

笠野原台地における水・窒素フローの検討

Water and Nitrogen Flow in *Kasanohara Plateau*, Kagoshima prefecture, JAPAN

久保田富次郎* 増本隆夫* 松田周*

KUBOTA Tomijiro, MASUMOTO Takao, and MATSUDA Shuh

1. はじめに 農業系負荷排出の増大に伴って農村地域に賦存する水資源の質的劣化が顕在化しつつあり、農業・農村流域が有する水資源涵養機構の機能低下が生じている。ここでは、畜産や茶園の立地など単位面積当たりの農業系窒素負荷が多く水資源の質的劣化が深刻なシラス台地流域において、水および窒素の物質フローについて調査・検討したので報告する。

2. 対象地域と調査手法 鹿児島県肝属川流域(A(R-1 地点)=447km²)において Fig.1 に示す地点で河川水(R-1~10)、湧水(S-1~6)、地下水(W-1,2)を対象とした水文・水質調査を行った。調査は2001年12月, 2002年3, 5, 7, 9, 11月, および2003年1月の計7回, 原則として無降雨時を対象として流量観測と水質分析用の採水を行った。一部地点については国土交通省等の機関で取得されているデータを利用した。河川流量の観測時には, 当該河川上流部より取水される農業用水の流量も合わせて観測することにより, 観測した流量が農業用水の取水量に左右されないよう考慮した。地下水の観測地点においては自記観測器により地下水位と水温, 電気伝導度を1h間隔で測定した。また, 流域内にある鹿児島県農試大隅支場の敷地に採雨器を設置し, 2002年4月より2ヶ月毎に雨水の採取を行った。水質分析は全窒素(全窒素自動測定装置, ヤナコTN-301P)と無機イオン(イオンクロマトグラフ)について測定を行った。

また, 国土数値情報 1/10 細分土地利用と農業集落センサスのデータを元に, 対象地区の農業系負荷量の分布図を作成した。窒素負荷量の計算にあたっては畑地や水田に投入される肥料の他に, 農業集落内で発生した畜産系窒素負荷が集落内の畑地に投入されるものと仮定した。

3. 結果と考察 観測された流量は, 台地を起

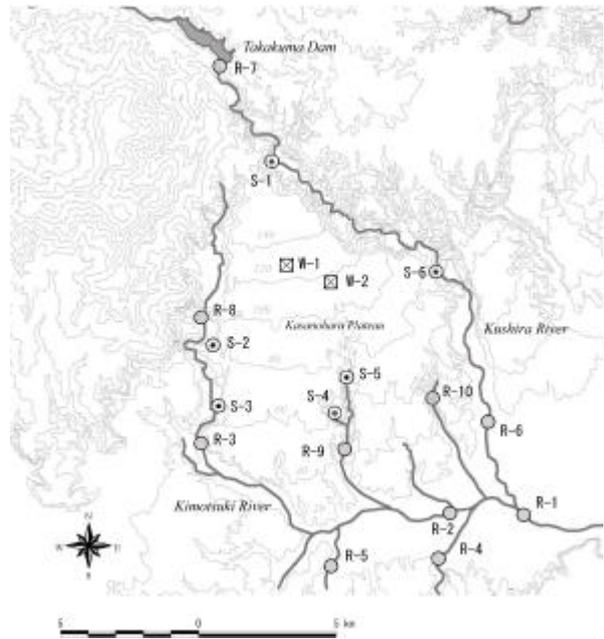


Fig.1 対象流域と調査地点

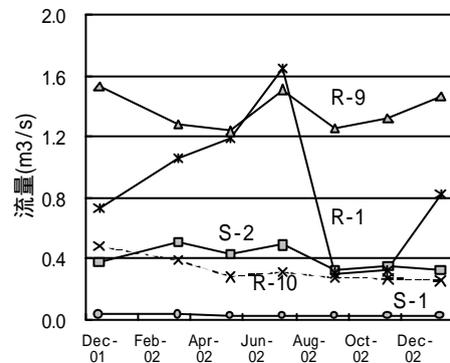


Fig. 2 河川 / 湧水の流量の変化

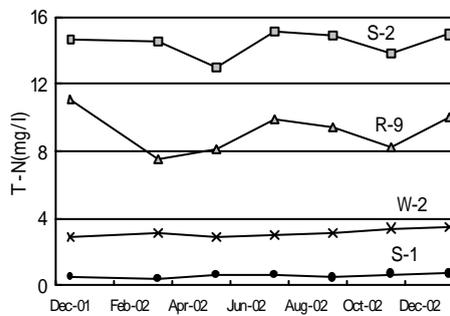


Fig. 3 河川 / 湧水の全窒素濃度の変化

* 農業工学研究所 National Institute for Rural Engineering

Keywords: 窒素フロー, 水収支, 農業系窒素負荷

源とする湧水や小河川では年間の変動が比較的小さく、変動係数でおおむね 20%以内であった (Fig.2 S-1, S-2, R-9, R-10)。それに対して、流域に山地を含む河川では流量は大きく変動した(Fig.2 R-1)。水質(T-N)は、台地中央部の深井戸で 1.3~3.4mg/l, 台地周辺部の湧水や小河川で 0.5~15mg/l, 肝属川本流で 0.4~8mg/l, 雨水は 0.9~2.2mg/l であった。各地点における T-N 濃度の変動は小さく(変動係数は 20%以内), 汚濁が進んでいる地点とそうでない地点の差は明白であった (Fig. 3)。また, 窒素フラックスを見ると流量が比較的小さい台地中央部に端を発する小河川において高い傾向が見られた (Fig.4, Fig. 5)。

ここで, 台地を起源とする小河川の観測地点 R5 に対応する流域における水・窒素収支について検討する。気象データから年平均降水量を 2900mm, 蒸発散量を 800mm とし, また, 仮に台地流域河川における全流出量に占める直接流出の割合を 20% とすると, 間接流出は 1680mm となる。これを R5 の集水面積 20km² に対応する年平均流量に換算すると 1.07m³/s となる。実測値(平均)は 1.37m³/s であるからオーダーとしては合っているがやや過大である。この要因としては畑地かんがいによる過剰な浸透水の発生と地下における流域界を超えた他流域からの流入の影響等が考えられる。

次に年間の窒素フローについて検討する。農業系窒素負荷量の分布図(Fig.6)から求められた R5 流域の農業系窒素発生負荷量は 731t, 実測値を元に推定した雨水による窒素負荷量は 41t であった。これに対して流出負荷量は直接流出に伴う窒素流出分を除くと 397t(全窒素負荷に対して 51%)であり, 既往の知見から比べると過大な値である。流量と窒素の流出量が過大な傾向は R-3 地点においても見られた。

4 . おわりに 本報では, 農業系負荷の投入が卓越する地域における水・窒素フローについて, 実測値を元に推定した。正確なフローの推定を行うために今後は, 直接流出を含めた水文観測を行うとともに, これまで得られたデータを元に分布型モデルにより長期の水・窒素フローの検討を行う予定である。

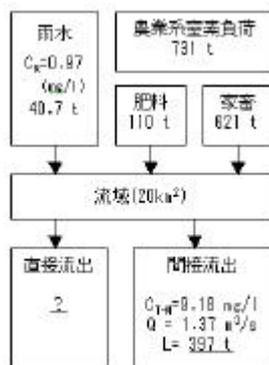


Fig.7 R-5 流域における窒素フロー (年)

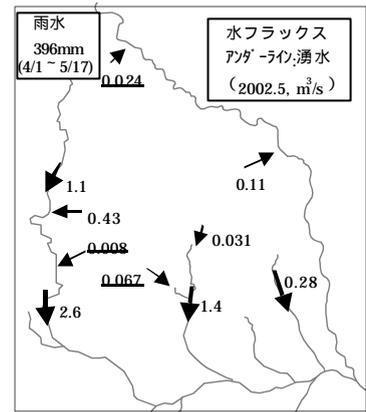


Fig. 4 流量の空間分布

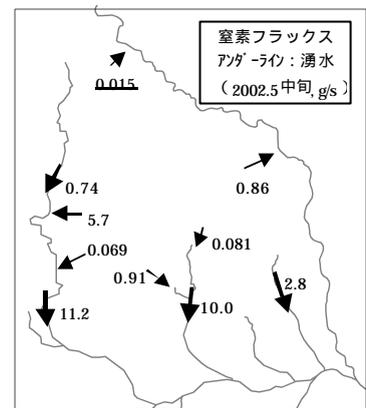


Fig. 5 窒素フラックスの空間分布

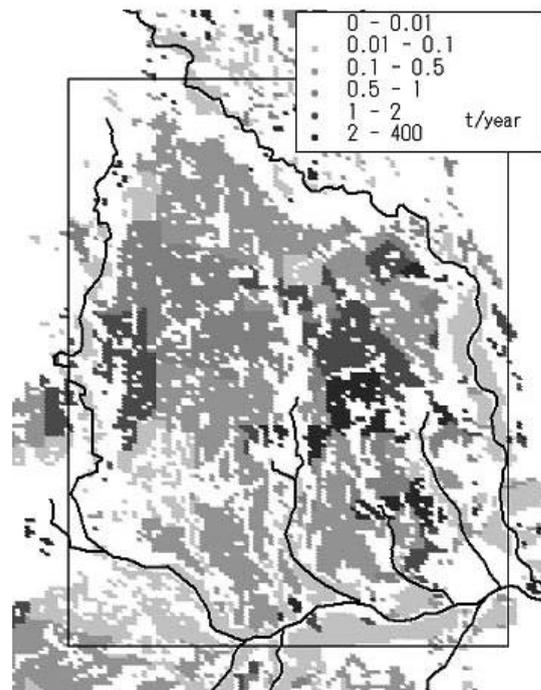


Fig.6 農業系窒素負荷量の分布図