

# Procedure of Quantitative Microbial Risk Assessment of Water -1st CREST Lecture-

**Representative:** Sadahiko ITOH

**Date:** March 21<sup>st</sup>-22<sup>nd</sup>, 2012

**Place:** Room 312, Kyoto University at Katsura, Japan

**Organized by** the Global COE Program “Global Center for Education and Research on Human Security Engineering for Asian Megacities” and the Core Research for Evolutional Science and Technology (CREST) under the project named as “New Water Reuse System using Urban Aquifer with Advanced Risk Management”

**Number of Participants:** 19

**Participants:** Sadahiko Itoh (Program Leader, Prof., GSGES), Yugo Takabe (Postdoctoral fellow, GSGES), Songkeart Phattarapattamawong (Postdoctoral fellow, GSGES), Taku Kanami (Tokyo Metropolitan Gov.), Taketoshi Shimizu (Kobe City), Yumie Kitahara (Ibaraki Prefectural Gov.), Dai Shimazaki (National Institute of Public Health), Sou Fujiwara (National Institute of Public Health), Syunichirou Fujiwara (Kyoto City), Akio Ogura (Kyoto City), Rie Motoyama (Hanshin Water Supply Authority), Hirofumi Tsutsui (Kochi University), Ichiro Takimoto (Osaka Water Supply Authority), Kazuo Ogasawara (Osaka Water Supply Authority), Naoyuki Yamashita (Lecturer, Dept. of Environ. Eng.), Hidenori Harada (Assistant Prof., Graduate School of Global Environmental Studies), Tomoya Kodera (B4, Dept. of Eng.), Santimahakullert Kanoknit (M1, Graduate School of Global Environmental Studies)

## Purpose

The lecture entitled “Procedure of Quantitative Microbial Risk Assessment of Water -1st CREST Lecture-” was held at room 312 on June 21<sup>st</sup> to 22<sup>nd</sup>, 2012. This lecture was held in order to share the procedure of Quantitative Microbial Risk Assessment (QMRA) to quantify microbial risk in drinking water and re-used water with all participants. All participants have learned the procedure and techniques using a software of Crystal Ball.

## Achievement and Results

In the lecture, Prof. Sadahiko Itoh, the project leader of the CREST project, explained the procedure of the QMRA with having a technical support by Ms. Liang Zhou, a research assistant of the CREST project. All participants including researchers from universities and National Institute of Public Health, and staffs of water supply in municipal governments have learned the detailed procedure using a software of Crystal Ball. The content of the lecture were as follows.

1. Calculation of probability of infection.
  - 1) Monte Carlo simulation,
  - 2) Bootstrap sampling.
2. Sensitivity analysis and uncertainty analysis.
3. Technical problems in the QMRA.

- 1) Non-boiled water consumption,
  - 2) Point estimate and the Monte Carlo simulation,
  - 3) Data paring method,
  - 4) Concentration interpolation method for data below detection limit.
4. Perspectives of QMRA and water safety plan.
    - 1) The QMRA tool,
    - 2) Change of microbial water quality index,
    - 3) Usage of the QMRA in the water safety plan.



Participants in the lecture / Room 312

# 水の定量的微生物リスク評価手法に関する講習会 -第1回戦略的創造研究推進事業講習会-

代表者： 伊藤 禎彦  
開催日時： 2012年3月21日～22日  
開催場所： 京都大学桂キャンパス312室

主催： 京都大学グローバルCOEプログラム「アジア・メガシティの人間安全保障工学拠点」、戦略的創造研究推進事業「都市地下帯水層を利用した高度リスク管理型水再利用システムの構築」

参加人数： 19名

主な参加者： 伊藤禎彦(研究代表者,教授,地球環境学堂), 周靨(修士2年,都市環境工学専攻), Songkeart Phattarapattamawong(特定研究員,地球環境学堂), 高部祐剛(特定研究員,地球環境学堂), 金見拓(東京都), 清水武俊(神戸市), 北原由美恵(茨城県企業局), 島崎大(国立保健医療科学院), 藤原壮(国立保健医療科学院), 藤原俊一郎(京都市), 小倉明生(京都市), 本山りえ(阪神水道企業局), 筒井裕文(高知大学), 瀧本一郎(大阪広域水道企業団), 小笠原和雄(大阪広域水道企業団), 山下尚之(講師,都市環境工学専攻), 原田英典(助教,地球環境学堂), 古寺倫也(学部4年,工学部), Santimahakullert Kanoknit(修士1年,地球環境学堂)

## 目的・概要

本講習では、戦略的創造研究推進事業「都市地下帯水層を利用した高度リスク管理型水再利用システムの構築」の到達目標に鑑み、水道水や再生水に含まれる病原性微生物に関するリスクを定量し管理するための手法である「定量的微生物リスク評価(Quantitative Microbial Risk Assessment, QMRA)」を理解・普及を目的として行った。特に、このQMRA手法を理解し、実務に導入してもらうことを念頭に講習を進めた。

## 講習会の様子・得られた成果

講習会では、伊藤禎彦研究代表者よりQMRAの具体的手順を説明しつつ行われた。このとき、CRESTのRAである周靨が技術的なサポートを行った。参加者は、大学の教員・研究者、国立保健医療科学院の研究者、各地の水道事業者の技術者等であった。受講者は、各自のパソコンを持ち込み、ソフトウェアCrystal Ballを使用して実践の手順を学んだ。講習の具体的内容は以下の通りである。

1. QMRAによる感染確率の計算手順
  - 1)モンテカルロシミュレーションのイメージ
  - 2)ブートストラップサンプリングの考え方
2. QMRAにおける感度分析と不確実性分析
3. QMRAにおける技術的諸課題と対応方法

- 1)非加熱飲料水消費量データ
  - 2)点推定とモンテカルロシミュレーション
  - 3)項目間の相関
  - 4)分布形を利用するシミュレーションとデータそのものを用いるシミュレーション
  - 5)データペアリング法
  - 6)検出限界以下データへの補間
4. 展望
    - 1)QMRA tool
    - 2)微生物的水質指標の変遷
    - 3)水安全計画上の活用方法



講習会の様子