

長野県高瀬川上流の荒廃状況と堆砂量について

渡 辺 和 衛*

Report on the Land Devastation and Sediment Accumulation above the Projected
Fudō Weir at the Source Region of the River Takase, Nagano Prefecture

by

Kazué Watanabe

Abstract

The engineering geologic investigations for land and flood conservancies were carried out in the field of the remote interior of central Japan. The research methods were the same as those applied in the river Oi. And there have been found some probable correlations among the specific river discharge, the grade of the erosion coefficient and the peculiar erosion coefficient reclassified from the point of the petrophysical division. The survey was also done along the devastated regions of the main course of the projected reservoir. (Fig. 3)

In conclusion, the writer estimated the sediment accumulation in the reservoir for electric output at 330,000m³ per year. And this estimation is discussed in comparison with the actual accumulation measurements at Taisho reservoir on the upper course of the river Azusa.

要 旨

北アルプスの主峯槍ヶ岳から流出する高瀬川の上流部について、その荒廃状況調査を実施した。最近梓川の安曇ダムと同様の高ダムが不動沢付近に計画されている。そこでこのダムが完成した場合、貯水池となる地域周辺の山地および、満水面の最終地点から上流部の貯水池へ集積される堆砂量について、あらかじめ推定計算をする必要がある。特に四周は北アルプス縦走路の名だたる峻嶺が聳えているので、急傾斜の斜面から供給される砂礫量は莫大なものと思われる。侵食係数を測定して推定したところでは、330,000 m³/year の程度と思われる。梓川上流の大正池では、流砂量および堆砂量が実測されているので、侵食係数を岩種別に測定して、従来の方法による推定計算を試みたが、大体、適正な値が得られた。これから逆に高瀬川の計算結果の適否を判断したが、合理的のようであった。

1. 緒 言

治山治水調査の対象地域として中部高峻山嶽地帯であ

* 地質部

る高瀬川水系を選定した。この地域に対しては、最近東京電力株式会社によって不動沢付近本流に堤高 180 m に達するアーチ式ダムが計画されており、これは南の梓川における安曇ダム（アーチ式 180 m 堤高）と相ならんで最近における壮大な電源開発計画の 1 つである。何といつても、周囲は槍ヶ岳・野口五郎岳・大天井岳等、3,000 m 位の高峻山地であるから、各河川の搬送する砂礫の量もおびただしく、ここにダムを構築した場合、堆砂量ほどの程度のものであるかを計測する必要がある。

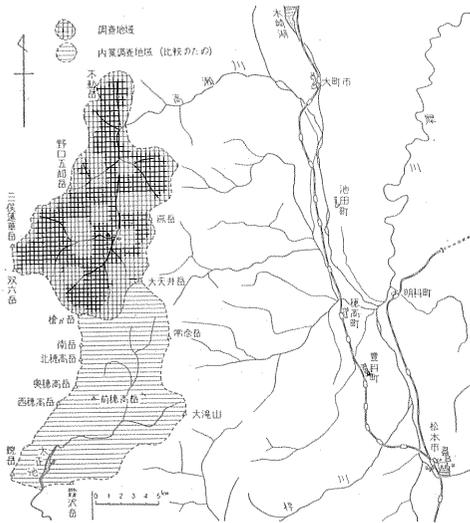
調査方法は従来からの方法である比流量調査・水質調査・現場荒廃状況調査・地表地質調査を主体とし、それに侵食係数測定や岩石種による侵食係数測定を加えた。これらの成果から、不動沢ダム完成後における年間の堆砂量を推定した。

不動沢ダムの流域は、大体花崗岩から構成されている。したがって、岩質の変化（黒雲母・閃雲石英モンゾニ質の花崗岩）と構造線の発達状況によつて、それぞれ流出土砂量に相違を示す。槍ヶ岳の南の梓川上流には大正池があり、堆砂量の測定が長年月実施されているのでよい比較値となつた。しかしこの付近の地質は、秩父古生層および深成岩・火成岩によつて構成されているので、

堆砂現象にはその性格が示され、高瀬川上流の場合とは異なっている。

2. 位置および交通

本地域は大町市から葛温泉まで定期バスがある。梓川溪谷が早くから登山路として開けているのと異なり、わずかに槍ガ岳に向かう登山路があるのみで、比較的人煙まれな所である。大町営林署の森林軌道が通じているが、踏査の際は15号台風の直後のこととて、無数に寸断されて、歩行困難な状況であり、そのうえ、山中樹果



第1図 高瀬川上流および梓川上流(地域)調査地域図

に乏しい年で、野生の熊の跳梁も相当なもので、調査にはかなりの不便を伴った。したがって高瀬川第5発電所宿舎を根拠地として調査を実施した。

3. 地質および地形

3.1 一般概況

今回調査の対象となつた地域は、高瀬型の斑縞岩・花崗閃緑岩・閃雲ないし黒雲母花崗岩で構成されている。そして同じマグマから生成したと思われる石英斑岩によつて貫かれ、または漸移している。槍ガ岳より北方に延びる石英斑岩帯はもつとも規模が大きいものである。これらの花崗岩類は飛驒山地の北半部を占めるものであり、またこの礫が第三系中新統の礫岩中にたくさん含まれているので、中生代末に侵入したものと考えられている。この花崗岩体は南北性をとることが多く、飛驒山脈の方向に一致している。

まず七倉貯木場より不動沢付近までに至る路線地質状況を述べると、貯木場の西500mに玢岩様岩石が露頭し

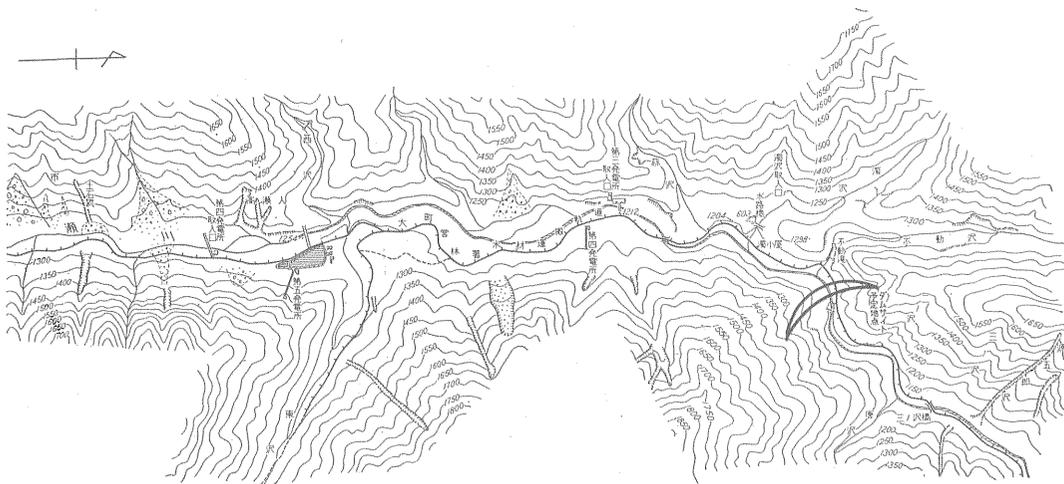
ている。走向は明らかでないが大体N20°Wである。一部に花崗閃緑岩が存在している。与太沢の対岸付近はN45°Wの走向を示し、一種の破碎帯が存在し、土石流および土壌の被覆が厚い。これより西に進むに従つてfelsiticな岩質となり、石英に富むもの、または微晶花崗岩質のものが挟在している。山ノ神付近に至ると、玢岩質となつているのみがみられる。またその付近の岩質が玢岩質であるところをみると、玢岩によつて貫かれた公算が大である。この地点より不動沢付近までは閃雲花崗岩の好露出を示し、所々に玢岩・輝緑岩などの岩脈が発達している。葛温泉から濁付近までの花崗岩は特に下ノ本型と呼ばれている。その成分上の特徴はCaOが多く、アルカリが少ないことである。

不動沢以奥については、河岸に露頭するものは多く、黒雲母花崗岩が主体である。調査当時は多くの支流には土石流のあとがみられ、支流をさかのぼる小径が流失しており、各支流の奥まで踏査をなしえなかつた。したがつて不動沢のダムが完成した場合、貯水池底になる地域について地表観察を実施することにした。

南部の槍ガ岳の西方にかなり大規模な玢岩が噴出し、その中心部には最近の噴出にかゝる角閃両輝石安山岩がある。三ツ俣蓮華岳方面には花崗閃緑岩相を示す岩体があり、塩基性の捕獲岩をもつている。槍ガ岳より北方、野口五郎岳方面に延びる幅2kmに達する石英斑岩の岩体があることはすでに述べてある。水俣川上流の大天井岳より南南西に古生層が分布している。この流域内が主として火成岩から構成されている点からみると珍しい分布である。これは比較地域として取り扱つた梓川上流地域の性格がわずかにその姿をのぞかせているもので、詳しくは梓川の際に取り扱うつもりである。

3.2 計画貯水池付近の荒廃状況

不動沢ダムサイトは同行した尾原信彦によつて、詳しく調査されている。不動沢はこの付近の高瀬川本流の流向を北に延長した方向にあたり、別掲の図版3によつてみられるように、1つの断層谷である可能性がつよい。河床は不動ノ滝以奥はかなり砂礫によつて埋積されており、洪水直後の乱堆積の様相を示していた。濁小屋の裏から不動沢へ出る途中で標高1,298mの小丘陵があるが、これは花崗岩屑からなつたもので、一見奇妙な堆積状況を示しており、付近には直径8~10mの大塊が散点している。一種の氷河堆積物の感が深い。これが一種の氷河堆積物(モレーン)とすると、現在はこれらの堆積物を再侵食して不動・濁の両沢が流下しているわけである。濁沢は常に水が濁っているため、この名がある。河床礫は不動沢に比較して一般に粒度が揃つている。しか

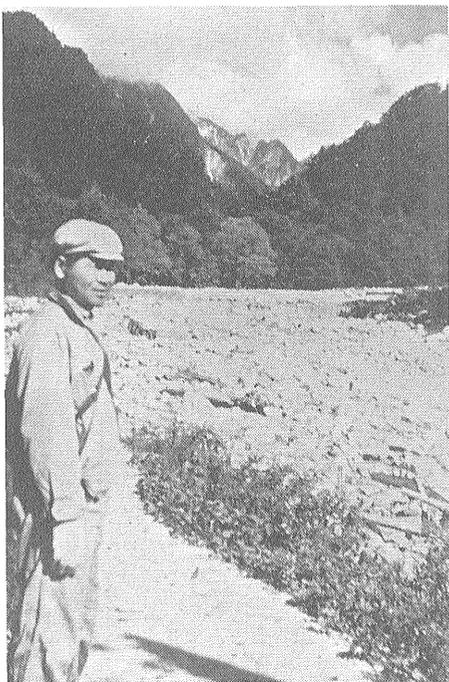


(昭和34年10月25日台風直後の状況)

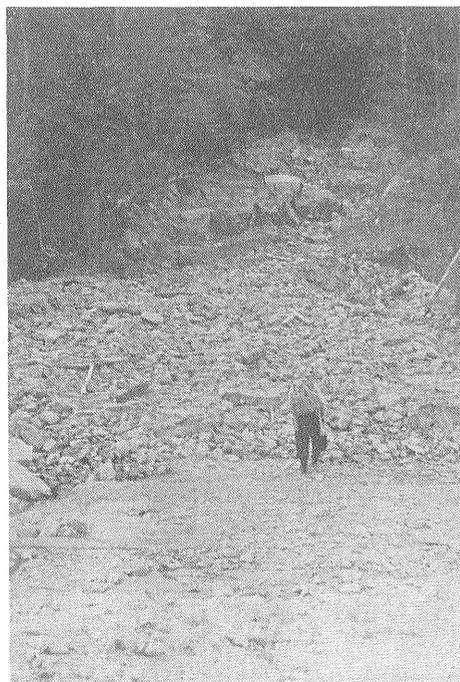
し最大1 cm から 10 cm までの各種の径をもつものである。かなり円磨された点が異なっている。侵食係数からみると不動沢の 0.069, 濁沢の 0.066 となっている (図版1)。

本流ダムサイト付近の河床礫の厚さが将来のダム建設の場合の計画に大きな影響を与えるので、種々推定してみたが、40~50 m の厚さはあるように思われる。これはバイパス設計の場合、重要な要素となる。

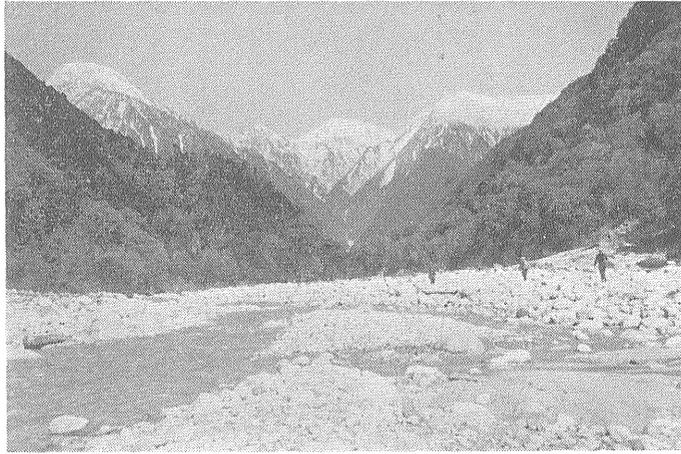
濁小屋から蒜沢^{ひるざわ}までの本川河床には相当大量の砂礫が残留しており、軌道の損壊も著しいものがあつた。蒜沢の取水口付近には、直径 2 m に達する大岩塊が流下しており、その下の砂防ダムによつて流下がさえぎられている。取水口はすでにその機能を失つていた。第4発電所より上流 400 m の左岸にかなり大きな土石流があり、図版2にその実況を示す。これから第5発電所までの間には大した荒廃箇所もなかつた。東沢・西沢も著しい荒廃



図版1 濁沢の荒廃状況



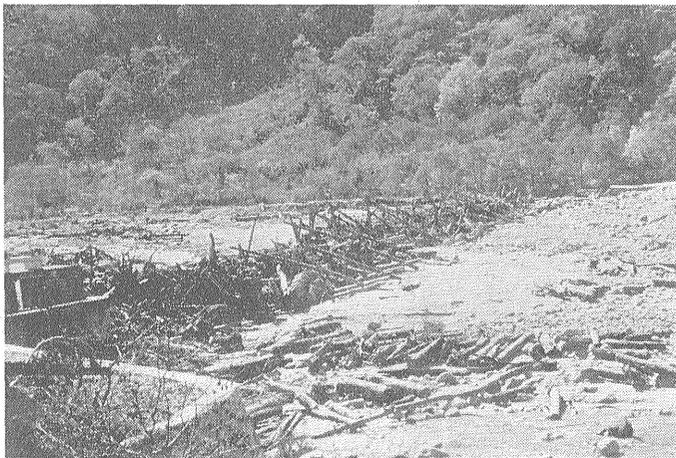
図版2 第4発電所付近本流へ注ぐ小支流の土石流



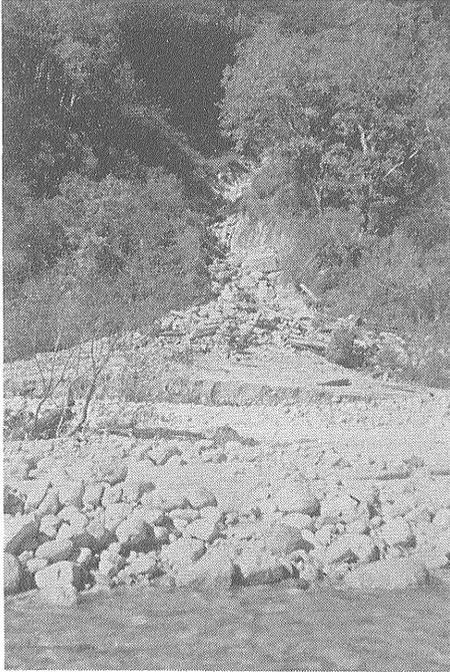
図版3 本流より不動沢の断層谷をのぞむ

状況を示さないのは、谷の発達が広調で、流出土砂量があまり目立たないからであろう。この付近から不動沢方面を望んだのが図版3である。当時における本流の河床状況を見ることができる。第4発電所取入口付近の状況は図版4で示されている。これらの例からみても、河床の砂礫層の厚さも相当なものであることが推定される。第4取入口から500m上流左岸に小規模な土石流があり、図版5でこれを示す。それより200m上流に図版6で示すような崩壊地がある。右岸側にもあるが、左岸側ほど大規模なものはない。あつても軌道を押流した程度のものである。これは傾斜が弱い故か、岩質が堅い故からであろう。また右岸側には、高度1,600mから1,400mの間に南北に延びた懸崖が発達しており、支流の河床勾配も急変しているところがみられる。これは1つの断層崖とも考えられるものである。右岸側では名無沢近く

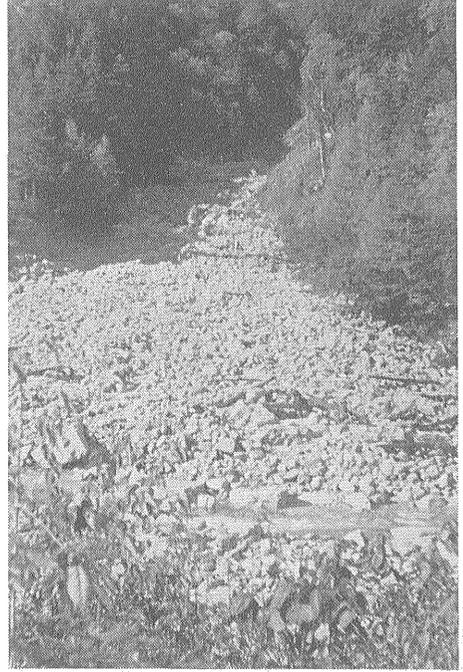
で大量の流出土砂が溪口に溢れている。一般に細屑化しており、砂質に富んでいる。対岸の野口五郎沢から流出する花崗岩の大塊は、図版7に示すようなものである。本縦谷中最大の規模であり、さすがに3,000m級の高嶺から搬出されるものだけあると思われる。図版8は沢口付近の流量測定状況である。野口五郎沢の河床が上流から直線状でしかも急勾配であることも、その1つの原因であろう。この付近が計画貯水池の脊水地点となる予定である。これから上流コジ沢まではあまり荒廃した所もない。コジ沢付近に土石流がみられる程度である。この地点から300m上流左岸、および700m上流右岸には圧砕化した花崗岩がみられる。これらはやゝ緑色化してミロナイト化をうけた形跡がみられる。この付近には地形図からみても、多くの崩壊地のあとがみられる。セバ沢付近の本流河床状況および側岸侵食状況は図版9で示され



図版4 第4発電所取入口付近の河床荒廃状況



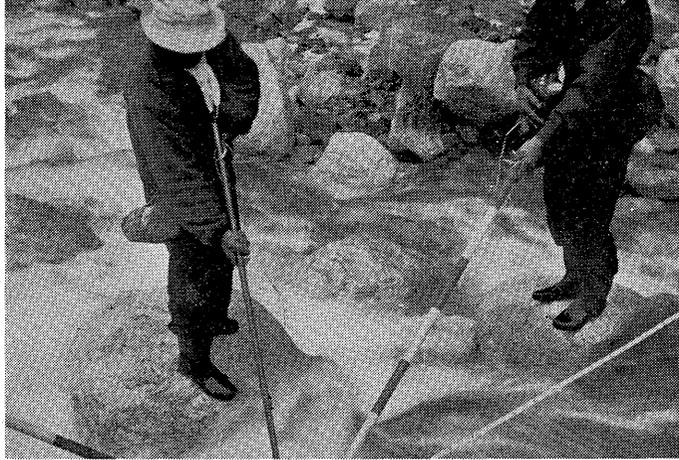
図版5 第4四取入口上流の小土石流



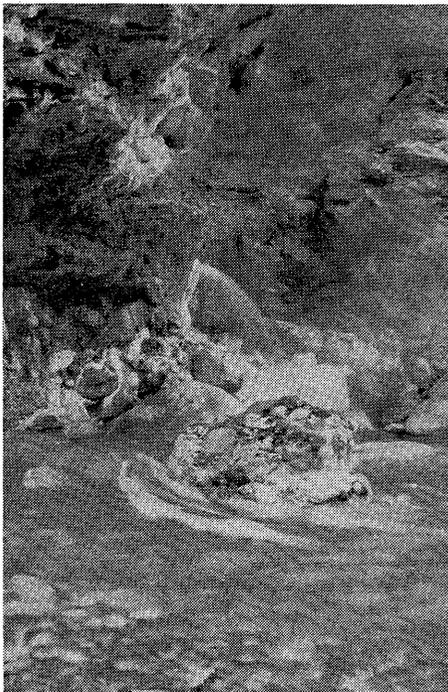
図版6 土石流



図版7 野口五郎沢に搬出された花崗岩・石英斑岩の大塊



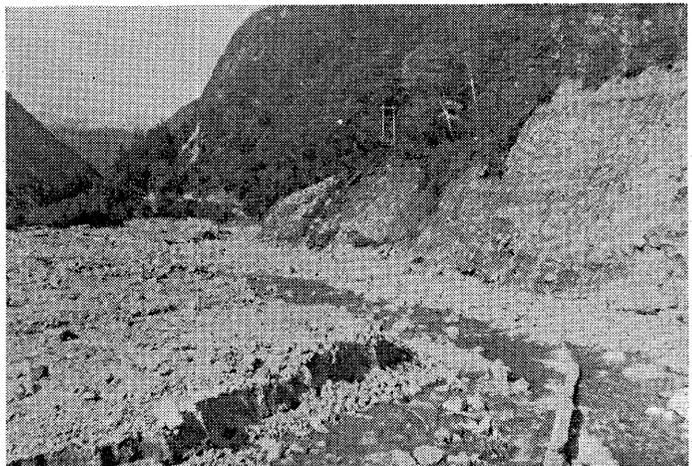
図版8 野口五郎沢の測水作業



図版9 湯俣谷の地獄熱湯の流出



図版10 湯俣谷の温泉変質



図版11 出合付近の河床の荒廃

ている(上流より下流をのぞむ)。崖錐の発達が相当厚いものであることがよくわかる。これから上流はかえつて河床が広くなつており、河中に生えた立木が相当埋められている様がよくわかる。出合小屋付近の河床中には温泉が湧出して天然風呂となつている。これより急に右折して湯俣川と水俣川の2大支流となる。湯俣川には地獄現象がみられ、付近一帯の花崗岩はいずれも黄褐色に変色して変質の規模の大きさを物語っている。図版10, 11はその熱泉の噴出状況を示したものである。

水俣川上流については踏査できなかつたので資料がない。北部の不動沢・濁沢・西沢等の侵食係数が0.06以上の高い値を示すのに反して、この南部の湯俣川が0.046, 水俣川が0.051を示し、案外に低い値を示している。水俣川と湯俣川の合流点は特に狭窄されており、大量の砂礫の流出した跡もみえないのは、一見不思議である。槍ヶ岳という高峻山地をひかえているにもかかわらず、案外に流出土量が少ないのであろうか。

4. 各種野外調査の成果とその説明

本調査は昭和34年10月12日～22日にかけて実施した。特に現地調査にさいしては、東京電力株式会社建設部から多大の援助をうけた。また土木部の中島重旗氏外1名と行を共にし、名古屋通商産業局公益事業部和田万里氏も同行された。

4.1 比流量調査とその結果

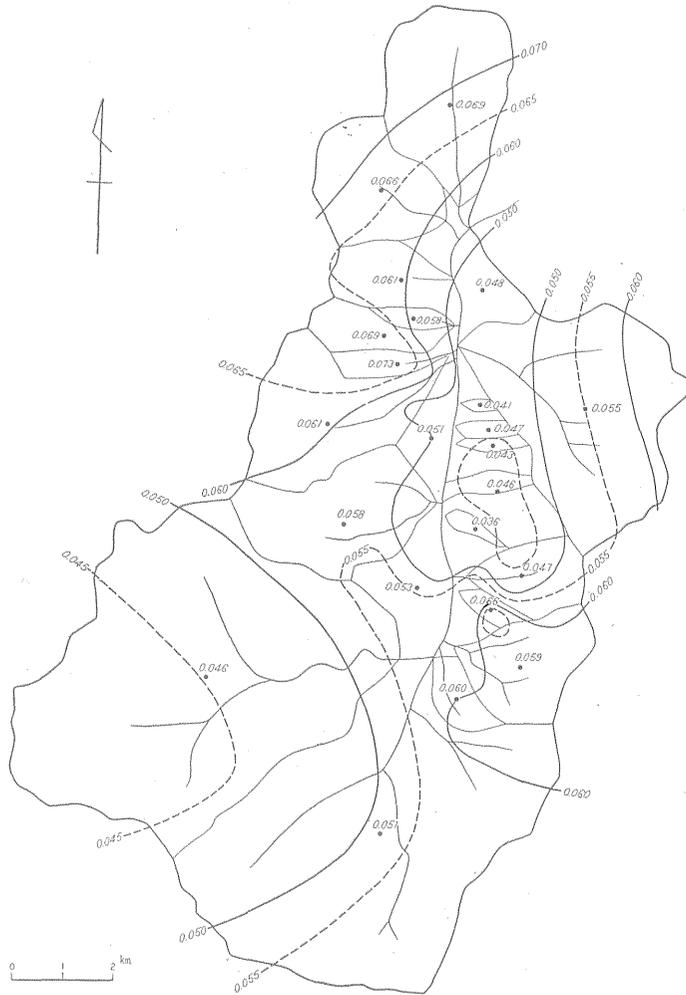
従来の方法に従つて、各支流の流量測定、水比抵抗値測定、および河況観察を実施した。測定中後半に降雨があつたが補正して示すことにした。15号台風の後であつたので、流量が案外に大きく、比流量として、12.54 m³/sec/100 km² (流量16.43 m³/sec, 流域面積131 km²) の値を示している。これは例年の実例からみると、まさに豊水流量に等しい。各支流の流量測定結果を第1表に示してある。過去の事例をみても、昭和28, 29の両年度が著しく高い値を示しているのみで、他は年平均比流量としても8～10 m³/sec/100 km² の程度である。昭和32年の豊水比流量が12.8 m³/sec/100 km² である。いま第3図b比流量等値線図によつて本地域の状況をみてみる。流量測定は13地点で実測されたものであるが、第

第1表 高瀬川上流の比流量および侵食係数

項号	溪流名	面積 (km ²)	流量 (m ³ /sec)	比流量 (m ³ /sec/100km ²)	t (°C)	pH	水比抵抗 (Ω/cm)	溶流量 (kg/m ²)	侵食係数 (km ³ /m ²)	推定流出土石 (m ³ /year)	河況	床況
1	不動沢	7.57	0.913	12.06	7.2	—	—	—	0.0690	82,230		
2	濁沢	4.88	0.581	11.53	5.9	—	—	—	0.066	38,030		
3	蒜沢	2.17	0.256	11.07	7.8	—	34,000	—	0.061	13,000		
4	蒜沢南小沢	0.56	—	—	—	—	—	—	0.058	2,170		
5	三ッ嶽沢	1.92	0.171	7.80	6.2	—	—	—	0.0689	18,860		
6	三ッ嶽南沢	1.08	—	—	—	—	—	—	0.0731	16,580		
7	西沢	6.97	—	—	—	—	—	—	0.061	35,260		
8	西沢～野口間	1.72 (0.70)	0.039	5.5	6.7	—	—	—	0.0505	3,780		
9	野口五郎沢	6.70	0.837	12.50	4.0	—	—	—	0.0575	24,540		
10	野口～湯俣間	3.53	—	—	—	—	—	—	0.0527	8,980		
11	湯俣沢	32.40	3.547	10.92	8.9	—	—	—	0.0461	55,130		
12	水俣沢	29.22	3.091	10.58	5.8	—	—	—	0.0514	68,000		
13	水俣沢北小沢	1.33	—	—	—	—	—	—	0.0597	5,818		
14	川九里沢	4.22	0.362	8.58	7.5	—	—	—	0.0589	18,300		
15	セバ沢	0.50	0.022	5.21	8.2	—	36,000	—	0.0663	4,050		
16	コジ沢	2.53	0.435	17.19	8.0	—	22,400	—	0.0473	(3.58km ²) 6,542		
17	名無沢	0.34	—	—	—	—	—	—	0.0359	430		
18	名無～A沢	3.26	—	—	—	—	—	—	0.0462	5,630		
19	A沢	0.39	0.034	—	—	—	—	—	0.0428	580		
20	B沢	0.32	—	—	—	—	—	—	0.0468	570		
21	C沢	0.17	—	—	—	—	—	—	0.0413	220		
22	B沢～東沢間	0.75	—	—	—	—	—	—	0.0704	9,145		
23	東沢	13.61	1.00	7.46	8.2	—	30,000	—	0.0554	42,130		
24	東沢北	1.87	—	—	—	—	—	—	0.0482	3,590		

5, 第4, 第3各発電所に対する送水量および各溪流取水量とを勘案して, 自然状態の流量状況にもどして全比流量を求めると $12.54 \text{ m}^3/\text{sec}/100 \text{ km}^2$ になるので, 第3図b上の数値は, いずれも $12.5 \text{ m}^3/\text{sec}/100 \text{ km}^2$ 以上であるから, 全体の平均として $10 \text{ m}^3/\text{sec}/100 \text{ km}^2$ 以下になるようにみられ, 前後矛盾するよう思われるが, 事実はそのようではない。各溪流の測定は, できるだけ取水口より上流側で測定したものである。本川河道が厚く砂礫によつて堆積され, 伏流水となつて流下するものが案外

不動沢・蒜沢・濁沢の3支流は, 位置からいつても, 岩質からいつても, 近似したもので, 侵食係数と比流量の関係は, $y = 125x + 3.35$ (y = 比流量 $\text{m}^3/\text{sec}/100 \text{ km}^2$, x = 侵食係数 km^3/km^2) で示される。侵食係数の増大とともに比流量が増加することが示されている。野口五郎沢・湯俣川・水俣川の3者は本地域南部の比較的大面積の地域で, 南北性の地質的に連続した地域である。この3者の関係を求めると, $y = 230x - 0.87$ で, 比流量の増加が侵食係数の増加に比較し, 前者よりやや大きい。



第4図 高瀬川侵食係数等値線図 単位 km^3/km^2

大きいこともその理由の1つと考えられる。しかし比流量によつて各支流流域の地質, 水理の状況を見るのが目的であるから, いま第4図によつて全域の状況を説明してみる。

4.2 比流量と侵食係数

三ツ嶽沢や, 西沢・野口間の溪流は前二者に比較して比流量が低く, その関係は, $y = 127x - 0.99$ で不動沢方面の関性に類似している。この点は位置からみて合理的である。以上に示した以外の地域は (第1表の5, 14, 15, 23), 一般に判然とした関係を示さない。かつて調査

した大井川の例と比較してみると、崩壊地では $y = 820x - 34.4$ を示し、崩壊しない地域では、 $y = 390x - 19$ である。大井川の方が本地域よりも比流量が侵食係数の変化に対して急激に増加することを示している。これは火成岩と堆積岩（いずれも中世代の）との差異を示すものであろう。

4.3 比流量分布図について

第4図をみると、比流量の低い地域は2.5の等値線の示す範囲で、侵食係数分布図（第4図）をみても低い値の所である。流出量も少なく、侵食量も少ないといえは土壤の被覆が比較的厚い所と考えられる。この低い比流量の所を取り囲んで漸次比流量が大となつていく。しかし右岸側の方が左岸側に比較して値が低い。この傾向は全域を通じて同一である。野口五郎沢・名無沢付近は、これより北の群とは独立して1つの高い比流量地帯を構成している。これより南は測定が少ないため判然としないが、変化に乏しいようである。前項で比流量と侵食係数との関係を論じた際にも3つのグループに分けて論じたが、おのづこの3群に分けられるようである。

4.4 侵食係数と流砂量について

すでに比流量と侵食係数との関係について述べてあるが、第4図に侵食係数分布図（等値線図）を示す。これは第3図bとよく似た分布を示している。不動沢からコジ沢までの、主として右岸側が0.05以下の値を示している。これに反して左岸側は0.06~0.07の値を示して不安定の様相を示している。野口五郎沢が案外に低い値を示しているが、大きな花崗岩塊が剝離して流下している所である故であらう。谷も深く彫るに至らず、大きな花崗岩体の上を山の形なりにすべつていくといった感じがする所である。これより南ではセバ沢・川九里沢の奥地が0.06である以外は0.05以下の値を示している。ことに西偏するに従つて値が低くなり、湯俣川では0.046となる。これには石英斑岩貫入の影響とか、地嶽現象（変質作用）の存在によるものであるかも知れない。

第5図は各100m等高線間で求められた侵食係数を階級別に示したものである。この図によれば、同一流域内での侵食係数の変化を把握することができる。第4図では各流域ごとの平均値のみが示されているので、堆砂量計算の基礎として重要であるが、細かい変化状況はわからないわけである。第6図はこの不備を補うものである。

なお侵食係数が測定してあるので、参考までに有効流砂量を測定したものを第1表に記入しておいた。これに用いた方法は、 $S = 4.73 e^{112C} + 950$ ($S = \text{m}^3/\text{km}^2/\text{year}$, $C = \text{侵食係数 km}^3/\text{km}^2$) である。この総計では年に

463,600 m^3 が流出することになる。全部が一度に流出、堆積するわけではないが、長年の間には流出、堆積すると考えねばならない。

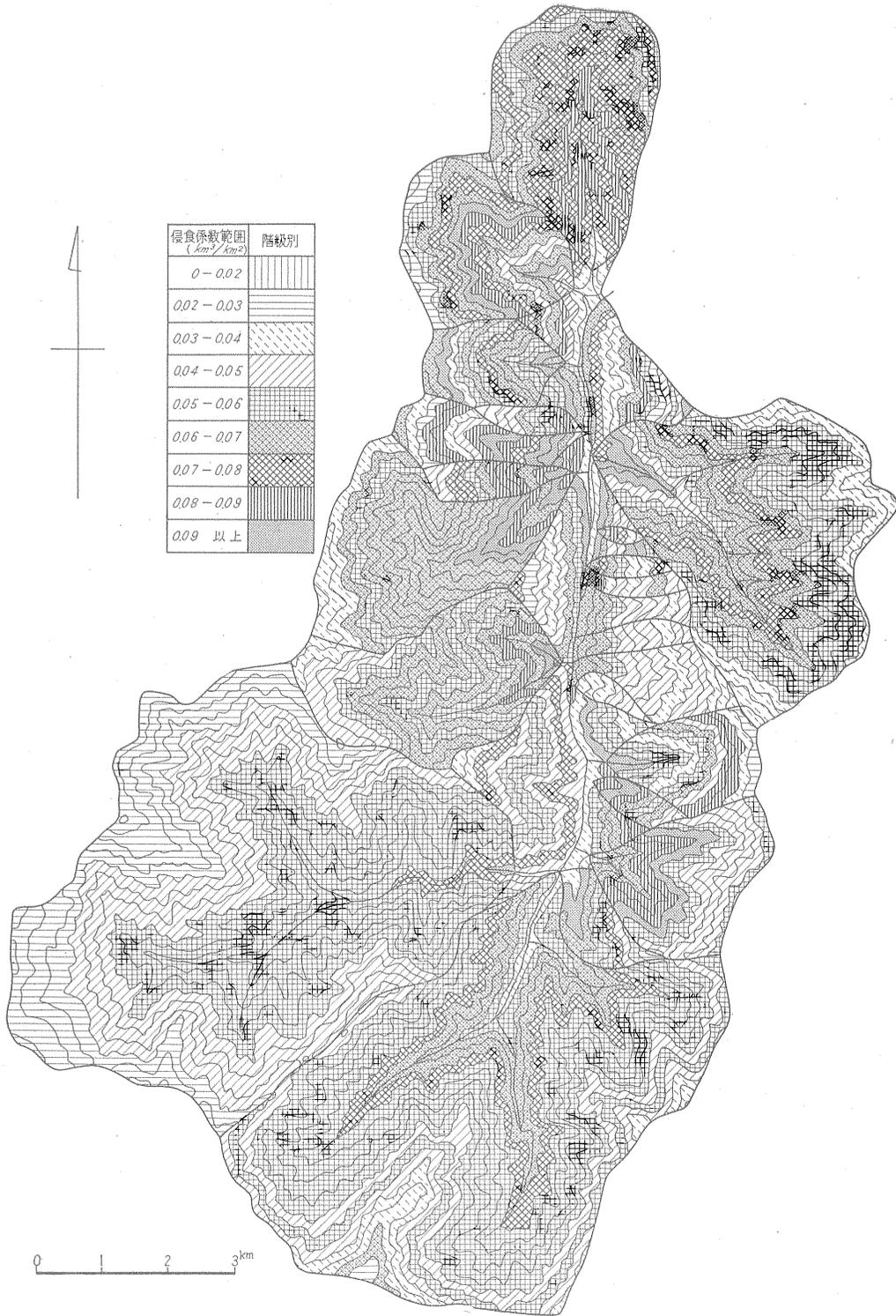
またこの計測によつて全面積130.73 km^2 に対して侵食された量は7.049 km^3 ということになるので、地表低下量として求めると、54mの地表低下である。この付近の年間地表低下量を年0.6mmとすると、90,000年を要したことになる。あるいは年間地表低下量が最も大きいかも知れない。

さて侵食係数測定によつて得られた本地域全体の侵食係数は0.0556 km^3/km^2 である。これから有効流砂量は前掲の公式によつて $S = 3.378 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{year}$ であるから、全面積にかけて439,200 m^3 となる。180mの高ダムでは流砂量に対する捕捉係数が高くして1であるとすれば、毎年この程度の堆砂量があることになる。従来の資料によれば高瀬川の年間排出土量を500,000 m^3 としているが、やゝ近似の値である。

5. 梓川流域との比較について

槍ヶ岳から南に梓川が流下しているこゝは上高地があり、大正池があつて東京電力の発電所の調整池としての役をはたしている。こゝでは1915年の焼岳の噴火によつて梓川がせきとめられ、その結果生じたのが大正池であり、1928年竣工の霞沢発電所(39,000kW)の調整池として利用されているが、1931~1943年の間、毎年20,000 m^3 の浚せつを実施している。1943年には発電開始当時の貯水量410,000 m^3 の約40%の167,000 m^3 に減少した。しかし雨による土砂押出部は飽和状態に達し、扇状地を形成した部分のみうけられるに至り、約70,000 m^3 の土砂が池内に流入しているといわれている。

さてこの梓川流域の侵食係数を測定してみると、111.54 km^2 の面積で0.0399 km^3/km^2 を示している。その地質をみると古生層の秩父古生層と中生代およびそれ以後の花崗岩・玢岩・石英斑岩・安山岩・石英モンソニ花崗岩等が分布しており、そのためか高瀬川方面と比較して侵食係数が低いのであろう。しかも高瀬川は花崗岩が構成地質の主体であるから、梓川との比較を定量的に取り扱えば、岩石種による固有の侵食係数が求められるはずである。梓川の左岸側は古生層から構成されているので、右岸側を主体として岩石種による侵食係数を求めてみる。



第 5 圖 高瀬川上流部侵食係数階級分布圖

かし花崗岩が0.055の値を示すのは、高瀬川の値と比較して合理的である。深成岩である花崗岩はこの中央高地の高所では大体似た値を示すものである。中国地方の花崗岩となると0.02~0.03の低い値を示す。これは起伏や気象の相違によるものであろう。さて有効流砂量公式によつて求めてみると、 $S = 1,362 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{year}$ となる。全面積では $151,200 \text{ m}^3$ の有効流砂量である。捕捉係数を45%とすると堆砂量は $68,040 \text{ m}^3$ となる。高瀬川の場合は侵食係数が0.055で $S = 3,378 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{year}$ 、梓川の場合は梓川では侵食係数0.0399となつて、 $S = 1,362 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{year}$ となる。これだけの相違が、近接した両地域で判然とあらわれている。しかもその流砂量や堆砂量として測定された値もかなり合理的のようである。

さらに手取川調査の際に用いた60日比流量とダム堆砂量との関係から、ふたたび堆砂量を推算してみる。第6図によつて算定することにする。

さて60日高水比流量の値をみると、高瀬川葛付近の測水記録から摘記すると、昭和23年から32年までの平均では35日流量と豊水流量から算定すると、 $18.1 \text{ m}^3/\text{sec}/100 \text{ km}^2$ 、過去27年間の平均では $17.3 \text{ m}^3/\text{sec}/100 \text{ km}^2$ である。

高瀬川の新計画地域 130 km^2 については、 $S' = 2,600 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{year}$ 、したがつて全面積では $338,000 \text{ m}^3$ が年間堆砂量となる。

梓川については 111 km^2 の流域として

$$S' = \frac{960 + 650}{2} = 805 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{year},$$

全面積では $89,400 \text{ m}^3$ となる(60日洪水比流量は $14.8 \text{ m}^3/\text{sec}/100 \text{ km}^2$ 、ただし27年間の平均)。

6. 結 語

高瀬川上流に新しく電源開発計画が実施されることになり、不動沢付近に堤高180mのアーチ式ダムが構築される計画がある。この場合ダムより以奥の山地から、この新貯水池へ向かつて集積される土砂量がどの程度のも

のであるかを算定してみる必要がある。特に100年堆砂量の算定が規定されているので、ぜひともこの方面の調査が必要である。それで大井川調査以来実施してきた方法を用いて調査を実施した。比流量と侵食係数との間に関わり明瞭な相関が認められ、特に北部と南部の両地区に分けて説明したのが効果的であつた。南北に向かう本流については台風直後の土石流状況を図版に示しながら解説した。こゝでも有効流砂量公式 $S = 4.73 e^{112^\circ} + 950$ を用いて流砂量および堆砂量を推定した。この南の梓川には、大正池調整池があり、実際に堆砂量が計測してあるので、まずその侵食係数を測定して $0.0399 \text{ km}^3/\text{km}^2$ を得た。この地域は古生層・花崗岩・石英斑岩・玢岩・火山岩等の数種の岩石から構成されているので、岩石種による固有侵食係数を求めた。その結果、花崗岩0.055、石英斑岩0.0293、玢岩0.0378、古生層0.0527、火山岩0.004を得た。高瀬川の侵食係数0.055が大部分花崗岩からなるので、上の値は全く合理的と考えられる。これから逆に高瀬川における有効流砂量および堆砂量についての値の信頼度に寄与することができた。さらに手取川調査の際案出した砂防ダム堆砂量と60日高水比流量との関係図表から堆砂量を求めてみると

高瀬川新貯水池堆砂量 $338,000 \text{ m}^3/\text{year}$

梓川・大正調整池堆砂量 $89,400 \text{ m}^3/\text{year}$

を得た。これは有効流砂量公式から求めた流砂量と捕捉係数を考慮に入れて求めたものと大した相違がなく、合理的なものであると思う。

(昭和34年10月調査)

文 献

- 1) 長野県地学会編：20万分の1長野県地質図および同説明書、1957
- 2) 横山次郎：日本地方地質誌、中部地方、朝倉書店、1955
- 3) 渡辺和衛：石川県手取川上流の治山治水のための堆砂量調査、地質調査所月報、Vol. 12, No. 4, 1961