

### 131. 九重における拡水試験

林業試験場九州支場 河野良治  
竹下幸  
玖珠営林署 福重治雄

#### 1 はじめに

拡水工法は河川流量に余裕ある場合に、その余剰水を1時貯留して、渇水時に利用する水資源の増強確保と、豪雨時に洪水流となる増水量を拡水して、洪水のピークを下げる洪水調節とが目的とされている。これまで赤城、天城、阿蘇等でも実施されたが、これら火山山麓地帯でも、土層の構成によって、拡水能力に差があるものとみられるので、九重山地においても、昭和40～42年度れで、水資源対策事業調査として、熊本営林局治山課、玖珠営林署が担当し、林業試験場九州支場防災研究室が協力して実施された。この報告はその後43、44年度に追加試験として、防災研究室が行なったものを含め、その概要と、得られた結果についての一部である。

#### 2 試験地の概要

試験地は大分県玖珠郡九重町、九重国有林29、30林班内で、久住山の北麓、飯田高原の最奥部に位し、筑後川河口から約115kmの最上流域である。地質は松下教授によれば、試験地の集水区域(約120ha)の上流部は久住山熔岩、千里ヶ浜熔岩地で、下流部は火山岩屑、飯田軽石流、牧ノ戸凝灰角礫岩地となっている。年降水量は約2,000mmである。植生は標高が1,000mをこえるため、森林は温帯林に属し、広葉樹はノリウツギ、ミズナラ、ジャクナゲ等が主に見られ、針葉樹は人工林のクロマツが大部分を占めているが、成

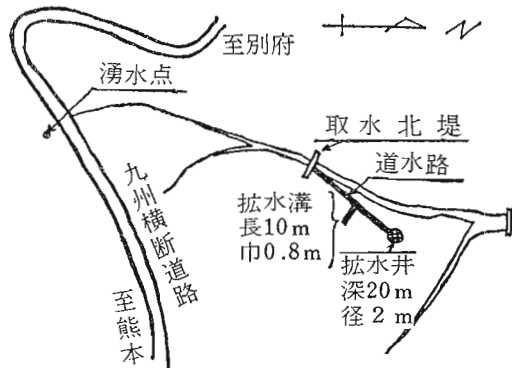
表一 試験地の土質

深さ m	層厚 m	層名	透水係数 ( $\times 10^{-3}$ )	粒径分布 (重量%)				
				mm 0.25>	0.25~ 0.50	0.5~ 1.0	1.0~ 2.0	2.0~ 10
0.5	0.5	黒ボク土	9.17	9.5	20.3	29.7	36.5	4.0
2.0	1.5	赤色砂壤土	11.67	6.1	12.9	24.6	20.1	36.3
4.0	2.0	転石交り砂壤土	10.56	6.0	30.7	31.3	18.7	13.3
7.0	3.0	転石交り風化凝灰岩	5.28	12.5	22.4	26.3	23.0	15.8
16.0	9.0	風化凝灰岩	3.67	26.2	9.9	30.3	20.5	13.1
20.0	4.0	凝灰角礫岩	—	—	—	—	—	—

は不良で、ほかにスギ、ヒノキ、カラマツ等が見られる。

試験工種は、拡水井および拡水溝の2種で、その位置および規模は図一のとおりである。

図一 試験工位置



#### 3 拡水井試験

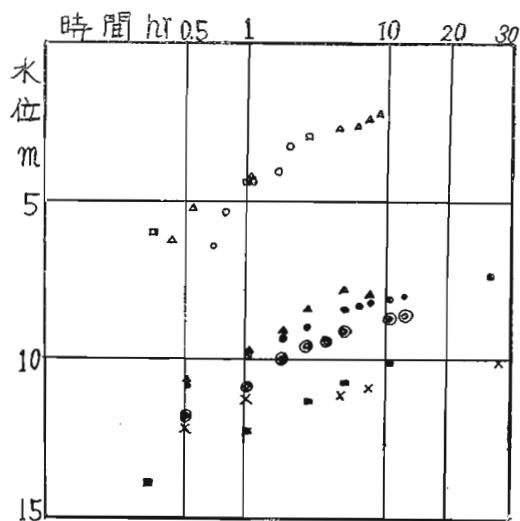
試験の方法は、拡水井上流約200mの道路上部の湧水地から流下する渓流水を、拡水井上流約70mにあるダムに集中し、導水溝を経て、拡水井に給水し、拡水能力を測定した。拡水井掘さく時の試料による、各土層の透水係数および、粒径の重量分布は表一のとおりであり、下層ほど透水性が不良である。

測定は8回行ない、その結果は表二、図二、図一三のとおりである。これらの結果によれば、給水開始とともに水位は上昇するが、水位と経過時間の関係は指数函数的で、一般に初期水位と、給水速度によって定まるが、各土層の透水係数の差によって、部分的に変動する。また、下層の透水係数の小さいことと、水位上昇による水圧の増大と透過面積の拡張によって、初期の水位上昇は早く上昇する

表-2 拡水井試験結果

試験 No	水位 m		給水量 m <sup>3</sup> /min			拡水量 m <sup>3</sup> /h		
	初期	終期	最大	最小	平均	最大	最小	平均
1	12.00	7.90	—	—	0.234	15.30	5.88	11.15
2	12.55	8.60	—	—	0.234	14.67	6.82	12.35
3	15.08	9.80	0.315	0.269	0.278	16.67	6.78	15.96
4	12.81	8.35	0.216	0.202	0.203	11.89	7.30	11.51
5	14.20	10.25	0.552	0.136	0.136	12.50	6.68	10.47
6	8.55	2.45	—	—	0.900	52.08	10.52	42.13
7	8.22	2.18	—	—	0.900	52.86	32.40	49.62
8	8.15	4.03	—	—	0.687	38.55	17.70	33.80

図-2 水位と経過時間



にともない緩慢となり、一定の水位に近づく。拡水量は、高水位時には低水位時より大であるべきだが、その経過は不規則である。当試験地の結果を、他試験地と比較すると、試験の期間、規模等が異なるので、厳密なことは云えぬが、最大拡水量は毎時52.86m<sup>3</sup>で、他試験地で最大の赤城の毎時32.2m<sup>3</sup>の2倍近くで、平均拡水量も、その最小値が毎時10.47m<sup>3</sup>で、阿蘇久木野の約毎時10m<sup>3</sup>と同程度である。当初、阿蘇の各試験地よりも、透水層がうすいとみられた、九重の拡水機能が意外に大きい結果となった。

#### 4 拡水溝試験

導水溝から図-1のごとく給水し、その拡水能力を測定した。給水量は毎分0.184m<sup>3</sup>である。測定の結果、最大拡水量は毎時7.38m<sup>3</sup>、最小は毎時5.46m<sup>3</sup>、平均毎時6.20m<sup>3</sup>であり、水位は溝底から約0.9mであった。これは予備試験的に行なったものの1例で、いまだ結

論づけられないが、この結果から推定すると、拡水溝を延長100mにした場合、最大毎時73.8m<sup>3</sup>となり、拡水井に匹敵することが予想される。これは設備費の面で、拡水井よりも安価であることから、今後検討されるべきであろう。

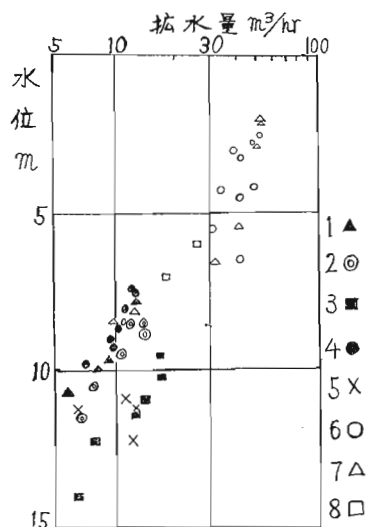
#### 5 拡水追跡調査

拡水された水は、長期間滯水層に貯留されることが望ましい。拡水されても、直ちに下流の溪流に合流しては、拡水の効果は少ない。そのため、拡水された水の追跡を行なった。

測定方法は、拡水井から下流にある、溪流の拡水井側約1mの沿岸に、底が溪流水面から40cm低い深さ1mの穴を掘り、拡水井に食塩を投入して、この穴への滲透水の食塩を検出した。

その結果、穴には溪流からの滲透水は認められず、拡水井に給水開始30分後、拡水井の水位約5m付近でこの穴に食塩水がみとめられた。さらに拡水井の水位3.2mまで給水して、給水を中止したが、穴の水位は最高22cmまで上昇した。これらの結果、拡水された水はこの溪流よりも下流域へ拡水、流出していると考えられた。

図-3 水位と拡水量



#### 6 おわりに

以上の試験は回数も少なく、いまだ結論を得る段階ではなく、今後、さらに試験を続行する必要がある。