

河川部門一指定課題

第19回建設省技術研究発表会

砂防ダムの堆砂,流出土砂量等の研究

110

昭和40年11月

建設省土木研究所

昭和40年度建設省技術研究会指定課題

砂防ダムの堆砂，流出土砂量の研究

§1. 研究目的

砂防計画の基本となる流出土砂量を定量的に把握するために、砂防ダムの堆砂量を測定し、これに関連する諸因子との相関を明らかにすることによって、流出土砂量の一般的な算定方式を樹立しようとするものである。

§2. 研究の経過

砂防ダム堆砂量の測定は従来から実施されていたのであるが、その結果は各地建、あるいは各工事事務所が保管しているだけで、全国的な規模で整理されたことはなかつた。昭和37年度から開始したこの研究においては、まず、これらの散在する堆砂量測定結果を集取整理することから着手した。

次いで流域1Km² 当りの年間堆砂量と降雨量との関係について、種々検討を加えたが、良い成果は得られなかつた。このように、既往の測定資料を整理すると共に、既設ダムおよび新設ダムについて堆砂量の測定が継続的に実施され、遂次この研究資料に取り入れられて来たが、測定、整理、解析の段階で、ダム堆砂量のもつ意味、およびこれと流出土砂量との関係についての論議が盛んに行なわれた。

その結果、(1)現象が非常に複雑であること、(2)ダムが流出土砂の全部を捕捉しないこと、(3)堆砂量測定の精度があまり高くないこと、等の理由により、従来の堆砂量測定結果は、雨量あるいは、流量と流出土砂量との関係を明らかにする資料として適当でないから、このような方向の研究に対しては、別途により精密な調査を行つて資料の収集をはかることにして、従来の資料は年平均砂流量に関する研究に用いることになつた。

このような方針で年平均流域1Km² 当りの堆砂量と(q_s)流域面積(A)の関係を調べた結果、点のばらつきは著しいが、おおむね

$$q_s \propto A^{-0.8}$$

が求められた。この関係はSchoklitsch がヨーロッパの貯水池および湖沼の堆積量を用いて求めた関係、米国の貯水池堆砂量に関するWityigの研究、および鶴見が日本の貯水ダムについて求めた関係と全く同じであつた。今後の研究に対する足掛かりを与えるものである。

§ 3. 昭和40年度の研究方針

昭和40年度の研究を実施するにあたり、研究の方針および内容を決定するために、40年4月7日研究打合会が開催され、39年度までの研究結果に基づいて今後の研究方針が次のように定められた。

- (1) 少数の特定ダムを選定して継続的に精密な堆砂量測定と水文観測を実施する。この資料を集積することによって、河川ごとの流量と流砂量の関係を明らかにする。
- (2) 従来の方法による堆砂量の測定を継続して資料の充実をはかり、年平均堆砂量に関する研究を行う。

この方向の研究においては、新しい因子を導入することによって、前年度までの研究で得られた年平均堆砂量と流域面積の関係に見られる点のばらつきを減少させ、実用的な年平均堆砂量推定法を見出すことを目的とする。

- (3) 年平均堆砂量に関する研究においては、流域の平均的な傾斜状況を表わす起伏量と、荒廃状況を表わす崩壊面積とについて調査し、またダム堆砂量の推定式である田中、石外の方法について検討を行う。
- (4) 従来は工事事務所ごとに調査結果を整理していたが、今年度からは、地建単位で整理取りまとめを行なうことにする。

§ 4. 昭和40年度実施要領

1. 堆砂量の精密調査

- (1) 堆砂量あるいは流出土砂量と、降雨量あるいは洪水流量との関係を明らかにするために、ダムの堆砂量を精密に測定すると共にこれに関連する各種水文資料を収集する。
- (2) このためおおむね次の各種条件を満足するものの中から、地建ごとに数基の特定ダムを選定し、出水の観度、堆砂量の測定を実施する。
- (3) この特定堰堤は次の条件を持つてゐること。
 - a. ダムの上流流域には砂防工作物が全くないが、あるいは、あつても特定堰堤の堆砂に影響を及ぼさないこと。
 - b. 特定堰堤より上流は、この堰堤が満砂するまでの間、砂防工事を実施する計画がないこと。
 - c. 推定される流砂量にくらべて貯砂量が著しく大きいこと、すなわち10年程度では満砂する見込みのないものであること。
 - d. 水抜孔を閉塞することができるものであること。
 - e. 流域の地質分布があまり複雑でない流域であること。
 - f. 年間数回の堆砂量測定、および流砂量観測に便利な位置にあること。
- (4) 流量の測定は特定ダムの水通袖部、あるいは河床変動の少ないと思われる地点に自

記水位計を設け、年間を通じ継続的に水位を測定し、これから流量を計算すること。

- (5) 縦横断測量の都度、新たに堆積した土砂の粒度組成を調査すること。粒度調査は堆砂区域を上、中、下流に3区分し、各区分の中央付近で砂礫の分布が標準的であると思われる箇所から採取した資料について篩い分け行う。調査方法の詳細は、昭和36年度(第15回)直轄技術研究会報告、「砂防ダムの堆砂」参照のこと。
- (6) 選定された特定堰堤の諸元を表-1に取りまとめ、流域内の既設工作物、および将来計画を記入した管内図、ダム構造図(水抜孔の位置寸法明記)、堆砂区域平面図、施工前あるいは現在の縦断図および横断図、と共に6月末日までに建設省砂防課宛に報告すること。

なお特定堰堤の上流に既設工作物がある場合は、その概略を表-1の特定堰堤の下に列記すること。なお表-1に詳細が記載出来ない場合は、別紙に添付すること。

- (7) 特定堰堤についての調査結果は表-2に整理しておくこと、また既に数回の測定が行なわれていて、研究資料として用い得るものについては、堆砂量と雨量、あるいは流量との関係について研究を行なうと共に、表-2を添送する年平均堆砂量の調査結果提出の際あわせて送付願いたい。

2. 年平均流砂量の調査

- (1) 従来実施していたダム堆砂量の調査を継続して実施する。
- (2) 昭和39年度までの調査によつて得られた資料、および昭和40年度調査資料のうち利用出来るものについて、§7以下の方法に従つて内容の検査、整理、解析を行うこと。
- (3) 以下の作業においては、取り扱う資料の数を多くし、また統一的に整理、解析するために、地建ごとに取りまとめて行なうこと。

3. 堆砂量の調査方法

- (1) 堆砂量はすべて堆砂面上の縦横断測量結果から計算したものをを用いること。
- (2) 縦横断測量の区間は、計画堆砂地域のみならず、その上流で、ダムの影響によつて河床の昇昇が予想される地域を含んでいなければならない。
- (3) 予想される堆砂区域の全体にわたつて、各種断測量の左右両岸に基準杭(出来得ればコンクリート杭)を打ち込み、横断測量線の位置方向、高低差に誤りを生じないように準備すること。
- (4) 堆砂量の計算は次の方法による。

ダム施工前の横断図に次回測量の横断測量結果を記入し、両横断測量線にかこまれた面積を測定する。これから堆砂量(V)を

$$V = \frac{A_0 + A_1}{2} \times \ell_1 + \frac{A_1 + A_2}{2} \times \ell_2 + \frac{A_2 + A_3}{2} \times \ell_3$$

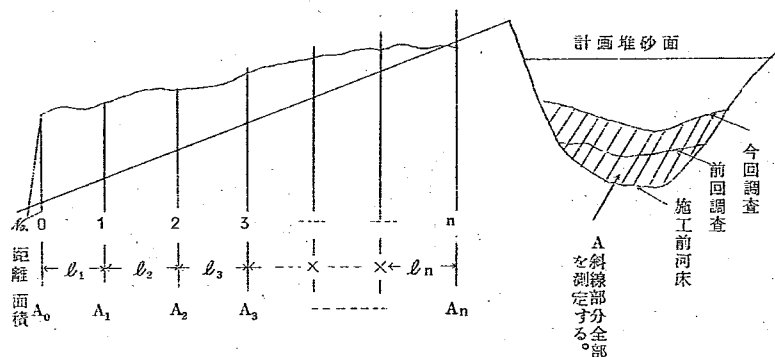
$$+ \dots + \frac{A_{n-1} + A_n}{2} \ell_n$$

で計算する。もし $\ell_1 = \ell_2 = \ell_3 = \dots = \ell_n = \ell$ であれば

$$V = \left(\frac{A_0}{2} + A_1 + A_2 + \dots + \frac{A_n}{2} \right) \ell$$

である。

図-1 堆砂量の計算



(5) 縦横断面測量を実施した時期は、年月のみならず月日まで明らかにし、すべての資料に明記しておくこと。

(6) 水抜孔からの流出土量は相当多量にのぼるものと思われる。このため特定堰堤のみならず、一般調査堰堤についても、支障のない限り水抜孔を閉塞するか、あるいは水抜孔の上流側にスクリーンを設けて、流出土砂を完全に補足すること。

(7) 堆砂区域内のみならず、堰堤の上流流域内で行なわれた砂利採取その他ダム堆砂量に影響のあつたと思われる事柄は、その時期、量等を十分に調査すること。

(8) 河床における砂礫の移動状況は、粒径の大小が大きく影響するものであるから、一般ダムの堆砂についても粒度調査を実施することが望ましい。

4. 従来の資料の再調査

(1) 従来作成した堆砂量調査表の各欄に記載された内容を再調査して誤記および見解

あるいは解釈の相異による、調査表の不統一を除去し、正確な資料を表一三に整理すること。

- (2) 測量野帳等を調査して堆砂量測量の時期を年月日まで明らかにし降雨量との対比や、堆砂期間の算定に誤りを生じないように注意する事。
- (3) 清砂年月日は堆砂量が計画貯砂量に一致した時期を示すのではなく、ダム付近の堆砂面がダム天端と一致した時期を言うものである。
- (4) 「水抜孔寸法」欄は、大きさの異なるそれぞれの水抜孔の断面積を記し、「同個数」欄にはそれぞれの断面積を持つ水抜孔の数を記入すること。
- (5) 流域の地質分布は次の記号で表わす。

- I 主として古期堆積岩類（古生層、中世層）からなる流域
- II 主として古期堆積岩類の変成岩（結晶片岩等）からなる流域
- III 主として新規堆積岩類（第三紀層、第四紀層、火山砕屑物等）からなる流域。
- IV 主として深成岩、半深成岩、およびその変成岩類（花崗岩、閃緑岩、斑岩、片麻岩等）からなる流域。
- V 主として噴出岩類（安山岩、石英粗面岩等）からなる流域。
- VI 堆積岩類と火成岩類の30～70%づつから成る流域。

- (6) 表一三の起伏量比、崩壊率等は§9参照のこと。
- (7) 縦横断測量結果を検査し、累計堆積量の計算に誤りがないようにすること。
- (8) 期間堆砂量は隣り合う2つの累計堆砂量の差であり、流域1 Km² 当り堆砂量は、期間堆砂量を流域面積で割った数字である。
- (9) 清砂堰堤を嵩上げした場合や、施工中に堆砂が進行したような場合には、その旨を摘要欄に記載すること。
- (10) その他、流域面積、流域最高点標高、堰堤水通天端標高、ダム有効高、長、着手竣工年月日ならびに降雨量等の諸数字を再調査すること。

5. 比堆砂量測定値の整理

- (1) によつて内容を検討、修正した堆砂量調査表を用いて図一2 堆砂状況図および表一4の堆砂状況一覧表を作成する。

累計
堆砂
量

図一2 ○○堰堤堆砂状況図

調査年月

(2) 堆砂状況図は、横軸に堆砂量測定年月日を取り、縦軸にそれに対する累計堆砂量をプロットしたものである。

(3) 堆砂量は次のような場合に不規則な変化をするから、堆砂状況図によつて、堆砂量の変化状況および、測定値の精度を検討すること。

- a. ダム施工期間中で、掘削土砂が貯砂地内に投棄された場合
- b. 水抜孔からの流出
- c. 堆砂地内の砂利採取
- d. ダム天端からの溢流が特に清砂に近づくとき溢流土砂量が多くなる。

(4) 表一4、堆砂状況一覧表で、有効堆砂量とは、るに示した理由などによつて期間堆砂量が負になつたり、あるいは著しく少ない場合の堆砂量を除外して累計したものを言い、同様にその期間を除外したものを有効堆砂期間とする。除外した測定値については、その期間を「除外測定期間」の欄に記入すること。

(5) 有効堆砂量と有効堆砂期間を用いて、年平均流域 1 Km^2 当りの堆砂量（比堆砂量）を計算する。

(6) 堆砂期間（年）堆砂量の測定がその年の主な堆砂時期より前であるか後であるかを考慮して定める。また堆砂時期の中間で測定した場合は0.5年として計算する。

たとえば主な堆砂期間が6月～9月の流域で、33年4月に第一回、35年8月に、第2回の測量を行なつたとすれば、この堆砂期間は2.5年である。

6. 比堆砂量測定値の検討

(1) 以下の検討は地方建設局ごとに取り纏めて表一5に整理すること。

(2) 表一5の起伏量比は次の方法で求めること。

起伏量比は対象とする流域の最高点と最低点の標高差（ m ）を、主流の長（ m ）で割つたもので、流域の平均的な傾斜を表わしている。この研究では流域内の最高点としては、主流のほぼ水源に相当する部分とし、最低点はダム施工前の最低河床とする。主流の長さはダムから本流に沿つて前述のように定めた最高点までの水平距離（ m ）であつて、いづれも五万分の1地形図、あるいはこれより精度の良い地形図から測定すること、求める起伏量比は小数点以下第5位を4捨5入するものとする。

(3) また崩壊率に次の方法で求めること。

崩壊地調査が実施されている流域については、流域の荒廃程度とダム堆砂量の関係を調査するために、ダムより上流部分の流域 1 Km^2 当りの崩壊面積を計算する。この場合取扱いを簡単にするために、崩壊面積を流域面積に対する%（崩壊率）で表わし、小数点以下第3位を4捨5入する。たとえば 1 Km^2 当りの崩壊面積が 12.345 m^2 であれば崩壊率は1.23%である。

崩壊面積は、多くの場合斜面に沿う斜面積で示されているが、これをそのまま用

いることにし、水平投影面積を用いた場合はその旨を摘要欄に記載すること。

(4) 流域面積 (A) と比堆砂量 (q_s) との関係を図-3のように作成し、また $\log A$ と $\log q_s$ の相関係数を計算する。

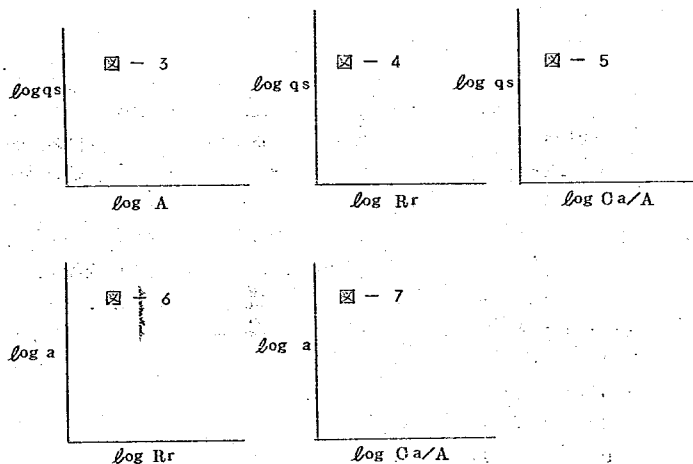
(5) 起伏量比 (R_r) と比堆砂量の関係を図-4のように作成し、また、 $\log R_r$ と $\log q_s$ との相関係数を計算する。

(6) 崩壊率 (G_a/A) と比堆砂量の関係を図-5のように作成し、また、 $\log G_a/A$ と $\log q_s$ との相関係数を計算する。

(7) 従来の研究によれば比堆砂量と流域面積の間には

$$q_s = a A^{-0.8}$$

の関係が認められている。各ダムについて上式の a を計算し、この a と起伏量比、および崩壊率との関係を図-6、および図-7のように作成し、また $\log R_r$ および $\log G_a/A$ と $\log a$ との相関係数を計算する。



(8) 以上各図の作成にあたっては、プロットする各点はそれぞれの流域の地質区分にしたがつて、次の記号で表現すること。

- | | | | |
|-----|---|----|---|
| I | ○ | IV | △ |
| II | ⊕ | V | ▲ |
| III | ⊙ | VI | × |

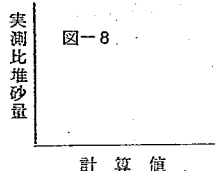
(9) ただし、図一三～図一七は両対数比を用いることにしているが、もしこれが直線にならない場合には、半対数紙、あるいは普通方眼紙にプロットしてみることを。

また各相関係数はプロットした点が直線にならんだときの方眼紙の種類について計算すること。

(10) さらに q と A 、 R_r 、 Ca/A 、あるいはその他比較的簡単な因子との関係について調査を行なうこと。

7. 田中、石外の方法の検討

(1) 各ダムについて、下記の田中—石外の方法を適用して堆砂量を計算し、これと実測の比堆砂量との関係を図一八のように比較すること。



(2) 5万分の1地形図上で、ダムの中心点を通り南北、および東西に延びる線を引き、これらを基準にして集水区域を1辺の長さ4kmの罫目に切り、それらの罫目内の最高点と最低点との差をとつて起伏量とし、また最高点と最低点との絶対高距の平均値をとつて高度とする。

このようにして計測したおのおのの罫目内の起伏量の加重平均 ($\bar{x}_1$)、および高度の加重平均 ($\bar{x}_2$) を計算する。次に流域の地質、および表一1に示す年雨量、気温、地理的条件を考慮に入れて、ダムが所属すると思われる群を決定し、次に示すAからHまでの各式の中で該当する式を用いて堆砂量を計算する。

$$\text{A群} \quad y = 7x - 1101 \pm 148$$

$$\text{B群} \quad y = 12x - 472 \pm 76$$

$$\text{C群} \quad y = 12x - 109 \pm 50$$

$$\text{D群} \quad y = 9x - 247 \pm 90$$

$$\text{E群} \quad y = 12x - 128$$

$$\text{F群} \quad y = 7x - 339$$

$$\text{G群} \quad y = 7x - 339$$

$$\text{H群} \quad y = 17x - 190 \pm 234$$

但し y : 堆砂量 ($m^3/km^2/year$)

$$x: \bar{x}_1 \times \bar{x}_2$$

A、B、C群: 集水区域が深成岩、半深成岩、及びその変成岩より成る貯水池群

D、E群：集水区域が古期堆積岩類より成る貯水池群

F 群：集水区域がその他の変成岩類より成る貯水池群

G 群：集水区域が噴出岩類より成る貯水池群

H 群：集水区域が深成岩、半深成岩、噴出岩、及び新規堆積岩等各種岩石の
0～40㍊づつから成る貯水池群

8. 取りまとめ

- (1) 以上によつて整理取りまとめを行つた結果を9月20日までに土木研究所砂防研究室宛送付すると共に、11月上旬開催予定の40年度研究会、パネルディスカッションの席上で各地建担当者から報告すること。
- (2) なお、この実施要領によるものの外独自の観点からダム堆砂量について調査研究を行なつた結果、ならびに整理取りまとめにあつて発生した問題点や疑問点についても、同様に報告願いたい。

表 - 1

各個貯水池の集水区域の地質(岩質)地形、気象、地理的条件及び堆砂量

(田中、石外)

所属群	堰堤名	年間1Km ² 当り堆砂量(m ³)	※ 岩石の種類及び分布率 %	年間雨量(mm)	気 温 (°C)			地 形		所属山地	所属水系名	所属地方名	※ 註
					全年平均	1 月	7 月	最低高度(m)	最高高度(m)				
A	小屋平谷 仙人谷 浅井田	679	G&Gn(76) A22 Pr(2)	2,500~3,500	5~11	-8~0	18~24	500	3,020	大起伏壮年高連山地	飛 弾 山 地	北 陸	A 安 山 岩
		462	G(85) A(4) Pr(1)	2,500~3,500	5~11	-8~0	18~24	860	3,020	" " "	" "	"	Ag 集塊岩
		74	G&QD(62) Pi(2) Py(2) A18 Pa14 M(2)	2,000~3,500	5~9	-8~0	18~24	490	3,190	" " "	神 通 川	"	Ae 沖積層
B	三浦 大井 奈卓 水ヶ 川	836	Gp(68) A32	2,000~2,500	7~12	-4~0	20~24	1,240	2,720	中起伏壮年高連山地	御 岳	中 山	B 玄 武 岩
		527	G&Gp(62) A10 V(1) Pa23 De(2)	1,500~2,500	8~14	-4~2	20~26	260	3,060	" " "	木曾山他御岳	"	Cr 結晶片岩
		381	G&Gm(53) A(4) Or(1)	1,500~2,500	8~14	-4~2	18~26	320	3,120	" " "	伊那山地、木曾山地	"	Di 閃緑岩
		241	Pa29 De(2) Ae(1) G(52) LA&Ag34 T13 Ae(1)	2,000~3,000	10~12	-4~0	22~26	340	1,980	" " 中連山地	越後山地、出羽山地	奥 羽	De 洪積層
		111	G&Tp(65) A(9) Pa20 T(1) De(1) Ae(3)	1,500~2,500	5~15	-6~4	18~28	120	3,000	" " "	美濃山地、飛弾高地	中 山	G 花崗岩
C	玉治 高群 阿井 越戸 志津 川	295	G&Gp(98) De(1) Pr(1)	1,500~2,000	11~13	-2~2	22~26	480	1,220	小起伏幼年中途山地	中 國 山 地	中 國	Ga 斑 岩
		222	G&Gp(94) B(1) T(4) Ae(1)	1,500~2,000	11~13	0~2	22~26	440	1,270	" " "	" "	"	Gn 片麻岩
		176	G&Gp(100)	1,500~2,000	11~13	0~2	22~26	220	1,270	" " "	" "	"	Op 花崗斑岩
		148	G&Gn(96) T(2) De(2)	1,500~2,500	9~14	-2~4	22~28	50	1,910	" " 岡阜地	三 河 高 原	東 海	L 石英粗面岩
		8	G(61) Pa29 T(7) Ae(3)	1,200~2,000	14~15	0~2	24~26	60	740	" " "	近 江 高 原	近 畿	M 中生層
D	千岩 西屋 津平 賀 西郷 川 原 尾 星 石河内第二	1,277	Pa(100)	2,000~3,500	10~13	-4~4	20~22	700	2,590	大起伏壮年高連山地	赤 石 山 地	東 海	Pa 古 生 層
		602	Pa(100)	2,500~3,000	12~16	0~6	22~28	300	1,740	中起伏壮年中連山地	九 州 山 地	九 州	Pn 珍 岩
		263	G00 L(1) Pa(82) M(1)	2,500~3,500	11~14	0~2	22~26	90	1,620	" " "	美 濃 山 地	中 山	Qp 石英斑岩
		258	Ga(3) Pa(4) M(56)	2,500~3,500	13~16	2~6	24~28	220	1,460	" " "	四 國 山 地	四 國	T 第三紀層
		228	A(1) PT(1) Pa(91) M(7)	2,000~3,000	12~17	0~6	22~28	100	1,460	" " "	九 州 山 地	九 州	V 火山岩層
		200	Qp(1) Pr(1) A(1) Pa18 M(69)	2,500~3,000	12~16	0~6	22~28	80	1,480	" " "	" "	"	
		174	Qp(5) Di(1) Pa(81)	2,000~3,500	10~13	2~4	20~26	570	1,920	" " "	紀 伊 山 地	南 海	
		169	G&Gp(9) V17 A15 Pa(59)	2,000~3,000	12~16	0~6	22~28	80	1,680	" " "	九 州 山 地	九 州	
E	吉和 帝秋 川	360	G44 Di(1) A03	1,500~2,000	11~13	-2~2	22~26	500	1,340	小起伏幼年中途山地	中 國 山 地	中 國	
		3	Pa50 A1(3) G&Gp(8) Di(1) Pa(91)	1,500~2,000	12~13	0~2	24~26	300	910	" " 岡阜地	" "	"	
		364	Cr(87) T03	2,000~2,500	12~14	0~4	24~26	790	1,900	中起伏壮年中連山地	四 國 山 地	四 國	
F	長大 橋	199	Cr(93) T(7)	2,000~3,000	12~14	0~4	24~26	520	1,740	" " "	" "	"	
G	神代	192	G(5) LA&A(72) V(3) T18 Ae(2)	2,000~2,500	6~10	-8~2	18~24	130	1,640	" " "	奥 羽 山 地	奥 羽	
H	利賀 祖山 笠置 新郷 蓬米	1,295	G&Gn(59) A(8) T33	2,500~3,000	10~12	-2~0	20~24	400	1,760	" " "	飛 弾 高 地	北 陸	
		1,249	GGn&Qp32 M14 A&L(37) T27	2,500~3,500	7~12	-4~0	18~22	200	2,700	" " 高中連山地	飛 弾 高 地、白 山	"	
		545	G01 L43 Pa(1)	1,500~2,000	12~14	0~2	24~26	200	1,710	小起伏幼年中途山地	美 濃 高 原	中 山	
		88	G&G(9) LA&A22 Di(1) Pa(2) V(2) Pa10 M(1) L35 Ae(8)	1,200~3,000	7~11	-4~0	18~26	140	2,350	中起伏壮年	越後山地、帝釈山地	奥 羽	
		42	G&Gn(63) LA&A(6) Pr(1) Y(3) Pa(2) T20 De(20) Ae(5)	1,000~5,000	10~13	-2~2	20~26	200	1,920	" " "	阿 武 限 高 原	阿 武 限 川	

表 - 2

特 定 堰 堤 堆 砂 量 調 査 表

地 建 事 務 所

№	堰 堆 名		幹 川 名		河 川 名		支 川 名		溪 流 名				
流域概況	流域面積	流域の地質分布	流域最高点標高 (m)	堰堤水通天端標高 (m)	標 高 差 (m)	砂 防 工 事 施 工 状 況			直上流堰堤名	同計画貯砂量 (m ³)	特定堰堤からの距離 (Km)		
	Km ²												
堰堤概況	有効高 (m)	長 (m)	水 通 長 (m)	計画登流水深 (m)	水 抜 孔				計画貯砂量 (m ³)	溜工年月日	竣工年月日	摘 要	
					標 高 (m)	寸 法 (m ²)	個 数	処 置					
堆砂状況	調 査 年 月 日												
	累計堆砂量 (m ³)												
	期間堆砂量 (m ³)												
	堰堤個所における堆砂面最低部標高 (m)												
	堆砂平均粒径 (mm)	上 流											
		中 流											
下 流													
摘 要													
雨量	観 測 所 名												
	起時最大日雨量 (mm)												
	期間内総降雨量 (mm)												
流量	起時最大洪水流量 m ³ /sec												
	同上時の水通上最大水深 (m)												
	期間内総流量 (m ³)												
摘 要													

表 - 3

堆 砂 量 調 査 表

地 建

工 事 事 務 所

№	堰堤名		幹川名		河川名		支川名		溪流名			
流域概況	流域面積 (Km ²)		流域の地質分布		流域最高点標高 (m)		堰堤天端標高 (m)		起伏量比		崩壊率 (%)	
堰堤概況	有効高	長	水道長	計画溢流深	水抜孔寸法	同 個 数	計画貯砂量	満砂年月日	潜工年月日	竣工年月日	直上流堰堤名	同計画貯砂量
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ²)		(m ³)					(m ³)
堆砂状況	調査年月日											
	累計堆砂量 (m ³)											
	期間堆砂量 (m ³)											
	流域1 Km ² 当り堆砂量 (m ³ /Km ²)											
	堆砂の平均粒径 (mm)											
	摘 要											
雨量 (mm)	観測所名	起時最大日雨量										
		期間内総降雨量										
		継続50mm以上の雨量合計										
		継続100mm以上の雨量合計										
摘 要												

§ 5. 調査結果

実施要領にしたがつて各地建が取りまとめた結果を整理すれば表-1、2ないし図-1～4のようになる。

表 - 1

比 堆 砂 量 湖

地建名	番号	堰 堤	流域面積	計画貯砂量	比堆砂量 ($m^3/Km^2/year$)	最高点標高 (m)	ダムサイト 河床高 (m)
東 北 地 建	44	登ヶ沢第5	10.6	39,000	3,258	1,335.0	561.8
	48	登ヶ沢第3	13.2	110,000	924	1,335.0	483.4
	55	塩ノ川第1	17.6	30,000	268	1,740.0	462.8
	58	塩ノ川第4	18.5	88,000	420	1,740.0	368.8
	60	四ツ谷第2	19.0	93,000	691	1,979.5	424.0
	61	四ツ谷第1	20.0	216,000	2,254	1,979.5	380.0
	62	赤沢第1	22.3	310,000	1,249	1,225.0	423.0
	71	前川第2	28.0	200,000	161	1,650.0	482.6
	78	本沢第2	32.8	820,000	440	1,820.0	439.0
	92	登ヶ沢第1	55.0	330,000	880	1,650.0	387.9
北 陸 地 建	98	石抱	72.0	1,250,000	366	1,480.0	345.0
	108	肘折	97.0	848,000	793	1,485.0	293.0
	25	外ヶ谷第3号	5.0	220,000	3,275.3	2,224.0	1,151.0
	29	平	5.8	56,100	1,066.1	2,551.0	1,098.0
	31	外ヶ谷第1号	6.5	44,000	-	2,224.0	1,120.0
	37	大冷	8.6	41,000	2,636.5	2,890.0	1,133.0
	50	猿壁	14.56	200,000	1,536.5	2,702.0	902.0
	52	湯谷	15.60	150,000	998.59	2,702.0	824.0
	54	霞沢	17.0	485,000	8,822.4	2,646.0	1,096.0
	66	水谷第2	24.6	570,000	2,350.4	2,872.0	911.0
北 陸 地 建	67	水谷第3	24.9	150,000	1,846.2	2,872.0	849.0
	69	市の瀬	25.45	400,000	3,103.3	2,702.0	853.0
	70	番所	26.4	154,300	2,127.8	3,026.0	1,116.0
	72	大野	29.0	543,000	1,752.5	3,026	1,053
	79	貝塩	33.2	435,000	-	2,745	1,017
	85	丸山	40.6	137,300	841.4	2,890	1,039
	87	赤岩	44.38	416,000	4,394.1	2,702	764
	94	猫鼻	59.0	282,700	439.3	2,890	919
	95	小日	62.2	800,000	-	2,139.7	
	97	島々谷第1	70.0	176,800	166.2	2,614.0	786
	103	河内谷	83.29	425,000	-	2,702.0	653

定 値 の 検 討

標高差(m)	主流延長(m)	起伏量比	a	崩壊面積(m ²)	崩壊率(%)	堆砂の平均粒径(mm)	地質区分	摘 要
773.2	5,600	0.1381	493.64	784,548	7.38		Ⅲ	
851.6	6,556	0.1300	116.96	823,591	6.25		Ⅲ	
1,272.2	10,010	0.1276	27.07	374,562	2.13		Ⅲ	
1,371.2	10,960	0.1251	40.78	610,863	2.26		Ⅲ	
1,555.5	10,800	0.1454	65.81	129,200	0.68		Ⅲ	
1,599.5	11,600	0.1615	204.91	130,000	0.65		Ⅲ	
802.0	11,090	0.0723	104.98	1,003,500	4.50		Ⅲ	
1,167.4	10,450	0.1171	122.9	592,262	2.12		Ⅲ	
1,381.0	11,600	0.1180	26.99	1,580,000	4.58		Ⅲ	
1,262.1	14,200	0.0889	42.99	1,837,054	3.34		Ⅲ	
1,135.0	19,750	0.0770	11.31	2,880,000	4.00		Ⅲ	
1,186.5	22,250	0.0527	20.39	3,880,000	4.00		Ⅲ	
1,073.0	3,470	0.3317	11,869	389,450	7.79		V	
1,453.0	3,000	0.4843	6,183	1,208,148	20.83		IV	
1,104.0	4,370	0.2526	-	486,850	7.49		V	
1,757.0	4,500	0.3904	14,744	1,922,786	12.36		IV	
1,800.0	5,500	0.3273	13,122	320,070	2.20		V	
1,878.0	8,700	0.2158	89,925	258,000	1.65		V	
1,560.0	7,500	0.2080	85,099	297,500	1.75		I	
1,961.0	8,500	0.2307	30,471	602,800	25.38		V	
2,023.0	8,800	0.2299	24,168	602,800	24.20		V	
1,849.0	6,490	0.2848	41,405	440,070	1.73		V	
1,910.0	10,000	0.1910	29,189	1,044,100	3.95		V	
1,973.0	11,500	0.1716	22,572	1,044,100	3.60		V	
1,728.0	8,700	0.1986	-	425,624	1.28		V	
1,851	9,000	0.2056	16,286	3,796,150	9.35		IV	
1,938	9,150	0.2118	91,364	698,070	1.57		V	
1,971	15,000	0.1314	11,467	3,916,408	6.64		IV	
					0.16		Ⅲ	
1,828	13,500	0.1354	4,974	177,900	0.25		I	
2,049	12,100	0.1693	-	1,588,820	1.87		V	

地建名	番号	堰堤名	流域面積	計画貯砂量	比堆砂量 ($m^3/km/year$)	最高点標高 (m)	ダムサイト 河床高 (m)
北 陸 地 建	104	神坂	92.0	1,700,000	1,252.3	3,190.0	887
	110	サブ谷	104.5	470,000	756.6	2,926.0	778
	111	鬼ヶ城	107.9	750,000	747.0	2,926.0	698
	112	風嵐	112.37	170,000	453.7	2,702	314
	113	釜ヶ淵上流	114.0	1,285,000	1,352.4	3,190	1,450
	116	山の神	142.0	423,000	560.0	3,180	1,009
	118	七倉	152.0	153,000	63.0	3,180	946
	119	百合谷	166.70	500,000	-	2,702	439
	120	瀬戸蔵	173.8	750,000	418.4	2,926	437
	121	本宮	173.8	680,000	602.0	2,926	310
	122	御鍋	184.35	2,300,000	1,543.2	2,702	279
	123	瀬戸	186.98	503,000	621.0	2,702	255
	124	笹平	189.0	304,000	2,485.9	3,180	817
	125	二口	243.56	177,000	60.3	2,702	314
	126	女原	248.53	200,000	30.4	2,702	267
	127	仏師ヶ原	251.22	190,000	107.2	2,702	252
	128	大万場	254.83	106,000	46.5	2,072	242
	129	上結東	311.0	1,500,000	14.4		
	130	横江	340.9	1,120,000	286.6	2,926	225
	131	碓核	415.0	886,500	411.6	3,190	1,166
関 東 地 建	10	榛名川上流	1.2	68,000	4,083	1,302	961
	12	方等上流	2.4	786,000	13,067	2,484.4	1,073
	19	深沢上流	3.5	39,450	5,771	1,511	771
	21	深沢	4.0	19,240	489	1,511	709
	22	鹿角川三号	4.0	10,000	711	1,828	534
	33	安蘇沢	7.2	78,050	4,081	1,945	787.5
	36	久蔵川一号	8.6	175,000	2,079	1,827	802
	45	烏川上流	12.2	360,000	1,927	1,654	823
	49	坂本	13.7	1,950,000	1,677	1,234	517.5
	57	門森沢下流	18.3	480,000	1,791	2,367.5	984
	63	黒坂石川四号	23.0	60,000	159	1,274	582
	65	餅ヶ瀬川二号	24.0	794,300	539	1,878	632
	75	滝角	32.0	166,000	609	1,828	465

標高差(m)	主流延長 (m)	起伏量比	a	崩壊面積 (m ²)	崩壊率 (%)	堆砂の平均 粒径 (mm)	地質区分	摘要
2,303	13,000	0.1772	46,638	2,601,760	28.3		IV	
2,148	12,000	0.1790	31,200	6,244,000	5.97		V	
2,230	13,200	0.1688	31,604	6,244,000	3.59		III	
2,388	18,460	0.1294	19,833	1,773,720	1.58		V	
1,740	23,000	0.0757	59,790	15,579,600	13.49		VI	
2,171	19,000	0.1143	29,513	21,685,133	15.29		IV	
2,234	21,000	0.1064	3,506	229,93,281	15.06		IV	
2,263	22,780	0.0994	-	21,595,27	1.30		V	
2,489	19,720	0.1262	25,929	6,244,000	3.59		III	
2,616	24,720	0.1058	40,572	6,244,000	3.23		III	
2,423	20,590	0.1177	100,238	1,328,077	0.72		V	
2,447	22,290	0.1098	40,791	1,328,077	0.71		V	
2,363	27,000	0.0875	16,4690	23,093,281	12.22		IV	
2,388	32,830	0.0727	4894	2,253,132	0.93		V	
2,435	35,040	0.0695	2,507	2,253,132	0.91		V	
2,450	36,240	0.0676	8,917	2,253,132	0.90		V	
2,460	37,080	0.0663	3,912	2,253,132	0.88		V	
			1,421				III	
2,701	30,120	0.0897	30,425	6,244,000	1.83		III	
2,024	19,000	0.1065	51,158	18,701,200	4.51		VI	
341	1,600	0.2131	4,724	33,000	2.74		V	
1,414	3,000	0.4703	26,320	1,680,000	70.00		V	
740	3,600	0.2056	15,720	618,000	17.66		V	
802	4,000	0.2005	1,482	700,000	17.50		V	
1,294	6,000	0.2157	2,155	160,000	0.40		V	
1,158	4,600	0.2517	19,800	382,000	5.30			
1,025	4,200	0.2440	11,2300	457,000	5.31		I or V	
831	4,700	0.1768	14,250	30,000	0.24		V	
716	6,800	0.1053	13,610				V	
1,684	7,500	0.2245	18,330			54.49	IV	
692	6,000	0.1153	1,953	129,000	0.56		I	
1,246	8,000	0.1558	6,851	44,000	0.18		IV	
1,363	10,000	0.1363	9,744	127,000	0.40		I or VI	

地建名	番号	堰堤名	流域面積	計画貯砂量	比堆砂量 ($m^3/Km^2/year$)	最高点標高 (m)	ダムサイト 河床高 (m)
	76	神子内	32.0	199,000	1,112	1,753	707
	91	足尾	54.3	5,000,000	6,904	2,143.5	745
	96	湯本上流	65.0	820,000	378	2,212	1,030
	99	片品上流	77.4	780,000	399	2,163	935
	100	南郷	80.3	518,400	207	1,958	566
	115	飯水	137.0	1,200,000	735	3,192.4	877
中部 地方 建設	1	弥七洞第一	0.1	4,300		760	671
	2	唐沢第三	0.2	5,200	7,153	1,144	748
	3	唐沢第二	0.2	12,000		1,144	725
	4	下平次第六	0.28	1,300		950	811
	5	羽子板第一	0.3	4,000	7,000	1,280	671
	6	大砂第一	0.6	3,000		1,660	783
	8	井戸沢第二	0.68	1,500		1,300	757
	9	弥大洞第一	1.08	10,000		1,300	627
	11	梅木第一	1.6	26,000		400	203.2
	13	与市坂第一	2.5	21,400	736	720	217.1
	15	城川第二	2.7	15,000	769	540	214.6
	16	持田第一	2.9	39,000	1,832	400	112.9
	18	四ツ目第一	3.2	7,000	3,569	1,350	539
	20	船原第一	3.9	7,370	318	500	382.0
	23	柳樽第一	4.1	12,500	1,141	1,342	618
	24	本谷第五	4.6	25,000	1,728	2,180	674
	26	四徳	5.0	125,000		1,688.6	950
	27	長野第二	5.3	8,300		1,100	262.8
	30	徳永第二	6.1	13,000		740	335.7
	32	本谷第四	7.0	100,000	2,845	2,180	554
	34	正ヶ根第四	8.05	62,000		2,180	579
	35	管引第二	8.4	34,000		1,020	319.7
	38	冷川第一	8.7	125,000	9,751	1,595	600
	40	吉奈第二	9.1	17,830		700	181.3
	41	地蔵堂第一	9.8	29,000	789	1,100	298.8
	46	猫越第二	12.3	28,300		840	293.6
	47	本谷第三	12.6	6,700	362	2,180	375

標高差(m)	主流延長 (m)	起伏量比	a	崩壊面積 (m ²)	崩壊率 (%)	堆砂の平均 粒径 (mm)	地質区分	摘 要
1,046	8,800	0.1189	17,790	177,000	0.55	52.64	V	
1,398	11,000	0.1271	168,600	1,691,000	3.11			
1,182	10,500	0.1126	10,660					
1,228	19,000	0.0646	11,600					
1,392	17,700	0.0786	6,914					
2,315	30,000	0.0772	37,640					
89	250	0.2440		1,500	1.50		IV	
396	550	0.7188	1,974	50,290	25.15		IV	
419	650	0.6445		50,290	25.15		IV	
139	400	0.3466		22,700	8.11		IV	
609	1,500	0.4056	2,672	67,800	22.60		IV	
817	2,000	0.4084		2,000	0.33		IV	
543	1,000	0.5435		11,500	1.69		IV	
673	2,000	0.3365		66,000	2.00		IV	
1978	2,000	0.0989		14,680	0.92		V	
502.9	2,000	0.1602	1,532	221.25	0.89		V	
325.4	2,500	0.1302	1,702	361.56	1.34		V	
287.1	2,500	0.1148	4,294	12,798	0.44		V	
811	6,000	0.1351	9,050	64,650	2.02		IV	
118.0	2,000	0.0590	945	2,457	0.06		V	
724	3,500	0.2068	3,528	114,900	2.80		IV	
1,506	4,000	0.3766	5,858	220,280	4.79		IV	
738.6	2,000	0.3693		679,420	13.53		IV	
837.2	5,000	0.1674		16,573	0.31		V	
404.3	4,000	0.1011		25,614	0.42		V	
1,626	5,100	0.3158	13,495	234,230	3.35		IV	
1,601	5,500	0.2910		277,920	3.27		IV	
700.3	4,500	0.1556		37,733	0.45		V	
995	4,200	0.2368	55,037	61,270	0.70		IV	
518.7	5,500	0.0943		73,237	0.80		V	
801.2	5,000	0.1602	48,99	56,907	0.58		V	
546.4	3,500	0.1561		43,936	0.36		V	
1,805	7,500	0.2462	4,561	470,970	3.74		IV	

地建名	番号	堰 堤 名	流域面積	計画貯砂量	堰堤砂量 ($m^3/Km^2/year$)	最高点標高 (m)	ダムサイト 河床高(m)
中部 地 建	51	新 田	15.1	140,000	2,164	1,400	768
	53	持越第二	15.9	41,000		720	235.4
	56	大 西	17.9	528,500		2,473.9	992
	64	深ヶ沢	23.2	134,000		2,473.9	905
	68	小河内	25.2	50,200		2,801.6	873.5
	73	桃 平	30.7	113,300		2,473.9	775
	74	戸 台	30.8	2,315,000	7,049	3,032.7	989.5
	83	孫 佐 島	38.1	280,000		1,400	567
	84	中津川第三	40.28	410,000		2,180	630
	88	釜沢第二	49.4	125,000		3,120.0	884
	89	金 山	50.0	660,000		1,400	459
	101	桐 村 沢	81.0	150,000		3,120.1	821
	102	上 蔵	82.4	1,000,000	2,004	3,120.1	760
	106	鷹 岩	94.5	1,755,000	2,685	1,980.0	926
	107	大 河 内	94.7	1,340,000		1,400	294
	117	杉 島	150.8	572,000	844	3,046.9	899
中国	114	三 成	117.5	2,300,000	1,070	1,004.0	261.64
	132	日 登	445.0	1,200,000	110	1,268.0	560
四 国	43	音 田	10.3	350,000	2,702	917	222.37
	59	木 地	18.8	550,000	551	1,235	349.0
	77	島ヶ岳	32.0	120,000	1,000	1,235	293.0
九州 地 建	7	元取川第一	0.6	7,000	341.6	520.0	113.0
	14	大 野	2.6		677	900	298.3
	17	椎 八 重	3.1	40,000	325	912.0	383.6
	28	大 野	5.7	149,000	309	912.0	298.3
	39	大 嶽	9.0	31,600	96.3	1,460.0	848.0
	42	板 屋	10.1	194,000	364	1,119.2	333.5
	80	鯛生第一	33.9	70,300	168.0	816.0	371.0
	81	玖珠第一	34.0		289	1,333	586
	82	真 木	35.3		206	853.1	210.6
	86	玖珠第一	43.0	131,780	228.74	1,754.0	585.7
	90	真 木	51.1	205,000	143	1,119.2	210.6
	93	鳴 子	57.3	53,770	98.74	1,789.0	554.0
	105	玖珠第三	93.3		102.7	1,460	514.2
	109	玖珠第三	102.3	63,000	74.61	1,460.0	514.2

標高差 (m)	主流延長 (m)	起伏量比	a	崩壊面積 (m ²)	崩壊率 (%)	堆砂平均 (mm)	地質区分	摘要
632	4,000	0.1580	18,986	1,635,004	10.90		III	
484.6	6,500	0.0746		56,795	0.36		V	
1,481.9	5,200	0.2850		187,771	1.41		II	
1,572.9	1,400	1.1235		243,368	1.41		II	
1,928.1	6,200	0.3110		330,624	1.31		I	
1,698.9	2,200	0.7722		322,043	1.41		II	
2,043.4	9,400	0.2174	109,388	611,688	1.99		I	
833	6,500	0.1282		1,971,477	5.17		III	
1,550	15,000	0.033		702,700	1.74		IV	
2236.1	10,000	0.2236		648,128	1.31		II	
941	9,000	0.1646		2,232,887	4.47		III	
2292.1	11,600	0.1982		1,062,720	1.31		II	
2,360.1	13,000	0.1815	68,336	1,075,840	1.31		II	
1,058.7	15,000	0.0703	102,161	1,876,770	1.99		I	
1,106	17,000	0.0651		2,675,786	2.83		III	
2,147.9	32,000	0.0671	466,72	3,444,272	2.28		II	
742.36	20,000	0.0373				1.56	IV	
1,212.0	40,000	0.0303					IV	
694.63	5,350	0.1238	85,170				I	
886.0	5,500	0.2215	64,852				I	
942.0	7,800	0.1747	52,251				I	
40.7	1,240	0.328	227.0	なし		0.75		
601.7	2,000	0.3009	1,454.4			調査中	I(再を 含む)	
528.4	2,100	0.264	803.5	未調整		"	"	
613.7	4,100	0.166	1,243.5	"		"	"	
612.0	3,500	0.1749	558.3	"		"	V	
785.7	5,000	0.151	2,314.7	"		"	I(再を 含む)	
445.0	9,800	0.0454	281.60	"		"	V	
746.0	12,500	0.0597	485.30				V	
642.5	8,000	0.0801	3,564.0				I(再を 含む)	
1,168.3	11,700	0.0999	4,635.7	未調整		調査中	V	
908.6	12,800	0.071	3,325.5	"		"	I(再を 含む)	
123.5	16,000	0.0771	2,517.7	"		"	V	
945.8	13,200	0.0717	3,867.9				V	
945.8	13,200	0.0717	3,024.8	未調整		調査中	V	

532.8.27
540.9.18

表 2 田中、石外の式による比堆砂量

地 名	堰 名	流 域 面 積	起伏量の荷重平均 ($\bar{x}_1$)	高度の荷重平均 ($\bar{x}_2$)	計算比堆砂量	実測比堆砂量	使 用 公 式
中 部 地	梅木 第一	1.6	2.03	3.05	— 85	—	H
	与市坂第一	2.5	3.93	3.51	45	398	H
	城川 第二	2.7	2.57	3.33	— 45	769	H
	持田 第一	2.9	3.37	2.82	— 28	2,909	H
	船原 第一	3.9	5.81	3.98	204	237	H
	長野 第二	5.3	4.27	5.27	192	227	H
	徳永 第二	6.1	2.99	6.64	147	756	H
	管引 第二	8.4	4.98	8.14	499	204	H
	吉奈 第二	9.1	4.64	3.45	82	556	H
	地藏堂第一	9.8	4.84	9.06	396	789	H
	猫越 第二	12.3	6.15	6.43	482	—	H
	持越 第二	15.9	5.88	5.21	330	411	H
	大河内	94.7	9.72	12.02	804) 689)	1,918	D・E
	金山	50.0	9.23	13.51	877) 748)	1,567	D・E
	孫佐島	38.1	11.11	13.44	1,097) 917)	2,087	D・E
	新 田	15.1	12.45	13.90	1,239) 1,083)	2,164	D・E
	孫七洞第一	0.1	0.89	7.16	— 320	5,625	B
	磨沢 第三	0.2	3.96	9.46	54	6,028	B

煙	唐沢第二	0.2	4.16	9.35	1.4	1,6866	B
	下平次第六	0.28	1.54	8.89	232	700	B
	羽子板第一	0.3	6.08	9.76	315	7,666	B
	大砂第一	0.6	5.43	20.57	944	23	B
	井戸沢第二	0.68	6.70	11.75	549	153	B
	弥太洞第一	1.08	8.11	9.45	524	3,144	B
	四ツ目第一	3.2	7.24	9.80	455	906	B
	柳樽第一	4.1	15.06	14.27	2,031	664	B
	本谷第五	4.6	8.03	28.63	2,211	1,329	B
	本谷第四	7.0	6.85	11.19	524	2,081	B
	正ヶ根第四	8.05	6.97	11.01	525	151	B
	冷川第一	8.7	8.73	10.56	710	2,082	B
	本谷第三	12.6	4.90	10.72	234	165	B
四 國	中津川第三	40.28	8.78	13.57	882	794	B
	音田	10.3	6.94	5.70	110 346 390	2,702	田中の方法 D200 ~20 E346
	木地	18.8	8.86	7.92	714 390 721	551	{ D485~295 E714 D480~300 E721
九 州	鳥ヶ岳	32.0	8.25	8.58		1,000	
	板屋	10.1			408	364	E
	椎八重	3.1			349	325	E
	大野	5.7			360	309	E
	張木	51.1			36.1	143	E

図-1 年平均比堆砂量と流域面積との関係(全国)

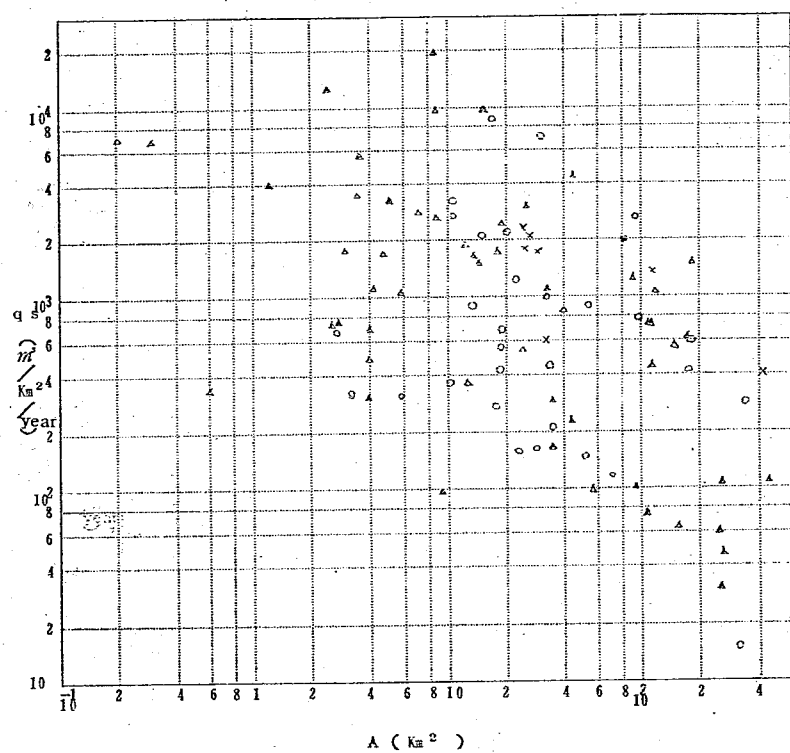


図-2 年平均比堆砂量と起伏量比との関係(全国)

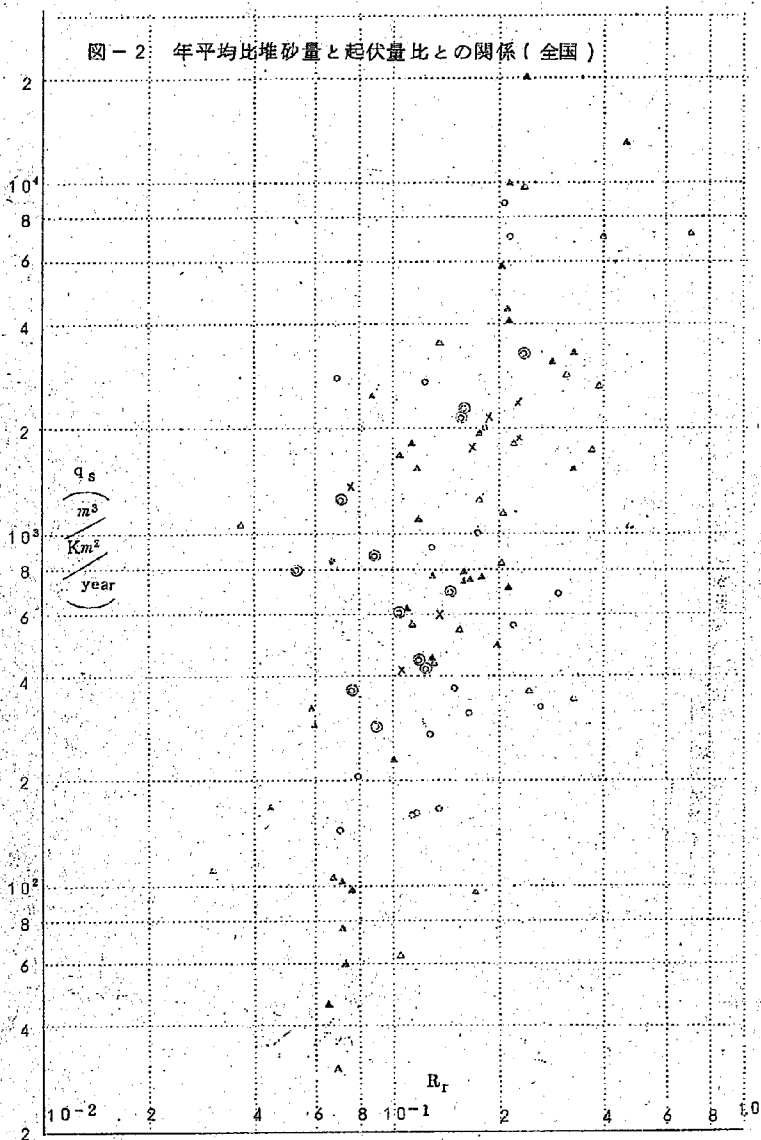


図-3 年平均比堆砂量と崩壊率との関係(全国)

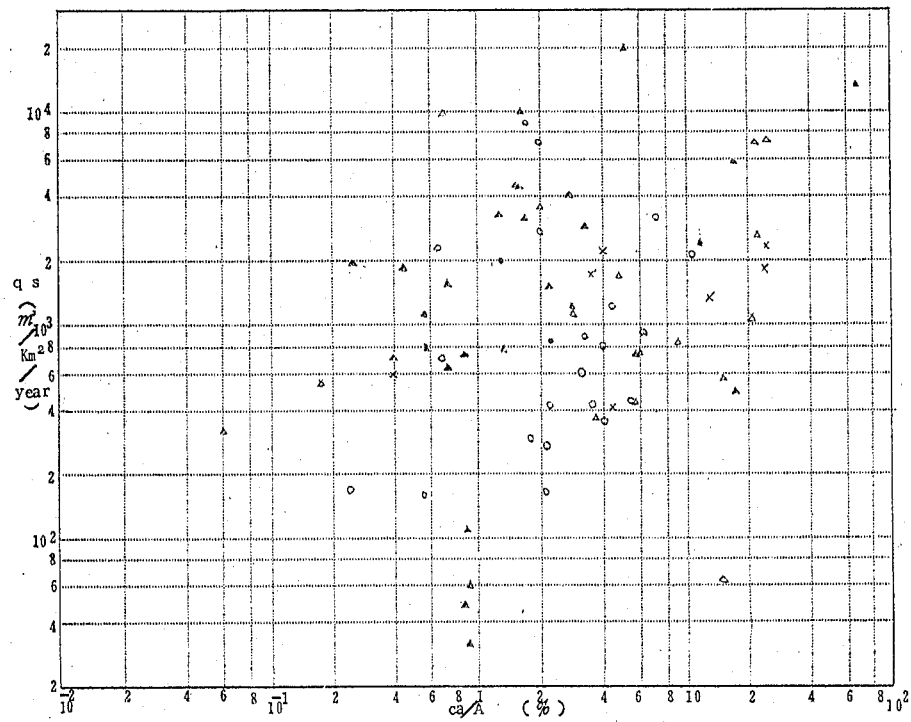


図-4 実湖比堆砂量と田中、石外の式による計算値との関係(全国)

