

# Procedure of Quantitative Microbial Risk Assessment of Water -2nd CREST Lecture-

**Representative:** Sadahiko ITOH

**Date:** December 13, 2012

**Place:** Room 152, 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:** 16

**Participants:** Sadahiko Itoh (Program Leader, Prof., GSGES), Songkeart Phattarapattamawong (Postdoctoral fellow, GSGES), Kentarou Kobayashi (Toray Industries, Inc.), Kou Hosoda (Kyoto City), Yukiko Ishihara (Osaka Water Supply Authority), Mika Sata (Tokyo University), Akihiko Hata (Tokyo University), Yumiko Ohkouchi (Assistant Prof., Graduate School of Global Environmental Studies), Yasuhiro Asada (Assistant Prof., Dept. of Eng.), Liang Zhou(D1, Dept. of Eng.), Thuangsit Denpetkul (D1 Dept. of Eng.), Santimahakullert Kanoknit (M2, Graduate School of Global Environmental Studies), Shingo Ito (M1, Graduate School of Global Environmental Studies), Keita Matsudate (M1, Dept. of Eng.), Keita Kunimoto (B4, Dept. of Eng.), Tomohiro Nakanishi (B4, Dept. of Eng.)

## Purpose

The lecture entitled “Procedure of Quantitative Microbial Risk Assessment of Water -2st CREST Lecture-” was held at room 152 on Dec. 13, 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 and students from universities 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 152

# 水の定量的微生物リスク評価手法に関する講習会 -第2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12月13日  
開催場所： 京都大学桂キャンパス152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： 16名

主な参加者： 伊藤禎彦(研究代表者,教授,地球環境学堂), 周靚(博士1年,都市環境工学専攻), Songkeart Phattarapattamawong(特定研究員,地球環境学堂), 小林憲太郎(東レ(株)), 細田 耕(京都市), 石原裕希子(大阪広域水道企業団), 佐田美香(東京大学), 端昭彦(東京大学), 大河内由美子(助教,地球環境学堂), 浅田安廣(助教,工学研究科), Thuangsit Denpetkul(博士1年,工学研究科), Santimahakullert Kanoknit(修士1年,地球環境学堂), 伊藤慎吾(修士1年,地球環境学堂), 松館圭太(修士1年,工学研究科), 國本啓太(学部4年,工学部), 中西智宏(学部4年,工学部)

## 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である周靚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・学生、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