

農工研ニュース 93

No.93 2014. 9

巻頭言



水利工学研究領域長
中 達雄

農業の規模拡大と生産性の向上

1970年代以降、わが国農業の最大の基本的課題は、一貫して水田農業を主体とする土地利用型農業の経営規模拡大とこれに連動する生産性向上であり、そのための施策や関連技術の開発が実施されてきました。長年の各種施策、技術開発や時代の変化などにより農地の流動化が進むなど、1980年代後半から1990年中頃以降、順調に経営規模が拡大され、水稲の平均経営規模も2010年には、1ha以上に達しました。そして、20ha以上の経営体が耕作する割合は、土地利用型農業の農地面積全体の32%に及んでいます。この農業の構造変化に対応して、農業農村工学分野では、ほ場の大区画化、汎用化、排水改良のための技術、水田のフル活用などに貢献する地下水水位制御技術など、多くの実用的技術が開発され、基盤整備事業を通して技術の普及が進み、経営規模の拡大と生産性向上に寄与してきました。今後は、多様な担い手や規模拡大の内容に対応し、この規模拡大の成果を品質の向上も含め着実に持続的な生産性の向上に結びつけていくことが重要になっています。

工学的設計では、ある決められた手順にしたがい対象とする形状などを規定すれば、おのずとその機能・性能が達成できるとの暗黙の了解のもとにおこなう設計を仕様設計と呼びます。しかし、ストックマネジメント手法の導入などを背景に機能・性能に着目した性能設計の手法が現在重要視されています。農業現場においても、今後の規模拡大を成功させるためには、規模の拡大を達成しただけで、

生産性が必ず向上するとの認識には、注意が必要と思われます。水稲栽培には、本田における耕起、田植え、収穫などの基幹的な栽培作業の他に、病虫害防除、施肥や水管理、気象災害対策などの栽培管理技術がその生産性に大きく影響することは、周知の通りです。経営規模の拡大に対して、これまでの各ほ場の農業者がきめ細かく行っていた水管理などの作業の機能を維持し、その作業の省力化を図る設計も必要であり、これに基づいた技術的な検討や研究開発も必要と考えられます。

ほ場での水管理は、作物に必要な水や養分の補給の他に、高温障害の回避や湛水防止など気象災害に対する機敏な操作管理も必要としています。さらに、ほ場での水管理を確実に実施するには、農業水利施設との用排水のマッチングも不可欠です。われわれが日常使っている上水道の供給は、365日、日24時間の給水を可能とするフリーデマンドの施設設計がされています。一方、農業水利では、ほ場の用水路がパイプライン化されていても加圧ポンプの運用上、1日の中での給水時間が制限されている場合があります。規模拡大を成功させるためには、大規模な担い手などが効率的に水管理できるように、水利用の弾力性を向上させる水利施設の保全とその機能の向上も重要なこととなっています。

農業経営の規模拡大による生産性の向上に向け、その最終目的を達成させる性能設計の考えを適用した農業農村工学分野の技術開発に期待が高まるものと考えます。



農地基盤工学研究領域
水田高度利用担当主任研究員
北川 巖

有機質疎水材暗渠の整備による炭素貯留技術の温暖化緩和ポテンシャル

わが国では、農業分野における地球温暖化緩和策として農地土壌への炭素貯留技術が検討されています。そのひとつの方法として、有機物は深く埋設するほど分解が抑制されることから、暗渠や土層改良の有機質疎水材を活用した農地下層への炭素貯留技術を考えています。そこで、全国的な有機質疎水材の炭素残存率を明らかにするとともに、炭素貯留技術の温暖化緩和ポテンシャルを評価します。

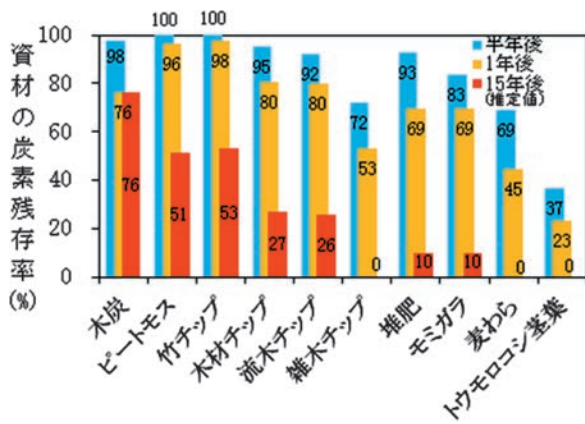
有機質疎水材の炭素残存率（図1）は、ワラやモミガラ、堆肥、広葉樹の雑木チップで低く、疎水材の耐用年数の目安である15年後にはほとんどが分解します。木質系チップ、竹チップとピートモスは分解が遅く、木炭は埋設直後に炭素残存率がやや低下しますが一定の値に落ち着きます。

全国各地の深さ50~60cmに埋設した疎水材であるモミガラ・バーク堆肥・木材チップ・木炭の15年後の炭素残存率の推定値は、モミガラ<バーク堆肥<木材チップ<木炭となります。また、各疎水材の炭素残存率は、南

北の差が大きい特徴があります（図2）。

わが国における本炭素貯留技術の温暖化緩和ポテンシャルを明らかにするため、暗渠整備において有機質疎水材を導入した場合の炭素貯留量を、暗渠整備面積（例として2002年）・資材による埋設炭素量・15年後の炭素残存率の積で計算したところ、モミガラ4千CO₂t、木材チップ22万CO₂tと算定されます。この木材チップによる炭素貯留量は、農業分野における年間の温室効果ガス排出量の0.7%に相当します。

今後の温暖化緩和策としての本技術の実現には、本知見を応用した補助暗渠や営農による土層改良による取り組みが期待できます。



注) 炭素残存率はH21年成果情報「土層改良で農地下層土に埋設するバーク堆肥の炭素量の長期変動と評価法」により推定する。

図1 各疎水材の農地下層での炭素残存率（関東地方の畑圃場）

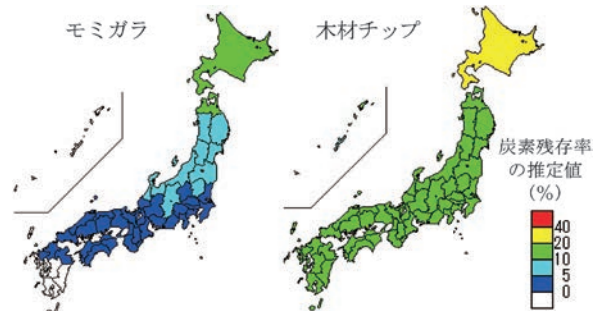


図2 各疎水材の15年後の炭素残存率の全国評価

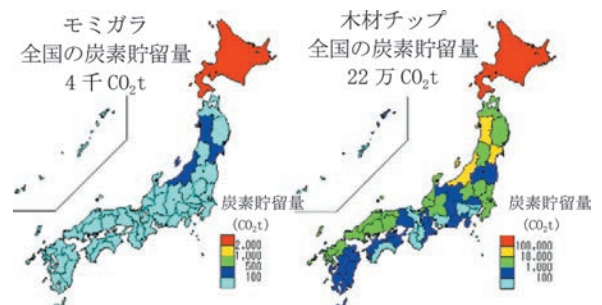


図3 各疎水材で暗渠整備した場合の温暖化緩和ポテンシャルの評価例



水利工学研究領域
水文水利担当主任研究員
吉田武郎

水田の耕作放棄による流域の短期流出特性の変化を評価

中山間地域の水田のもつ洪水緩和、水源涵養等の機能は、これまで多くの圃場スケールでの観測によって明らかにされています。近年進行する耕作放棄を、広域の国土保全機能の観点から評価するため、耕作放棄による流出特性の変化を分布型の流出モデル（流域を四角のグリッドで分割し、各グリッドで流出過程を表現するモデル）を用いて行いました。

対象地区は棚田が広範囲で広がっている新潟県の東頸城丘陵です（図1）。そこに3つの試験流域（耕作型・放棄型・森林流域）を設け、降雨と流出の観測を行いました。その

結果、放棄型流域からの流出率（降雨に対する洪水流出の割合）が、湿潤時に耕作型流域のそれを上回ることがわかりました（図2）。

モデルを利用した評価では、対象地区の耕作放棄水田の特徴的な二つの過程である、乾湿による地表浸透量の変化と、畦畔の崩壊をモデルに取り込みました。これにより、湿潤時の放棄型流域における流出の増大を表現できます（図3）。このモデルは、流域の水田耕作と国土保全機能の関係性について、より広域での現象の把握や理解に役立てることができます。



図1 対象地区での耕作水田（左）と放棄水田（右）

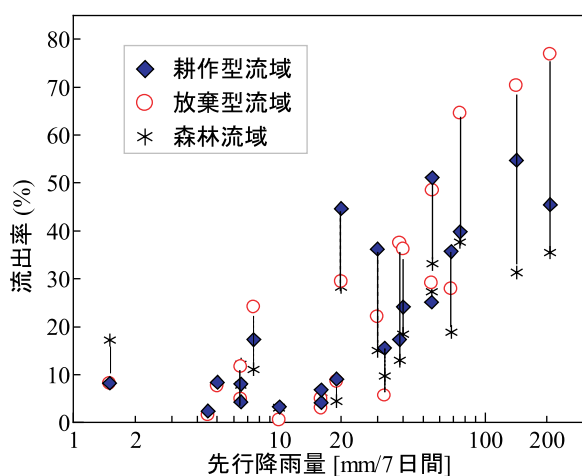


図2 一雨の流出率の試験流域間の比較（観測値）

- ・ 流出率：一雨降雨量に対する直接流出量の比
- ・ 同一降雨イベントのデータを実線で結ぶ

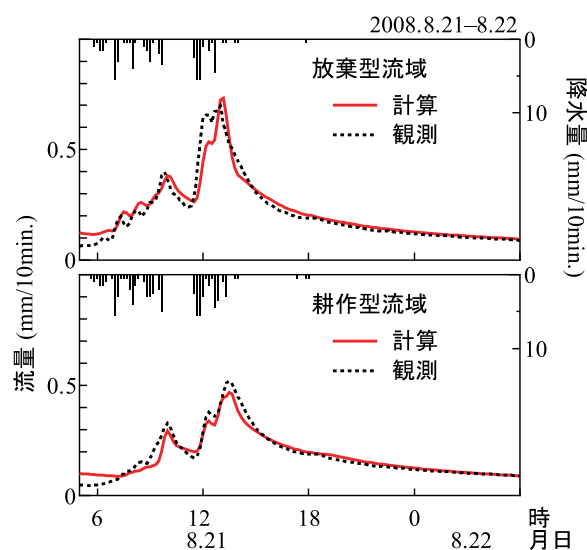


図3 試験流域間の流出率の差が最大となった降雨での観測・計算流量

農村研究フォーラム2014の開催について

本フォーラムでは、現地で鋭意取り組まれている地域のリーダーによる報告と専門家による講演及び質疑を通じて、中山間地域の振興における今後の中長期的な技術開発の方向を明らかにします。

【テーマ】中山間地域の振興のための技術開発
 【日時】平成26年11月12日(水) 13:00~17:15
 【場所】東京都千代田区秋葉原コンベンションホール

【参加申し込み・問合せ先】
 農村工学研究所 運営チーム 高橋
 TEL: 029 (838) 7678
 FAX: 029 (838) 7609
<http://www.naro.affrc.go.jp/event/list/2014/09/054099.html>
 E-mail: nkk-unei@ml.affrc.go.jp
 (企画チーム長 田中良和)



インターンシップで若い芽を育む

農村工学研究所では、農村工学分野での将来の担い手育成の一翼を担うべく、農水省農村振興局との連携のもと、毎年この時期、三期に分けて農村工学分野の大学3年生のインターンシップを受け入れています。本年は、三期のうち、第二期(8月18日~8月29日)に9名、第三期(9月1日~9月12日)に9名を技術講習生として受け入れ、研究業務の一端を所内外にて実際に体験し、その結果を取りまとめてもらいました。また、本年は農研機構本部経由でのインターンシップ受け入れも併せて行いました(7名)。今回の経験が彼ら

のさらなる飛躍につながることを期待します。



施設見学の様子(三次元振動実験棟)
 (技術移転センター 安中誠司)

表彰・受賞

種別	氏名	所属・職名	業績等	年月日
平成26年度農業農村工学会優秀論文賞	工藤 亮治	水利工学研究領域水文水利担当特別研究員	気候変動と水資源開発がナムダム川流域の水循環に与える複合的影響の評価	26.8.26
"	増本 隆夫	資源循環工学研究領域長	"	"
"	堀川 直紀	水利工学研究領域水文水利担当主任研究員(現国際農林水産業研究センター農村開発領域)	"	"
"	吉田 武郎	水利工学研究領域水文水利担当主任研究員	"	"
平成26年度農業農村工学会国際貢献賞	成岡 道男	農地基盤工学研究領域畑地工学担当主任研究員	開発途上国における気候変動を考慮した水資源の有効活用に関する一連の調査研究	"
農業施設学会貢献賞	森山 英樹	農地基盤工学研究領域農業施設工学担当主任研究員	農業施設学会の発展のための顕著な貢献	26.8.28
NARO Research Prize 2014	北川 巖	農地基盤工学研究領域水田高度利用担当主任研究員	農家が迅速に施工できる穿孔暗渠機「カットドレーン」	26.9.25

農工研ニュース No.93

2014年(平成26年)9月30日発行
 編集・発行 農研機構 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) 8169,8175 (情報広報課)
<http://www.naro.affrc.go.jp/nkk/>