non-ionic pharmaceuticals using granular activated carbon. *Journal of Korean Society of Environmental Engineers*, *大韓環境工學會誌* 28(11), 1192-1197, 2006.

Oh, H.K., M.J. Yu, Takizawa S. and Ohgaki S. : Evaluation of PAC behavior and fouling formation in an integrated PAC—UF membrane for surface water treatment, *Desalination* 192, 54-62, 2006.

Oh, H.K., Takizawa S., Ohgaki S., Katayama H., Oguma K. and Yu M.J. : Removal of organics and viruses using hybrid ceramic MF system without draining PAC, *Desalination* 202, 191-198, 2006.

Phanuwan, C., Takizawa S., Oguma K., Katayama H., Yunika A. and Ohgaki S. : Monitoring of human enteric viruses and coliform bacteria in waters after urban flood in Jakarta, Indonesia, *Water Science and Technology* 54(3), 203-210, 2006.

Simazaki D., Asami M., Nishimura T., Kunikane S., Aizawa T. and Magara Y. : Occurrence of 1,4-Dioxane and MTBE in drinking water sources in Japan, *Water Science & Technology: Water Supply* 6(2), 47-53, 2006.

Thaveemaitree Y., Nakajima F., Furumai H. and Kunikane S. : Adsorption test of semi-volatile di-(2-ethylhexyl) phthalate in coagulation and flocculation processes with/without bubble in closed jar tester. *Water Science & Technology: Water Supply* 6(3): 9-16, 2006.

鈴木祥弘, 安藤弘康, 丸山俊朗, 光山宗人, 下津義博, 五味謙之, 国包章一. 分散気泡を利用した河川水からのフタル酸ジ-2-エチルヘキシル (DEHP) の除去. *水環境学会誌*, 2006; 29(1): 29-35. 2006

磯崎雄一, 中島典之, 古米弘明 : 下水処理工程水及び放流先河川水における亜鉛・銅・ニッケルの形態分析, *環境科学会誌* 19(5), 445-452, 2006.

氏原岳人, 谷口守, 古米弘明, 小野芳朗 : ウォーターサプライ・フットプリント指標を用いた都市活動配置評価 —水利用・循環の視点から地区整備を考える—, *環境システム研究論文集* 34, 507-513, 2006.

酒井宏治, 小熊久美子, 藏重直樹, 森雅佳, 井芹寧, 金尾充浩, 片山浩之, 大垣眞一郎 : 低圧・中圧紫外線ランプ照射によるダム湖水中の藻類の増殖抑制, *水環境学会誌* 29(3), 163-168, 2006.

酒井名朋子, 栗栖太, 矢木修身, 山本和夫 : 嫌気条件下でベンゼンを分解する微生物集積培養系の確立とベンゼン分解微生物群の解析, *環境工学研究論文集* 43, 161-168, 2006.

辻幸志, 藤田昌史, 古米弘明 : 嫌気条件において界面活性剤に曝されたリン除去活性汚泥



による有機物の摂取過程, *環境工学研究論文集* 43, 333-342, 2006.

原田新, 中田典秀, 山下尚之, 佐藤修之, 伊藤光明, 鈴木穰, 田中宏明, 古米弘明: 全国河川水質分布との相対比較による都市再生水の水質評価, *環境工学研究論文集* 43, 501-508, 2006.

古米弘明: 都市水循環系における汚濁物の流れと持続的水利用, *環境科学学会誌*, 19(5), 425-434, 2006.

細見暁彦, 吉村千洋, 中島典之, 古米弘明: 多摩川における洪水前後の河床微細有機物の動態とその底生動物群集構造への影響, *土木学会論文集* VII-38(811), 37-47, 2006.

村上道夫, 中島典之, 古米弘明, Aryal R.K.: 道路塵埃及び雨水浸透枡堆積物への重金属類の蓄積, *環境科学会誌* 19(5), 453-460, 2006.

村上道夫, 中島典之, 古米弘明, 加藤勇治: 東京都内の道路塵埃中重金属類の溶出特性, *水環境学会誌* 29(11), 731-735, 2006.

吉村千洋, 谷田一三, 古米弘明, 中島典之: 河川生態系を支える多様な粒状有機物, *応用生態工学* 9(1), 85-101, 2006.

#### (2007 年) 英 19 和 9

Aryal R. K., Furumai H., Nakajima F. and Hossain M.: Vertical distribution and speciation of heavy metals in stormwater infiltration facilities: possible heavy metals release to groundwater, *Water Practice & Technology* 2, Issue 2 (on-line journal; <http://www.iwaponline.com/wpt/002/wpt0020052.htm>), 2007.

Aryal R. K., Furumai H., Nakajima F. and Jinadasa H. K. P. K.: The role of inter-event time definition and recovery of initial/depression loss for the accuracy in quantitative simulations of highway runoff, *Urban Water Journal* 4(1), 53-58, 2007.

Haramoto E., Katayama H., Oguma K. and Ohgaki S.: Quantitative analysis of human enteric adenoviruses in aquatic environments, *Journal of Applied Microbiology* 103(6), 2153-2159, 2007.

Haramoto E., Katayama H., Oguma K. and Ohgaki S.: Recovery of naked viral genomes in water by virus concentration methods, *Journal of Virological Methods* 142(1-2), 169-173, 2007.

Haramoto E., Kitajima M., Katayama H., and Ohgaki S.: Detection of koi herpesvirus DNA in river water in Japan, *Journal of Fish Diseases* 30(1), 59-61, 2007.

Hossain M.A., Furumai H., Nakajima F., Aryal R.K.: Heavy metals speciation in sediment accumulated within an infiltration facility and evaluation of metal retention properties of underlying soil, *Water Science & Technology* 56(11), 81-89, 2007.



Iwai S., Kurisu F., Urakawa H., Yagi O. and Furumai H. : Development of a 60-mer oligonucleotide microarray on the basis of benzene monooxygenase gene diversity. *Applied Microbiology Biotechnology* 75(4), 929-939, 2007.

Kasuga I., Shimazaki D. and Kunikane S. : Influence of backwashing on the microbial community in a biofilm developed on biological activated carbon used in a drinking water treatment plant. *Water Science & Technology* 55(8/9), 173-180, 2007.

Kasuga I., Nakajima F. and Furumai H. : Diversity of Catechol 2,3-Dioxygenase Genes of Bacteria Responding to Dissolved Organic Matter Derived from Different Sources in a Eutrophic Lake, *FEMS Microbiology Ecology* 61(3), 449-458, 2007.

Kosaka K., Asami M., Matsuoka Y., Kamoshita M and Kunikane S. : Occurrence of perchlorate in drinking water sources of metropolitan area in Japan. *Water Research* 41, 3474-3482, 2007.

Limpiyakorn T., Sakamoto Y., Kurisu F., and Yagi O. : Effects of ammonia and nitrite on communities and populations of ammonia-oxidizing bacteria in laboratory-scale continuous-flow reactors, *FEMS Microbiology Ecology* 60, 501-512, 2007.

Murakami M., Nakajima F., Furumai H., Tomiyasu B., Owari M : Identification of particles containing chromium and lead in road dust and soakaway sediment by electron probe microanalyser, *Chemosphere* 67(10), 2000-2010, 2007.

Nagaiwa A., Settsu K., Nakajima F. and Furumai H. : Identification of sewer pipes to be cleaned for reduction of CSO pollutant load, *Water Science & Technology* 55(4), 75-83, 2007.

Nakada N., Yamashita N., Miyajima K., Suzuki Y., Tanaka H., Shinohara H., Takada H., Sato N., Suzuki M., Ito M., Nakajima F. and Furumai H. : Multiple Evaluation of Soil Aquifer Treatment for Water Reclamation using Instrumental Analysis and Bioassay, *Southeast Water Environment* 2, 303-310, IWA Publishing, 2007

Sakai H., Oguma K., Katayama H. and Ohgaki S. : Effects of low- or medium-pressure ultraviolet lamp irradiation on *Microcystis aeruginosa* and *Anabaena variabilis*, *Water Research* 41, 11-18, 2007.

Sakai H., Oguma K., Katayama H. and Ohgaki S. : Effects of low or medium-pressure UV irradiation on the release of intracellular microcystin, *Water Research* 41, 3458-3464, 2007.

Shinohara H., Tanishima T., Kojima S., Managaki S., Takada H., Nakada N., Tanaka H., Nakajima F. and Furumai H. : Water-soluble organic micro-pollutants in municipal wastewater and their removal during advanced treatment, *Southeast Water Environment* 2, 311-318, IWA Publishing, 2007

T. Thompson, J Fawell, Kunikane S., *et al.* Chemicals from industrial activities, Appendix 1:



Potential sources and uses of chemicals considered in the WHO Guidelines for Drinking-water Quality, Appendix 2: Chemicals potentially discharged through effluents from industrial sources ほか, Chemical safety of drinking-water: Assessing priorities for risk management, World Health Organization, 2007. (共著)

X. Feng, Kurisu F. and Yagi O. : Effect of Water Content and Loading on the Treatment of Waste Metal Working Fluids by Thermophilic Contact Oxidization Process : *Southeast Asia Water Environment* 2, 335-342, IWA Publishing, 2007

浦瀬太郎, 呉熙卿, 香川千絵, 島崎大, 国包章一 : 活性炭による医薬品類の吸着特性, *用水と廃水* 49, 323-329, 2007.

小坂浩司, 浅見真理, 松岡雪子, 鴨志田公洋, 国包章一 : 利根川流域の浄水場における過塩素酸イオンの実態調査, *水環境学会誌* 30(7), 361-367, 2007.

小坂浩司, 中島典之, 国包章一 : 浄水処理工程におけるフタル酸ジ-2-エチルヘキシルの挙動, *土木学会論文集* 63(4), 255-262, 2007.

小松俊哉, 真部良章, 姫野修司, 原田新, 村上道夫, 古米弘明 : 全国河川水の変異原性生成能の分布および一般水質項目・河川特性との関連性, *水環境学会誌* 30(8), 433-440, 2007.

酒井宏治, 片山浩之, 小熊久美子, 大垣真一郎 : *Microcystis aeruginosa* に対する紫外線の増殖抑制効果及び細胞からミクロキスティン放出量の評価, *環境工学研究論文集* 44, 531-538, 2007.

滝沢智, 呉政祐, 呉熙卿, 片山浩之, 大垣真一郎 : 高濃度粉末活性炭添加 MF 膜ろ過プロセスによる細菌再増殖能及びトリハロメタン生成能の低減, *水道協会雑誌* 76(7), 6-15, 2007.

辻幸志, 藤田昌史, 金元載, 真名垣聡, 中島典之, 古米弘明 : 晴天時に住宅地域から排出された生活廃水中の LAS の動態, *水環境学会誌* 30(10), 579-583, 2007.

長岩明弘, 古米弘明, 中島典之, 斗成聡一 : 上流管路の水質を時系列入力情報とした合流改善のためのオンライン負荷量予測モデルの検討, *用水と廃水* 49(6), 487-494, 2007.

藤田昌史, 辻幸志, 和田真澄, 古米弘明 : 外乱応答実験を利用した生物学的リン除去プロセスを組み込んだ ASM3 のキャリブレーション, *用水と廃水* 49(3), 2007.

#### (2008 年) 英 15 和 8

Haramoto E., Katayama H., Phanuwat C., Oguma K. and Ohgaki S. : Quantitative detection of sapoviruses in wastewater and river water in Japan, *Letters of Applied Microbiology* 46(3), 408-413, 2008.

Katayama H., Haramoto E., Oguma K., Yamashita H., Tajima A., Nakajima H., and Ohgaki A. : One-year monthly quantitative survey of noroviruses, enteroviruses and adenoviruses in wastewater collected from six plants in Japan, *Water Research* 42(6-7), 1441-1448, 2008.



Murakami M., Nakajima F., Furumai H. : The sorption of heavy metal species by sediments in soakaways receiving urban road runoff, *Chemosphere* 70(11), 2099-2109, 2008.

Nyein Nyein Aung, Nakajima F., Furumai H. : Trace metal speciation during dry and wet weather flows in the Tama River, Japan, by using diffusive gradients in thin films (DGT), *Journal of Environmental Monitoring* 10, 219-230, 2008.

X. Feng, F. Kurisu and O. Yagi: Effect of Water Content and Loading on the Treatment of Waste Metal Working Fluids by Thermophilic Contact Oxidization Process. (In) H. Furumai, H. Katayama, F. Kurisu, H. Satoh, S. Ohgaki and N.C. Thanh (Ed) Southeast Asia Water Environment 2. IWA Publishing, UK, 2007

Fujita M, Murakami M, Furumai H, Kasuga I, Kurisu F: Sorption of Heavy Metals by Sediments in Soakaways. *J Jap Soc Wat Environ*, 31, 11, 685-689, 2008.

Iwai S, Kurisu F, Urakawa H, Yagi O, Kasuga I and Furumai H: Development of an oligonucleotide microarray to detect di- and monooxygenase genes for benzene degradation in soil. *FEMS Microbiology letters*, 285, 111-121, 2008.

K. Zang, F. Kurisu, I. Kasuga, H. Furumai and O. Yagi: Analysis of the Phylogenetic Diversity of Estrone-degrading Bacteria in Activated Sewage Sludge Using Microautoradiography-fluorescence in situ hybridization. *Sys. Appl. Microbiol.*, 31(3):206-214, 2008.

Michio Murakami, Nobuyuki Sato, Aya Anegawa, Norihide Nakada, Arata Harada, Toshiya Komatsu, Hideshige Takada, Hiroaki Tanaka, Yoshiro Ono, Hiroaki Furumai : Multiple evaluations of the removal of pollutants in road runoff by soil infiltration, *Water Research*, Vol.42, issue 10-11, pp.2745-2755. 2008

Hiroaki Furumai : Rainwater and reclaimed wastewater for sustainable urban water use, *Physics and Chemistry of the Earth*, Vol.33, pp.340-346. 2008

N. Hayashi, H. Yokota, H. Furumai, and M. Fujiwara : Evaluation of source water quality for selection of drinking water purification systems, *Water Science & Technology: Water Supply*, Vol.8, No.3, pp.271-278. 2008

G.G.T. Chaminda, Fumiyuki Nakajima, and Hiroaki Furumai : Heavy metal (Zn and Cu) complexation and molecular size distribution in wastewater treatment plant effluent, *Water Science & Technology*, Vol.58, No.6, pp.1207-1213. 2008

M. Murakami, M. Fujita, H. Furumai, I. Kasuga, F. Kurisu: Sorption behavior of heavy metal species by soakaway sediment receiving urban road runoff from residential and heavily trafficked areas, *Journal of Hazardous Materials*, 164, 707-712. 2008

Jenyuk Lohwacharin, S. Takizawa and S. Ohgaki, Ultrafiltration of Humic Acid Solution: Effects of Self-dispersible Carbon Blank and Cations, *Separation Science and*



*Technology*, 43, 1852-1870, 2008.

Nguyen Thi Van Ha, Masaaki Kitajima, Nguyen Vo Minh Hang, Koichi Matsubara, Satoshi Takizawa, Hiroyuki Katayama, Kumiko Oguma and Shinichiro Ohgaki Bacterial contamination of raw vegetables, vegetable-related water and river water in Ho Chi Minh City, *Viet Nam Water Science and Technology*, 58(12), 2403-2411, 2008.

酒井宏治, 片山浩之, 小熊久美子, 大垣真一郎: 紫外線処理後の細胞内ミクロキスティンの挙動 (技術報告), *用水と廃水* 50, 258-264, 2008.

村上道夫, 古米弘明, 中島典之, Haltota K.P.K. Jinadasa, Rupak K. Aryal: 降雨特性の異なる66 降雨における雨水浸透施設からの浸透量の評価, *用水と廃水*, 50(3), 227-233, 2008.

金元載、古米弘明、真名垣聡、中島典之: 合流式下水道小排水区における晴天時下水の濃度と負荷量の時間変動特性評価, *下水道協会誌*, Vol.45, No.543, pp.135-146, 2008

藤田誠、村上道夫、古米弘明、春日郁朗、栗栖太: 雨水浸透柵堆積物による重金属の吸脱着特性, *水環境学会誌*, 31, pp685-689, 2008

古米弘明: 都市における浸水のシミュレーション, *科学*, Vol.78, No.10, pp.1134-1137, 2008

渡部春奈, 中島典之, 春日郁朗, 古米弘明: カイミジンコを用いたバイオアッセイによる都市河川底泥の毒性要因の推定, *水環境学会誌*, Vol.31, No.11, pp.671-676, 2008

林野, 横田治雄, 古米弘明, 藤原正弘: 水道原水の水質類型と総合汚濁指標に関する研究, *水道協会雑誌*, Vol.77, No.11, pp.15-24, 2008

辻幸志, 藤田昌史, 古米弘明, 坂本康: 洗濯洗剤を添加した都市下水を処理する活性汚泥中のポリリン酸蓄積細菌群の嫌氣的有機物摂取, *水環境学会誌*, Vol.31, No.12, pp.755-762, 2008

#### (2009 年) 英 9 和 7

Kurisu F, Kawashima S, Kasuga I and Furumai H: Analysis of urban water problems in Medan City, Indonesia. (In) Takizawa S, Kurisu F and Satoh H (Ed), *Southeast Asian Water Environment* 3. IWA publishing, 45-50, 2009

M. Murakami, M. Fujita, H. Furumai, I. Kasuga, F. Kurisu: Sorption behavior of heavy metal species by soakaway sediment receiving urban road runoff from residential and heavily trafficked areas. *Journal of Hazardous Materials*, 164, 707-712, 2009.

N Sakai, F Kurisu, O Yagi, F Nakajima, K Yamamoto: Identification of putative benzene-degrading bacteria in methanogenic enrichment cultures. *J Biosci Bioeng* (In Press), 2009.

Sakata Y., Kurisu F., Yagi O. and Furumai H.: Effects of Sewage Effluent Recharge on the Microbial Community in a soil Column Model, *日本水処理生物学会誌*, 45、2、63-74, 2009.

Mohammed Abed Hossain, Hiroaki Furumai and Fumiyuki Nakajima: Competitive adsorption of heavy metals in soil underlying an infiltration facility installed in an urban



area, *Water Science & Technology*, Vol.59, No.2, pp.308-310. 2009

Sakai, H., H. Katayama, K. Kumiko and S. Ohgaki, Kinetics of *Microcystis aeruginosa* Growth and Intracellular Microcystins Release after UV Irradiation, *Environmental Science & Technology*, 43(3), 896-901, 2009.

E Haramoto, M Kitajima, H Katayama, T Ito and S Ohgaki, Development of virus concentration methods for detection of koi herpesvirus in water, *Journal of Fish Diseases* 32, 297-300, 2009.

K. Tsuji, M. Fujita and H. Furumai(2009), Acetate uptake efficiency of polyphosphate-accumulating organisms under exposure to surfactants, *Water Science & Technology*, Vol. 60, No. 11, pp.

W. J. Kim, S. Managaki, H. Furumai and F. Nakajima, Diurnal fluctuation of indicator microorganisms and intestinal viruses in combined sewer system, *Water Science & Technology*, Vol. 60, No. 11, pp.

池上貴志, 荒巻俊也, 花木啓祐: 東京都区部への下水熱利用地域冷暖房システム導入による二酸化炭素排出削減可能量の評価, *土木学会論文集*, Vol. 65, No. 2, pp.114-129., 2009

迫田一昭, 河野匡志, 花木啓祐, 野城智也, 磯部雅彦: 東京大学におけるサステイナブルキャンパス活動ー東大サステイナブルキャンパスプロジェクトー, *日本建築学会技術報告集*, Vol. 15, No. 30, 611-614., 2009

迫田一昭, 河野匡志, 花木啓祐, 野城智也, 磯部雅彦: 大学キャンパスにおける二酸化炭素排出削減策の立案・実行ー東京大学サステイナブルキャンパスプロジェクトー, *エネルギー・資源*, Vol. 30, No. 4, 240-243., 2009

大塚佳臣, 栗栖(長谷川) 聖, 花木啓祐: 河川の物理属性及び住民の認知に基づく類型化による都市河川の価値評価構造解析, *環境システム研究論文集*, Vol. 37, 2009

渡部春奈, 村上道夫, 小林拓也, 諸泉利嗣, 古米弘明(2009), 国内主要都市における水収支構造と水利用ストレスの評価, *用水と廃水*, Vol.51, No.2, pp.137-148.

辻幸志, 藤田昌史, 赤司昭, 福島寿和, 古米弘明(2009), 嫌気好気活性汚泥のリン放出活性の上昇過程における *Candidatus 'Accumulibacter phosphatis'* の Real-time PCR 解析, *水環境学会誌*, Vol.32, No.2, pp.87-91.

細見暁彦, 春日郁朗, 古米弘明, 吉村千洋, 中島典之, 加賀谷隆, 栗栖太(2009), 河川の粒状有機物動態と底生動物の群集構造に及ぼす下水処理水の影響, *水環境学会誌*, Vol.32, No.7, pp.375-381.



**【著 書】**

**【Books/Chapters in books】**

**(2000 年) 3 冊**

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.

**(2001 年) 3 冊**

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.

**(2002 年) 2 冊**

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.

**(2003 年) 3 冊**

国包章一 (編集委員長)：水道用語辞典第二版、東京、日本水道協会；2003.

国包章一：水道水の安全性ーリスク管理の強化ー、21 世紀安全科学最前線、東京、東京教育情報センター、55-71、2003.

国包章一：人間活動 (及び) 水質の基準と測定法、茅 陽一監修、オーム社編、2004/2005 環境年表、東京、オーム社、121-142、2003.

**(2004 年) 2 冊**

矢木修身：バイオレメディエーション、技術微生物利用の大展開、4,780-792、2004.

花木啓祐：『都市環境論』、岩波書店、209 pp.. 2004

**(2005 年) 6 冊**

国包章一、新しい凝集剤の利用、財団法人水道技術研究センター編：新しい浄水技術、技報堂出版、2005; 9-13.

国包章一、水循環の視点から水道のあり方を考える。「自然と共生した流域圏・都市の再生」ワークショップ実行委員会編：自然と共生した流域圏・都市の再生、山海堂、2005; 103-110.



国包章一：水の安全管理。森澤眞輔編：生活水資源の循環技術，コロナ社，2005: 152-215.

古米弘明：欧州の栄養塩類汚染の動向と欧米の将来対策，『河川と栄養塩類 管理に向けての提言』大垣眞一郎監修，財団法人河川環境管理財団編，技報堂出版，71-106，2005（分担執筆）

古米弘明：河川水における窒素，リン管理の必要性，『河川と栄養塩類 管理に向けての提言』大垣眞一郎監修，財団法人河川環境管理財団編，技報堂出版，152-161，2005（分担執筆）

矢木修身：新しい遺伝子組換え体(GMO)の安全性評価システムガイドブック、エヌ・ティ・エス、435-443, 2005(共著)

#### **（2006 年） 5 冊**

大垣眞一郎：水環境ハンドブック，朝倉書店，2006.（共著）

国包章一：水道における浄水処理と最近の動向，（社）日本水環境学会編 水環境ハンドブック，朝倉書店，2006.（共著）

国包章一。金子光美編著：水道の病原微生物対策（一部分担執筆），丸善，70-90，2006

国包章一。日本陸水学会編：陸水の事典（一部分担執筆），講談社，2006.

Ohgaki S, Fukushi K, Katayama H, Takizawa S and Polprasert C: Southeast Asian Water Environment 1. IWA Publishing, 2006.

#### **（2007 年） 3 冊**

大垣眞一郎：河川の水質と生態系—新しい河川環境創出に向けて，技報堂出版，2007.（監修）

土木学会環境工学委員会「自然・社会と対話する環境工学」編集 W.G. 代表大垣眞一郎，社団法人土木学会，2007.

Furumai H, Katayama H, Kurisu F, Satoh H, Ohgaki S and Thanh NC: Southeast Asian Water Environment 2. IWA Publishing, 2007.

#### **（2008 年） 3 冊**

Hiroaki Furumai, cSUR-UT Series, Library for Sustainable Urban Regeneration Volume 1, Urban Environment Management and Technology [2.Urban Water Use and Multifunctional Sewerage Systems as Urban Infrastructure, pp.29-46.], Springer, 2008

Futoshi Kurisu, cSUR-UT Series, Library for Sustainable Urban Regeneration Volume 2, Groudwater Management in Asian Cities [11.Bioremediation of Groundwater and Soil in Urban Areas, pp.207-221.], Springer, 2008

国包章一，遠藤卓郎，西村哲治：監訳並びに訳，目次，まえがき，謝辞，序，索引，WHO 飲料水水質ガイドライン第 3 版第 1 巻，日本水道協会，2008.（共訳）



**(2009 年) 2 冊**

Hiroaki Furumai, Futaba Kazama, Hiroshi Nagaoka, and Jun Nakajima, cSUR-UT Series, Library for Sustainable Urban Regeneration Volume 6, [11.Collaborative Development of Water Environment Quality Index in Japan, pp.165-179], Springer, 2009

Takizawa S, Kurisu F and Satoh H: Southeast Asian Water Environment 3. IWA Publishing, 2009.

**【総説・解説等】**

**【Review papers/articles】**

**(2000 年) 6 編**

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.

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.

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.

**(2001 年) 5 編**

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.

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.

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



**(2002 年) 4 編**

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.

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.

花木啓祐、日本の水資源への地球温暖化の影響、気候影響・利用研究会会報、No. 21、19-24、2002.

**(2003 年) 1 編**

矢木修身：汚染土壌のバイオレメディエーション技術の現状と課題、用水と廃水、45、1、19-26、2003.

**(2005 年) 5 編**

古米弘明：水道水源の保全と流域圏の管理、水環境学会誌、28(5)、290-295、2005.

秋葉道宏、国包章一：水道における利水障害の発生とその対策、水環境学会誌、2005; 28(5): 296-300.

島崎 大、国包章一：親水性かつ難分解性有害化学物質の水道水源水域での存在状況および浄水処理での除去性、かんきょう、2005; (5): 42-43.

岩崎一弘、奥田喜弘、矢木修身：微生物間の遺伝子伝達、遺伝子組換え作物の生態系への影響、農業および園芸、80(1)、185-190、2005

山副敦司、矢木修身：バイオレメディエーションによる土壌浄化の現状と課題ーダイオキシン類、クロロエチレン類を中心にー、用水と廃水、47(10)、863-874、2005

**(2006 年) 1 編**

古米弘明、中島典之：「これからの大学等研究施設 第3編「環境科学編」、4.3 環境管理、4.3.1 水環境、59-64、(社)文教施設協会、(株)科学新聞社、2006.

**(2007 年) 2 編**

Mohiuddin Md. Taimur Khan, Warren Jones, Anne Camper, Takizawa S., Katayama H., Kurisu F. and Ohgaki S. : Powdered activated carbon and biofiltration improve MF performance : Part I., Membrane Technology, 2007.

立川裕隆、国包章一：日米水道水質管理及び下水道技術に関する政府間会議報告、水道協会雑誌76(8)、53-78、2007.



**(2008 年) 1 編**

大垣眞一郎、世界の水問題に挑む日本のイノベーション - Japanese Innovation to Challenge the Global Problem of Water Shortage - 、イノベーションクーリエ Vol.2、4-8、2008 年 11 月

**(2009 年) 4 編**

大垣眞一郎、水供給の社会システム－Water Supply System and Management－、日本機械学会誌 Vol.112 No.1084、164-165、2009 年 3 月

大垣眞一郎、水ビジネスの海外展開への期待、環境管理 Vol.45 №3 16-19、2009 年 3 月

大垣眞一郎、水分野の国際戦略について、水道技術ジャーナル №50（新年号）、2009 年 1 月

古米 弘明，持続的な都市水利用とそのデザインに向けて，水文・水資源学会誌，Vol. 22, No. 6, pp. 439-440，2009 年 11 月



#### 附録 4 (本文 3-3 附録) 獲得外部資金

##### APPENDIX 4: Research grant

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

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 12-13 年度

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

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 13-14 年度

科学研究費補助金 基盤研究 (B)「異種環境負荷間のトレードオフを考慮した水環境改善対策の評価手法の確立」、研究担当者：花木啓祐 (代表) ほか、研究期間：平成 13-15 年度

科学研究費補助金 基盤研究 (A)「建物・街区・都市・地域の各規模にまたがる熱環境解析とアジアの巨大都市への適用」、研究代表者：花木啓祐、研究期間：平成 15-18 年度

科学研究費補助金 基盤研究 (B)「嫌気性及び好気性微生物を併用するテトラクロロエチレンの完全分解系の開発」研究代表者：矢木修身、研究分担者：栗栖太、研究期間：平成 16-17 年度

科学研究費補助金 若手研究 (B)「新規エストロジェン分解細菌を活用したエストロジェンの活性汚泥処理能力の向上化」研究代表者：栗栖太、研究期間：平成 16-17 年度

科学研究費補助金 基盤研究(B)「合流式下水道における未規制リスク因子の雨水時流出ダイナミクスの解明」、研究担当者：古米弘明 (代表) ほか、研究期間：平成 16-18 年度

科学研究費補助金 萌芽研究「活性汚泥中におけるアンモニア酸化細菌の種組成の解析と機能向上に関する研究」研究代表者：矢木修身、研究分担者：栗栖太、研究期間：平成 17 年度

科学研究費補助金 萌芽研究「湖沼微生物群の芳香環開裂酵素機能遺伝子プロファイリングに基づく有機物の特性評価」、研究担当者：古米弘明 (代表) ほか、研究期間：平成 17 年度

科学研究費補助金 基盤研究 (C)「アジアにおける水中病原微生物発生動向の比較研究」、研究代表者：大垣眞一郎、研究期間：平成 18 年度

科学研究費補助金 基盤研究(B)「水素制限培養による難培養性嫌気有機塩素化合物分解菌の制御と汚染浄化への活用」、研究分担者：栗栖太、研究期間：平成 18-19 年度

科学研究費補助金 萌芽研究「土壌における芳香族化合物分解の評価に機能遺伝子データ



を網羅的に用いる手法の開発」、研究代表者：栗栖太、研究期間：平成 18-20 年度

科学研究費補助金 基盤研究(A)「病原微生物のソーストラッキングを用いた公共財としての水の安全確保」研究代表者：大垣眞一郎、研究期間：平成 18-20 年度

科学研究費補助金 基盤研究(B)「合流式下水道雨天時越流水由来の未規制リスク因子の受水域における挙動解析」、研究代表者：古米弘明、研究期間：平成 19-20 年度

科学研究費補助金 基盤研究(B)「低炭素型都市の実現のための都市計画手法の適用効果の解析」研究代表者：花木啓祐、研究期間：平成 20-22 年度

科学研究費補助金 基盤研究(B)「中国におけるクリマアトラスを通じた都市熱環境配慮型都市開発の実現」研究分担者：花木啓祐、研究期間：平成 20-22 年度

科学研究費補助金 若手研究 (A)「嫌気ベンゼン分解促進因子の生理生態学的アプローチによる解明と汚染浄化手法への展開」、研究代表者：栗栖太、研究期間：平成 20-22 年度

科学研究費補助金 挑戦的萌芽研究「微生物叢ゲノム断片アイソトープアレイ環境汚染物質分解微生物の特定技術の開発」、研究代表者：栗栖太、研究期間：平成 21-22 年度

科学研究費補助金 基盤研究 (A)「雨天時下水道由来の健康リスク因子の動態評価手法の開発」、研究代表者：古米弘明、研究期間：平成 21-23 年度

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

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

厚生労働科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）「WHO 飲料水水質基準の改訂に対応する水道における化学物質等に関する研究」、分担研究者：国包章一、研究期間：平成 13-15 年度

厚生労働科学研究費補助金（化学物質リスク研究事業）「水道におけるフタル酸ジ-2-エチルヘキシルの濃縮機構等に関する研究」、主任研究者：国包章一、研究期間：平成 14-16 年度

厚生労働科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）「地理情報システムを用いた水道原水の保全に関する研究」、主任研究者：国包章一、研究期間：平成 14-16 年度

厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業）「クリプトスポリジウム症等感染リスクの評価手法の確立に関する研究」、主任研究者：国包章一、研究期間：平成 15-17 年度

厚生労働科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）「最新の科学的知見に基づく水質基準



の見直し等に関する研究」、主任研究者：眞柄泰基、分担研究者：国包章一ほか、研究期間：平成 16-18 年度

厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）「飲料水に係る健康危機の適正管理手法の開発に関する研究」、主任研究者：秋葉道宏、分担研究者：国包章一ほか、研究期間：平成 18-20 年度

厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）「飲料水の水質リスク管理に関する研究」、主任研究者：松井佳彦、分担研究者：国包章一ほか、研究期間：平成 19-21 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

環境省地球環境保全等試験研究費「水道水源水域等における親水性かつ難分解性有機化学物質の動態と水道のリスク評価ならびに制御に関する研究」、分担研究代表者：国包章一、研究期間：平成 13-15 年度

環境省地球環境保全等試験研究費（公害防止等に係るもの）「公共用水域の人畜由来汚染による健康影響リスクの解明と規制影響分析に関する研究」、分担研究機関代表者：国包章一、研究期間：平成 17-19 年度

環境省地球環境保全等試験研究費（公害防止等に係るもの）「水道水源水域等における生理活性物質の測定と制御に関する研究」、分担研究機関代表者：国包章一、研究期間：平成 16～18 年度

環境省地球環境保全等試験研究費（公害防止等に係るもの）「水道水源への人用医薬品等による微量化学物質の排出状況および存在状況と制御方法に関する研究」、分担研究機関代表者：国包章一、研究期間：平成 19～21 年度

環境省地球環境研究推進費「遺伝子組換え生物の開放系利用による遺伝子移行と生物多様性への影響に関する研究」（研究代表者：矢木修身）サブテーマ「導入遺伝子の挙動解明と微生物多様性に及ぼす影響評価手法の開発」、研究担当者：矢木修身、研究期間：平成 15-17 年度

環境省地球環境研究総合推進費「アジア太平洋地域を中心とする持続可能な発展のためのバイオ燃料利用戦略に関する研究」、研究分担者：花木啓祐、研究期間：平成 20-22 年度

環境省循環型社会形成推進科学研究費補助金「廃棄物発生抑制行動を推進する心理要因の構造化と市民協働プログラムの実践」、研究分担者：花木啓祐、研究期間：平成 21-23 年度

国土交通省建設技術研究開発費補助金「都市分散型水活用システムの地域住民の選好に基づく環境パフォーマンス評価」、研究分担者：古米弘明、研究期間：平成 20-21 年度



科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業(CREST)：「リスク管理型都市水循環系の構造と機能の定量化」、研究担当者：古米弘明（代表）ほか、研究期間：平成 14-19 年度

科学技術振興機構「熱帯地域に適した水再利用技術の研究開発」、研究分担者：古米弘明、研究期間：平成 20-21 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

科学技術振興調整費「戦略的研究拠点育成」「サステナビリティ学連携研究機構構想」、研究分担者：花木啓祐、研究期間：平成 17-21 年度

科学技術振興調整費「戦略的環境リーダー育成拠点形成」共鳴型アジア環境リーダー育成網の展開、研究分担者：花木啓祐、研究期間：平成 20-24 年度

文部科学省 21 世紀 COE プログラム「都市空間の持続再生学の創出」拠点リーダー：大垣眞一郎  
研究期間：平成 15-19 年度

ー若手奨励研究「高温接触酸化法による水溶性切削油廃液分解処理メカニズムとその活用に関する研究」、研究担当者：馮 欣

ー戦略研究「沿岸域における都市由来汚染物質の動態解明」、研究代表者：古米弘明

ー戦略研究「水辺の工業地帯（ブラウンフィールド）の再生モデルの構築」、研究分担者：栗栖太

ー戦略研究「21 世紀における巨大都市の水源環境の保全」、研究分担者：栗栖太

ー戦略研究「メダンを事例とした、投入資源制約下の適正成長戦略の構想」、研究分担者：栗栖太

グローバル COE プログラム「都市空間の持続再生学の展開」研究分担者：花木啓祐、古米弘明、研究期間：平成 20-24 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

受託研究（委託者：東京都）「高度処理における栄養塩除去機構解明と下水処理が与える環境負荷の解析に関する研究」、研究担当者：花木啓祐（代表）ほか、研究期間：平成 14 年度

受託研究（委託者：（独）土木研究所）「ダイオキシン汚染土壌の微生物浄化に関する研究」、



研究担当者：矢木修身、研究期間：平成 14-17 年度

受託研究（委託者：（財）地球環境産業技術研究機構）「新たな遺伝子資源の探索」、研究担当者：矢木修身、研究期間：平成 14-18 年度（NEDO 事業「生分解・処理メカニズムの解析と制御技術の開発」の分担研究として）

受託研究（委託者：東京都）「高度処理における効率的な栄養塩除去の機構解明と下水処理施設の評価手法に関する研究」、研究担当者：花木啓祐（代表）ほか、研究期間：平成 15 年度

受託研究（委託者：環境省地球環境局）「導入遺伝子の挙動解明と微生物多様性に及ぼす影響評価手法の開発」、研究担当者：矢木修身、研究期間：平成 15-17 年度（環境省地球環境研究推進費「遺伝子組換え生物の開放系利用による遺伝子移行と生物多様性への影響に関する研究」（研究代表者：矢木修身）の分担研究として）

受託研究（委託者：関西電力（株））「バイオレメディエーション技術（土壌汚染浄化）の開発研究」、研究担当者：矢木修身、研究期間：平成 15-16 年度

受託研究（委託者：東京都水道局）「研修・開発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」、研究担当者：大垣眞一郎、研究期間：平成 18 年度

受託研究（委託者：東京都水道局）「膜分離型スラリー状粉末活性炭処理に関する調査、研究担当者：大垣眞一郎、研究期間：平成 19 年度

共同研究（相手機関：岐阜県生物産業技術研究所）「生物の異種タンパク質発現系を利用したトリクロロエチレン（TCE）汚染浄化技術の開発、研究担当者：矢木修身、研究期間：平成 14 年度～平成 16 年度

共同研究（共同研究者：九州電力（株））「中圧紫外線ランプを活用したアオコ処理試験及び評価」、研究担当者：大垣眞一郎、研究期間：平成 18 年度

国際研究集会学振事業（日本学術振興会）「第 14 回水中の健康関連微生物国際シンポジウム」、研究担当者：大垣眞一郎、研究期間：平成 19 年度

（財）昭和シェル石油環境研究助成財団助成研究（萌芽研究）「下水処理における女性ホルモン分解能の強化」、研究代表者：栗栖太、研究期間：平成 14-15 年度

とうきゅう環境浄化財団 首都圏における多摩川およびその流域の環境浄化に関する調査・試験研究助成金：「粒状有機物から見た多摩川の生態学的連続性の評価」、研究代表者：古米弘明、研究期間：平成 17-18 年度

河川環境管理財団「河川におけるケイ酸など無機溶存物質の流出機構に関する研究」、研究代表者：古米弘明、研究期間：平成 18 年度

河川環境管理財団「大気由来の窒素に着目した流域の窒素収支に関する研究」、研究代表者：古米弘明、研究期間：平成 19-20 年度



クリタ水・環境科学振興財団「ベンゼン汚染の嫌気生物浄化を可能にする微生物と分解条件の解明」助成金、研究代表者：栗栖太、研究期間：平成 18-19 年度

財団法人日本環境整備教育センター助成金「合併処理浄化槽における医薬品類の除去特性の評価」、研究代表者：古米弘明、研究期間：平成19年度



附録 5 (本文 4-1 附録) 国内シンポジウム開催記録  
APPENDIX 5: Reports on RECWET symposium

水環境制御研究センター設立記念式典

および第 1 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)

場所：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

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、矢木修身教授の開会の辞、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き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。

## 第2回水環境制御研究センターシンポジウム

### 「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）

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 - 公衆衛生のための新しい手法 - ）

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

#### 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）

場所：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



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 T C E 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 T C E 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引き続いているようであった。

#### 第 4 回 水環境制御研究センターシンポジウム

##### 「東南アジアにおける水環境の現状と課題」

日時：平成 14 年 12 月 18 日（水）

場所：東京大学弥生講堂

プログラム：

開会の辞 花木啓祐 水環境制御研究センター

Nguyen Thanh Phuong, Vice Director, Aquaculture and Fisheries Science Institute, Cantho University, Vietnam.

“Aquaculture and Fisheries in the Mekong Delta, Viet Nam :a focus on inland aquaculture and capture fisheries.”

Sirintornthep Towprayoon, Associate Professor, Division of Environment Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand.

“The Anaerobic Digestion of Wastewater in Thailand”

Lee, Chung-Hak, Professor, Environmental Technology Laboratory, Seoul National University, Korea

“National Environmental R&D program in Korea and black box in the research on MBR”

原田秀樹 長岡技術科学大学 環境システム工学専攻 教授

「ヤムナ・アクション・プランと下水処理適正技術の開発」 (Development of Appropriate Technology for Sewage Treatment by India-Japan Collaboration)

大西邦亮 NJS コンサルタンツ 技術部長

「マレーシア下水処理場プロジェクト」

古米弘明 東京大学大学院工学系研究科 都市工学専攻 教授

「流域統合水管理の動向とその国際比較－東南アジアの水環境管理へ向けた視点」

閉会の辞 花木啓祐 水環境制御研究センター長



総合討論  
懇親会

開催記録：

アジア地域の水環境や水利用に関する現状と課題について、アジア諸国および日本の研究者、技術者に講演いただいた。研究者、実務者、エンジニア、学生など、広く様々な分野から 180 名を超える方々にご参加いただき、わが国の国際貢献に対する関心の高さを感じさせるものであった。東南アジア水環境制御研究センター（SACWET）をタイに設立したばかりの当センターであるが、この分野への貢献ができるよう、引き続き努力を続けていく所存である。

**第 5 回水環境制御研究センターシンポジウム**  
**「水環境中における微量汚染物質の挙動把握と対策技術」**

日時：平成 15 年 12 月 8 日（月）

場所：東京大学弥生講堂

プログラム：

開会の辞 大垣眞一郎 東京大学大学院工学系研究科長

高田秀重 東京農工大学農学部助教授

「Molecular markers を用いた微量汚染物質の起源・動態解明」

湯浅 晶 岐阜大学流域圏科学研究センター教授

「組成未知の自然由来有機物群(NOM)の分子量分布特性と吸着特性に基づく仮想成分マトリックス解析」

清水芳久 京都大学大学院工学研究科附属環境質制御研究センター助教授

「微量汚染物質の細胞膜透過性・生体への取り込み」

平石 明 豊橋技術科学大学エコロジー工学系教授

「複合微生物群集によるダイオキシンの分解」

中村寛治 栗田工業（株）研究開発本部サブリリーダー

「*Dehalococcoides* 属細菌を利用したクロロエチレン類の嫌気処理」

栗栖 太 水環境制御研究センター講師

「女性ホルモン・エストロジェンの活性汚泥による分解と分解微生物」

総合討論

閉会の辞 花木啓祐 水環境制御研究センター長

懇親会（於：東大生協農学部食堂）

開催記録：

第 5 回を迎えた水環境制御研究センターシンポジウムでは、微量環境汚染物質にテーマを絞り、第一線でご活躍の先生方をお招きし、ご講演いただいた。年末の多忙な時期であるにも関わらず、120 名を超える参加者があった。第 1 部では、微量環境汚染物質の環境中や生体への取り込みにおける挙動に関するご研究として、東京農工大学の高田秀重先生、岐阜大学の湯浅晶先生、京都大学の清水芳久先生に、また第 2 部では微量汚染物質への対策技術のうち、特に微生物を用いた技術について、豊橋技術科学大学の平石明先生、栗田工業の中村寛治先生にご講演いただいた。また、当水環境制御研究センターでも、女性ホルモン・エストロジェンの分解と分解微生物に関する研究を行っていることから、栗栖がその紹介をさせていただいた。総合討論においても、微量汚染物質に関する研究、さらに



は対策技術に関する研究を行っていく上で、今後どのようなことが必要になっていくかなど、活発な議論が交わされた。また、本シンポジウムにおいてご講演いただいた岐阜大学の湯浅先生は流域圏科学研究センターに、京都大学の清水先生は大学院工学研究科附属環境質制御研究センターに所属されておられ、当センターと関連のある先行研究センターとの連携を今後深めていく上でも意義のあるものであった。

## 第 6 回 水環境制御研究センターシンポジウム

### 「地下水・土壌汚染の生物学的浄化技術に関する特別講義」

日時：平成 16 年 9 月 28 日（火）

場所：東京大学工学部 1 4 号館 1 階 1 4 1 講義室

#### プログラム：

Prof. Stephen H. Zinder Cornell 大学微生物学教授（アメリカ）

"Genetics of Reductive Dehalogenating Bacteria, 'Dehalococcoides ethenogens "

（還元的脱塩素細菌デハロコッコイデス・エテノジェネスの遺伝子）

Stephen S. Koenigsberg, Ph.D. REGENESIS 社研究開発副社長（アメリカ）

"A Decade's Journey Through an Environmental Products Company, Substrates, Organisms and Diagnostics "（環境対応型商品（浄化用物質、微生物、診断法）開発 10 年の歩み）

#### 開催記録：

Zinder 先生は、嫌気微生物学の第 1 人者といえる先生で、これまで特にメタン生成菌の研究を多くされている。また近年、還元的脱塩素細菌の分離培養を行われ、クロロエチレン類の土壌・地下水浄化に関しても非常に大きな貢献をされている。今回の講演では、先生らにより世界で初めて分離培養された脱塩素細菌 *Dehalococcoides ethenogens* について、その分離までに至る経緯と、ゲノム解析について講演頂いた。難培養な細菌をいかにして純粋培養することに成功したか、努力とアイディアについて話され、またゲノム解析により脱塩素酵素をコードする遺伝子の特徴や、脱塩素能の獲得に至った経緯についての考察など、非常に興味深い話を聞くことができた。

Koenigsberg 博士は、REGENESIS 社の創設者の一人であり、土壌・地下水浄化技術の実用化の第 1 線で活躍されている。REGENESIS 社は、土壌・地下水浄化技術において今現在広く用いられているいくつかの有名な製品を商品として持っている。講演の内容はバイオ技術を用いたものに的を絞り、技術を実用化するために必要な考え方、研究者・開発者・施工者の望ましい関係について示されるとともに、代表的な嫌気バイオスティミュレーション用商品である HRC (Hydrogen release compound) の紹介、バイオオーグメンテーション用の *Dehalococcoides* を含む微生物製剤の紹介があった。ともに技術的な資料を交え、長所のみならず短所も含めて説明された。また、バイオレメディエーションにおける微生物モニタリングの具体例と活用法についても説明された。

## 第 7 回水環境制御研究センターシンポジウム

### 「微生物のモニタリングの最新技術と有害物質分解微生物の新機能」

日時：平成 16 年 12 月 15 日（水）

場所：東京大学弥生講堂

#### プログラム：

開会挨拶 花木啓祐 水環境制御研究センター長



## 第1部：微生物のモニタリング

那須正夫 大阪大学大学院薬学研究科 教授

「迅速高精度モニタリング技術の現状と今後」

江崎孝行 岐阜大学大学院医学研究科 教授

「系統マイクロアレイを用いる環境微生物相の網羅的解析」

和田 実 東京大学海洋研究所 助手

「海洋性発光細菌の生態と機能」

## 第2部：有害物質分解微生物

加藤暢夫 京都大学大学院農学研究科 教授

「脱窒性細菌による芳香族化合物の嫌氣的分解」

福田雅夫 長岡技術科学大学生物系教授

「PCB 分解細菌の分解遺伝子の重複と多様性」

山副敦司 東京大学大学院水環境制御研究センター 博士研究員

「ジベンゾフラン資化性菌によるダイオキシン類の分解」

総合討論 矢木修身 水環境制御研究センター教授

閉会挨拶 花木啓祐 水環境制御研究センター長

懇親会（於：フォーレスト本郷、東大正門前）

## 開催記録：

微生物の能力を用いて環境浄化を行う上で、環境中の微生物を検出しモニタリングすることは非常に重要な技術であり、またその技術は日進月歩の進歩を遂げている。今回のシンポジウムでは、有害物質の分解微生物についての講演とともに、微生物モニタリングをテーマとして開催した。第1部では微生物のモニタリング技術についてのこれまでの技術的進歩とその経緯についての解説が那須先生からなされ、また最新のモニタリング技法の紹介がそれぞれの講演者の先生よりなされた。江崎先生からは病原性細菌を標的としたrRNA 遺伝子標的のマイクロアレイを用いた検出技術を、和田先生からは、海洋発光細菌を検出する技術についてのお話があった。

第2部では、脱窒性細菌による芳香族化合物分解、PCB 分解、ダイオキシン分解についての講演から、それぞれの対象物質、分解条件のちがいによる研究成果の共通点・相違点を見ることができた。分解のメカニズムについての詳細な研究は学術的な価値も高く、さらにそれが汚染浄化の手法・技法の開発にも役立つものと期待される。ダイオキシン類分解については当センターより既往の研究をまとめるとともにわれわれの研究成果についても紹介させていただき、議論いただいた。

## 第8回水環境制御研究センターシンポジウム

「地下水利用における諸問題と地下水・土壌のバイオレメディエーションの現状」

日時：平成17年2005年11月24日（木）

場所：東京大学山上会館

## プログラム

開会挨拶 古米弘明 水環境制御研究センター長

第1部：地下水利用における諸問題

尾川 毅 環境省水・大気環境局土壌環境課地下水・地盤環境室長

「地下水汚染及び地盤環境の現状と課題」



古米弘明 東京大学大学院工学系研究科 教授・水環境制御研究センター長

「都市自己水源としての地下水の利用における諸問題」

国包章一 国立保健医療科学院水道工学部長・水環境制御研究センター客員教授

「地下水の飲料水利用の諸問題」

第2部：地下水・土壌のバイオレメディエーションの現状

大矢俊次 (株)荏原製作所 環境事業カンパニー産業水処理事業部

「土壌還元法（嫌氣的脱塩素）の適用実施例について」

石川洋二 (株)大林組 土木技術本部 環境技術部 グループ長

「油汚染のバイオレメディエーションの実際」

矢木修身 東京大学大学院工学系研究科水環境制御研究センター教授

「嫌気性微生物を活用するクロロエチレン類汚染土壌のバイオレメディエーション」

総合討論 矢木修身 水環境制御研究センター教授

閉会挨拶

懇親会（於：山上会館）

開催記録：

本シンポジウムでは、土壌・地下水について焦点を絞り、第1部では主に地下水について、その現状と利用についての講演とし、第2部では土壌・地下水汚染の生物学的浄化手法についての講演となった。地下環境はわかりにくいだけにそのモニタリングや利用法について、十分な調査や研究が必要であり、また汚染の浄化についても現実の問題だけに実際の浄化がすでに行われつつも、並行する形で基礎的研究も進められており、互いにフィードバックが求められているといえる。第1部では尾川氏より環境省による調査をとりまとめてお話いただいたのち、センター長の古米より都市域の地下水涵養とその利用を目指した研究について紹介させていただき、また当センター客員教授の国包からは地下水水源の汚染による水道事故の例を元に地下水利用の留意点が示された。第2部では、大矢氏、石川氏よりそれぞれ実際に浄化に生物学的手法を用いることの意義や、バイオレメディエーションの施工例の貴重なデータや結果の解析例などが紹介された。またセンターの矢木より、センターで行ってきた嫌氣的脱塩素についての基礎的な研究も発表させていただいた。

## 第9回 水環境制御研究センターシンポジウム

「水環境中の医薬品類の挙動」

日時：平成18年12月14日（木）

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 影山和郎 大学院工学系研究科副研究科長

錦見 端 ファイザー株式会社、日本製薬工業協会 環境安全委員会副委員長

「製薬メーカーの環境問題への取り組みの現状と今後」

山本敦子 (独)製品評価技術基盤機構化学物質管理センター

「国内外における医薬品類の分析方法」

高田秀重 東京農工大学助教授、水環境制御研究センター客員助教授

「水環境中における医薬品類、抗生物質の挙動」

鈴木 穰 (独)土木研究所上席研究員



「下水処理過程における医薬品の挙動」

浦瀬太郎 東京工業大学土木工学専攻助教授

「医薬品類の水処理プロセスでの分解、吸着、分離挙動」

総合討論 古米弘明 水環境制御研究センター教授

閉会挨拶 国包章一 国立保健医療科学院・水環境制御研究センター客員教授

懇親会

開催記録：

本シンポジウムでは水環境中の医薬品類の挙動をテーマに、メーカーをはじめ様々な研究機関等から講師を招き、最新、最先端の研究内容の講演が行われた。はじめに製薬メーカーを代表して錦見氏より医薬品の開発、製造、廃棄過程におけるメーカーの管理、処理への取り組みについてお話をいただいた。続いて山本氏から水環境中の医薬品類の微量分析方法の総括と今後の展望を、高田先生より水環境中に存在する医薬品類の種類、濃度分布、分解挙動について数年来の詳細な研究成果が示された。鈴木先生から下水処理過程における医薬品の除去についての発表をいただき、オゾンによる高度処理が医薬品類の除去には効果的であることが提案された。浦瀬先生には水処理での除去メカニズムと医薬品に関する有効な処理方法のまとめをいただいた。総合討論では活発な議論をもとにセンター教授の古米が今後医薬品類の生態系の影響評価を含めて医薬品類の排出や除去に関する研究をメーカー、研究機関が協力しながら着実に展開することが環境中の医薬品類の動態を理解し、管理制御するのに必要となるとまとめ、議論を締めくくった。

## 第 10 回水環境制御研究センターシンポジウム

「水道システムにおける微生物指標の活用と課題」

日時：平成 19 年 12 月 7 日(金)

場所：東京大学山上会館 201・202 会議室

プログラム：

開会の辞 大垣真一郎 水環境制御研究センター長

久保義哉 厚生労働省健康局水道課

「微生物に関連した水道水質管理の現状について」

遠藤卓郎 国立感染症研究所寄生動物部・部長

「水道システムにおける微生物モニタリングに求められるもの」

佐々木 隆 阪神水道企業団管理部・部長

「AOC（同化性有機炭素）の挙動と細菌類の再増殖」

春日郁朗 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻・助教

「生物活性処理における微生物群集の構造と機能」

ランチョンセミナー：

司会：国包章一 国立保健医療科学院・水環境制御研究センター客員教授

質疑応答

開催記録：

現在、水道分野では、従来の病原微生物指標に加え、病原性とは必ずしも直結しない従属栄養細菌にも注目が集まっている。このような背景を踏まえ、配水管路における微生物再増殖と安全性、指標微生物を用いた高度処理法の評価、生物処理技術などを取り上げ、水道原水から給水末端までの水道システム全体における微生物指標の活用と課題について議論すべく、シンポジウムを企画した。まずはじめに、厚生労働省健康局水道課久保善哉氏より、微生物に関連した水道水質管理の現状について紹介いただき、行政としての取り



組みと考え方についてお話しいただいた。国立感染症研究所の遠藤卓郎氏からは、病原微生物による汚染の管理の観点から、微生物指標のあり方について講演いただいた。阪神水道企業団・水道技術管理者・管理部長佐々木隆氏からは、同化性有機炭素（AOC）の浄水過程および送配水過程における挙動について調べた貴重なデータが示され、再増殖との関係についての研究結果が示された。また、本センターと研究協力を行っている東京大学都市工学専攻の春日郁朗からは、生物活性炭における微生物解析、とりわけアンモニア酸化古細菌についての話題提供をした。

今回のシンポジウムでは参加者を 30 名程度に絞り、講師と参加者との距離を近くし、より活発な議論に参加できることに重点を置いておこなった。このため講演後にランチョンセミナーを行い、さらに議論を深める場を設けた。今後どのような指標に注目すべきかということや、それをどのように実際の水道システムで活用するかということなどを中心に、水道システムにおける微生物指標の課題や、今後の研究の方向性についての活発な議論がなされた。

## 第 11 回水環境制御研究センターシンポジウム

### 「膜処理技術による水環境制御」

日時：平成 20 年 12 月 2 日（火）

場所：東京大学山上会館

プログラム：

開会挨拶 大垣眞一郎 水環境制御研究センター長

Prof Eun Namkung（Myongji大学環境生命工学科）

「Current Status and Future of Membrane Process in Korea」（英語講演）

糸川浩紀 日本下水道事業団技術開発部

「欧州における膜分離活性汚泥プロセスの動向」

岡村大祐 旭化成ケミカルズ（株）膜・水処理事業部

「アジアにおける膜分離プロセスの導入事例」

山本和夫 東京大学環境安全研究センター教授

「膜分離活性汚泥法の現在と未来」

Faisal Ibney Hai 東京大学環境安全研究センター

「Development of membrane based biological treatment process for textile wastewater」 総

合討論 村上孝雄 水環境制御研究センター客員教授・日本下水道事業団技術開発部長

開催記録：

膜分離技術は様々な分野での適用例が増えてきています。その中でも特に下廃水の処理にかかわる膜分離技術の適用に焦点を当て、最新の研究・開発動向、あらたな技術、今後の課題などを紹介していただき、今後の膜分離技術利用のあり方を探りました。韓国からは Myongji 大学 Eun Namkung 教授をお招きし、韓国における膜分離プロジェクトの紹介をいただきました。下水道事業団の糸川氏からは欧州の下水処理場における MBR の実態調査の結果を、旭化成ケミカルズの岡村氏からは、膜メーカーとして各種プラントへの導入事例の紹介をいただきました。また、当センターと研究協力をしている本学環境安全研究センターの山本、Hai からは新規膜分離プロセスの開発についての紹介をさせていただくとともに、膜利用の今後についての論点の提示をさせていただきました。総合討論では、日本、さらには日韓などアジア諸国がこの分野で先導的な役割を果たすべきだとの意見も得るなど、今後のあるべき姿について活発な議論が交わされました。



## 第 12 回水環境制御研究センターシンポジウム

### 「環境水・水道水・再生水の水質評価と有機物」

日時：平成 22 年 2 月 23 日(火)

場所：東京大学武田ホール

#### プログラム：

古米弘明 水環境制御研究センター・教授

「水道原水水質評価と水質変容ポテンシャル」

杉山裕子 兵庫県立大学人間学部

「FT-ICRMS を用いた河川水・湖水中有機物のキャラクタリゼーション」

今井章雄 国立環境研究所

「有機物リンケージに基づいた湖沼環境の評価」

春日郁朗 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻・助教

「生物活性処理における微生物群集の構造と機能」

#### 開催記録：

水にはさまざまな種類の有機物が溶存しています。水利用や水環境の保全を考える上では、溶存する有機物の量を総括的に捉えるだけでなく、その種類や、さらにはその安定性を理解していく必要があります。本シンポジウムでは、こうした水中有機物の分析方法や評価手法と評価結果の意味するものについての講演をいただき、議論を行いました。まずセンターから古米が、日本国内における各種水道原水の水質を比較評価した結果について紹介し、また平成 22 年度後半からスタートした CREST プロジェクトで取り組むこととなった「水質変容ポテンシャル」の考え方について紹介しました。杉山先生からは、水中の有機物を FT-ICRMS にて網羅的に分析する方法とその結果の解釈の仕方について紹介いただきました。また今井先生からは、水中溶存有機物の組成から、その由来についてのお話をいただきました。また本センター協力教員である春日からは、浄水処理において水道原水中の有機物を除去する役割を果たす生物活性炭における、微生物の種類とその機能についての研究結果を紹介させていただきました。



## 附録 6（本文 4-2 附録） 東南アジア水環境国際シンポジウム

### APPENDIX 6: Reports on International Symposium on Southeast Asian Water Environment

#### 第 1 回東南アジア水環境国際シンポジウム

センターの海外での活動の一環として第 1 回東南アジア水環境国際シンポジウム（First international symposium on Southeast Asian water environment- biodiversity and water environment - ）を 2003 年 10 月 24、25 の両日、タイ王国アジア工科大学院で開催した。この会議は文部科学省科学技術振興調整費「東南アジア水環境学際コンソーシアム形成」の助成を受けて東京大学が開催したものであり、当センターおよび東南アジア水環境制御研究センターも主催者の一翼を担った。

この会議にはオーストラリア、バングラディシュ、ブラジル、カンボジア、カナダ、フランス、インド、インドネシア、ラオス、マレーシア、ネパール、パキスタン、フィリピン、シンガポール、スリランカ、韓国、スイス、アメリカ、ベトナム、タイ、そして日本から合計 153 名の参加を得て行われた。「水環境と生物多様性」の副題の下、合計 65 編の論文が発表され、各セッションに分かれて問題を議論したのち、総括を行った。さまざまな水環境分野の課題のうち、以下の事柄の重要性が特に指摘された。

- ・ 自然の水域生態系の喪失
- ・ 農業と養殖との共生
- ・ 工業開発
- ・ 地下水に対する脅威
- ・ 不十分な環境基盤施設
- ・ 貧困問題の解決

なお、2004 年 12 月にはハノイ（ベトナム）で第 2 回のシンポジウムを開催することを計画している。

#### 第 2 回東南アジア水環境国際シンポジウム

昨年度の第 1 回に引き続き、第 2 回東南アジア水環境国際シンポジウム（The second international symposium on Southeast Asian water environment）を 2004 年 12 月 24、25 の両日、ベトナム・ハノイ市内のホテルにて開催した。この会議は文部科学省科学技術振興調整費「東南アジア水環境学際コンソーシアム形成」の助成を受けて東京大学が開催したものであり、当センターおよび東南アジア水環境制御研究センターも主催者の一翼を担った。また、現地ベトナムでの開催に際しては、共催者であるアジア工科大学ベトナム校の協力を得た。

この会議には 20 カ国から合計 181 名の参加を得て行われた。合計 62 編の論文が口頭発表により発表され、39 編のポスター発表も行われた。各セッションに分かれて問題を議論したのち、総括を行った。第 1 回と第 2 回のシンポジウムを評価し、以下の点において成果があったと総括された。

問題に対するより深い認識  
地域間の違いに関する認識  
異なった視点や考え方に対する相互理解  
深い議論が可能な形式ばらない雰囲気  
きちんとした分析方法による現実的な解決方法の提示  
アジアの研究者間のつながりの広まり



### 第3回東南アジア水環境シンポジウム

前述の文部科学省科学技術振興調整費によるプロジェクトは2年で終了した。しかしながら、引き続きシンポジウムの開催を期待する声も多く、また継続する意義も十分大きいと判断されたため、第3回のシンポジウムを開催するはこびとなった。第3回のシンポジウムは第1回のシンポジウム同様、タイ王国アジア工科大学院にて、2005年12月6-8日に開催した。今回のシンポジウムでは特に、1) 東南アジアにおける水環境保全、2) 地下水問題、3) 病原性汚染と健康関連微生物、の3テーマを中核的な課題としつつ、幅広く発表の公募を行った。公募から締め切りまであまり期間がなかったにもかかわらず多数の応募があり、3回目にしてある程度会議として定着してきていることを感じさせた。本シンポジウムは開発途上国からの発表に対し旅費・滞在費の支弁を行うことにより、優秀・重要な研究に対し発表の機会を与えることも重要な役割となっている。今回は10名の発表に対しサポートを行った。シンポジウムには100名を超える参加があり、合計40編の論文が口頭発表により発表され、27編のポスター発表も行われた。

### 第4回東南アジア水環境シンポジウム

第4回東南アジア水環境国際シンポジウム(The fourth international symposium on Southeast Asian water environment)を、当センターとアジア工科大学との共同主催で2006年12月6~8日にタイ王国アジア工科大学院にて開催した。この会議は2003,2004年に文部科学省科学技術振興調整費「東南アジア水環境学際コンソーシアム形成」の助成を受け第1回、第2回が開催され、その後も引き続き毎年開催しているものである。

今回も多数の論文の応募があり、その中から優れた論文34件を口頭発表に選定した。また20件のポスター発表もあった。このほか、山梨大学COEプロジェクト"Integrated River Basin Management"の特別セッションや、また並行開催として東北大学と愛媛大学による研究プロジェクトRR2002のワークショップも行われた。

シンポジウム初日のField Tripは、Pa Sak Jolasid Damの見学が行われた。2日目の朝には東北大学の太田達夫教授より"Let's consider water utilization system from a viewpoint of regional sustainable development in southeast asia"と題した基調講演がおこなわれ、3日目昼まで1日半にわたり口頭発表・ポスター発表がなされて活発な議論が交わされた。最優秀ポスター賞の審査も参加者の投票により行われた。

### 第5回東南アジア水環境シンポジウム

第5回のシンポジウムは、当センターとタイのチェンマイ大学工学部、アジア工科大学の共同主催にて、2007年11月6-8日にタイ王国チェンマイ市のグリーンレイクリゾートホテルにて開催した。開催に当たっては、チェンマイ大学の多大なる支援を受けた。

今回も多数の論文の中から優れた論文33件を選定し口頭発表がなされた。このうち22件の発表者は開発途上国からの参加であり、旅費と滞在費のサポートを行った。論文の選定は第5回よりInternational Reviewing Committeeを組織し、より国際シンポジウムにふさわしいものとした。また今回、ポスター発表の申込も多く、40件を数えた。

シンポジウム初日には、恒例のField Tripも行われ、チェンマイ近郊の工業団地の廃水処理施設や、公共の下水処理場の見学が行われた。2日目の朝には山梨大学の砂田憲吾教授より"Water Related Issues in the Asian River Basins"と題した基調講演がおこなわれ、3日目昼まで1日半にわたり口頭発表・ポスター発表がなされて活発な議論が交わされた。最優秀ポスター賞の審査も参加者の投票により行われ、会期最後のFarewell Lunchで3名の受賞者が発表された。3日間を通し、14ヶ国100名を超える参加があった。



## 第6回東南アジア水環境シンポジウム

インドネシアのバンドン工科大学がホストとなり、当センターとアジア工科大学の共同主催にて、2008年11月29-31日にインドネシア・バンドン市内のジャヤカルタホテルにて開催した。

投稿論文数は年々増加しており、口頭発表に対する投稿は80編を超え、さらにポスター発表への投稿も多くあった。国際査読委員による査読とプログラム委員会による編成で、最終的には42編の口頭発表と47編のポスター発表が行われた。口頭発表のうち22件の発表者は開発途上国からの参加であり、旅費と滞在費のサポートを行った。

シンポジウム初日には、恒例のField Tripも行われ、バンドン近郊のダム貯水池や、cleaner productionの取り組みを行う工場の見学が行われた。2日目の朝にはシンガポール・ナンヤン工科大のNg Wun Jern教授より“energy for and from wastewater treatment”と題した基調講演がおこなわれ、3日目昼まで1日半にわたり口頭発表・ポスター発表がなされて活発な議論が交わされた。最優秀ポスター賞の審査も参加者の投票により行われ、会期最後のFarewell Lunchで3名の受賞者が発表された。3日間を通し、136名の参加があった。

なお、第7回シンポジウムは2009年10月28-30日、タイ・アジア工科大学にて開催予定となっている。

## 第7回東南アジア水環境シンポジウム

これまで共同主催してきたアジア工科大学が開学50周年を迎えることから、アジア工科大学が開学50周年記念イベントの1つとして位置づけ、同大学にて2009年10月28-30日に行われた。

今回のシンポジウムでは、言葉の壁が多少あっても活発な議論ができるポスター発表の利点に着目し、ポスター発表を口頭発表と同等に扱った。数多くの投稿の中から62件の発表を採択した。1日目のField Tripでは、バンコクにおける運河のサステナブル開発プロジェクトや、川のエコツーリズムなどが行われた。2日目朝には、Takashi Asano カリフォルニア大学デービス校名誉教授、Chongrak Polprasert タマサート大学教授、大垣眞一郎国立環境研究所理事長による基調講演が行われ、午後より一般発表が行われた。3日間を通して、260名もの参加者があり、本シンポジウム最大の会議となった。

また今回のシンポジウムより、シンポジウムの創設者である大垣眞一郎先生を記念した表彰制度“Award of Asian Young Professional on Water Research”が創設された。投稿された論文およびシンポジウムでの発表に基づいて審査が行われ、3名の若手研究者に対して授与された。受賞者には記念のメダルが授与されたほか、次年度シンポジウムでの発表資格が与えられた。

なお、第8回シンポジウムは2010年10月24-26日、タイ・ソクラ王子大学との共催によりプーケット島にて開催予定となっている。









RFC  
WET

The logo consists of the letters 'RFC' stacked above 'WET'. A horizontal line, colored with a blue-to-yellow gradient, passes through the middle of the 'R' and 'F' in 'RFC'. The letters are in a blue, sans-serif font.