

II-60

長期流量のてい減係数特性

北海学園大学 正員 山口 甲

学生 秦 庸英

まえがき

渇水期の河川流量の予測は水資源の活用、河川の正常な機能維持等を図る上で極めて重要な課題である。本研究は、水源地域における河川流量の無降雨期間のてい減係数について調査し、流域ごとの比較を行なったものである。

1. 調査方法

出水後の無降雨期間における河川流量（日流量）のてい減係数は指数関数的に変化していることは良く知られており、ここでは次式で表わす。

$$Q_t = Q_0 \cdot 10^{-\lambda t}$$

ここに、 Q_t ： t 日後の日流量、 Q_0 ：降雨時の流量、 λ ：てい減係数、 t ：降雨後の経過日数

てい減係数 λ について4流域について求める。4流域は表-1に示す流域であり、 λ を検討するに当たり、流域毎の地形、地質要素を分析した。

表-1 地質地形因子

流域名	L_n	G	θ_1 (°)	θ_2 (°)	流域面積 (km ²)
大 雪ダム	14.52	3.53	33	1.218	291.6
桂 沢ダム	9.75	3.95	32	0.734	151.2
豊平峡ダム	13.49	2.96	30	1.082	134.0
漁 川ダム	12.98	2.48	30	1.652	113.3

地形要素の分析

国土数値情報の3次メッシュ（約1km×1km）を用いて斜面勾配角度（1/4メッシュを使用） θ_1 、幹川河道勾配角度 θ_2 、流域のダム地点から重心までの距離 L_n （3次メッシュの数で表わす）、を求め、1流域全体の平均値を用いる。

地質要素の分析

5万分の1の地質図から3次メッシュ毎に地質を読みとる。流域全体の地質区分の評価の方法は佐藤¹⁾らの成果を用いたが、その方法は次に示す区分A、B、C、……G、にそれぞれgrade 1、2、3、……7、をつけて流域全体を加重平均したgrade Gで表わす。

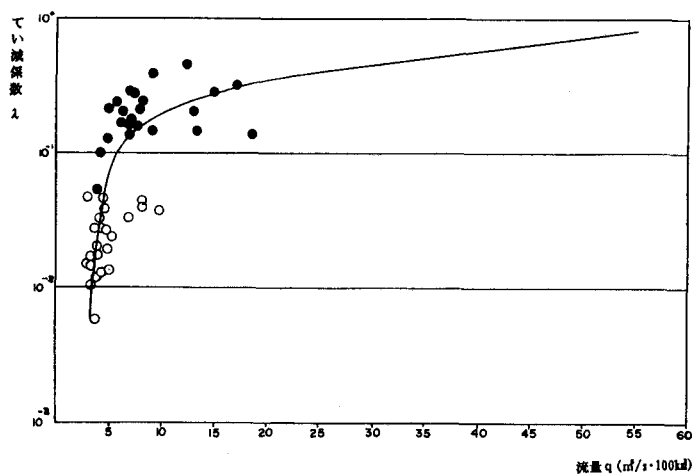
A：第4紀系末固結～半固結堆積物

B：第4紀系火山碎屑岩類

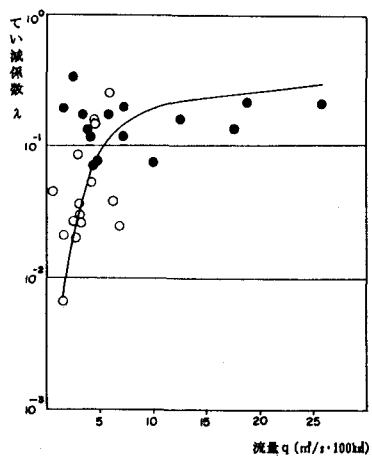
C：第4紀系～第3紀系火山岩類

D：第3紀系～白亜期系堆積岩類

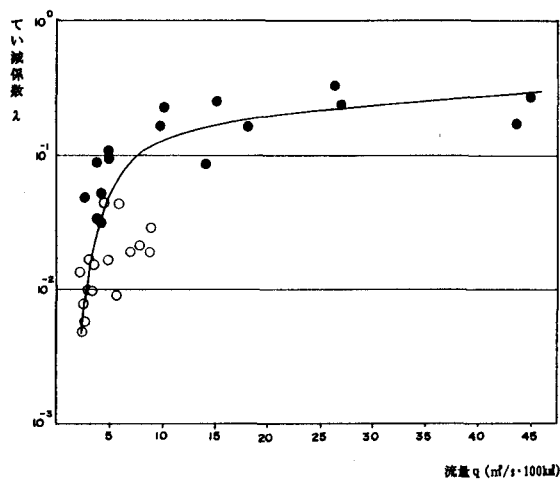
Decrease Coefficients on Daily Discharges
by Hajime YAMAGUCHI and Nobuhide HATA



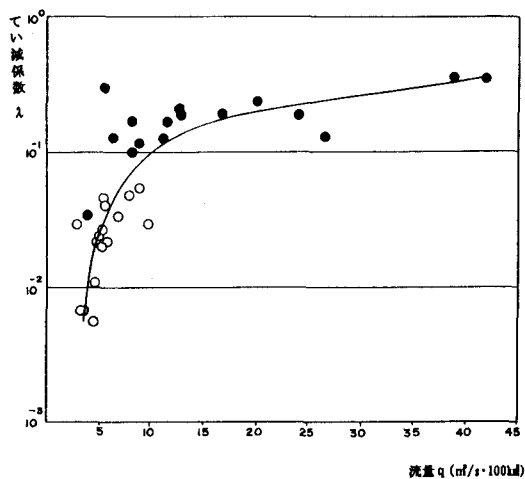
(1) 大雪ダム集水域



(2) 桂沢ダム集水域



(3) 豊平峡ダム集水域



(4) 漁川ダム集水域

図-1 てい減係数 (λ) (● 1次てい減係数, ○ 2次てい減係数)

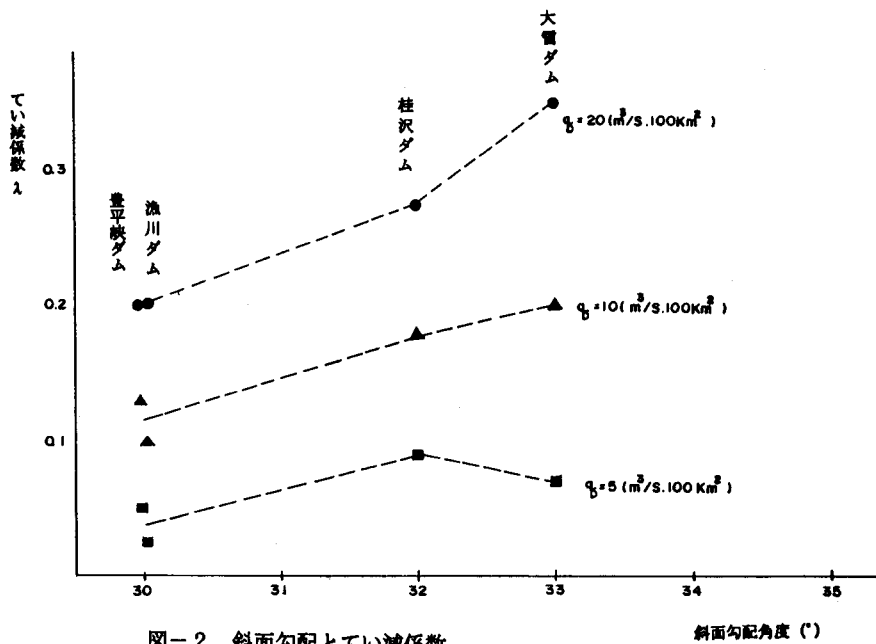


図-2 斜面勾配とてい減係数

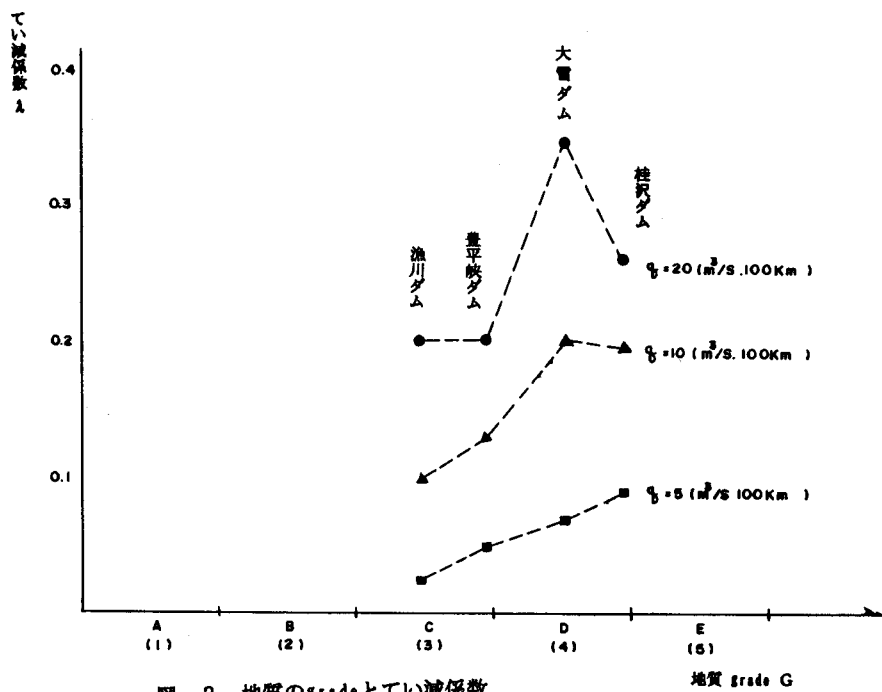


図-3 地質のgradeとてい減係数

- E：前期白亜期系～先白亜期系堆積岩類
 F：火成岩類Ⅰ：花崗岩、日高變成岩類など
 G：火成岩類Ⅱ：輝緑岩、神居古譚變成岩類など

2. 分析結果

λ の値は $Q \sim t$ の関係をsemilog紙にplotすると初期流量 Q_0 が大きい場合2本の直線で近似できる。流量が大きい方の λ を1次てい減係数とし、また流量が小さい方の λ を2次てい減係数として図-1に示す。図は4流域を比較するため流量を比流量 q ($\text{m}^3/\text{s} \cdot 100 \text{ km}^2$)で表わしている。図を比較すると λ の値は大雪²⁾、桂沢、豊平峡・漁川³⁾ダム流域の順に大きく、また q の値に応じて λ の値は変動している。

そこで斜面勾配角度 θ_1 ($^\circ$) と λ の関係を q の値5、10、20 ($\text{m}^3/\text{s} \cdot 100 \text{ km}^2$)について調べてみると $q > 10$ の範囲において θ_1 が大きくなるにつれ、 λ が大きくなる。即ち流量のてい減は地形性に支配されていることを示している。一方 $q = 5$ の場合は地形性との関係がみられない。(図-2 参照)

図-3には地質分類のgrade Gと λ の関係を示している。それによると $q = 5$ の場合は地質区分のgradeとの相関性があり、Gが大きくなるにつれ λ が大きくなる、即ち地質生成年代が古くなるほど流量のてい減係数 λ が大きくなっている。また $q > 10$ の初期流量となるとGとの関係がなくなっていることがわかる。

3. 結 論

- 1) てい減係数 λ の値は各流域とも出水により発生した流量 Q_0 。(初期値)の大きさにより異なり、また $q = 5 \sim 10$ 以下になると λ の値は違った値をとる。即ち $q > 5 \sim 10$ の出水がある場合、1次てい減係数、2次てい減係数の2つの値が得られる。
- 2) 流域間の λ を比較すると $q > 10$ の場合、 λ の値は流域内の斜面勾配角度 θ_1 ($^\circ$) との関連性が大きく、地形性に支配された流出形態を持つことが考えられる。
- 3) 一方 $q = 5$ の場合は地形性よりも地質に支配される要素が大きく、ここで試みた地質区分方法によるgradeとの関連性が高いことが明らかになった。

あとがき

本調査は渇水流量の長期予測を行なうための予測モデルの研究の一環としておこなったものであり、この研究に当って地質分類について開発土木研究所根岸正充氏の御指導を載き、ここに記して感謝の意を表わします。

参考文献

- 1) 佐藤雅一 山地からの土砂流出に関する研究 北海学園大学工学部 卒業論文
1993. 2 (予定)
- 2) 泉野正人 大雪ダム集水域の渇水流量の予測に関する研究 北海学園大学工学部 卒業論文
1992. 2
- 3) 村岡博幸 漁川ダム集水域の渇水流量の予測に関する研究 北海学園大学工学部 卒業論文
1992. 2