

農工研ニュース 40

No.40 2005.11

CONTENTS

表紙	● 冬期湛水による多面的機能の向上	1
巻頭	● 研究独法の総合監理	2
技術移転	● 農業農村整備のための実用新技術説明会を開催	3
研究成果	● 水路網が整備された農地の水災害の被害を予測する	4
	● 田んぼとトンボの関係	5
海外技術協力	● チャオプラヤデルタ上流東岸域における公平な乾期配水と畑作の推進	6
国際セミナー	● 米国内務省開拓局「ダム安全維持管理国際技術セミナー」に参加して	7
海外出張・派遣	● ダッカで見たコンクリート—Brick Concrete—	7
農工研のうごき	● 農業工学関係研究行政技術協議会の開催ほか受賞など	8



写真：水田の冬期湛水

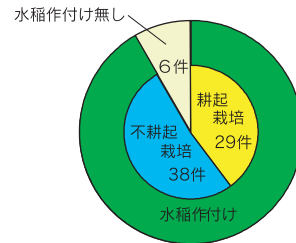


図2 冬期湛水田の作付栽培状況

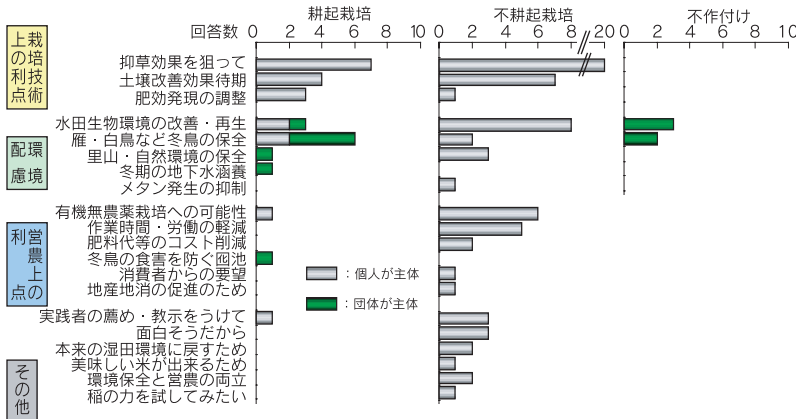


図1 冬期湛水の導入理由 [嶺田ほか(2004)：水田冬期湛水における営農効果と多面的機能、農村計画論文集6、61-66.より]

県	実施面積 (a)	県	実施面積 (a)
宮城県	2,046	長野県	20
秋田県	340	岐阜県	5
山形県	288	三重県	56
福島県	416	滋賀県	320
茨城県	693	兵庫県	46
栃木県	145	奈良県	25
千葉県	807	島根県	1,000
新潟県	440	広島県	98
(佐渡島)		佐賀県	17
石川県	1,670	熊本県	4
福井県	4,154	鹿児島県	275
山梨県	10		
計		12,875	

※2003年12月現在

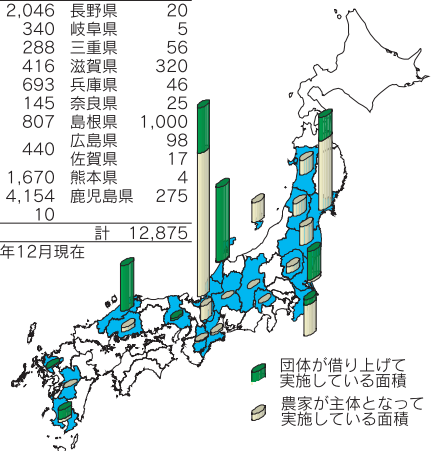


図3 冬期湛水の実施件数と面積

冬期湛水による多面的機能の向上：非かんがい期の水田を湛水状態にすることを、一般に「冬期湛水」(写真)と呼んでいます。飛来冬鳥の保護を主眼としたものや水稲栽培技術としての取り組みなど、冬期湛水の系譜、目的は多様ですが(図1、図2)、近年では、さまざまな生物の生息環境の提供や地下水資源の涵養など、冬期湛水による多面的機能の向上が特に注目されています。

アンケート調査から、我が国では2003年12月末時点で、少なくとも22県、128ha以上の水田で冬期湛水が実施されており(図3)、導入理由は、①栽培技術上の利点、②環境配慮、③営農上の利点、などに整理され、農家は抑草や土壤改善効果も期待していることがわかりました。また、有機・低農薬栽培と組み合わせて高付加価値形成を図り、有利な価格で販売している事例も見られました。(農村環境部環境評価研究室長 石田憲治)



監事
西井 武夫

研究独法の総合監理

農工研の業務運営の健全性は、中期目標の達成状況として毎年度評価を受けます。このため、良い評価を得ることが監理目標と思われがちですが、本来の監理目標は、長期にわたり農工研固有の社会的責任を効率的かつ効果的に果たし続けることです。

農工研は前身機関から一貫して、食糧増産、生産性向上、選択的拡大、生活環境との一体的整備と、政策展開に応じて研究の重点を移しながら、新技術開発と技術的問題の解決を通じて国家的技術基準の制改定や政策目的の達成に努めてきました。今は、新たな食料・農業・農村基本計画に掲げられた農村の振興に関する施策に貢献することが使命です。

利益を追求する企業では、不確実性の中で発生する損失を回避・対策するリスクマネジメントが経営者の責任です。これに対し研究独法では、例えばこの度の統合、非公務員化、運営費交付金の削減など、業務実績とは無関係に発生する厳しい環境に遭遇しても、国民や行政に研究成果を還元する機能を損なわないリスクマネジメントが役員の方責務です。

一方、職員については、機関使命を自らの使命と認識し、目前の課題を効率的に解決しながら並行して自由な発想で新たな研究シーズを発見する姿が健全です。高度な研究をしながら災害現場にも飛び出していく現在の農工研の職員は、良い姿をしていると思います。

整えられた農地や農業用水等の資源は、農

業の持続的発展の基盤であるとともに、食料の安定供給や多面的機能の発揮に不可欠な社会共通資本であり、それらの保全管理がこれからの大きな政策課題です。農工研はこれに対応し、社会科学や環境科学の側面を強化してきました。外部から農業・農村社会工学の体系と評価され、農村の振興に貢献する体制が充実してきています。

このように、機関使命が明確で、役職員がそれを共有し、推進体制を整えているならば、あとは管理システムです。高度な専門的知識と経験によって業務全体を俯瞰し、業務の効率性、安全確保、リスク低減、品質確保等を総合監理するシステムをしっかりと機能させる事が重要です。農工研が常に固有の機能を発揮し続けることができるよう、このシステムの維持・向上を図っていくために監事として少しでもお役に立ちたいと考えています。



農業農村整備のための実用新技術説明会を開催

10月6日、農工研は、農林水産省7階講堂において、同省の後援のもと「農業農村整備のための実用新技術説明会」を開催しました。本説明会は、研究成果普及の取組みの一環として、最近の研究成果を広く行政や事業に携わる関係者と対話しながら説明しようとするものです。当日は、農林水産省、地方公共団体、関係法人、民間会社等の多岐にわたる行政担当者、技術者など、約400名が参加しました。

オープニングセッション(写真1)では、宮本理事長より、「本説明会は、現場の第一線で農村振興に携わる技術者の皆さんへ、農工研の最新研究成果の内、現場に直ちに適用できる技術を、開発した研究者が対話形式で直接説明するので積極的に関連事項を含めて質問やご意見等を交換・交流し、理解促進を期待。」と挨拶しました。また、斉藤農村振興局整備部長より、「農林水産省が所管する独立行政法人のうち、農村振興に関わる法人は、唯一農業工学研究所だけである。ますます、当研究所と連携を取り、切磋琢磨して成果を広く国民の皆様へ提示したい。この場を通じ、更に交流の輪が広がることを期待する。」と挨拶がありました。

続いて、林良博東京大学大学院農学生命科学研究科教授に

より、「農業農村に必要な技術開発」と題する基調講演があり、農業農村が、国民の貴重なふるさと資源であるという視点から、新しい生産技術としてのロボットについて語り、「21世紀の農業農村に必要な技術開発とは、農工融合を超えたところから発想される技術開発のことである。」と提言がありました。

ポスターセッション(写真2)においては、発表課題を7区分し38のポスターを発表しました。各技術開発に携わった研究者は担当ポスターの前で模型やパソコンを用いて説明し、ポスターの前では熱心な対話がなされました。

また、各出席者が現場で抱えている技術課題について相談に応じる「技術相談コーナー」(写真3)では、多くの参加者による真剣な相談が続きました。

一部のポスターでは休憩時間にも対話が絶えないなど会場は終始熱気に包まれ、新たな技術への関心の高さが伺われました。山田農林水産技術会議事務局長を始め農林水産省幹部も視察されました。参加者からは、先端技術を直接研究者から直接聞ける機会として、継続を望む声も聞かれました。

(企画調整部研究交流科長 江間敏介)



写真1 宮本理事長開会挨拶



写真2 ポスターセッション



写真3 技術相談

ポスターセッションの内容

【セッション①:農村・土地利用計画のための技術】

- ①地域資源保全のための期待所得分級手法 (地域計画研 八木洋憲)
- ②マイクロシミュレーションによる農地利用予測手法 (地域計画研 遠藤和子)

- ③アンケート調査を通じた多様な地域ニーズの把握方法 (総合評価研 今崎英男)
- ④野外共同作業における作業量把握のための空中固定式バルーン観測システム (景域研 木村吉寿)

【セッション②:農村環境の保全・管理のための技術】

- ①谷津田による窒素浄化が可能な地域を推定するための細流域区分法 (景域研 松森堅治)
- ②農業依存植生をバロメータにした植物宝庫の保全と休耕田の省力管理 (環境評価研 石田憲治)
- ③安定同位体比を用いた農村水域における食物網の解析 (資源循環研 森 淳)

【セッション③:多面的機能の十分な発揮のための技術】

- ①棚田景観の評価構造と関係する物理的指標 (景域研 栗田英治)
- ②農業用ため池が持つ洪水調節機能の指標化(水文水資源研 増本隆夫)
- ③多面的機能の新概念:異常渇水時の農業用水の水融通 (用水管理研 山岡和純)

【セッション④:地域資源の有効活用のための技術】

- ①千葉県北東部におけるバイオマス多段階活用システムの構築及び実証 (資源循環研 柚山義人)
- ②シラス台地の不圧帯水層の水環境調査技術 (水文水資源研 久保田富次郎)
- ③地下ダム建設による地下水質環境の変化 (地下水資源研 石田 聡)
- ④マグネシア系土壌硬化剤“マグホワイト”による近自然型舗装技術 (水田整備研 藤森新作)
- ⑤振動による自己逆洗方式のパイプライン用自動除塵装置の開発 (畑整備研 凌 祥之)
- ⑥畜舎の衛生環境制御に関する技術 (農業施設研 奥島里美)

- ⑦CFDによる温室の自然換気時の気流解析 (農業施設研 奥島里美)

【セッション⑤:農業水利施設の有効な維持・管理のための技術】

- ①不快な落水水音の原因を探る (水源施設水理研 後藤真宏)
- ②景観と環境にやさしい土砂吐ゲート (水源施設水理研 後藤真宏)
- ③洪水の流水防止のための無動力止水ゲート(水路工水理研 向井章恵)
- ④ワイヤレス間隙水圧計 (構造研 林田洋一)

【セッション⑥:農業水利施設の効率的な整備・更新のための技術】

- ①環境配慮型ポーラスコンクリートによる護岸工法 (生態工学研 小出水規行)
- ②ジオメンブレンによる農業用貯水槽のシート天蓋 (施設機能研 森 充広)
- ③コンクリート製開水路の機能再生工法 (施設機能研 森 充広)
- ④農業用水路の調査・診断システム (施設機能研 森 充広)
- ⑤ゴム弾性を活用したコンクリート水路目地の補修工法 (施設機能研 増川 晋)
- ⑥ポリマーセメントモルタルによるコンクリート水路の断面修復工法 (施設機能研 増川 晋)
- ⑦シート材料を活用した農業用水路の表面被覆工法 (施設機能研 増川 晋)
- ⑧光ファイバによるハイブリッドセンシングシステム (土木地質研 黒田清一郎)

【セッション⑦:農村地域の防災機能向上のための技術】

- ①ため池群の持つ洪水軽減効果シミュレータの開発 (土地資源研 吉迫 宏)
- ②河口低平地における沿岸災害のリスク評価手法 (河海工水理研 桐 博英)
- ③集中豪雨による農地斜面の災害発生早期予測システム (広域防災研 中西憲雄)
- ④2次元探査データを活用する省力型3次元電気探査法 (広域防災研 中里裕臣)
- ⑤危険斜面評価のための空中電磁法 (広域防災研 中里裕臣)
- ⑥大規模地震における農地・農業用施設の液状化被害の早期予測システム (広域防災研 井上敬資)

水路網が整備された 農地の水災害の被害を予測する



工部部河海工水理研
主研 桐 博英

河口低平農地の現状

沿岸部に位置する農地は、洪水をはじめ、高潮や津波といった水災害の危険にさらされています。また、農地の宅地転用による洪水の流出特性の変化や、施設の老朽化により、湛水被害の危険性が高まっています。一方、農村地域であっても農業と直接の係わりのない住民も増えており、災害時のハザードマップの整備が求められています。

農地における排水解析モデル

農地には多くの水路が整備され、洪水時の浸水、排水に大きな役割を果たしています。排水施設計画は広域排水解析の結果をもとに検討されてきましたが、このモデルでは、氾濫域を詳細に再現できませんでした。一方、氾濫域を解析する平面流解析モデルでは、水路を取り込むことが困難です。そこで、水路網を形成している農地の洪水氾濫解析で、水路を容易に組み込める解析モデルを開発しました。

本モデルは、解析領域を4つのレイヤーに分類し（図1）、水路網は不定流解析、氾濫域は平面流解析を行い、水路壁からの越水量で氾濫水を受け渡します。本モデルは、

○水路を伝播する洪水や高潮・津波を再現できる

○シミュレーション結果をGISで容易に扱え、ハザードマップを住民に提供し易いという特長があります。

本モデルを用いて、9918号台風に伴う高潮災害を再現しました。この高潮では、小河川を高潮が遡上して被害を大きくしましたが、本モデルはこの状況を良く再現しています（図2）。

農地の水災害リスクの評価を目指して

水災害では、湛水被害が注目されますが、施設の破壊や水とともに運ばれた土砂の堆積が復

旧の妨げになっています。

このため、「どこでどのような被害が起きるか」をハザードマップで提供できるように、本モデルを応用した水災害リスクの評価手法の開発に取り組んでいます。

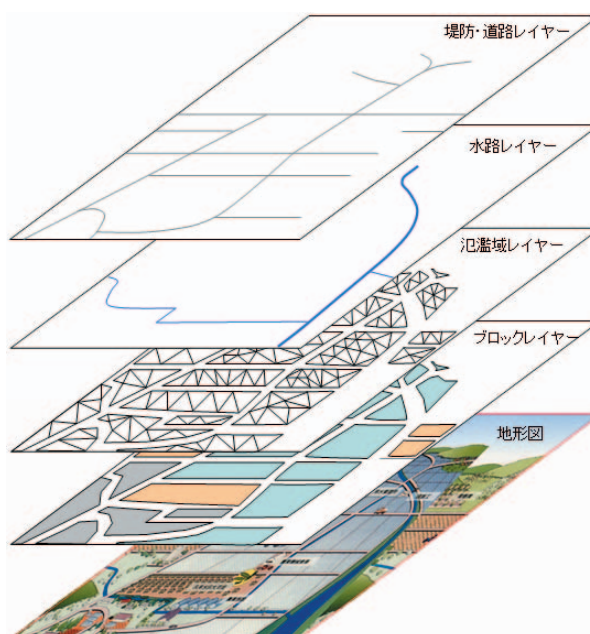


図1 モデルのイメージ

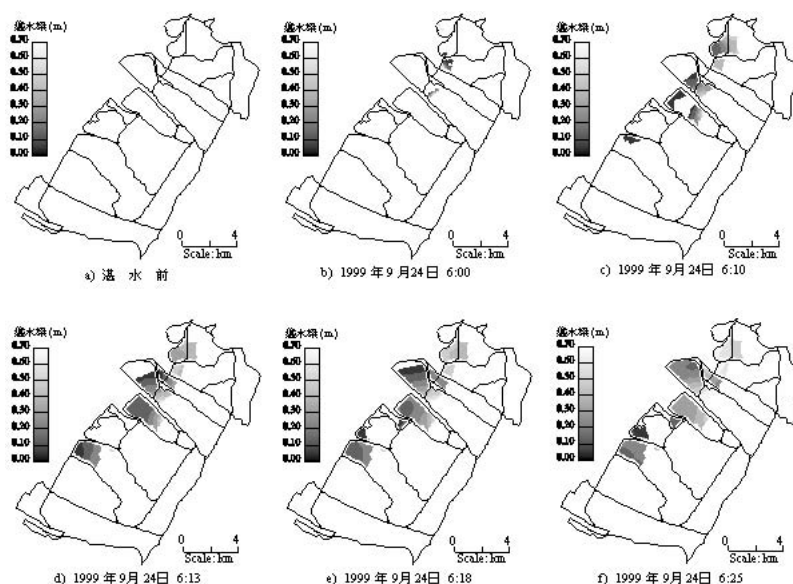


図2 湛水深分布の変化

田んぼとトンボの関係

はじめに

収穫の秋に飛び交う赤トンボは古くから実りの象徴とされ、害虫を駆除する益虫としても親しまれています。本州では約100種のトンボをみることができ、そのうち約40種が水田を利用（産卵、羽化、採餌、休憩場所など）しながら生息しています。しかし近年、赤トンボやその他の種の減少が報告されており、その要因として、ヤゴが水中で生活する冬期の用水取水が水利権等により困難になっていることや、農業機械の大型化や田畑輪換を可能とする圃場整備による乾田化で非灌漑期の土壤水分が低下していることなどが挙げられます。



写真 アオモンイトトンボ

水田にいるヤゴの行く末

一般的な水管理を行った水田(当研究所精密水田圃場)では3科10種の生息を確認することができました(表)。しかし、非灌漑期に落水したところ、シオカラトンボのみ土壤中に生息していましたが、それ以外の種は全く確認できなくなりました。

表 水田に生息するヤゴの個体密度

調査日	2002					2003							
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
アザイトトンボ			0.4										
アオモンイトトンボ	0.4	7.6	7.2	28.8	17.2								
キイトトンボ			0.4	0.8									
オイトトンボ				0.8	2.8								
イトトンボ科s.p.	0.4	4.4	4.8	32	13.6								
シイトトンボ				3.2									
アキアカ				4.8									0.8
ツアカ				1.6	0.4								
シオカイトトンボ				13.6	44	20.8	0.8	0.8	0.8	1.6		0.8	
シヨウジヨイトトンボ				8.8	6	25.6	9.6						0.8
ギンヤナ				1.2	4.8	44	10.4						

(個体数/m²) ※イトトンボ科s.p.は科までの同定 空欄は採取数ゼロ

ヤゴはどこまで乾燥に耐えられるの

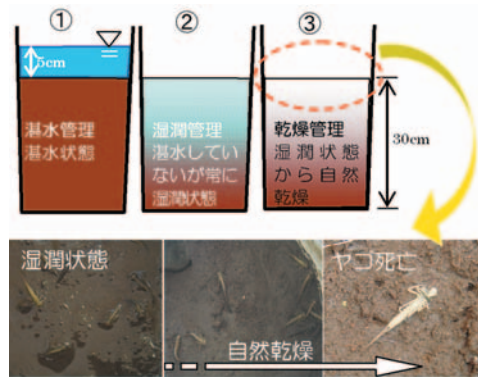
水田地帯に多く生息し、乾燥に弱いと思われた、アオモンイトトンボ幼虫の耐乾燥能力を精査しました(図1)。その結果、水面がなくなって乾燥が進んだ場合には、砂質で4日、重粘土で8日、関東ロームで23日後にそれぞれ全滅しました(図2)。また、その時の土壤水分(体積含水率)は砂質で16%、重



農地整備部水田整備研
若杉 晃介

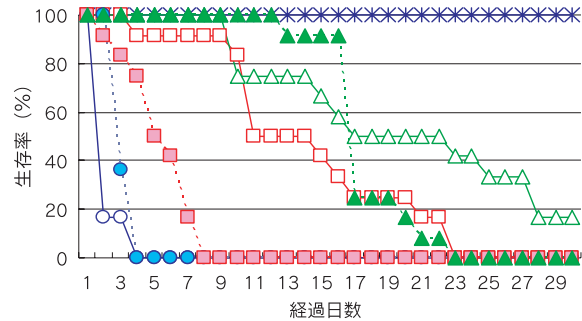
粘土で54%、関東ロームで62%でした。

一方、湛水深が常にあるように管理した場合には、2ヶ月経過しても90%以上の生存率を維持していました。



調査は2005年2月～3月に実施

図1 ポット試験による生息状況調査



調査は2005年2月～3月に実施

図2 アオモンイトトンボ幼虫の生存率

トンボが棲める水田整備

一般的な水田ではヤゴの越冬が困難となるため、通年湛水を可能とする保全地が不可欠であることが分かりました。特に非灌漑期の取水が困難な地域では、天水を有効利用するため、漏水のしにくい圃場基盤や畦畔の補強・嵩上げ、水田の一部掘削による湛水深の維持といった整備が必要となります。このような生物の基礎的な情報や保全技術などを今後、増加すると思われる環境に配慮した事業や自然再生事業に活かすことで、より効果の高い生態系保全が行われることが期待できます。

チャオプラヤデルタ上流東岸域における 公平な乾期配水と畑作の推進



水工部 水環境保全研
室長 高木 強治

水管理システム近代化計画

タイ中央部に広がるチャオプラヤデルタでは、雨期にダムへ貯留した水を乾期の稲作に利用します。一方で、タイの経済発展に伴う都市、工業地帯など非農業分野の開発は、デルタの水需要を急増させ、乾期における水不足は深刻化しています。このため、タイ水管理システム近代化計画（JICA技術協力プロジェクト）では、圃場施設、水管理、水利組織、営農、研修の5分野の活動を通じて、灌漑用水の有効利用を促すとともに、多くの水を必要とする乾期の水稲作から畑作への転換を試み、作物の多様化を推進してきました。

公平な乾期配水の実現

1999年4月に始まったこのプロジェクトは、5年計画に1年半のフォローアップ期間を加え、2005年9月に完了しました。そのフォローアップで取り組んだ主な課題の一つが、チャイナートパサック水路から取水する四つの灌漑地区（図）における不公平な乾期配水の改善でした。このため、王室灌漑局の水管理担当職員で配水調整委員会（写真1）を組織しました。



写真1 配水調整委員会のメンバー

1月から6月の乾期に毎月開催される委員会では、ダムの貯水状況、各灌漑地区の作付け状況、配水実績、水管理上の問題点などが討議され、その結果は翌月の配水計画に反映されました。この結果、計画に対して過剰な取水が目立っていた上流地区優先の状況が改善され、公平な配水が実現できました。



図 チャオプラヤデルタ東岸域

乾期畑作の成功

もう一つの問題は、乾期畑作の推進でした。コカティアム地区に設定されたモデルエリアの土壌は、畑作に向かない重粘土です。さらに、このエリアの農民たちに畑作の経験がなかったので、畑作の成功は困難を極めました。しかし、経験豊かな農民を作物ごとのリーダーに据えたグループファーマリングシステムを導入し、2005年の乾期には、多くの畑で収穫を得ることができました（写真2）。プロジェクトは完了しましたが、このような各分野にわたる組織的な体制づくりの試みは、今後他の地域へと波及し、タイ農業の持続的な発展につながることを期待されています。



写真2 収穫に成功した料理用スイカ

国際セミナー

米国内務省開拓局「ダム安全維持 管理国際技術セミナー」に参加して



造構部施設機能研
室長 増川 晋

開拓局=「Design of Small Dams」と「Teton Dam」の「明（設計の貴重な情報源）」と「暗（決壊事故）」が思い起こされます。このダムに関する世界的な技術力と事故の経験を有する米国内務省開拓局（Bureau of Reclamation: BOR）が開催する「Dam Safety, Operation, and Maintenance International Technical Seminar and Study Tour」に8月8日から19日まで参加しました（写真1）。



写真1 Ridgway Damにて参加者
(11ヶ国22名+同伴者)とセミナースタッフ(3名)

このセミナーの目的は、1972年の国家ダム点検法（National Dam Inspection Act）に始まる国家ダム安全プログラム法（National Dam Safety Program Act: 1996）に基づきBORで実施し成果を上げている既設ダム安全評価（Safety Evaluation of Existing Dams:

SEED）プログラム及びダム安全（Safety of Dams: SOD）プログラムの制度・技術的な要件の概観の紹介です。この二つのプログラムの成り立ちや概念として、ダムの事故、観測機器・手法、挙動評価、早期警戒システム、危機対応、リスクアセスメント、更新事例などのダム安全に係る多岐にわたる項目を網羅する約30の講義（写真2）とプログラムの実施状況のダム視察（二つのアースフィルダムと二つのアーチダム、アーチダムの一つはフーバーダム）からセミナーは構成されていました。

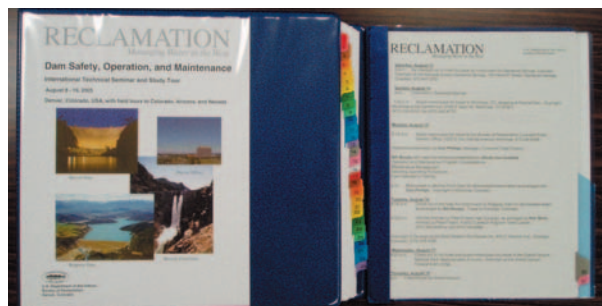


写真2 大冊の講義資料(左)とスタディツアー用資料(右)

ダムの安全性に関する技術・研究的な側面以外に、多くの項目を必要とし構成される制度やプロジェクトの組立て方や捉え方に対する独特のノウハウ情報を取得できた有意義なセミナーでした。

海外出張・派遣

「ダッカで見たコンクリート —Brick Concrete—」

9月23日から10月12日までバングラディッシュにコンクリート材料試験の技術指導を行うためにJICA短期専門家として赴きました（写真1）。バングラディッシュは水の国です。平均海拔8m、国土の大半は巨大な三角州の上に存在します。そのため砂はあるが石がありません。興味深いのはレンガを砕き骨材としたBrick Concreteです（写真2）。耐久性を別にすれば、モルタルとレンガとの付着性状は良いので、ある程度の強度が得られます。我国の建設廃材のリサイクル技術にも応用が可能な材料と考えられます。

（造構部構造研 中嶋 勇）



写真1 Training on Concrete



写真2 Brick Concrete
(レンガ骨材コンクリート?)

農業工学関係研究行政技術協議会の開催

11月2日に農水省において本協議会を開催し、農工研の上席研究官及び室長等と、農村振興局の課長補佐等との実務レベルによる意見交換を行いました。

農工研の機関使命は、農村の振興、農業・農村の有する多面的機能の発揮や農業生産基盤の整備・管理等への貢献であることから、研究開発の成果受け渡し先が多くが農村振興局や関連する事業実施現場となります。そのため、行政部局からの要請に応える受託研究（年間約100件）、事業実施現場

で発生する緊急技術支援（年間約300件）、行政技術者等の研修（年間21コース）の他、台風や地震災害対策支援等を、農工研の重要な社会貢献と位置付けています。

本協議会は、このような農工研の業務を一層効率的、効果的に遂行するため毎年定期的に開催されており、行政施策の実効性を向上させる研究成果や、施策立案に科学的根拠を与えるような先導的な研究成果の紹介等を行っています。

（企画調整部研究企画科長 小林宏康）

農業土木学会企画セッション「水土文化資源の多面的利活用 水土の記憶を活かす」

集落計画研では、8月25日農業土木学会大会（岐阜大）において開催された水土文化研究部会企画セッション「水土文化資源の多面的利活用 水土の記憶を活かす」を企画・実施し、一部報告を担当しました。報告者として水田における多様な生業について造詣の深い国立歴史民俗博物館安室知助教、また記憶を活用した認知症ケア（回想法）の地域実践活動に高度な業績を残されている愛知県師勝町歴史民俗博物館の市橋芳則学芸員をお招きしました。安室先生には、豊富な現地調査経験をもとに、農村における「記憶」の多様性とその持つ意味について、市橋先生には高齢者の認知症ケアと地域実践活動の紹介を通じて「記憶」が持つ実践的な効果につ

いてご講演いただきました（写真）。最後に山下が農村振興において「記憶」が果たす役割を紹介しました。台風11号が接近する中、約70名の多数の参加を頂き、聴衆の満足度も非常に高かったと感じました。今後とも集落研では農村文化研究の一環として、「暮らしの記憶」の研究を鋭意進めていく予定です。

（農村計画部集落研 山下裕作）



交付金プロジェクト研究「ソフト機能」平成17年度現地研究会

交付金プロジェクト研究「中山間地域における対流に伴う教育・保健等機能の評価手法の開発」の平成17年度現地研究会が9月13日～14日に北海道空知地方で開催されました。当日は、プロジェクト研究関係者に加え、都市農村交流を積極的に進めている地元の自治体、企業、農家からも10名の参加者がありました（写真）。

研究会では、プロジェクト研究の中間成果および自治体、企業や農家から都市農村交流の実践報告があり、都市農村交

流の現状と課題について議論されました。

（農村環境部景域研究室長 松森堅治）



農業体験学習を実践する農家の報告

受賞

（平成17年4月1日～平成17年8月23日）

種別	氏名	所属	業績	年月日
平成16年度ダム工学会技術開発賞	向後雄二	造構部構造研究室長	ワイヤレス間隙水圧計	17.5.20
"	浅野 勇	造構部主任研究官(構造研究室)	"	"
第40回地盤工学研究発表会 優秀論文発表者賞	松島健一	造構部(土質研究室)	大型直接せん断試験による補強土の強度発現について	17.7.22
平成17年度日本農業経営学会賞 学会誌賞	合崎英男	農村計画部主任研究官 (総合評価研究室)	食品安全性に関する態度が牛肉選択行動に与える影響 —社会心理的要因を考慮した選択実験—	17.9.16
農業土木学会賞論文奨励賞	合崎英男	"	CVMによる農業・農村環境保全政策の環境便益評価	17.8.23
"	森 淳	地域資源部主任研究官 (資源循環研究室)	リスクマネジメントとしての生態系保全	"

編集後記

農工研が中心となって進めている農林水産バイオリサイクル研究「システム実用化千葉ユニット」の一環として、千葉県香取郡山田町に建設中だった実用規模のプラント群が完成。11月1日、関係者立ち会いの下、現地で山田バイオマスプラント開所式典が催されました。

今後は都市近郊型の農村におけるバイオマスリサイクルの実用化に向けて、各種の実証試験が行われていくことになります。詳しくは当所ホームページ (<http://www.nkk.affrc.go.jp/>) をご覧下さい。（編集子）

農工研ニュース No.40

2005年（平成17年）11月30日発行

編集・発行 独立行政法人 農業工学研究所

〒305-8609 茨城県つくば市観音台2-1-6

電話 029 (838) 8169 (情報資料課)

<http://www.nkk.affrc.go.jp/>