

# 丘陵性山地における地下水の降雨応答特性について

## Quick response of the groundwater to a rain storm in the mountain body

# 築瀬 典子[1]; 福島 さやか[2]; 楊 宗興[3]

# Noriko Yanase[1]; Sayaka Fukushima[2]; Muneoki Yoh[3]

[1] 農工大・農; [2] 農工大・農・物質循環; [3] 東京農工大

[1] Graduate School of Agriculture, TUAT

; [2] Environmental Sci., Tokyo Univ of Agr & Tech; [3] Tokyo Univ. Agri. Tech.

森林流域における降雨流出過程を明らかにすることは、従来から森林水文学における重要な研究課題のひとつである。丸井(1991)、小野寺(1991)は、この降雨流出過程を明らかにするために、東京西部の多摩丘陵において詳細な水文観測を行った。その結果、豪雨時に山体内部の地下水位が10m以上も急上昇する現象を見出している。丸井(1991)はこの現象を、斜面に沿って形成された『地下水リッジ』と表層の飽和帯が連続することで、斜面内部の間隙空気圧が増加されたため、と説明している。小野寺(1991)は、この現象は斜面内部の飽和域を伝播した圧力と、圧縮された斜面内部の間隙空気により伝播した圧力の、二つの機構によると考えている。しかし、これらの研究は、基本的に降雨イベント時の現象を解析するにとどまっている。

そして筆者らは、山体内部における地下水の降雨応答と流出量との関連性を明確にする目的で、1995年～2000年の期間、地下水位と河川流出量の長期連続観測を行った。そして2002年と2004年には、井戸内部にロガーによる自記水位計を設置し、降雨と地下水の応答について10分間隔で詳細な測定を行った。その結果、従来の研究と同様な、地下深部20mにおける降雨に対する速やかな10m以上の地下水位の応答が複数回観測され、その詳細な特性が明らかとなった。それらの解析を通じ、本流域での降雨に対する10mもの地下水位の応答と流出量の変化とは、従来報告されてきたものより関連が希薄であることが判明した。また地下水の盛り上がり(地下水リッジ)と報告されてきたものは、宙水(主地下水体とは不連続に存在する飽和域)である可能性が高いことがわかった。

これらの結果に基づき、降雨に伴う10m以上もの地下水位の急上昇を引き起こしたのは、従来提唱されてきた間隙空気の圧力増加、地下水リッジの形成以外のメカニズムが妥当であることを報告する。すなわち、透水係数の不均一性により形成された、山体内部における不連続な飽和域の存在の重要性を提唱する。

また降雨に対する速やかな地下水位の応答が、降雨に伴う急速な水移動が生じたことを意味するのだとすれば、山地森林における物質循環の面でも注目されるが、陸域生態系における地中深部での物質輸送、物質変換過程に関する理解は極めて乏しい現状にある。そこで2004年10月に、台風性降雨に伴う地下水位の上昇時に井戸水の連続サンプリングを行い、この間の水質変化を追跡した。その結果も紹介し、この現象を引き起こす浸透メカニズムについて考察する。