

高隈演習林内の森林理水試験流域における水文観測

— 高隈第3号試験流域の設定と試験流域の地形・地質・植生 —

地頭菌 隆・海田 和孝・下川 悦郎
(砂防工学研究室)

Hydrological Observations in the Forested Basins, Covered with Volcaniclastic Materials in the Takakuma Experimental Forest

— Establishment of the No.3 Takakuma Experimental Basin, and Characteristics of Topography, Geology and Vegetation in the Basin —

Takashi JITOUSONO, Kazutaka Kaida and Etsuro SHIMOKAWA
(*Laboratory of Erosion Control*)

まえがき

鹿児島大学農学部附属高隈演習林内には、これまでに森林理水試験流域として高隈第1号試験流域(1984年)¹⁾、および高隈第2号試験流域(1986年)²⁾を設定してきた。これは、火山地帯における山地流域の流出特性を解明すること、同時にこのような特異な環境条件下における森林の水源涵養機能、洪水調節機能、土地保全機能等について検討するための基礎資料を得ることを目的としたものである。流域面積は、第1号流域 43.42ha、第2号流域 34.02haである。今回、これらの2試験流域よりはるかに大きい面積の試験流域(高隈第3号)を設定し、水文観測を開始した。本文は、高隈第3号試験流域の設定と流域の地形・地質・植生について記述したものである。

試験流域の位置

高隈第3号試験流域は、第1・2号試験流域と同様に、大隅半島南部の志布志湾に流入する肝属川の支川(串良川)の上流部に位置している(Fig. 1)。試験流域からの水量の観測は、演習林の第1林班から約400m下流の砂防ダム(鹿児島県の施設)を利用している。高隈第3号試験流域は、高隈演習林の第1~16林班のすべてと、流域の東部と南部に一部国有林と民有地を含んでいる。

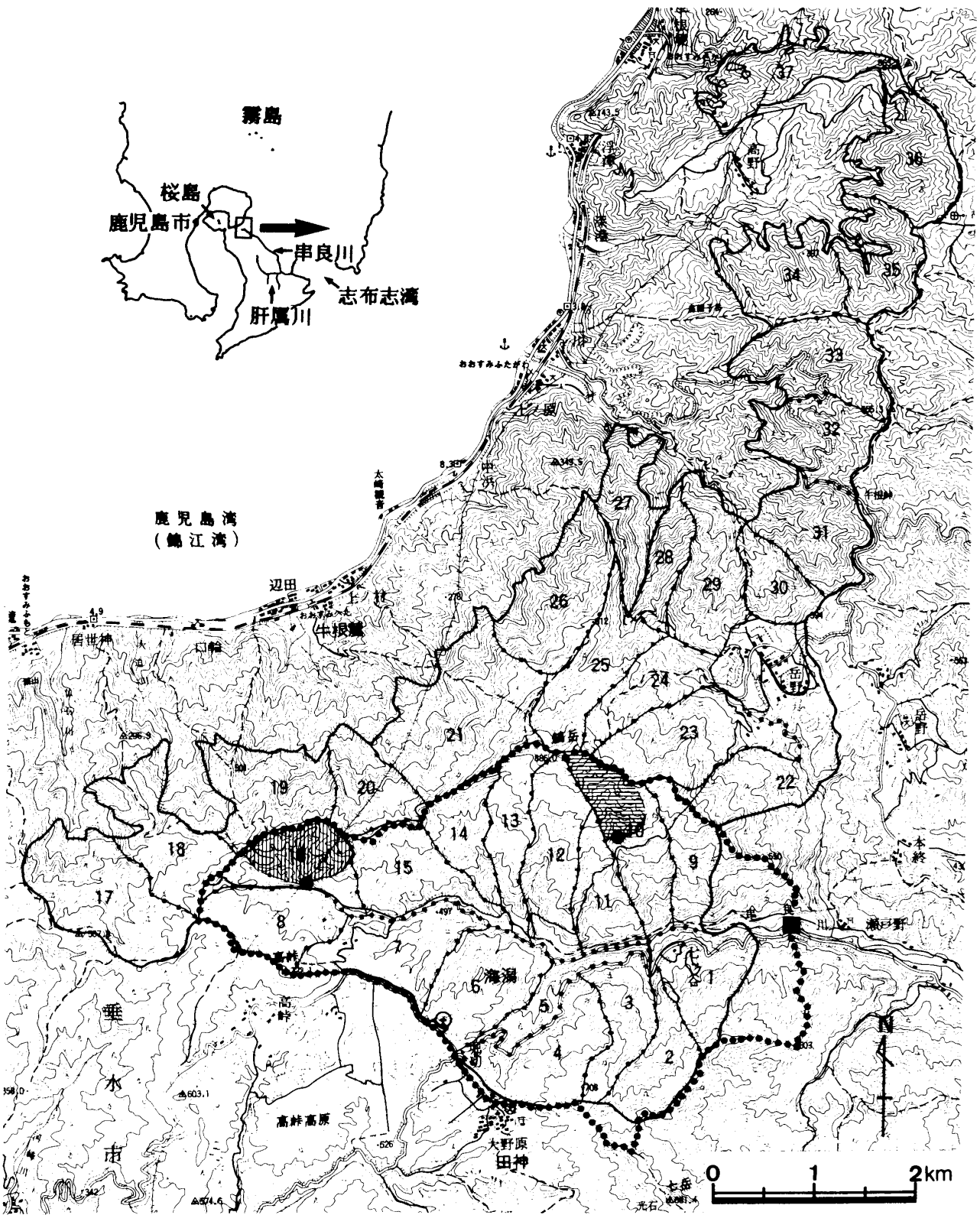


Fig.1 高嶺第3号試験流域の位置
 …高嶺第3号試験流域の分水界 ○高嶺演習林管理棟
 ▨高嶺第1号試験流域 ▩高嶺第2号試験流域
 数字は高嶺演習林における林班を表す



Photo.1 水位計を設置した砂防ダム
A：水位計計器室

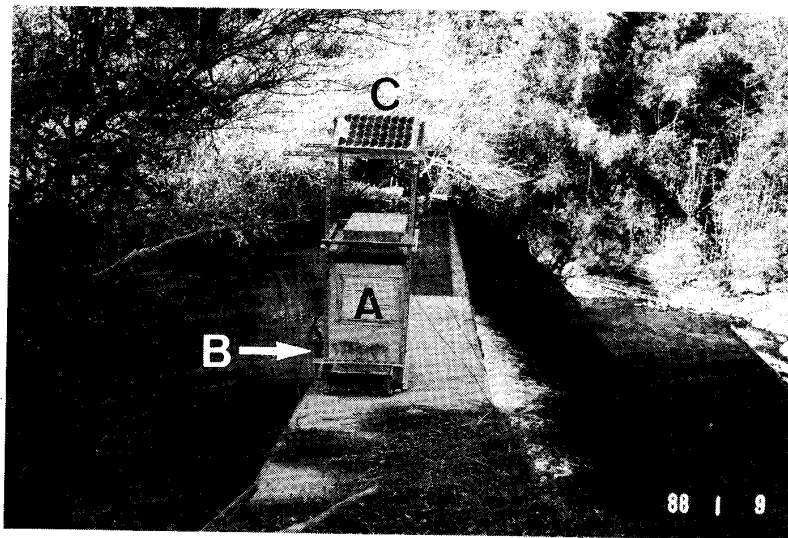


Photo.2 水位計の設置状況
A：水位計計器室、B：水位検出器を挿入した塩ビ管
C：太陽電池

水文観測方法

試験流域からの流出量は、砂防ダム(Photo. 1)において、水通し部の水位を測定することにより算出する。水位測定には水圧式の水位計を用いている。水圧式水位計の設置状況をPhoto. 2に示す。水位計・バッテリー等は砂防ダム右岸袖部の天端に設置した計器室に入れ、水位検出器とそのケーブルは、破損を防ぐため塩ビ管に挿入して砂防ダム上流側の貯水池内に沈めた。塩ビ管は、直径50mmのものを用い、一定間隔で穴を開け、砂防ダムに固定してある。

水圧式水位計により測定された水通し部の水位と流速から流量が求められ、流域からの流出量が

計算される。

雨量は、第1号試験流域および第2号試験流域において観測されているデータを用いる。

なお、水圧式水位計には池田計器製作所製EMA-120A型水圧式自記水位計を使用している。水位計の電源にはDC12V用のバッテリーと太陽電池を用いている。

試験流域の地形・地質・植生調査方法

1. 地形調査

試験流域の地況を把握するために25000分の1地形図および航空写真を用いて試験流域の地形解析を行った。計測項目は以下の通りである。

- ①流域面積 A (km²)。
- ②最低・最高高度(m)。
- ③本川流路延長 L (km)。
- ④本支流総延長 L_s (km)。
- ⑤流域周囲長 M (km)。
- ⑥本川平均傾斜 H/L (°)：本川源頭地点と水位観測点の高度差 H と本川流路延長 L の比。
- ⑦流域平均傾斜(°)：地形図上に1cm×1cmの方眼をかけ、方眼内の等高線本数から各方眼の傾斜を求め、その流域全体の平均値から流域平均傾斜を算出。
- ⑧流域平均幅 B (km)： $B=A/L$ 。
- ⑨形状係数： $A/L^2=B/L$ 。
- ⑩密集度 K/M ：流域面積と同面積の円の周囲長 K と流域周囲長 M の比。
- ⑪水系密度(m/ha)： L_s/A 。
- ⑫起伏量図：地形図上に1cm×1cmの方眼をかけ方眼内の最高点と最低点の標高差を起伏量とし、その分布を表した起伏量図を作成。
- ⑬傾斜区分図：地形図の等高線間隔を計測し、斜面傾斜20度ごとの傾斜区分図を作成。

2. 地質調査

5万分の1地質図³⁾および現地調査により試験流域の地質・地質構造を調べ、地質図を作成した。

3. 林況調査

森林調査簿⁴⁾、航空写真および現地調査により試験流域の林況を調査した。

結 果

1. 地形

試験流域の地形および水系図をそれぞれFig. 2およびFig. 3に示す。また、25000分の1地形図により求めた試験流域の地況をTable 1に示す。試験流域は、羽状流域であり、標高225~885mの高度域に位置している。流域面積は13.14km²であり、そのうちの11.04km²(約84%)を演習林が占めている。

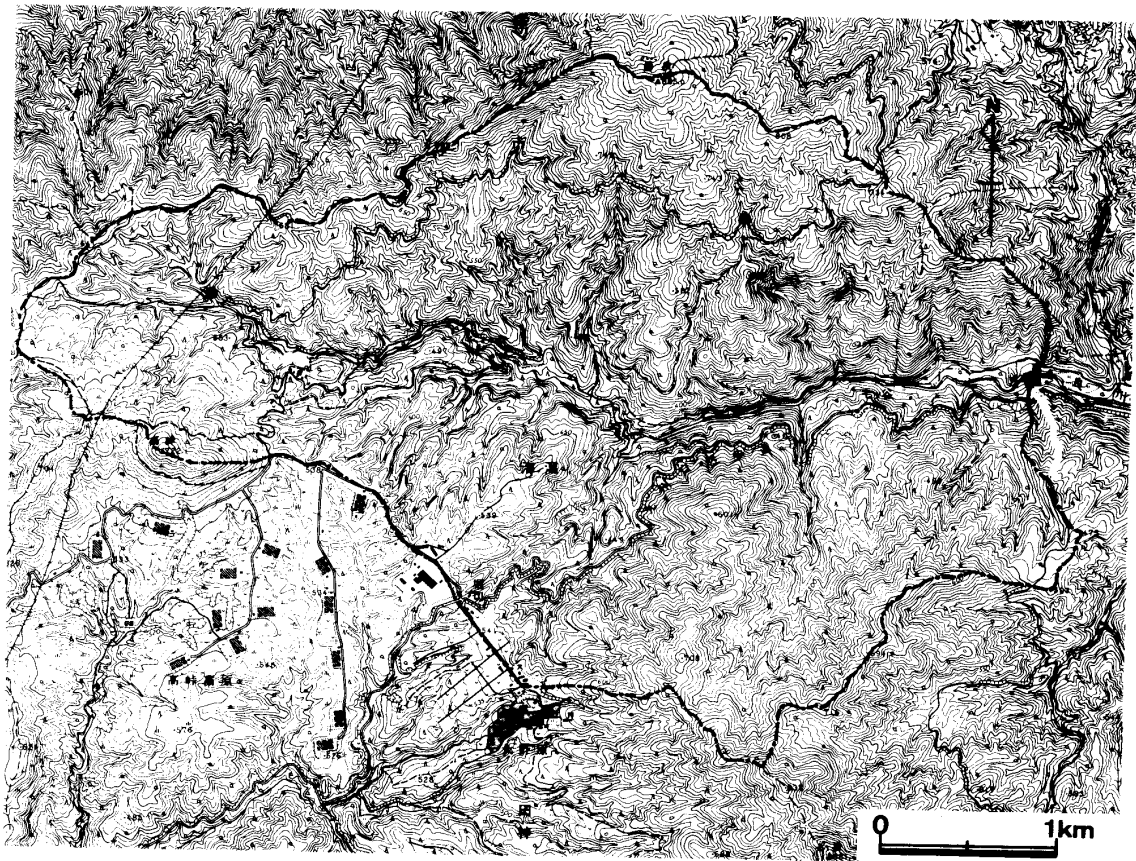


Fig.2 試験流域の地形

■ 量水施設 ● 雨量計

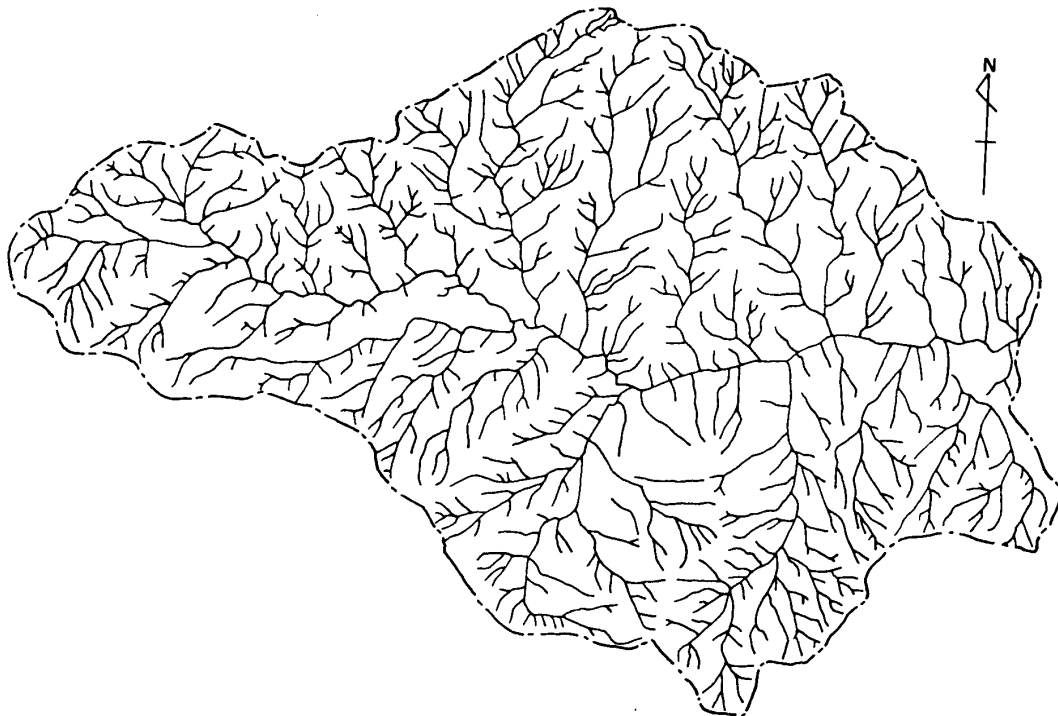


Fig.3 試験流域の水系図

Table 1 高隈第3号試験流域の地況

Basin area	Altitude	Main stream length	Total stream length	Circumference length	Mean gradient of main stream	Mean gradient of relief	Mean basin width	Shape factor	Compactness factor	Drainage density
(km ²)	(m)	(km)	(km)	(km)	(°)	(°)	(km)			(m/ha)
13.14	225-885	6.4	125.3	16.8	3.6	28.2	2.1	0.32	0.77	95.3

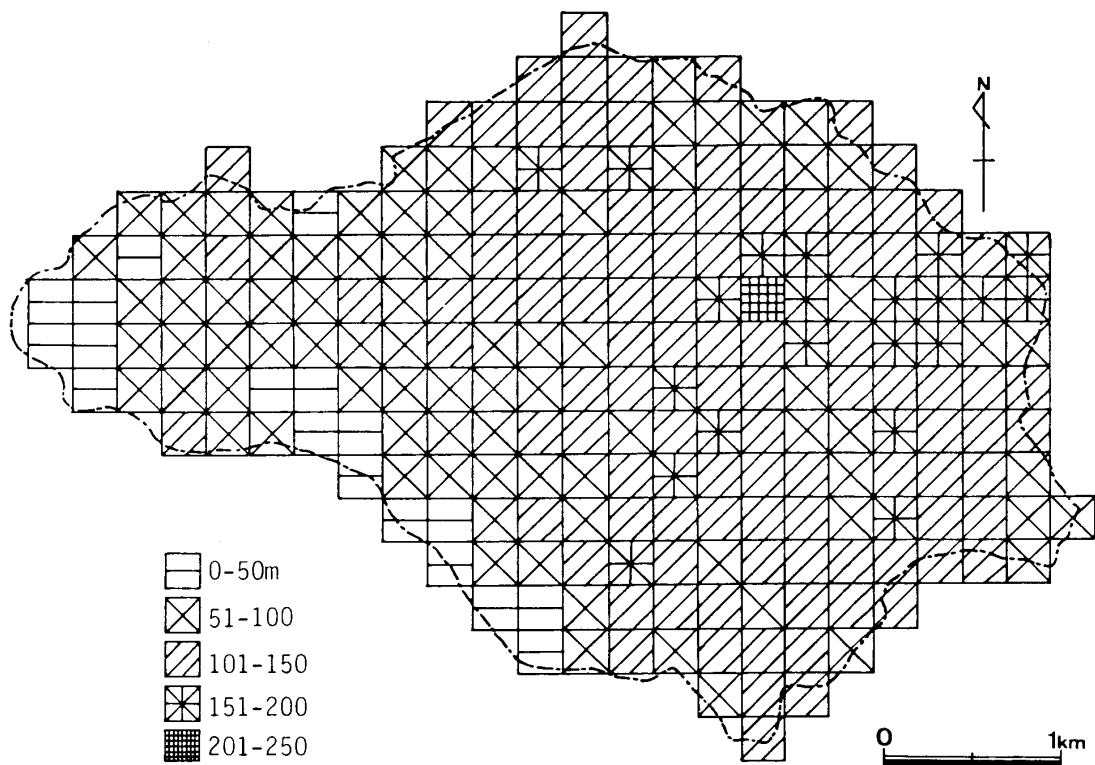


Fig. 4 試験流域の起伏量図

Fig. 4 は、試験流域の起伏量図を示したものである。起伏は、相対的に流域の下流域、特に下流域の左岸側で大きく、上流域で小さくなっている。

Fig. 5 は、流域の傾斜区分図を示したものである。斜面傾斜は、相対的に流域の下流部で大きく、上流部で小さくなっている。傾斜分布図において斜面傾斜20度ごとの面積(面積率)を求めると、0~20度429ha(32.7%)、20~40度774ha(58.9%)、および40度以上111ha(8.4%)であり、20~40度の斜面が最も多い。流域平均傾斜は28.2度である。

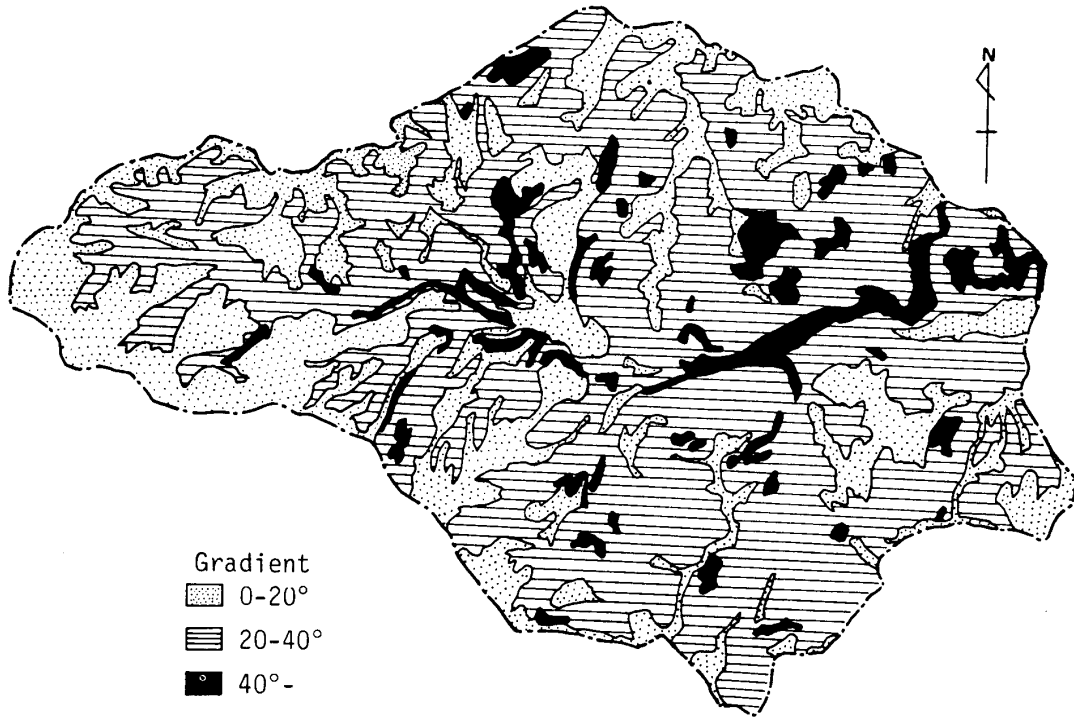


Fig.5 試験流域の傾斜区分図

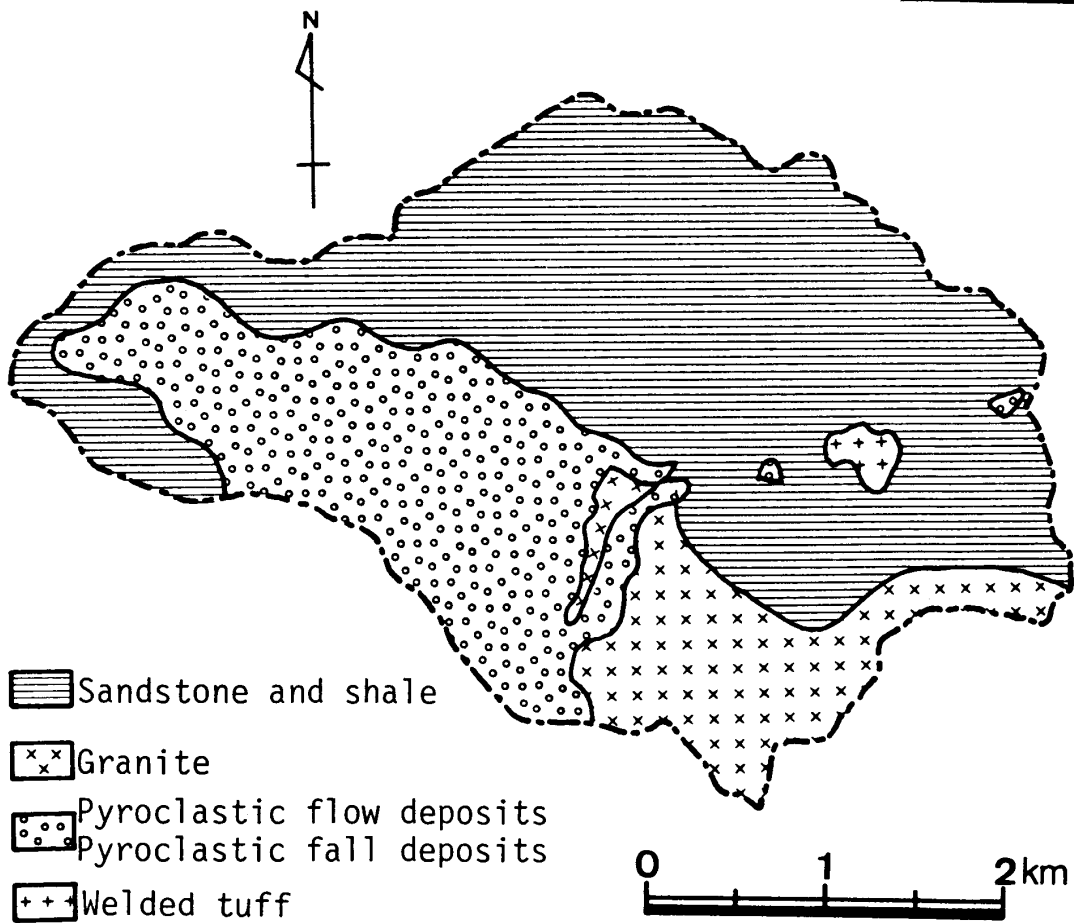


Fig.6 試験流域の地質図

2. 地質

5万分の1地質図³⁾から作成した試験流域の地質図をFig. 6に示す。各地質の面積(面積率)は、砂岩・頁岩763ha(58.1%)、花崗岩180ha(13.7%)、および火山碎屑物371ha(28.2%)である。砂岩・頁岩は試験流域の基盤を占める中生界 四万十層群に属する岩石である。この層は砂岩に富む部分、頁岩に富む部分、あるいはこれらの互層など多様であり、断層や褶曲の発達によって構造も複雑である³⁾。花崗岩は、第三紀中新世に貫入したもの³⁾であり、試験流域の南部に分布している。火山碎屑物は、しらす(火砕流堆積物の非溶結部)、溶結凝灰岩、降下軽石、火山灰などからなり、主に始良・阿多両カルデラから洪積世末期に大量に噴出したもの³⁾であり、試験流域の南西部に分布している。Fig. 6には示されていないが、流域のほぼ全体が霧島・桜島火山から噴出した火山灰・降下軽石に覆われている。

3. 林況

試験流域は、ほとんど森林に覆われている。試験流域の約84%を占める演習林の1987年作成の森林調査簿⁴⁾によると、スギ約43%、ヒノキ約8%、広葉樹約47%となっている。試験流域内の国有林(約16%)もスギ、広葉樹などである。

あ と が き

鹿児島大学農学部附属高隈演習林は、火山地帯として知られる南九州に位置し、火山性の堆積物に広く覆われている。高隈演習林はこのような火山地帯の流出特性を解明するためには格好の野外試験場である。今回設けた高隈第3号試験流域は、高隈演習林(約3077ha)の約36%を占める面積をもち、第1・2号流域よりはるかに大きい試験流域である。第3号試験流域も火山碎屑物に覆われていることから、火山地帯の山地流域における流出現象を捉えることができると考えられる。

なお、高隈第3号森林理水試験流域は演習林と砂防工学研究室が共同して設置したものである。

末筆ではあるが、砂防ダムの使用に当たっては、鹿児島県鹿屋土木事務所のご理解とご協力を得た。また、観測施設の設置の際は、本学農学部砂防工学研究室学生諸氏にご協力いただいた。ここに記して謝意を表す。

参 考 文 献

- 1) 下川悦郎・地頭蘭隆ほか：高隈演習林における水文観測施設(高隈第1号量水堰堤)の建設について、鹿大農演報，No. 14，57-66 (1986)
- 2) 地頭蘭隆・下川悦郎・林 重佐・馬田英隆：高隈演習林における水文観測施設(高隈第2号量水堰堤)の建設について、鹿大農演報，No. 15，83-93 (1987)
- 3) 鹿児島県：岩川5万分の1表層地質図 志布志湾開発地域 土地分類基本調査 (1972)
- 4) 鹿児島大学農学部附属演習林・鹿児島大学農学部森林経理学研究室資料 (1987)