ISSN 1349-5968

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所
NATIONAL INSTITUTE FOR RURAL ENGINEERING

# 農工研ニュース 48

No.48 2007.3

CONTENTS

表　紙　●水田排水中の有機物を除去する畦畔埋設型の水質浄化システム ……1
巻　頭　言　●農村社会の変貌と農村工学研究所への期待 ……2
農工研の動き　●世界銀行の調査研究プロジェクトに採択される～メコンデルタ共同水資源開発・管理～ ……3
●福島県南相馬市の海岸災害調査に職員を派遣
●TXテクノロジー・ショーケース イン ツクバ 2007に出展
●研究室紹介リーフレット「研究職員と支援態勢の概況」を刊行
●第33回農業施設特別セミナー「施設園芸における省エネルギーおよび環境制御技術セミナー」を開催 …4
●ため池フォーラム in ひょうごに出展
お知らせ　●平成19年度一般公開のご案内
研究紹介　●農業水路の摩耗劣化式の開発 ……5
研究成果　●環境配慮型ポーラスコンクリート水路の生物生息環境特性 ……6
お知らせ　●平成19年度農業工学技術研修のご案内 ……7
国際会議　●チェンライ国際会議の企画と実行～メコンに住む人々のためのメコン研究～　●受賞 …8

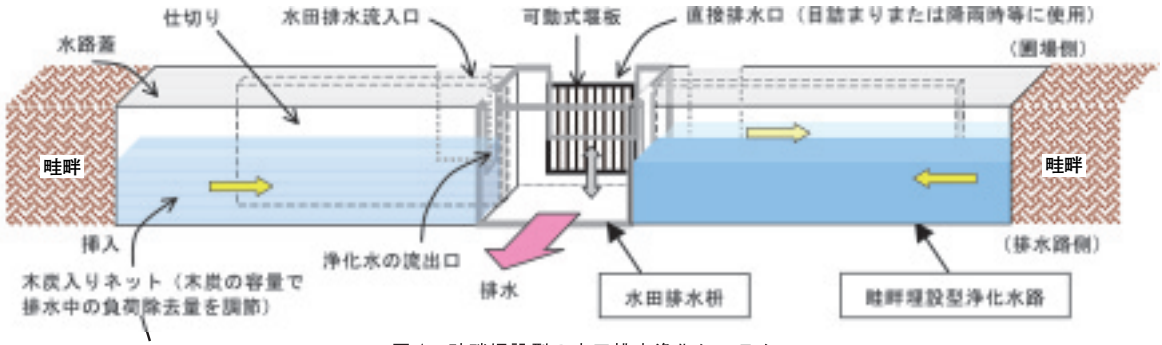



図１　畦畔埋設型の水田排水浄化システム

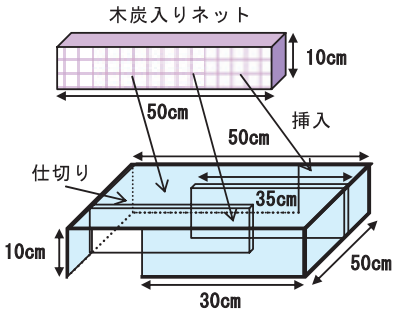



図２　簡易浄化装置の構造

図３　簡易浄化装置の設置例

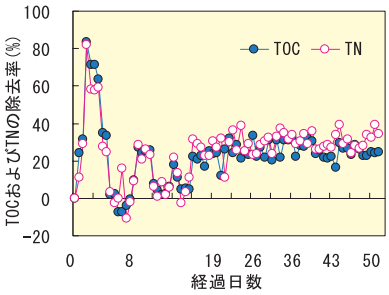



図４　TOC と TN の除去率

## 水田排水中の有機物を除去する畦畔埋設型の水質浄化システム

農地排水から低コストで効率的に有機物を除去する方法の開発は、農村及び周辺地域の水環境を保全する上でたいへん重要な課題です。そこで、私たちは畦畔埋設型の水田排水浄化システム（特願2006-339053）（**図1**）を考案しました。この装置では、木炭を充填した袋を納めた畦畔埋設型の浄化水路を排水枡に結合し、排水に含まれる負荷物質を浄化水路で除去した後、排水を排水枡へと流出させます。浄化材としては、スギの間伐材を利用した有機物吸着能力に優れた炭を使用しました。本装置の性能を検証するため、可搬型の簡易浄化装置（**図2**）を試作し、水田の排水口部分に装置内の滞留時間（排水の通過距離／通過速度）が1.5～2時間になるよう設置（**図3**）したところ、全有機炭素（TOC）と全窒素（TN）に関して20～40%の除去率を維持させたまま、長期間にわたり装置を運用することができました（**図4**）。

（農村環境部水環境保全研 室長　髙木強治）

巻頭言

# 農村社会の変貌と農村工学研究所への期待

農村工学研究所 運営委員
九州大学 名誉教授
黒 田 正 治

「水」と「土」は、豊かな緑野と美しい環境を育む貴重かつ必須な資源です。「人々」は、この「水」と「土」に働きかけ、これらを合理的に活用することによって農業を営みます。

藩政時代以来、わが国の基幹作物は水稲でした。水利の便が良い地域では、水田農業が広く営まれました。また、用水が乏しい畑作台地でも、谷筋の流水あるいは湧水を利用して可能な限り谷地田、迫田で水稲作が行われました。水稲作では、同一の用水掛かりの農家群は、ひとつの集落として運命共同体を形づくっていました。営農作業、その他生活全般にわたり「結(ゆい)」をもって相互依存の社会が形成されていました。従来は、このような農村社会の存在を前提として、用水、農地など生産基盤を整備、拡充することによって、農業生産力の増強を図ることができました。

近年、とくに平成年代に入り、農村地域の混住化、都市化、農業従事者の高齢化、中山間地の過疎化などが進み、農村社会に大きな変化が生じました。バブル経済がはじけたころから、この傾向が顕著になりました。「結(ゆい)」の力も弱まり、極端な場合、その崩壊も見られるようになりました。このような状況の下で、農業経営を維持、拡充するためには、生産基盤の整備に加えて、農村社会の整備も緊要の課題となりました。また、混住化にともない農村環境や農村景観にも大きな変化を生じました。そこで、農村環境に対する農業の多面的な機能を再評価することも重要な課題となりました。さらには、畜産廃棄物の資源化の重要性も認識されるようになりました。

ここ数年、農村工学研究所では、従来の農業工学に関する研究分野に加えて、農村総合研究、農村計画および農村環境に関する研究部門が強化、充実されています。前述の農業・農村の変貌・変革の時期に当たり、高邁な理念のもと、適切な改組、拡充がなされ、充実した研究が推進されています。本研究所の研究成果は高く評価されており、多くの学会賞受賞者が出ています。お慶びを申し上げます。

また、本研究所には技術移転センターが設置されており、研究成果の社会への発信、現場への技術支援、専門技術者の継続教育など、大きな活躍がなされています。とくに、継続教育プログラムの多様さとカリキュラムの充実には目を見張るものがあります。

農村社会が大きく変貌を遂げようとしているこの時期に当たり、農村工学研究所の益々の発展と社会への貢献を期待する次第です。

# 農工研の動き

## 世界銀行の調査研究プロジェクトに採択される～メコンデルタ共同水資源開発・管理～

農工研は、1月23日に世界銀行との間で、「メコンデルタにおけるベトナムとカンボディア間の共同水資源開発と管理」に関する調査研究契約を締結しました。世界銀行が公募し、関心表明を行った5件の企画提案の中から、農工研（研究代表）、（独）緑資源機構と（株）建設技研インターナショナルの共同提案が採用されました。

本契約は、農工研にとって公的な国際機関からの初めての受託研究となり、現在農工研が中心となって実施しているアジアモンスーン地域の水資源に関する研究プロジェクトである「水資源モデル（文科省プロ）」、「水循環変動（農水省プロ）」、「メコン水利用（JST プロ）」等の成果とこれまでの知見の蓄積を世界に示す絶好の機会になります。

（農地・水資源部水文水資源研 室長　増本隆夫）

## 福島県南相馬市の海岸災害調査に職員を派遣

平成18年９月５～６日に福島県沖を通過した台風12号による高波浪の発生で、南相馬市鹿島区北海老の海岸堤防約272ｍの裏法面が浸食されました。福島県では被災部分の対策に取りかかっていましたが、さらに、10月６～７日にかけて急速に発達した低気圧による暴風高波の影響で、堤防裏法面が再び浸食され複数ヶ所で破堤しました（**写真**）。そのため、多量の海水が越波して流入し、背後地の農地や家屋などに浸水被害が拡大しました。福島県及び農水省からの派遣要請を受け、10月13日に農水省が行う現地調査に同行し、応急復旧工法の選定について技術支援を行いました。その後の福島県の調査も踏まえ、堤防前面の海岸が予想以上に侵食されていたことが大きな原因と分かり、復旧工法が確定されて本工事が実施されています。

（農村総合研究部有明海研究チーム長　丹治　肇）

## TXテクノロジー・ショーケース イン ツクバ 2007に出展

2007年1月30日、つくばサイエンス・アカデミー（理事長　江崎玲於奈）が組織する標記イベントがつくば国際会議場（エポカル）で開催されました。

本展示会は、産官学連携の関係者が相集い、新たなひらめきと出会いの場を求めて、６回開催されており、今年はＴＸ開通後、初めての開催となりました。農工研からは，バイオマスに関するミニシンポジウムにおいて，宮古島におけるバイオマス研究の概要を紹介しました。また，パネルの展示では，宮古島と千葉県香取市で実施されている2つのバイオマスシステム実用化研究の成果などを紹介しました。

（農地・水資源部農地工学研 室長　凌　祥之）

## 研究室紹介リーフレット「研究職員と支援態勢の概況」を刊行

農工研の独自性、特徴等を具体的にイメージしにくい、誰が何を専門としているのかよく分からない等の声を耳にしてきました。このような状況を改善し、現場支援型研究機関として農工研をもっと身近に感じていただくため、このたび、「研究職員と支援態勢の概況」を発刊しました。日常的な場面での使い勝手を考えてファイルとじにして、関係機関に配布しています。現場での課題解決にあたって農工研を活用するときの参考資料として是非ご活用いただければと思います。

（技術移転センター　教授　岡田泰定）

リーフレットの表紙▶

# 農工研の動き

## 第33回農業施設特別セミナー「施設園芸における省エネルギーおよび環境制御技術セミナー」を開催

招聘したDr. David R. Mears

平成19年1月25日、農工研および宮城県農業・園芸総合研究所の共催により、標記セミナーを仙台市において開催しました。セミナーでは、農工研の独自制度である強化研究費で招聘したDr. David R. Mears（米国ラットガース大学、**写真**）が温室の省エネルギー関連の講演を行い、農工研農業施設工学研究チームおよび宮城県農園研が最近の研究成果を発表しました。県、市町村、JA、大学関係者など40名の参加者があり、活発な議論が交わされるなかで、農工研への大きな期待を感じました。

（農村総合研究部農業施設工学研究チーム　森山英樹）

## ため池フォーラム in ひょうごに出展

平成19年1月16日に兵庫県神戸市で‘ため池フォーラムin 兵庫’が開催されました。ため池フォーラムは毎年ため池の多い県で開催されています。今回は、「生かそうみんなのため池～減災社会の実現と地域づくり～」というテーマで開催されました。兵庫県南部地震、平成16年の台風23号による多くのため池被害を契機に、ハード整備が進められる一方で、減災を視野に入れたソフト対策が兵庫県においても導入されつつあります。このようなソフト技術開発の要望に応えるため、今回は農工研が開発した‘リアルタイムため池データベース’を出展（**写真**）し、多くの方々に紹介することができました。

（企画管理部防災研究調整役　谷　茂、
農村総合研究部広域防災研究チーム　井上敬資）

‘リアルタイムため池データベース’の展示の様子

# お知らせ

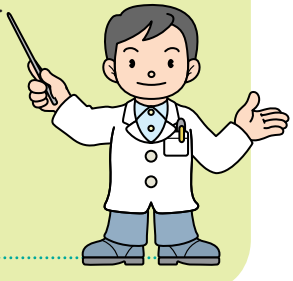
## 平成19年度一般公開　ご来場をお待ちしています

●日　時／4月20日(金) 10:00～16:00
●場　所／農村工学研究所内

**おもな内容**

■メインテーマ：農村を探ってみよう －土・水・風景－
■特別企画
- 実演「宇宙、空から見たつくばエクスプレスと周辺の土地利用」
- ミニ講演会「水と物質のダイナミックな動きを探る」など
- 豊穣への祈り「サの神」の展示

■研究紹介　模型、実物、パネルによる研究成果の展示
■楽しい科学、おもしろ実験
- 水がこぼれないのはなぜ？（参加と実演）
  「ふれあい水槽」「教訓茶碗」のしくみをお教えします
- たんぼや水路のお魚たちと遊ぼう
- 電磁波を使って地盤の中を探ってみよう



研究紹介

# 農業水路の摩耗劣化式の開発

農村総合研究部
地域資源保全管理研究チーム
本間　新哉

平成19年度から「農地・水・環境保全向上対策」が本格的に実施されます。当研究チームでは、住民参加による水路の維持補修活動が、農業水路（鉄筋コンクリート製開水路）のライフサイクルコスト（LCC：施設の初期建設費から維持補修費・廃棄による撤去費までのコスト）の低減に及ぼす影響を評価するための手法開発を進めています。この研究では、水路の劣化式の開発が研究の重要な要素になります。ここでは、これまでほとんど研究されていない水路壁面の摩耗に関する研究の進捗状況を示します。

簡易的な補修でも、構造物の劣化進行の段階によっては、摩耗による水路劣化の回復とLCCの低減につながることが期待されます。このことを定量的に示すためには、摩耗の程度と供用年数の関係を定量化する必要があります。

N土地改良区の供用年数の異なる水路壁面の磨耗状態を図１に示します。供用年数が増えると水路壁面が摩耗し、骨材が見えるようになる様子が示されています。供用年数37年の水路壁面の凹凸を鉛直方向に測量した結果を図２に示します。建設当初の壁面位置を想定するのは難しく、ここでは、摩耗の少ない新しい水路の壁面を分析して求められた線（曲線）を使用しました。この曲線を水路壁の処女面とすると、ハッチで示した部分は、37年間に摩耗した部分を示していると考えられます。供用年数が、8、21、37、39年と異なる水路の壁面測量の結果から求めた近似曲線の決定係数ｙは、年数ｔの増加に伴い、次の関係で減少する傾向があることがわかります（**図３**）。

$$y = 1.4123\,t^{-0.198}$$

これは供用年数の経過とともに壁面の磨耗度合いが増すことを意味しています。

また、同図には、壁面の凹凸を型取りゲージで鉛直方向に1cm間隔で測定した結果から推定した水路壁面の摩耗深さDと供用年数ｔの関係も示されています。この関係にも、

$$D = 0.1363\,t^{0.7532}$$

で示される関係があることが明らかになりました。このように水路の摩耗の程度と供用年数の関係は、対数式で記述できると考えられます。しかし、例示した式は、限定的なデータに基づくものであり、一般化していくためには、測定方法を改良したり、測定データを蓄積して、式の精度を高めていく必要があります。

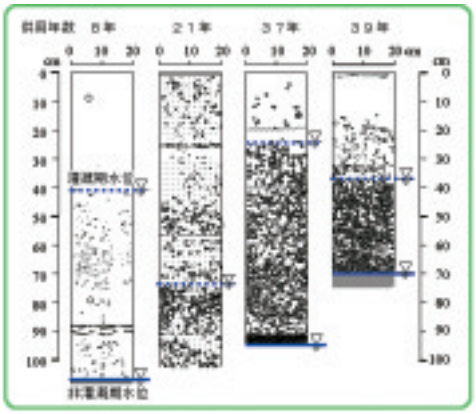



図1　水路壁面の状態

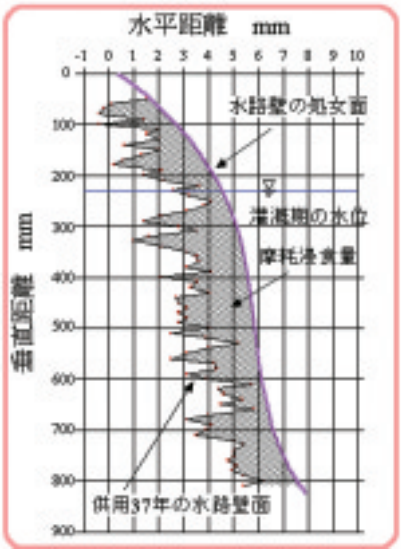



図2　N水路の摩耗量

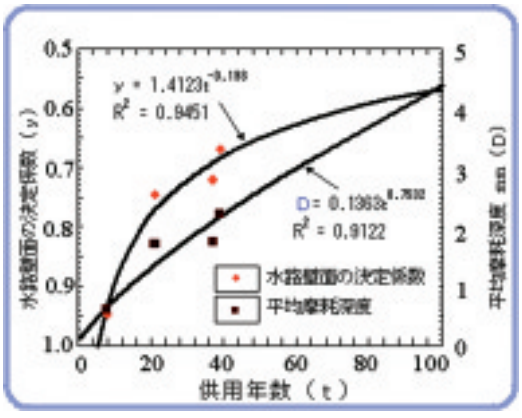



図3　摩耗の劣化式の例

研究成果

# 環境配慮型ポーラスコンクリート水路の生物生息環境特性

農村環境部　生態工学研究室長
奥島　修二

## 農業水路に求められる機能

農村地域に広がるため池や用排水路などの農業水利施設には、本来の水を効率的に溜めたり運搬する機能だけでなく、地域の環境を保全する水辺空間保全機能が求められています。この機能を発揮する素材としてポーラスコンクリート（以下POC）が注目されています。この研究では、環境配慮型POC護岸の水路に形成される優れた生物生息環境を現地調査等から明らかにしました。

## 環境配慮型ポーラスコンクリート

POCは，骨材とセメントペーストで構成される「雷おこし」みたいなコンクリートです。大粒径骨材（20-40mm）を用い、内部に25～30%の連続空隙を持つことが特徴です（**図１**）。この空隙に土壌を充填することで、大型土壌生物や水生昆虫など動植物の生息が可能となります。

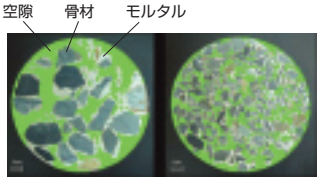



図1　POCの断面比較

## 水路の生物生息環境特性

農工研内に植生工を施したPOC水路と従来の3面張コンクリート水路（RC）を施工し、比較試験を行いました。また岩手県の圃場整備地区では，植生工を省略したPOC水路、RC水路、既存素堀水路（**図２**）を対象に、定期的に動植物調査を行いました。

農工研内実験水路

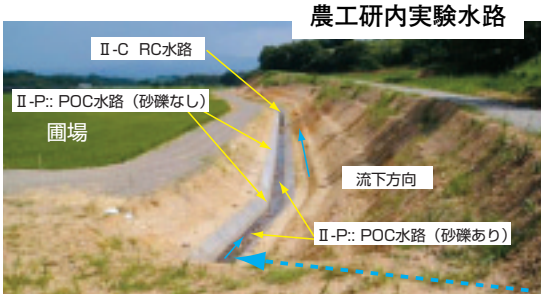
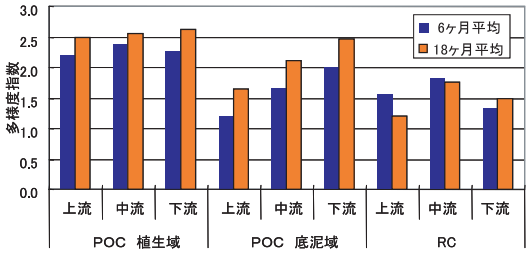


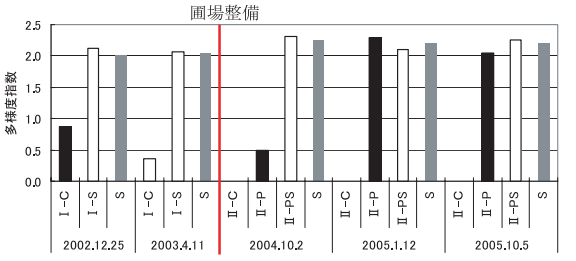

図2　試験調査地区（岩手県胆沢地区）

水路の水生昆虫の多様度指数を見たのが図３です。POC水路では、RC水路に比較し植生域と底泥域の全域に渡って向上しています。また、現地での整備前の素堀水路、POC水路の砂礫部では、1年以上経過すると整備前の素堀水路（I-S）や整備の影響を受けていない素堀水路（S）と同程度となっています。POC水路内に植生域、底泥域の環境が形成され、それぞれの環境に適応した生物が生息し、水路全体としての生物相に多様性が生まれることが確認されました。

POC水路は、大雨などの出水後にも砂礫や底泥の堆積物が空隙内に留まるため、水際の植生まで含めた多様な生物生息環境の形成に優れていると言えます。




(a)比較実験




| 水路 | 素材 | 底質 |
|---|---|---|
| S | 素堀 | 砂礫 |
| Ⅰ－C | RC | 堆積物なし |
| Ⅰ－S | 素堀 | 泥、砂礫 |
| Ⅱ－P | POC | 堆積物なし |
| Ⅱ－PS | POC | 砂礫 |
| Ⅱ－C | RC | 堆積物なし |

(b)現地調査

多様度指数：Shannon-Weaverの式から算定
各種が平均的に出現している地点が高く、特定の種が卓越している地点は低い値となります。

図3　水生昆虫の多様性指数

本研究は、官民連携新技術研究開発事業（代表　鹿島建設㈱）で実施しました。

お知らせ

# 平成19年度 農業工学技術研修のご案内　～受講者募集！～

農村工学研究所は、農村振興に関する多岐の試験研究や技術移転を担う機関として、基礎から専門までの幅広い技術研修を体系的に実施することにより、国や都道府県等の農業工学技術者の育成に寄与しています。平成19年度の研修コースは以下のとおり約20コース、受講定員は4百数十名を予定しています。是非とも多くの方にご参加いただき、技術の研鑽、情報交流を図っていただきたいと思います。

詳細情報については、平成18年度内に研修生派遣元機関へ文書でご案内するとともに、農工研ＨＰにも掲載します。ご参照下さい。（下記日程等は、変更する場合もあります。）

## 平成19年度研修計画

### ◇ 農業工学技術研修（行政部門）

農業工学関係の業務に従事している国、都道府県、機構及び都道府県水土里ネット等の職員の方を対象に、農業工学技術に関する基礎的及び応用的知識を付与するとともに、当研究所の研究成果の普及を図ります。

■ **農業土木基礎技術研修**：若手技術者に農業農村整備に関する各種の基礎技術・知識を付与
各定員36名で2回実施。（**第１回**：H19.5.14～８週間、**第２回**：H19.10.15～８週間）

■ **農業土木中堅技術研修**：中堅技術者に農業農村整備に関する計画・事業管理等の技術・知識を付与
各定員36名で2回実施。（**第１回**：H19.9.3～２週間、**第２回**：H19.9.25～２週間）

■ **農業土木専門技術研修**：農業土木専門技術の指導的技術者を育成
- ○ 河川協議　（定員24名、H19.6.11～２週間）
- ○ ダム（フィダム・コンクリートダム）　（定員各12名、H19.9.3～２週間）
- ○ 土木地質　（定員24名、H19.10.15～２週間）
- ○ 施設更新　（定員24名、H19.11.5～２週間）
- ○ 水路システム　（定員24名、H19.11.26～２週間）

■ **農村計画・整備技術研修**：農村計画・整備技術の専門的技術者を育成
- ○ 農村計画　（定員24名、H19.7.9～２週間）
- ○ 農村環境　（定員24名、H19.9.25～２週間）

### ◇ 農業工学技術研修（一般部門）

農業工学関係の業務に従事している国、都道府県、機構、都道府県水土里ネット等の職員の方及び民間の方を対象に、農業工学技術に関する知識・情報を付与・提供するとともに、当研究所の研究成果の普及を図ります。

○ **水利性能照査基礎技術**：（定員15名、H19.7.25～１.５週間）

### ◇ 他機関からの受託研修（予定）

■ **農林水産省農村振興局委託：行政技術研修（係長Ａ）、システム技術研修（技術解析）、同（高度専門技術）、土地改良施設機械研修（機械）、同（電気）**

■ **全国水土里ネット委託：農業農村整備技術強化対策事業技術支援研修**

## 農業工学技術研修の基本方針

農業工学技術研修の実施に当たっては以下の方針の下に、内容の充実に努めています。

① 「先端」技術を、
② 「実践」を前提に、
③ 「参加型」で、

農業工学技術研修のカリキュラムは、農林水産省農村振興局及び同地方農政局で行う各種技術研修と連携して、全国農業土木技術系職員等の一層のスキルアップを目指しています。

### ◎ 社会・現場ニーズへの対応

研修生からの受講時アンケート結果や関係機関、講師等専門家の助言を基に適宜、研修コースやカリキュラムの改善に努めています。

### ◎ 効果的な技術研修の実施に向けて

**１）研修生の研修効果測定；**
研修期間中の確認テスト、アンケートの実施により研修生の研修効果を確認します。

**２）研修生表彰制度の導入；**
農業土木基礎技術研修では、確認テスト及び事例研究発表の総合成績の上位者を表彰、広報します。

**３）継続教育プログラムとしての認定；**
各研修は、農業土木技術者継続教育機構から継続教育プログラムの認定を受けています。

（技術移転センター技術研修課長　　筧　直樹）

国際会議

## チェンライ国際会議の企画と実行～メコンに住む人々のためのメコン研究～

2006年10月18～21日の4日間、タイ国チェンライにて「メコンに住む人々のためのメコン研究」(Mekong Research for the People of the Mekong)を開催しました。

会議は、文部科学省RR2002 ⑥グループ、農水省農林水産技術会議　水－食料プロジェクト、CREST（戦略的創造研究推進事業）メコン・流域政策プロジェクト、筑波大学・国立環境研究所MeREMプロジェクト、山梨大学21世紀COE、メコン河委員会（MRC）を主催者として、日本の各省庁等多数の団体を後援としたもので、2年前（平成14年10月）にラオス国ビエンチャンにて開催した「メコン河の高度流域管理」に関する国際会議に引き続くものでした。

この会議の目的は、メコン河流域に住む人々に注目しながら、多くの研究グループが顔を合わせ、現在、研究として何が行われているのか、また何が達成されているのかを明らかにすることでした。そのため、メコン河における（i）水資源開発、食料、環境への影響、（ii）気象・流域の変化と水危機管理、（iii）生態系と生物多様性、（iv）将来予測と国際協力に係る最新の研究成果について、口頭発表とポスター発表（**写真**）を通して議論を交しました。結果として、日本、タイ、ベトナム、カンボディア、ラオス、中国、ミャンマー、オーストラリア等から140名の研究者や技術者が集まり、46名による口頭発表、40名によるポスター発表が行われ、最終日にオープンフォーラムを開催し、フォーラム決議案を採択しました。

農工研のグループは、主催の6つのプロジェクトのうち3つに参画し、2人の研究リーダーと1名のサブリーダーを務めて、国際会議組織委員長（山梨大学・竹内邦良教授）のもとで実行委員長（増本）として会議の企画から実行まで重要な役割を担いました。

農工研は後援団体としての登録を行うとともに、各種後援団体への呼びかけ、会議中の会議事務を担当したメコン河委員会（共同研究協定も締結しています）との交渉なども行いました。さらに、会議では、農工研グループ（早稲田大学、長岡技科大、鳥取大学、ハノイ水利大を含む）として、6題の口頭発表と5題のポスター発表を行い、これまでの研究成果を発表しました。

（農地・水資源部水文水資源研　室長　増本隆夫）

発表ポスターを会場内に設置（休憩中にも討議できるように）

## 受賞

（平成18年11月28日～平成19年2月2日）

| 種　別 | 氏　名 | 所属・職名 | 業　績　等 | 年月日 |
|---|---|---|---|---|
| 農業土木学会<br>材料施工研究部会研究奨励賞 | 森　充広 | 施設資源部水利施設機能研究<br>室主任研究員 | 農業用水路変状データベースおよび<br>診断システムの開発 | 19. 2. 2 |

## 編集後記

写真展「筑波山麓の四季－燧（ひうち）ケ池（ため池）を中心に－がつくばリサーチギャラリーで開催（3/22で終了）されています。宮澤　靖氏の8年間にわたる定点撮影は、ため池を中心とした四季折々の移り変わりと人との関わりを余すところなく活写しており、参観者それぞれに多大な感動を与えてくれました（編集子）。

**農工研ニュース　No.48**
2007年（平成19年）3月13日発行
編集・発行（独）農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所
〒305-8609　茨城県つくば市観音台2-1-6
電話　029(838)8169（情報広報課）
**http://nnk.naro.affrc.go.jp/**
印刷：株式会社総合印刷新報社