

【農工研ニュース 77 号から】

■中山間水田の耕作放棄で何が起きるのかを科学する ～流域管理～

水工学研究領域 水文水利担当研究員 吉田武郎

【この研究成果をもっと深く理解するための6つのQ & A】

大変興味深い解析結果が示されていますが、

- Q 1 耕作放棄地では何が起きて、流出特性（流出率や保留量）に影響を及ぼすのですか。
- Q 2 水田一筆ないし数筆を単位とする解析手法と、流域を単位とする解析手法は何が違うのですか。
- Q 3 流域を管理するとはどういうことを指すのですか。
- Q 4 2つの流域を比べて流出特性の違いを示していますが、山林率の違いが影響を及ぼしているとは考えられないでしょうか。また、山林率のような因子が及ぼす影響を排除することはできるのですか。
- Q 5 研究フィールドとして、なぜ新潟県を選んだのですか。
- Q 6 このような研究（現地データを踏まえた水文解析）を進める上で、苦心されていることがあればご教示下さい。

.....
Q 1 耕作放棄地では何が起きて、流出特性（流出率や保留量）に影響を及ぼすのですか。

A 1

耕作放棄水田は乾湿の繰り返しにより土壌特性が時間的に変化し、乾燥によって粗間隙、透水性が増大しても湿潤時には再びそれらが減少します（例えば注1）。

こうした湿潤状態の耕作放棄水田に高い強度の雨が降ると地表流が大量に発生し、それらが地表面の水みち、崩壊した畦畔を通過して流出します。一方で、耕作水田の田面や畦畔の浸透量は小さく、試験流域では畦畔の高さが40～50cm程度であることから地表流が一時的に貯留され、ピーク時の流出特性に差を生じたと考えられます（注2）。

なお、流域が乾燥状態にある時には、高い降雨強度であっても耕作・放棄水田主体流域間の直接流出率の差は小さく、耕作放棄の影響は小流域スケールでは無視しうると考えて良さそうです。

Q 2 水田一筆ないし数筆を単位とする解析手法と、流域を単位とする解析手法は何が違うのですか。

A 2

水田一筆、数筆を対象とした場合、耕作放棄水田の流出特性の変化は、水田土壌の土壌物理性や水田の欠口の位置や畦畔の高さといった物理特性の変化に着目して解析します。一方で、流域を単位とする解析手法では、ピーク流出係数、直接流出率、流域保留量といった流出特性を表す指標を観測から示し、それらの指標に現れる違いを、流域内の土地利用や地形の影響から推察しています。

Q 3 流域を管理するとはどういうことを指すのですか。

A 3

流域管理とは、流域に人間の手を加えることによって治水、利水などの機能が発揮されるようにすることをいいます。貯水池や堤防、頭首工などの構造物を設け、それらを管理することによって治水、利水機能を高めることはその一例ですが、農業、林業などの人間活動も洪水緩和機能、斜面崩壊防止、水資源涵養等の流域保全機能の発揮に貢献していることから、広義の流域管理に含まれるといえます。

特に、本研究で対象とした新潟県の東頸城丘陵の水田では、以下のような水田耕作によって流域保全機能を維持していることが特徴的です。まず、東頸城丘陵地帯は用水が得にくいいため、水田畦畔は平地のそれに比べて厚く、その高さは田面から40～50cm程度と高くなっており、晴天が1ヶ月程度継続しても耕作が続けられるほどの貯留量を持っています。また、収穫後、畦畔の内り尻と田面を打ち固める田打ちおよび代かき（秋代かきと呼ばれる）が行われます。秋代かきは、田面が乾燥すると発生する大きな亀裂を防ぎ、春先の代かきの用水を確保することを目的としています（注3）。

こうした耕作管理がされている水田では、農作業や耕作という活動自体が、流域保全機能の維持に繋がっており、ひとたび耕作放棄されると畦畔や田面が崩壊し、急斜面になってしまうことから、近年進行する耕作放棄により流域保全機能が低下することが危惧されています。

Q 4 2つの流域を比べて流出特性の違いを示していますが、山林率の違いが影響を及ぼしているとは考えられないでしょうか。また、山林率のような因子が及ぼす影響を排除することはできるのですか。

A 4

それぞれの流域で山林の割合が約6割を占めることから、流出は山林の影響を受けています。また、その影響を排除することは難しい状況です。そこで、本研究では耕作水田および耕作放棄水田が主体である試験流域の他に、ほぼ全域が森林である試験流域を対照流域として設定し、水田が主体である流域からの流出特性の違いから、水田全体からの流出の特性を推定する手法をとっています。

Q 5 研究フィールドとして、なぜ新潟県を選んだのですか。

A 5

研究対象とした新潟県の東頸城丘陵は、我が国において最も広く棚田や集落が集中して分布しています。また、前述したように、この地域に特徴的な農作業や水田の管理が流出特性、流域保全機能に影響を持っている地域です。以上のことから、東頸城丘陵地帯を研究フィールドとして選びました。

Q 6 このような研究（現地データを踏まえた水文解析）を進める上で、苦心されていることがあればご教示下さい。

A 6

本研究で対象としたような小流域では、観測機器の設置やそのメンテナンスを全て自分たちで行い、また、観測した水位を流量に変換するために用いる曲線を作るためにも、足繁く現地に通うことが必要です。特に、流量観測は大雨が降って流量が増えた時に、冷たい水の中で行うので苦労しています。

<関連論文の紹介>

●注 1)

吉田修一郎・高木強治・足立一日出・増本隆夫（1997）：気象条件の変化に伴う中山間地耕作放棄田の土壌物理性の変化，農業土木学会論文集 191，pp. 75-83

<http://www.journalarchive.jst.go.jp/jnlpdf.php?cdjournal=jsidre1965&cdvol=1997&noissue=191&startpage=655&lang=ja&from=jnlto>

●注 2)

吉田武郎・増本隆夫・堀川直紀（2012）：中山間水田の管理状態に着目した小流域からの降雨流出特性，農業農村工学会論文集，278（印刷中）

●注 3)

足立一日出・津田幸徳・備前信之・田村弘幸（1994）：多雪・地すべり地帯の農業と農村環境，農業土木学会誌，62（6），pp. 13-17

<http://www.journalarchive.jst.go.jp/jnlpdf.php?cdjournal=jjsidre1965&cdvol=62&noissue=6&startpage=515&lang=ja&from=jnlto>