

岐阜県庄川上流治山治水調査報告 (第 1 報)

—— 庄川上流山地荒廃状況について ——

渡 辺 和 衛*

Some Contribution to the Flood and Land Conservancy
Investigations from the Engineering Geological
Points of View for the Source Area of the
River Shō, Gifu Prefecture Part 1.
General views of the waste mountainland

by

Kazué Watanabe

Abstract

This area is composed mainly of plutonic hypabyssal rocks and Jurassic sedimentary rocks. On the southern uppermost course, there is a small outcrop of Hida complexes.

The investigator carried on this survey by the measuring methods of the river specific discharge, rock weathering grade and field observation in the devastated regions. In addition to these methods, he applied the topographical method, i.e. the erosional coefficient measurement over the whole area. Moreover he performed the sedimentation analysis by the tool of sieving and weighing methods.

In conclusion, he reaffirmed the higher correlations among those land configurations, hydrogeologic conditions and dynamic movements of devastated materials.

要 旨

昭和 33 年 10 月北陸地方の手取川調査に引続いて、東隣の庄川上流御母衣以奥の治山治水調査を実施した。本地域は手取川よりは深成岩・半深成岩の岩石の分布が広く、片麻岩系の岩石はきわめて僅かであった。この地域は堤高 131 m のロックフィルダムが建設途上にあり、新しい貯水池が昭和 36 年 8 月には満々と水をたたえて完成しようとしている。そこで貯水池周辺の山地の荒廃状況は、将来この貯水池保全のため、是非とも調査しておかねばならないことである。

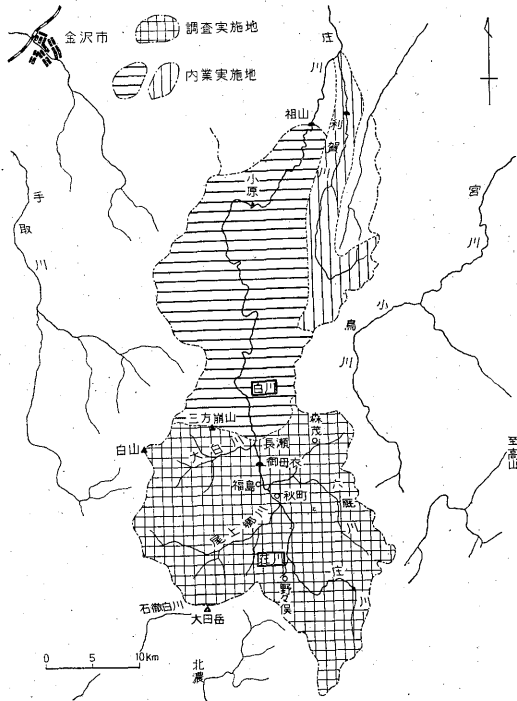
そのため昭和 33 年 11 月中旬より約 2 週間、この地域の調査を実施した。得られた成果のうちとりあえず山地荒廃状況の概観を第 1 報として提出し、新貯水池に対する堆砂量計算については、第 2 報に詳しく論ずる予定である。

1. 緒 言

治山治水調査の対象地域として、昭和 33 年度は手取川

の調査に引続いて庄川上流御母衣ダムサイト以奥の調査を実施した。手取川とは異なり、本地域ではすでに電源開発 K.K. の手によって建設工事が開始されていた。ここではわが国でも珍しい堤高 131 m のロックフィルダムが建設中であり、その規模の雄大さには一驚を喫した次第である。この工事の特徴は、よき土質材料とよき岩石材料の採取と運搬の能率とが全体にひびく要素であることが、しみじみ感ぜられた。土質材料の採取にはきわめて慎重で、たびたび採取位置を変更しているようである。岩石材料は堰体を構築する中心となる材料で、なるべく大塊 (1~3 m³) が空隙を減ずる意味で賞用され、ダンプカーのごときも、当時の日本最大の (27 t) のものであった。このためには地質調査がよく実施されていることが必要である。とくに福島谷付近の圧力隧道掘さくの際には、大町トンネルに似た事態も発生したと仄聞するに及んで、後述のような比流量調査がますます必要であることを痛感した次第である。今回は主として治山治水関係の山地荒廃状況の説明を主体として、堆砂については第 2 報として詳細に述べるつもりである。

* 地質部



第1図 庄川上流の位置および交通図

2. 位置・交通および開発計画

本地域は昔から秘境として聞えた白川郷であって、金沢より入るか、飛騨高山より入るか、または北濃方面からの径路もあるが、いずれにしても交通不便な奥地である。金沢からは城端まで汽車、それからバスで連絡し、岐阜から北濃までは電車、それからバス、高山—牧戸間にもバスがある。調査範囲は御母衣ダムサイト以奥 399 km² が主体であるが、大白川は鳩ヶ谷逆調整池に対する砂礫供給が大きいという懸念があるため、とくに調査範囲に加えた。したがって 476 km² の広さに達することになる。

このほか堆砂状況解析のため下流祖山までの 929 km² と、支流である利賀川の 92.8 km² とを室内作業として加えることにした。

御母衣電源開発計画は昭和 36 年 8 月満水の計画であり出現する貯水池は、有効貯水量が、330,000,000 m³ に達するわが国屈指のものであって利用水深 65 m、貯水面積 8.8 km² に達するものである。したがって周囲より流送される砂礫によって、どのような事態がおこるかを見通しておくことが必要であり、そのためには周囲山地の荒廃状況について、一応その概況をみておく必要がある。ことに最近洪水量の計画にも異常洪水の 1 項目が加えられて、平時から万一に備えておくことが緊要であ

る。この御母衣の場合は計画洪水量として 1,800 m³/sec を、異常洪水として 3,000 m³/sec が定められている。

3. 地質および地形

西隣の手取川地域と白山をもって接している地域であるが、地質の観点からみるとはなはだ相違している。完成した地域全部を被覆する資料ははなはだ少なく、詳細には図化することができないが、踏査時の観察や各種計測の結果から、その全貌の幾分でも解析するつもりである。第2図は電源開発 K.K. の末富技師の調査結果を中心として作成したものであり、第3図侵蝕係数分布図や第4図比流量分布図と比較検討しながら、現場観察を主体として概況を述べる。

3.1 地質の概況

第2図の地質図によって説明すれば、全般的にみて尾上郷川に発達するジュラ紀層を除いては、深成岩や半深成岩等の古い火山岩が広く存在し、それを貫ぬいて新期の安山岩が噴出している。庄川本流に沿って底盤を構成する花崗岩があり、長瀬から岩瀬までの河沿いには石英斑岩が噴出しているが一部花崗斑岩の部分も含まれている。六厩川は大部分石英粗面岩から構成されている。大白川は中流に三方崩山の崩壊地を有する石英粗面岩帯が存在しており、上流部は白山の薄い熔岩流で被覆されているが、基盤は主として石英斑岩から構成されている。本流も新淵以奥は新期火山岩類に被覆されている。三尾河の南東に飛騨コンプレックスの一部である片麻岩が露頭している。

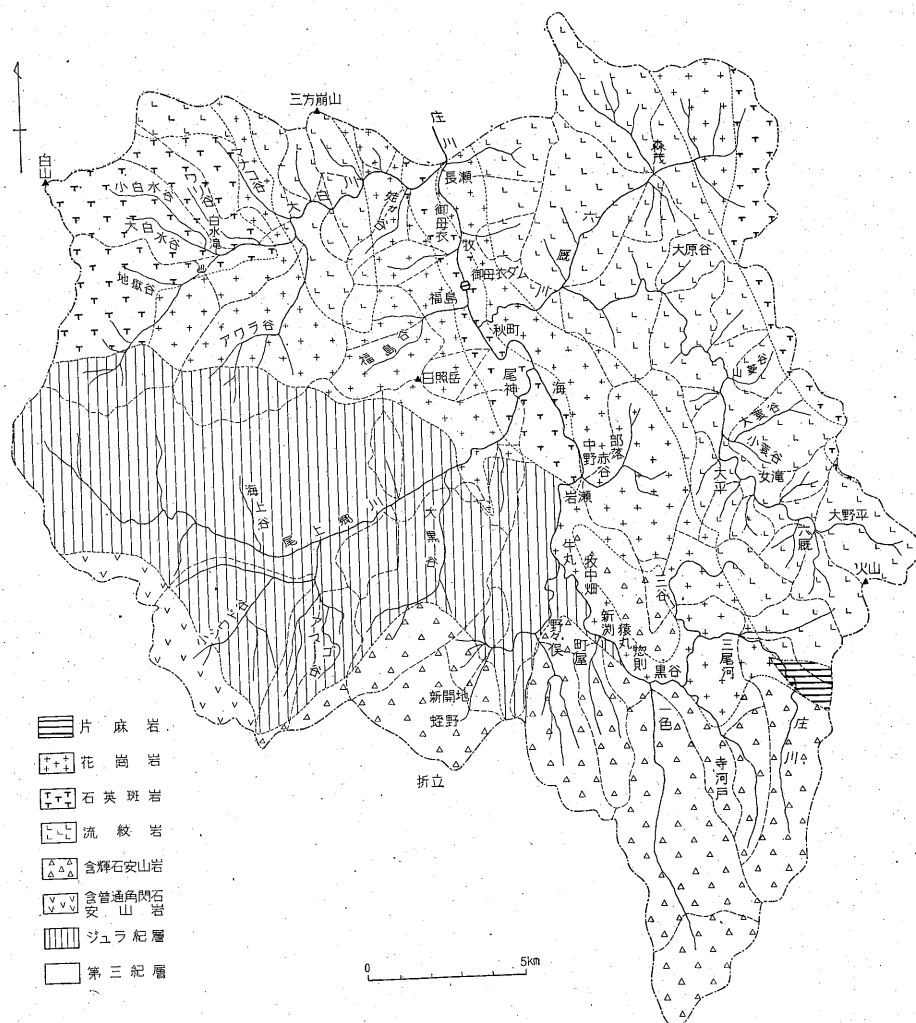
3.2 野外観察による地質・災害状況

大白川は鳩ヶ谷逆調整池に対する防災の意味をもって調査を実施した。これは石英粗面岩から構成されている三方崩山の山崩が激しいものであり、径数 m に及ぶ岩塊が押出しており、一時は大白川を堰止めたこともあった。

図版1は取水口上流の河床状況を上流側から遠望した



図版1 大白川下流

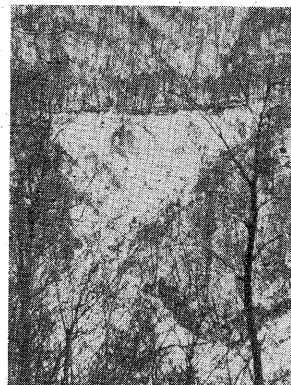


第2図 庄川上流(御母衣以奥)の地質 (電源開発K.K.末富技師による)

ものである。前方の立木の林はかつての大土石流の上に生えたものである。この付近の河床には昭和9年の室戸台風の時流出した土砂が堆積しており、岩塊にはすでに苔が生えているが、この付近の河底の岩盤までの深さは50m 以上にもなるであろう。この付近の流紋岩の中には温泉変質を受けているものがあり、ボロボロになっている所がある。図版2はその土壤化の状況を示したものである。真名古谷から、白山熔岩や泥流がはっきり観察されるようになる。段丘の発達もよく段丘面の水平面も観察される。そのような所へ河を横断して小断層が発達すると楔状の小崩壊が起こっている。図版3にその状況を示す。現在の河床はこの段丘面から80m も下にある。かつての上流からの

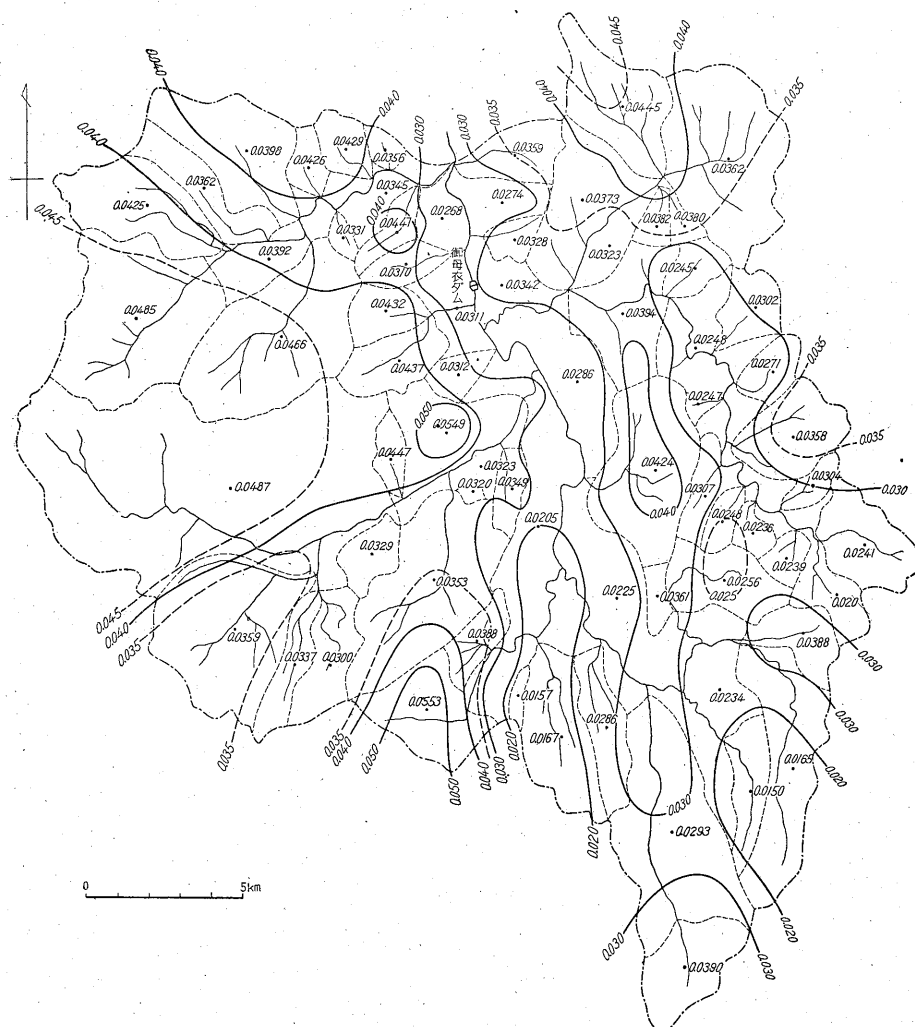


図版2



図版3 大自川中流

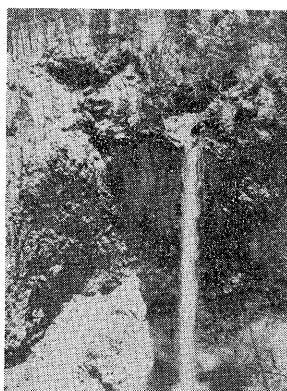
泥流や土砂の供給が相当はなはだしかったことを物語っている。



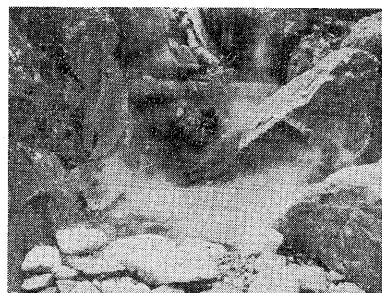
第3図 庄川上流の侵蝕係数分布図（単位： km^3/km^2 ）

大白川中流の北岸は石英粗面岩が発達しているが、こゝは侵蝕係数も 0.04 付近であって上流を除いて比較的高い値を示している。その対岸は、花崗岩の発達が著しいためか侵蝕係数も低くなっている。全域をみて一般に花崗岩と流紋岩（石英粗面岩）の所が係数が低い。

大白川も白水滝付近に至ると、白山火山熔岩と基盤の石英斑岩との境界を判然と観察することができる（図版4）。



図版4 白水滝



図版5 大白川温泉湧出地

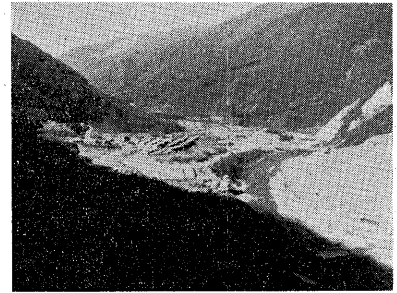
この付近には、 54.5°C の大白川温泉が湧出している。この現象は白山東方の湯谷や柳谷と全く同じ系統のも
温泉水そのものは、 $8,800\Omega\text{-cm}$ の水比抵抗値を有してい

のである。さらに上流には地獄谷の名称もあり、この付近が温泉変質帯であることは白山東方と比較して興味深い点である。東方と相違する点は基盤に石英斑岩が発達しているために、桑島層ほどの地すべり崩壊を生じていない。上流は侵蝕係数也大となり 0.04~0.05に及んでいる。

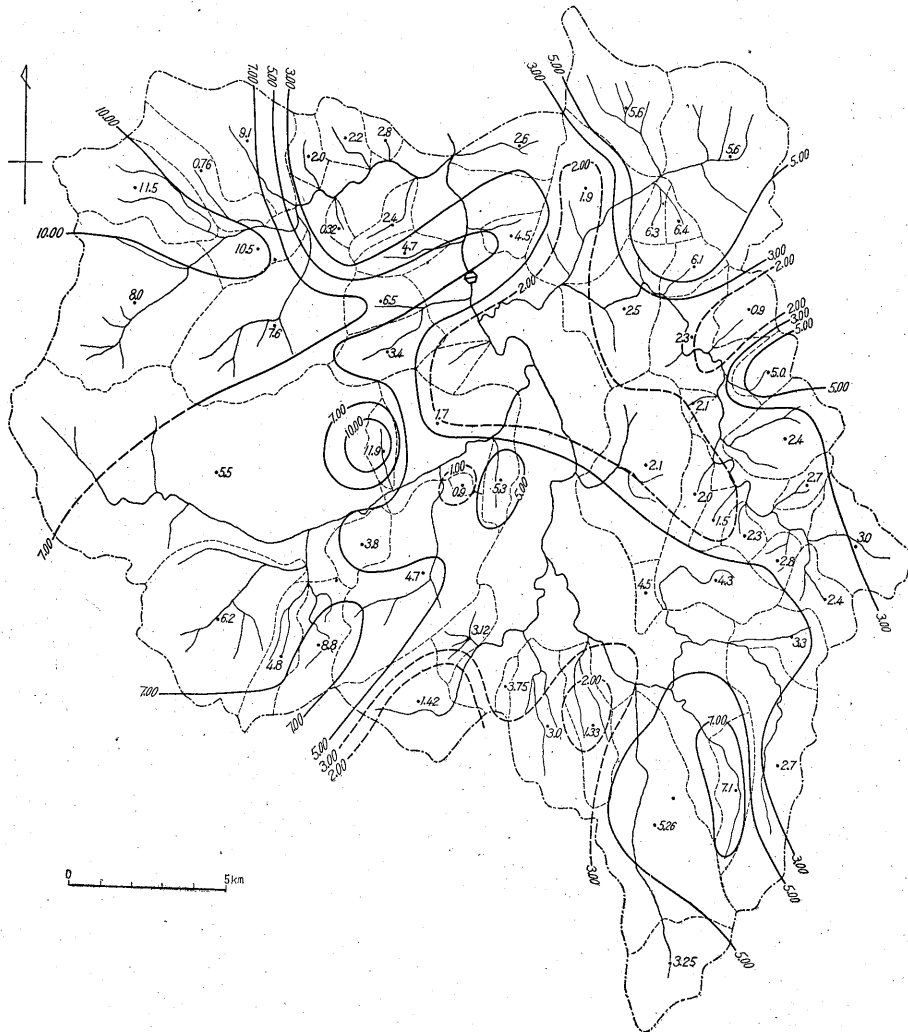
次に長瀬—福島間本流左岸側の地質や荒廃状況について述べる。こゝは本工事の主体であるロックフィルダム地点がある。こゝに選定された経緯については知るところがないが、いずれにしても峡谷部であり、花崗斑岩の好露



図版 6



図版 7 ダム下流をのぞむ

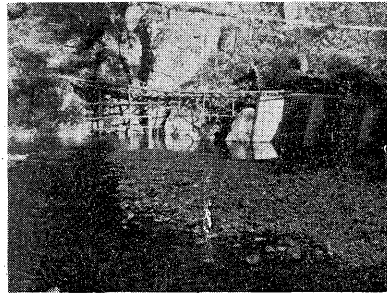


第4図 庄川上流比流量分布図 (単位: $\text{m}^3/\text{sec}/100\text{km}^2$)

地出のようであるが、調査当時はもはや岩盤掘さくは終了して、ダムの積上げが始まっていたので壁岩をよく観察することができた(図版 6)。粘土心壁の底部が打込まれていた。一見したところたいした断層裂かはないようであるが、おそらく河谷の底の部分には相当の擾乱はあるものと思われる。

一般に左岸側の方が傾斜が緩やかであり、牧戸対岸の小支流の侵蝕係数は 0.031 である。そのうえ 周辺の小支流と比較して河川溶流物質も $53(\text{kg}/\text{day}/\text{km}^2)$ となって風化状況がかなり進んでいる。福島谷左支流もほとんど同じ値であり、ダムサイトの左岸側は右岸側に比較して岩盤が弱いことを示しているのであろう。工事に先立ってこのような調査を実施しておけば、万一の事態に対して対応できるであろう。

次に大いに注意すべきことは、第4図の比流量である。これについては後で詳説されるであろう。それは西方からの比流量の強い先端がちょうどこの福島谷方向に向かって延びていることである。同様のことは姫川調査の際に稗田山・風吹嶺の際にも発見したが、崩壊の主因がやはりこの後背よりの異常な水圧の存在と考察した。聞くところによると隧道掘さくの際に出水して多少工事に

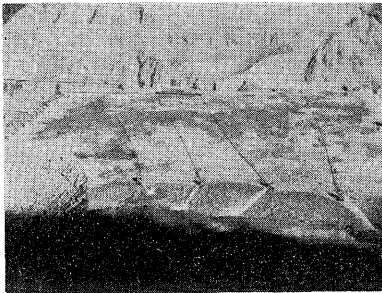


図版 9 福島谷水道貯水池

主としてジュラ紀層で構成されている。火成岩地域とはかなり異なった景観を呈している。侵蝕係数からみると左岸側は侵蝕係数が高く、0.04~0.05 の値を示し、左岸側はこれに反して低く 0.03~0.04 となっている。地質の方からはたいした差がない。岩質の方からいえば相違しているであろう。南の方は新期噴出の安山岩が発達し、それが土壌化していて値が低くでることも考えられよう。アマゴ谷方面が比流量が高いのはまた別の意味であろう。

尾上郷川を巡視すると大白川とは異なって、河床の状況は大きな岩塊はなく、比較的正常で乱堆積を示していない。

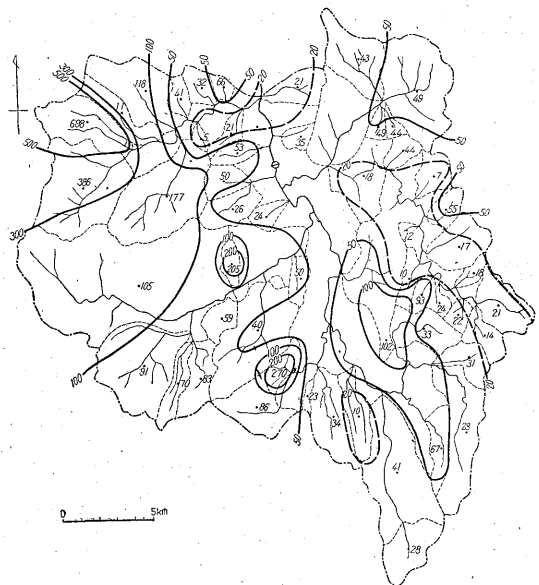
中流右岸に図版 10, 11 に示すように細長い崩壊地がある。この位置は河川の攻撃斜面にあり、洪水の際の流速が下部を洗掘することも一因であろう。植生の発達も悪く疎林程度の発達をみる。アマゴ谷、小シッド谷等の流



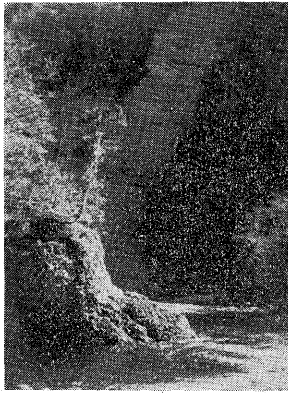
図版 8 本体ロックフィルの水しめ

困難をきたした由であるが、その正確な位置はどこであるか明らかでないが、この先端部の近くにあるものであろう。この福島谷には大白川からの取入水の水路があり、またここから洪水の際の放水路が設けられている。したがって多方面より水の集まるところであるから、異常な洪水とか地震等の場合のことを考えてなるべく水の集まり方を少なくしておく必要がある。一方福島谷方面では堰体用のブロックが、採取されており、しばしば大発破が実施されているが、これが一面ではこの異常な状態を抑圧するような水抜き効果を発揮しているとすれば、かえってよい結果となるであろう。そして六既川の例からも考えられるが、この水の源はおそらく三方崩山方面から延びる石英粗面岩体中に含まれる水ではないかと推察される。

次に尾上郷川についての状況を説明しよう。本地域は



第5図 庄川上流各支流一覽図



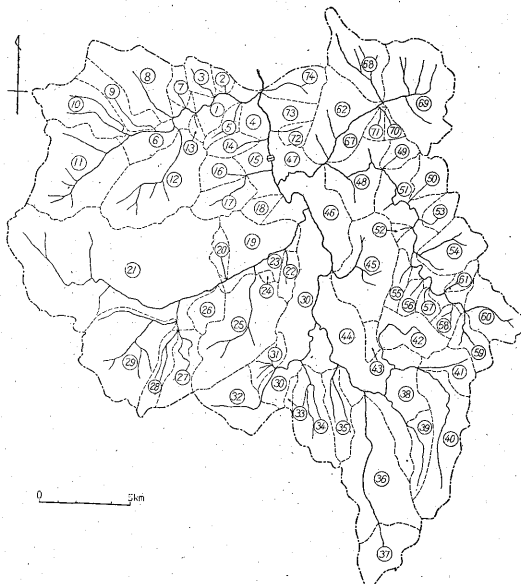
図版 10



図版 11 下より崩壊面を仰ぐ

量測定を実施したが、頁岩を多く含む地層が発達しているため谷形も丸味をおびており、比較的早く侵蝕されると考えられる。侵蝕係数も、0.035 以下になるのも首肯される。ことに細かく方形に割れる質の頁岩の発達する所はこの傾向が強い。河川溶流物質をみると上流部は105 でやゝ高く、白山方面の影響がやゝ残っているようである。大崩壊地(図版 10, 11)の対岸には断層谷と思われる直線状の峡谷があり、その溶流物質は 200 に達している。さらに、大黒谷の南(新開地方面)にも高い値があつて異常を示している。これは三方崩山—太黒谷—新開地と結ぶ線で示されるが、まだおのおのについてその関連性は確かめられていない。前述の大崩壊地も大体この付近にある。

六厩川は多く石英粗面岩の中を通過するので、この河



第 6 図 庄川上流河川溶流物質分布図(昭和 33 年 11 月中旬測定)(単位: kg/day/km^2)

の水質や崩壊状況は災害の解析を容易にして興味深い地域である。侵蝕係数も森茂の北および東を除いて 0.03 以下である。大白川の場合と同じく大体石英粗面岩の所では係数値が低い。同時に比流量も低い。

この石英粗面岩くらい、岩質の一定しない岩石はなく、一見同じ岩質のものでも位置が少し違っただけで、まるで別の岩石のような風化の差異を示す。精密にみれば、おそらく結晶状態とか珪酸鉱物の結合のしかたに差異があると思われる。また変質のうけ方にもよるのであろう。溶流物質質量も、20 以下の極端に低い値を示す。これをみるとむしろ岩

石堅硬なのではないかとの疑問をいだかせる。この点はまた別の観点から検討する必要がある。六厩川で異常の水質を示す所は女滝付近であつて 93 という値を示す。これは第 6 図をみると三谷方面の安山岩の噴出地域と近く 100 以上の値の所と連絡がありそうである。しかもこの付近に大平鉱山という小さな金鉱床があつて稼行されている。六厩川も森茂から下流は水質も異なり侵蝕係数も高く、地質図上では上流側と大差ないようであるが、細かくみると水理的また岩質的に相違があるようである。同じ石英粗面岩といつても上流のものよりは、



図版 12 六厩測水所の粒度分析

非常に縁辺部のような相をみせて、異質となっている。上流部のは優白色の珪酸分の多い等質のものが多い。この付近のは三方崩山方面のものとよく似ている。このような岩質の相違が侵蝕係数や比流量のうえに相違となって現われてくるのは興味ある点である。

野々俣川方面は侵蝕係数 0.05 以上の所があるが、大体が準平原面かと思われる平坦面の発達している所である。それを鋭く谷が刻んでいて侵蝕の復活した状況をよく示している。このことは比流量をみると、よくわかるのであつて、 $3 \text{ m}^3/\text{sec}/100\text{km}^2$ 以下の値である。これは土地のよく発達した所の示す値であつて、付近の地形を観察すれば、よくこのことを看取することができ

る。

岩瀬付近右岸側は、部落・赤谷・中野およびその上流は花崗岩または石英斑岩のもっともよく発達する地域であり、この付近には河岸でみられるように断層の発達をみることができる。一般に花崗岩中の断層は発見しがたいものである。釣橋付近にあるものは、粘土化した部分や、緑泥化した厚さ 30~40 cm の挟みをみることができる。そのゆえかこの地域は侵蝕係数が周囲に比較して高く、比流量は 2 の程度で低い(石英斑岩も一部露頭する)。

一色川は黒谷および上流で観察したのであるが、河床礫は全部安山岩であり、最上流河川となつてかつては湿原であつたと思われる名残りをとどめている。比流量は案外に高く 5 を示している。町屋川には橄欖岩の発達が見られ、やゝ一色とは異なっている。河川溶流物質量がきわめて少なく、石英粗面岩地域と似ている。

庄川本流は侵蝕係数も低く、比流量も低く、河川溶流物質量も少ない。すでに老衰した河況を呈しているといつたらよいかも知れない。

寺河戸方面が比流量が異常に高く、その他の係数(侵蝕係数を除く)も高い値を示す原因は明らかでない。

4. 各種測定成果の説明

前節の説明で大体全域の状況を概観したわけである。その際各係数を引用して説明を加えてあるので、再言する必要はないようであるが、簡単に各項目に分けて述べることにする。

4.1 比流量調査とその結果

昭和 33 年 11 月中旬に測定を実施したが、工事のためジープその他の便がよく、この種調査としては 70 点以上というまれな計測数を完成できた。これは建設所の方の協力によるものである。当時の御母衣測水所の流況は $13 \text{ m}^3/\text{sec}$ で低水位を記録していた。水質調査は同時に水の電気伝導度 ($\Omega\text{-cm}$ 表示) を計測した。

この 2 つの調査結果でとくに注目すべきことは福島谷方向に対して、比流量分布の高い所が延長していることである。これは地表水の分布であるから、地下水の分布を直接示すものとは考え難い。しかしこのような渇水に近い時期に計測しても、やはり高い値を示すということは山体が水を多く流出するような状態になっているわけである。第 6 図をみるとやはり、福島谷付近で東に突出している。放水路建設中どのような出水状況であつたか明らかではない。しかしこのような方法で事前に察知できれば幸いである。たゞ福島谷の水がきわめてよい純水に近いものであるのに、その後背面の水は $20,000\sim 40,000 \Omega\text{-cm}$ 程度であるので水質のうえからは連続しない。石英

粗面岩中の水(とくに六厩川上流の例)であれば、このように水比抵抗の高いものがある。隧道中に噴出した水の比抵抗を計測することができたならば興味ある結論を得たであらう。尾上郷川では、測点が少ないので変化を正確に把握しがたい。アマダ谷から EEN の方向にやはり比流量の高い所が点在している。一般にジュラ紀層中の比流量が花崗岩や石英斑岩から構成されている所の比流量よりは高いのは意外であつた。これに対して新期火山岩の所は高度が高い所にあるためか比流量が高い。同じ新期火山岩が 1,000 m 台の所にある本域の南のような例では、比流量も低い。

六厩川の上流のように低い比流量は岩質堅硬で浸透が少ないし(すなわち被覆する土壌層が薄い)、また流出が早く、保水能が低いゆえと考える方が妥当のようである。このような所では大雨による被害が大きく、洪水ごとに相当の災害を生ずるはずである。岩瀬一中野一秋町を含む地域が比流量からみて 2 以下の所となつて本地域においてもっとも比流量が低い。これはちょうどまた石英斑岩層のもっとも発達している所にあたっている。この理由としてはこの岩石は一般に小節理が発達して、裂かが多いということが考えられる。

4.2 侵蝕係数測定とその結果

これも前節ですでに説明してある。

三方崩山方面は 0.04 以上の値を示し、花崗岩露頭地はおおむね 0.03~0.04 の値を示して低くでている。白山方面は手取川方面と同じく 0.04~0.045 の値を示している。たゞし大白川流域は石英斑岩が広く分布するので、やゝ低い値を示している。ジュラ紀層の主として分布する尾上郷川は 0.04~0.05 の値で本地域ではもっとも高い値である(狭い所で高い値はあるが広くて高いという意味)。しかも各支流ごとに大体似た値であるのは岩質が左岸では近似であるゆえであらう。右岸側はやゝ乱れた様相を示している。その理由はいまのところ明らかでない。角閃石安山岩の特性によるものであるかどうか、今後の検討にまづ次第である。野々俣方面の高い値については説明した。一般に安山岩分布地域に入ると値が不安定に動いているようで、安山岩そのものの性質、すなわち熔岩であるか凝灰質であるか、集塊岩質であるか泥流のようなものであるかによつてはなはだしく水に対する浸透性、塑性変化、膨潤、風化過程が異なつてきて、比流量も違ってくるはずである。六厩川についてはすでに詳しく述べてあるのでふたゞ述べない。同じ石英粗面岩の所でも、岩質の相違すなわち優白色の部分と、縁辺相のような不純なものとは非常な相違を生ずるということである。

大体の傾向として岩石種によって侵蝕係数にあるそれ

第1表 庄川上流各支流の水利状況と侵蝕状況
(昭和33年11月中旬測定, 電源開発K.K. 御母衣建設所水利班協力調査)

号	流域名	流量 (m ³ /sec)	面積 (km ²)	比流量 (m ³ /sec/ 100km ²)	水比抵抗値 (Ω-cm)	溶流物 質量 (kg/day/ km ²)	侵蝕係数	水温 (°C)	pH
①	大白川下流	—	4.50	—	—	—	0.0345	—	—
②	大白川左岸支流	0.025	0.88	2.80	24,800	66.	0.0356	9.5	—
③	大白川 //	0.050	2.26	2.20	36,000	32.	0.0429	6.2	—
④	大白一本流間	—	2.66	—	—	—	0.0268	—	—
⑤	姥が谷	0.057	2.42	2.40	54,000	20.5	0.0447	3.8	—
⑥	大白{取入一白水滝}	—	6.13	—	—	—	0.0392	—	—
⑦	左岸支流(取入上流)	0.051	2.70	2.04	26,000	41.	0.0426	4.5	—
⑧	真名古谷	1.050	11.50	9.10	36,000	118.	0.0398	5.6	—
⑨	ワリ谷	0.043	5.62	0.76	37,000	11.	0.0362	4.8	—
⑩	大, 小白水谷	1.10	9.56	11.50	9,600	698.	0.0425	3.9	—
⑪	大白本流	1.56	19.54	8.00	11,200	386.	0.0485	9.7	7.5
⑫	アワラ谷	1.52	19.94	7.60	27,400	177.	0.0466	4.7	—
⑬	取入口前小流	0.003	0.94	0.32	47,000	5.	0.0331	3.2	—
⑭	牧対岸支流	0.105	2.24	4.69	63,000	53.	0.0310	6.8	—
⑮	福島	—	4.92	—	—	—	0.0311	—	—
⑯	福島谷左支流	0.216	3.32	6.51	79,000	50.	0.0432	6.0	—
⑰	福島谷右支流	0.160	4.78	3.35	81,500	26.	0.0437	4.8	—
⑱	秋町対岸支流	0.075	2.06	3.64	95,000	24.	0.0312	6.0	—
⑲	尾上郷下左岸	—	7.68	—	—	—	0.0549	—	—
⑳	下流左岸支流	0.271	2.28	11.88	42,000	205.	0.0447	4.0	—
㉑	尾上郷本流	4.88	88.58	5.51	34,000	105.	0.0487	3.1	—
㉒	尾上郷最下右岸支流	0.128	2.42	5.29	63,000	50.	0.0349	3.7	—
㉓	// 右岸	—	1.28	—	—	—	0.0323	—	—
㉔	// 右岸支流	0.003	0.32	0.94	—	—	0.0320	—	—
㉕	大黒谷	0.779	17.02	4.72	53,000	40.	0.0353	1.7	—
㉖	コブ谷	0.142	3.76	3.80	42,000	59.	0.0329	4.0	—
㉗	アマゴ谷	0.391	5.72	8.80	52,000	83.	0.0300	4.0	—
㉘	大日谷	0.219	4.60	4.80	48,000	70.	0.0337	4.3	—
㉙	シッド谷	1.10	17.74	6.20	42,700	91.	0.0359	3.5	—
㉚	岩瀬—新淵左岸	—	17.78	—	—	—	0.0205	—	—
㉛	新開地下流	0.106	3.40	3.12	55,000	270.	0.0388	3.3	—
㉜	新開地	0.116	8.16	1.42	98,000	86.	0.0553	4.0	—
㉝	御手洗	0.036	0.96	3.75	105,000	23.	0.0157	5.0	—
㉞	野々俣	0.301	9.96	3.02	65,000	34.	0.0167	5.9	—
㉟	町屋谷	0.071	5.34	1.33	90,000	10.	0.0286	5.8	—

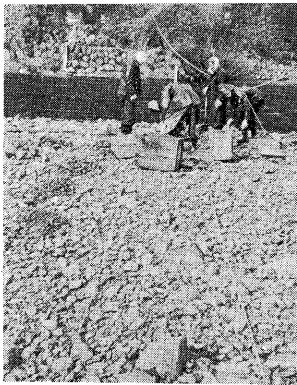
(つづき)

号	流域名	流量 (m ³ /sec)	面積 (km ²)	比流量 (m ³ /sec/ 100km ²)	水比抵抗値 (Ω-cm)	溶流出物 質量 (kg/day/ km ²)	侵蝕係数	水温 (°C)	pH
③⑥	一色谷	1.37	26.04	5.26	57,500	41.	0.0293	5.0	
③⑦	一色上流	0.202	6.22	3.25	52,000	28.	0.0390	4.3	
③⑧	寺河戸	—	15.76	—	—	—	0.0234	—	—
③⑨	寺河戸上流	0.303	4.26	7.11	55,000	67.	0.0150	6.0	
④⑩	庄川本流	0.351	13.10	2.68	69,000	28.	0.0165	3.8	
④⑪	軽岡谷	0.156	4.80	3.25	52,000	31.	0.0388	5.8	
④⑫	三谷本流	0.305	7.14	4.27	60,000	33.	0.0256	6.0	
④⑬	三谷支流	0.077	1.70	4.53	23,000	102.	0.0361	8.0	
④⑭	岩瀬一三尾河	—	10.06	—	—	—	0.0225	—	—
④⑮	落部	0.275	13.34	2.06	—	—	0.0424	—	
④⑯	秋町一赤谷右岸	—	11.00	—	—	—	0.0286		
④⑰	牧一福島右岸	—	4.95	—	—	—	0.0342	—	—
④⑱									
④⑲	大原谷	0.123	2.02	6.08	81,000	44.	0.0245	4.0	
	本流(六厩)	1.220	25.10	2.34	73,000	18.	—	3.0	
⑤⑩	大原一山菱間支流	0.035	3.94	0.89	76,000	7.	0.0302	5.5	
⑤⑪	大原一六厩	—	14.97	—	—	—	0.0248	—	—
⑤⑫	山菱対岸小支流	0.014	0.66	2.12	112,000	12.	0.0247	5.5	
⑤⑬	山菱谷	0.117	2.36	4.96	63,500	55.	0.0271	5.0	
⑤⑭	大藁谷	0.181	7.44	2.43	92,000	17.	0.0358	3.1	
⑤⑮	大平左岸支流	0.051	2.54	2.01	130,000	10.	0.0307	3.9	
⑤⑯	女滝下谷左岸	0.023	1.58	1.46	12,100	93.	0.0248	2.7	
⑤⑰	女滝上谷左岸	0.036	1.54	2.34	51,000	24.	0.0236	5.0	
⑤⑱	⑤⑰の上流	0.055	1.92	2.86	80,000	22.	0.0237	4.9	
⑥⑩	六厩川最上流	0.103	4.24	2.43	101,000	14.	0.0200	4.6	
⑥⑪	大野平	0.221	7.32	3.02	84,000	21.	0.0241	5.0	
⑥⑫	女滝上右岸	0.042	1.58	2.66	85,000	18.	0.0304	5.3	
⑥⑬	森茂下右岸	—	10.56	—	—	—	0.0373	—	—
⑥⑭	森茂下右岸	—	3.18	—	—	—	0.0323	—	—
⑥⑮	森茂北支流	0.531	9.44	5.63	73,000	43.	0.0445	5.0	
⑥⑯	森茂本流	1.07	18.84	5.68	55,000	49.	0.0362	3.2	
⑦⑩	森茂南右支流	0.066	1.04	6.35	78,000	44.	0.0380	3.5	
⑦⑪	森茂南左支流	0.149	2.38	6.26	72,000	49.	0.0382	4.0	
⑦⑫	牧谷右岸	0.079	1.76	4.49	57,000	35.	0.0328	10.	
⑦⑬	牧谷北	—	4.92	—	—	—	0.0274	—	—
⑦⑭	平瀬対岸右岸	0.100	3.80	2.63	62,000	21.	0.0359	8.2	

それぞれの限界値があることが、以上の検討によってわかってきた。上椎葉の場合は地質分布によって数量的に出すことを試みたが、本地域では地質分布が充分正確に把握されていないので今後につづことにした。

4.3 河床礫篩分分析とその解釈

堆砂状況検討の目的をもって、主要な支流において河床礫の篩分分析を実施した。この目的は河床に残された砂礫がどのような組成のものであり、主として流失するものは、またどのような程度の礫であるかを明らかにするためであった。しかしこの問題はきわめて解析が困難であり、1 回くらいの計測ではなかなか推測しうものではない。計測方法は図版 13 のように河床に 1m 間隔の区劃を設けて、その間を 2, 3 カ所河川を横断して計測するわけである。篩は図版 14 にみるようなものを作成して 0.5~15 cm までの篩によって篩分ける。



図版 13



図版 14

図版 14 は本流岩瀬付近での計測であるので、ジュラ紀層からの角礫が大分まじっている様子がわかる。

図版 12 は六蔵川測水所での計測であるので、円礫(石英粗面岩または花崗岩)が多く見える。

図版 15 は掘さくされた状態を示している(尾上郷川測水所にて)。

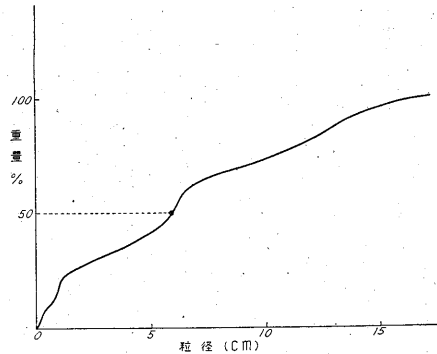
以上のように計測されたものを計量して、各粒度ごとの百分比を求めて加積曲線を描いたものが第 7~10 図

である。

第 7 図は太白川測水所における計測結果である。すべて測水所付近に選定した理由は、後で測水記録と照合するの便であるからである。この図をみると 0.5~1cm,

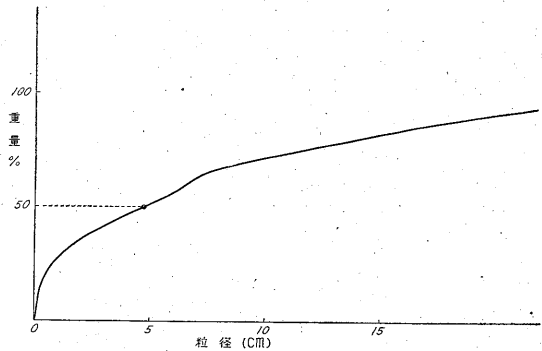


図版 15



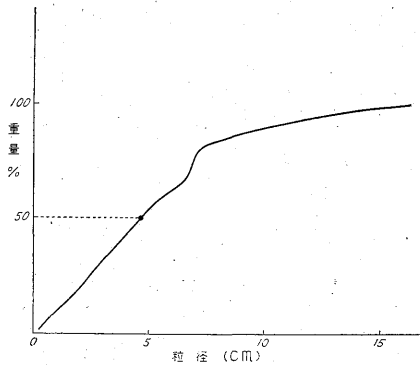
計測体積	0.28m ³	砂礫体積	0.17m ³
水分および空隙	0.11m ³	空隙率	39%
粒径中央値	5.9cm		

第 7 図 太白川測水所付近河床礫篩分分析



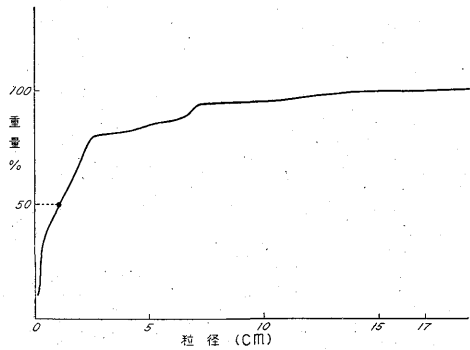
17cm 以上	22.15%	0.5cm 以上	6.34%
13" "	5.67	0.5" 以下	15.45
10" "	8.16	粒径中央値	4.8cm
7" "	7.83	計測総重量	723kg
6" "	4.12	比重	2.60
5" "	5.88	砂礫体積	0.278m ³
4" "	7.67	掘さく体積	0.380m ³
2.5" "	6.31	空隙率	28%
1.5" "	10.42		

第 8 図 六蔵川(秋町)測水所付近河床礫篩分分析



総重量	387.8kg	空隙率	12.3%
比重量	2.65	粒径中央値	4.6cm
砂礫体積	0.149m ³	角礫多い	
掘さく体積	0.170m ³		

第9図 尾上郷川測水所付近河床礫篩分分析



総重量	460kg	空隙率	33%
砂礫体積	0.177m ³	粒径中央値	1.1cm
掘さく体積	0.268m ³		

第10図 庄川本流岩瀬地点河床礫篩分分析

5~7cm 付近に不連続なところがあってスムーズな曲線を示さない。乱流堆積であるゆえかまた礫の形が不整のゆえか、空隙率が大きく 39% を示しており、Md ϕ も 6cm の値を示している。河床の観察によってもそのことは首肯される。とにかく地域内随一の荒れ川であるということが出来る。とくに三方崩山直下では大岩塊が自然のダムをつくっており、上流からの土砂を堰止めしているくらいである。第8図は六厩川秋町測水所の計測結果である。これは加算曲線として形がととのっており、粒度のひろがりも大きく、決してよく淘汰されている堆積物とはいえないが、大臼川に比較すれば粒径に不連続がなく各粒子が平均して揃っていることを示している。Md ϕ も 4.8cm を示している。空隙率も 28% で小さい方である。土の部分がやゝ多く、堆積岩からの流出物

といった特徴を示しているようである。

第9図は尾上郷川測水所における計測であって、これは粒径 7.5cm くらいまでの粒子はほとんど同じ増加であって一直線を示している。7.5cm 付近に不連続があることがわかる。おゝむねよく淘汰された傾向を示している。そして空隙率が 12% とはいふに信じられない値であるが、掘さくの時も角礫がお互いにピッタリはりついたように重なり、なかなか掘り起こしに困難を感じたくらいであるから不思議ではない。粒径中央値 Md ϕ は 4.6cm である。この加算曲線は一度堆積したものがふたゝび解体されて流積した場合の組成をよく示しているものと考えることができる。第10図は庄川本流岩瀬釣橋下で計測したものである。上流に土壌の発達した地域が多いため、土の部分が多く 2.5cm までの粒径のものが 80% 以上を占めている。そして 7.5cm 付近にやはり不連続な所がある。粒径中央値 Md ϕ も 1.1cm と非常に小さくなっている。この計測結果は堆砂量計算の場合、大いに有用であると思うが、いまは各河川の掃流力を示す指標として考えてみたのである。

5. 結 語

庄川上流の調査によって、われわれは、貯水池埋没現象を考究する第一歩として、まず周辺山地の荒廃状況を調査することが第一であるということを感じた。限られた日数と装備のため、野外観察(代表的災害地)、比流量調査、風化状況調査(水質の電気伝導度測定)および侵蝕係数測定(机上作業)、河床堆積物粒度分析等の手段を用いて一応全域の概観を試みた。

その結果、岩石の種類によって侵蝕係数、比流量にそれぞれ限界値があり、それはまた河川溶流物質量の方からも規定することができた。

本域ではジュラ紀層が三者の値が比較的高く、石英粗面岩地帯では岩質によって高い値と低い値の2つに分けられ、花崗岩は大体一定の中庸値を維持していることがわかり、石英斑岩地域は、やゝ石英粗面岩地域と似た傾向を有していることがわかった。そして本域全域の侵蝕係数について附言すると、508km²の広さで0.0358km³/km²の値を示している。これに対して西隣手取川上流部は248km²の広さで0.0388km³/km²である。庄川の方が構成岩石の差異によるためか、やゝ低い値を示している。また1つには庄川は上流部に低い値をもつ地域が多いためであろう。

(昭和33年11月調査)