

II-40 室蘭流出試験地の流出特性について(その3)

水資源開発公団 正員 中田 朋樹
 室蘭工業大学 正員 藤間 聡
 室蘭工業大学 学生員 熊谷 恭人
 苫小牧工業高等専門学校 正員 嵯峨 浩

1. まえがき

丘陵斜面における降雨流出過程を解明するために、著者らは流出試験地を設け水文観測を行っている^{1~3)}。本報告は、これら観測データに基づき、降雨流出過程が定性的に明かになったので、ここに報告を行うものである。

2. 流出現象の特徴

本流域の流出実例を図1(a)、(b)に示す。ハイドログラフの特徴は、降雨時にパルス的な第一ピークが出現し、流量変化の少ない状態が数時間継続した後、流出の主要な部分である第二ピークが出現する。この流出現象を解明するために、前報において土層厚分布、浸透能、地下水位観測結果、土壌水分特性曲線の測定結果及び不飽和透水係数測定結果を報告した。その後の観測結果より、降雨流出過程の概要が明かになった。この流出現象は、図2に示すように流域形状より、第一ピークが河道左岸斜面、流量変化の少ない流出は河道右岸斜面、第二ピークは上流側斜面が寄与していると推測される。

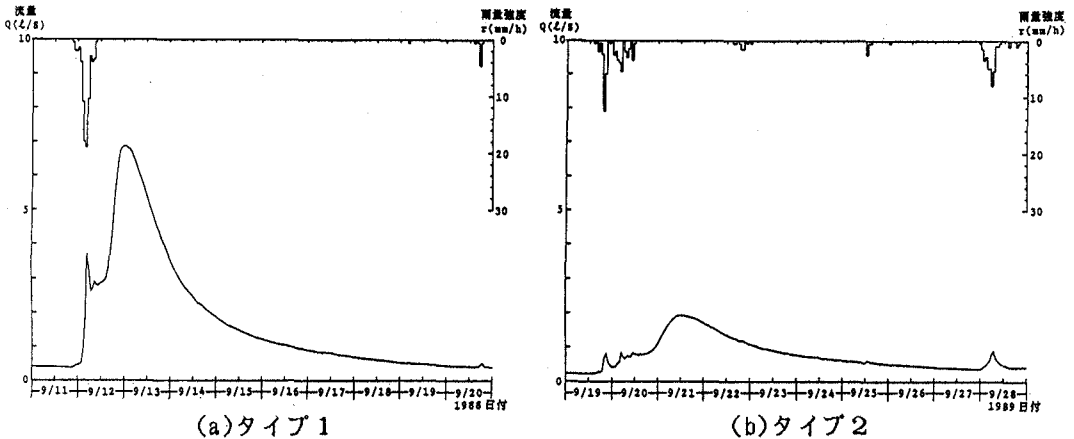


図1 流出実例図

3. 降雨流出過程の考察

河道左岸斜面の降雨流出過程は、以下の通りである。

降雨初期に雨水は、 A_{00} 層の空隙を重力水として浸透し、 A_0 層との境界面上に薄い飽和帯を形成した後側方浸透流となり、斜面先端に飽和帯を形成する。この A_{00} 層の側方浸透流の一部が、鉛直方向に伸びた根系の空隙を通して重力水として A_0 層に浸透し、側方浸透流を発生させとともに、層内の古い雨水を押し出し流により流出させ第一ピークを形成する。降雨継続期は、 A_{00} 層内の飽和帯が地表面に到達し、そこから表面流が発生する。また、 A_0 層内の飽和帯は、 A_1 層表面に到達し、マトリックポテンシャル勾配に比例した浸潤速度で A_1 層内に浸入する。 A_1 層へ浸入した雨水は、層内に存在するレキ層を水みちとして河道に流出する。降雨終了後は、 A_{00} 層内の飽和帯が速やかに消滅し、流出の主体は下層からの浸透流となり、河道周囲のレキ層を伏流水として流下する。このために、第一ピークは降雨終了後流量が急減し、流出はパル

的な形状を示す。

河道右岸斜面の降雨流出過程は、基本的に左岸斜面と同様である。相違点は、土壌の空隙が小さく、排水時のマトリックポテンシャルが高く、 A_{00} 層の貯留効果がある。また、斜面勾配が緩く表面流の発生は生じず、側方浸透流の流速が小さいと推測される。 A_0 層、 A_1 層への雨水の浸潤は、主にマトリックポテンシャルに支配される。従って、河道への流出は、第一ピーク後の流量変化の小さい部分を形成すると推測される。

上流側斜面の降雨流出過程は、左岸斜面と同様な機構である。上流側斜面の表面流発生位置は、河道源流部から離れており、河道延長上に存在するレキ層を伏流水として流下し、第二ピークを形成している。このために、第二ピークは、河道延長上のレキ層の湿潤状態の影響を受け、レキ層が飽和している場合、図1(a)に示す遅れ時間の短いパルス的なタイプ1の流出となり、レキ層が不飽和の場合、図1(b)に示す偏平なタイプ2の流出となる。また、本流域の流出率が最大で0.36程度と一般に比べ小さいのは、このレキ層を伏流水として流下し、河道内に流出する量が少ないためと考えられる。これら流出型別の流出寄与域の分布を図3に示す。

4. まとめ

以上の結果より、本流域の流出特性は要約すると次の通りである。

第一ピークは、河道周囲左岸斜面先端に飽和帯が形成され、表面流の発生と

斜面内側方浸透流による古い雨水の押し出し流によりパルス的な流出現象が形成される。第一ピーク後の流量変化の少ない流出は、河道周囲右岸斜面の A_{00} 層内の側方浸透流により流出現象が形成される。第二ピークは、上流側斜面からの流出により流出現象が形成される。しかし、上流側斜面からの流出は、河道延長上のレキ層を伏流水として流下し、多くは流域外に流出するために、流出率が最大で0.36程度と小さい。また、流出型の違いは、平均雨量強度約7.5mm/h以上の強い降雨の場合に、河道延長上のレキ層が速やかに飽和し、河道が形成され遅れ時間が短く、流出率が約0.3程度のタイプ1の流出となり、それ以下の雨量強度では、タイプ2の流出となる。本流域の降雨流出に関して定量的な特性を把握するに至っていない現状にあるが、観測を続行し、今後はこれら流出特性を定量化する予定である。

参考文献

- 1) 中田・嵯峨・藤間：室蘭流出試験地の流出特性について 第43回年次学術講演会講演概要集/Ⅱ 1988
- 2) 嵯峨・藤間・中田：小流出試験地(室蘭)の流出特性・流出解析 第33回水理講演会論文集 1989
- 3) 中田・嵯峨・藤間：室蘭流出試験地の流出特性について(その2) 第44回年次学術講演会講演概要集/Ⅱ 1989

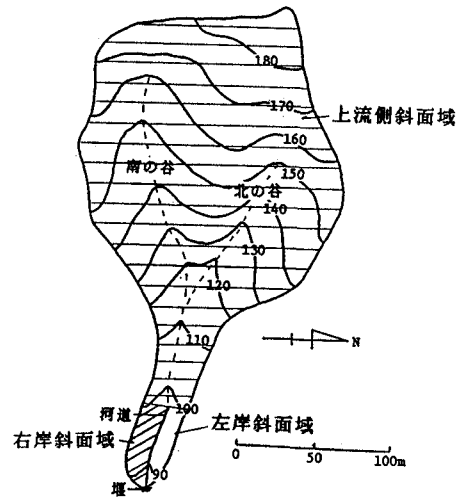


図2 流出出現別寄与域図

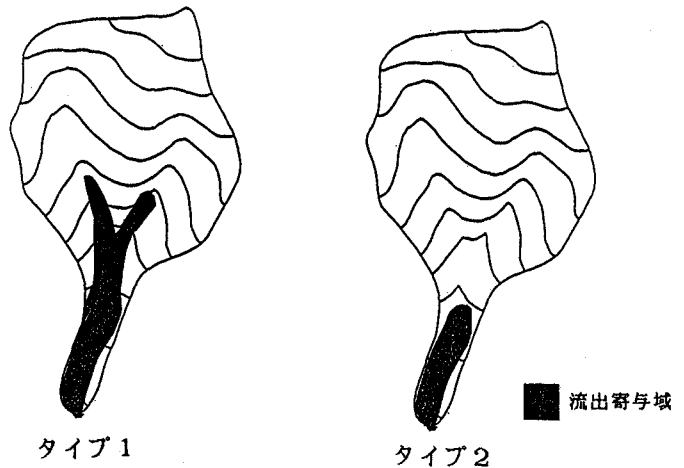


図3 流出寄与域の分布図