

[成果情報名] 那須扇状地の養分動態に及ぼす水田の影響

[要約] 那須扇状地の N 収入総量 $70.6 \text{ kg ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ の内、家畜糞尿+養魚由来が $40.4 \text{ kg ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ と最も多かった。周辺流域からの流入も含め、伏流水により $59.5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ が流域間を移流し、水田かんがいによって $24.1 \text{ kg ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ が脱窒した。周辺流域および扇頂付近での家畜飼養により発生した窒素の一部は伏流水を經由して扇央から扇端部の水田で脱窒されると推論した。

[キーワード] 那須扇状地, 水田脱窒, 伏流水, 養分収支, タンクモデル

[担当] 栃木県農業試験場 研究開発部 土壌環境研究室

[代表連絡先] 電話 028-665-7072, 電子メール miyazakin01@pref.tochigi.lg.jp

[背景・ねらい]

那須扇状地は約 400 km^2 の複合扇状地で多量の伏流水が発生する。扇頂から扇央部では乳牛の飼養頭密度が高く、地下水の硝酸態窒素濃度の上昇が懸念されている。一方、扇央から扇端部は那須疎水や地下水を利用して市街地を除くほとんどの土地が水田として活用されている。伏流水と表流水との交換や水田の機能を考慮して当該地域の養分動態を推定し、水田の寄与を推論した。

[成果の内容・特徴]

- 1 那須扇状地と周辺地域に 23 流域を設定し、2007 年 5 月から 2010 年 10 月まで 2 ヶ月毎に各流域末流の流量および養分濃度を測定し、各養分の流下量を算出した。一方、流域毎に表層と下層に相当する 2 層で構成される水収支タンクモデルならびに統計値と原単位による N, P, K および CI 収支モデルを作成し、表流水による流下量推定値を実測値と比較してパラメータを決定し、域内の養分動態を推定した。
- 2 各流域のモデルによる表流水流出量推定値と実測値は良く一致した。(図 1)
- 3 全流域の蒸散量を差し引いた正味の降水量 1050 mm y^{-1} に対し 73%に相当する 836 mm y^{-1} の伏流水が発生したと推定された。(表 1)
- 4 N, P, K および CI の流域別表流水流下量推定値はいずれも実測値に良く一致した(図 2)。
- 5 那須扇状地の N 収入総量は $70.6 \text{ kg ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ で、家畜糞尿+養魚由来が $40.4 \text{ kg ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ と最も多かった。また周辺流域からの流入も含めて $59.5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ が伏流水で移流した。N 支出では、表流水経由が $46.1 \text{ kg ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ と最も多かった。主に地下水の水田かんがいに伴う脱窒は $24.1 \text{ kg ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ で支出総量の 26%に相当した。(表 2)
- 6 周辺流域および扇頂付近での家畜飼養により発生する窒素の一部が伏流水を經由して扇央から扇端付近の水田で脱窒され、また水田による脱窒機能は地域内水環境に一定の影響力を持つと推論した。

[成果の活用・留意点]

今後、那須扇状地の養分動態をより明確にするためには、伏流水の流動実態を明らかにする必要がある。

[具体的データ]

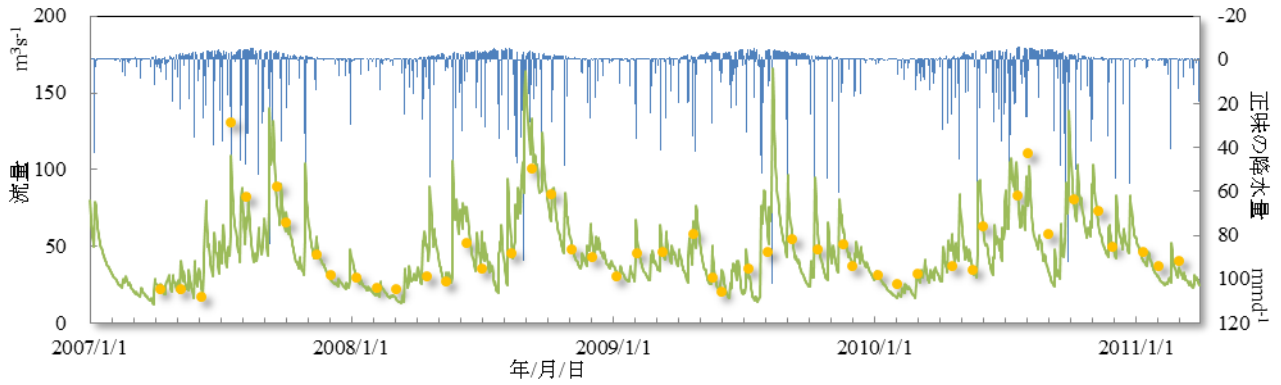


図1 調査全流域末流における流量測定値およびモデルによる推定値ならびに正味の降水量の推移
 図のプロットは測定値、実線は推定値、バーは正味の降水量

表1 水収支推定値

流域	降水量	収入 mmy^{-1}			支出 mmy^{-1}			伏流水収支	
		正味の降水	那須疎水	伏流水流入	伏流水流出	河川流出	那須疎水取水	mmy^{-1}	Mm^3y^{-1}
調査全流域	1777	1150	131	811	-836	-1151	-131	-25	-32
那須扇状地	1732	1015	304	1916	-1288	-1988	-33	627	312
周辺流域	1806	1235	0	110	-550	-620	-193	-439	-344

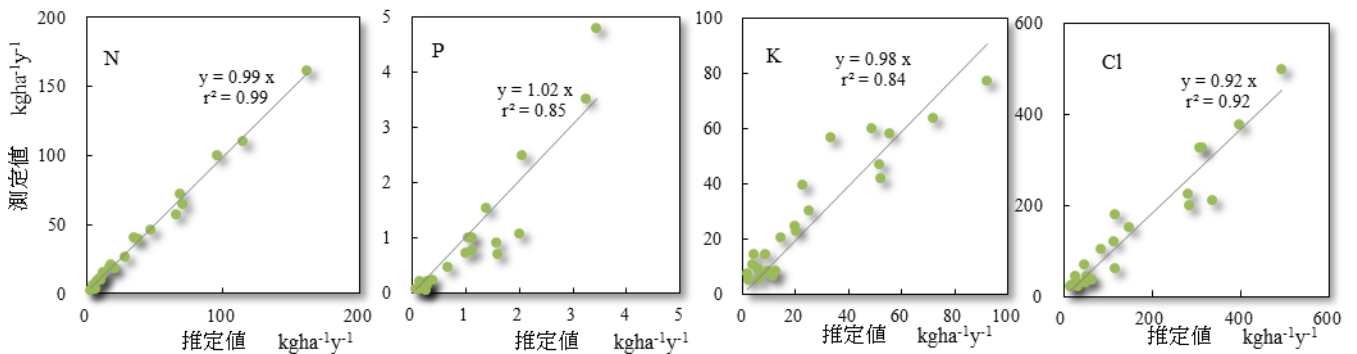


図2 各流域の単位面積当たり表面流去量の測定値と推定値の関係

表2 窒素収支推定値

流域	$\text{kgha}^{-1} \text{y}^{-1}$										
	収入				伏流水			支出			
	森林+降下+固定	家畜糞尿+養魚	化学肥料	人	伏流水流入	那須疎水	伏流水濃度 mgL^{-1}	水田脱窒	畑地+水路脱窒	伏流水流出	表流水流出
調査全流域	12.2	25.2	4.1	2.8	24.4	0.0	2.0	-12.2	-16.5	-19.0	-20.9
那須扇状地	17.0	40.4	6.4	6.2	59.5	0.6	3.4	-24.1	-25.9	-33.5	-46.1
周辺流域	9.1	15.5	2.7	0.7	2.0	0.0	1.3	-4.6	-10.6	-9.8	-5.0

[その他]

予算区分: 県単

研究期間: 平成 19 から 22 年度

研究担当者: 亀和田國彦, 中西陽子, 齋藤匡彦, 中澤佳子, 宮崎成生