

那須扇状地の水分動態に及ぼす伏流水と水田の影響

1. 成果の要約

那須扇状地の水分動態モデルを作成した。扇状地と周辺の 23 流域末流で 4 年間測定した表流水流量および気象データから、モデルのパラメータを算出した。調査全流域では、年間浸透水推定値 1,148 mm に対し、679 mm が伏流水を形成したと推定された。那須扇状地内の水田かんがいのための地下水利用量は流域面積当たり年間 725 mm で、浸透水量推定値 1,011 mm の 72 % に相当し、伏流水の生成および水田が地域内水分動態に大きな影響を及ぼしていることが示された。

2. キーワード

那須扇状地、伏流水、水田、タンクモデル

3. 試験のねらい

那須扇状地の扇頂から扇中央部では乳牛の飼養頭数が多く、一方、扇中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。したがって、本地域の養分動態は、畜産業による各種養分の負荷と水田での窒素の形態変化が重要な要因である。その実態を明らかにするためには、表流水と伏流水の交換および水田でのかんがい利用を含む水分動態の把握が必要である。そこで当該地域水分動態のモデルを作成し、表流水流量調査によりモデルの各係数を確定し、当該地域の水分動態の全体像を明らかにする。

4. 試験方法

(1) 水分動態モデル

単位流域に対し、表層、下層および山間部の 3 タンクで構成されるタンクモデルを作成した。気象データは、大田原、黒磯、那須、五十里のアメダスデータ(降水量、日射量、日平均気温)を用いた。

(2) 流量水質現地調査

那須扇状地及び周辺地域 1,280 km² 内の 23 流域末流(図 1)で平成 19 年 5 月から平成 22 年 9 月までの間、おおよそ 2 か月毎に実施した。

5. 試験結果および考察

(1) 表流水流下量モデル計算値は、流域内河川 23 地点での季節変動とよく一致した(図 2)。年間浸透水量推定値 1148 mm に対し、調査全流域では 679 mm が伏流水を形成したと推定され、水循環への伏流水の影響が大きいことが示された。

(2) 北部山間地域から扇頂部で伏流水の生成が多く、扇頂から扇中央部に貯留帯が形成され、扇中央から扇端部で伏流水が流出する。また、那珂川と箒川に挟まれた那須扇状地全域での年間の伏流水流出量 848 mm は、外部からの流入も含む伏流水形成量 1626 mm に比べて大幅に少なく、高久丘陵から那珂川を越える伏流水の移動が示唆された(図 3)。

(3) 那須扇状地の水田かんがいのための地下水利用量は流域面積当たり年間 725 mm で、当該地域の浸透水量 1011 mm の 72 %、また外部からの流入も含む伏流水形成量 1626 mm の 45 % に相当し、水田が地域内水分動態に大きな影響を及ぼしていることが示された。

(担当者 研究開発部 亀和田國彦、中西陽子*、齋藤匡彦、中澤佳子)

* 現生産振興課

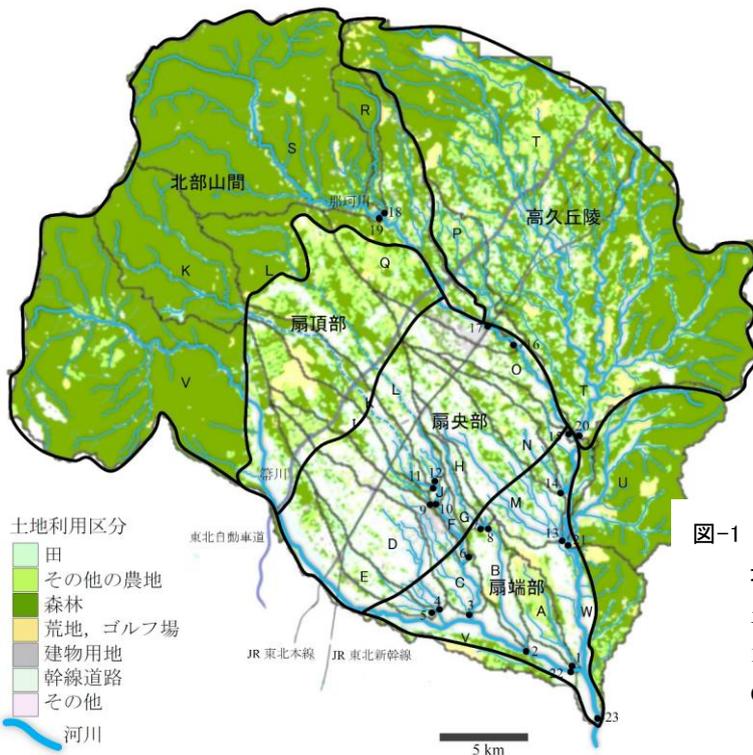


図-1 調査地域の土地利用、調査流域および表流水調査地点および主な地域区分

土地利用区分および流域は、国土交通省国土数値情報 1/10 細分メッシュによる。

●数字は表流水調査地点、アルファベットは 23 流域。

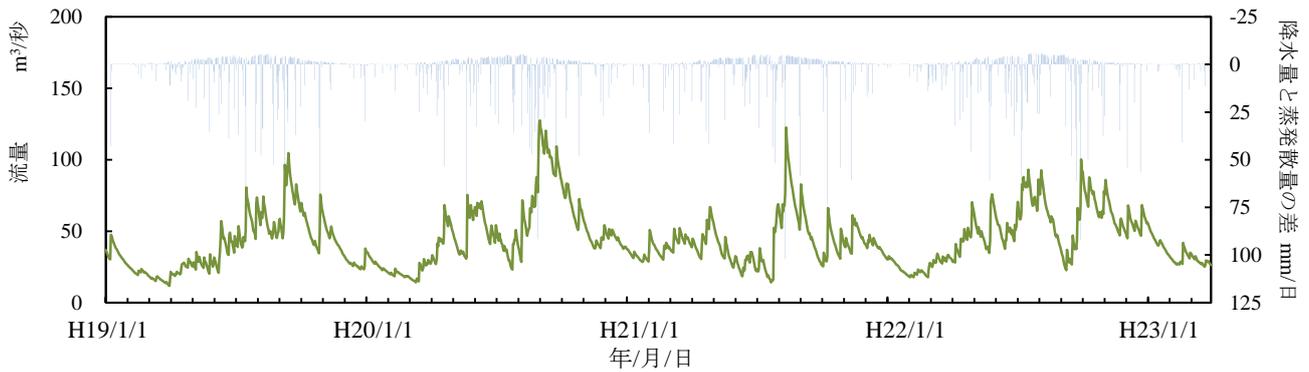


図-2 那須扇状地末流(地点 23)での流量測定値、推定値ならびに正味の降水量(降水量-蒸発散量)の推移
ドットは流量測定値(本地点は国土建設省測定値)、折れ線はモデル計算値、棒は降水量と蒸発散量の差。

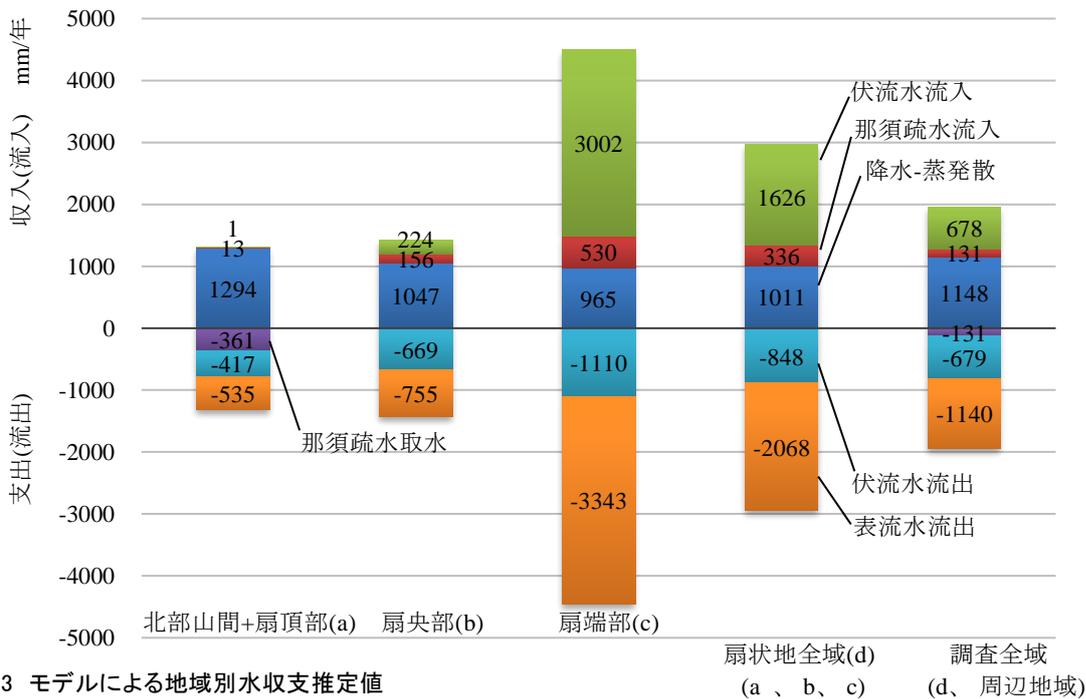


図-3 モデルによる地域別水収支推定値