

第2回・流域圏学会・総会・学術研究発表会・プログラム（案-16）

日時： 平成24年9月29日(土) 09:30～17:40

場所： 国立高知工業高等専門学校 図書館ホール

第二回・流域圏学会・総会・学術研究発表会は山・川・海をつなぐ流域圏に係る研究や社会活動に携わっている関係者(Stake Holder)の横断的な意見や情報の交流を深める場になることを目的として、平成24年9月29日(土) 09:30～17:40に国立高等専門学校機構 高知工業高等専門学校 図書館ホールにて開催されます。翌日の9月30日(日)には高知市を代表する鏡川と全国で水質 No.1 になった清流・仁淀川の現地見学会も予定していますので、ふるってご参加ください。

注) 9月29日(土)のユースセッションとポスターセッションおよび企画セッションは一般公開され参加費無料です。9月30日(日)の現地見学会もボランティア会員等の自家用車に同乗されれば無料ですが、人数確認のために9月29日 17:30-17:35 フィールド・エクスカーショント「鏡川」ガイドンス 高知県河川課(下本 聖憲)終了直後までに会場受付で参加申し込みを行って下さい。RECCA 高知セミナー(3)も一般公開対象です。

【主催】流域圏学会

【共催】国立高知工業高等専門学校

【後援】高知工科大学、高知県立大学、高知大学

【後援】高知県・高知県教育委員会・高知市教育委員会

プログラム

9月29日(土)

09:30- 受付

10:00-10:05 **開会挨拶** 流域圏学会会長(松下 潤)

10:05-10:45 **ユースセッション:環境と災害 ～地域の取り組み～** 座長(案): 魚と山の空間生態研究所(山下慎吾)

10:05-10:25 Y-1: 須崎高校防災プロジェクト始動 ～一人ひとりが防災リーダーになるために～

○岡平 千穂(高知県立須崎高等学校防災プロジェクトチーム代表)○又川 真夕(同)○今津 奈美(同)

10:25-10:45 Y-2: 四万十川とその支流における水の濁りと化学物質

○高橋蒼(高知県立四万十高等学校・自然環境コース3年)、新玉悟(同)

10:45-11:00 休息

11:00-12:00 **総会**

12:00-14:00 **昼食・ポスターセッション・企画セッション**

12:00-13:00 **ポスターセッション: 座長・進行(案): 高知県立大学 (一色)**

P-1: ADCPを用いた流況と河床移動速度の同時計測技術の四万十川洪水への適用

○竹内 慈永(高知高専専攻科)、岡田 将治(高知高専)

P-2: 簡易水理解析と河川カルテによる中小河川の効率的な維持管理手法の検討

○山崎 廣(高知高専)、和泉 征良(高知高専専攻科)、岡田 将治(高知高専)

P-3: ADCPの散乱強度を用いた浮遊土砂量推定に関する基礎的研究

○地曳 海渡(高知高専)、竹内 慈永(高知高専専攻科)、岡田 将治(高知高専)

P-4: 土佐湾足摺岬沖の鉛直方向の海水温変化

○村田 圭佑、村上 雅博(高知工科大学)

P-5: 耐塩性植物を用いた栽培実験

○中曾 拓人(高知工科大学)、北村 沙紀(高知大学大学院)、千頭 麻子(三裕コンサルタント)、村上 雅博(高知工科大学)

P-6: 地域を巻き込んだこども防災キャンプの実施による防災教育の実践

○花岡 和孝(高知高専)、岡田 将治(高知高専)、西原 三登(南国市危機管理課)

13:00-14:00 **企画セッション(☆ポスター)RECCA(高知)セミナー(2)2012** コーディネーター: 農業環境技術研究所(西森)

※講演(1): R-1: 西南日本・高知県における温暖化適応策研究:RECCA 高知の概要

○西森 基貴(農業環境技術研究所)

※講演(2): R-2: 気候変動適応策の合意形成のための意識モデルの提案

○植本 琴美、那須 清吾(高知工科大学)

☆RECCA(高知)ポスターセッション

R-3: 気候変動による早明浦ダム貯水量の将来変化の推定

○井芹 慶彦(東京工業大学大学院)、白羽 陽藏(東京都水道局)、藤村 和正(明星大学)、村上 雅博(高知工科大学)、鼎 信次郎(東京工業大学大学院)

	R-4: 瀬戸川流域における低水流出解析及び高知市と高松市の渇水発生に関する一考察 ○藤村 和正（明星大学）、村上 雅博（高知工科大学）、井芹 慶彦（東京工業大学大学院）、鼎 信次郎（東京工業大学大学院） R-5: 低気圧に伴って高知県に発生した短時間強雨のパターン分類 ○比嘉美那子、佐々浩司（高知大学） R-6: 台風によって高知県に発生した短時間強雨のパターン分類 ○牧草 ひとみ（高知大学大学院）、佐々 浩司（高知大学） R-7: 土佐湾海面温度の時空間変動が沿岸平野部に及ぼす影響 ○細川 忠幸（高知工科大学）、北村 砂紀（高知大学大学院）、村上 雅博（高知工科大学） R-8: 高知城内堀の水質モニタリング ○押谷 優、浦安 慧、岡田 雄也、中曽 拓人、細川 忠幸、村田 圭佑、藤原 友佳、村上 雅博（高知工科大学） R-9: 石土池ホテイアオイ越冬原因と増殖経路の特定 ○岡田 雄也、押谷 優、浦安 慧、中曽 拓人、細川 忠幸、村田 圭佑、酒井 啓、村上 雅博（高知工科大学） R-10: 水温変化による魚の活動と濁度の関係及び高知城堀の水質 ○浦安 慧、中曽 拓人、酒井 啓、村上 雅博（高知工科大学） R-11: 高知城堀水中の非イオン性界面活性剤の挙動 ○一色 健司、中西 伊代（高知県立大学）、 R-12: 地球温暖化の影響下にある高知県大豊町・梶ヶ森山頂の冬期降水中の生物多様性に影響を与える有害金属の湿性降下 ○今井正二（徳島大学）、佐名川洋右（徳島大院総）、北条正司（高知大理） R-13: 希硝酸の酸化力の高揚現象を利用した室戸海洋深層水中への貴金属の溶解 ○北條 正司（高知大理）、氏家 由貴（高知大院理）、坪田 昇平（高知大理）、田村 美果（高知大理） R-14: ワシントン州エルワダム撤去と鮭のハビタット再生 ○西谷 智子、押谷 優、村上 雅博（高知工科大学） R-15: 小水力発電による減水が溪流生態系に及ぼす影響 ～影響評価研究の計画概略～ ○一柳 英隆（九州大学工学研究院）、皆川 朋子（熊本大学工学部）、中島 淳（福岡県保健環境研究所）、林 博徳（九州大学工学研究院）、大山 璃久（九州大学工学部）、島谷 幸宏（九州大学工学研究院）
14:00-15:40	一般セッション・講演 座長(案):高知工科大学（村上） S-1: 北海道とメコン川流域におけるダム開発と淡水魚類 ○福島 路生（国立環境研究所） S-2:高知県の小水力発電と産官学民地域連携 ○篠 和夫（前・高知大農学部長、高知小水力利用推進協議会・会長）、菊池 豊（高知工科大学） S-3:地域の課題解決に向けた大学と自治体の新たな連携―「糸島市九州大学連携研究助成」事業を事例に― ○渡邊 孝司、島谷 幸宏、藤本 稯彦、山下 輝和、安永 文香（九州大学大学院工学研究院環境社会部門） S-4: 東日本大震災からの復興計画の課題と展望 ～久慈市・釜石市での支援活動をふまえて～ ○松下 潤（芝浦工業大学） S-5: 東日本大震災岩手県陸前高田市津波災害の視点と論点 一復興のためのまちづくりに必要なこと ○松岡 勝実（岩手大学）、池田 誠（東洋大学）、藤村 和正（明星大学）、森 俊勝（構造計画研究所）
15:40-14:50	休憩
15:50-16:50	企画セッション(1) パネルディスカッション「流域圏とのつながり：環境と教育」 コーディネーター：高知大学（森 牧人） K-1: 高知自然学校構想の提言とその後について ○瀬沼 健（高知県教育委員会事務局生涯学習） K-2: JABEE 認定技術者教育プログラムとは～高知大学農学部農学科流域環境工学コースの場合～ ○松本 伸介、森 牧人（高知大学農学部） K-3: 高知工科大学環境理工学群の環境プログラムについて ○中根 英昭（高知工科大学）
16:50-17:30	企画セッション(2)：基調講演 座長：松田 誠祐 「川と共に生きる」～東日本大震災で考えたこと～ ※青山 俊樹（流域圏学会・顧問、(前)水資源開発機構・理事長、(元)国土交通省・次官）
17:30-17:35	R-16: フィールド・エクスカージョン「鏡川」ガイドンス 高知県河川課（下本 聖憲）
17:35-17:40 表彰セレモニー	〔表彰委員会〕
17:40-17:45 閉会挨拶	<調整中>
19:00-21:00	懇親会（高知市内：土佐料理） 注1）9月29日（土）の昼食は、高知高専の食堂が営業していないため、近隣（空港）のレストラン等が受付で弁当を事前に予約してください。 注2）9月29日（土）の懇親会への参加受付は、ポスターセッションが始まる12時までとします。

9月30日（日）フィールド・エクスカーション（鏡川・仁淀川の見学ツアー）とセミナー（RECCA 高知）

〔第一部〕 鏡川〔案内：高知県・河川課〕

09:00〔集合〕高知市路面電車県庁前→（県民文化ホール前を通り抜け徒歩5分）〔三翠園南の鏡川河川敷広場〕

09:00-10:30 鏡川河口部→鏡川橋→鏡ダム

10:30-11:15 鏡ダム見学

11:15-12:00 移動：鏡ダム→〔仁淀川・土佐和紙工芸村〕

〔第二部〕 仁淀川〔案内：国土交通省・高知河川国道事務所〕

12:00-13:00 昼食〔土佐和紙工芸村〕

13:00-15:00 仁淀川見学（仁淀川橋→八田堰→奥田川排水機場→仁淀川河口）

15:00-15:45 移動：仁淀川河口→黒潮ライン→桂浜→高知高専/高知空港

〔第三部〕 文科省・RECCA(高知)セミナー(3) 〔高知高専：16:00-18:15〕専攻科棟 4F 講義室 1

「流域圏における河川・ダム・淡水魚類と社会の共存関係」～新エネルギー・小水力開発と河川魚類生態系保全～

16:00-16:05・「RECCA(高知)における水分野の役割と意義」	西森 基貴（農業環境技術研究所）
16:05-16:15・「温暖化と四万十川の長期水温変化」	福永 泰久（高知工科大学）
16:15-16:25・「高知県の河川と鮎の再生」	高橋 勇夫（たかはし河川生物調査事務所）
16:25-16:35・「高知県の河川を回遊する淡水生物と環境学習」	山下 慎吾（魚と山の空間生態研究所）
16:35-16:45・「小溪流に設置した小水力発電施設が生態系に及ぼす影響と評価」	一柳 英隆（九州大学）
16:45-16:55・「糸島市の小水力発電と産官学民地域連携」	渡辺 孝司（九州大学）
16:55-17:05・「高知県の小水力発電と産官学民地域連携」	菊池 豊（高知工科大学）
17:05-17:15・「ドナウ川フロイデナウ・ダムと多自然型魚道」	藤村 和正（明星大学）
17:15-17:25・「ワシントン州エルワダム撤去と鮭のハビタット再生」	西谷 智子（高知工科大学）
17:25-17:35・「北海道とメコン川流域におけるダム開発と淡水魚類」	福島 路生（国立環境研究所）
17:35-18:15・「流域圏における河川とダムと淡水魚類と社会の共存関係」	総合討議・モデレーター：高知工科大学（村上 雅博）

※1：18:50 高知-20:15 羽田 [ANA568]、19:05 高知-20:25 羽田 [JAL1492]

※2：19:10 高知 19:55 伊丹 [ANA1616]

※3：18:00 高知 18:55 福岡 [JAL3588]、10:20 高知 11:15 福岡 [JAL3582]

※青山俊樹 顧問・来歴

京都大学大学院修了後、建設省に入省。東北地方建設局長、河川局長等を経て、1999年（平成11年）に技監。2002年（平成14年）7月から国土交通事務次官を務め、2003年（平成15年）7月に退官。退官後は財団法人国土技術研究センター顧問を経て、2004年（平成16年）より水資源機構理事長を務める。〔平成24年4月より流域圏学会・顧問に就任〕



高知工業高等専門学校 へのアクセス



第二回流域圏学会・大会実行委員長・岡田 将治

783-8508

高知県南国市物部乙 200-1

独立行政法人 国立高等専門学校機構

高知工業高等専門学校 環境都市デザイン工学科

Tel.&Fax.(Lab.) : 088-864-5654

E-mail : okada@ce.kochi-ct.ac.jp

参加要領

1. 学術研究発表会の参加費他〈特別講演およびポスターセッションとユースセッション(小・中・高校生の発表)は一般公開(参加費無料)されます〉

●受付で大会参加登録をしてください。参加費は当日会場にて支払い、領収書をお受け取りください。

一般・会員 3000 円、 学生(大学院生を含む) 1500 円

●懇親会費は、一般・会員 5,000 円、 学生(大学院生を含む) 2,500 円。

●所属機関長宛の出張依頼書が必要な方は、返信封筒にご本人の宛先と 80 円切手をのり付けして、流域圏学会事務局にご請求ください。

2. 総会・学術研究発表会場(国立高知高等専門学校)へのアクセス・交通手段(下段の地図参照)

3. 総会・学術研究発表会に関するお問い合わせ

流域圏学会 第2回総会・学術研究発表会 実行委員長 岡田 将治

〒783-8508 高知県南国市物部乙 200-1

(独)国立高等専門学校機構 高知工業高等専門学校 環境都市デザイン工学科

Tel.&Fax.(Lab.): 088-864-5654

E-mail: okada@ce.kochi-ct.ac.jp

4. 学術研究発表会原稿の募集と提出について

第2回学術研究発表会(9月29日(土)、高知工業高等専門学校)への講演申し込みを御希望の方は、下記の原稿執筆要領に従いまして、要旨集の原稿をご提出いただきますよう、お願い申し上げます。

① 期限:平成24年7月31日(月)必着<原則、電子メールの添付ファイル(Microsoft WORD)での投稿をお願いします>

② 郵送先・電子メール宛先:

四万十・流域圏学会事務局 高知工科大学 環境理工学群 村上研究室

〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮の口185

TEL;0887-57-2418, FAX;0887-57-2420, E-mail;murakami.masahiro@kochi-tech.ac.jp

③ 原稿枚数:A4版、2ページ(口頭発表・ポスター発表とも)

【注意】A4版で提出していただき、そのままの大きさでオフセット印刷をします。電子メールの添付ファイルでの原稿提出を基本とします。ワード(Microsoft WORD)の添付ファイルは、要領1.4MB以内の、ファイル名のフォーマットは[氏名(フルネーム)+日付(2012.7.31)]、送付された添付ファイルを直接に開いてそのまま自動的にプリントアウトしたもの(事務局では一切の編集を加えません)を予稿集にオフセット印刷しますので、原稿内容とフォーマットに係わる全ての責任は筆者に属します。

④ 書式等[ワードで作成された投稿原稿サンプル(テンプレート)をご希望の方は上記②宛先までメールで連絡]

●原稿の総ページ数:A4版2枚(本文中の活字サイズ:10pt、章題:ゴシック体、本文:明朝体)

●頁マージン設定:上・下・左・右隅のすべてを25mmの余白

●段落/行間⇒固定値14pt

●題名(12pt活字・ゴシック体、ボールド、センタリング)⇒一行あけて氏名(所属)

●氏名(所属)(10pt活字・ゴシック体、登壇者(講演者)に○印、センタリング)⇒一行あけて本文

●発表は原則として未発表のもので、一人一題(発表者)に限り、投稿された原稿は返却しません

⑤ 発表方法:講演(口頭発表)セッションにはPCプロジェクター(Windows)を準備しています。USBフラッシュメモリを持参の上、発表前の休憩時間等を利用して備え付けのPCの画面上にインストールして作動確認を行って下さい。ポスターセッションにおいては要旨の他、各自のポスター(A0サイズ1枚のスペース)を準備いただき、受付の指示により指定のボード上にポスターセッションの開始時間以前に張り付けておいて下さい。代表者によるプレゼンは表彰委員会による優秀(ポスター)賞の審査対象となっています。

⑥ 発表時間:講演は1題につき20分(発表10分、質疑・応答10分)以内です。発表者数によって多少の変更があり得ます。ポスター発表は番号順に一件当たり2~3分間のプレゼンを各位のポスター掲示版の前で行っていただきます。

⑦ 発表者:登壇者は(四万十)流域圏学会の会員(発表申込と同時の入会受付も可)に限ります。ただし、プログラムに記載する連名者は原則筆者以外に3名を限度とします。

注)内容やスケジュールから判断して講演(口頭発表)からポスターセッションに又はその逆に変更させていただくことがあります。変更がある場合は、事務局から事前に連絡させていただきます。

学会事務局(村上) Tel. 0887-57-2418 (Murakami.Masahiro@kochi-tech.ac.jp)

文部科学省委託事業「気候変動適応研究推進プログラム」

Research Program on Climate Change Adaptation (RECCA)

流域圏にダウンスケーリングした気候変動シナリオと高知県の適応策（RECCA 高知）

RECCA(高知)H24 年度公開セミナー(3)

「流域圏における河川とダムと淡水魚類と社会の共存関係」

～新エネルギー・小水力開発と河川魚類生態系保全～

【日時】平成 24 年 9 月 30 日(日) 16:00-18:15

【場所】国立高知工業高等専門学校 [専攻科棟 4F 講義室 1]

【主催】RECCA 高知

【共催】流域圏学会

【後援】高知工科大学、高知県立大学、高知大学

趣旨

RECCA は高知県に事務局を置く流域圏学会と連携して気候変動予測の成果を都道府県あるいは市区町村などの地域規模で行われる気候変動適応策立案に科学的知見として提供するために必要となる研究開発を推進しています。RECCA(高知)は対象地域の社会的な実情を十分に考慮することによって、効果的な適応策立案に必要な科学的知見を政策決定者や利害関係者に提供できるものと期待されます。

今回の公開セミナー(3)は、東日本大震災と福島原発事故を受けて変貌するエネルギーと環境の安全保障の課題に取り組み始めた水分野の研究者の問題意識に端を発し、河川とダムと淡水魚類と社会の共存関係を探っている全国レベルの横断的な関連研究の意見交換や討議を高知で行うことを目的として企画されています。

よって RECCA セミナー(3)は個々人の発表時間を 10 分程度にして残る 40 分間を総合討論に当てることにします。

本件は公開され参加費無料ですので、ふるってご参加ください。

プログラム

16:00-16:05・「RECCA(高知)における水分野の役割と意義」	西森 基貴（農業環境技術研究所）
16:05-16:15・「温暖化と四万十川の長期水温変化」	福永 泰久（高知工科大学）
16:15-16:25・「高知県の河川と鮎の再生」	高橋 勇夫（たかはし河川生物調査事務所）
16:25-16:35・「高知県の河川を回遊する淡水生物と環境学習」	山下 慎吾（魚と山の空間生態研究所）
16:35-16:45・「小溪流に設置した小水力発電施設が生態系に及ぼす影響と評価」	一柳 英隆（九州大学）
16:45-16:55・「糸島市の小水力発電と産官学民地域連携」	渡辺 孝司（九州大学）
16:55-17:05・「高知県の小水力発電と産官学民地域連携」	菊池 豊（高知工科大学）
17:05-17:15・「ドナウ川フロイデナウ・ダムと多自然型魚道」	藤村 和正（明星大学）
17:15-17:25・「ワシントン州エルワダム撤去と鮭のハビタット再生」	西谷智子（高知工科大学）
17:25-17:35・「北海道とメコン川流域におけるダム開発と淡水魚類」	福島 路生（国立環境研究所）
17:35-18:15・「流域圏における河川とダムと淡水魚類と社会の共存関係」総合討議	モデレーター：高知工科大学（村上）

※1:18:50 高知-20:15 羽田 [ANA568]、19:05 高知-20:25 羽田 [JAL1492]

※2:19:10 高知 19:55 伊丹 [ANA1616]

※3:18:00 高知 18:55 福岡 [JAL3588]、10:20 高知 11:15 福岡 [JAL3582]

送付先: E-mail : murakami.masahiro@kochi-tech.ac.jp, FAX. 0887-57-2520

流域圏学会 第 2 回学術研究発表会参加申込書
(平成 24 年 9 月 29 日(土):国立高知工業高等専門学校)

- ・※印内は該当するものを○で囲んでください。
- ・但し、連名者で非会員の場合は正、学とも消してください。
- ・年齢は 4 月 1 日現在で御記入下さい。
- ・提出は 1 枚で結構です。控えは、コピーしてご自分でお持ち下さい。

題 目					
発 表 者 〔連名の場合〕 は登壇者の 氏名の前に ○をつける	勤 務 先	会員種別 (※)	会員番号 (今回は不要)	氏 名	年齢
		正・学			
		正・学			
		正・学			
		正・学			
連 絡 先	連絡者氏名 : 住所 : 〒 E-mail: TEL: () — — FAX: () — —				
発表用機材 (○をつける)	(1) PC プロジェクター (2)ポスター				
発表形式 (口頭/ポスター)	第 1 志望	第 2 志望	要望事項等 (具体的に記入してください。)		
発表要旨 (100 字以内) どのようなジャンル(分野)の研究か? が分かるように。					

以下の枠内は記入しないでください。

ジャンル	No.	会 場	発 表 時 間	備 考

題名 (12 ポイント (ゴシック体、ボールド、センタリング))

○ 四万十太郎 (■■大学)、仁淀花子 (■研究所)、物部学 (株■■■■)
(10 ポイント、明朝体、センタリング)

→ (10mm あける：一行改行)

ここから本文<題目はゴシック体(10p)、本文は明朝体(10p)>

【注記】

- ・ 原稿の総ページ数は A4 版で 2 枚で両面白黒オフセット印刷です。
- ・ 登壇者（講演者）に、○印をつけてください。
- ・ 図表は小さすぎると判読しにくくなります。カラーの色調にもご注意ください（白黒印刷です）。
- ・ 写真プリント版は、写真の裏面に講演番号・氏名を記入し、所定の位置に糊付けして下さい。
- ・ この見本の外枠は消去してください。
- ・ 原稿の裏面の中央に鉛筆で薄く発表者氏名を記入して下さい。
- ・ 本フォーマットから外れた原稿は、掲載できない場合があります。

●発表は原則として未発表のもので、一人一題（発表者）に限ります。

●任意の A4 サイズの上質紙を用いて、上下左右のマージン（余白）設定は全て 25mm を標準として下さい。

●講演要旨集は提出いただいた原稿をそのままオフセット印刷にしますので、原稿用紙は用意しておりません。

●投稿された原稿は返却しません。

マージン設定<<上下左右すべてを 25mm の余白として下さい>>

WORD の表示から、ファイル⇒ページ設定⇒余白⇒上・下・左・右⇒25 (mm)

原稿は原則ワード(WORD)で作成し、ファイルを E-mail(murakami.masahiro@kochi-tech.ac.jp)で送付して下さい。(E-mail 以外の方法は別途、事前にご相談ください(0887-57-2418)。

★テンプレートをご利用なされたい方は E-mail(murakami.masahiro@kochi-tech.ac.jp)に請求して下さい。本篇の WORD ファイルを返信メールで送ります。

※<<< 平成 24 年 7 月 31 日 (火) 必着 >>>※

ニジェールにおける高速嫌気性処理(UASB)と人工湿地を組み合わせた水質浄化法について

○佐藤博信（高知工科大学大学院）、鈴木薫（(株) 東京設計事務所）、村上雅博（高知工科大学）

1. はじめに

先進国で利用されている典型的な技術を基に発展途上国に水処理技術を技術移転する場合、下記の4項目に留意するべきであると考えられる¹⁾。

- 低コストであること
- 維持管理が単純で省エネルギーであること
- 化学物質を使用しない（生物学的処理を基本とする）
- 現地で得られる資材・材料と適応可能なシンプルな技術を組み合わせること

上記の4つの留意事項は四万十コンセプトを構成しているものである。本研究では、現地の社会環境や自然特性と四万十コンセプトをうまく組み合わせた現地適性技術移転の一例として²⁾、上向流式嫌気性汚泥ブランケット(UASB)法、散水濾床及び人工湿地（エコ・ポンド）を組み合わせた水質浄化システムに着目し³⁾、実際の発展途上国におけるパイロットプラント設置例をもとに³⁾、現地での適用性について、その一連の下水処理システムと下水処理能力に関して検討した結果について以下に述べる。

2. ニアメ市の衛生環境とパイロットプラント

ニアメ市からの排水及び下水には、有機物・無機物及び細菌等の汚染物質が含まれるが、大腸菌に代表される病原菌は、 $10^6/100\text{ml} \sim 10^7/100\text{ml}$ である。この排水は、未処理のままニジェール川に放流されている。また、市内の畑作地において野菜の生長に役立つことため、農業用水として生下水が広く使用されており、汚水に直接あるいは間接的に触れることにより、寄生虫伝染病や種々の水系疾患が、ニアメ市では蔓延している³⁾。これらの問題を回避するため、下水処理施設の建設が急務である。

ニジェール国ニアメ市で実施された国際協力事業団(JICA)による衛生環境改善計画調査の一環として行われたプロジェクトを、ニアメ方式パイロット下水処理システムと呼ぶ(Fig.1)。

パイロットプラントの建設及び運転管理の目的は、ニアメ市の長期的な衛生環境改善計画を実施するに当たり、実際に小規模プラントを用いて実験的な処理能力を確認することにある。UASB方式を採用した理由は、以下の通りである。

- ・ 温度が高いほど処理効果が高くなる
- ・ 曝気を用いない為、少量の電気エネルギーで運転可能である
- ・ 維持管理が単純である
- ・ 小さな構造物である為、非常に経済的な建設が可能
- ・ 汚泥消化が期待できる
- ・ UASB槽内で、メタンガス(CH_4)が発生し、それを発電に利用することが可能である

しかし、下記のデメリットが存在する。

- ・ BOD除去率が70~80%程度である
- ・ 高温下での家庭下水への適用に限定される
- ・ 設計除去率に達するまで、多少時間がかかる
- ・ 窒素、リンの除去効果が低い



図-1 ニアメ市位置図

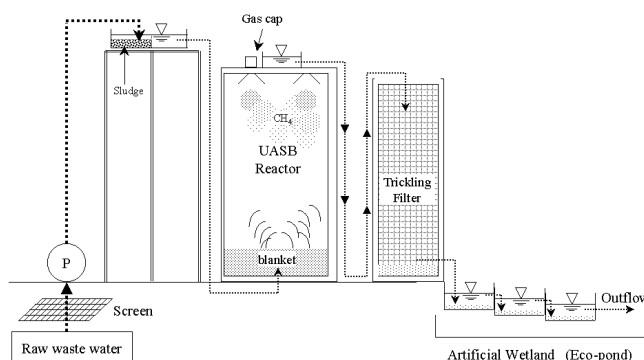


Fig.2 ニアメ方式パイロット下水処理システムの模式図

以上を踏まえ、ニアメ方式パイロット下水処理システムの概要を以下に述べる。

3. ニアメ方式パイロット下水処理システムの概要

第1段階として、生下水を汚水ポンプにより、沈砂池に揚水する。この沈砂池は本処理プロセスで最上部に位置している。その後は、重力を利用し、UASB 反応槽、散水濾床及び人工湿地（エコ・ポンド）へ処理水を自然流下させることが出来る(Fig.2)。

このため、本プロセスで用いる電気エネルギーは最初の揚水ポンプのみであり、電気料金の大幅な節約につながる。UASB 反応槽での処理プロセスで発生したメタンガス(CH_4)は発電に利用され、処理場の照明等に利用される。

UASB 反応槽を経た処理水は、散水濾床にて濾過される。濾材は、本来、固形ゴミとして廃棄されるペットボトルに古スポンジを詰めたものを有効利用している。

最終的に、処理水が流入する人工湿地（エコ・ポンド）ではホテイアオイが栽培されている。ホテイアオイが成長する過程で窒素を吸収し、成長したホテイアオイは家畜（牛）の餌に循環利用している。

UASB 法、散水濾床及び人工湿地（エコ・ポンド）による BOD 除去率は、それぞれ 80%、83%、50%であり、BOD 値は $1,230\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ から $20\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ まで減少している(Fig.3)。UASB 法、散水濾床、人工湿地（エコ・ポンド）における T-N 除去率は、それぞれ 37.4%、28.9%、12.3%である。しかし、 PO_4 値については変化は見られなかった(Fig.4)。

4. まとめ

乾燥地帯に位置するニアメ市で発生する下水は、未処理の尿尿を中心とするため、BOD 値が $1,230\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ と、あまりに高い。通常の活性汚泥法や UASB 法のみによる浄化方式では、国際環境標準値レベルの $20\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ まで BOD を除去することは困難である。処理システムがより単純で安価な UASB 法単独での下水処理

プロセスには除去率の限界があるため、一定の環境基準を達成するためには追加処理が必要である。本研究では、UASB 法にニジェールの現地の材料（固形廃棄物や植物の循環再利用を含む）を用いてローコストな建設が可能となる散水濾床及び人工湿地（エコ・ポンド）を組み合わせるシステムを提案し、小規模な実証プラントにおいて超高濃度の下水排水の BOD 値を国際標準値の $20\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ まで低下させることが可能であることを実証した。

謝辞

本調査研究を実施するにあたり、国際協力事業団(JICA)、とくにニジェール JOCV 事務所の理解と熱い協力なしには実現不可能であった。さらに、長岡技術大学・原田秀樹教授には現地での指導に協力いただいている。ここに関係各位の理解と協力に対して感謝の意を述べさせていただきます。

参考文献

- 1) Sato, H. et al. (2002): Eco-Engineering Applications in Reclamation of Treated Wastewater and Constructed Wetland. *Proceedings of International Symposium on Environmental Pollution Control and Waste Management*: pp.823-830
- 2) Vymazal, J., (edited) et al. (1998) Constructed Wetlands for Wastewater Treatment in Europe, *Backhuys Publishers, Leiden*, pp.1-15
- 3) JICA (2001): ニジェール国ニアメ市衛生改善計画調査最終報告書(Main Report) 国際協力事業団

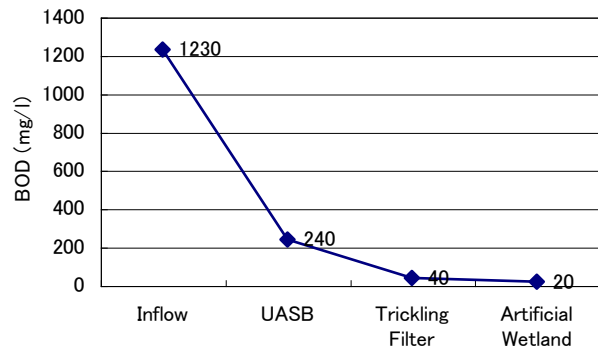


Fig. 3 ニアメ方式下水処理プロセスにおける BOD の変化

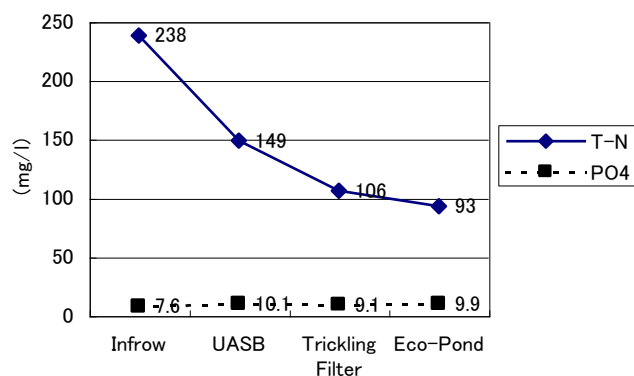


Fig. 4 ニアメ方式パイロット下水処理システムにおける T-N 及び PO_4 の変化