

氏 名 (本 籍)	やす 安	はら 原	まさ 正	や 也	(岡山県)
学 位 の 種 類	理	学	博	士	
学 位 記 番 号	博	甲	第	194	号
学 位 授 与 年 月 日	昭	和	58	年	3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 5 条第 1 項該当				
審 査 研 究 科	地球科学研究科 地理学・水文学専攻				
学 位 論 文 題 目	Watershed response to a storm rainfall (降雨に対する流域の応答)				
主 査	筑波大学教授	理学博士	高	山	茂 美
副 査	筑波大学教授	理学博士	榎	根	勇
副 査	筑波大学教授	理学博士	新	藤	静 夫
副 査	筑波大学助教授	理学博士	古	藤 田	一 雄
副 査	筑波大学助教授	工学博士	砂	村	継 夫

論 文 の 要 旨

本論文は森林小流域におけるstormflowの発生に寄与すると考えられてきたホートン型地表流、飽和地表流、subsurface stormflow及び地下水流の4つの成分が果たす役割を再検討し、降雨に対する流域の応答のプロセスを解明することを目的として研究を行なったものである。上記の目的のために著者は八王子市に在る東京農工大学波丘地実験施設内の小流域を対象として野外観測と現場実験を行なった。

対象流域は多摩丘陵の一角に在り、平均傾斜7°の広い谷底と平均傾斜25°の急峻な側方斜面を有する林地で、側方斜面の一部に3箇所のトレンチを掘り、土壌層の各断面からの流出水を観測すると共に17本の観測井と27本のテンシオメーターを設置して、斜面縦断方向の地中水の挙動を観測した。また、蛍光染料を追跡子として降雨の浸透、透過の実態を調査した。本研究を行なった結果、著者は以下のような結論を得ている。

- i) 従来の研究の結果と異なり、stormflowの形成に対して地下水流が重要な寄与成分であることが判明した。ホートン型地表流は発生せず、飽和地表流、subsurface stormflowは地下水流に比べて量的に僅かである。
- ii) 降雨に対する地下水流出力量の急激な増大は、従来のダルシー則を適用した計算値では説明がつかない。地下水流出力量の実測値と上述の計算値との比は4～6桁に達した。

- iii) 上述のような地下水流出量の急激な増大は、降雨強度の変動に対応した、地下水面上に存在する毛管水縁の水に働く力の平衡が封入空気圧の増加によりくずれることに因る水分移動に帰因するものと考えられる。
- iv) 側方斜面上でstormflowの形成に寄与するのは、斜面下部から中部にかけての地下水体及び毛管水縁の存在する範囲に限られる。この範囲にもたらされた降水は毛管水縁の水の平衡を崩すことにより地下水を急速、かつ大量に河川に供給する。
- v) 側方斜面上部にもたらされた降雨は徐々に斜面下方に移動し、斜面中部及び下部を湿潤な状態に保つことで次の降雨時の速やかな地下水流出量の増大に貢献する。

審 査 の 要 旨

降雨に対する流域の応答のプロセスについてはこれ迄にも地学、林学、土木工学などの多方面から研究が行なわれてきたが、地表面下のプロセスであるため暗箱として流出成分を評価したものが多。とくに地下水流についてはダルシーの理論に基づき、一般に流動速度が小さく、河川流出に対するその寄与成分も小さいものと考えられてきた。著者はこのような暗箱的とり扱いに疑問を抱き、地中における降雨の浸透、透過のプロセスを解明するために現場で各流出成分の実測を試みた。その結果、従来、量的には無視されてきた地下水流の寄与成分が河川流出に最も重要な貢献をしていることを実測資料から証明した。著者は従来の研究で地下水流の成分が過少評価されてきた原因は、斜面縦断方向の2つの観測井の水位差に基づいて算出した動水勾配をダルシー則に適用したためであると指適し、降雨ピーク時には鉛直下方への水分移動が卓越して居り、動水勾配も流線に沿って鉛直方向の2点間の水理水頭差に基づいて決定すべきことを提案している。このように毛管水縁の水の挙動の重要性を指適した点は新知見として高く評価できる。

著者は集中的な観測網を設置し、トレンチや蛍光染料を利用して地表面下の水の移動の実態を追跡しているが、このような試みは従来の先験的、観念論的見解の誤謬を現場における実測によって証明したもので、ハイドログラフの流出成分の分離に対する既成概念に再検討を迫った点で本研究の意義は重大である。その結論は国際的にも波紋を投ずるものとして高く評価される。

よって、著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。