



ISSN 0386—5878

土研資料第1895号

全国直轄河川洪水流況調査

昭和58年3月

建設省土木研究所
河川部水文研究室

Copyright © 57年度 by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。
したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複写は土木研究所長の承認を得ずしてこれを行なってはならない。

まえがき

本調査は全国直轄河川における洪水流出率及び貯留関数法のパラメータについて、統計的に整理したものである。

昭和 58 年 3 月

水 文 研 究 室

目 次

I 全国直轄河川の洪水流出率に関する調査

1 使用データ	1
2 全データの統計的特産	4
3 相関式の検討	12
4 地域別洪水流出の検討	13
5 主要河川の洪水流出率の検討	17
参考資料 1 (調査河川基準点名一覧表)	29
参考資料 2 (地域別全国直轄河川地域別洪水流出率と総雨量図)	37
参考資料 3 (全国及び地域別洪水流出率の統計的特性)	43

II 全国直轄河川における貯留関数法に関する調査

1 使用データ	55
2 貯留関数法	55
3 全データ統計的特性及び相関式の検討	58
4 検討結果	59
5 地域別貯留関数法パラメータの検討	66
6 主要水系での検討	82
参考資料 4 (全国貯留関数パラメータの統計的特性)	105
参考資料 5 (地域別貯留関数パラメータの統計的特産)	107
参考資料 6 (主要水系貯留関係パラメータの統計的特産)	113

I 全口直轄河川の洪水流出率に関する調査

I 全国直轄河川の洪水流出率に関する調査

(1) 使用データ

直轄河川の基準点やダム地点において観測されている洪水時の時間雨量及び時間流量から求めた洪水時総雨量と総流出量データを用いて以下の検討を行った。

データについての基本条件は次のとおりである。

① 観測地点

直轄河川基準点 及び ダム地点 (流入量)

(位置は図 1 参照)

② 収集データ

洪水時総雨量

ト 戦後主要洪水
〃 総流量 (各地点平均 8洪水程度)

流域特性量

流域面積

流路長

流路勾配

表層地質

土地利用

流域内のダムによる貯水容量

地 方	観測点数	洪水数
北海道	19	92
東 北	15	91
関 東	11	50
中 部	14	116
北 陸	6	55
近 畿	13	129
中 国	6	49
四 国	7	82
九 州	16	15
合 計	107	813

表 1 観測地点及び洪水数

これらの河川別データ値の一覧表を表 1 に示す。

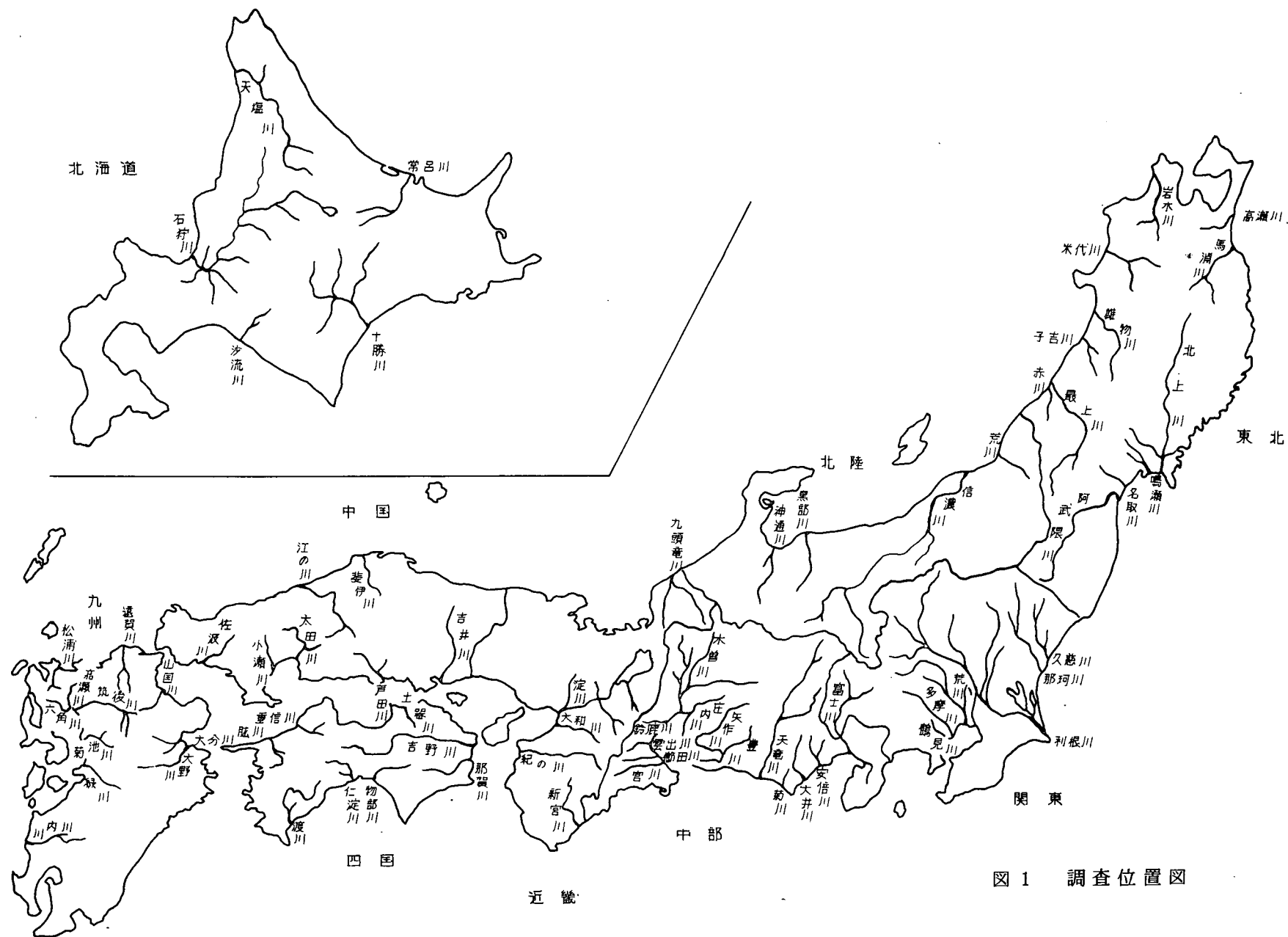
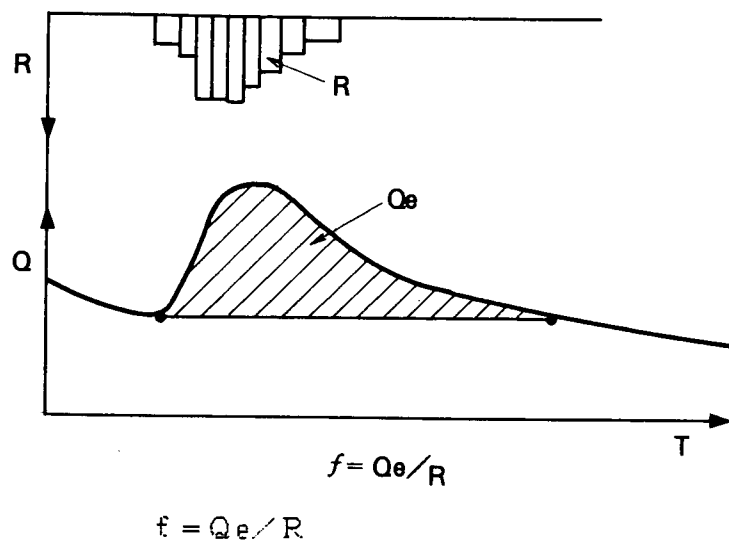


図 1 調査位置図

③ 流出率（ f ）の算定方法

基底流量は水平分離法による



(2) 全データの統計的特性

全観測点は107点、洪水数813と一観測点当たり平均8洪水である。また、図3に、これらの流域面積、総雨量、流出率などの分布ヒストグラムをそれぞれ示す。また、流出率及び総雨量、流域因子の統計諸元を表2に示す。表2より全体として山地がほとんどで、かつ浸透域率が小さいことがわかる。また総雨量は流出試験地の場合（総雨量100mm以上のデータでも150mm）よりかなり大きい。

表3 データの統計諸元

	流出率	総雨量	流域面積	河道長	河道勾配	山地面積率	浸透域率
平均値	0.62	226mm (366mm)	1530Km	87Km	0.0187	82.4%	31.6%
標準偏差	0.20	137mm	1732Km	62Km	0.0373	14.2%	28.2%
変動係数	0.32	0.61	1.06	0.71	199	0.17	0.89

これらのデータに基づいて、まず、流出率と流域因子及び総雨量との相関係数を求めた。その結果を表4に示す。表中で上段は、全データによる結果、下段は各観測点で最大総雨量のみをとった場合の解析結果である。全データ及び最大総雨量をとった場合も、流出率と流域面積との相関はあまりない。

表4 流出率と総雨量及び流域因子との関係

	総雨量	流域面積	河道長	河道勾配	山地面積率	浸透域率
相関係数 (全数)	0.203	-0.092	0.008	0.104	-0.113	-0.150
相関係数 (最大値のみ)	0.228	-0.168	0.010	0.068	0.034	-0.142

これより、先に示した“①流域規模による効果”はここでは言えない。なお、流出率と総雨量との相関は、流域面積よりは高く、今回の因子の中では、もっとも高い相関を示した。他の因子については、ほとんど、相関が認められない。

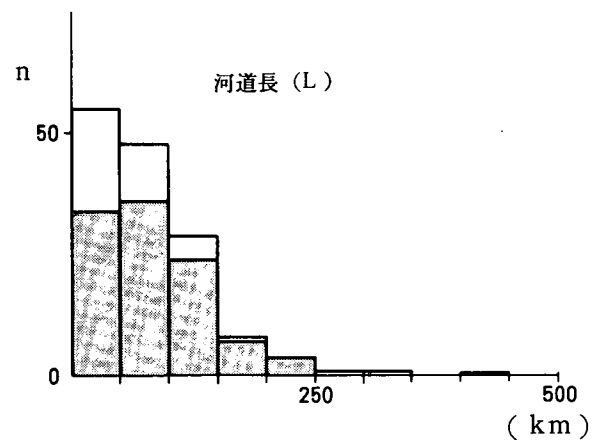
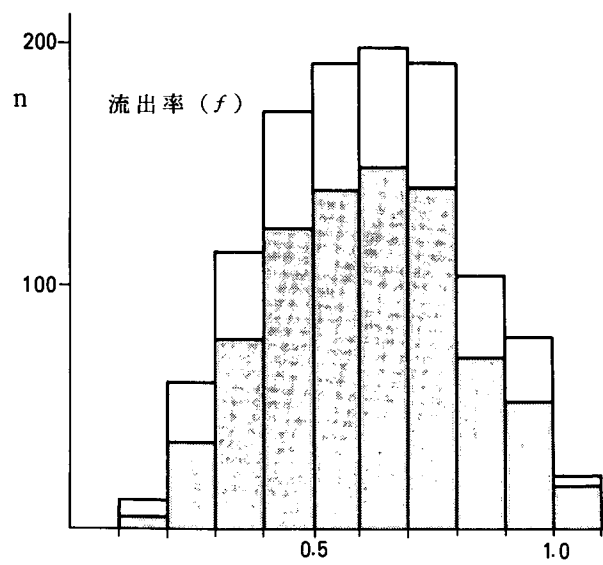
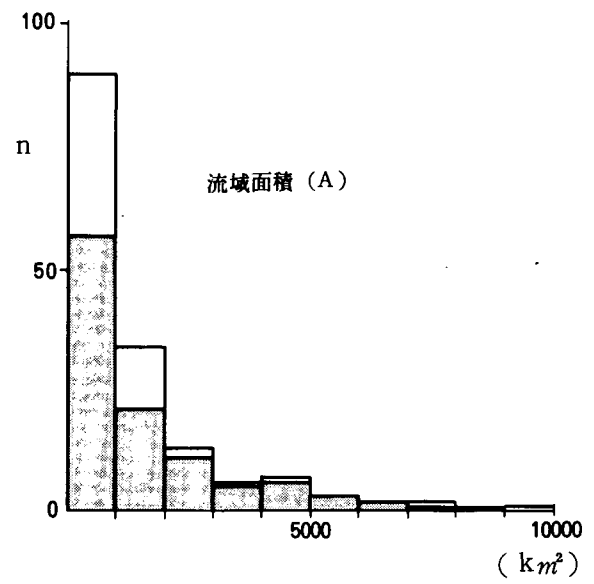
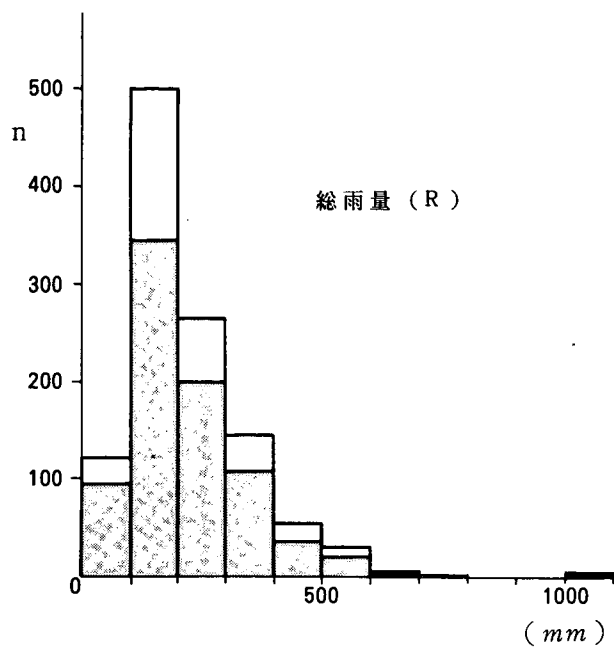


図 3 頻度分布図 (全国データ)

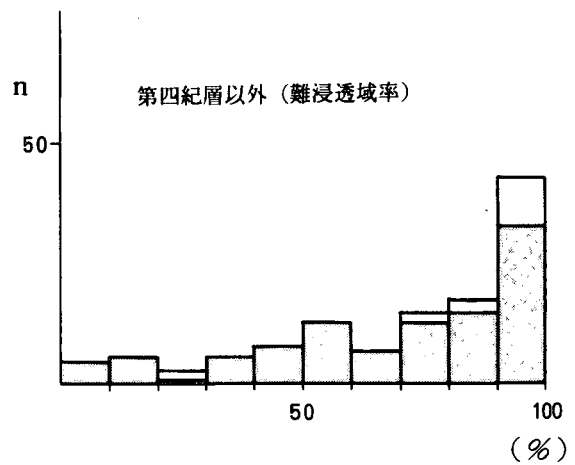
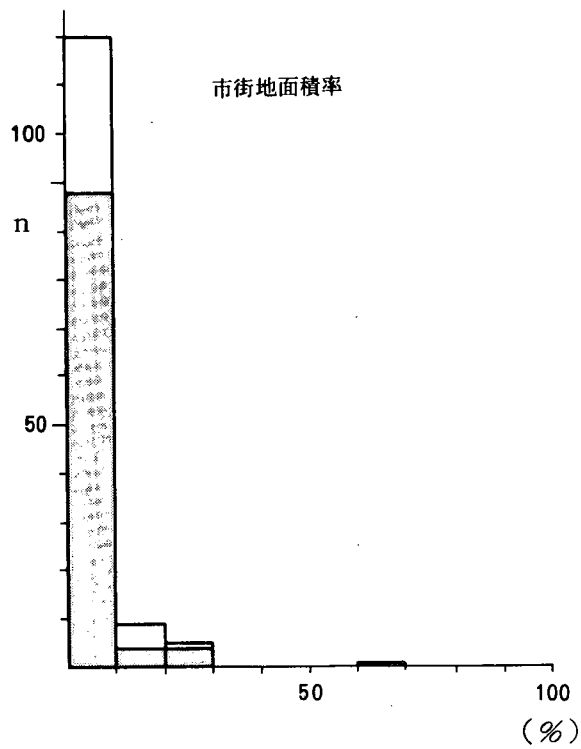
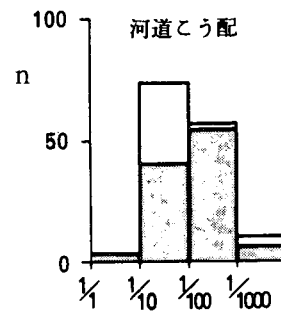
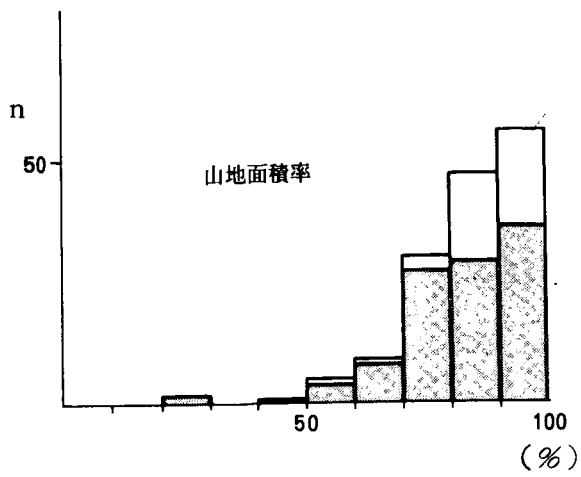


図 3 頻度分布図 (全国データ)

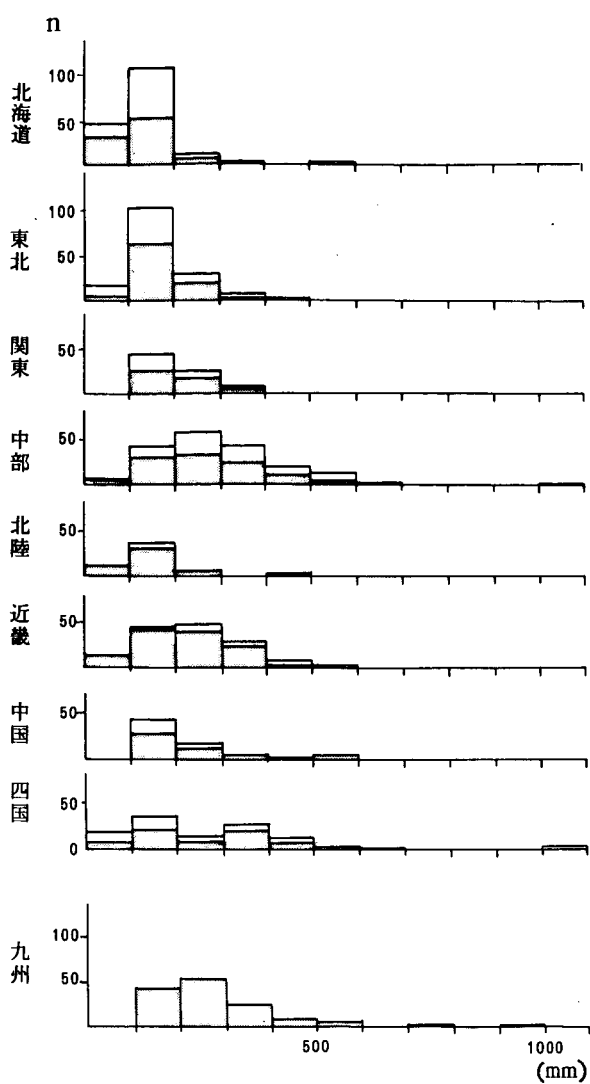


図4 総雨量 (R) の頻度分布

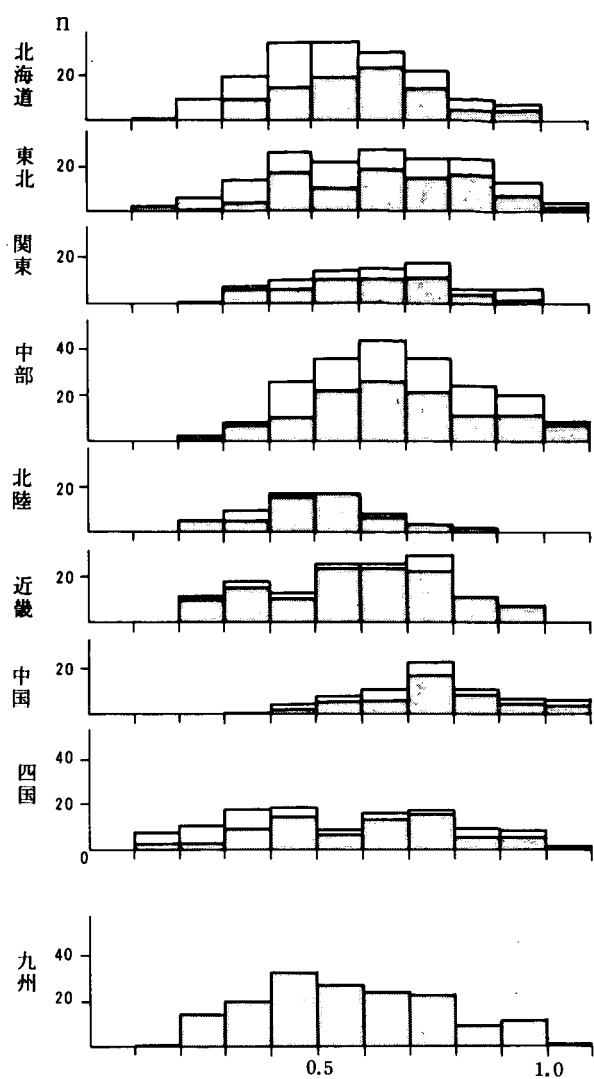


図5 流出率 (f) の頻度分布

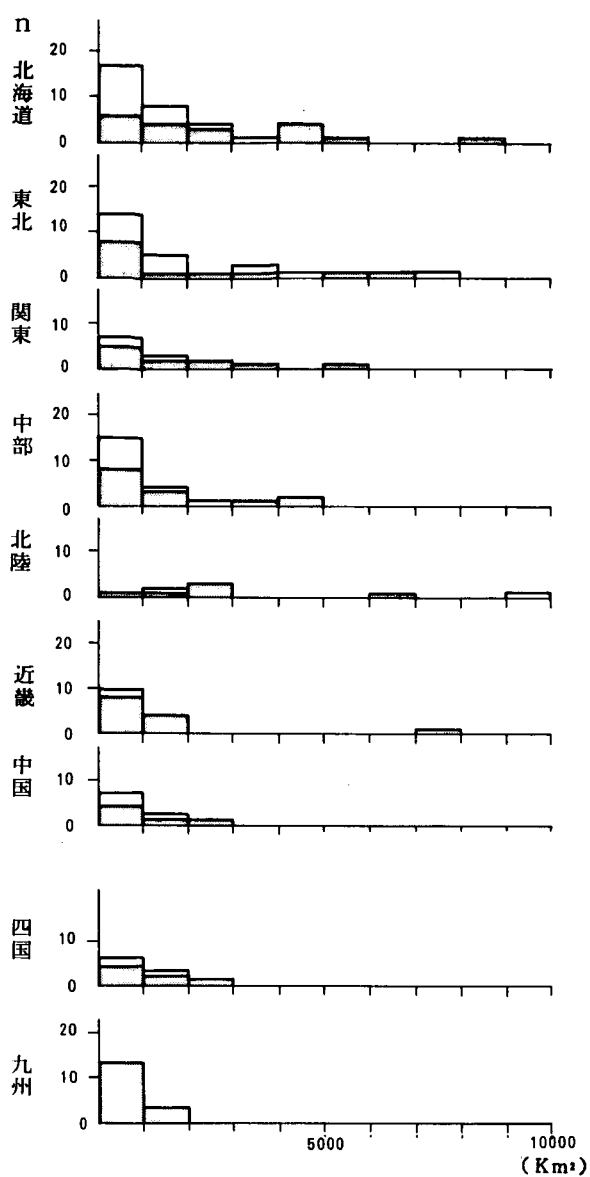


図6 流域面積 (Km^2) の頻度分布

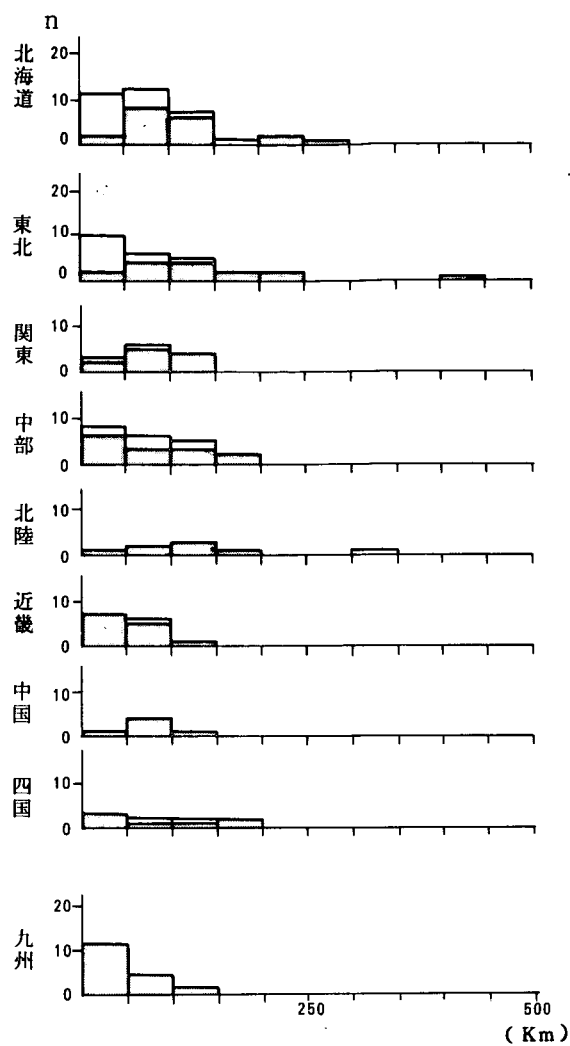


図7 河道長 (L) Km の頻度分布

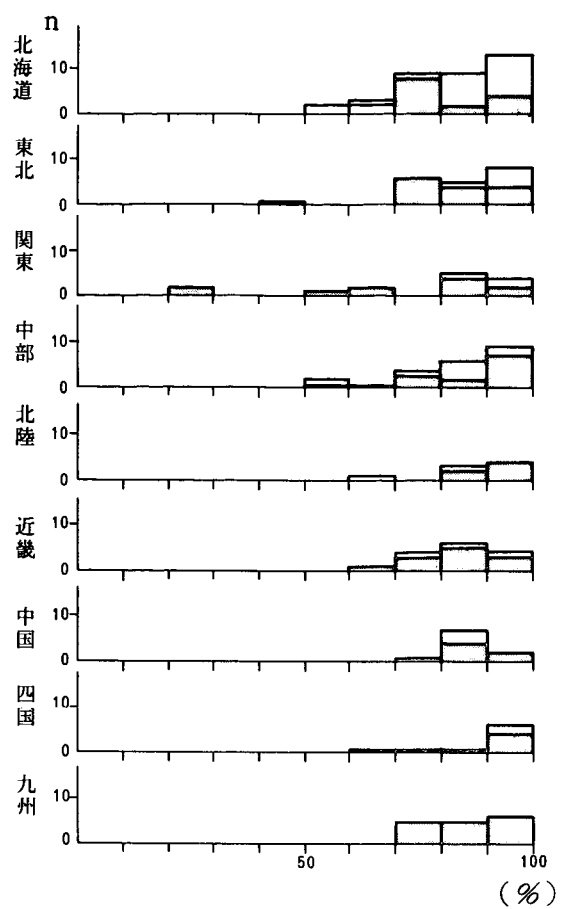


図8 山地面積率(%)の頻度分布

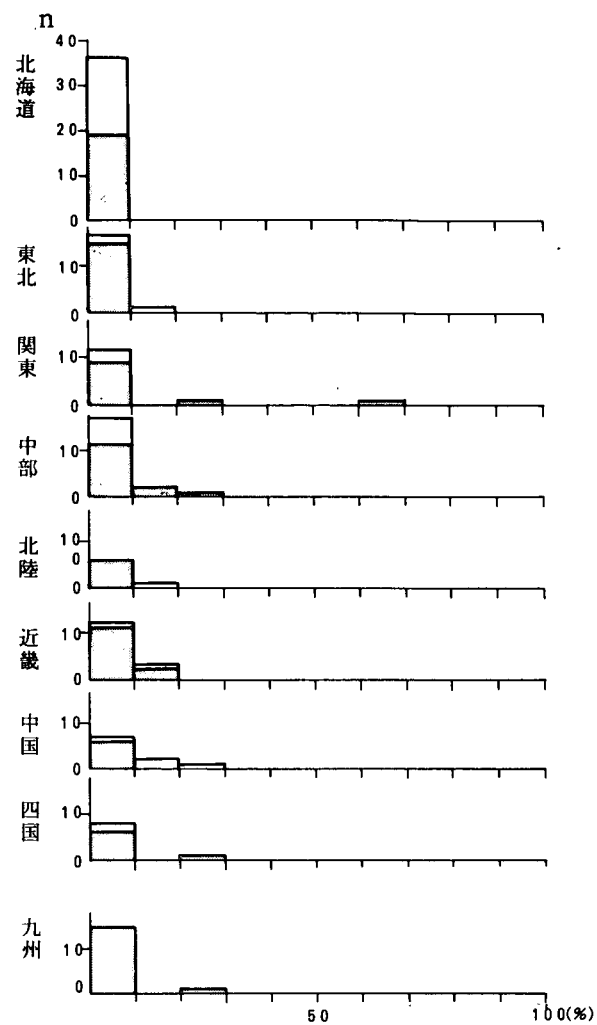


図9 市街地面積率(%)の頻度分布

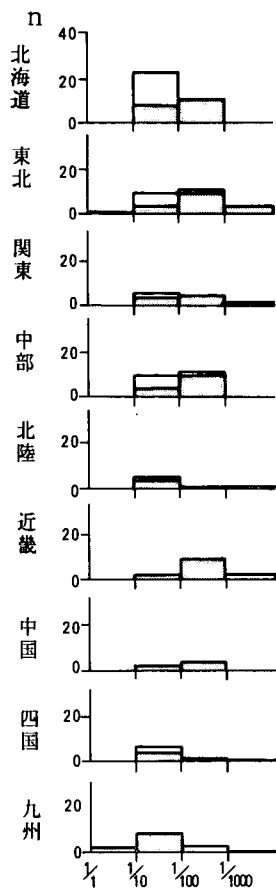


図10 河道こう配の頻度分布

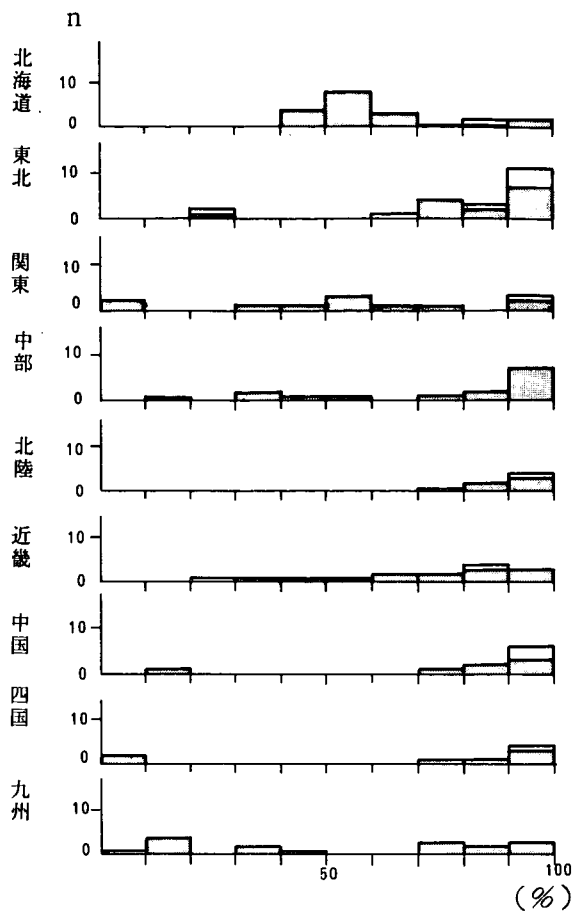
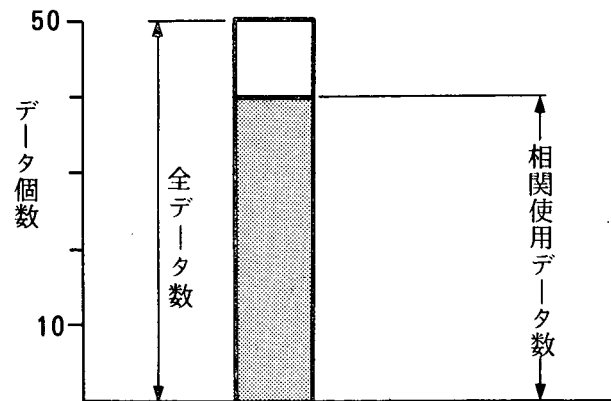


図11 第四紀以外面積率 (%)
—難浸透域率—頻度分布

分布図凡例



流域面積	Km ²
河道長	Km
河川勾配	—
流出率	—
総雨量	mm
その他は面積率	%

(3) 相関式の検討

$$\text{式形(1)} \quad f = C (L/A)^a R^b$$

- ケース ① 全数
 " ② $R > 200 \text{ mm}$
 " ③ 各観測点で最大総雨量による
 " ④ 各観測点で $R > 200 \text{ mm}$ で最大総雨量による

表5 $f = C (L/A)^a R^b$

式形 ケース		重相関係数
①	$f = 0.619 (L/A)^{-0.07} R^{0.143}$	0.284
②	$f = 0.698 (L/A)^{-0.04} R^{0.084}$	0.132
③	$f = 0.69 (L/A)^{-0.08} R^{0.117}$	0.340
④	$f = 0.678 (L/A)^{-0.07} R^{0.119}$	0.303

$$\text{式形(2)} \quad f = C (\text{浸透域率})^a R^b$$

$$f = 0.557 (\text{浸透域率})^{0.15} R^{0.008} \quad (\text{重相関係数 } 0.247)$$

$$\text{式形(3)} \quad f = C R^a (\text{山地率})^b$$

$$f = 0.032 R^{0.17} (\text{山地率})^{-0.29} \quad (\text{重相関係数 } 0.282)$$

$$\text{式形(4)} \quad f = C R^a (A/L)^b (1/i)^d (\text{山})^e (\text{浸})^g$$

- ケース① 全数
 ② 各観測点で最大総雨量による

表6 $f = C R^a (A/L)^b (1/i)^d (\text{山})^e (\text{浸})^g$

ケース		重相関係数
①	$f = 1.04 R^{0.15} (A/L)^{-0.08} (1/i)^{0.001} (\text{山})^{-0.28} (\text{浸})^{-0.007}$	0.337
②	$f = 0.65 R^{0.12} (A/L)^{-0.09} (1/i)^{0.04} (\text{山})^{-0.004} (\text{浸})^{-0.006}$	0.395

(4) 地域別洪水流出率の検討

洪水資料及び流域諸元を地建区分により地域別に9分割し、流出率が地域により差のどうかを検討する。

観測地点及び洪水数等については表、図を参照されたい。

1) 検討内容

① 地域別 総雨量・流出率及び流域諸元の分布

(図4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12)

② 地域別 総雨量・流出率及び流域諸元の統計諸量の算定

(参考資料3) (表7) (表8)

③ 地域別 流出率算定のための相関式の検討

$$\begin{aligned} \text{i) 相関式 } f &= aR + b && (\text{表9}) \\ f &= aA + b && (\text{表10}) \end{aligned}$$

$$\text{ii) 相関式 } f = C (A/L)^a R^b$$

ケース① 全資料 (表11)

ケース② $R > 200 \text{ mm}$ (表12)

ケース③ 最大データ (表13)

ケース④ $R > 200 \text{ mm}$ で最大データ (表14)

表7 洪水流出率と各諸元との相関係数

要素 地域	雨 量	流域面積	難浸透域	山地面積	河道長	河道勾配
北海道	0.155	-0.151	-0.070	0.121	-0.102	-0.214
東 北	0.310	-0.456	-0.135	-0.086	-0.054	0.349
関 東	0.316	-0.619	0.053	-0.270	-0.158	-0.143
中 部	0.089	0.025	0.318	-0.237	-0.164	-0.354
北 陸	0.549	-0.432	0.235	0.514	-0.630	0.513
近 畿	0.335	0.274	-0.197	-0.218	0.219	-0.132
中 国	0.215	-0.086	-0.034	-0.229	0.093	-0.138
四 国	0.434	0.007	0.089	0.295	0.178	-0.163
九 州	0.057	-0.173	0.301	-0.222	-0.113	0.098
全 国	0.199	-0.104	0.147	-0.111	-0.002	-0.038

表8 流出率及び各諸元をLoge変換したときの相関係数及び統計値

$\bar{X}$	-0.231	2.29	1.11	17.0	1.92	1.07
S _x	0.152	0.235	0.335	16.2	0.0794	1.30
	F	R	S/L	i	山	四
F	1	0.238	-0.180	0.111	-0.113	0.080
R	0.238	1	-0.113	-0.065	0.151	0.063
S/L	-0.180	-0.113	1	0.203	-0.023	0.239
i	0.111	-0.065	0.203	1	-0.152	-0.063
山	-0.113	0.151	-0.023	-0.152	1	-0.271
四	0.08	0.063	0.239	-0.063	-0.271	1

表9 流出率と総雨量の相関式 ($f = aR + b$)

地 域	相関係数	a	b
北海道	0.1547	4.61×10^{-4}	0.547
東 北	0.3102	9.48×10^{-4}	0.514
関 東	0.3164	7.59×10^{-4}	0.460
中 部	0.0890	1.41×10^{-4}	0.651
北 陸	0.5486	9.91×10^{-4}	0.364
近 畿	0.3352	6.67×10^{-4}	0.457
中 国	0.2152	3.42×10^{-4}	0.700
四 国	0.4339	4.00×10^{-4}	0.480
九 州	0.0570	8.03×10^{-5}	0.537
全 国	0.1988	2.89×10^{-4}	0.556

表 1 0 流出率と流域面積の相関式 ($f = a A + b$)

地 域	相関係数	a	b
北海道	-0.1512	-1.18×10^{-5}	0.637
東 北	-0.4559	-5.12×10^{-5}	0.765
関 東	-0.6193	-6.90×10^{-5}	0.749
中 部	0.0251	3.03×10^{-6}	0.686
北 陸	-0.4322	-3.59×10^{-5}	0.617
近 畿	0.2737	3.49×10^{-5}	0.565
中 国	-0.086	-2.32×10^{-5}	0.798
四 国	0.0066	1.75×10^{-6}	0.605
九 州	-0.1731	-6.78×10^{-5}	0.605
全 国	-0.1038	-1.31×10^{-5}	0.641

表 1 1 相関式 ($f = C (L/A)^a R^b$) 全データ

	a	b	c	r
北海道	-0.094	0.085	0.748	0.202
東 北	-0.081	0.210	0.566	0.463
関 東	-0.314	0.103	0.927	0.757
中 部	-0.071	0.126	0.666	0.273
北 陸	-0.165	0.233	0.556	0.498
近 畿	0.148	0.308	2.50	0.550
中 国	-0.105	0.115	0.761	0.253
四 国	-0.271	0.244	0.567	0.580
九 州	-0.270	0.180	0.647	0.337
全 国	-0.070	0.143	0.619	0.284

表 1 2 相關式 ($f = C (L/A)^{a/b}$) $R > 200\text{mm}$

	a	b	C	r
北海道	-0.458	-1.075	17.81	0.567
東北	-0.009	-0.177	1.39	0.224
關東	-0.194	0.168	0.70	0.470
中部	0.003	-0.134	1.19	0.142
北陸	-0.498	0.347	0.61	0.671
近畿	0.072	0.073	0.63	0.212
中國	-0.053	0.081	0.79	0.186
四國	-0.239	0.059	0.91	0.414
九州	-0.104	0.325	0.38	0.301
全國	-0.043	0.084	0.198	0.132

表 1 3 相關式 ($f = C (L/A)^{a/b}$) R 最大

	a	b	C	r
北海道	-0.187	-0.106	1.30	0.252
東北	-0.075	0.075	0.79	0.687
關東	-0.213	0.117	0.82	0.757
中部	0.005	0.160	0.56	0.197
北陸	0.267	1.21	0.03	0.643
近畿	0.118	0.171	0.46	0.341
中國	0.045	0.150	0.60	0.528
四國	-0.357	-0.064	1.53	0.645
九州	0.064	-0.172	1.29	0.212
全國	-0.077	0.117	0.69	0.340

表 1 4 相關式 ($f = C (L/A)^{a/b}$) R 200mm 以上最大

	a	b	C	r
北海道	-0.458	-1.075	17.81	0.567
東北	-0.057	-0.100	1.19	0.575
關東	-0.189	0.248	0.575	0.778
中部	-0.005	0.160	0.560	0.197
北陸	2.869	4.257	7.6×10^{-7}	0.798
近畿	0.118	0.171	0.464	0.341
中國	0.044	0.151	0.603	0.528
四國	-0.357	-0.064	1.53	0.645
九州	0.064	-0.172	1.29	0.212
全國	-0.069	0.119	0.678	0.303

(5) 主要河川についての検討

全国資料を一括した扱いや地域ごと一括した扱いでは流域ごとの特性による流出率のバラツキが大きくない。標準偏差や流出率と各諸元の相関式を作成した場合、十分定量化されたとは言えない結果となった。

このため、主要観測点ごとに流出率について整理をした上で、これをまとめることにより、全国的な流出率の定量化を行う。

(1) 整理の方法とその結果

全観測点から比較的流出資料の多い29地点を選び出した。今回採用した観測地点の一覧表を表15に示す。

① 流出率～総雨量関係図の作成(図12)

② $R=200\text{mm}$ 、 $R=300\text{mm}$ 、 $R=500\text{mm}$ について、流出率～流域面積関係図の作成(図13、14、15、16)

表 1.5 模 倣 観 測 地 点

地 域	河 川	観 測 点	流域面積
東 北	高 瀬 川	高 瀬 橋	805.4
関 中	鬼 怒 川	石 井 山	1214.3
"	木 曾 川	犬 忠 山	4688.0
"	長 良 川	万 節 石	1607.0
"	榎 妻 川	丸 山 ダム	1295.8
"	櫛 田 川	両 大 部	2409.0
"	雲 出 川	仰 仁	379.8
"	狩 野 川	加 茂	304.2
"	菊 通 川	加 茂	308.0
北 陸	神 通 川	神 通 大 橋	35.9
近 畿	大 和 川	柏 深 原	2688.0
"	九 頭 竜 川	深 中 谷	962.0
"	"	中 角	1281.0
"	新 宮 川	猿 谷 橋	1260.0
中 国	佐 波 川	新 大 橋	203.0
"	斐 伊 川	大 橋 津	423.1
四 国	吉 野 川	柳 瀬 ダム	911.4
"	"	岩 津	170.7
"	那 賀 川	古 湯 庄	2737.5
"	重 信 川	湯 渡 洲	788.0
"	肱 信 川	大 出 合	105.4
"	重 信 川	大 出 合	1009.0
九 州	遠 賀 川	日 出 橋	445.0
"	大 分 川	明 礪 橋	695.0
"	山 国 川	下 唐 橋	494.0
"	川 内 川	川 内	483.0
"	筑 後 川	夜 明 ダム	1600.0
"	"	松 原 ダム	1440.0
"	"	"	491.0

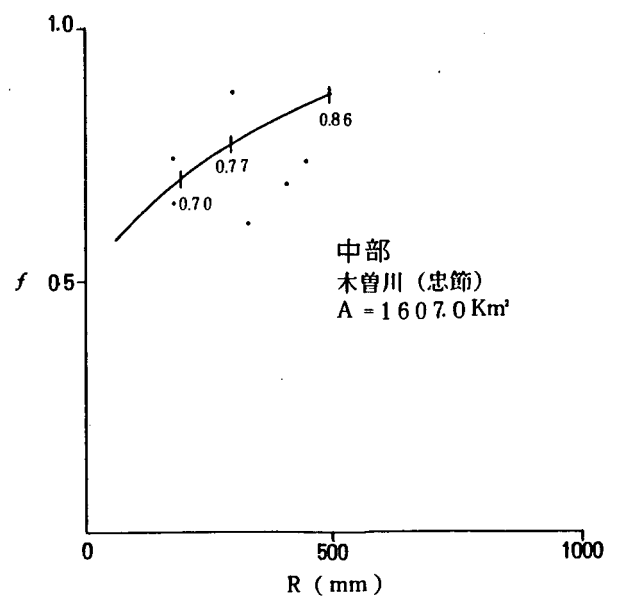
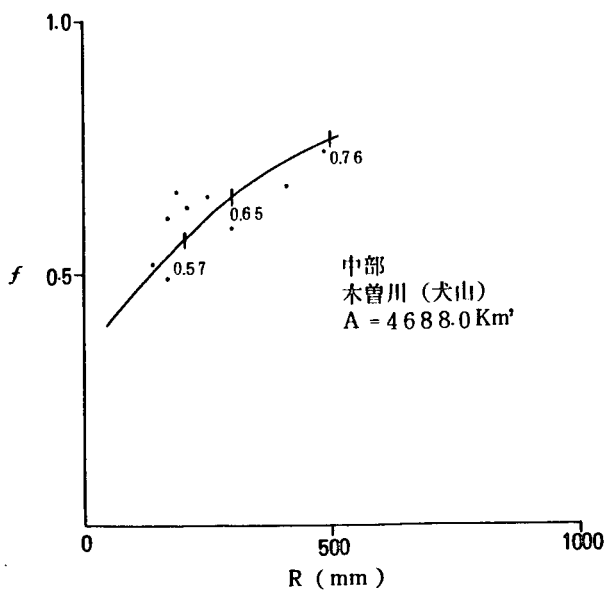
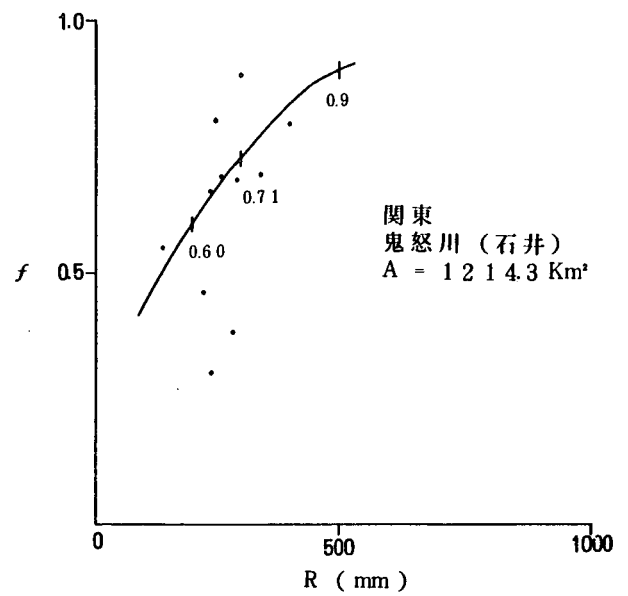
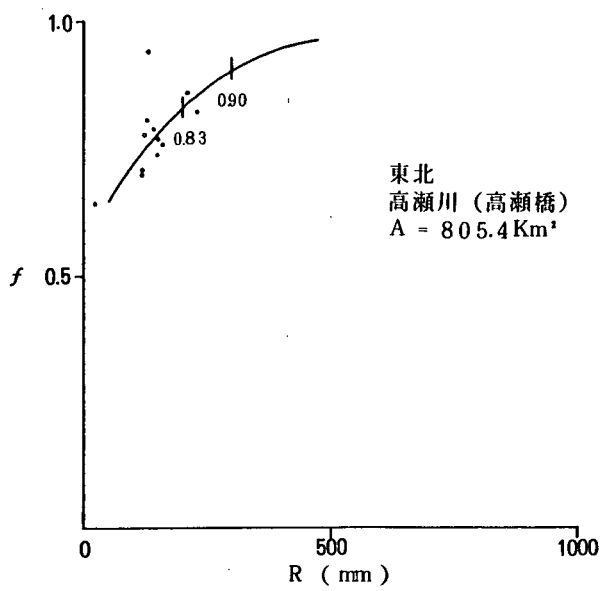


図12 主要河川の洪水流出率と総雨量の関係

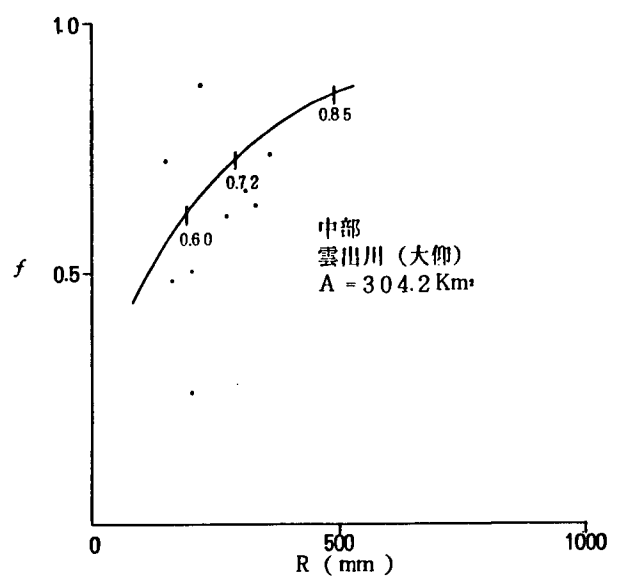
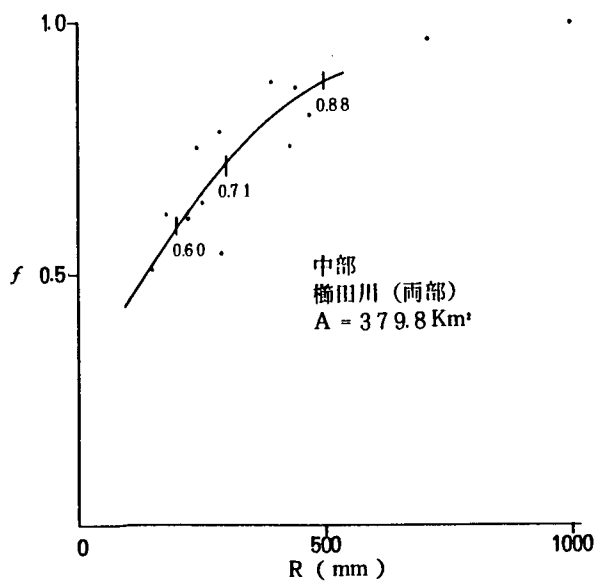
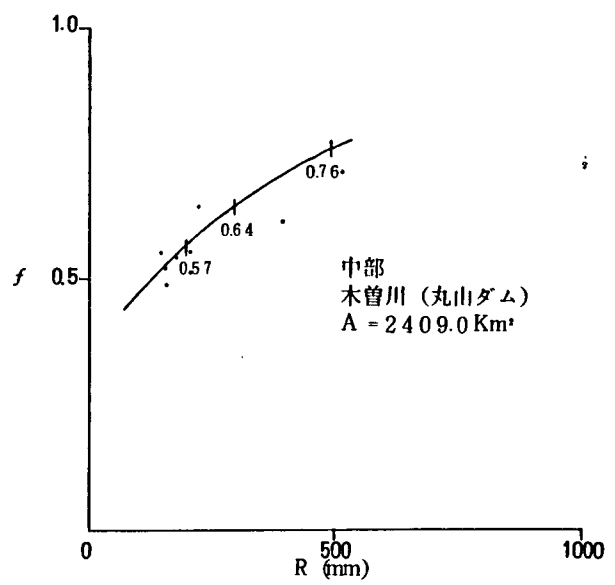
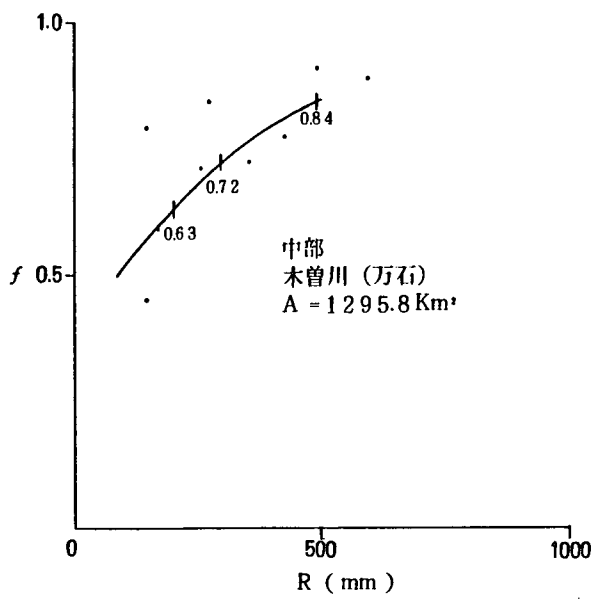


図12 主要河川の洪水流出率と総雨量の関係

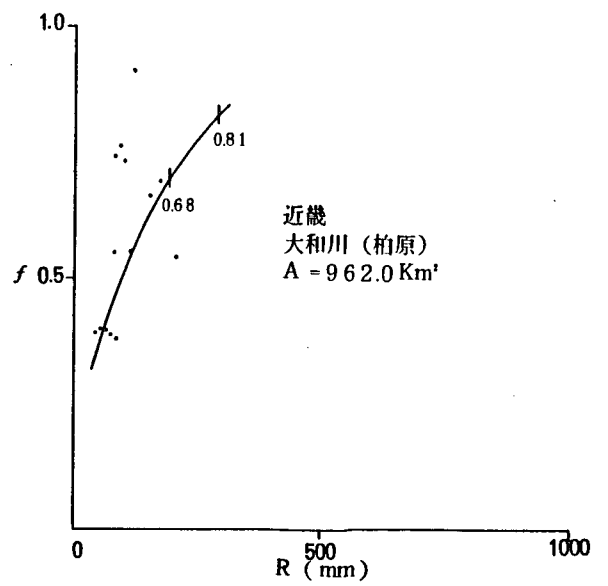
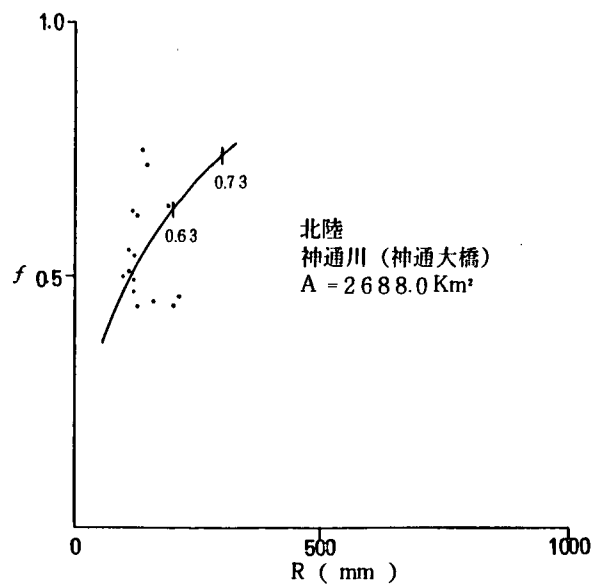
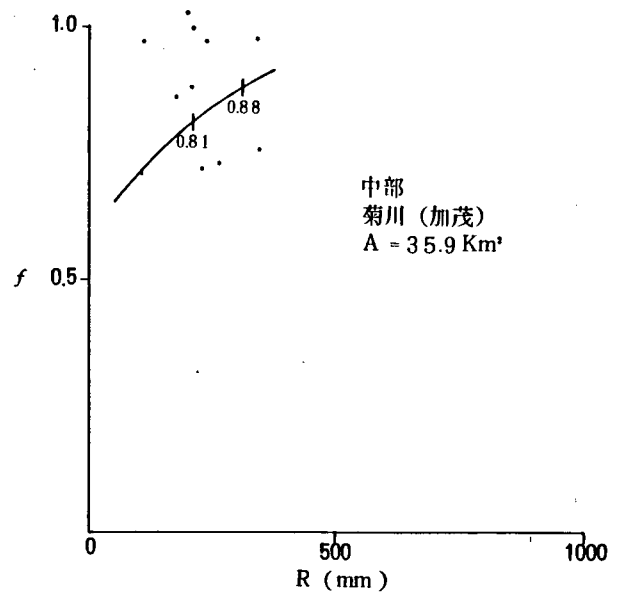
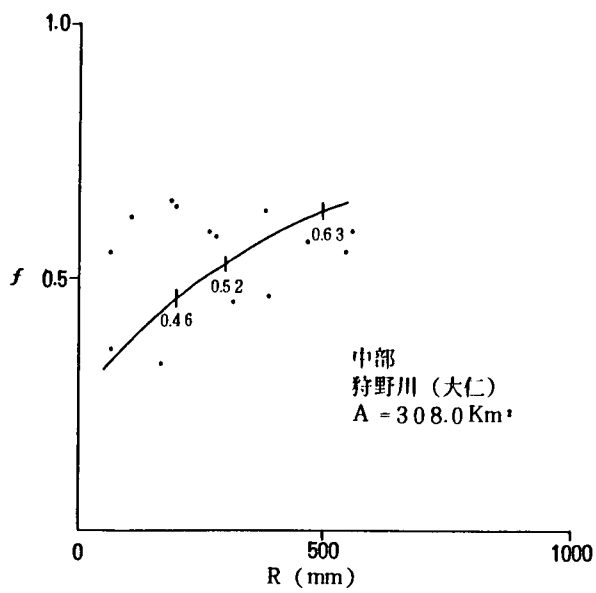


図12 主要河川の洪水流出率と総雨量の関係

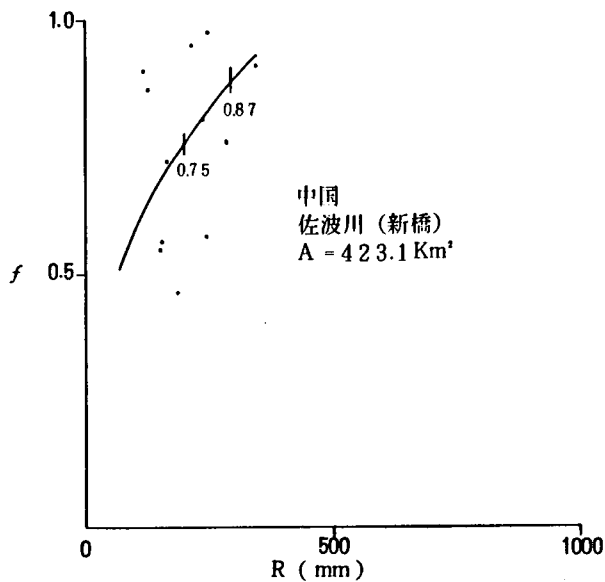
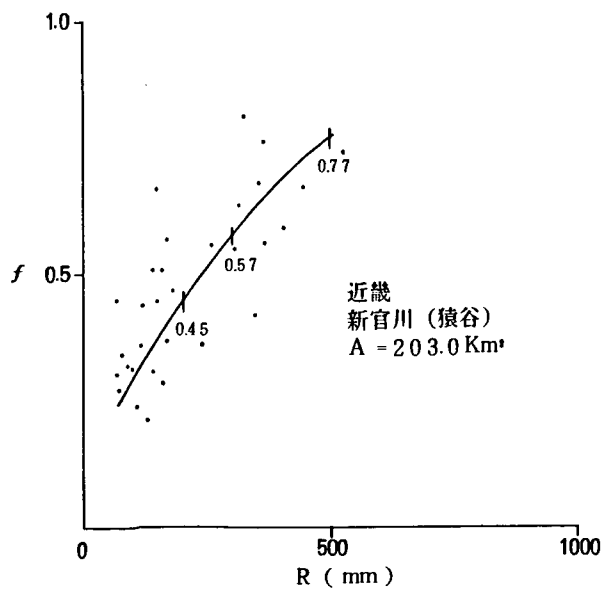
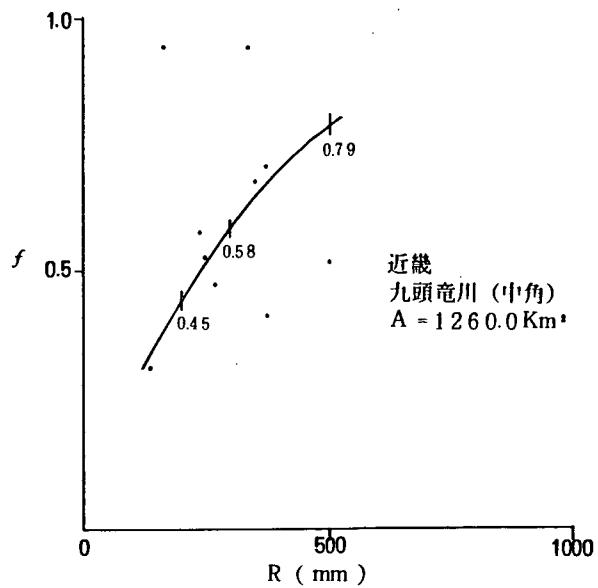
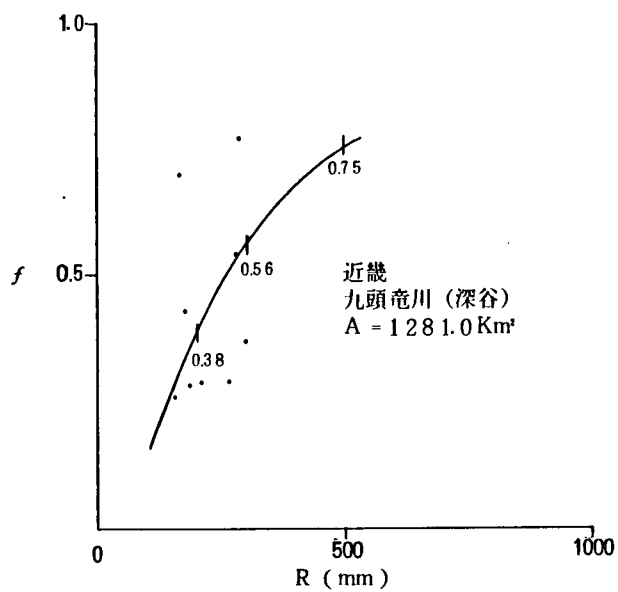


図12 主要河川の洪水流出率と総雨量の関係

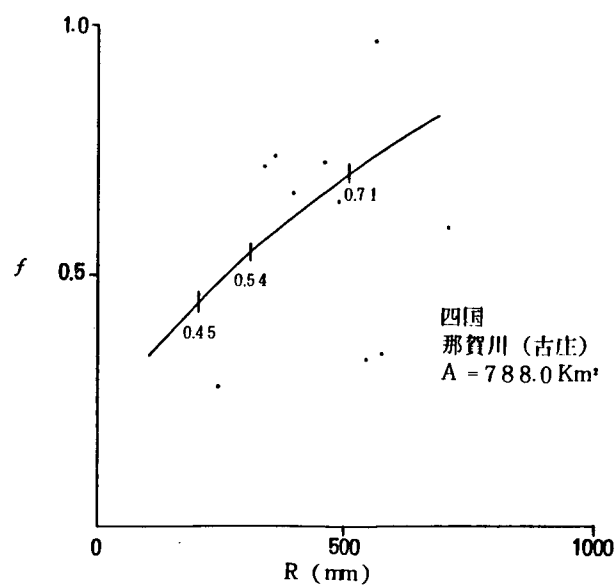
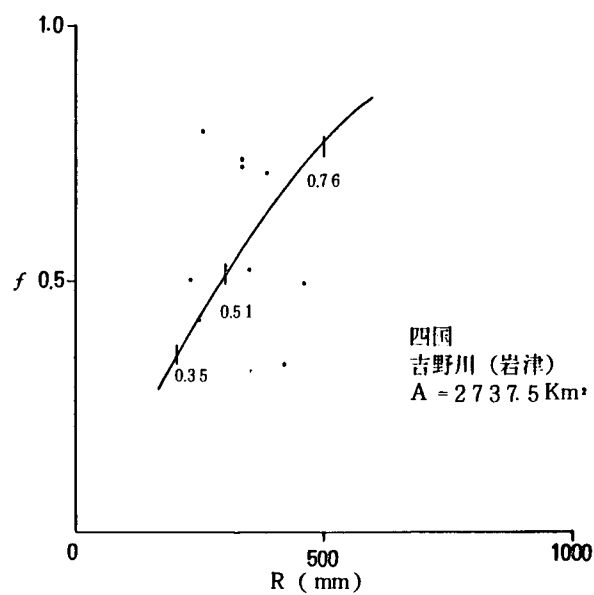
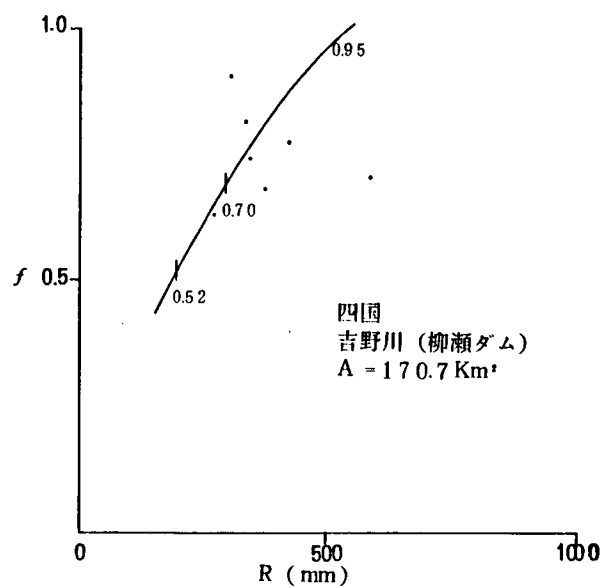
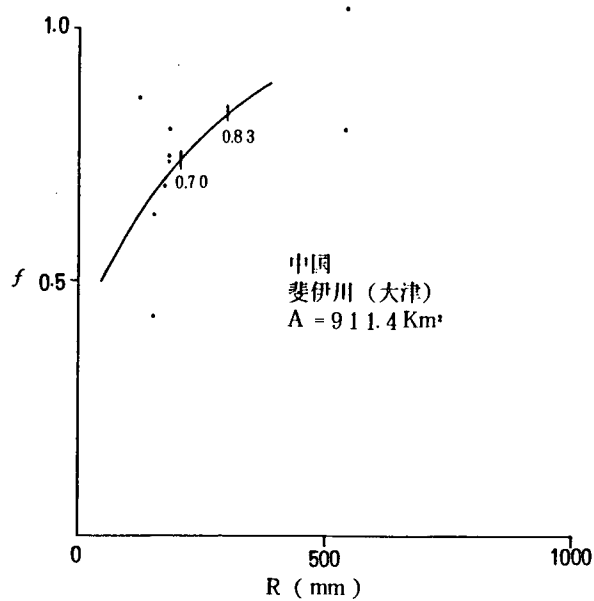


図12 主要河川の洪水流出率と総雨量の関係

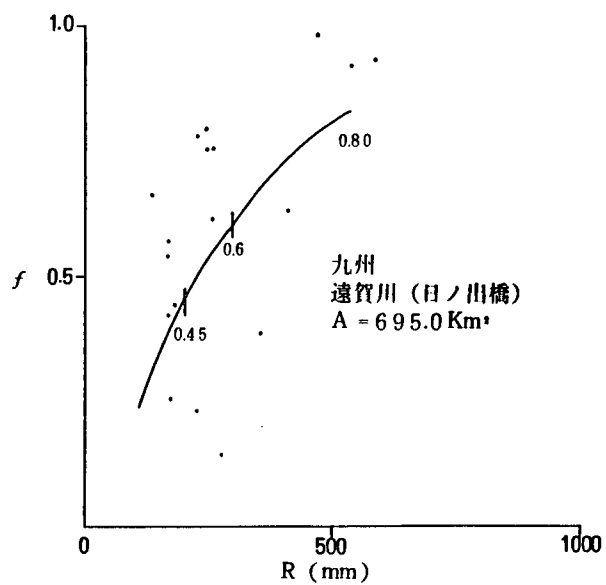
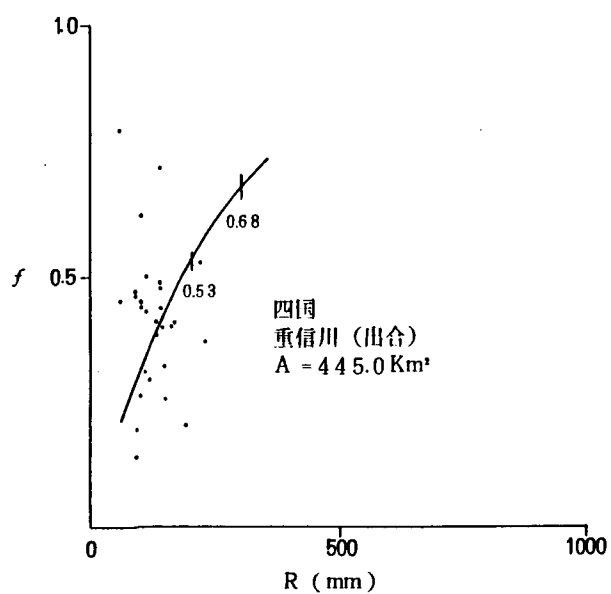
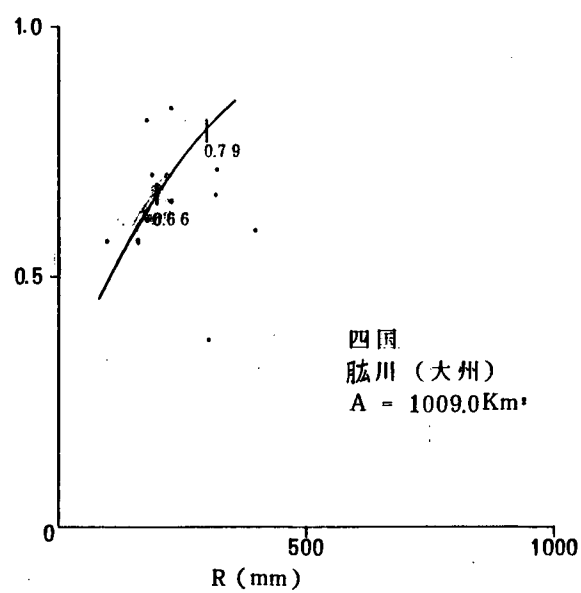
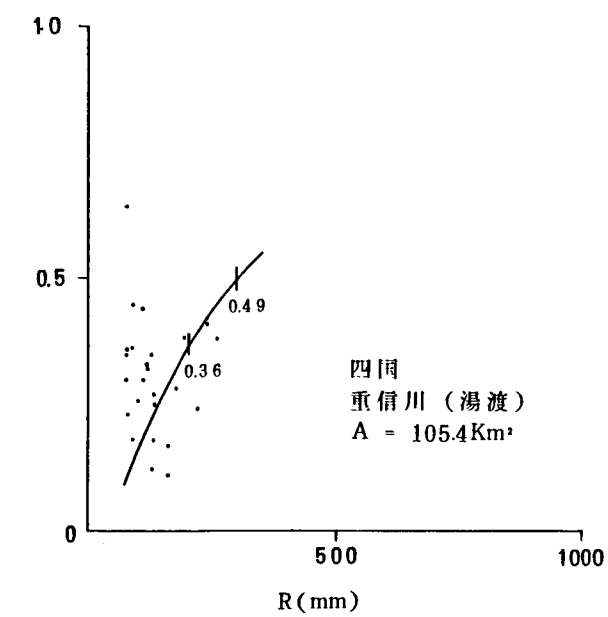


図12 主要河川の洪水流出率と総雨量の関係

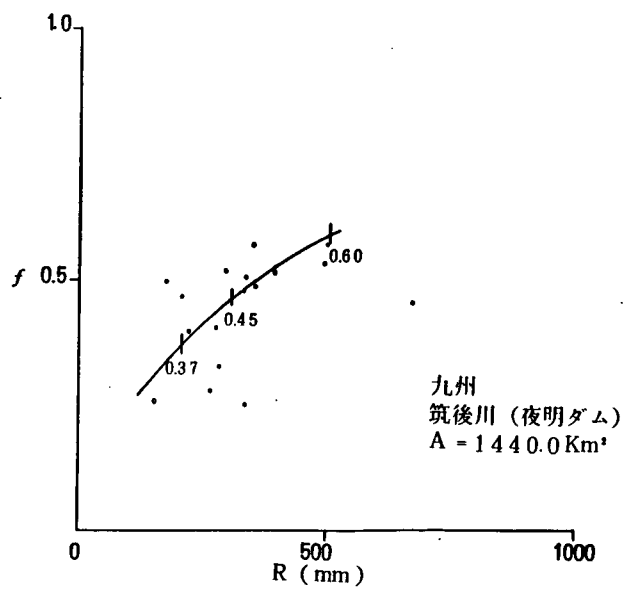
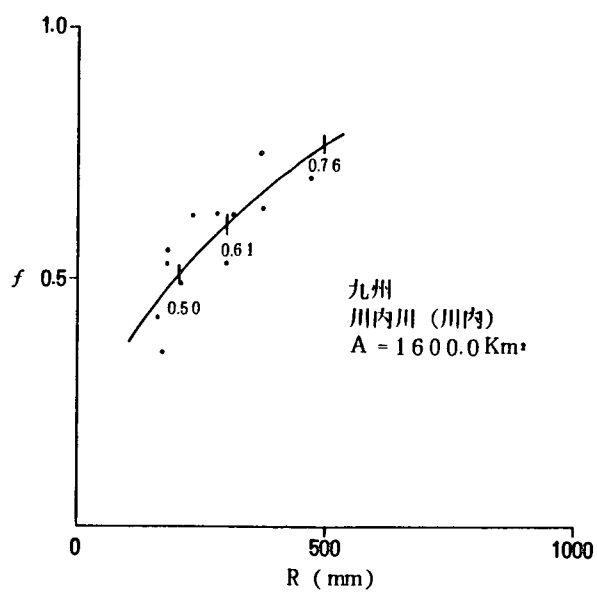
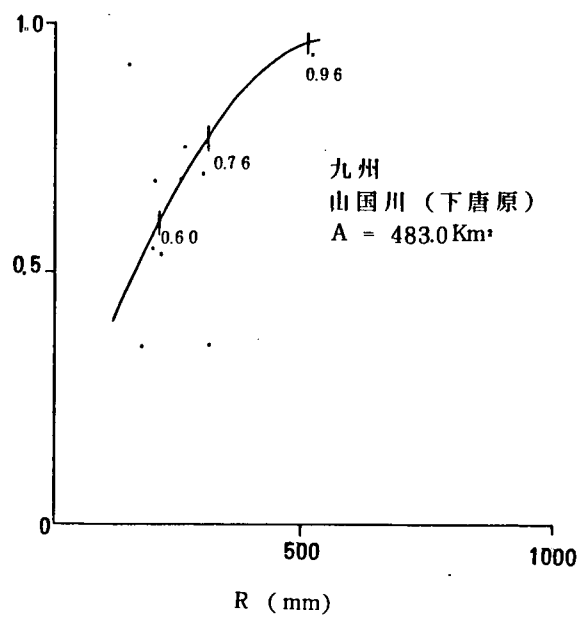
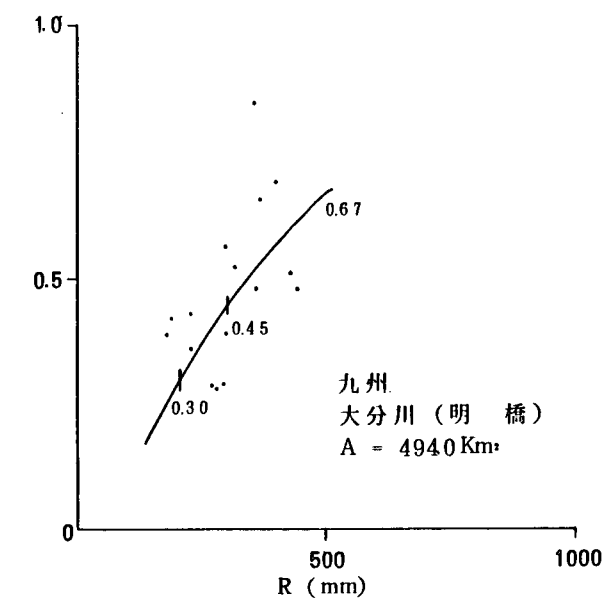


図12 主要河川の洪水流出率と総雨量の関係

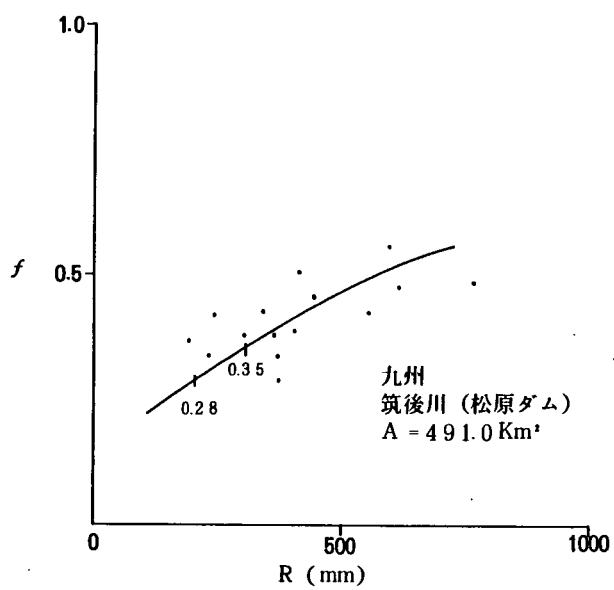


図12 主要河川の洪水流出率と総雨量の関係

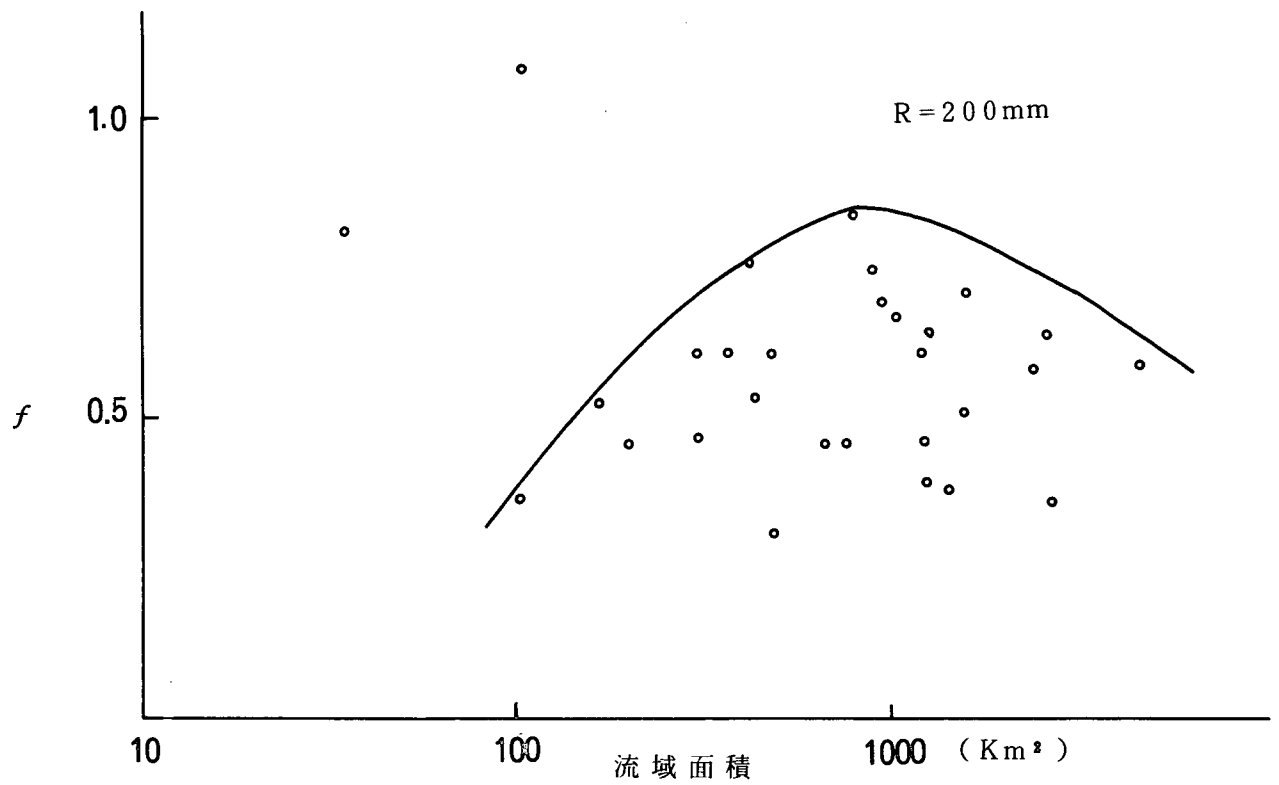


図 13 洪水流出率と流域面積 (総雨量 200 mm)

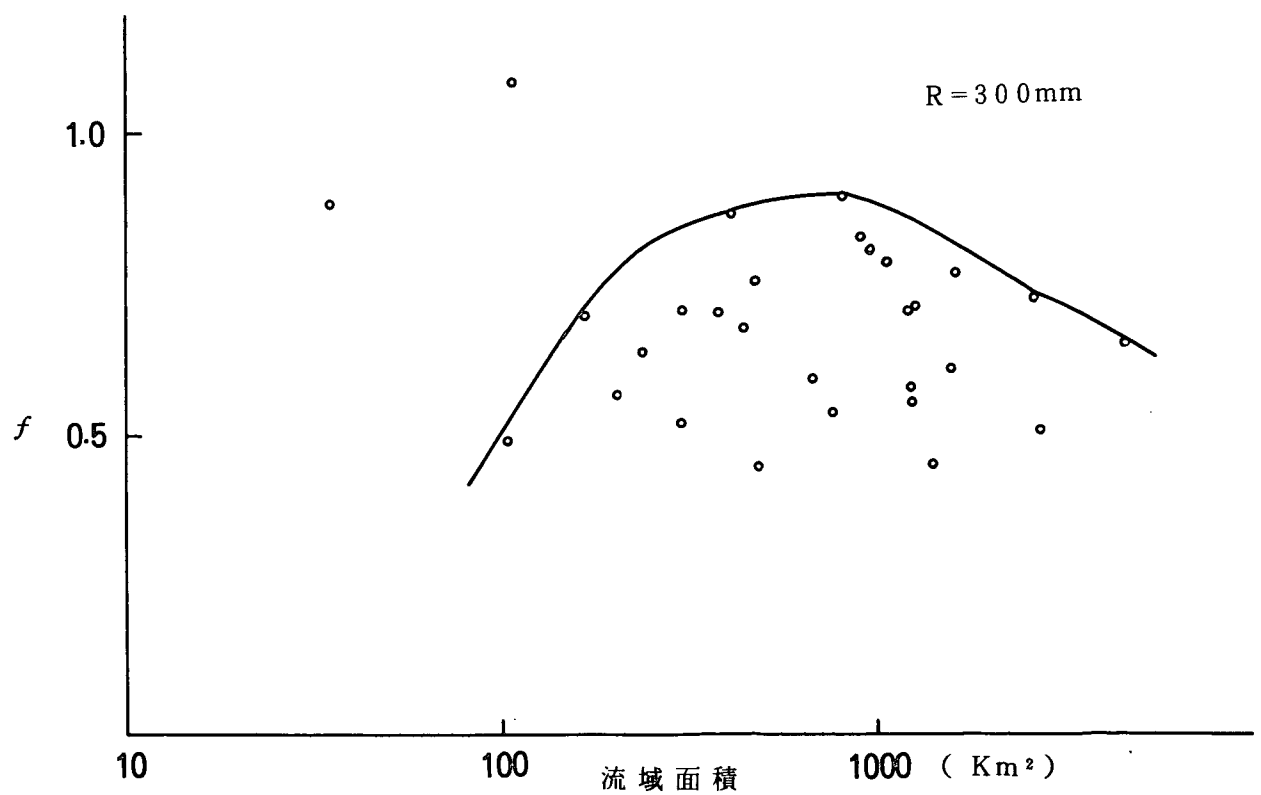


図 14 洪水流出率と流域面積 (総雨量 300 mm)

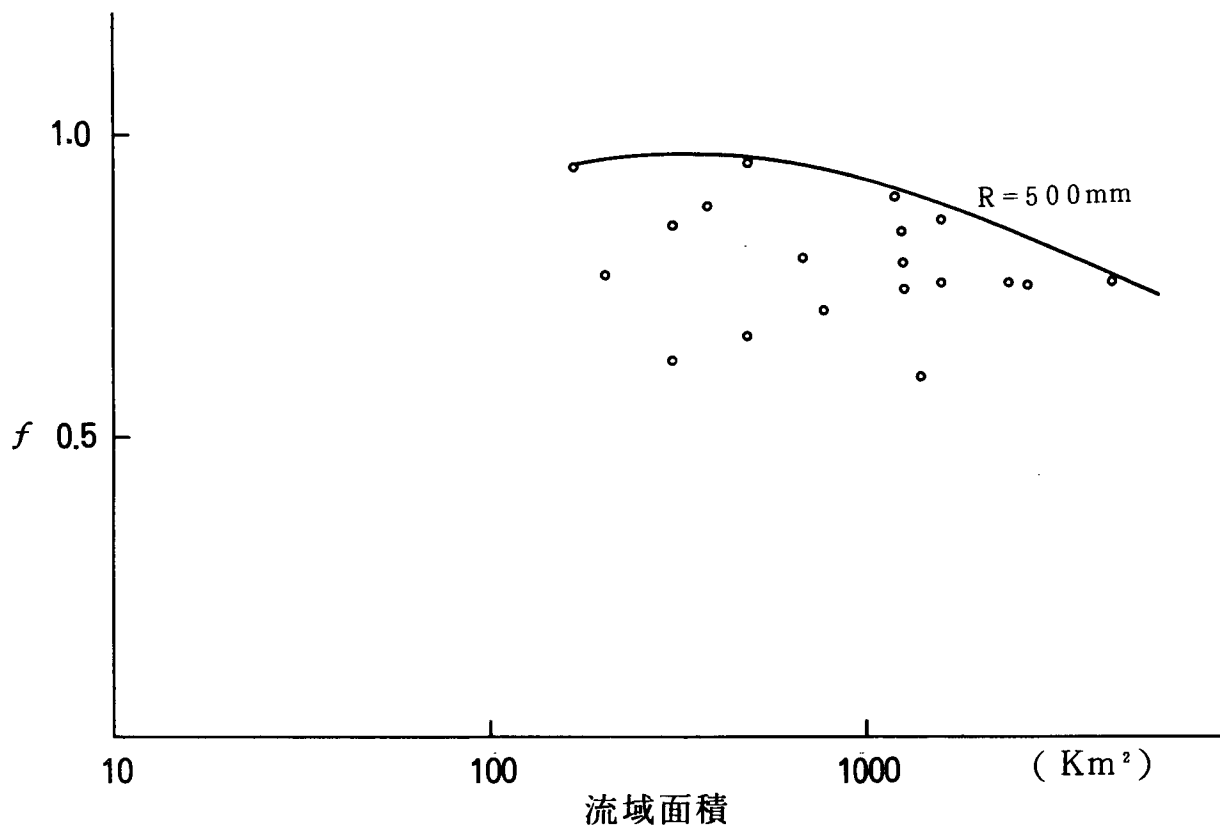


図 15 洪水流出率と流域面積 (総雨量 500mm)

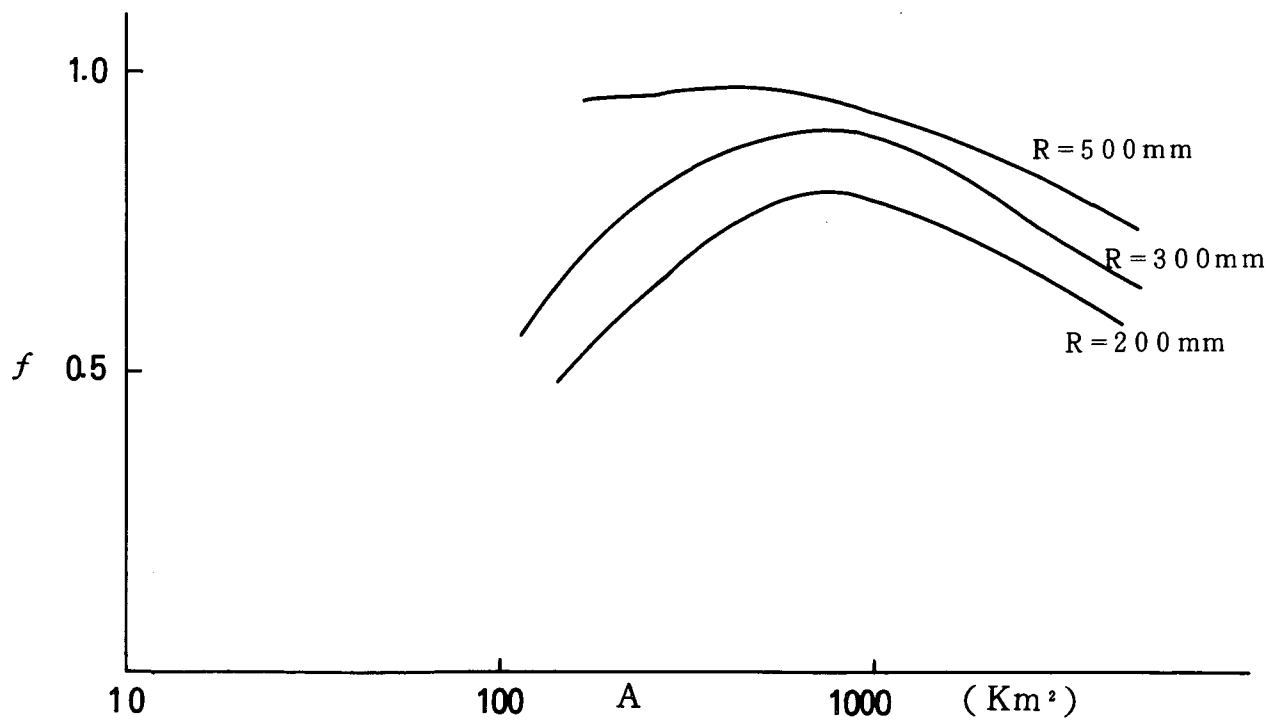


図 16 洪水流出率と流域面積の関係 (総雨量別)

参考資料 I 調査河川基準点名一覧表

(注) 調査河川、基準点名称に関する一覧表の見方

洪水流出調査資料を整理するにあたって、資料を有する河川基準点地名とこの河川流域に関する各諸元を示す。

表中の流域分類は以下のようにおこなう。

(1) 土地利用による分類

土地利用による分類は以下のように三段階とする。

- A 山地50%未満
- B 山地50%～80%未満
- C 山地80%以上

(2) 表層地質による分類

浸透性流域 (Basin of high permeability)

流域における第四紀火山岩、風化花崗岩、関東ロームのしめる割合が60%以上の場合浸透流域とし、簡単にH. Pとして表中に示す。

非浸透流域 (Basin of low permeability)

上記した地質以外のものが、40%以上を占める場合、非浸透流域とし、簡単にL, Pとして表中に示す。

調査河川基準点名称に関する一覧表 北海道地方

A : 山地が 50%未満
B : " 50%以上
C : " 80%以上

80%未満

H.P : 第四紀火山類、関東ローム、風化花崗岩
の総和が 60% 以上
L.P : 第四紀層以外が 40% 以上

No.	水系名	河川名	基準 地点名	流域面積 Km ²	河道諸元		流域の 治水容量 万m ³	貯水池 水利容量 万m ³	流域分類		土地利用面積率			表層地質面積率			
					流路長 Km	勾配			表層地質 による。	土地利用 による。	山地	平地 市街地	土壌 その他	第四紀 火山岩	関東 ローム	風化 花崗岩	第四 層以外
1	石狩川	石狩川上流	大雪ダム	29.16	24	1/42	6600	54.7			C	100	0	0	44		
2	"	"	中愛別	1082.5	69.5	1/66	6600	54.7			C	98.37	0.05	1.58	53		
3	"	"	旭橋	1917.2	100.5	1/84	6600	54.7			C	85.78	0.55	13.67	49		
4	"	"	伊納	3379.2	113	1/93	6600	54.7			C	81.91	0.92	17.17	52		
5	"	午朱別川	旭永橋	403.0	28.5	1/51					C	81.89	0.17	17.94	49		
6	"	忠別川	映橋	263.4	43	1/26			H.P	C	94.15	0.08	5.77	91			
7	"	美瑛川	西神楽	645.0	56	1/51			H.P	C	82.56	0.19	17.25	69			
8	"	幾春別川	市来知	267.7	17.35	1/19.23	1040			C	95.6	1.7	2.7	0			
9	"	漁川	漁川発電	119.4	15.90	1/26.70			H.P	C	97.4	0.1	2.5	91.3			
10	"	雨竜川	多度志	998.1	64.60	1/24.14				C	80.6	0.3	19.1	18.3			
11	"	夕張川	清幌	1115.7	71.93	1/37.1				B	79.4	1.8	19.0	5.4			
12	"	豊平川	雁来	650.6	36.41	1/19.43	2020		H.P	C	89.7	6.5	3.8	72.2			
13	"	空知川	赤平	2531.1	58.92	1/26.51	5140			C	80.0	0.7	19.3	31.0			
14	天塩川	天塩川	岩尾内ダム	331.4	33.4	1/75	10770	96.3	L.P	C	87.84	0	12.16	44.0	0	0	56.0
15	"	"	九十九橋	762.4	66.0	1/132	10770	96.3	L.P	B	78.66	0.12	21.22	53.9	0	0	46.1
16	"	"	名寄大橋	1747.6	90.6	1/272	10770	96.3	L.P	B	68.93	0.25	30.82	48.9	0	0	51.1
17	"	名寄川	真動別	701.6	53.3	1/120			L.P	C	88.65	0.05	11.30	38.4	0	0	61.6
18	"	天塩川	美深橋	2910.8	113.6	1/208	10770	96.3	L.P	B	76.19	0.19	23.62	50.9	0	0	49.1
19	"	"	菅平	4050.4	181.8	1/226	10770	96.3	L.P	B	79.74	0.15	20.11	45.6	0	0	54.4
20	"	"	開寒別橋	4227.1	202	1/236			L.P	B	79.17	0.14	20.69	45.2	0	0	54.8

調査河川基準点名称に関する一覧表 北海道地方

A : 山地が 50%未満
B : " 50%以上
C : " 80%以上

80%未満

H.P : 第四紀火山類、関東ローム、風化花崗岩
の総和が 60% 以上
L.P : 第四紀層以外が 40% 以上

No.	水系名	河川名	基準 地点名	流域面積 Km ²	河道諸元		流域の 治水容量 万m ³	貯水池 水利容量 万m ³	流域分類		土地利用面積率			表層地質面積率			
					流路長 Km	勾配			表層地質 による。	土地利用 による。	山地	平地 市街地	土壌 その他	第四紀 火山岩	関東 ローム	風化 花崗岩	第四 層以外
21	天塩川	天塩川	円山	4687.1	218.6	1/281			L.P	B	79.21	0.13	20.66	41.4	0	0	58.6
22	"	"	天塩大橋	4828.4	289.6	1/281			L.P	B	78.94	0.15	20.91	43.4	0	0	56.7
23	十勝川	十勝川	茂岩	8208	138.2	1/71	0	0	L.P	B	69.0	0.8	30.2	1.6	44.3	3.0	51.1
24	"	"	千代田	5081.5	121.6	1/62.7	0	0	L.P	B	58.0	1.2	40.8	1.1	57.1	4.8	43.0
25	"	"	帯広	2677.8	102.6	1/55.5	0	0	L.P	B	66.0	0.6	33.4	0.2	47.3	7.4	45.1
26	"	"	芽室太	1546.4	89.1	1/49	0	0	L.P	B	78.0	0.3	21.7	0.3	36.7	8.3	54.7
27	"	"	岩松*△	621.3	50.9	1/31.4	0	0	L.P	C	99.0	0	1.0	0	5.9	2.9	91.2
28	"	利別川	利別	2715.2	124.0	1/145	0	0	L.P	C	91.0	0.1	8.9	2.8	32.7	0	64.5
29	"	"	仙美里	1514.4	81.3	1/177.2	0	0	L.P	C	91.0	0.1	8.9	2.8	21.5	0	75.7
30	"	札内川	南帯橋	608.1	70.5	1/38.7	0	0	L.P	B	58.0	0.2	41.8	0	26.6	7.1	66.3
31	"	音更川	穂平*△	387.8	36.5	1/24.2	0	0	L.P	C	99.0	0	1.0	0	17.8	1.0	81.2
32	常呂川	常呂川	北見	1394.0	71.0	1/195	6800		L.P	B	74.0	1.0	25.0	7.7	0	0	92.3
33	沙流川	沙流川	平取	1253.0					L.P	C	94.3	0.2	5.5	11.4	0	0	88.6
34	石狩川	幾春別川	桂沢*△	151.2	9.6	1/33.2				C	100	0	0	0			
35	"	空知川	金山*△	469.0						C	100	0	0	42.8			
36	"	豊平川	豊平峡*△	134.0	7.2	1/14.4			H.P	C	100	0	0	95.8			

調査河川基準点名称に関する一覧表 東北地方

A : 山地が 50%未満
B : " 50%以上 80%未満
C : " 80%以上

H.P : 第四紀火山類、関東ローム、風化花崗岩
の総和が 60% 以上
L.P : 第四紀層以外が 40% 以上

No.	水系名	河川名	基準 地点名	流域面積 Km ²	河道諸元		流域の貯水池		流域分類		土地利用面積率			表層地質面積率			
					流路長 Km	勾配	治水容量 万m ³	水利容量 万m ³	表層地質 による。	土地利用 による。	山地	平地 市街地	その他	第四紀 火山岩	関東 ローム	風化 花崗岩	第四 紀層以外
1	名取川	名取川	名取橋	455.9	34.5	1/120	2100	0	L.P	C	81.3	1.4	17.3	14.9	0	0	74.1
2	"	広瀬川	広瀬橋	311.5	24.0	1/230	1000	0	L.P	C	90.5	8.7	0.8	18.0	0	7.4	64.4
3	最上川	鮭川	真木	616.8	131.8	1/29.5	1000	0	L.P	C	100	0	0	0	0	0	100
4	"	"	岩戸水	855.2	200.9	1/28	1000	0	L.P	C	100	0	0	0	0	0	100
5	"	最上川	下野	3534.3	114.203	1/62	0	0	L.P	C	82.3	2.9	14.8	2.8	0	0	97.2
6	"	"	両羽橋	6519.4	224.288	1/117	0	0	L.P	B	76.5	2.0	21.5	2.5	0	0	97.5
7	高瀬川	高瀬川	高瀬橋	805.4	63.7	1/9.5	0	0	H.P	A	46.1	0.2	53.7	71.3	0	0	28.7
8	碓物川	碓物川	大曲橋	1882.1	77.1	1/5200	8920	0	L.P					2	0	0	98
9	"	"	碓物橋	1240.0	89.6	1/4200	8920	0	L.P					4	0	0	96
10	"	玉川	玉川橋	1217.0	0.6	1/2746	21200	0	L.P					17	0	0	83
11	"	碓物川	碓川	4034.9	13.2	1/5000	30120	0	L.P					6	0	0	94
12	阿部隈川	阿部隈川	岩沼	5345.3	150.5	1/950	93.5	0	L.P	B	75.8	0.9	23.3	1.2	0	0	98.8
13	"	"	福島	3255.4	81.8	1/800	52.4	0	L.P	B	71.8	0.8	27.4	2.0	0	0	98.0
14	北上川	北上川	狐狩寺	7060.2	112.4	1/900	20184	39.589		C	80.1	19.7	0.2				
15	赤川	赤川	熊出	551.5			1762.2	0	L.P	C	98.8	0	1.2	0	0	0	100
16	米代川	米代川	二ツ井	3750.4	106.3	1/200	3785		L.P	C	89.0	0.3	10.7	16.5	0	0	83.5
17	鳴瀬川	鳴瀬川	三本木	780	418.8	1/420	0	0	L.P	B	76.0	5.3	18.7	22.7	0	0	77.3
18	"	吉田川	落合	350	150.1	1/190	0	0	L.P	B	71.6	4.6	23.8	6.5	0	0	93.5
19	子吉川	子吉川	二十六木橋	937	62.3	1/180	0	0	L.P	C	83.5	0	16.5	24.6	0	0	75.4
20	岩木川	岩木川	五所川原	1740.3	74.9	1/80	2646	0	L.P	B	73.1	0	26.9	20.8	0	0	79.2

調査河川基準点名称に関する一覧表 東北地方

A : 山地が 50%未満
B : " 50%以上 80%未満
C : " 80%以上

H.P : 第四紀火山類、関東ローム、風化花崗岩
の総和が 60% 以上
L.P : 第四紀層以外が 40% 以上

No.	水系名	河川名	基準 地点名	流域面積 Km ²	河道諸元		流域の貯水池		流域分類		土地利用面積率			表層地質面積率			
					流路長 Km	勾配	治水容量 万m ³	水利容量 万m ³	表層地質 による。	土地利用 による。	山地	平地 市街地	その他	第四紀 火山岩	関東 ローム	風化 花崗岩	第四 紀層以外
21	馬淵川	馬淵川	大橋	2054.6	142.4	1/120	0	0	L.P	C	92.4	0	8.6	32.4	0	0	67.6
22	名取川	碓石川	釜房	195.25	21.7	1/10~100	0	0	H.P					68	0	6	26
23	北上川	鮎沢川	石淵	154	14.0	1/20	0	0		C	96.8						
24	"	碓石川	田渡	740	36.4	1/45.5	0	0									
25	"	和賀川	湯田	583	34.0	1/35.4	0	0		C	91.6						
26	"	北上川	四十四田	41196	34.5	1/41.6	0	0									
27	"	江合川	鳴子	210.1	29	1/58	0	0		C	100						

調査河川基準点名称に関する一覧表 関東地方

A : 山地が 50%未満
B : " 50%以上 80%未満
C : " 80%以上

H.P : 第四紀火山類、関東ローム、風化花崗岩
の総和が 60% 以上
L.P : 第四紀層以外が 40% 以上

No.	水系名	河川名	基準 地点名	流域面積 Km**2	河道諸元		流域の貯水池		流域分類		土地利用面積率			表層地質面積率			
					流路長 Km	勾配	治水容量 万***3	水利容量 万***3	表層地質 による。	土地利用 による。	山地	平地 市街地	山地 その他	第四紀 火山岩	関東 ローム	風化 花崗岩	第四 層以外
1	那珂川	那珂川	野口	2181	112	1/59	962	2090	L.P	B	53.4	0	46.6	29.5	0	0	70.5
2	久慈川	久慈川	山方	897.8	84.5	1/86	0	0	L.P	C	88.1	0	11.9	0	0	0	100
3	荒川	荒川	寄居	905	74	1/360	2180	208	L.P	C	91.6	0	8.4	7.0	0.5	1.8	90.7
4	"	"	治水橋	2021	126.4	1/1560	2180	208	L.P	B	67.7	4.9	27.4	16.9	13.2	1.1	68.8
5	"	入間川	芳野	721	69.4	1/2700	0	0	L.P	B	60.7	9.1	30.2	16.0	21.1	0.6	62.3
6	"	荒川	二瀬**4	170			0	0	L.P	C	100	0	0	0	0.5	0	99.5
7	多摩川	多摩川	石原	1040	110	1/500	0	18540	H.P	B	66	25	9	100	0	0	0
8	鶴見川	鶴見川	末吉橋	230	36	1/1500	0	0	H.P	A	20.6	63.2	16.2	28.9	0	71.1	0
9	富士川	富士川	清水橋	2179.1	24.18	1/196	0	0	L.P	C	85.8	7.8	6.4	36.2	0	25.4	79.6
10	"	"	北松野	1360.7	74	1/234	0	0	L.P	C	94.3	0	5.7	19.4	0	0	80.6
11	利根川	利根川	八斗島	5113.89	140.5	1/80	10184	17139	L.P	C	84	4	12	32	0	0	68
12	"	男鹿川	五十里**4	271.2	32.0	1/25	0	0		C	100	0	0				
13	"	鬼怒川	川俣**4	179.4	17.5	1/14	0	0		C	100	0	0				
14	"	"	石井	1214.3	101	1/50	9530	0	L.P	C	83.5	3.4	13.1	39	1	7	53
15	"	小貝川	黒子	588.5	61	1/424	0	0	H.P	A	26	9	65	63	4	0	33
16	"	渡良瀬川	高津戸	472	46.3	1/30	2000	0	L.P	C	100	0	0	19	0	0	81
17	"	"	藤岡	1128	88.8	1/42	3200	0		C	86	4	10	8	(92)		

調査河川基準点名称に関する一覧表 中部地方

A : 山地が 50%未満
B : " 50%以上 80%未満
C : " 80%以上

H.P : 第四紀火山類、関東ローム、風化花崗岩
の総和が 60% 以上
L.P : 第四紀層以外が 40% 以上

No.	水系名	河川名	基準 地点名	流域面積 Km**2	河道諸元		流域の貯水池		流域分類		土地利用面積率			表層地質面積率			
					流路長 Km	勾配	治水容量 万***3	水利容量 万***3	表層地質 による。	土地利用 による。	山地	平地 市街地	山地 その他	第四紀 火山岩	関東 ローム	風化 花崗岩	第四 層以外
1	木曾川	木曾川	犬山	4688.0	156	1/150	7017	18612	H.P	C	83.7	4.5	11.8	45.2	0	19.8	35.0
2	"	長良川	忠節	1607.0	108	1/200	0	0	L.P	B	74.5	12.5	13.0	45.8	0	0	54.2
3	"	揖斐川	万石	1295.8	81	1/200	2200	0	L.P	B	72.2	13.3	14.5	9.9	0	10.0	80.1
4	天竜川	小湊川	小湊**4	288	25	1/70	0	0		C	100						
5	"	三峰川	美和	311.1	45	1/80	0	0		C	100						
6	"	大入川	断崖根**4	136.3			0	0		C	97.5	0	2.5				
7	矢作川	矢作川	矢作**4	504.5	36300	1/26	1500	5000		C	98	0	2				
8	揖斐川	揖斐川	横山**4	471			0	0									
9	木曾川	木曾川	丸山**4	2409	120	1/100	0	0		C	87	4	9				
10	宮川	宮川	岩出	780	81.4	1/100	2450	400		C	97	0	3				
11	櫛田川	櫛田川	岡群	379.8	72.6	1/100	0	0		C	88		12				
12	雲出川	雲出川	大仰	304.2	40.2	1/150	1430	1640		C	90		10				
13	鈴鹿川	鈴鹿川	高岡	266.6	34.4	1/100	0	0		B	59	2	39				
14	庄内川	庄内川	枇杷島	705	80	1/110	1510		H.P	B	51	28	21	64	0	17	19
15	大井川	大井川	神座	116.0	180	1/250	0	18301.6	L.P	C	97.8	0	2.2	2.7	0	0	97.3
16	安倍川	安倍川	手越	537.3	51.3	1/230	0	0	L.P	C	92.2	3.1	4.7	11.5	0	0	88.5
17	狩野川	狩野川	大仁	308	26.3	1/32	0		H.P	C	90	6	4	61	0		

調査河川基準点名称に関する一覧表 北陸地方

A : 山地が 50%未満
B : " 50%以上 80%未満
C : " 80%以上

H.P : 第四紀火山類、関東ローマ、風化花崗岩
の総和が 60% 以上
L.P : 第四紀層以外が 40% 以上

No.	水系名	河川名	基準 地点名	流域面積 Km**2	河 道 諸 元		流 域 の 貯 水 池		流 域 分 類		土 地 利 用 面 積 率			表 層 地 質 面 積 率			
					流 路 長 km	勾 配	治水容量 万m**3	水利容量 万m**3	表層地質 による。	土地利用 による。	山地	平 市街地	土 地 他	第四紀 火山岩	関東 ロ-マ	風 化 花 崗 岩	第四 紀層 以外
1	黒部川	黒部川	愛 本	667	71	1/26	0	0	L.P	C	100	0	0	2	0	0	98
2	神通川	神通川	神通大橋	2688	113	1/103	60	0	L.P	C	91	0	9	17.2	0	0	82.8
3	荒 川	荒 川	湯 沢	1151.4	73	1/73	1750	795.3	L.P	C	91.7	6.7	1.6	7.5	0	0	92.5
4	信濃川	信濃川	小千谷	9719	308		0	145.4	L.P	C	87	11	2	4	0	0	96
5	"	千曲川	杭瀬下	2595.9	131.6	1/75	0	0	L.P	C	96	0	4	25	0	0	75
6	"	"	立 花	6442	162.5	1/92	0	0	L.P	C	88	0	12	13	0	0	87
7	"	信濃川	帝石橋	1259.6	48.2	1/5300	13050	6600		B	65.5		34.5				
8	"	犀 川	小 市	2773	143.7	1/69	0	0	L.P	C	87	0	13	4	0	0	96

調査河川基準点名称に関する一覧表 近畿地方

A : 山地が 50%未満
B : " 50%以上 80%未満
C : " 80%以上

H.P : 第四紀火山類、関東ローマ、風化花崗岩
の総和が 60% 以上
L.P : 第四紀層以外が 40% 以上

No.	水系名	河川名	基準 地点名	流域面積 Km**2	河 道 諸 元		流 域 の 貯 水 池		流 域 分 類		土 地 利 用 面 積 率			表 層 地 質 面 積 率			
					流 路 長 km	勾 配	治水容量 万m**3	水利容量 万m**3	表層地質 による。	土地利用 による。	山地	平 市街地	土 地 他	第四紀 火山岩	関東 ロ-マ	風 化 花 崗 岩	第四 紀層 以外
1	紀の川	紀の川	船 戸	1521.6	119.53	1/174	0	0	L.P	B	75	1	24	14	0	0	86
2	"	"	橋 本	835.2	85.91	1/137	0	0	L.P	C	84	1	15	8.5	0	0	91.5
3	大和川	大和川	柏 原	962	52	1/136	130	324	L.P	B	63	15	22	51.2	0	0	48.8
4	淀 川	木津川	八 幡	1643	37	1/1100	5155	0	H.P	C	94	2	4	28	0	34	38
5	"	桂 川	羽東師	980	18.6	1/700	0	0	L.P	C	84.9	14.0	2.1	21	0	3	76
6	"	淀 川	枚 方	7281	53.1	1/3600	7155	0	L.P	C	82	6	12	33	0	15	52
7	"	野洲川	野 洲	386.9	68.7		0	0	H.P	C	81.9	18.1	0	49	0	27	24
8	"	名張川	家 野	465.5	41	1/170	1615	2195	L.P	C	87	1	12	12	0	0	88
9	"	木津川	島 原	524.9	37	1/185	0	0	L.P	C	82	2	16	39	0	0	61
10	"	猪名川	小 戸	309.8	30.4	1/130	0	0	L.P	B	74	9	17	37	0	0	63
11	"	青蓮寺川	青蓮寺ガム	100			0	0	L.P	C	97	0	3	4.4	0	13.6	82
12	九頭竜川	日野川	深 谷	1281	68.6	1/130	560	0	L.P	B	75	5	20	25	0	0	75
13	"	九頭竜川	中 角	1260	98	1/120	10026	3300	L.P	C	80	5	15	18	0	0	82
14	"	"	長 野	184	7.8	1/11	0	0	L.P	C	100	0	0	0	0	0	100
15	新宮川	新宮川	猿 谷	203	34	1/50	0	92		C	99	0	1				

調査河川基準点名称に関する一覧表 中国地方

A: 山地が 50%未満
B: " 50%以上 80%未満
C: " 80%以上

H.P: 第四紀火山類、関東ローム、風化花崗岩
の総和が 60% 以上
L.P: 第四紀層以外が 40% 以上

No.	水系名	河川名	基準 地点名	流域面積 Km**2	河道諸元		流域の貯水池		流域分類		土地利用面積率			表層地質面積率			
					流路長 Km	勾配	治水容量 万m**3	水利容量 万m**3	表層地質 による。	土地利用 による。	山地	平野 市街地	土地 その他	第四紀 火山岩	関東 ローム	風化 花崗岩	第四 層以外
1	吉井川	吉井川	岩戸	1717	133	1/200	0	0	L.P	C	84.7	0.3	15.0	15.9	0	0	84.1
2	芦田川	芦田川	神島	870	86	1/154	0	1269.7	H.P	C	86.4	3.1	10.5	34.0	0	46	20.0
3	太田川	太田川	加計	635.0			0	0	L.P	C	89.9	6.9	1.2	4.0	0	0	96.0
4	"	根之谷	上原橋	85.5			0	0	L.P	C	88.7	10.5	0.8	1.0	0	0	99.0
5	"	三篠川	中深川	274.2			0	0	L.P	B	76.1	23.2	0.7	20.0	0	0	80.0
6	"	太田川	矢口第1 (玖村)	1527.0			0	0	L.P	C	87.3	11.6	1.1	8.0	0	0	92.0
7	小瀬川	小瀬川	両国橋	330.0	53.2	1/71	840	0	L.P	C	90.6	6.5	0.9	9.0	0	0	91.0
8	佐渡川	佐池川	新橋	423.1	48.0	1/93	810	0	L.P	C	89.0	1.0	10.0	0.5	0	20	92.0
9	江の川	江の川	尾関山	2012.0	84.0	1/105	3150	1080	L.P	C	91.0	1.0	8.0	2.0	0	6	92.0
10	斐伊川	斐伊川	大津	911.4	75.2	1/900	0	0	L.P	C	90.0	0.8	9.2	0	0	0	100

調査河川基準点名称に関する一覧表 四国地方

A: 山地が 50%未満
B: " 50%以上 80%未満
C: " 80%以上

H.P: 第四紀火山類、関東ローム、風化花崗岩
の総和が 60% 以上
L.P: 第四紀層以外が 40% 以上

No.	水系名	河川名	基準 地点名	流域面積 Km**2	河道諸元		流域の貯水池		流域分類		土地利用面積率			表層地質面積率			
					流路長 Km	勾配	治水容量 万m**3	水利容量 万m**3	表層地質 による。	土地利用 による。	山地	平野 市街地	土地 その他	第四紀 火山岩	関東 ローム	風化 花崗岩	第四 層以外
1	吉野川	山川	柳瀬ガム	170.7	38.96	1/60	0	550.64	L.P	C	100	0	0	0	0	0	100
2	"	吉野川	岩津	2737.5	157.6	1/85	2150	0	H.P	C	95	0	5	97	0	0	3
3	那賀川	那賀川	古丘	788	118.0	1/70		0	H.P	C	90.4	3.6	6	95	0	0	5
4	重信川	重信川	出合	445	36	1/113~237	430	0		B	77.4	8.7	13.9				
5	"	石手川	湯渡	105.4		1/70	430	0									
6	土器川	土器川	緑川橋	107	20	1/30	0	0		B	68	0	29				
7	渡川	渡川	具同	1807.6	182.93	1/200	0	1512.1	L.P	C	87	23	0	2.3	0	0	97
8	駄川	駄川	大洲	1009	84.1	1/1120	1650	0	L.P	C	97.2	0.2	2.6	3.2	0	0	96.8
9	物部川	物部川	深洲	458.1	64.5	1/34	2232	3373		C	98.4	0	1.6				
10	仁淀川	仁淀川	伊野	1462.7	111.4	1/57	0	0		C	98.3	0	1.7				

調査河川基準点名称に関する一覧表 九州地方

A: 山地が 50%未満
B: " 50%以上 80%未満
C: " 80%以上

H.P: 第四紀火山類、関東ローマ、風化花崗岩
の総和が 60% 以上
L.P: 第四紀層以外が 40% 以上

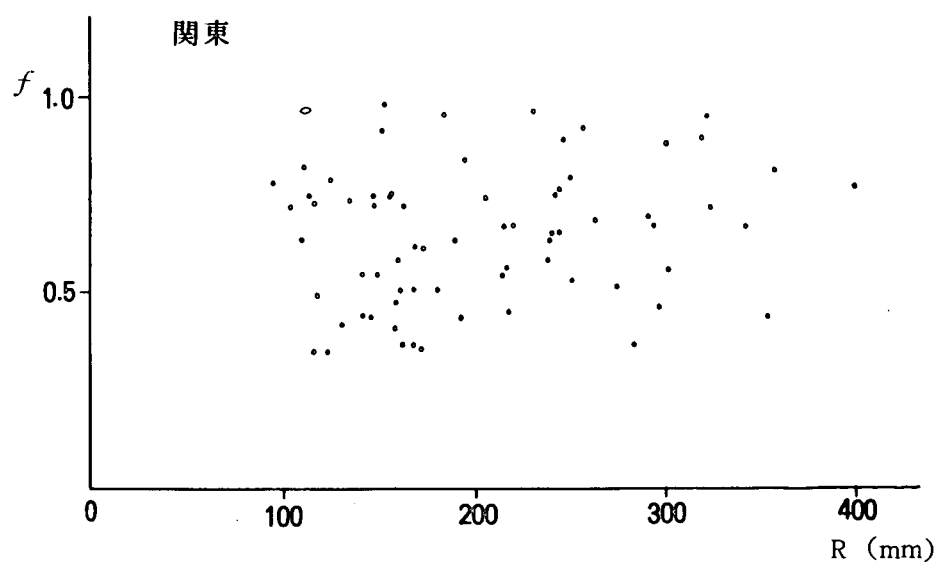
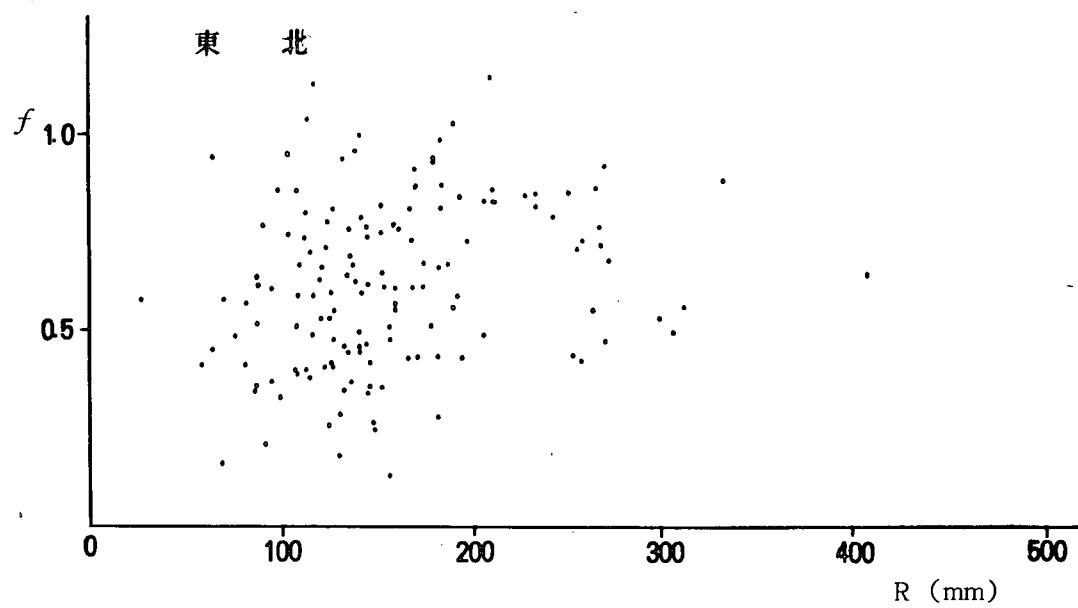
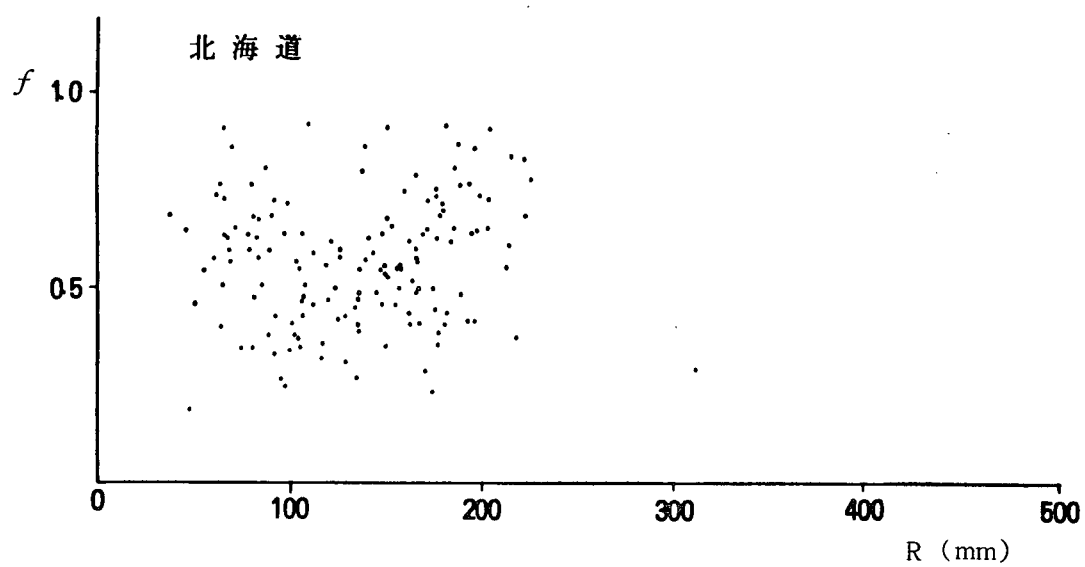
No.	水系名	河川名	基準 地点名	流域面積 km ²	河道諸元		流域の貯水池		流域分類 表層地質土地利用 による。による。	土地利用面積率			表層地質面積率			
					流路長 km	勾配	治水容量 万m ³	水利容量 万m ³		山地	平地 市街地	水田 その他	第四紀 火山岩	関東 ロマ	風化 花崗岩	第四 紀層以外
1	通賢川	通賢川	日ノ出橋	695	42.4	1/120	4800	14950	C	81.2	5.2	13.6				
2	大分川	大分川	明礪橋	494	46.3	1/4.7	750	1900	H.P C	86	0	14	83	0	0	1?
3	大野川	大野川	犬飼	1239.0	80.3	1/4.4	0	0	H.P C	89.8	0.1	10.1	61.7	0	0	38.3
4	山国川	山国川	下厩原	483	50.2	1/4.6	0	0	H.P C	93.8	0	6.2	86.9	0	0	13.1
5	川内川	川内川	川内	1600	137	1/100	7585	0	L.P B	75.4	23.0	0.02	22.4	0	1.4	76.2
6	菊池川	菊池川	玉名	906	60	1/1600	2200	3350	H.P C	80.0	0.1	19.8	55.0	0	8.6	36.4
7	筑後川	筑後川	夜明サカ	1440.0	69.7	1/60	9710	0	H.P C	93.0	2.0	5.0	63.0			13.0
8	"	大山川	松原サカ	491.0	34.5	1/34	5130	0	H.P C	93.0	0	7.0	81.0			4.0
9	"	津江川	下釜サカ	185.0	19.5	1/28	0	0	H.P C	98.0	0	2.0	71.0			11.0
10	嘉瀬川	嘉瀬川	宮人橋	225.5	34.6	1/61	0	0	L.P C	98.0	0.5	1.5	2.0	0	0	98.0
11	六角川	牛津川	妙見橋	95.0	14.5	1/40	0	0	L.P B	79.3	5.3	15.4	16.0	0	0	84.0
12	"	六角川	堀見橋	32.3	14.0	1/57	0	0	L.P B	76.5	3.1	20.4	20.0	0	0	80.0
13	松浦川	徳須恵川	徳須恵橋	69.8	14.2	1/206	10026		L.P C	84.1	0.3	15.6	10.0	0	0	90.0
14	"	鹿本川	浦ノ川橋	91.3	24.0	1/33	0	0	L.P C	94.5	0.8	4.7	8.0	0	0	92.0
15	"	松浦川	羊田部	264.8	34.2	1/314	150		C	88.3	0.8	10.9	16.0	0	0	84.0
16	緑川	緑川	緑川サカ	359.0	35.2	1/49	0	0	L.P C	80.0	0.3	19.7	52.6	0	0	47.4

参考資料 2

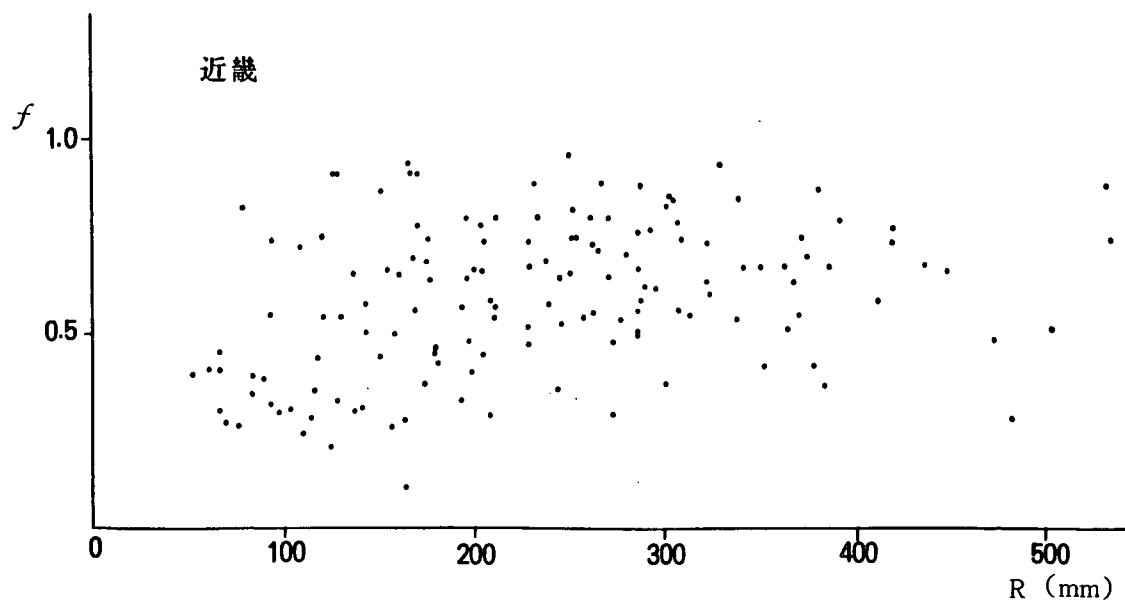
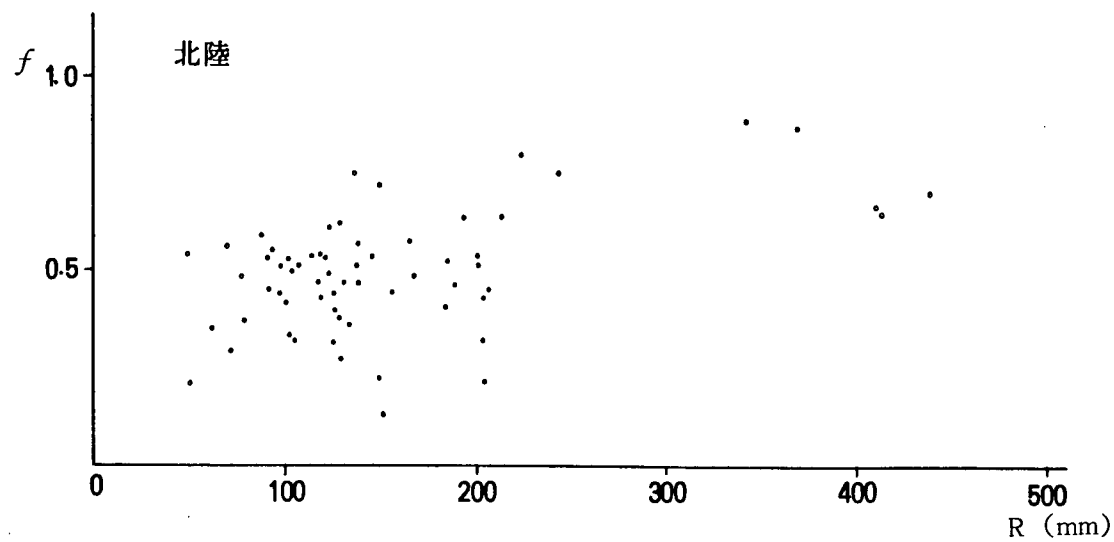
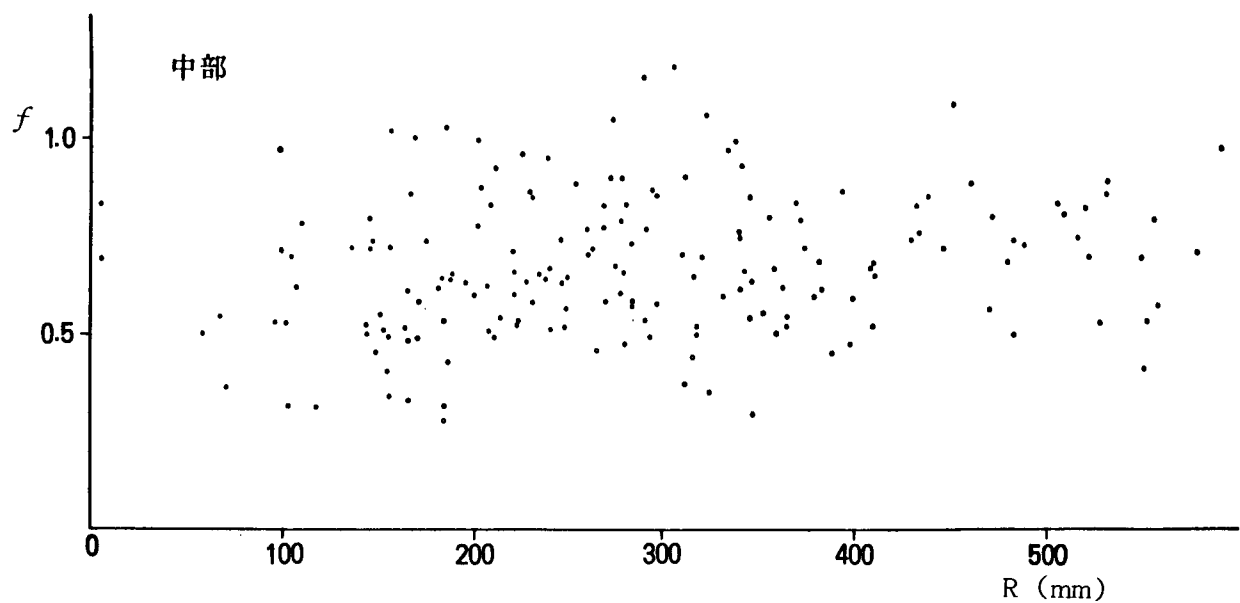
地域別

全国直轄河川地域別洪水流出率と総雨量図

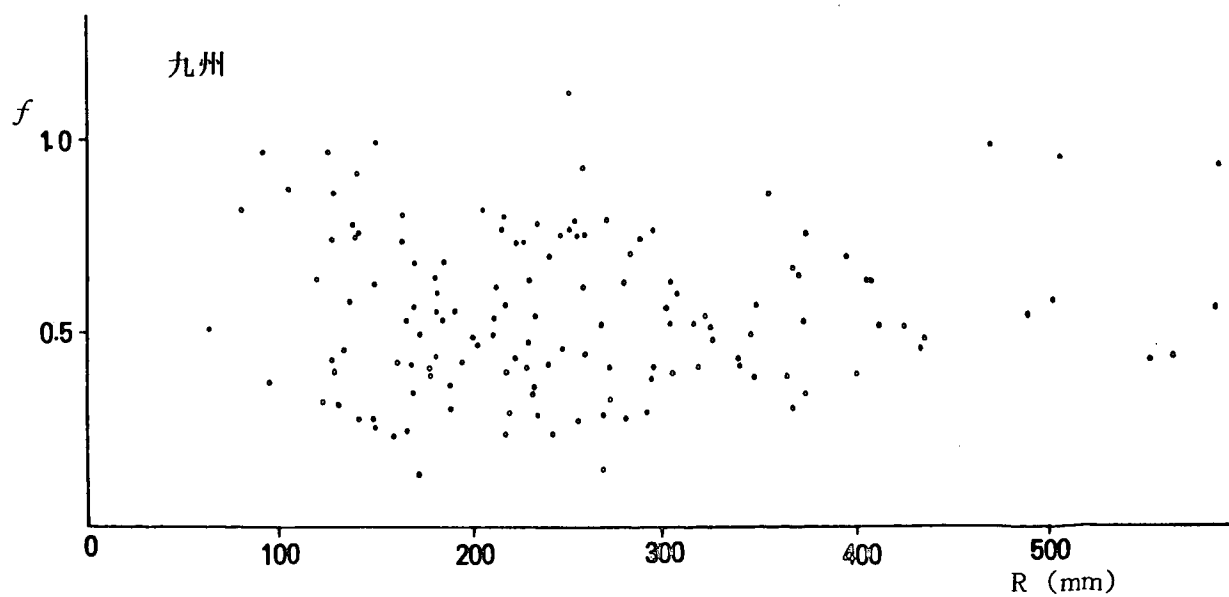
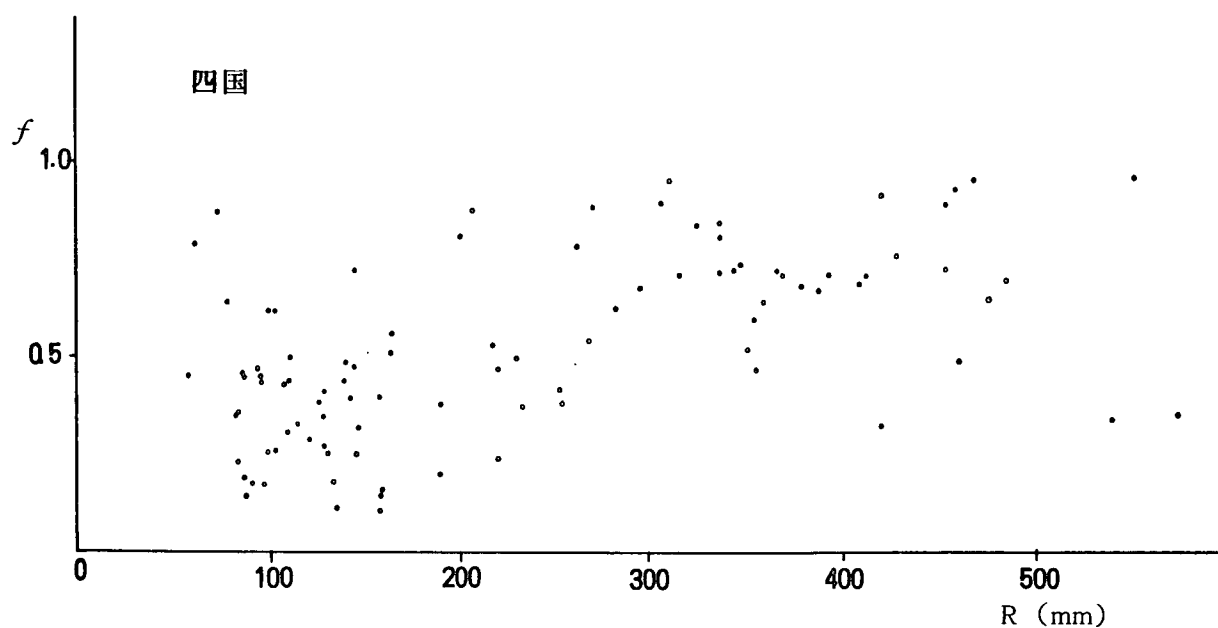
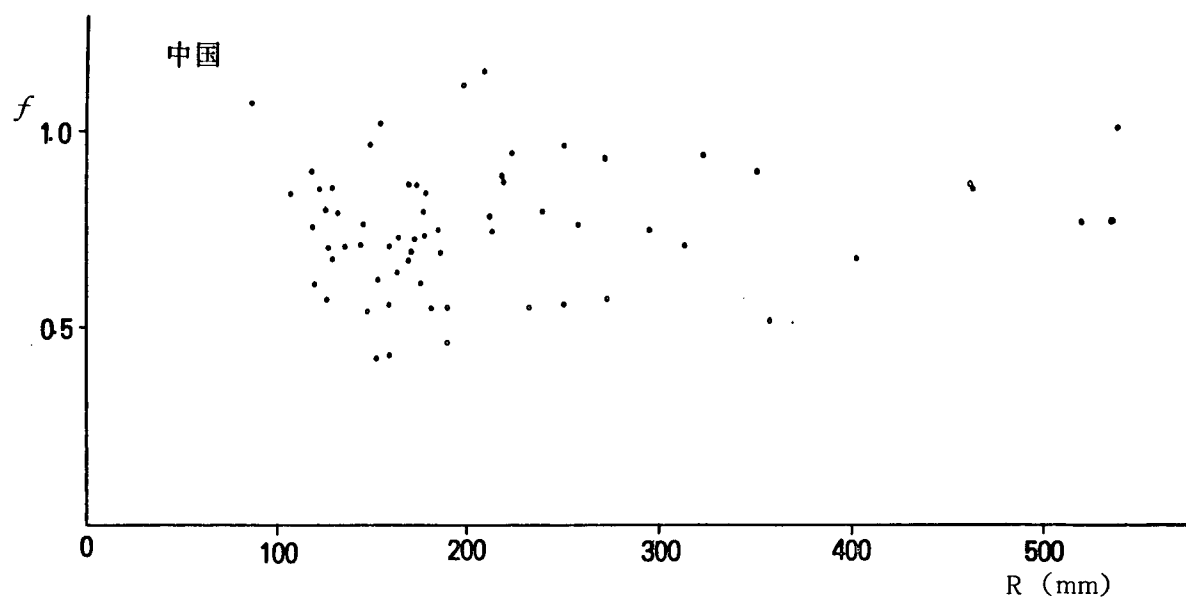
洪水別による



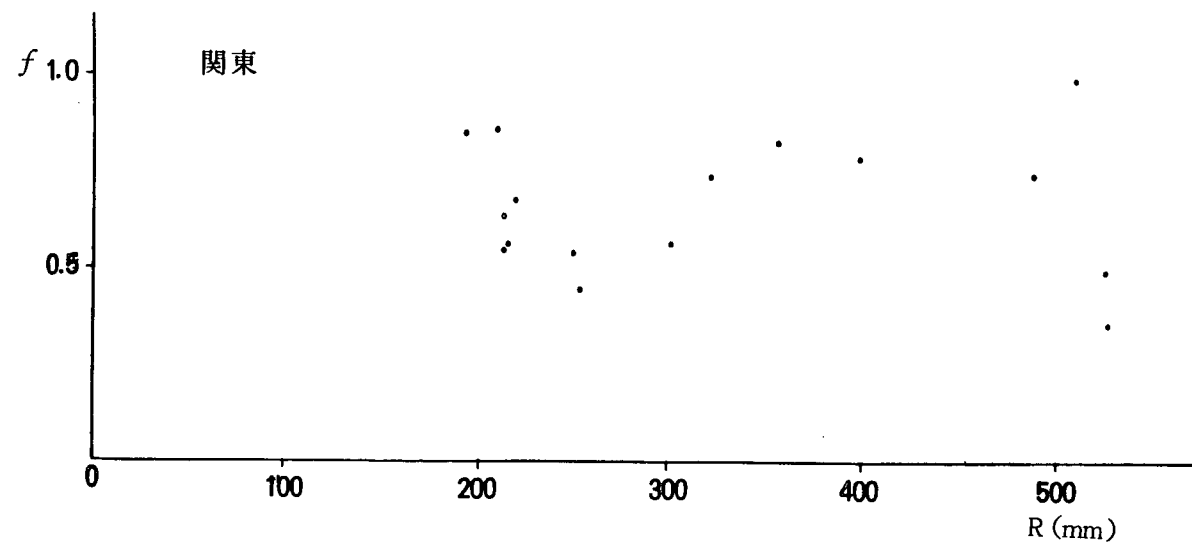
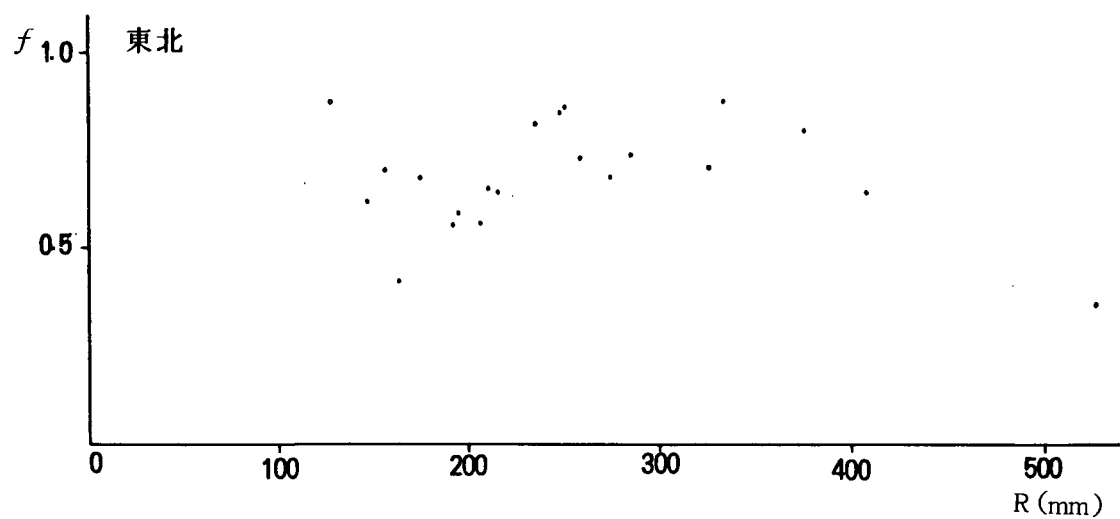
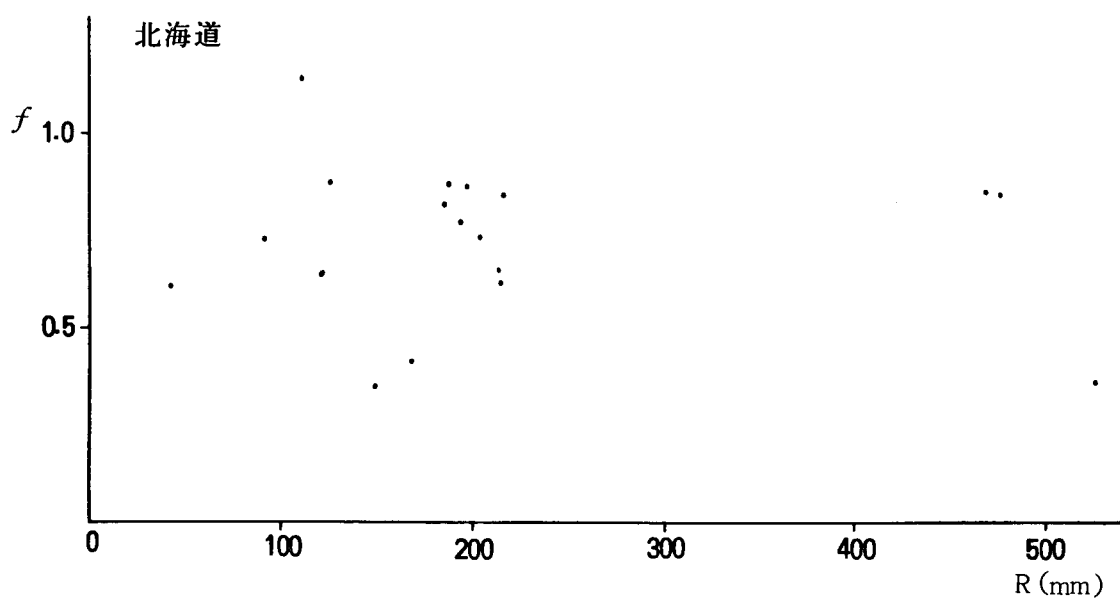
洪水別による



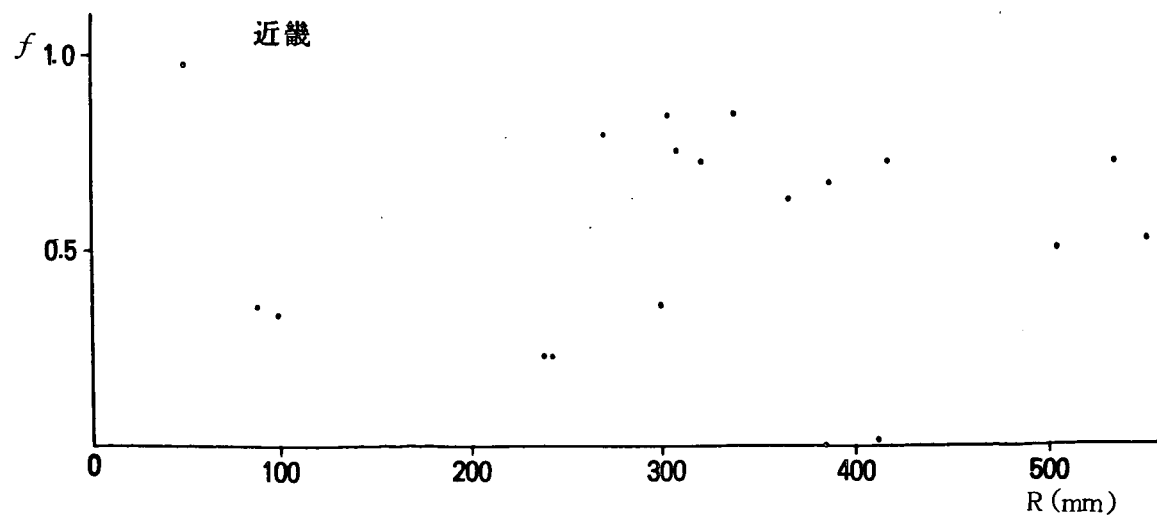
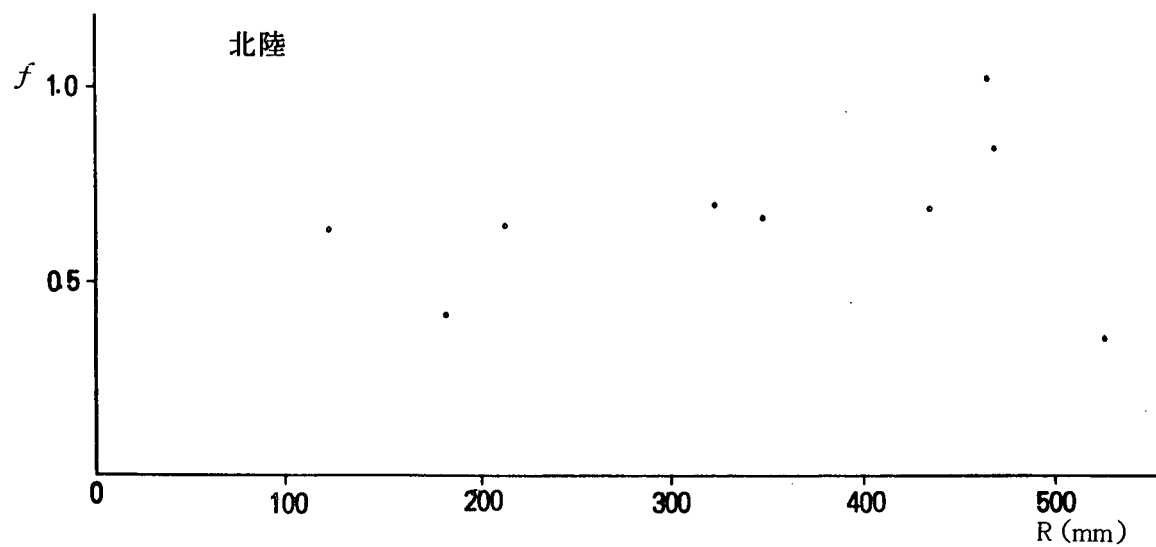
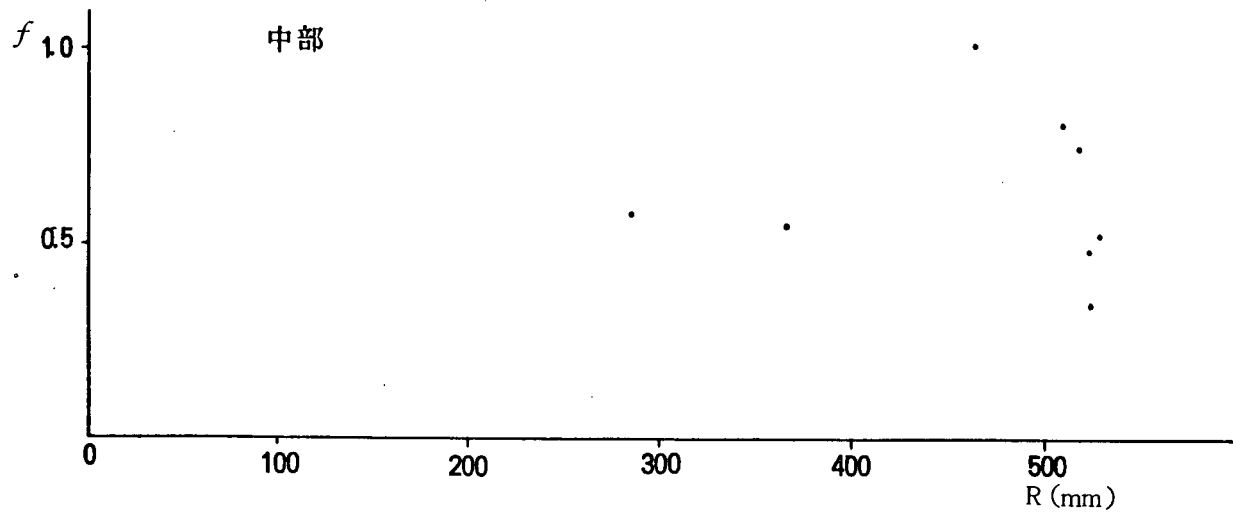
洪水別による



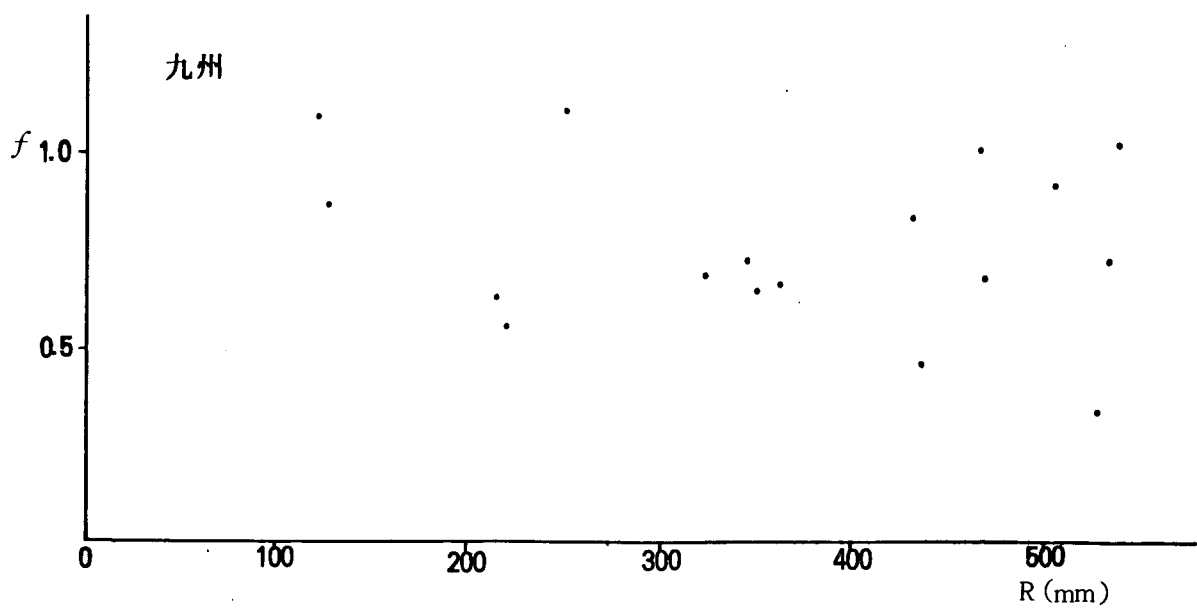
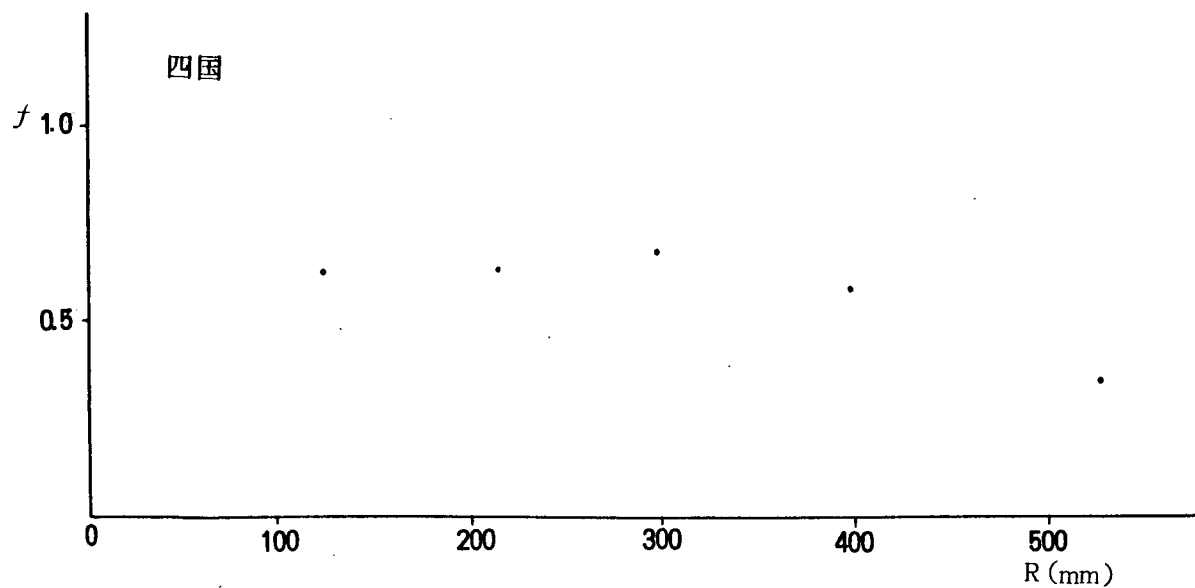
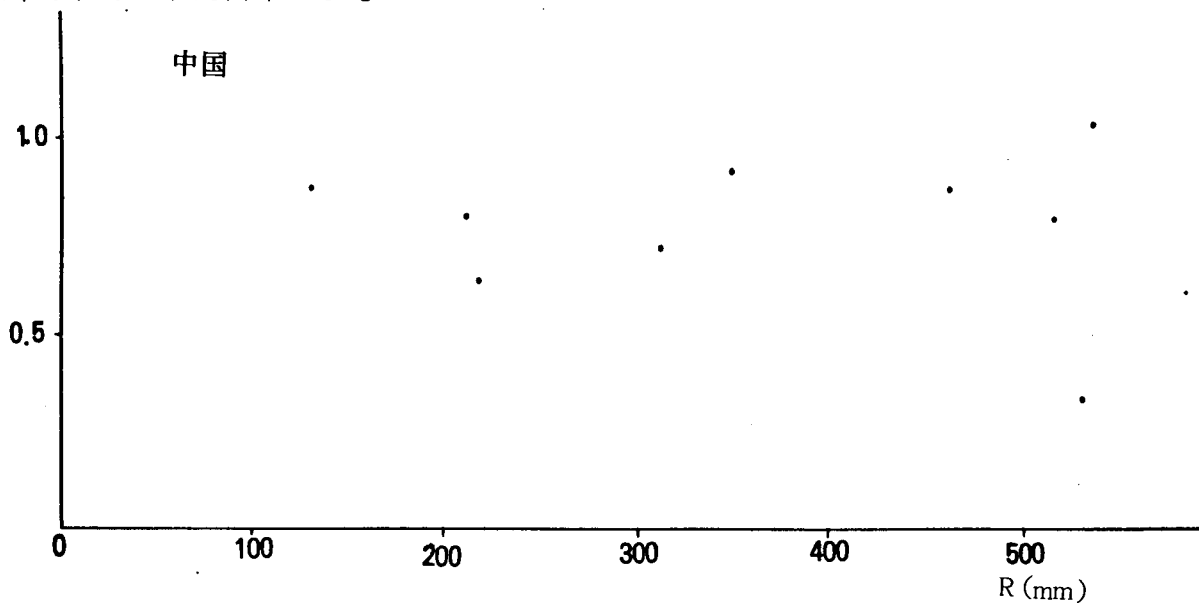
河川別平均洪水流出率による



河川別平均洪水流出率による



河川別平均洪水流出率による



参考資料 3

全国及び地域別洪水流出率の統計的特性

TOUKEI RYUU

全国

KASENSUU=107
SOKUTEI KAISUU=615

	HEIKIN	HYOUJUN HENSA	HENDOU KEISUU	
RYUUIKI MENSEKI	1629.688	1732.055	1.063	----(KINTOU KEISAN)
4KI KAZANGAN %	24.920	26.539	1.065	----(KINTOU KEISAN)
4KISOU IGAI %	68.403	28.151	0.412	----(KINTOU KEISAN)
KANTOU ROOMU %	3.002	9.820	3.271	----(KINTOU KEISAN)
SANCHI MENSEKI %	82.432	14.226	0.173	----(KINTOU KEISAN)
KADOU CHOU	87.056	62.788	0.721	----(KINTOU KEISAN)
KOUBAI	0.019	0.037	1.999	----(KINTOU KEISAN)
SIGAICHIMENSEKI %	3.578	7.959	2.224	----(KINTOU KEISAN)
KAKOU GAN %	3.676	10.406	2.831	----(KINTOU KEISAN)

RYUUIKI MENSEKI	1447.013	1576.560	1.090
URYOU	226.322	136.707	0.604
4KI KAZANGAN %	27.274	28.627	1.050
4KISOU IGAI %	68.241	29.077	0.426
KANTOU ROOMU %	1.917	8.025	4.187
SANCHI MENSEKI %	83.914	12.589	0.150
KADOU CHOU	82.432	60.778	0.737
KOUBAI	0.023	0.045	1.966
SIGAICHIMENSEKI %	3.252	5.700	1.753
KAKOU GAN %	2.567	7.397	2.882
RYUUSYUTSU RITSU	0.622	0.199	0.320

SOUKAN KEISUU

	RYUUIKI MENSEKI	URYOU	4KI KAZA NGAN %	4KISOU IGAI %	KANTOU ROOMU %	SANCHI MENSEKI %	KADOU CHOU	KOUBAI	SIGAICHI MENSEKI %	KAKOU GAN %	RYUUSYUT SU RITSU
RYUUIKI MENSEKI	1.000	-0.145	-0.034	-0.081	0.275	-0.100	0.492	-0.175	-0.067	0.153	-0.103
URYOU	-0.145	1.000	0.257	-0.210	-0.146	0.187	-0.032	0.086	0.048	-0.007	0.199
4KI KAZANGAN %	-0.034	0.257	1.000	-0.924	-0.191	-0.143	-0.012	0.409	0.075	-0.031	-0.133
4KISOU IGAI %	-0.081	-0.210	-0.924	1.000	-0.104	0.217	-0.004	-0.362	-0.104	-0.242	0.147
KANTOU ROOMU %	0.275	-0.146	-0.191	-0.104	1.000	-0.222	0.079	-0.035	-0.083	0.065	-0.090
SANCHI MENSEKI %	-0.100	0.187	-0.143	0.217	-0.222	1.000	-0.095	0.077	-0.424	-0.057	-0.111
KADOU CHOU	0.492	-0.032	-0.012	-0.004	0.079	-0.095	1.000	-0.161	0.036	-0.023	-0.002
KOUBAI	-0.175	0.086	0.409	-0.362	-0.035	0.077	-0.161	1.000	-0.184	-0.121	-0.038
SIGAICHIMENSEKI %	-0.067	0.048	0.075	-0.104	-0.083	-0.424	0.036	-0.184	1.000	0.205	0.028
KAKOU GAN %	0.153	-0.007	-0.031	-0.242	0.065	-0.057	-0.023	-0.121	0.205	1.000	0.032
RYUUSYUTSU RITSU	-0.104	0.199	-0.133	0.147	-0.090	-0.111	-0.002	-0.038	0.028	0.032	1.000

TOUKEI RYOU		北海道		KASENSUU=19		SOKUTEI KAISUU=92						
		HEIKIN	HYOUJUN HEISA	HENDOU KEISUU								
RYUJIKI MENSEKI	2579.015	2066.798	0.801	-----K(INTOU KEISAN)								
4KI KAZANGAN %	22.532	22.292	0.989	-----K(INTOU KEISAN)								
4KISOU IGAI %	60.710	14.258	0.235	-----K(INTOU KEISAN)								
KANTOU ROOMU %	14.942	18.505	1.239	-----K(INTOU KEISAN)								
SANCHI MENSEKI %	78.965	11.577	0.147	-----K(INTOU KEISAN)								
KADOU CHOU	112.347	66.249	0.590	-----K(INTOU KEISAN)								
KOUBAI	0.013	0.011	0.836	-----K(INTOU KEISAN)								
SIGAICHI MENSEKI %	0.298	0.341	1.182	-----K(INTOU KEISAN)								
KAKOU GAN %	1.816	2.937	1.562	-----K(INTOU KEISAN)								
RYUJIKI MENSEKI	2506.392	2029.630	0.810									
URYOU	130.963	53.406	0.408									
4KI KAZANGAN %	24.260	22.729	0.937									
4KISOU IGAI %	59.014	13.635	0.231									
KANTOU ROOMU %	14.930	18.886	1.274									
SANCHI MENSEKI %	78.590	11.306	0.144									
KADOU CHOU	108.799	63.336	0.582									
KOUBAI	0.012	0.010	0.817									
SIGAICHI MENSEKI %	0.278	0.316	1.138									
KAKOU GAN %	1.896	2.916	1.538									
RYUUSYUTSU RITSU	0.607	0.159	0.262									
SOUKAN KEISUU		RYUJIKI MENSEKI	URYOU	4KI KAZANGAN %	4KISOU IGAI %	KANTOU ROOMU %	SANCHI MENSEKI %	KADOU CHOU	KOUBAI	SIGAICHI MENSEKI %	KAKOU GAN %	RYUUSYUTSU RITSU
RYUJIKI MENSEKI	1.000	0.026	-0.039	-0.413	0.341	-0.414	0.721	-0.306	0.526	0.026	-0.151	
URYOU	0.026	1.000	-0.006	-0.087	0.034	-0.202	0.058	0.150	0.062	0.235	0.155	
4KI KAZANGAN %	-0.039	-0.006	1.000	-0.406	-0.805	0.029	0.263	-0.675	-0.415	-0.683	0.393	
4KISOU IGAI %	-0.413	-0.087	-0.406	1.000	-0.210	0.621	-0.306	0.433	-0.256	-0.154	-0.070	
KANTOU ROOMU %	0.341	0.034	-0.805	-0.210	1.000	-0.410	-0.071	0.415	0.619	0.779	-0.368	
SANCHI MENSEKI %	-0.414	-0.202	0.029	0.621	-0.410	1.000	-0.229	0.211	-0.688	-0.469	0.121	
KADOU CHOU	0.721	0.058	0.263	-0.306	-0.071	-0.229	1.000	-0.478	0.093	-0.157	-0.102	
KOUBAI	-0.306	0.150	-0.675	0.433	0.415	0.211	-0.478	1.000	-0.017	0.556	-0.214	
SIGAICHI MENSEKI %	0.526	0.062	-0.415	-0.256	0.619	-0.688	0.093	-0.017	1.000	0.422	-0.251	
KAKOU GAN %	0.026	0.235	-0.683	-0.154	0.779	-0.469	-0.157	0.556	0.422	1.000	-0.348	
RYUUSYUTSU RITSU	-0.151	0.155	0.393	-0.070	-0.368	0.121	-0.102	-0.214	-0.261	-0.348	1.000	
TOUKEI RYOU		東北		KASENSUU=15		SOKUTEI KAISUU=91						
		HEIKIN	HYOUJUN HEISA	HENDOU KEISUU								
RYUJIKI MENSEKI	2061.966	1914.665	0.929	-----K(INTOU KEISAN)								
4KI KAZANGAN %	15.747	17.976	1.142	-----K(INTOU KEISAN)								
4KISOU IGAI %	83.680	18.129	0.217	-----K(INTOU KEISAN)								
KANTOU ROOMU %	0.000	0.000	0.000	-----K(INTOU KEISAN)								
SANCHI MENSEKI %	80.660	13.008	0.161	-----K(INTOU KEISAN)								
KADOU CHOU	132.033	94.428	0.715	-----K(INTOU KEISAN)								
KOUBAI	0.017	0.026	1.524	-----K(INTOU KEISAN)								
SIGAICHI MENSEKI %	1.807	2.476	1.370	-----K(INTOU KEISAN)								
KAKOU GAN %	0.573	1.849	3.225	-----K(INTOU KEISAN)								
RYUJIKI MENSEKI	1746.007	1686.054	0.966									
URYOU	170.049	61.907	0.364									
4KI KAZANGAN %	19.243	22.334	1.161									
4KISOU IGAI %	80.284	22.363	0.279									
KANTOU ROOMU %	0.000	0.000	0.000									
SANCHI MENSEKI %	77.645	15.340	0.198									
KADOU CHOU	137.850	105.094	0.762									
KOUBAI	0.023	0.034	1.462									
SIGAICHI MENSEKI %	1.928	2.484	1.289									
KAKOU GAN %	0.473	1.693	3.582									
RYUUSYUTSU RITSU	0.676	0.189	0.280									
SOUKAN KEISUU		RYUJIKI MENSEKI	URYOU	4KI KAZANGAN %	4KISOU IGAI %	KANTOU ROOMU %	SANCHI MENSEKI %	KADOU CHOU	KOUBAI	SIGAICHI MENSEKI %	KAKOU GAN %	RYUUSYUTSU RITSU
RYUJIKI MENSEKI	1.000	-0.280	-0.318	0.335	-0.001	0.067	-0.063	-0.280	-0.300	-0.234	-0.456	
URYOU	-0.280	1.000	-0.088	0.081	0.019	0.047	0.162	-0.095	0.229	0.090	0.310	
4KI KAZANGAN %	-0.318	-0.088	1.000	-0.997	0.019	-0.749	-0.186	0.810	-0.170	-0.021	0.143	
4KISOU IGAI %	0.335	0.081	-0.997	1.000	-0.013	0.732	0.209	-0.798	0.121	-0.055	-0.135	
KANTOU ROOMU %	-0.001	0.019	0.019	-0.013	1.000	-0.079	-0.159	-0.083	-0.206	-0.074	-0.011	
SANCHI MENSEKI %	0.067	0.047	-0.749	0.732	-0.079	1.000	0.144	-0.626	0.069	0.211	-0.086	
KADOU CHOU	-0.063	0.162	-0.186	0.209	-0.159	0.144	1.000	-0.278	0.325	-0.299	-0.054	
KOUBAI	-0.280	-0.095	0.810	-0.798	-0.083	-0.626	-0.278	1.000	-0.377	-0.150	0.349	
SIGAICHI MENSEKI %	-0.300	0.228	-0.170	0.121	-0.206	0.069	0.325	-0.377	1.000	0.647	-0.022	
KAKOU GAN %	-0.234	0.090	-0.021	-0.055	-0.074	0.211	-0.299	-0.150	0.647	1.000	-0.109	
RYUUSYUTSU RITSU	-0.456	0.310	0.143	-0.135	-0.011	-0.086	-0.054	0.349	-0.022	-0.109	1.000	

TOUKEI RYUU

関東

KASENSUU=11
SAKUTEI KAISUU=50

	HEIKIN	HYOUJUN HENSA	HENDOU KEISUU		
RYUUKI MENSEKI	1691.508	1407.367	0.832	----	(KINTOU KEISAN)
4KI KAZANGAN %	32.282	26.713	0.828	----	(KINTOU KEISAN)
4KISOU IGAI %	51.482	30.416	0.591	----	(KINTOU KEISAN)
KANTOU ROOMU %	3.146	6.162	1.959	----	(KINTOU KEISAN)
SANCHI MENSEKI %	68.545	24.760	0.361	----	(KINTOU KEISAN)
KADOU CHOU	80.600	32.525	0.404	----	(KINTOU KEISAN)
KOUBAI	0.007	0.007	0.923	----	(KINTOU KEISAN)
SIGAICHIMENSEKI %	11.046	17.913	1.622	----	(KINTOU KEISAN)
KAKOU GAN %	13.091	21.991	1.680	----	(KINTOU KEISAN)
RYUUKI MENSEKI	1923.336	1552.468	0.807		
URYOU	205.263	72.065	0.351		
4KI KAZANGAN %	29.768	19.631	0.660		
4KISOU IGAI %	59.894	22.122	0.369		
KANTOU ROOMU %	3.628	5.877	1.620		
SANCHI MENSEKI %	73.112	21.276	0.291		
KADOU CHOU	89.738	32.365	0.361		
KOUBAI	0.010	0.007	0.692		
SIGAICHIMENSEKI %	5.404	9.374	1.725		
KAKOU GAN %	6.710	13.298	1.982		
RYUUSYUTSU RITSU	0.616	0.173	0.281		

SOUKAN KEISUU

	RYUUKI MENSEKI	URYOU	4KI KAZA NGAN %	4KISOU IGAI %	KANTOU ROOMU %	SANCHI MENSEKI %	KADOU CHOU	KOUBAI	SIGAICHI MENSEKI %	KAKOU GAN %	RYUUSYUT SU RITSU
RYUUKI MENSEKI	1.000	-0.283	-0.019	-0.000	0.145	0.345	0.626	0.202	-0.205	-0.035	-0.619
URYOU	-0.283	1.000	0.163	-0.164	-0.014	0.174	0.007	0.156	-0.007	0.040	0.316
4KI KAZANGAN %	-0.019	0.163	1.000	-0.814	-0.052	-0.534	0.153	0.068	0.306	-0.100	0.076
4KISOU IGAI %	-0.000	-0.164	-0.814	1.000	-0.053	0.520	0.142	0.167	-0.659	-0.439	0.053
KANTOU ROOMU %	0.145	-0.014	-0.052	-0.053	1.000	-0.183	0.110	-0.369	0.095	-0.278	0.156
SANCHI MENSEKI %	0.345	0.174	-0.534	0.520	-0.183	1.000	0.245	0.340	-0.495	0.005	-0.270
KADOU CHOU	0.626	0.007	0.153	0.142	0.110	0.245	1.000	0.613	-0.325	-0.510	-0.158
KOUBAI	0.202	0.156	0.068	0.167	-0.369	0.340	0.613	1.000	-0.382	-0.216	-0.143
SIGAICHIMENSEKI %	-0.205	-0.007	0.306	-0.659	0.095	-0.495	-0.325	-0.382	1.000	0.603	0.068
KAKOU GAN %	-0.035	0.040	-0.100	-0.439	-0.278	0.005	-0.510	-0.216	0.603	1.000	-0.269
RYUUSYUTSU RITSU	-0.619	0.316	0.076	0.053	0.156	-0.270	-0.158	-0.143	0.068	-0.269	1.000

TOUKEI RYUU

中部

KASENSUU=14
SAKUTEI KAISUU=116

	HEIKIN	HYOUJUN HENSA	HENDOU KEISUU		
RYUUKI MENSEKI	1432.792	1634.717	1.140	----	(KINTOU KEISAN)
4KI KAZANGAN %	18.914	23.604	1.248	----	(KINTOU KEISAN)
4KISOU IGAI %	75.464	29.174	0.387	----	(KINTOU KEISAN)
KANTOU ROOMU %	0.153	0.695	3.606	----	(KINTOU KEISAN)
SANCHI MENSEKI %	84.629	14.363	0.170	----	(KINTOU KEISAN)
KADOU CHOU	79.221	50.444	0.637	----	(KINTOU KEISAN)
KOUBAI	0.011	0.011	1.004	----	(KINTOU KEISAN)
SIGAICHIMENSEKI %	4.957	7.760	1.565	----	(KINTOU KEISAN)
KAKOU GAN %	5.429	9.325	1.718	----	(KINTOU KEISAN)
RYUUKI MENSEKI	1380.558	1622.298	1.175		
URYOU	271.750	123.249	0.454		
4KI KAZANGAN %	22.103	24.718	1.118		
4KISOU IGAI %	72.795	28.893	0.297		
KANTOU ROOMU %	0.140	0.598	4.282		
SANCHI MENSEKI %	84.234	13.002	0.153		
KADOU CHOU	75.313	49.542	0.658		
KOUBAI	0.011	0.011	0.949		
SIGAICHIMENSEKI %	5.153	7.070	1.372		
KAKOU GAN %	4.962	8.759	1.765		
RYUUSYUTSU RITSU	0.690	0.196	0.284		

SOUKAN KEISUU

	RYUUKI MENSEKI	URYOU	4KI KAZA NGAN %	4KISOU IGAI %	KANTOU ROOMU %	SANCHI MENSEKI %	KADOU CHOU	KOUBAI	SIGAICHI MENSEKI %	KAKOU GAN %	RYUUSYUT SU RITSU
RYUUKI MENSEKI	1.000	0.129	0.130	-0.297	0.335	0.048	0.757	-0.379	-0.038	0.590	0.025
URYOU	0.129	1.000	0.023	-0.016	-0.056	0.007	0.199	-0.049	0.095	-0.009	0.089
4KI KAZANGAN %	0.130	0.023	1.000	-0.954	0.026	-0.339	0.133	0.344	0.625	0.322	-0.281
4KISOU IGAI %	-0.297	-0.016	-0.954	1.000	-0.238	0.368	-0.297	-0.208	-0.637	-0.592	0.218
KANTOU ROOMU %	0.335	-0.056	0.026	-0.238	1.000	0.147	0.331	-0.154	-0.104	0.644	-0.287
SANCHI MENSEKI %	0.048	0.007	-0.339	0.368	0.147	1.000	-0.048	0.333	-0.747	-0.267	-0.237
KADOU CHOU	0.757	0.199	0.133	-0.297	0.331	-0.048	1.000	-0.521	0.125	0.582	-0.164
KOUBAI	-0.379	-0.049	0.344	-0.208	-0.154	0.333	-0.521	1.000	-0.066	-0.273	-0.354
SIGAICHIMENSEKI %	-0.038	0.085	0.625	-0.637	-0.104	-0.747	0.125	-0.066	1.000	0.344	0.009
KAKOU GAN %	0.590	-0.009	0.322	-0.592	0.644	-0.267	0.582	-0.273	0.344	1.000	-0.235
RYUUSYUTSU RITSU	0.025	0.089	-0.281	0.218	-0.287	-0.237	-0.164	-0.354	0.009	-0.235	1.000

TOUKEI PYOU		北2	KASENSUU= E SOKUTEI KAISUU=55									
		HEIKIN	HYOUJUN HENSA		HENDOU KEISUU							
RYUUIKI MENSEKI		2719.549	1850.577	0.681	----	(KINTOU	KEISAN)					
4KI KAZANGAN %		11.450	7.953	0.695	----	(KINTOU	KEISAN)					
4KISOU IGAI %		88.550	7.953	0.090	----	(KINTOU	KEISAN)					
KANTOU ROOMU %		0.000	0.000		----	(KINTOU	KEISAN)					
SANCHI MENSEKI %		92.283	4.502	0.049	----	(KINTOU	KEISAN)					
KADOU CHOU		115.800	34.292	0.296	----	(KINTOU	KEISAN)					
KOUBAI		0.017	0.010	0.587	----	(KINTOU	KEISAN)					
SIGAIICHIMENSEKI %		1.117	2.497	2.236	----	(KINTOU	KEISAN)					
KAKOU GAN %		0.000	0.000		----	(KINTOU	KEISAN)					
RYUUIKI MENSEKI		2867.473	1756.459	0.613								
URYOU		150.515	80.878	0.537								
4KI KAZANGAN %		12.536	7.859	0.627								
4KISOU IGAI %		87.464	7.859	0.090								
KANTOU ROOMU %		0.000	0.000									
SANCHI MENSEKI %		92.045	4.349	0.047								
KADOU CHOU		119.422	31.186	0.261								
KOUBAI		0.016	0.010	0.601								
SIGAIICHIMENSEKI %		0.609	1.926	3.162								
KAKOU GAN %		0.000	0.000									
RYUUSYUTSU RITSU		0.514	0.146	0.284								
SOUKAN KEISUU												
	RYUUIKI MENSEKI	URYOU	4KI KAZA NGAN %	4KISOU IGAI %	KANTOU ROOMU %	SANCHI MENSEKI %	KADOU CHOU	KOUBAI	SIGAIICHI MENSEKI %	KAKOU GAN %	RYUUSYUT SU RITSU	
RYUUIKI MENSEKI	1.000	-0.401	0.274	-0.274	-0.024	-0.642	0.864	-0.562	-0.309	-0.024	-0.432	
URYOU	-0.401	1.000	-0.386	0.386	-0.127	0.554	-0.476	0.713	-0.179	-0.127	0.549	
4KI KAZANGAN %	0.274	-0.386	1.000	-1.000	-0.480	0.042	0.333	-0.603	-0.203	-0.480	-0.235	
4KISOU IGAI %	-0.274	0.386	-1.000	1.000	0.480	-0.042	-0.333	0.603	0.203	0.480	0.235	
KANTOU ROOMU %	-0.024	-0.127	-0.480	0.480	1.000	-0.513	0.344	-0.062	-0.140	1.000	-0.385	
SANCHI MENSEKI %	-0.642	0.554	0.042	-0.042	-0.513	1.000	-0.689	0.744	-0.025	-0.513	0.514	
KADOU CHOU	0.864	-0.476	0.333	-0.333	0.344	-0.689	1.000	-0.624	-0.471	0.344	-0.630	
KOUBAI	-0.562	0.713	-0.603	0.603	-0.062	0.744	-0.624	1.000	-0.071	-0.062	0.513	
SIGAIICHIMENSEKI %	-0.309	-0.179	-0.203	0.203	-0.140	-0.025	-0.471	-0.071	1.000	-0.140	0.126	
KAKOU GAN %	-0.024	-0.127	-0.480	0.480	1.000	-0.513	0.344	-0.062	-0.140	1.000	-0.385	
RYUUSYUTSU RITSU	-0.432	0.549	-0.235	0.235	-0.385	0.514	-0.630	0.513	0.126	-0.385	1.000	

TOUKEI PYOU		北 2		KASENSUU= 12 SOKUTEI KAISUU=129									
		HEIKIN	HYOUJUN HENSA	HENDOU KEISUU									
RYUUIKI MENSEKI		1342.384	1777.570	1.324	----	(KINTOU	KEISAN)						
4KI KAZANGAN %		22.054	14.842	0.673	----	(KINTOU	KEISAN)						
4KISOU IGAI %		73.946	13.160	0.259	----	(KINTOU	KEISAN)						
KANTOU ROOMU %		0.000	0.000		----	(KINTOU	KEISAN)						
SANCHI MENSEKI %		83.069	10.025	0.121	----	(KINTOU	KEISAN)						
KADOU CHOU		52.454	31.043	0.592	----	(KINTOU	KEISAN)						
KOUBAI		0.013	0.023	1.768	----	(KINTOU	KEISAN)						
SIGAIICHIMENSEKI %		4.692	4.905	1.045	----	(KINTOU	KEISAN)						
KAKOU GAN %		4.000	9.535	2.384	----	(KINTOU	KEISAN)						
RYUUIKI MENSEKI		1130.967	1554.033	1.374									
URYOU		221.439	99.507	0.449									
4KI KAZANGAN %		18.167	16.939	0.932									
4KISOU IGAI %		79.012	20.290	0.258									
KANTOU ROOMU %		0.000	0.000										
SANCHI MENSEKI %		85.212	12.072	0.142									
KADOU CHOU		52.545	29.503	0.562									
KOUBAI		0.014	0.020	1.390									
SIGAIICHIMENSEKI %		4.124	5.216	1.265									
KAKOU GAN %		2.822	8.214	2.911									
RYUUSYUTSU RITSU		0.605	0.198	0.327									
SOUKAN KEISUU													
	RYUUIKI MENSEKI	URYOU	4KI KAZA NGAN %	4KISOU IGAI %	KANTOU ROOMU %	SANCHI MENSEKI %	KADOU CHOU	KOUBAI	SIGAIICHI MENSEKI %	KAKOU GAN %	RYUUSYUT SU RITSU		
RYUUIKI MENSEKI	1.000	0.004	0.367	-0.492	-0.364	-0.264	0.217	-0.325	0.202	0.464	0.274		
URYOU	0.004	1.000	-0.224	0.174	-0.097	0.175	0.151	0.035	-0.297	0.029	0.335		
4KI KAZANGAN %	0.367	-0.224	1.000	-0.920	-0.654	-0.848	0.147	-0.468	0.800	0.221	0.178		
4KISOU IGAI %	-0.492	0.174	-0.920	1.000	0.628	0.649	-0.066	0.483	-0.657	-0.586	-0.197		
KANTOU ROOMU %	-0.364	-0.097	-0.654	0.628	1.000	0.697	-0.384	0.184	-0.482	-0.210	-0.442		
SANCHI MENSEKI %	-0.264	0.175	-0.848	0.649	0.697	1.000	-0.531	0.478	-0.753	0.137	-0.218		
KADOU CHOU	0.217	0.151	0.147	-0.066	-0.384	-0.531	1.000	-0.435	-0.005	-0.139	0.219		
KOUBAI	-0.325	0.035	-0.468	0.483	0.184	0.478	-0.435	1.000	-0.344	-0.234	-0.132		
SIGAIICHIMENSEKI %	0.202	-0.297	0.800	-0.657	-0.482	-0.753	-0.005	-0.344	1.000	-0.018	0.104		
KAKOU GAN %	0.464	0.029	0.221	-0.586	-0.210	0.137	-0.139	-0.234	-0.018	1.000	0.122		
RYUUSYUTSU RITSU	0.274	0.335	0.178	-0.197	-0.442	-0.218	0.219	-0.132	0.104	0.122	1.000		

TOUKEI PYOU

中国

KASEISUU= 6
SOKUTEI KAISUU=49

	HEIKIN	HYOUJUN HENSA	HENDOU KEISUU	
RYUUKI MENSEKI	1042.916	623.582	0.597	-----KINTOU KEISAN
4KI KAZANGAN %	10.233	12.012	1.174	-----KINTOU KEISAN
4KISOU IGAI %	78.167	26.662	0.341	-----KINTOU KEISAN
KANTOU ROOMU %	0.000	0.000		-----KINTOU KEISAN
SANCHI MENSEKI %	88.617	2.307	0.026	-----KINTOU KEISAN
KADOU CHOU	79.900	27.768	0.348	-----KINTOU KEISAN
KOUBAI	0.008	0.004	0.536	-----KINTOU KEISAN
SIGAICHIMENSEKI %	2.450	2.845	1.161	-----KINTOU KEISAN
KAKOU GAN %	11.600	16.605	1.432	-----KINTOU KEISAN
RYUUKI MENSEKI	1067.642	625.294	0.586	
URYOU	213.606	106.280	0.498	
4KI KAZANGAN %	6.953	10.724	1.542	
4KISOU IGAI %	81.863	21.926	0.268	
KANTOU ROOMU %	0.000	0.000		
SANCHI MENSEKI %	88.659	2.155	0.024	
KADOU CHOU	78.131	28.447	0.364	
KOUBAI	0.007	0.004	0.532	
SIGAICHIMENSEKI %	1.365	1.643	1.204	
KAKOU GAN %	11.184	13.867	1.240	
RYUUSYUTSU RITSU	0.773	0.169	0.218	

SOUKAN KEISUU

	RYUUKI MENSEKI	URYOU	4KI KAZA NGAN %	4KISOU IGAI %	KANTOU ROOMU %	SANCHI MENSEKI %	KADOU CHOU	KOUBAI	SIGAICHI MENSEKI %	KAKOU GAN %	RYUUSYUT SU RITSU
RYUUKI MENSEKI	1.000	0.056	0.146	0.174	-0.127	-0.101	0.757	-0.218	-0.327	-0.388	-0.086
URYOU	0.056	1.000	-0.143	0.206	0.131	0.080	0.033	-0.087	-0.039	-0.215	0.215
4KI KAZANGAN %	0.146	-0.143	1.000	-0.858	-0.328	-0.717	0.518	-0.122	0.323	0.583	0.067
4KISOU IGAI %	0.174	0.206	-0.858	1.000	0.419	0.484	-0.063	-0.140	-0.318	-0.918	-0.034
KANTOU ROOMU %	-0.127	0.131	-0.328	0.419	1.000	0.313	-0.052	-0.807	-0.174	-0.408	0.051
SANCHI MENSEKI %	-0.101	0.080	-0.717	0.484	0.313	1.000	-0.564	0.218	0.142	-0.211	-0.229
KADOU CHOU	0.757	0.033	0.518	-0.063	-0.052	-0.664	1.000	-0.486	-0.259	-0.302	0.093
KOUBAI	-0.218	-0.087	-0.122	-0.140	-0.807	0.218	-0.486	1.000	0.377	0.315	-0.138
SIGAICHIMENSEKI %	-0.327	-0.039	0.323	-0.318	-0.174	0.142	-0.259	0.377	1.000	0.253	-0.131
KAKOU GAN %	-0.388	-0.215	0.583	-0.918	-0.408	-0.211	-0.302	0.315	0.253	1.000	0.003
RYUUSYUTSU RITSU	-0.086	0.215	0.067	-0.034	0.051	-0.229	0.093	-0.138	-0.131	0.003	1.000

TOUKEI PYOU

四国

KASEISUU= 7
SOKUTEI KAISUU=82

	HEIKIN	HYOUJUN HENSA	HENDOU KEISUU	
RYUUKI MENSEKI	1009.257	887.111	0.879	-----KINTOU KEISAN
4KI KAZANGAN %	33.114	40.349	1.219	-----KINTOU KEISAN
4KISOU IGAI %	66.886	40.349	0.603	-----KINTOU KEISAN
KANTOU ROOMU %	0.000	0.000		-----KINTOU KEISAN
SANCHI MENSEKI %	87.857	10.668	0.121	-----KINTOU KEISAN
KADOU CHOU	87.086	59.074	0.649	-----KINTOU KEISAN
KOUBAI	0.013	0.010	0.794	-----KINTOU KEISAN
SIGAICHIMENSEKI %	5.071	7.907	1.559	-----KINTOU KEISAN
KAKOU GAN %	0.000	0.000		-----KINTOU KEISAN

RYUUKI MENSEKI	933.700	833.063	0.892
URYOU	315.327	239.575	0.760
4KI KAZANGAN %	34.510	38.109	1.104
4KISOU IGAI %	65.490	38.109	0.582
KANTOU ROOMU %	0.000	0.000	
SANCHI MENSEKI %	87.036	9.677	0.111
KADOU CHOU	81.303	54.507	0.670
KOUBAI	0.010	0.007	0.753
SIGAICHIMENSEKI %	5.548	6.549	1.181
KAKOU GAN %	0.000	0.000	
RYUUSYUTSU RITSU	0.607	0.221	0.364

SOUKAN KEISUU

	RYUUKI MENSEKI	URYOU	4KI KAZA NGAN %	4KISOU IGAI %	KANTOU ROOMU %	SANCHI MENSEKI %	KADOU CHOU	KOUBAI	SIGAICHI MENSEKI %	KAKOU GAN %	RYUUSYUT SU RITSU
RYUUKI MENSEKI	1.000	0.197	0.555	-0.555	0.321	0.394	0.872	-0.153	0.026	0.321	0.007
URYOU	0.197	1.000	0.275	-0.275	0.156	0.451	0.379	0.349	-0.141	0.156	0.434
4KI KAZANGAN %	0.555	0.275	1.000	-1.000	-0.258	0.178	0.530	0.235	-0.302	-0.258	-0.089
4KISOU IGAI %	-0.555	-0.275	-1.000	1.000	0.258	-0.178	-0.530	-0.235	0.302	0.258	0.089
KANTOU ROOMU %	0.321	0.156	-0.258	0.258	1.000	-0.001	0.569	-0.197	0.814	1.000	0.209
SANCHI MENSEKI %	0.394	0.451	0.178	-0.178	-0.001	1.000	0.466	-0.056	-0.439	-0.001	0.295
KADOU CHOU	0.872	0.379	0.530	-0.530	0.569	0.466	1.000	-0.107	0.218	0.569	0.178
KOUBAI	-0.153	0.349	0.235	-0.235	-0.197	-0.056	-0.107	1.000	-0.408	-0.197	0.465
SIGAICHIMENSEKI %	0.026	-0.141	-0.302	0.302	0.814	-0.439	0.218	-0.408	1.000	0.814	-0.163
KAKOU GAN %	0.321	0.156	-0.258	0.258	1.000	-0.001	0.569	-0.197	0.814	1.000	0.209
RYUUSYUTSU RITSU	0.007	0.434	-0.089	0.089	0.209	0.295	0.178	0.465	-0.163	0.209	1.000

九州

KASENSUU= 16
SOKEITEI KAISUU=151

	HEIKIN	HYOJUN HENSA	HENDOU KEISOU		
RYUUKI MEHSEKI	541.810	497.309	0.899	-----	(KINTOU KEISAN)
K1 KAZANNAKI	493.850	33.499	0.721	-----	(KINTOU KEISAN)
4K150 IGAI	43.613	33.262	0.620	-----	(KINTOU KEISAN)
KANTOU ROOMU	0.000	0.000		-----	(KINTOU KEISAN)
SANCHI MEHSEKI %	86.931	7.379	0.085	-----	(KINTOU KEISAN)
KADOU CHOU	44.413	30.555	0.688	-----	(KINTOU KEISAN)
KOUBAI	0.055	0.080	1.454	-----	(KINTOU KEISAN)
SIGAI CHIMEHSEKI %	2.594	5.544	2.138	-----	(KINTOU KEISAN)
KAKOU GAN %	0.538	2.082	3.873	-----	(KINTOU KEISAN)

RYUJIKI MENSEKI	669.321	501.039	0.749
URYUO	278.021	139.410	0.501
4KI KAZANGAI %	52.914	32.869	0.621
4KISOU IGAI %	46.744	32.933	0.709
KAITOU ROOMU %	0.000		
SANCHI MENSEKI %	86.505	6.867	0.079
KABOU CHOU	50.098	31.451	0.628
KOUBAI	0.064	0.086	1.339
SIGAIJICHIMENSEKI %	3.274	6.112	1.867
KAKOU GAN %	0.342	1.680	4.916
RYUUSUTSU RITSU	0.559	0.196	0.351

SOUKAN KEISUU

	RYUJIKI MENSEKI	URYOU	4KI KAZA GAN %	4KISOU IGAI %	KANTOU ROOMU %	SANCHI MENSEKI %	KADOU CHOU	KOUBAI	SIGAICHI MENSEKI %	KAKOU GAN %	RYUUSYUTSU RITSU
RYUJIKI MENSEKI	1.000	0.207	0.244	-0.248	-0.115	-0.075	0.898	-0.013	0.515	0.096	-0.173
URYOU	0.207	1.000	0.439	-0.450	-0.115	0.209	0.119	0.022	-0.081	0.236	0.057
4KI KAZANGAN %	0.244	0.439	1.000	-0.999	-0.002	0.555	0.070	0.470	-0.420	0.013	-0.298
4KISOU IGAI %	-0.248	-0.450	-0.999	1.000	0.004	-0.545	-0.073	-0.462	0.425	-0.064	0.301
KANTOU ROOMU %	-0.115	-0.115	-0.002	0.004	1.000	-0.175	-0.088	-0.095	-0.090	-0.038	-0.263
SANCHI MENSEKI %	-0.075	0.209	0.555	-0.545	-0.175	1.000	-0.227	0.264	-0.611	-0.193	-0.222
KADOU CHOU	0.898	0.119	0.070	-0.073	-0.088	-0.227	1.000	0.076	0.728	0.064	-0.113
KOUBAI	-0.013	0.022	0.470	-0.462	-0.095	0.264	0.076	1.000	-0.323	-0.151	0.048
SIGAICHI MENSEKI %	0.515	-0.081	-0.420	0.425	-0.090	-0.611	0.728	-0.323	1.000	-0.106	0.098
KAKOU GAN %	0.096	0.236	0.013	-0.064	-0.038	-0.193	0.064	-0.151	-0.106	1.000	-0.068
RYUUSYUTSU RITSU	0.173	0.057	-0.298	0.301	-0.263	-0.222	-0.113	0.048	0.098	-0.068	1.000

文献（全国洪水流出率の特性）

全国洪水流出率の特性

吉野文雄* 佐合純造** 利根川 誠***

まえがき

河川の流出機構についての研究は種々の立場から検討が進められており、各種流出モデルや流出成分の分離方法の提案がなされている。しかし、これまで全国規模で実測データによる洪水流出の実態はあまり明確にされていないといえない。このため、今回、各地方建設局の協力を得て主要河川及びダム地点の流量データとその上流域の面積雨量データを収集し、特に洪水流出特性の基本的指標となる洪水流出率のマクロな特性を統計的に整理し、流域特性との関連性を検討した。

1 使用データ

本検討で使用したデータは、まえがきでも述べたように、主要直轄河川の基準点及びダム地点において観測された洪水時の時間雨量及び時間流量である。

観測データは図-1に示す直轄河川を含め、表-1に示すものである。全国合計で107流量観測点（うちダム流域観測点約20含む）、813洪水のデータである。洪水は各観測地点において、規模の大きな洪水について収集したが、その数はかならずしも同一でない。しかし、平均して一観測地点あたり約8洪水となる。また、洪水流出特性と流域特性との関連をしらべるため、観測地点上流域の流域面積、河道長、河川こう配、表層地質、土地利用状況、流域内のダムによる貯水容量、などの流域特性値も同時に収集した。

2 データの特性

洪水流出率について、降雨及び流域諸元との関係を検討する前にそれぞれの統計的特性について整理した。

今回のデータについて、1洪水の総雨量及び各流域諸元の平均値及び標準偏差を表-2に、また、それぞれのヒストグラムを図-2に示す。これらより、流域面積は1000

km²以下の流域が約半数を占めるが、最大8000km²を超えるものもあり、平均1630km²である。また、河道長は平均87km、河道こう配は0.0187である。たとえばデータの特性をチェックするため、従来からいわれている河川地形則の1つ、河道長と流域面積の関係 ($L=CA^{0.5}$ *)に適用すると $C=2$ となり、平均値の議論ではあるが、今回のデータの一般性を示している。さらに、山地面積率、浸透域率はそれぞれ82.4%、31.6%で、特に山地面積率はバラツキ（変動係数0.17）が小さい。

3 洪水流出率の算定方法

洪水流出率は、各河川の洪水流出特性をもっとも端的に表現できる指標の1つである。

すなわち、一般に以下のように定義される。

$$f = \frac{\sum Q_i}{\sum R}$$

ただし f ；洪水流出率、 $\sum Q_i$ ；総直接流出高、 $\sum R$ ；1洪水総雨量

ここで、 Q_i は洪水時の流出量のうち、基底流量 (Q_b)を除いた量で洪水中の雨が直接流出した成分で表面流出成分や中間流出成分（遅い成分を除く）と呼ばれているものがこれに相当する。この推定手法には種々の方法が考えられているが、現在のところ、確定したものはない。ここでは、従来から、もっとも多く用いられている“水平分離法”による基底流量分離法に基づいて Q_i を求めた。水平分離法は図-3に示すように、洪水の立上がり直前の流量（基底流量）を洪水中をととして流量からさし引いた量を Q_i とするものである（なお、細部についてはその方法に定めがないため、洪水ごとに若干手法の相違がある）。

この洪水流出率 (f) は、同程度の降雨でも洪水流量規模は大きいときに大きくなり、1に近づくことになる。また、洪水流出率はさきに示した流域特性によって変化するほか、総雨量や流域初期条件（たとえば前期雨量）によっても、変化するといわれている。

4 全国洪水流出率の特性

以上の定義及びさきの資料によって洪水流出率を求めた。この洪水流出率は、図-4のヒストグラムに示すようにならかなりバラツキ、平均値0.62、標準偏差0.20である。

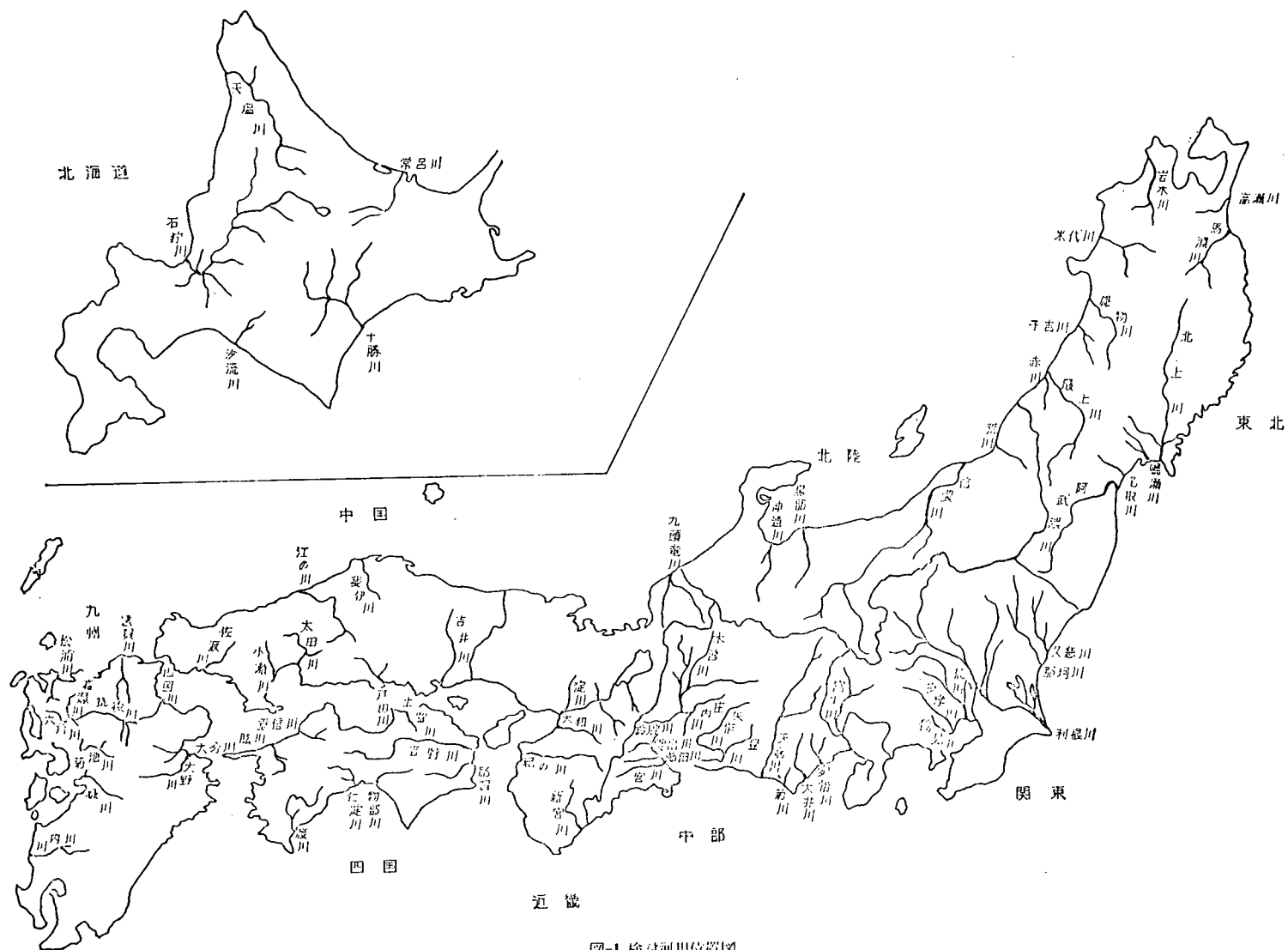
*建設省土木研究所河川部水文研究室長

** " " 水文研究室研究員

*** " " 水文研究室

Fumio Yoshino, Junzo Sago and Makoto Tonegawa: Characteristics of Flood runoff Percentage in Japan

*) 参考文献 3) で日本の河川においては C は 1~3 程度であることが実測及び理論から述べられている。



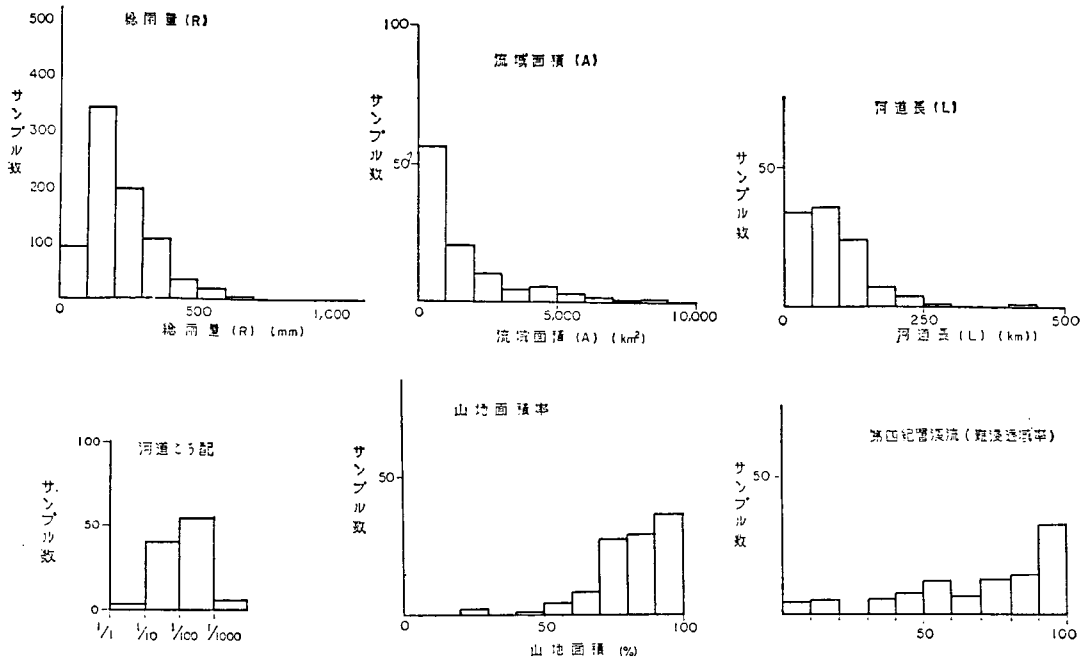


図-2 総降雨量及び流域諸元の特性 (全国データ)

表-2 データの統計諸元

	流出率	総雨量	流域面積	河道長	河道勾配	山地面積率	浸透率
平均値	0.62	226mm (366mm)	1,630km	87km	0.0187	82.4%	31.6%
標準偏差	0.20	137mm	1,732km	62km	0.0373	14.2%	28.2%
変動係数	0.32	0.61	1.06	0.71	1.99	0.17	0.89

(注) () 内は各河川最大雨量のみをとった場合

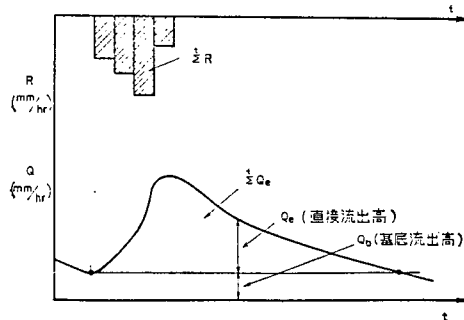


図-3 水平分離法による直接流出高の推定

これは、降雨特性や流域特性などに起因すると考えられる。このため、河川の洪水流出率と1洪水総雨量やそこの流域諸元との相関を調べて、パラッキの特性を検討する。表-3は洪水流出率とそれぞれ諸元との相関係数を求めたものである。降雨量及び流域面積と洪水流出率との相関は他と比較して若干高いほかは、ほとんど有意な結果は得られていない。特に、土地利用や浸透率との明確な相関が認められないのは、流域中の土地利用や表層

地質が混在し、かつ様々な組み合わせをしていることにも原因がある。また、これらの諸元のほか、前期雨量や初期流量との相関も高いと考えられるが、データの収集不足のため、今回は検討を行わなかった。以上のように洪水流出率は降雨・流域特性と十分な単相関は認められなかったものの、降雨量や流域面積との回帰式を求めておくことは無意味ではない。このため、洪水流出率 (f) と総雨量 (R) や河道長 (L)・流域面積 (A) などとの関係式を作成した (表-4参照)。

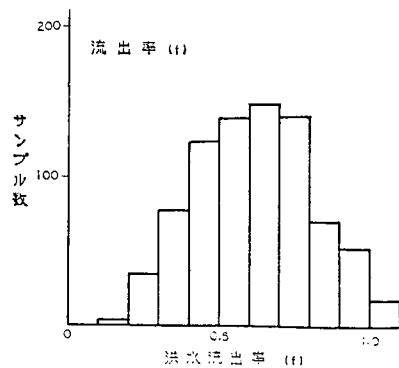


図-4 洪水流出率頻度分布図 (全国データ)

表-3 洪水流出率と降雨量及び流域因子との関係

	総雨量	流域面積	河道長	河道勾配	山地面積率	浸透率
相関係数 (全数)	0.203	-0.092	0.008	0.104	-0.113	-0.150
相関係数 (最大値のみ)	0.228	-0.168	0.010	0.068	0.024	-0.142

表-4 洪水流出率の関係式

	式	型	相関係数
全データ使用	$f=0.26R^{0.154}$		0.238
	$f=0.306R^{0.149}A^{-0.02}$		0.255
	$f=0.143R^{0.145}(L/A)^{-0.071}$		0.284
最大値のみ使用	$f=0.29R^{0.147}$		0.268
	$f=0.463R^{0.116}A^{-0.042}$		0.313
	$f=0.117R^{0.117}(L/A)^{-0.017}$		0.340

洪水流出率は、総雨量 (R) が大きくなるとともに大きく、また A 及び L/A が大きくなるとともに小さくなる傾向にある。しかしどの式も相関係数は高くない。

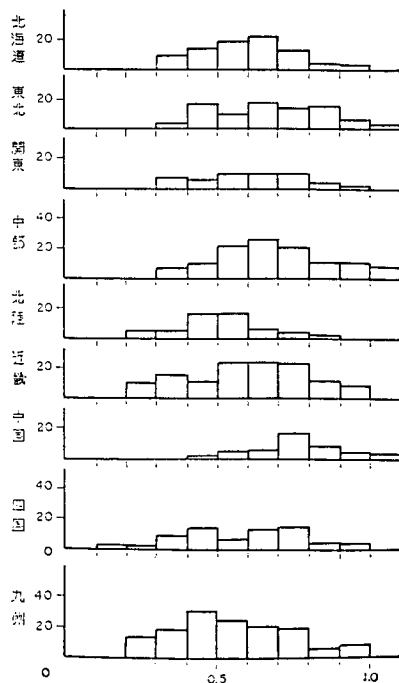
このため、各観測点で最大雨量のみをとり出して同様な相関式を求めた (表-4 参照)。

それぞれ、相関係数は若干向上したが十分とはいえない。なお、これらの型式及び適合度については、まだ問題は残されている。

5 地域ごとの洪水流出率特性の比較

全国的な検討においては、洪水流出率に一般的な特性はある程度認められるものの、十分な相関が得られない。このため、地域ごと (ここでは地建別) にわけて地域性を分類することにより、洪水流出率の特性が明確になるのではないかと考え、同様な関係式について検討を行った。

観測地点及び洪水データ及び流域諸元はさきの表-1に示したデータを用いた。

図-5 流出率 (f) の頻度分布 (地域別)

まず、洪水流出率の特性を地

域別に整理して表-5及び図-5に示す。ここでめだつのは、北陸 ($f=0.51$) と九州 ($f=0.56$) の洪水流出率は全国平均 ($f=0.62$) にくらべ小さく、また中国は全国平均にくらべ大きい、ほかは全国平均に近い。これは北陸は総雨量が全国平均にくらべ小さいこと (平均 151mm)、

九州は浸透地域 (火山灰地域がそのほとんどを占める) が広く分布していることに関連しているものと考えられる。中国が全国平均より大きいことについては今回のデータだけではわからない。

つぎに、これら洪水流出率と総雨量及び流域諸元との相関係数を求めた。この結果を表-6に示す。ここでも、総雨量や流域面積との相関が高い地域が多いことが認められる。とくに総雨量が比較的大きい地域で総雨量との相関が高いことなどが注目される。このほか、九州では浸透率と洪水流出率との相関が高い (相関係数 0.301) これは浸透域である火山灰地域と難浸透域の分類が明確であることによるものと考えられる。

さらに、以上の結果を用いて、地域別に相関式を作成した。表-7は主要洪水によるもの、表-8は各流域での最大雨量によるものを示す。ほとんどの地域で全国平均より相関は高くなったが、かならずしも満足できるものではない。とくに、地域ごとにデータを分けた結果各地域のデータが少なかつたため、結果が十分安定しないケースもでている。とくに定数 a, b が地域やデータのとり方によってプラスとなったりマイナスとなったりするケースがみられ、今回の相関解析では限界となっていることがうかがえる。

表-6 地域別洪水流出率と各諸元の関係

要素 地域	雨量	流域面積	難浸透域	山地面積	河道長	こう配 河道
北海道	0.155	-0.151	-0.070	0.121	-0.102	-0.214
東北	0.310	-0.456	-0.135	-0.086	-0.054	0.348
関東	0.316	-0.619	0.053	-0.270	-0.158	-0.143
中部	0.089	0.025	0.318	-0.237	-0.164	-0.354
北陸	0.549	-0.432	0.235	0.514	-0.630	0.513
近畿	0.335	0.274	-0.197	-0.218	0.219	-0.132
中国	0.215	-0.086	-0.034	-0.229	0.093	-0.138
四国	0.434	0.007	0.089	0.295	0.178	-0.163
九州	0.057	-0.173	0.301	-0.222	-0.113	0.098
全国	0.203	-0.092	0.150	-0.113	-0.008	-0.068

表-7 相関式 ($f=C(L/A) \cdot R^b$) 全データ

	a	b	c	r
北海道	-0.094	0.085	0.748	0.202
東北	-0.081	0.210	0.566	0.463
関東	-0.314	0.103	0.927	0.757
中部	-0.071	0.126	0.666	0.273
北陸	-0.165	0.233	0.556	0.498
近畿	0.148	0.308	2.50	0.550
中国	-0.105	0.115	0.761	0.253
四国	-0.271	0.244	0.567	0.580
九州	-0.20	0.180	0.647	0.337
全国	-0.070	0.143	0.619	0.284

表-8 相関式 ($f=C(L/A) \cdot R^b$) 最大値のみ

	a	b	c	r
北海道	-0.187	-0.106	1.30	0.252
東北	-0.075	0.075	0.79	0.687
関東	-0.213	0.117	0.82	0.757
中部	0.005	0.160	0.56	0.197
北陸	0.267	1.21	0.03	0.643
近畿	0.118	0.171	0.46	0.341
中国	0.045	0.150	0.60	0.528
四国	-0.357	-0.064	1.53	0.645
九州	0.064	-0.172	1.29	0.212
全国	-0.077	0.117	0.69	0.340

6 各河川の流出率

前節までの結果から、全国または地域別に一括してデータを処理した場合、バラツキが大きく、明確にその特性を評価するに至らなかった。これは、流域固有の特性が非常に強いことなどによるものと考えられ、これ以上統計的に整理するのは、精度面やデータ面などから困難であると思われる。このため、比較的データの整っている表-9に示す29河川について、それぞれ、流出率と総雨量の関係を求めた上で、これらをまとめて流出率と流域面積との関係を検討することにした。すなわち、まず、図-6に示す例のように、河川ごとに流出率と総雨量の関係をプロットし、この傾向を曲線近似した。つぎに総雨量 200mm, 300mm, 500mm に相当する洪水流出率を、各河川ごとに、この曲線を用いて内挿することにより求めた。さらに、これらを用いて、各雨量ごとに、流出率と流域面積との関係をプロットした。この曲線関係は平均的に求めることも考えられるが、ここでとり扱っている以外の洪水流出率に与える影響要因（たとえば前期雨量など）や、洪水流出率利用上の安全性などを考慮し、今回は上限値を包絡線で結ぶことにした（図-7、図-8、図-9 参照）。

表-9 検討観測地点

地域	河川	観測点	流域面積
東北	高瀬川	高瀬橋	805.4
関東	鬼怒川	石井	1214.3
中部	木曽川	犬山	1688.0
"	長良川	忠節	1607.0
"	掛妻川	万石	1295.8
"	木曽川	丸山ダム	2409.0
"	穂田川	両部	379.8
"	雲出川	大仰	304.2
"	狩野川	大仁	308.0
"	菊川	加茂	35.9
北陸	神通川	神通大橋	2688.0
近畿	大和川	柏原	962.0
"	九頭竜川	深谷	1281.0
"	"	中角	1250.0
"	新宮川	袋谷	203.0
中国	佐波川	新橋	423.1
"	斐伊川	大津	911.4
四国	吉野川	柳瀬ダム	170.7
"	"	岩津	2737.5
"	那賀川	古庄	1788.0
"	重信川	湯渡	105.4
"	弦川	大砂	1009.0
"	重信川	出谷	445.00
九州	遠賀川	日ノ出橋	695.0
"	大分川	明鏡橋	494.0
"	山陰川	下唐橋	483.0
"	川内川	川内	1600.0
"	筑後川	夜明ダム	1440.0
"	"	松原ダム	491.0

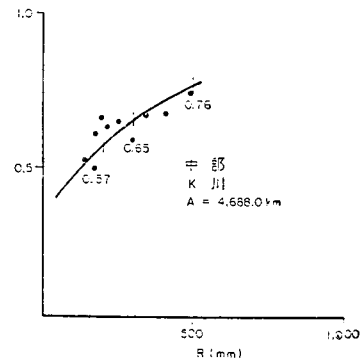


図-6 洪水流出率と総雨量の関係

これより、総雨量 200~300mm では、1,000km² 程度の流域面積で流出率が最大となり、この前後の流域面積では小さくなっている。また 500mm 程度の総雨量になると、全体的に流出率は高くなっているが、とくに 800~1,000km² 以下でこの傾向が強い。これは、流域面積が小さい場合には、観測点以外からの流出、特に伏流水・地下水成分による影響が大きく表われるため、洪水流出率が小さくなること、また、流域面積が大きい場合には、沖積平野部の全体に占める割合が高くなり、ここでの浸透や貯留効果が大きいいため洪水流出率が小さくなることなどが考えられる。なお、河川地形上でも 800~1,000km² で流域の形成に大きな差があることが認められており³⁾、これとの関係も深いと思われるが、洪水流

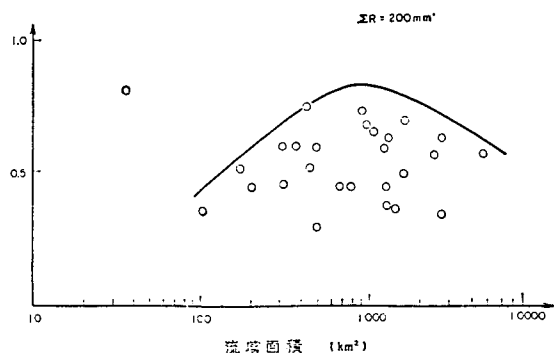


図-7 洪水流出率と流域面積 (総雨量 200mm)

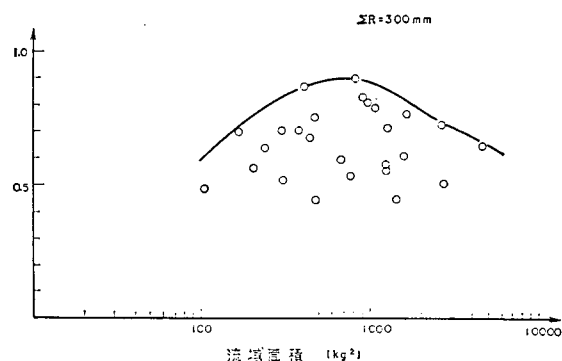


図-8 洪水流出率と流域面積 (総雨量 300mm)

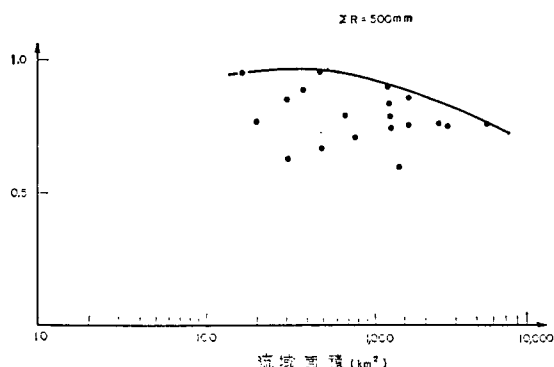


図-9 洪水流出率と流域面積 (総雨量 500mm)

出率との定量的関係はまた不明確である。以上の結果は、流域面積の小さく、大洪水が十分得られていない流出試験地等の洪水流出率が小さく推定される結果もうまく説明することができ、小試験地のデータを大流域に広げて評価する場合などには以上の関係を十分認識した上で検討を進めていく必要がある。

最後に、今回の検討で、河川ごとにかなり流出特性が

異なり、統計的な取り扱いには限度があり、個々の検討をしていかざるを得ないことを認識した。また、かならずしも平均値の議論が適切とはいえず、一般性を十分認識した上で、とくにデータの利用の立場にたった整理方式を考慮すべきであろう。

まとめ

本報では全国の直轄河川及びダム上流域の水文データをもとに、特に洪水流出特性の基本的指標である洪水流出率について、全国規模でマクロな特性把握を行った概略の結果を述べたものである。その結果を以下に整理する。

- ① わが国の主要河川での大洪水時での洪水流出率の平均値は約 0.6 であるがかなりのバラツキがみられる。
- ② 洪水流出率に影響を与える要因には種々のものがあると考えられる。特に総雨量及び河道長/流域面積との相関が高いと考えられ、これらとの相関式を作成した。
- ③ 地域別に洪水流出率の特性について検討した。この結果、地域性の認められた点もあるが、今回の資料では十分でなかった。
- ④ 主要河川ごとに洪水流出率を整理し、流域面積と洪水流出率との関係を検討した結果、上限値を包絡的にとった洪水流出率は 1,000 km² 程度の流域で最大となり、流域面積がこれより大きくても、小さくても小さくなる傾向がみられた。

最後に本研究を行うに際して、資料収集、整理に関してお世話になった各地方建設局の方々、元水文研究室の石崎勝義、難波嘉幸の各氏に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 土木研究所 中小河川の流量計画に関する調査、河川事業調査費報告書 (1981)
- 2) 佐合、吉野 全国洪水流出率の特性 第36回土木学会年次講演会集 (1982)
- 3) 阪口豊 流域の発達と日本島流域の特性 地理学評論 38-2

Ⅱ 全口直轄河川における貯留関数法に関する調査

II 全国直轄河川における貯留関数法に関する調査

1 使用データ

直轄河川の流量計画作成の際、使用された貯留関数法での流域パラメータ (K , P , T_e) について以下の検討を行った。

①対象河川

直轄河川及びダム地点

(位置は図1参照)

②収集データ

対象河川において、貯留関数法によって流出解析を行った際の流域分割(単位面積)、流域パラメータ K , P , T_1 。これらは時間単位 (Δt) 1時間のものである。

2 貯留関数法

貯留関数法は、運動方程式で示すように、流出現象の非線型特性を表わすために降雨→流出の変換過程に「流域貯留」の過程を導入し、これを媒介関数として、貯留量～流出量の関係を開数式で表わし、貯留量の水収支を計算してこれから流出ハイドログラフを求めようという計算法である。

貯留関数は、洪水流出が表面流であるとして、Manning の流れの式から、流域または河道の貯留量 S をその流出量 Q の指数型関数、

$$S = K Q^p \quad \dots\dots\dots (1)$$

(K , p : 流域または河道による定数)

と表わして運動方程式とし、さらにこれを連続方程式、

$$f \text{ Rare } A / 3.6 - Q_1 = dS / dt \quad [1 \text{ 流域につき}] \quad \dots\dots\dots (2)$$

f : 流入係数

Rare : 流域平均雨量, A : 流域面積

$Q_1(1) = Q(t+1)$: 遅滞時間を考慮した流域直接流出量(*),

S : みかけの流域貯留量, T_1 : 遅滞時間

(*)流域(河道を含まず)の流出量 Q_j , Q_t , q ……等の文字は、以後、 $Q - Q_j$ または $q - q_j$ と表わした場合を除いて、一定値の基底流出量を差引いた直接流出量を表わす。

または、

$$\sum_{j=1}^n f_j I_j - Q_j = dS/dt \quad [1 \text{ 河道区間につき}] \dots\dots\dots (3)$$

I_j : 流入量群 (流域, 支川などから対象河道に流入する量, または河道上流端流量)

f_j : 流入係数,

$Q_j(t) = Q(t+T)$: 遅滞時間を考慮した河道下流端流量,

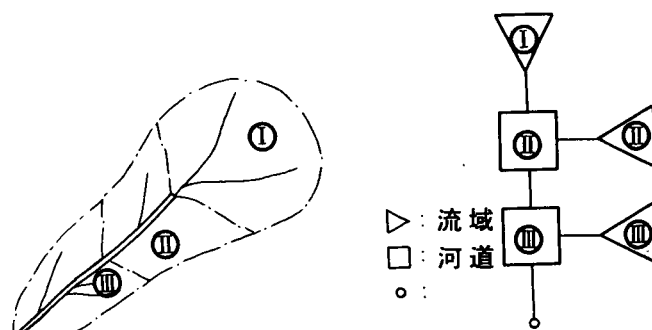
S : みかけの河道貯留量, T : 遅滞時間

と組み合わせて流域流出量と河道洪水流を計算できる。

(1) 式の貯留量 S と流出量 Q との関数 (すなわち、 K と p の値) は過去の降雨流出資料から簡単に求められる。 S と Q との関係が定まれば、流域降雨量 $rare$ または流入量群 I_j を連続式に与えて、 S を媒介関数として逐次、 Q を求めることができる。

以上が貯留関数による洪水流出計算法の骨子であるが、流域の流出計算においては、さらに有効雨量の算定計算が必要で、流入係数 f を時間的に変化させる。 f は降雨 $rare$ にかかる係数ではなく、流域面積 A にかかる係数であるとする。すなわち、降雨初期には $f = f_1$ (一次流出率という) として、 $f_1 A$ の面積 (流出域という) のみで流出が発生するものとし、累加雨量が R_{sa} (飽和雨量という) を越えると $f \doteq 1$ (飽和流出率という) となって、残りの $(1 - f_1) A$ の面積 (浸透域という) でも R_{sa} 以降の降雨によって流出が発生すると考える。ただし、流出域と浸透域とは洪水の終りまで個別に流出計算を行なうものとし、両域からの流出量の和に基底流量を加えた値をもって流域流出量とする。

1 つの貯留関数の適用範囲は、流域面積で $10 \sim 1000 \text{ km}^2$ 、流路延長で $10 \sim 100 \text{ km}$ ならば十分な精度が得られるという。(できればもっと小面積 (大まかに、 100 km^2 以下) が好ましい。) これより大流域の流出計算を行なう場合や、さもなくも、河川計画などの必要性から流域内のさらに小流域ごとの流出量を計算したい場合には、対象流域を相当な流域・河道に分割してそれぞれの構成系列に従って流出計算を行なえばよい。(図-Ⅱ. 1)



①：流域
 ②③：流域をともなう河道
 (a) 流域分割

図Ⅱ－１ 大流域における流域と河道の構成模式図

3 全データの統計的特性及び相関式の検討

(1) 各パラメータの頻度分布 (図Ⅱ-2)

A, K, P, Tl

(2) 各パラメータの統計値及び相関係数 (参考資料4)

- ① 平均値 (実数, Loge変換値)
- ② 標準偏差 (" ")
- ③ 谷間の相関係数 (" ")

(3) K推定のための相関式

1) 全資料を用いる

- ① $K = a p + b$
- ② $K = a A + b$
- ③ $K = C p^a$
- ④ $K = C A^a$
- ⑤ $K = C p^a A^b$
- ⑥ $Tl = a A + b$

2) 全資料中、Tl=0のみを用いる

- ① $K \sim p$
- ② $K = C p^a A^b$

3) 水系ごとの平均値 (単位面積 K, p)

- ① $K = C A^a$
- ② $K = C p^a$
- ③ $K = C P^a A^b$

(4) 別各パラメータの統計的特性 (参考資料5)

4 検討結果

1) 全資料を用いる

$$K = -58.3P + 63.5 \quad (r = -0.410)$$

$$K = 0.003A + 39.2 \quad (r = 0.016)$$

$$K = -0.007A + 3.68p + 37 \quad (r = 0.225)$$

$$K = 14.81p \overset{-0.955}{\quad} \quad (r = -0.563) \quad (\text{図II-3})$$

$$K = 10.8p \overset{-0.982 \quad 0.067}{\quad} A \quad (r = -0.585)$$

$$T1 = 0.0027A + 0.659 \quad (r = 0.269) \quad (\text{図II-5})$$

2) 全資料中, $T1 = 0$ のみを用いる

$$K = 14.81p \overset{-1.37}{\quad} \quad (r = -0.627) \quad (\text{図II-4})$$

$$K = 4.22p \overset{-1.413 \quad 0.150}{\quad} A \quad (r = 0.695)$$

3) 水系平均値を用いる

$$K = 11.98p \overset{-1.211}{\quad} \quad (r = 0.667) \quad (\text{図II-6})$$

$$K = 24.8A \overset{0.078}{\quad} \quad (r = 0.118) \quad (\text{図II-7})$$

$$K = 7.8p \overset{-1.22 \quad 0.090}{\quad} A \quad (r = 0.68)$$

全国

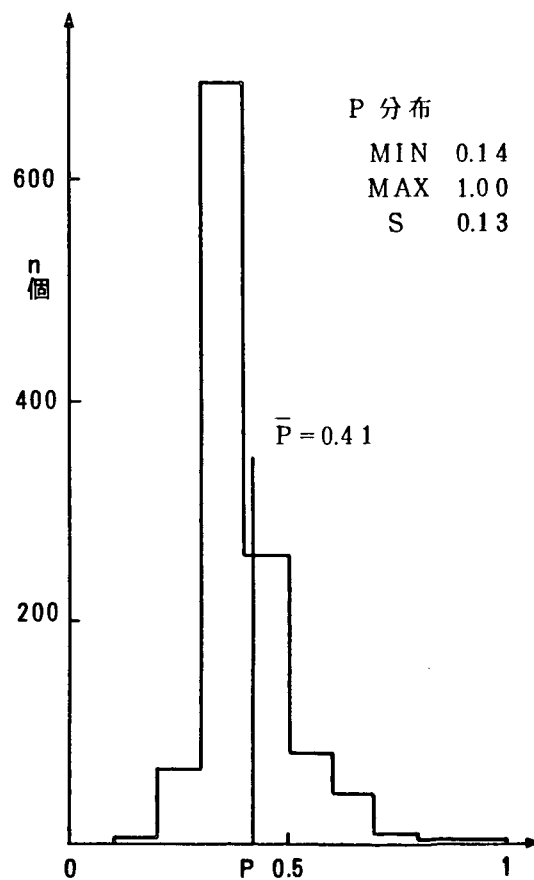
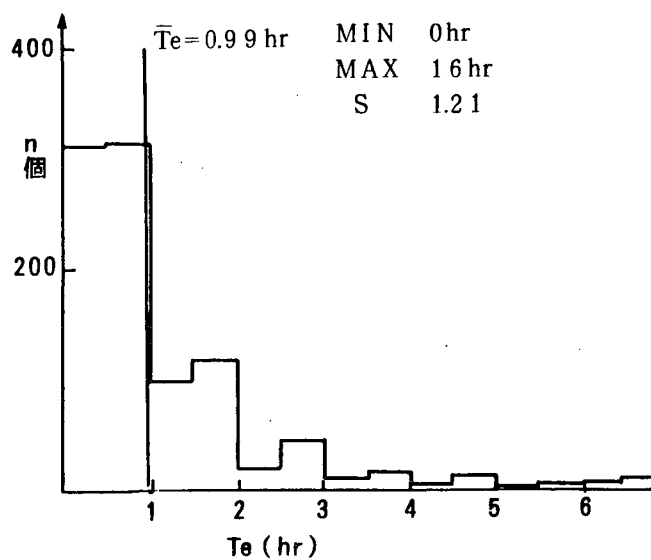
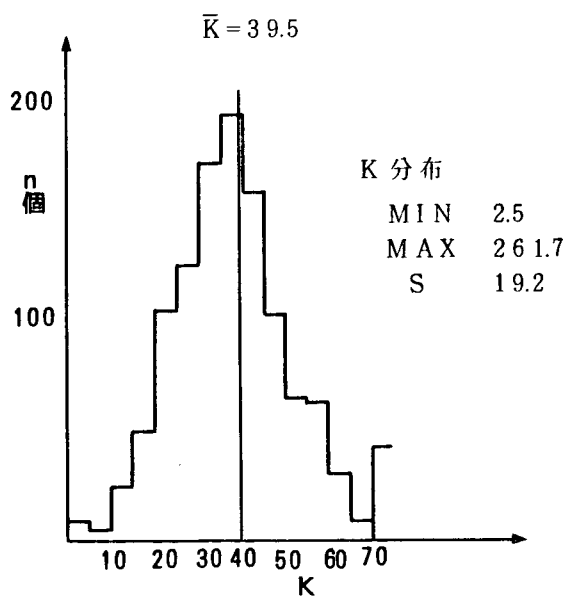
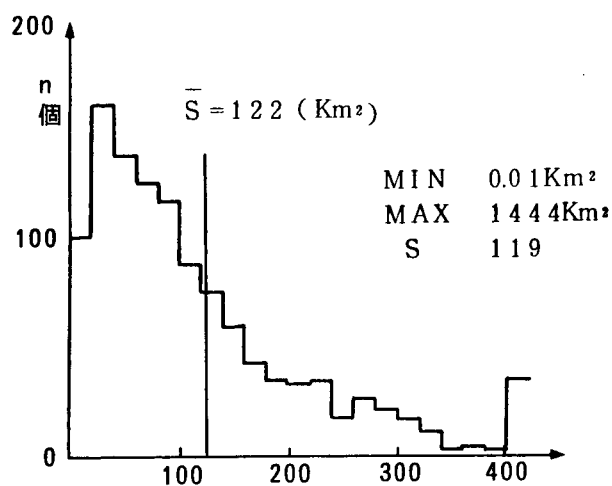


図 II - 2 全国データの統計的特性 (A, K, P, Te)

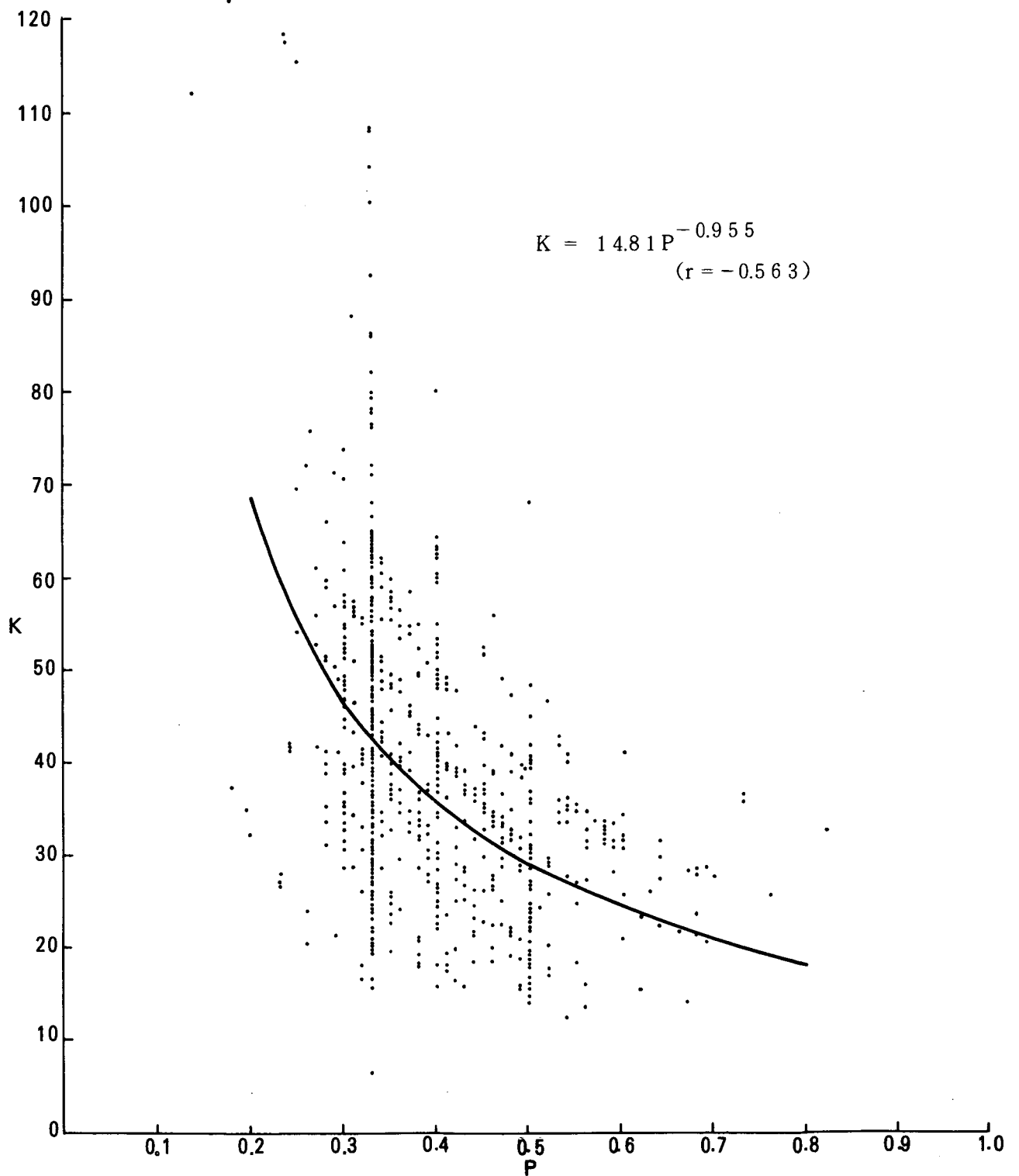


図 II-3 全国データ K ~ P 関係図

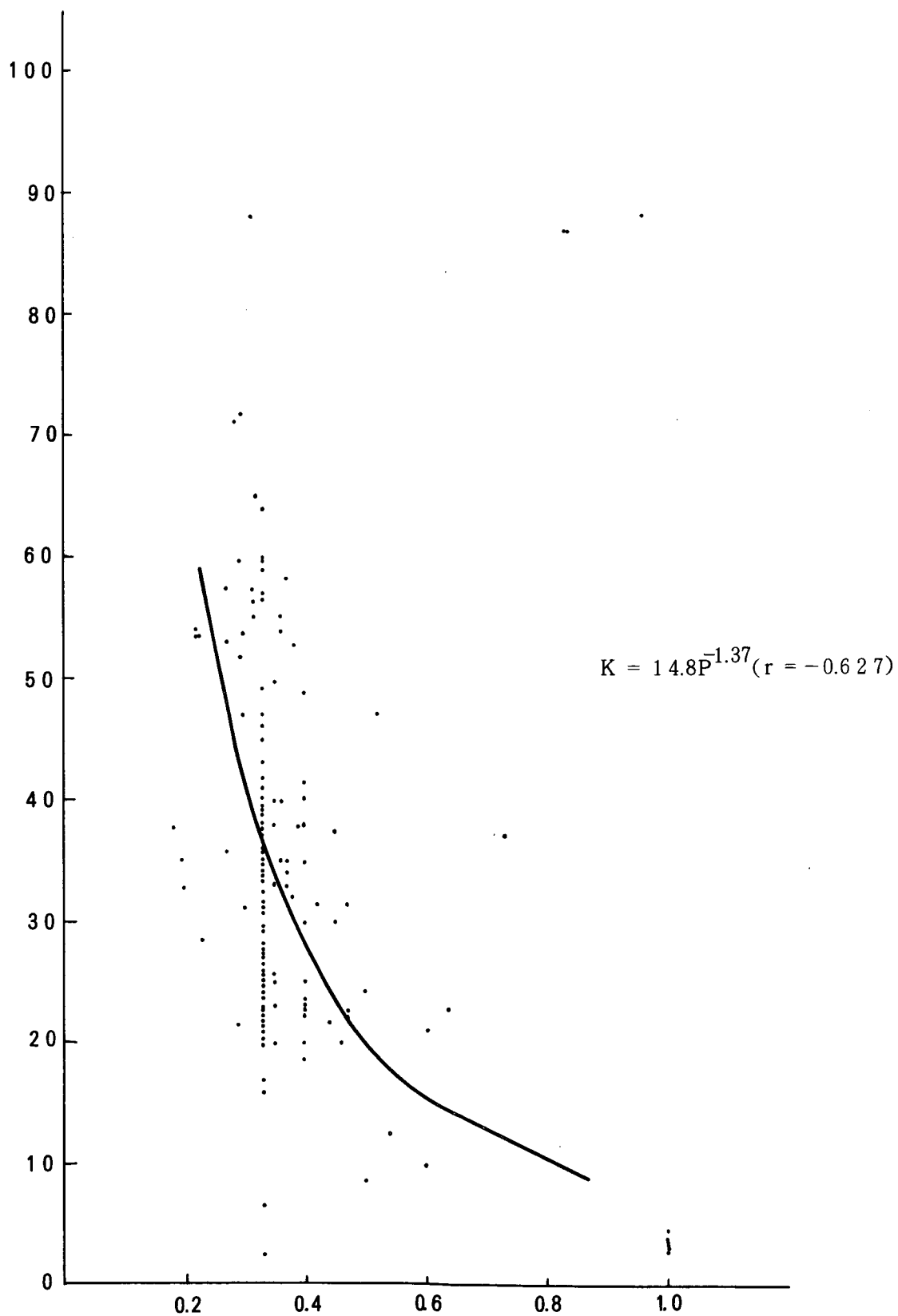
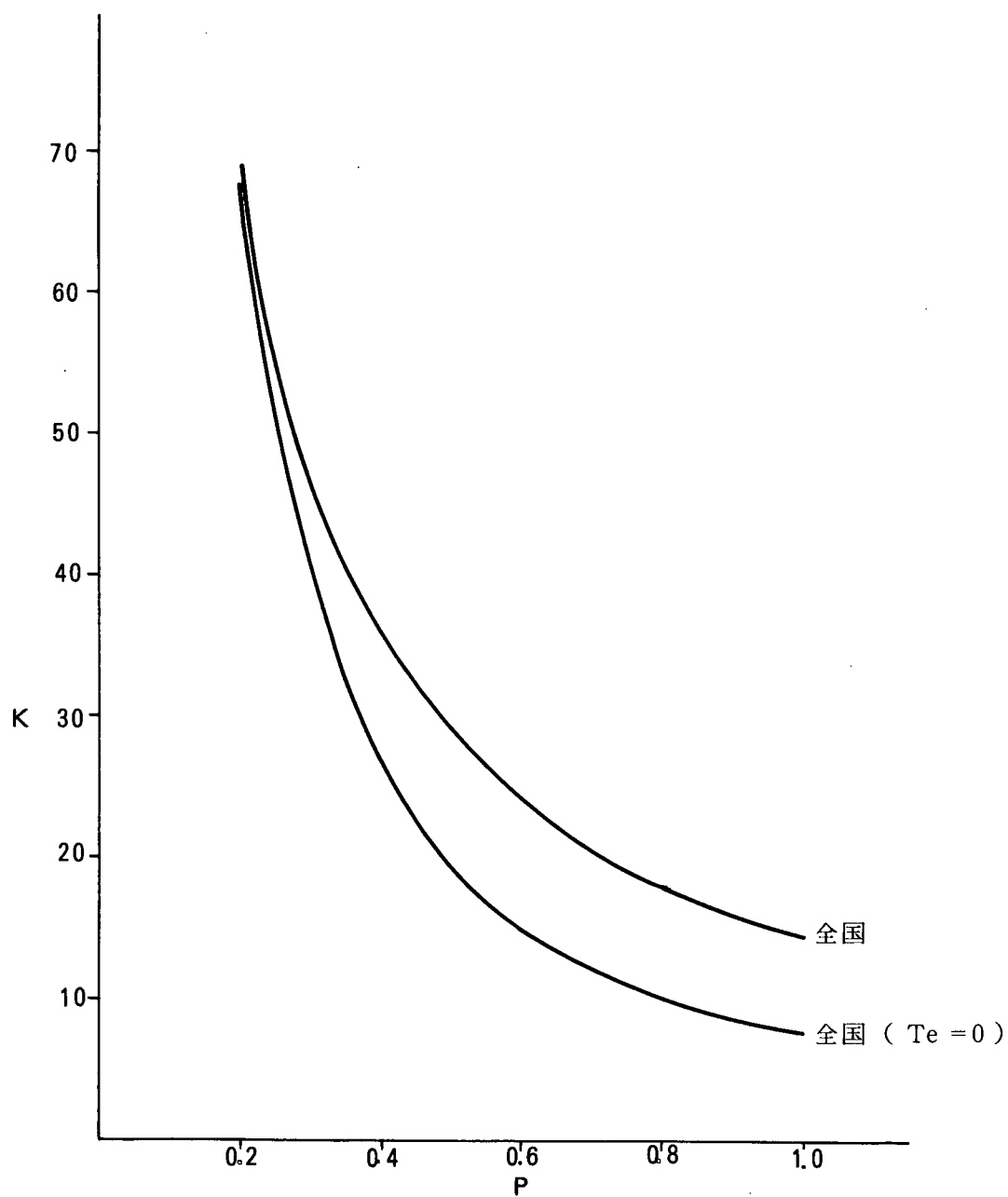
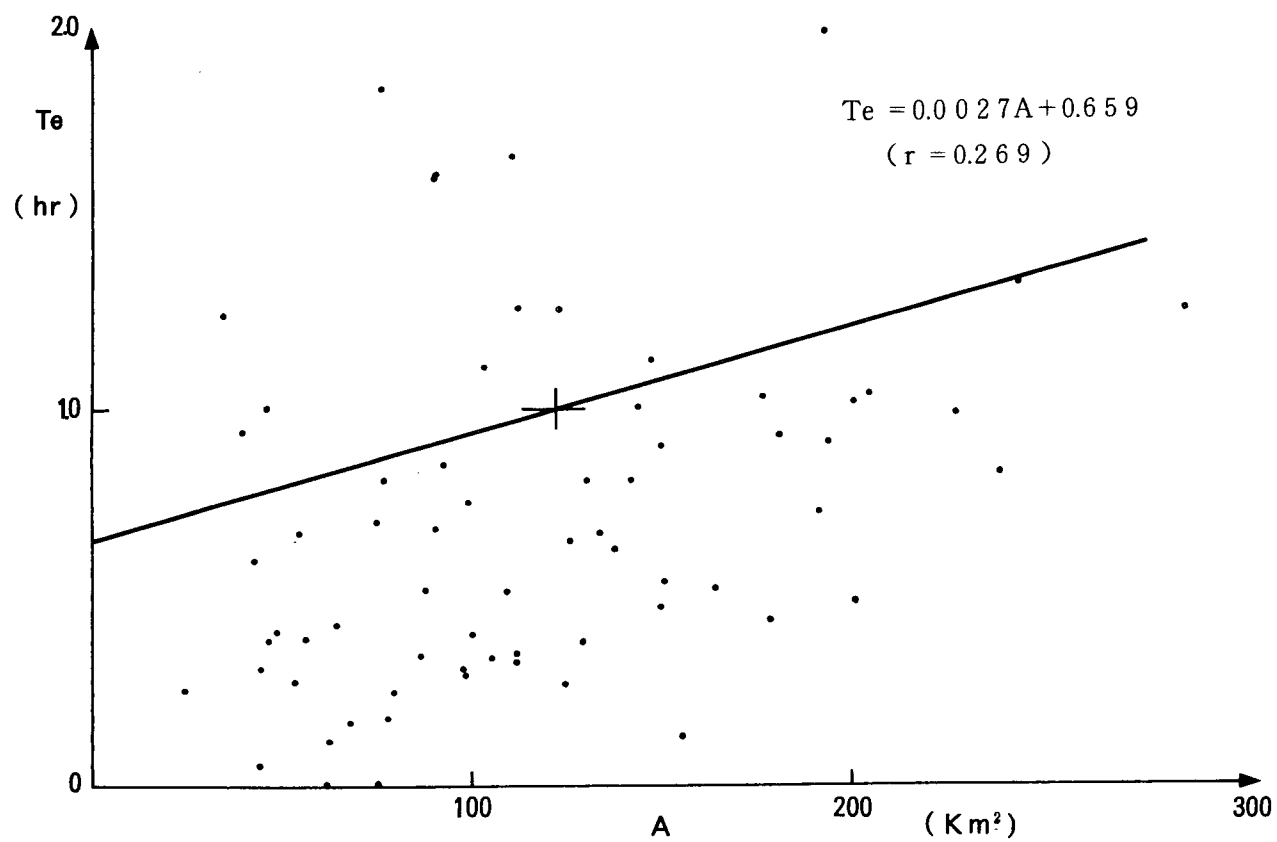


図 11-4 全国データ (Te = 0 のみ) K ~ P 関係図

K ~ P 関係 (全国)



II - 4 全国 K ~ P 関係図



注) ・プロットは各水系の平均値
・相関式は全データより求めたもの

図 II - 5 流域面積とおくれ時間 (全国)

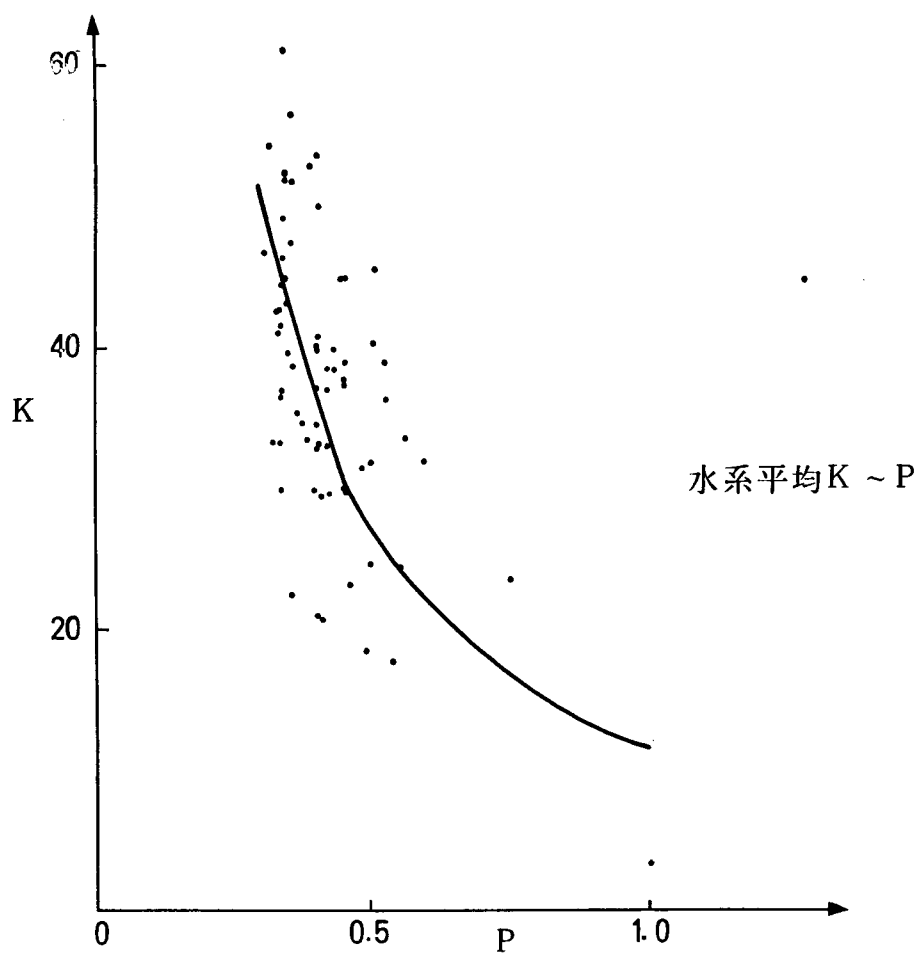


图 II - 6 全国水系平均 $K \sim P$ 关系图

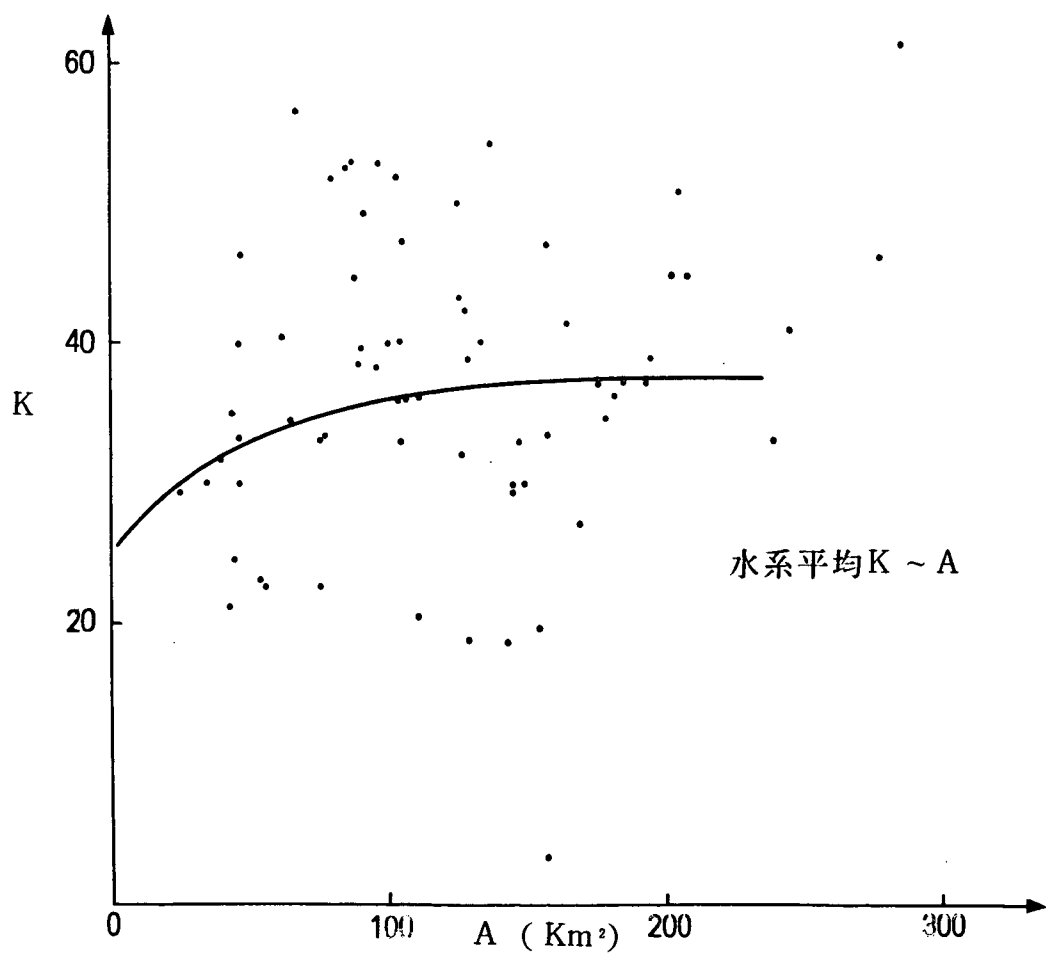


图 II - 7 全国水系平均 $K - A$ 关系图

4 地域別貯留関数パラメータの検討

表Ⅱ-3に示すように水系を地域別に分類する

表Ⅱ-3 地域別水系一覧

地 域	水 系	地 域	水 系	地 域	水 系
北海道	石狩川	関東	荒川	中国	小瀬川
	天塩川	北陸	富良野川		瀬波川
	常呂川		信濃川		伊井川
東北	沙流川		黒部川	四国	吉野川
	最上川	中部	神通川		肱川
	雄物川		天竜川		土那賀川
	阿武隈川		矢野川		那賀川
	赤松川		宮田川	九州	淀川
	米代川		櫛出川		分野川
	岩瀬川		雲内川		大瀬川
	馬場川		鈴鹿川		嘉緑川
	高瀬川		庄内川		遠賀川
	鳴子川		安部川		筑後川
関東	多摩川	近畿	淀川		内角川
	鶴見川		九頭川		後角川
	相模川	中国	紀伊川		六浦川
	利根川		芦田川		
	那珂川		太田川		

(1) 地域別各諸元の頻度分布 (図Ⅱ-8)

A, K, P, T1

(2) 地域別各諸元の統計値 (参考資料4)

(A, K, P, T1, $\log_e A$, $1/A$, $\log_e K$, $1/K$, $\log_e P$)

- ① 平均値
- ② 標準偏差
- ③ 最大値
- ④ 最小値

(3) 地域別各諸元間の相関係数 (参考資料4)

(4) 地域別 K~P 図 (図Ⅱ-9.10.) 1, 地域別 K-A 図 (図Ⅱ-11)

(5) 地域別 K~P 相関式 (表Ⅱ-4)

(6) 地域別 K~P 相関図 (表Ⅱ-5)

(7) 地域別 K~(P, A) 式

表 II - 4 地域別 $K = C P^a$

	a	c	r
北海道	-1.148	13.76	-0.571
東北	-0.541	22.35	-0.480
関東	-1.171	14.18	-0.809
北陸	-0.952	11.32	-0.725
中部	-1.522	7.69	-0.663
近畿	-1.408	8.78	-0.483
中国	-0.252	28.50	-0.070
四国	-0.631	21.20	-0.593
九州	0.315	21.69	-0.524
全国	-0.955	14.81	-0.563
全国 ($T_e=0$)	-1.369	7.49	-0.627

表 II - 5 $K \sim P \sim A$ 相関式 ($K = C P^a A^b$)

地 域	a	b	c	重相関係数
北海道	-1.23	0.062	9.95	0.591
東北	-0.59	0.117	12.41	0.574
関東	-1.21	0.049	10.97	0.818
北陸	-0.99	0.149	5.70	0.804
中部	-1.57	0.045	6.12	0.670
近畿	-1.15	0.150	5.85	0.523
中国	-0.62	0.024	19.10	0.610
四国	-0.22	0.170	13.61	0.330
九州	-0.50	0.071	16.38	0.564
全国	-0.98	0.067	10.8	0.585
全国 ($T_1=0$)	-1.413	0.150	4.22	

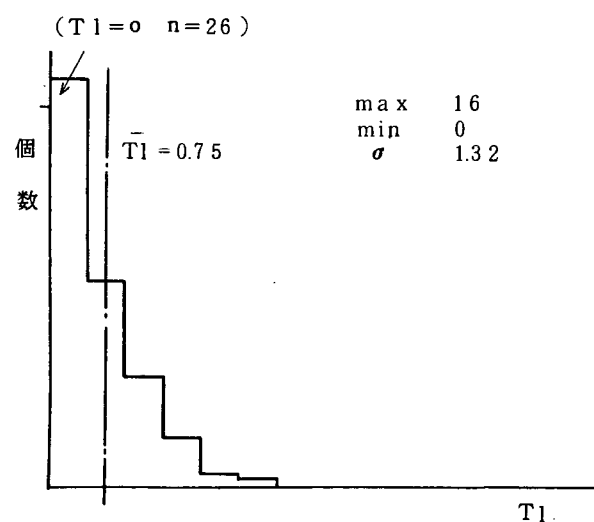
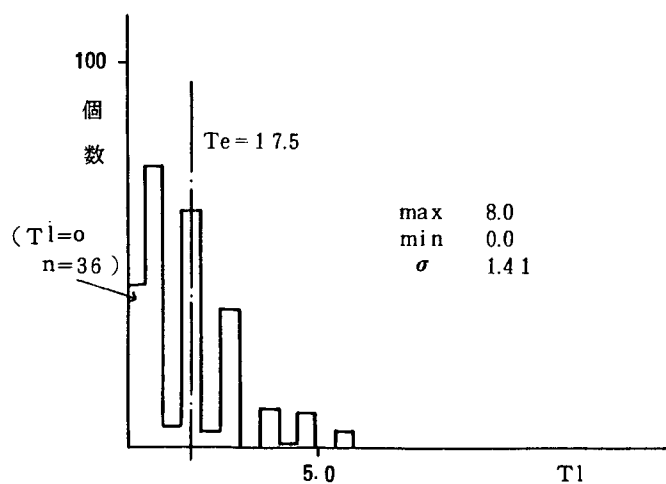
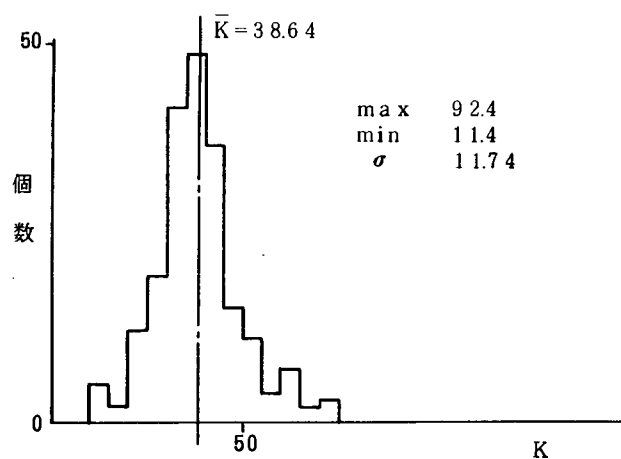
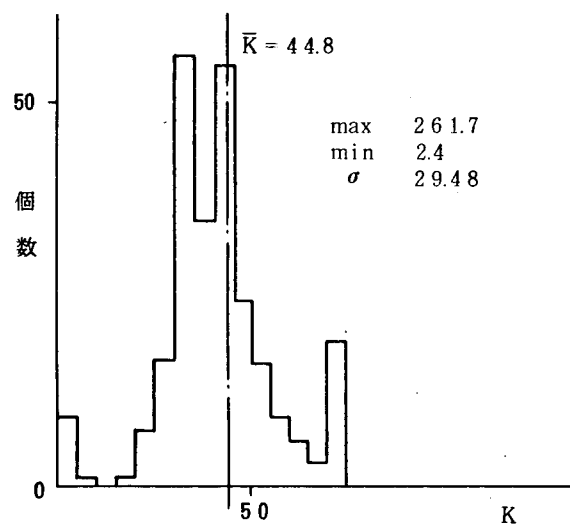
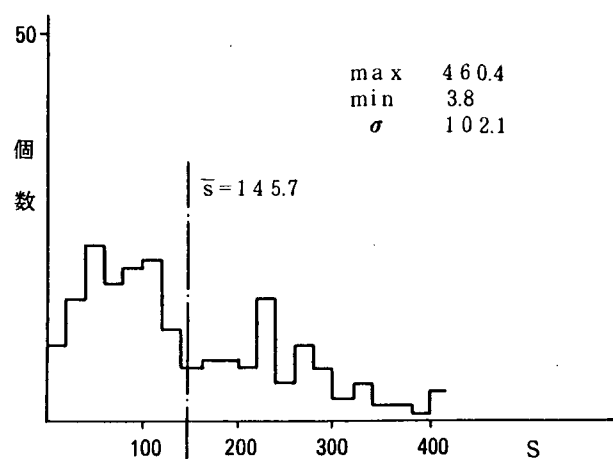
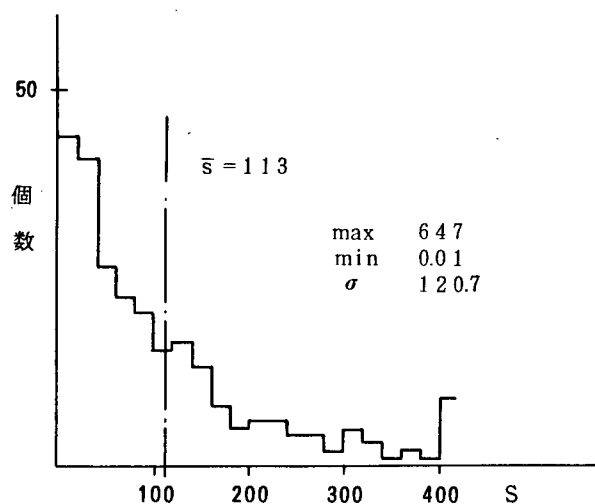


図 II - 8 (1) 地域別諸元頻度分布図
(北海道)

II - 8 (2) 地域別諸元頻度分布図
(東北)

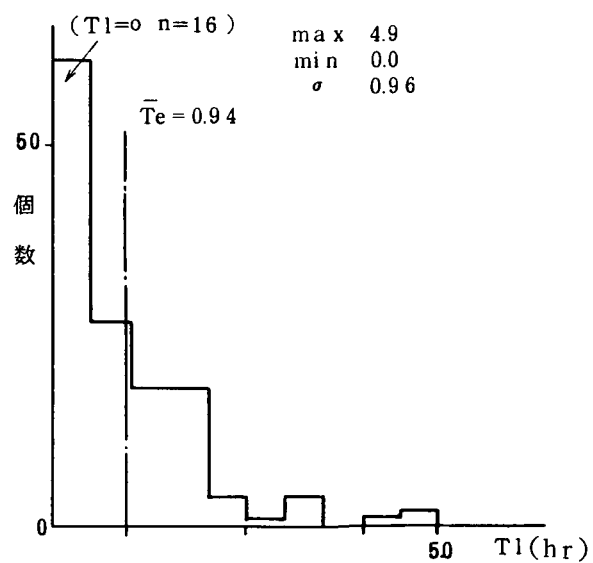
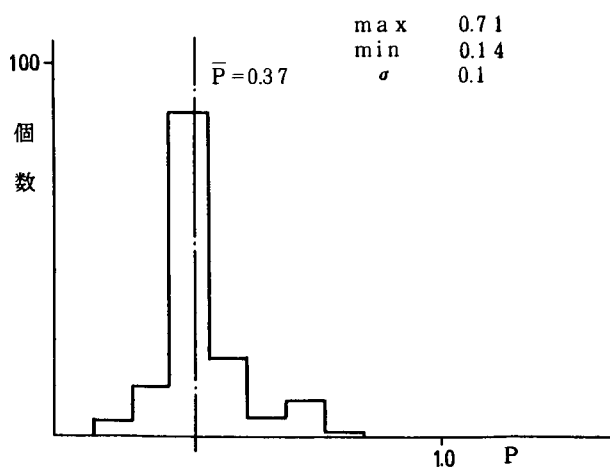
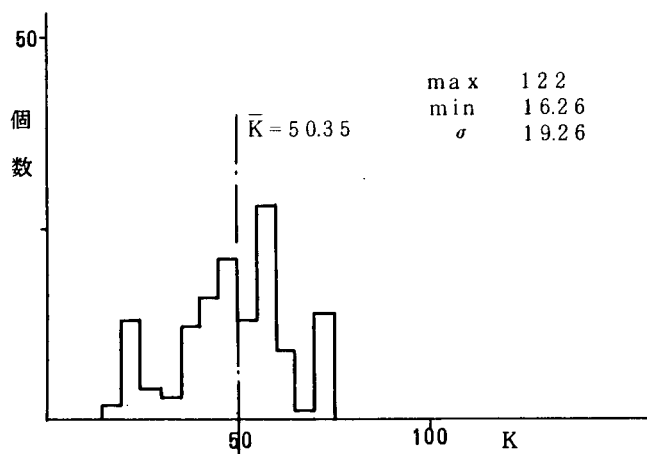
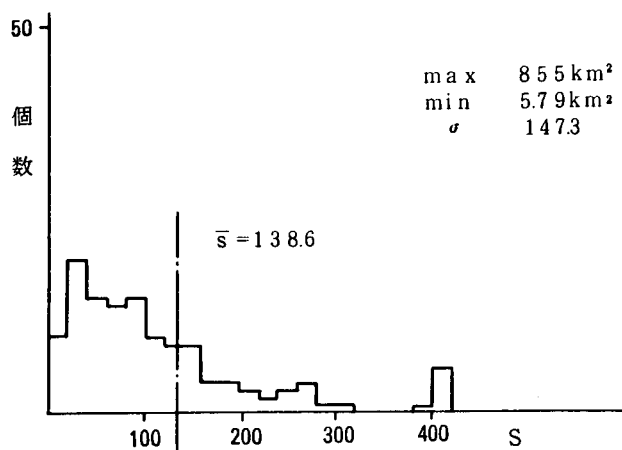


図 II - 8 (3) 地域別諸元頻度分布図 (関東)

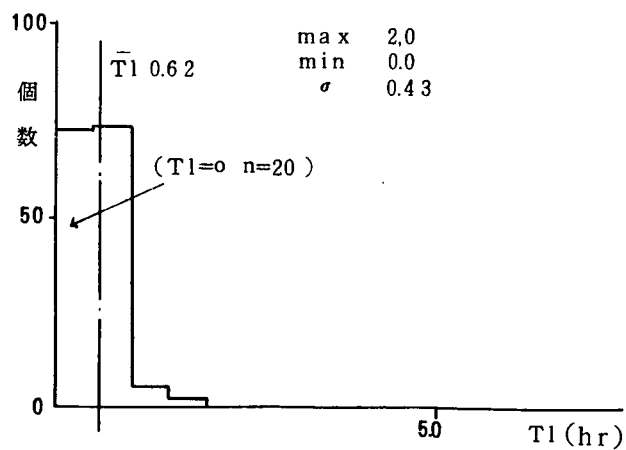
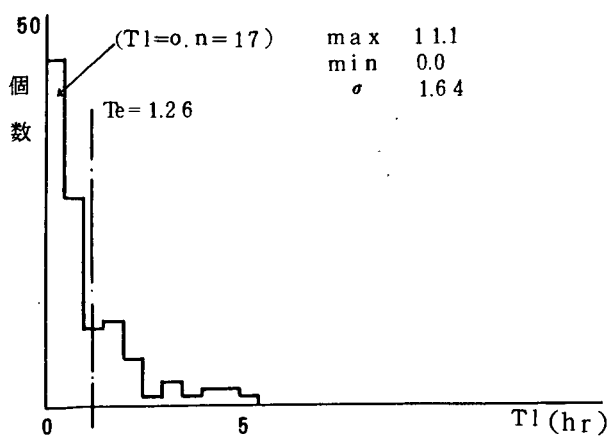
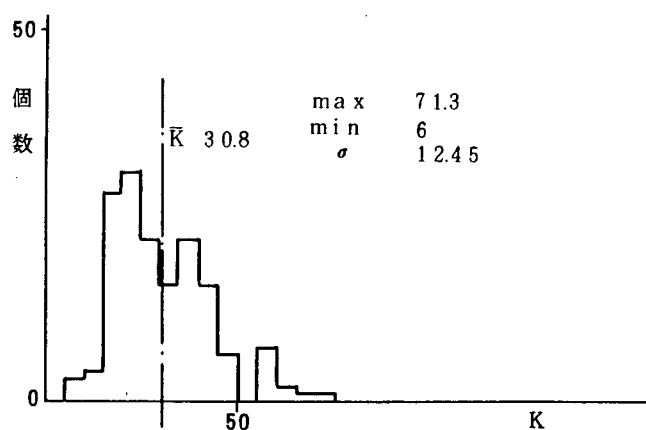
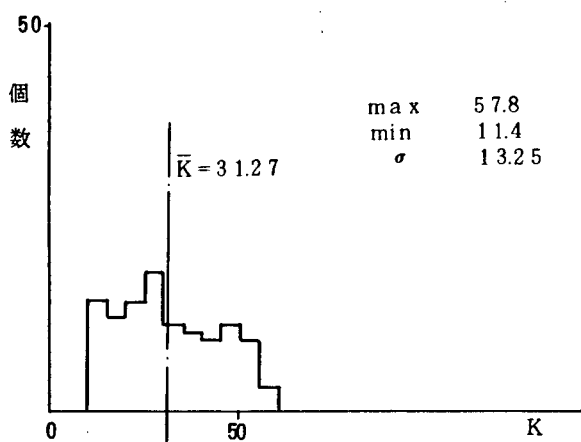
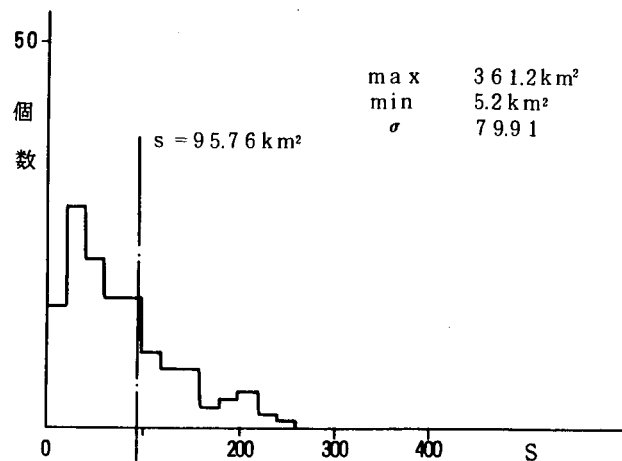
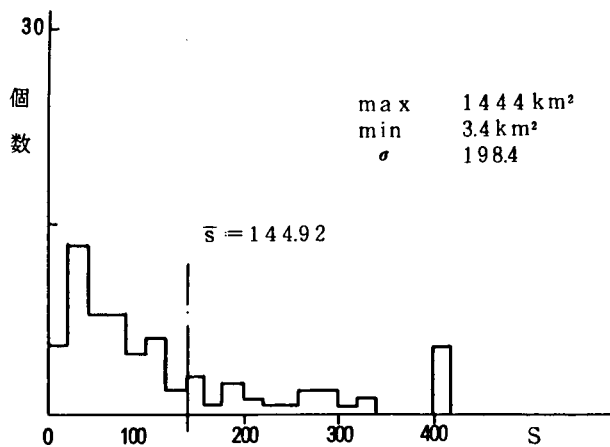


図 II - 8 (4) 地域別諸元頻度分布図
(北陸)

図 II - 8 (5) 地域別諸元頻度分布図
(中部)

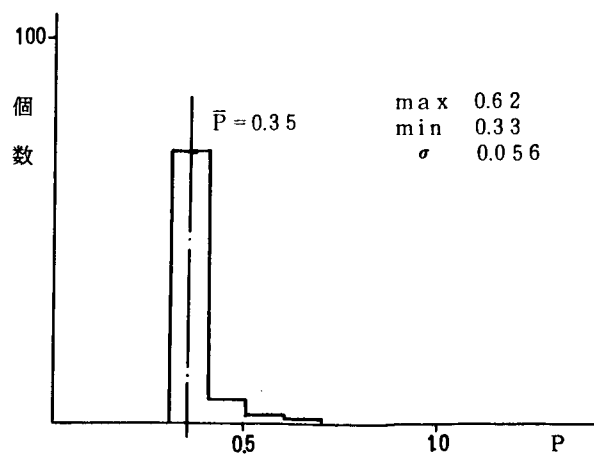
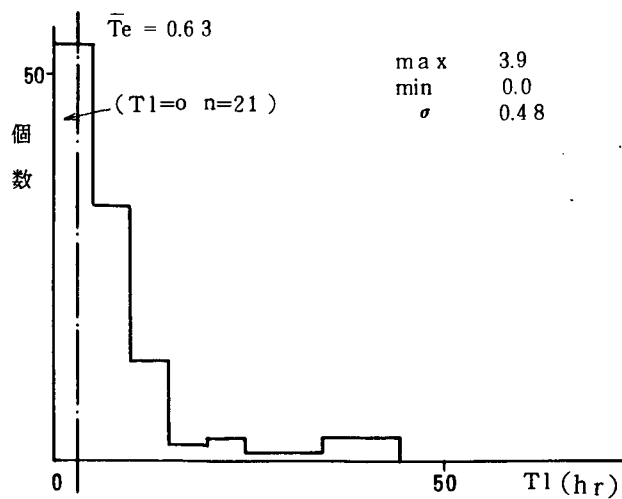
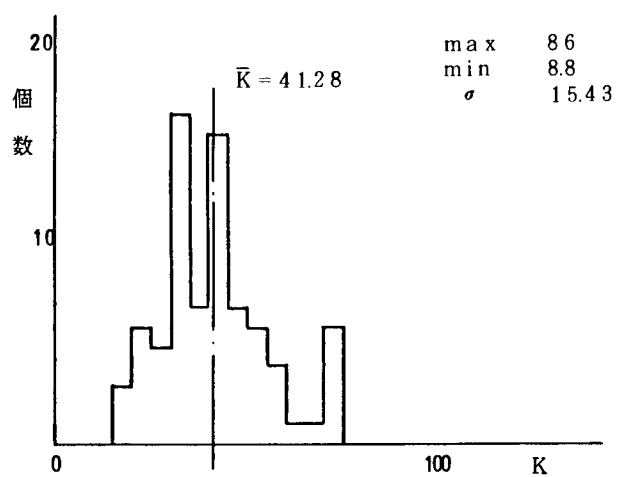
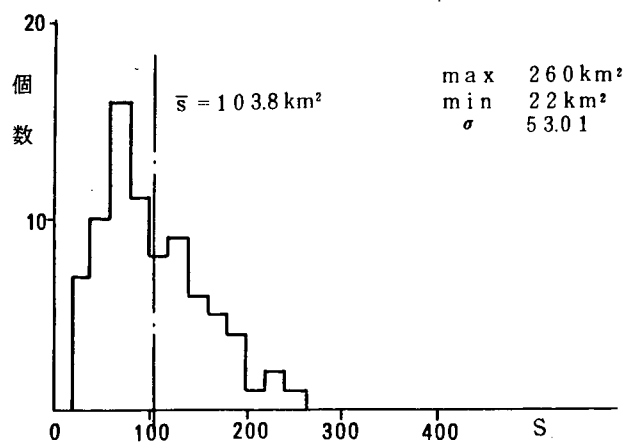


図 II - 8 (6) 地域別諸元頻度分布図 (近畿)

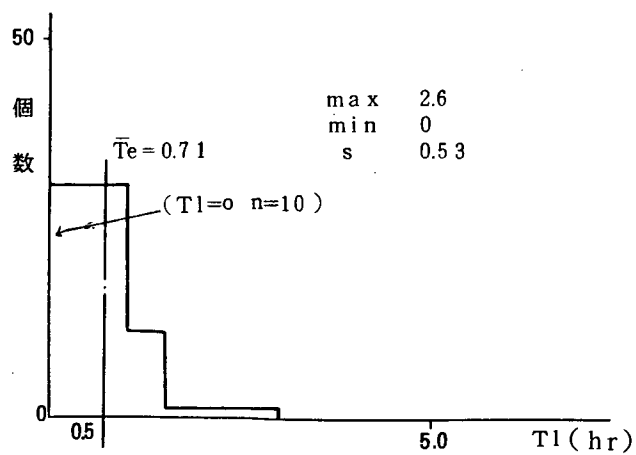
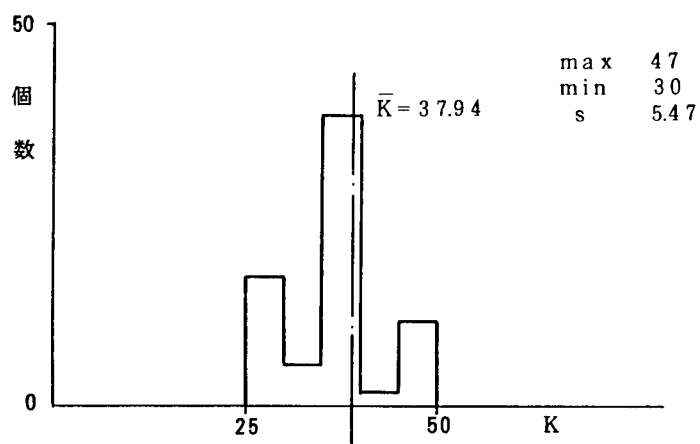
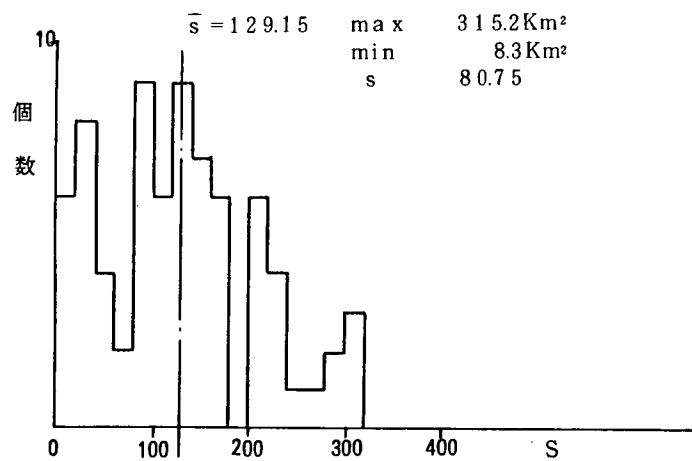


図 II - 8 (7) 地域別諸元頻度分布図 (中国)

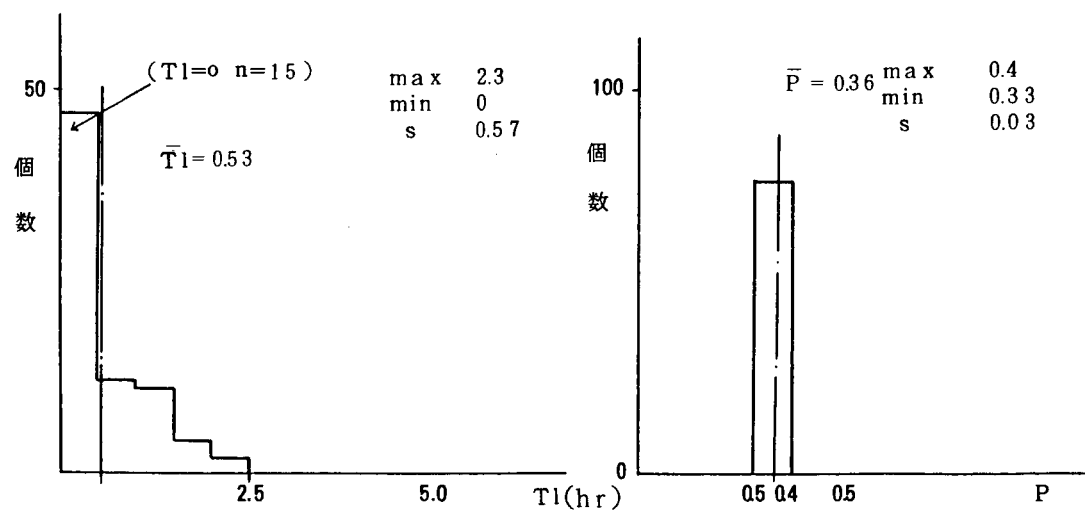
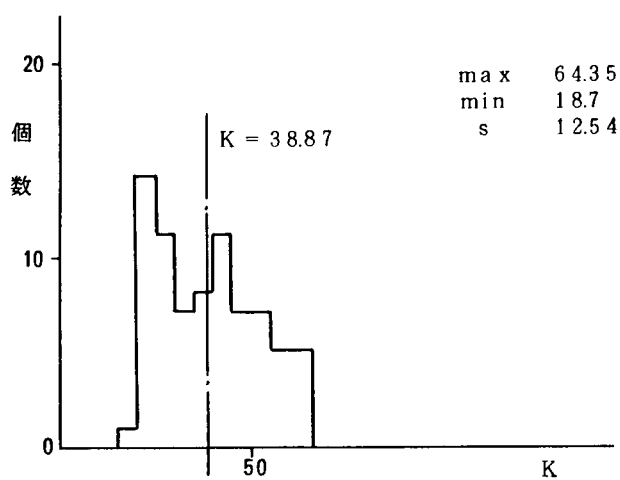
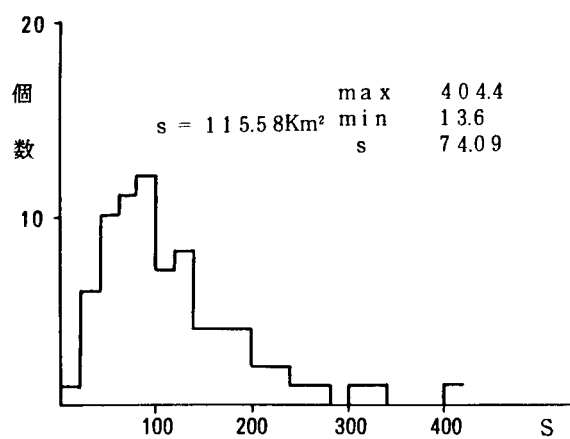
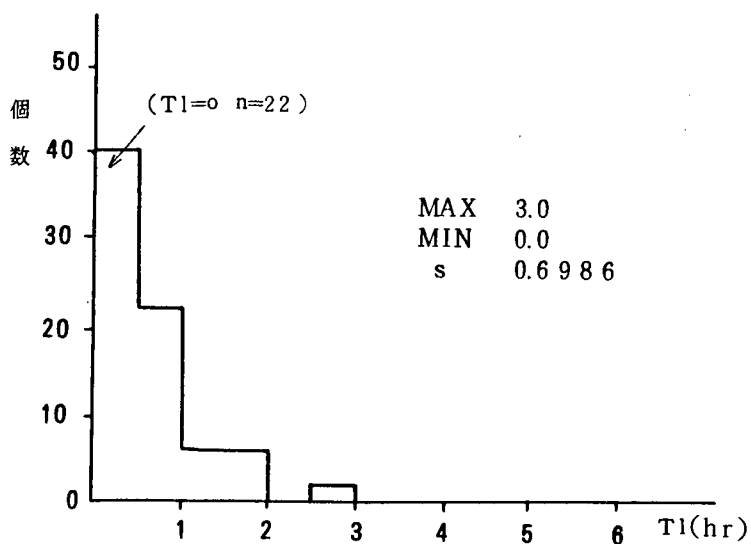
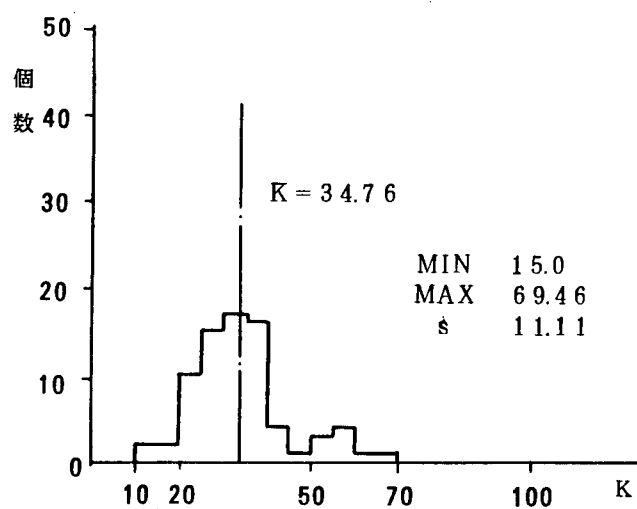
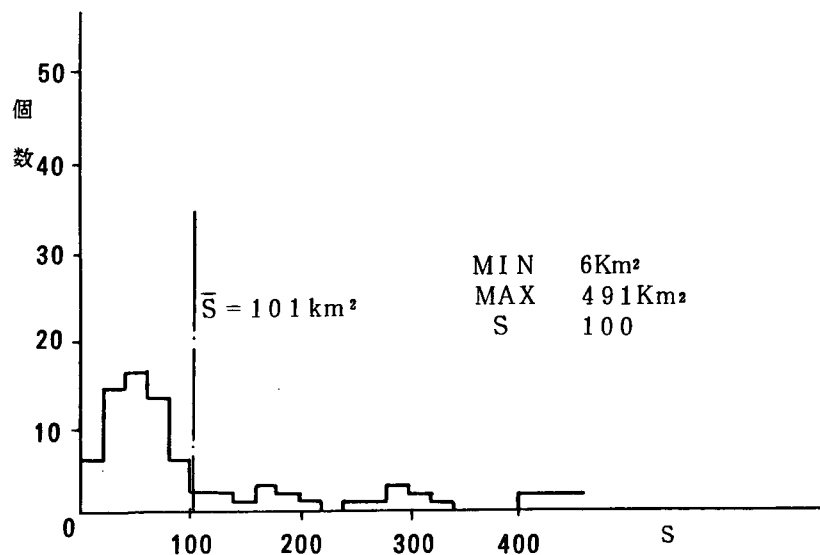


図 II - 8 (8) 地域別諸元頻度分布図 (四国)



図Ⅱ-8(9) 地域別諸元頻度分布図(九州)

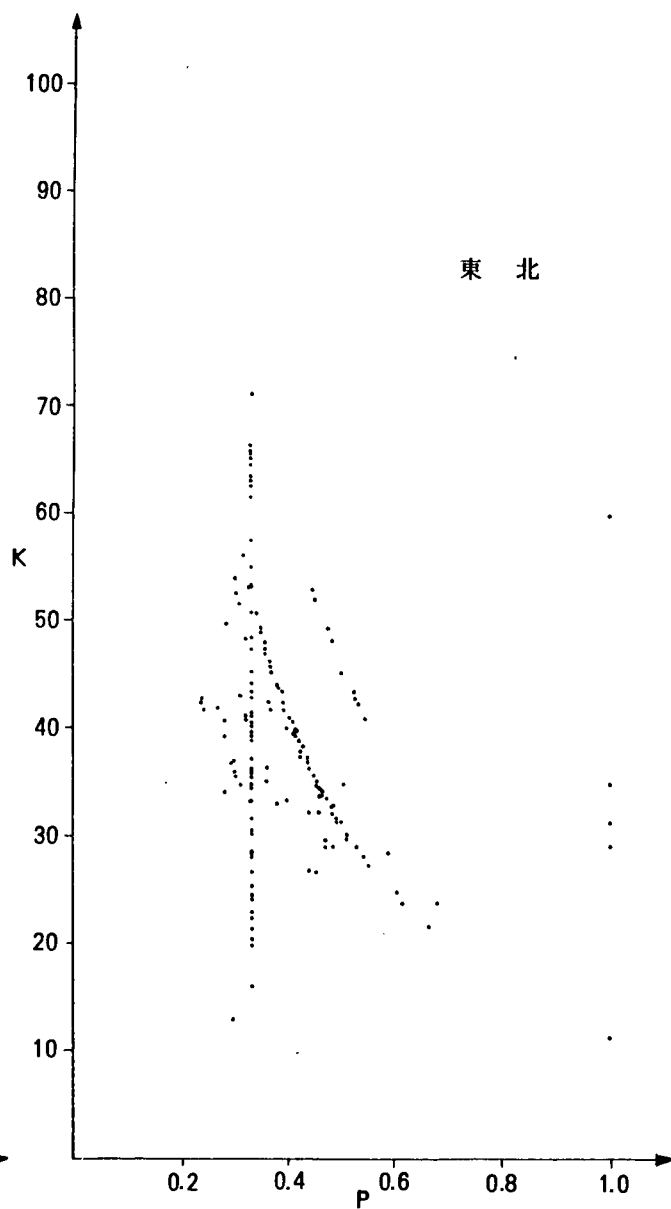
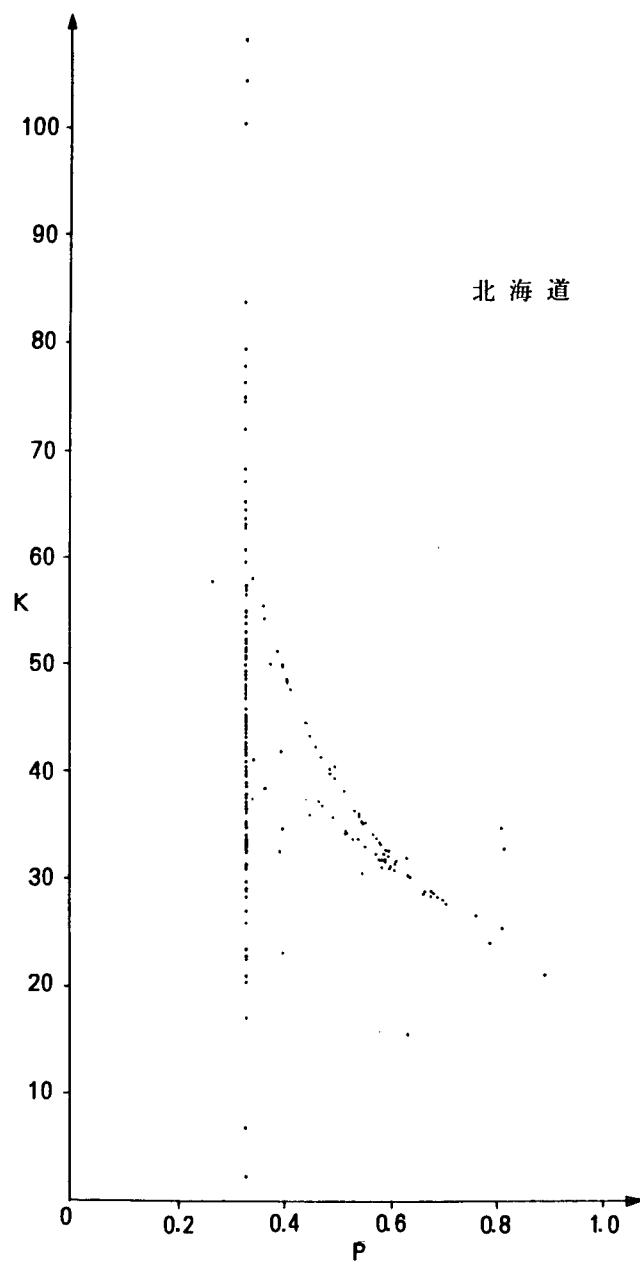


図 II - 9 (1) 地域別 $K \sim P$ 関係図 (北海道) 図 II - 9 (2) 地域別 $K \sim P$ 関係図 (東北)

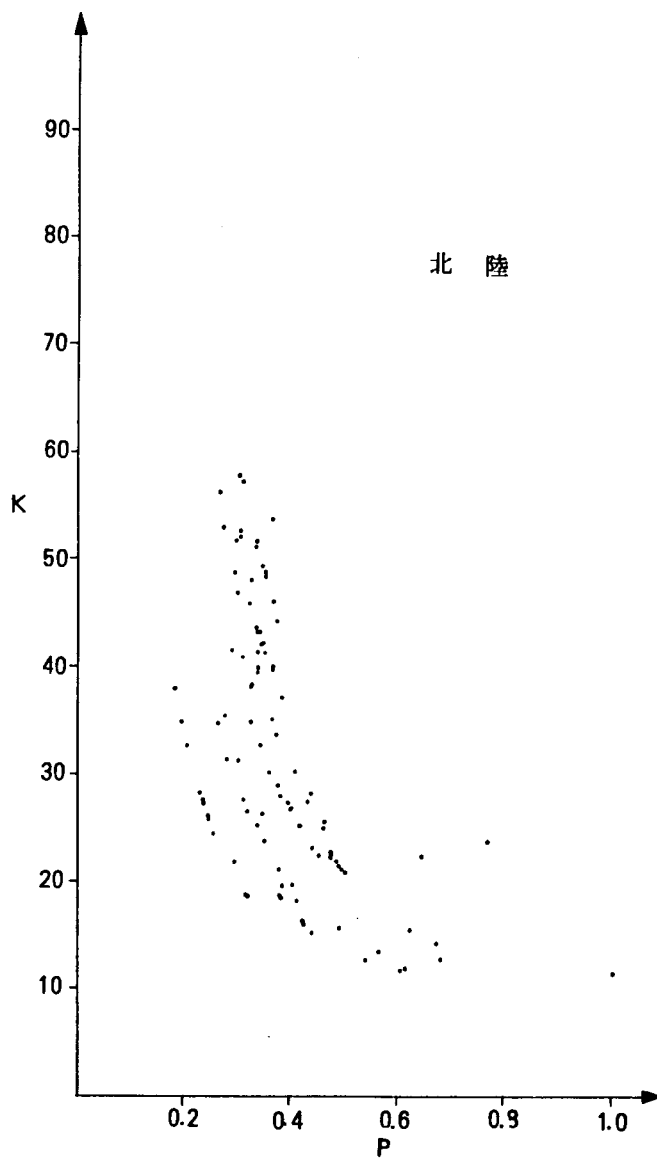
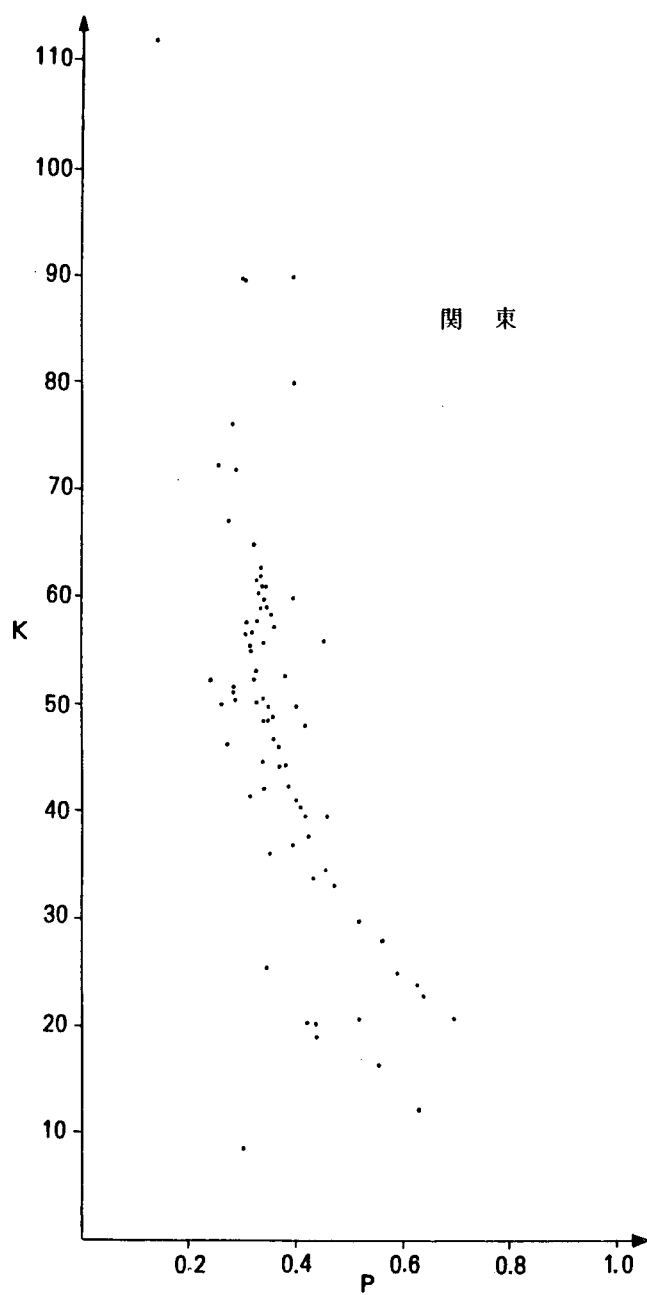


図 II - 9 (3) 地域別 $K \sim P$ 関係図 (関東)

図 II - 9 (4) 地域別 $K \sim P$ 関係図 (北陸)

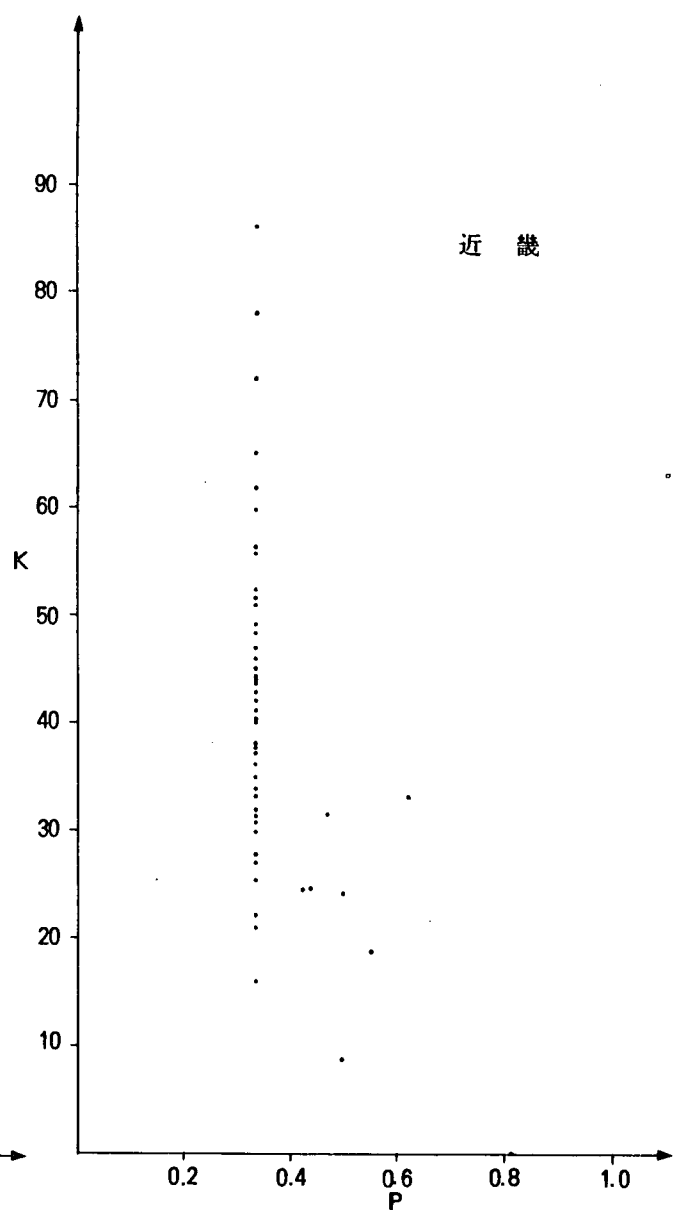
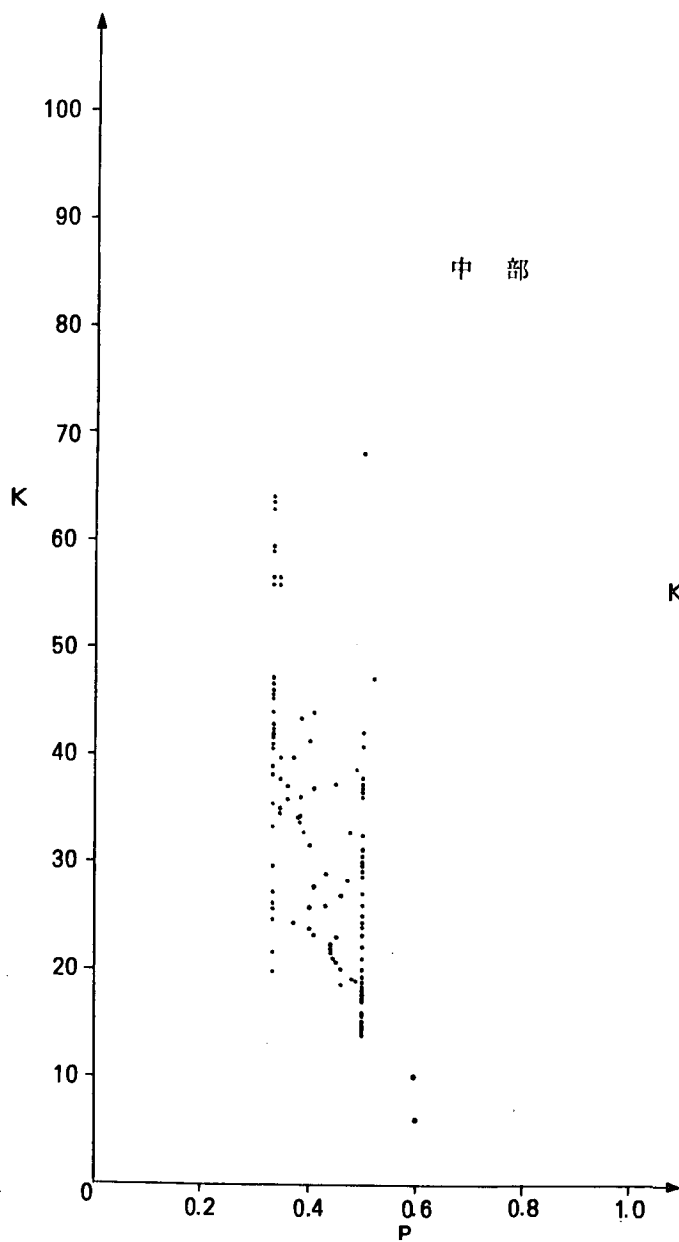


図 II - 9 (5) 地域別 K ~ P 関係図 (中部)

図 II - 9 (6) 地域別 K ~ P 関係図 (近畿)

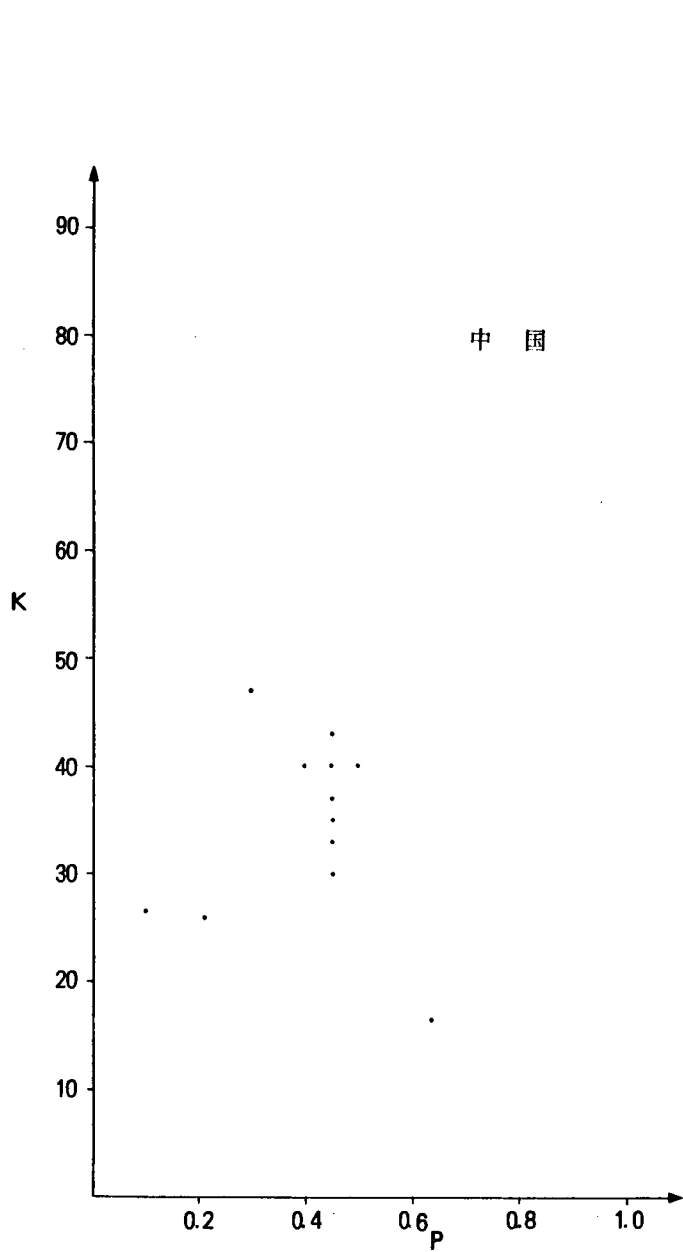


图 II - 9 (7) 地域別 K ~ P 関係図 (中国)

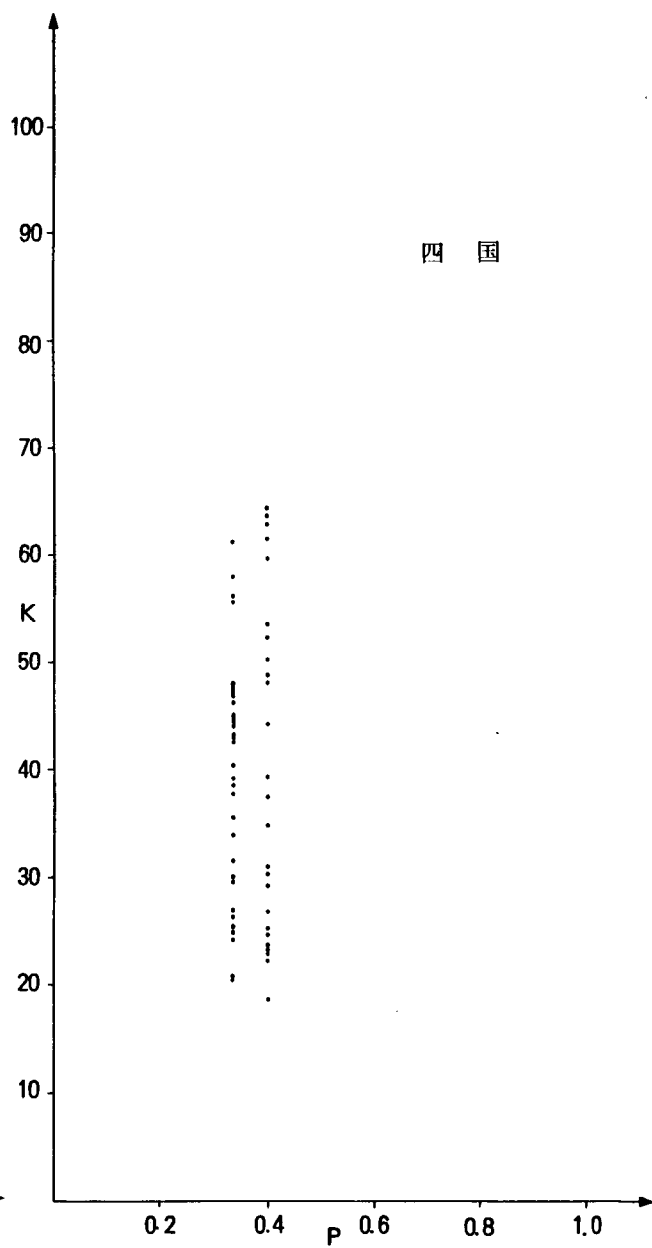


图 II - 9 (8) 地域別 K ~ P 関係図 (四国)

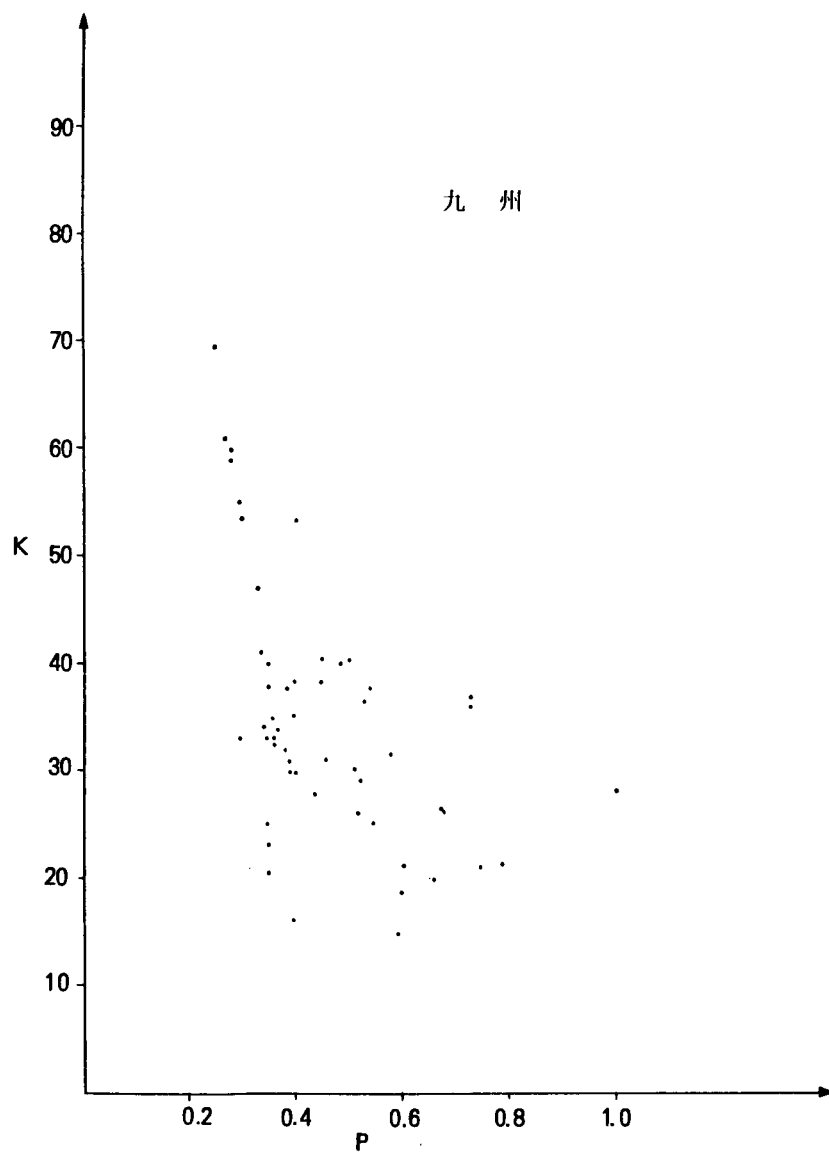


図 II - 9 (9) 地域別 K ~ P 関係図 (九州)

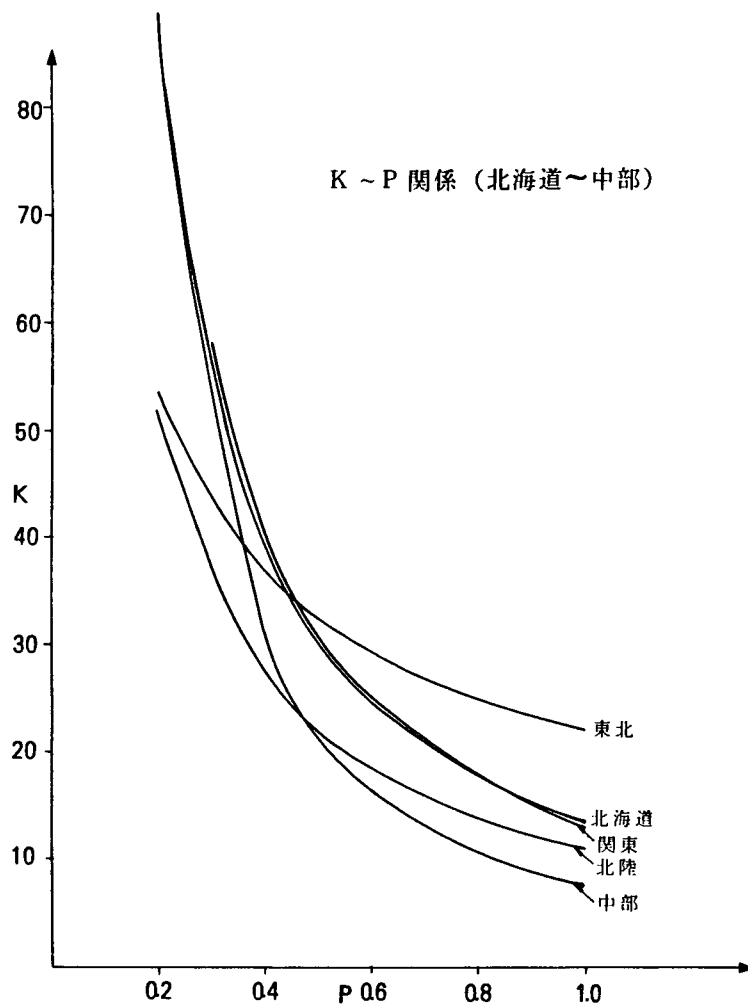


図 II - 10(1) 地域別 K ~ P 関係図 (北海道~中部)

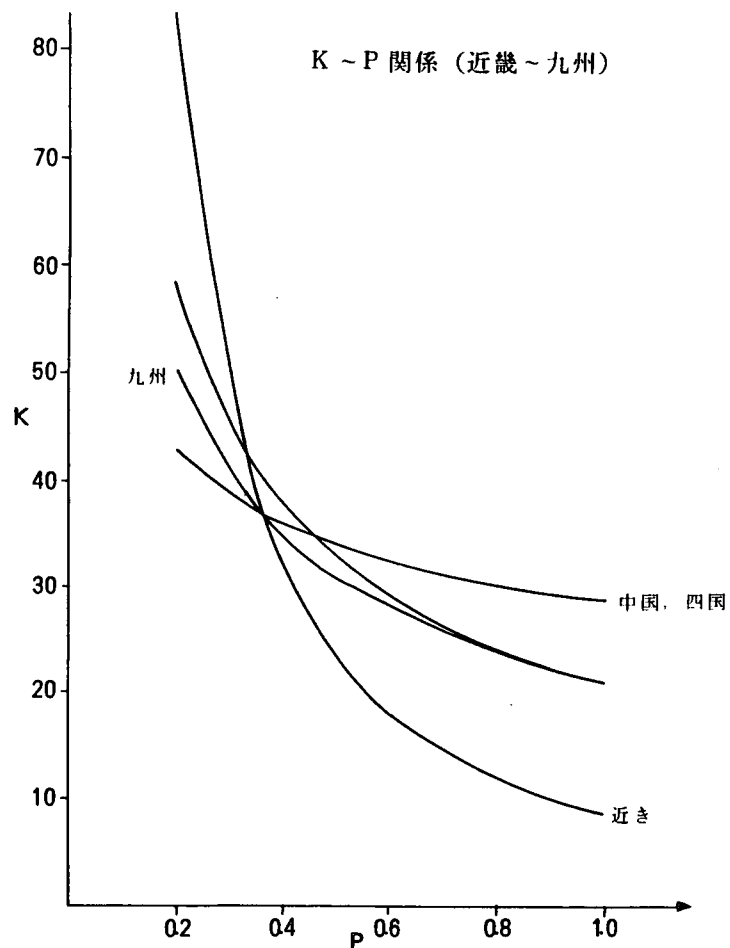


図 II - 10(2) 地域別 K ~ P 関係図 (近畿~九州)

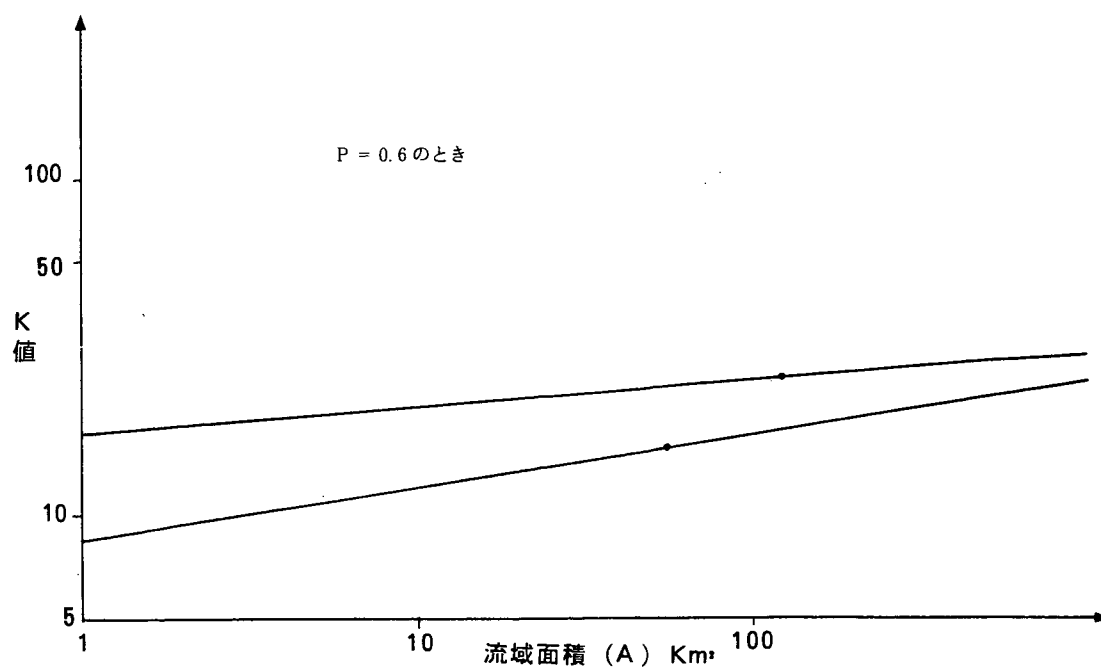


図 II - 11 全国データ K ~ A 関係図 (P = 0.6 のとき)

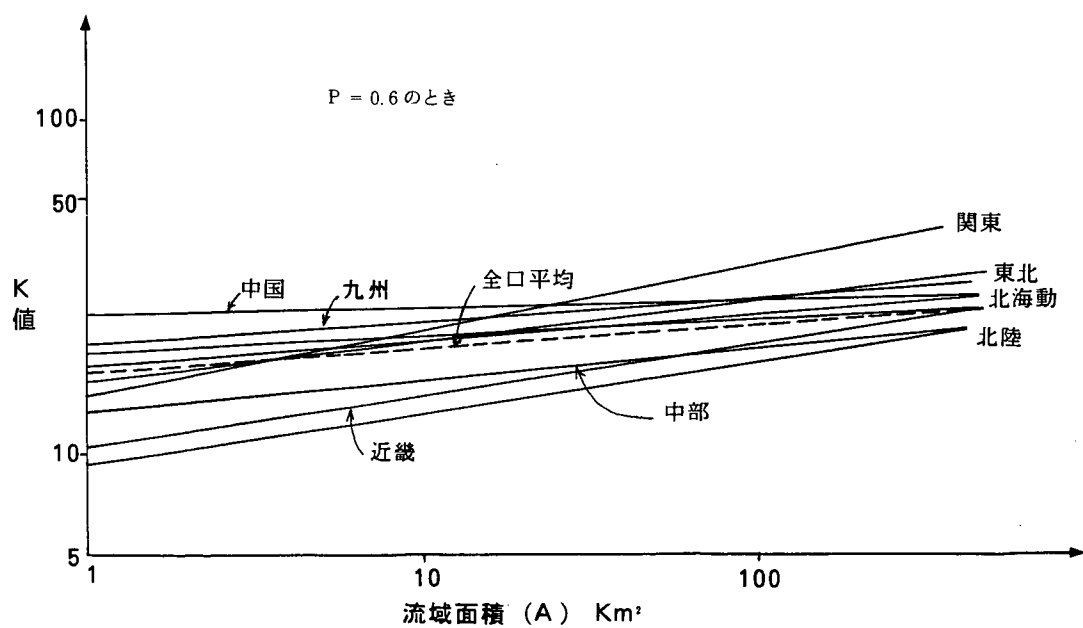


図 II - 12 地域別 K ~ A 関係図 (P = 0.6 のとき)

6 主要水系での検討

表Ⅱ-6に示す主要水系で作成された貯留関数の各パラメータの統計的特性、流域諸元との関数等について、さきと同様な検討を行った。

表Ⅱ-6 検 討 対 象 水 系

水 系	分割アロツ数	平均アロツ面積	平均K	平均P	平均T1
石狩川	1 4 6	8 5 (km ²)	5 3	0.33	0.8 (hr)
天塩川	3 7	1 2 9	3 2	0.60	1.3
十勝川	4 2	1 9 5	3 9	0.52	2.0
最上川	3 9	1 8 6	3 7	0.42	0.9
利根川	7 6	1 0 4	5 2	0.35	0.9
信濃川	7 4	1 5 8	3 3	0.40	1.6
木曾川	5 6	1 5 0	2 5	0.50	1.0
淀 川	4 4	9 0	3 9	0.36	0.3
筑後川	6	2 4 0	3 3	0.34	0.8

1. 各水系別諸元の頻度分布 (図Ⅱ-13)
2. 各水系諸元の平均値・標準偏差・最大値・最小値 (参考資料4)
3. 各水系諸元の各間の相関係数 (参考資料4)
4. 各水系のKの相関式

$$\textcircled{1} \quad K = C P^{\frac{a}{a}} \quad (\text{表Ⅱ-7})(\text{図Ⅱ-14})$$

$$\textcircled{2} \quad K = C P^{\frac{a}{a}} A^{\frac{b}{b}} \quad (\text{表Ⅱ-8})$$

$$\textcircled{3} \quad 1/K = a p + b \log_e A + C \quad (\text{表Ⅱ-9})$$

表Ⅱ-7 $K = b P^a$

河 川	a	b	r
石狩川*	—	—	0.0
天塩川	-0.568	23.6	0.903
十勝川	-1.043	18.9	0.999
最上川	-0.912	16.0	0.792
利根川	-0.969	17.5	0.787
信濃川	-0.806	13.5	0.719
木曾川	-2.59	3.86	0.376
淀 川	-0.842	15.3	0.378
筑後川*	—	—	0.082

* 石狩川については $p=0.333$ で固定されている
また筑後川についても $p=0.3\sim0.35$ でほとんど固定されている。

表Ⅱ-8 $K = C P^a A^b$

	a	b	c	重相関係数
石狩川	(-24.1)	(0.043)	(1.3×10^{-10})	(0.140)
天塩川	-0.53	-0.0063	24.8	0.904
十勝川	-1.04	0.0001	18.9	0.999
最上川	-1.02	0.117	8.0	0.847
利根川	-0.972	0.0191	16.0	0.789
信濃川	-0.827	0.168	6.4	0.847
木曾川	-2.83	-0.0843	4.9	0.409
淀 川	-0.474	0.238	7.9	0.538
筑後川	0.0483	0.0042	34.5	0.274

表Ⅱ-9 $1/K = a p + b \text{Loge} A + C$

	a	b	c	重相関係数
石狩川	0.0569	0.0017	0.0041	0.691
天塩川	0.0268	-0.0110	0.0158	0.884
十勝川	0.0537	0.0011	-0.0013	0.999
最上川	0.0857	0.265	-0.0093	0.904
利根川	0.0641	0.0162	-0.0016	0.840
信濃川	-0.0826	0.0788	0.0014	0.906
木曾川	0.220	-0.194	-0.0629	0.357
淀川	0.0286	0.519	0.0106	0.616
筑後川	-0.0062	0.0237	0.0319	0.404

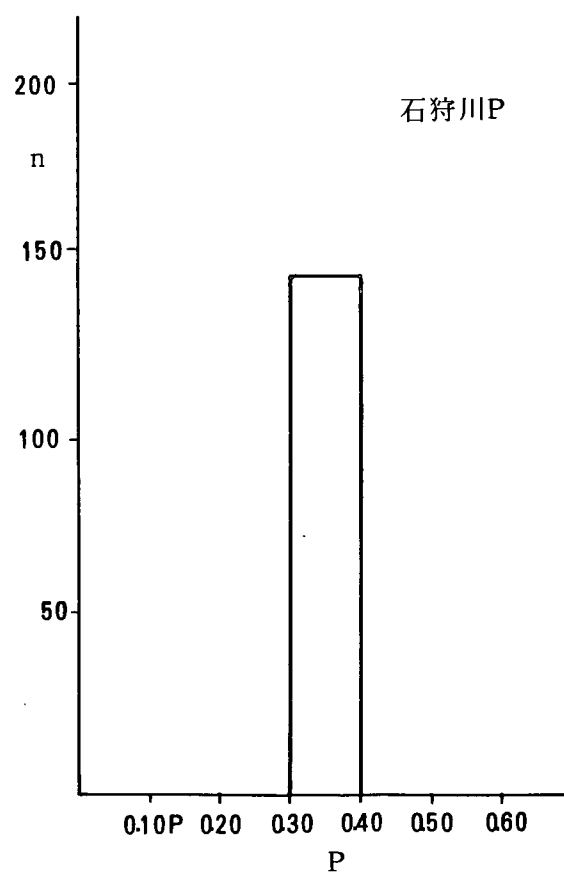
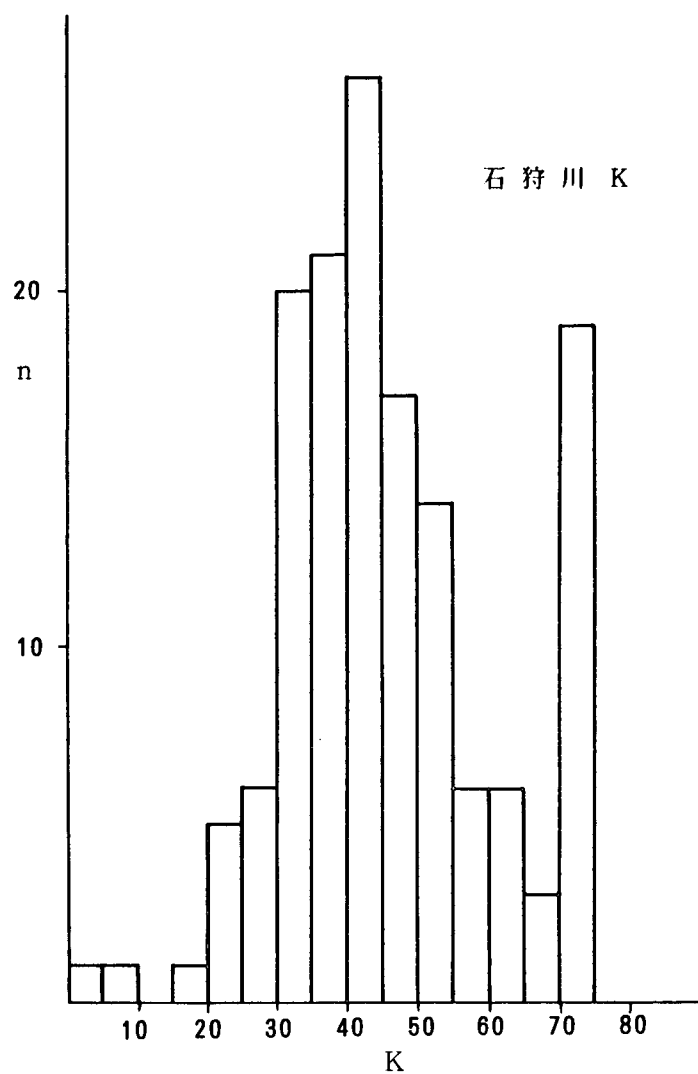


図 II - 13(1) 諸元頻度分布 (石狩川)

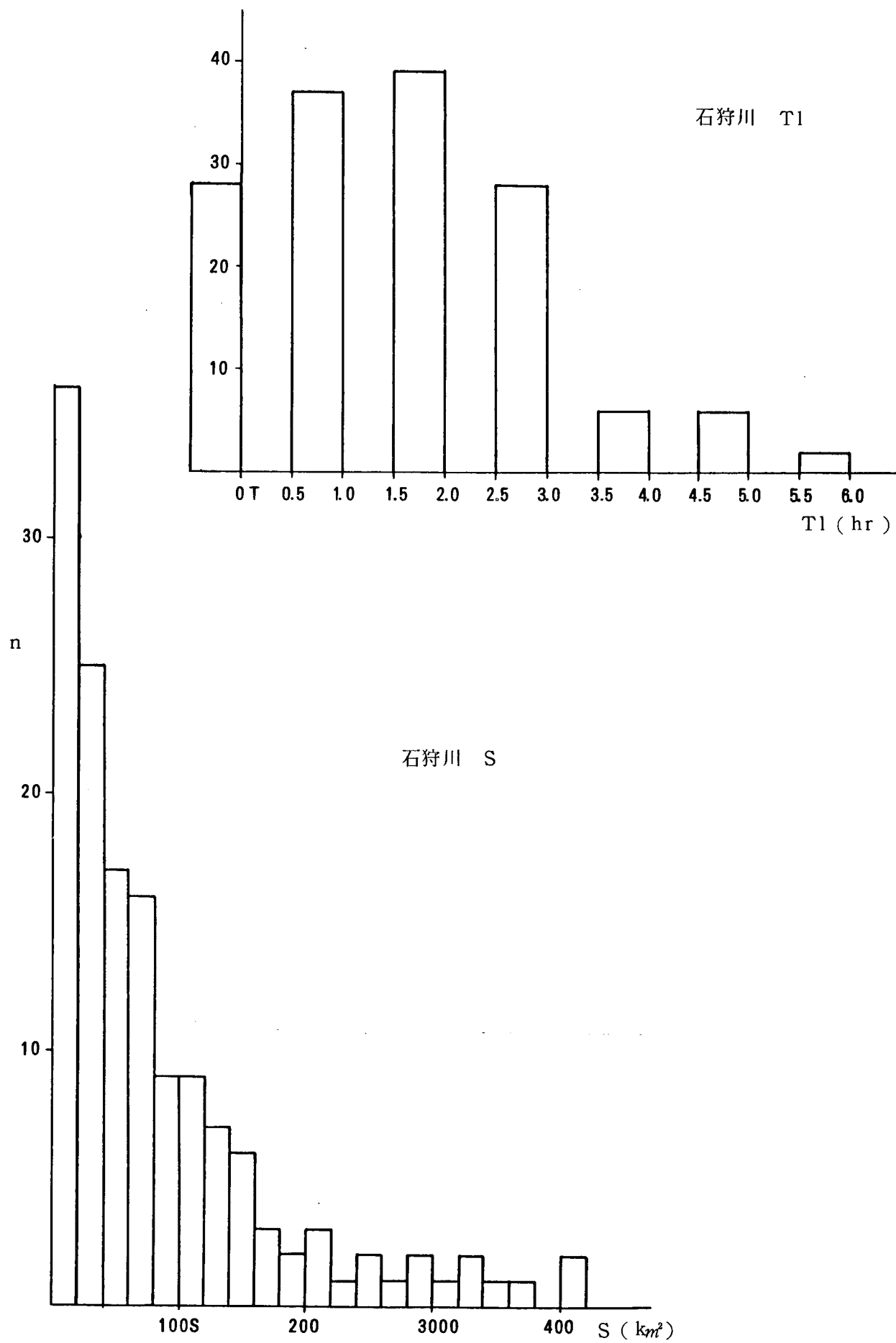


図 II - 13(1) 諸元頻度分布 (石狩川)

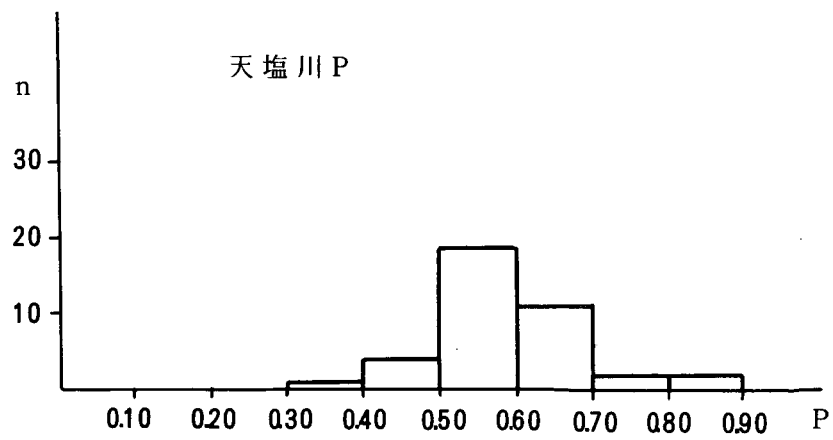
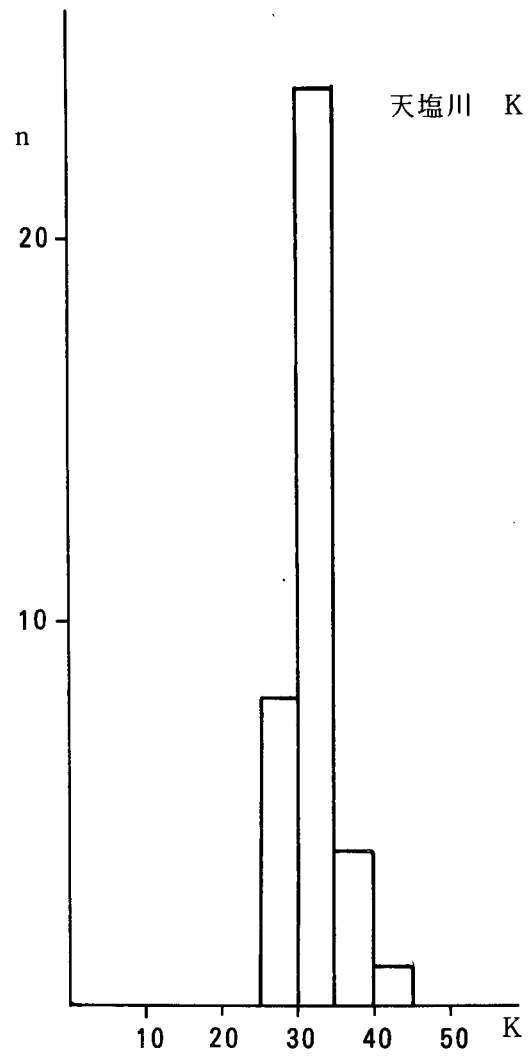


図 II - 13(2) 諸元頻度分布 (天塩川)

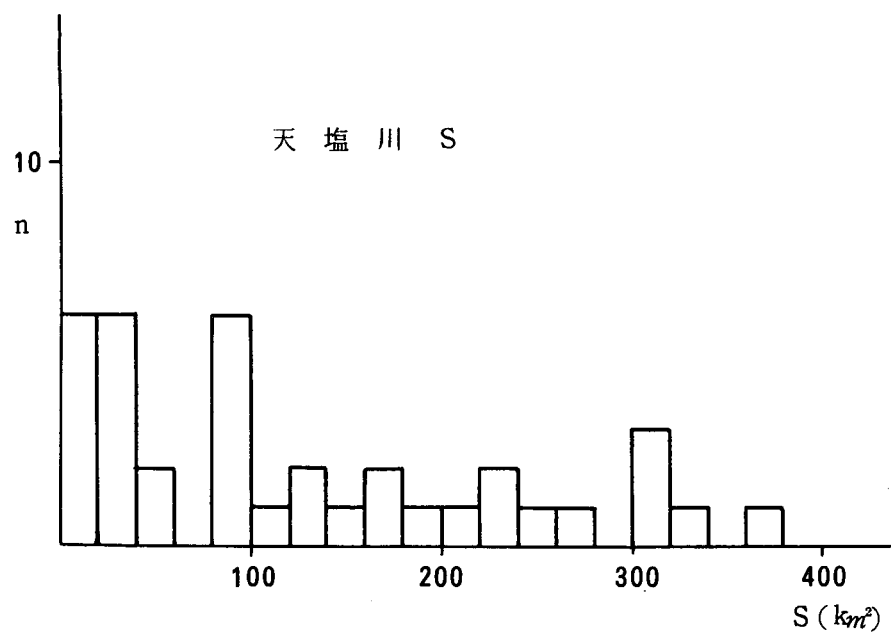
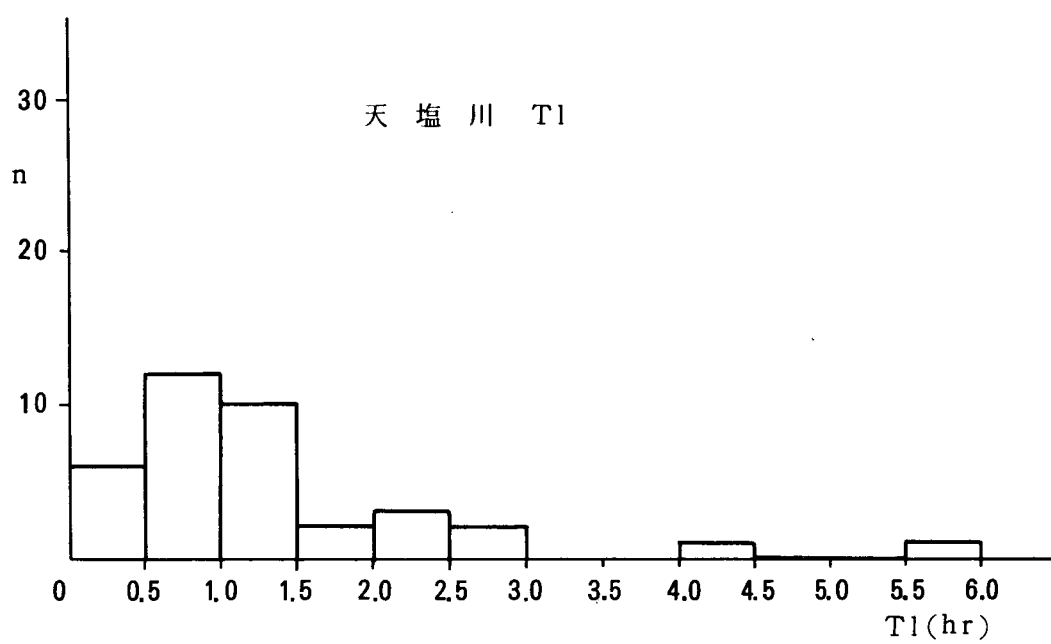


図 II - 13(2) 諸元頻度分布 (天塩川)

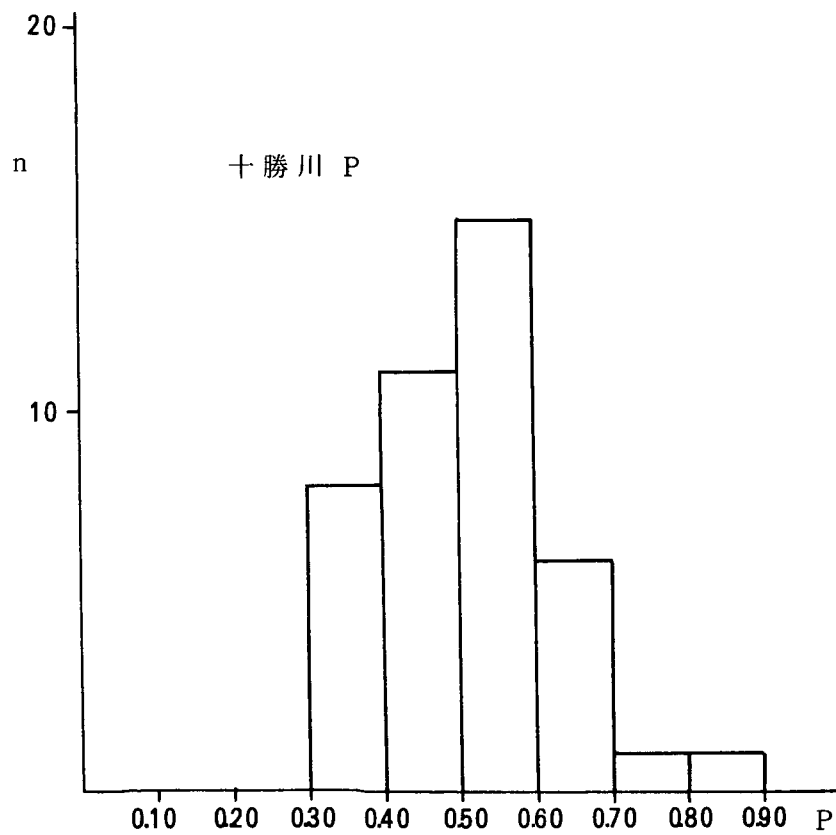
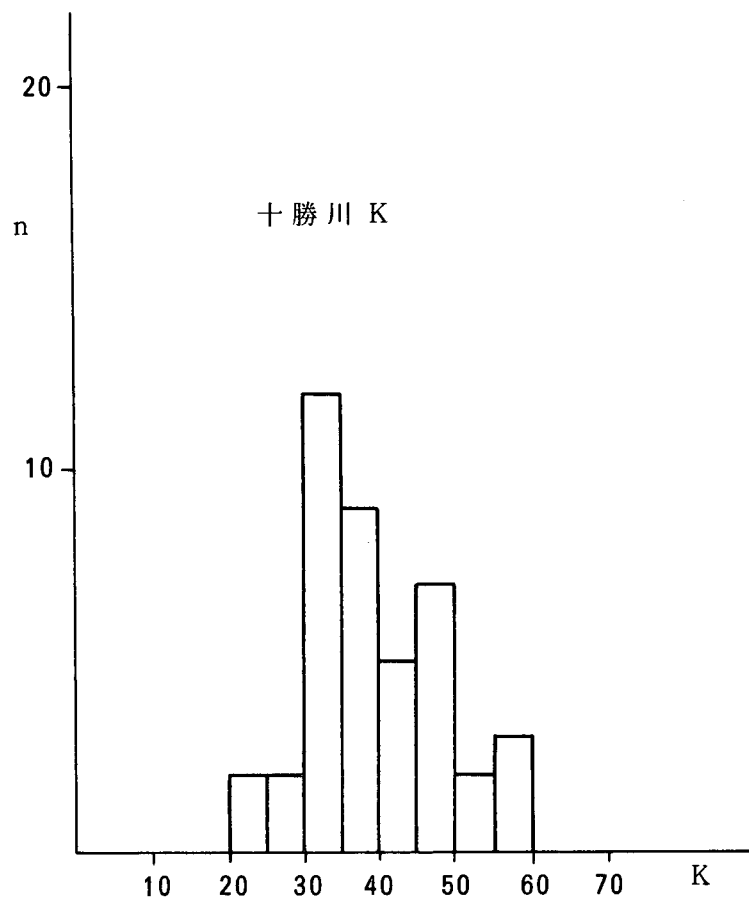


図 II - 13(3) 諸元頻度分布 (十勝川)

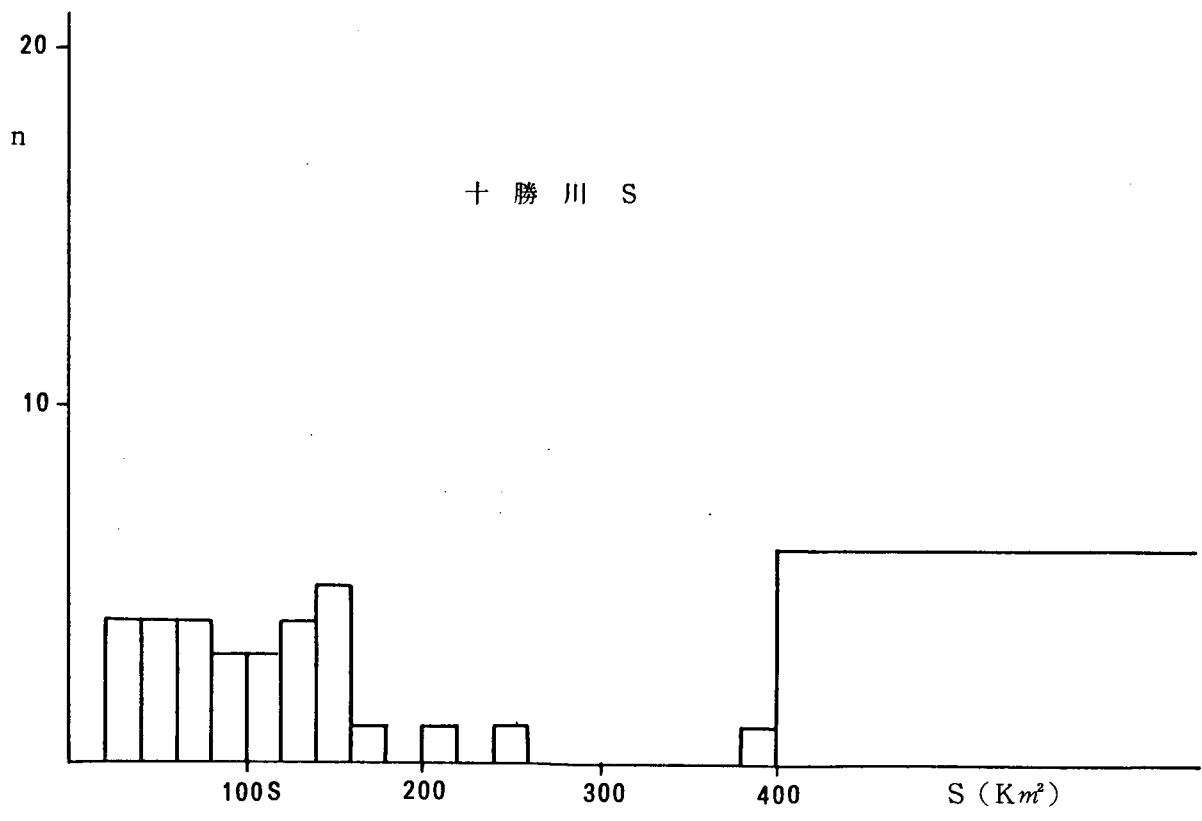
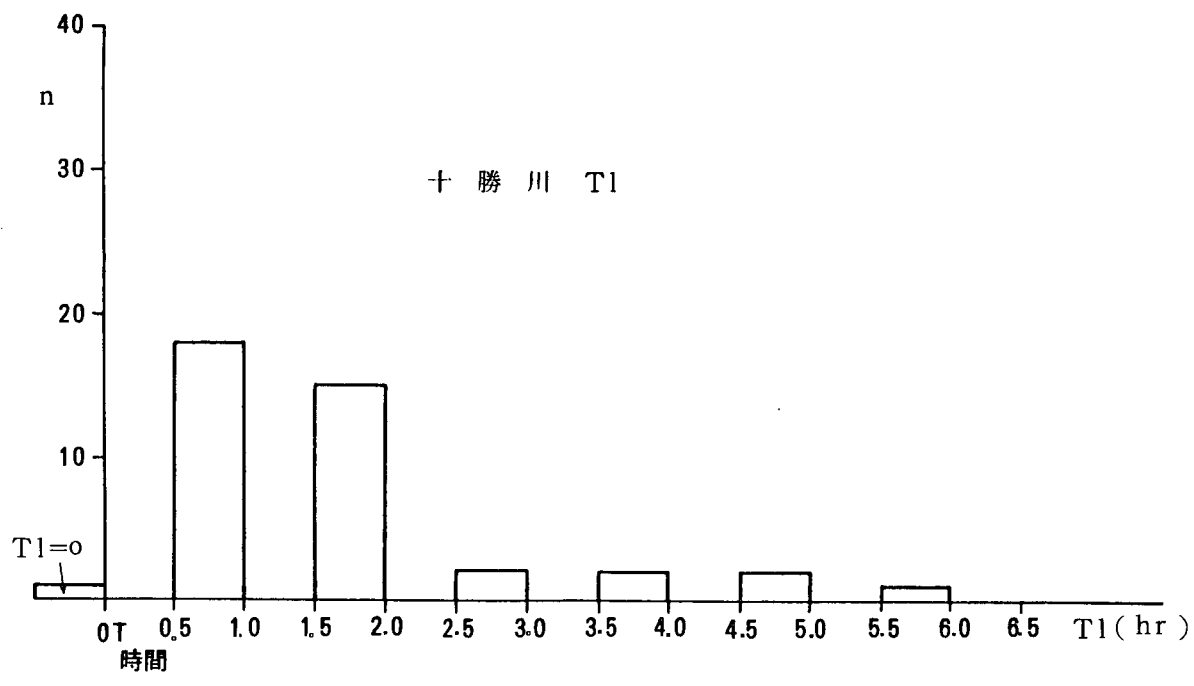
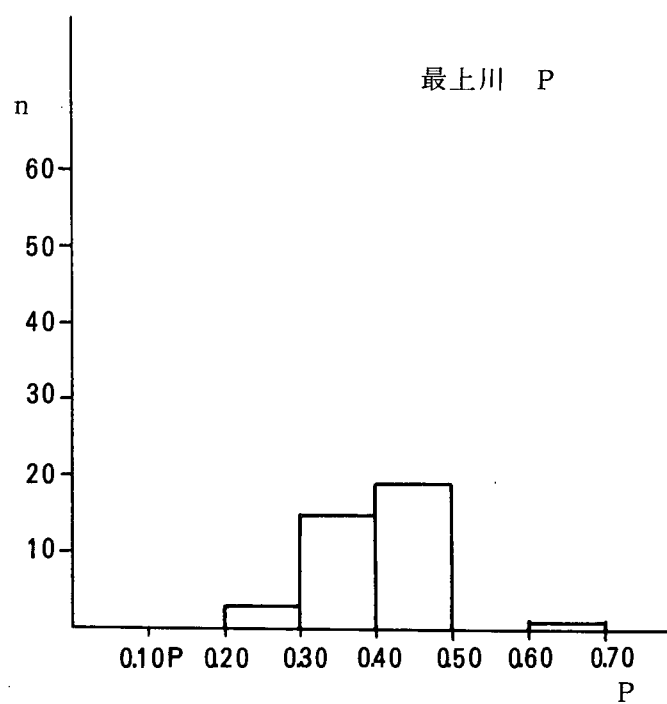
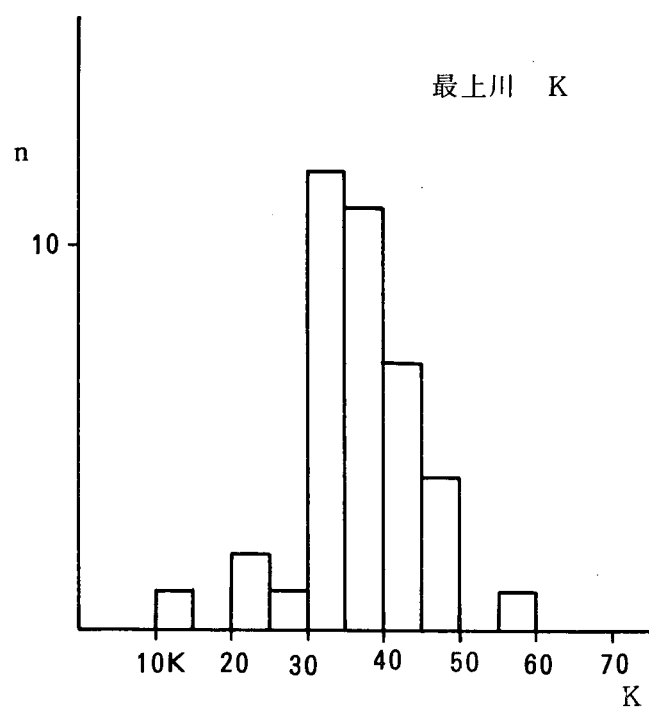


図 II - 13(3) 諸元頻度分布 (十勝川)



図Ⅱ-13(4) 諸元頻度分布 (最上川)

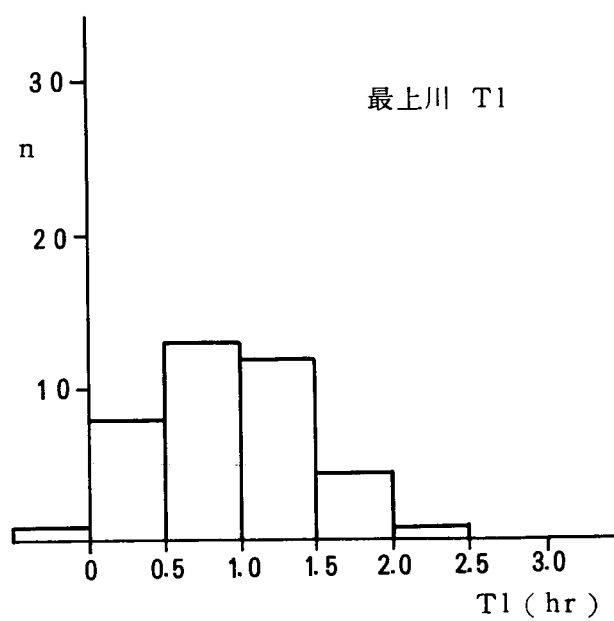
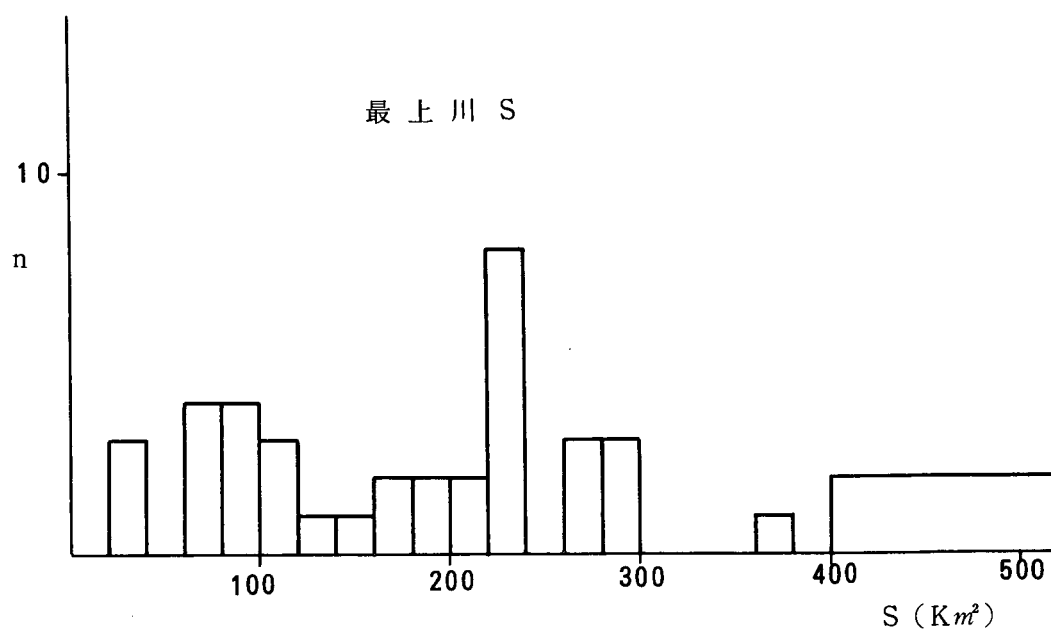
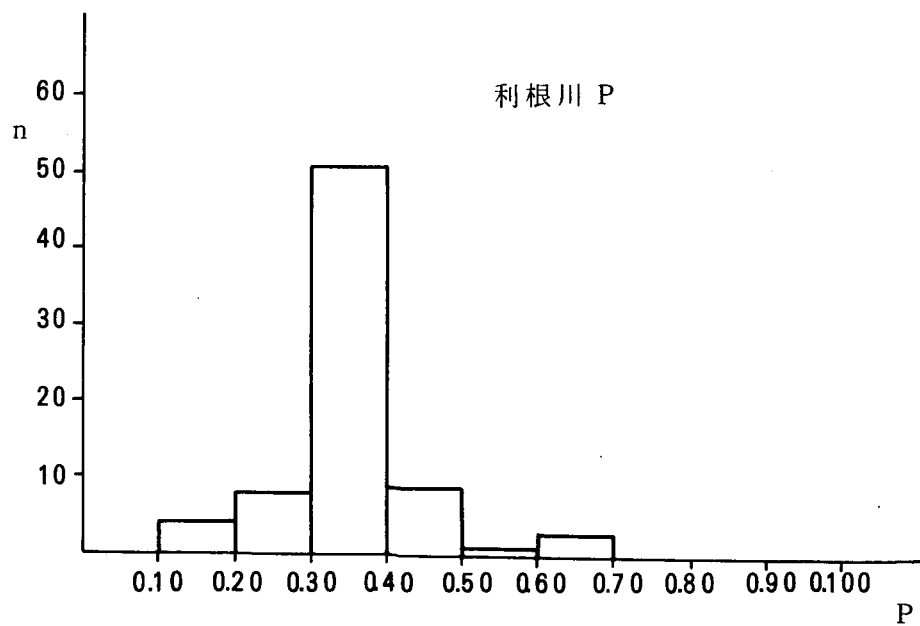
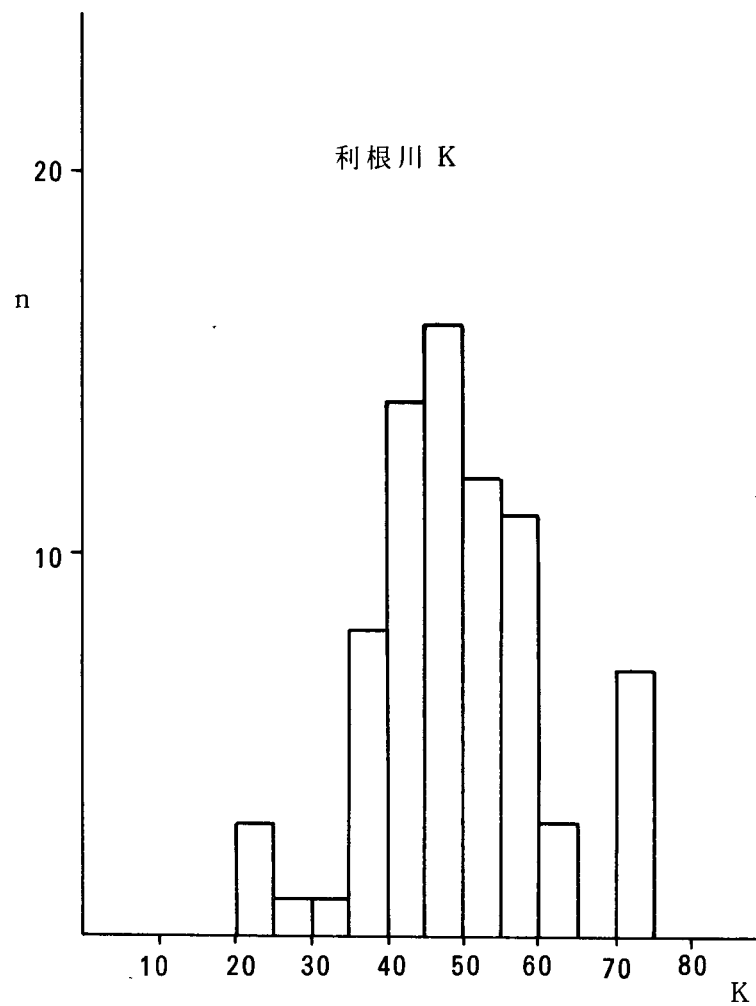


図 II - 13(4) 諸元頻度分布 (最上川)



図Ⅱ-13(5) 諸元頻度分布 (利根川)

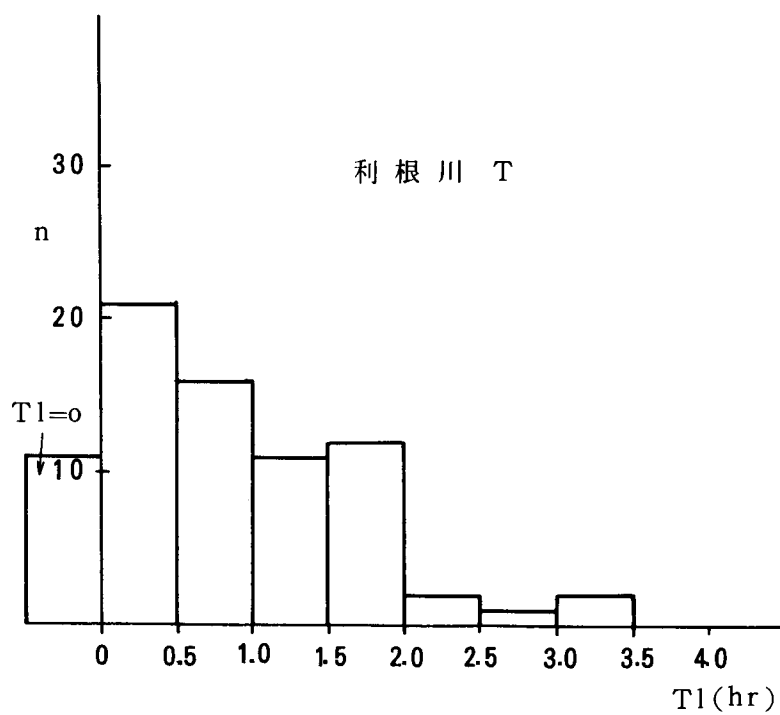
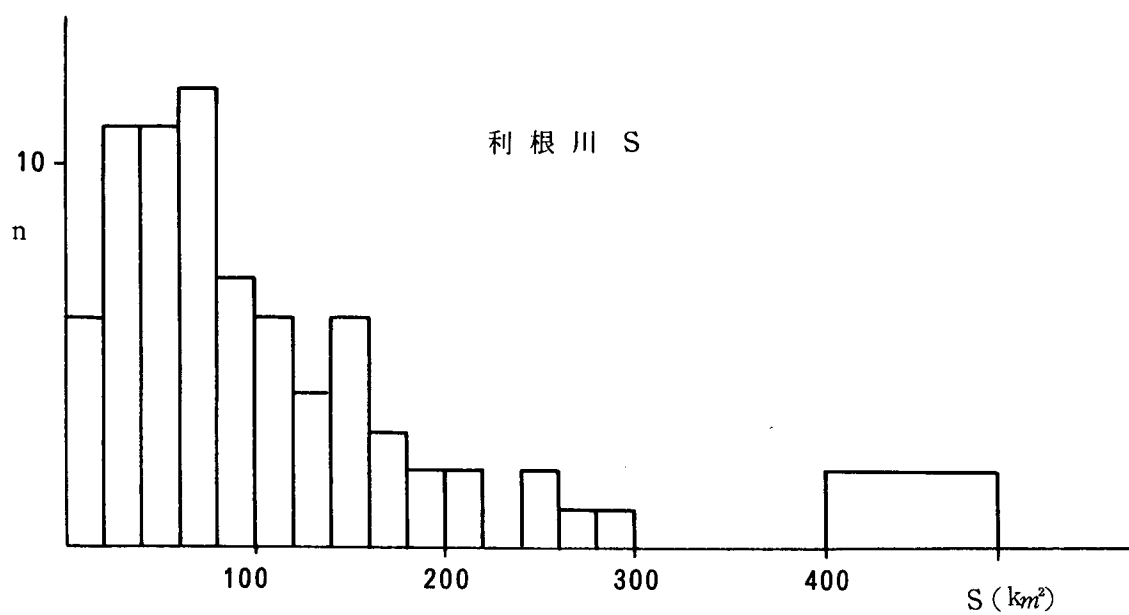
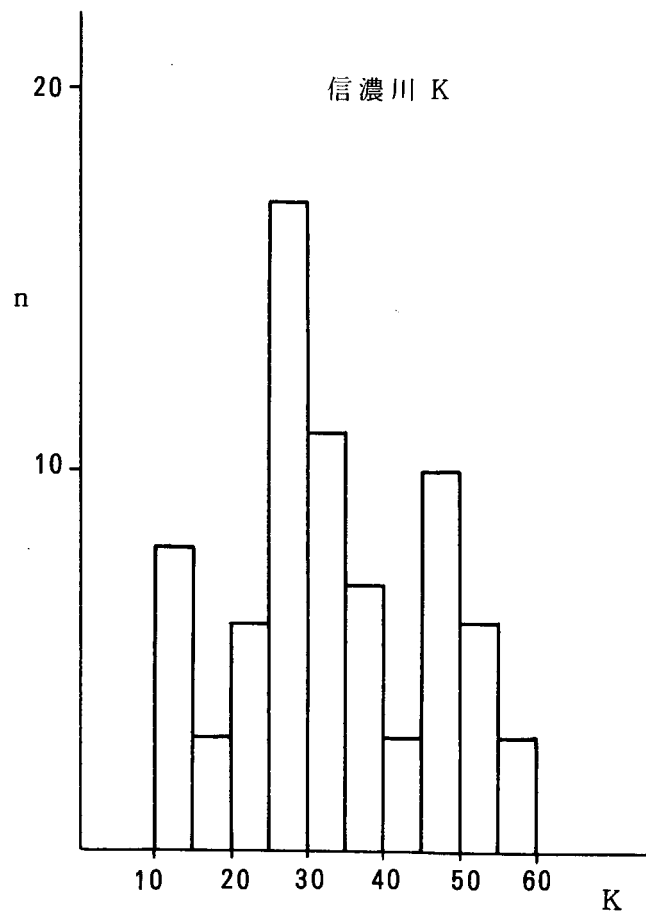
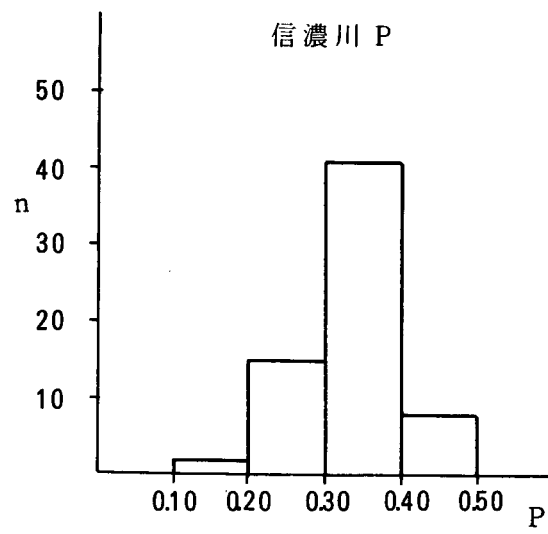


図 II - 13(5) 諸元頻度分布 (利根川)



図Ⅱ-13(6) 諸元頻度分布 (信濃川)

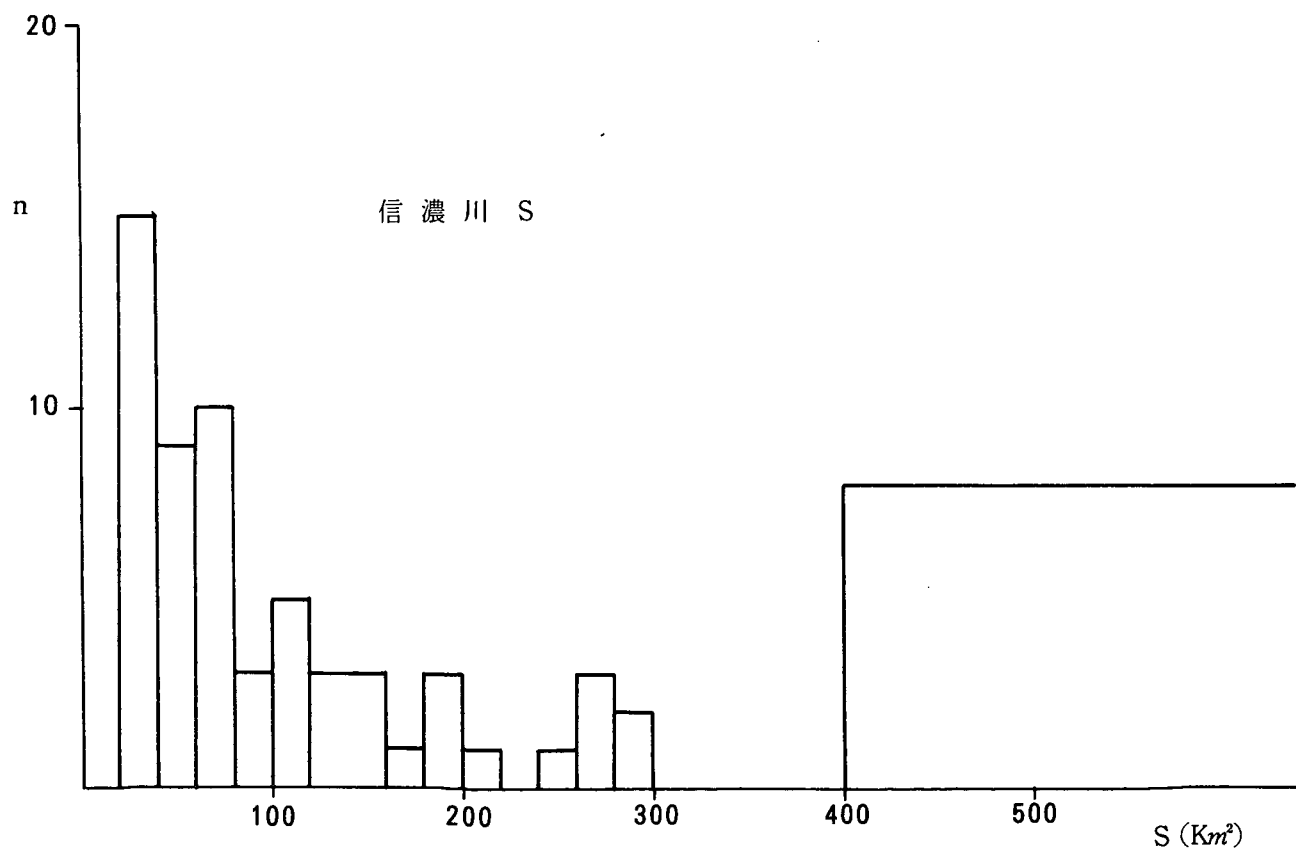
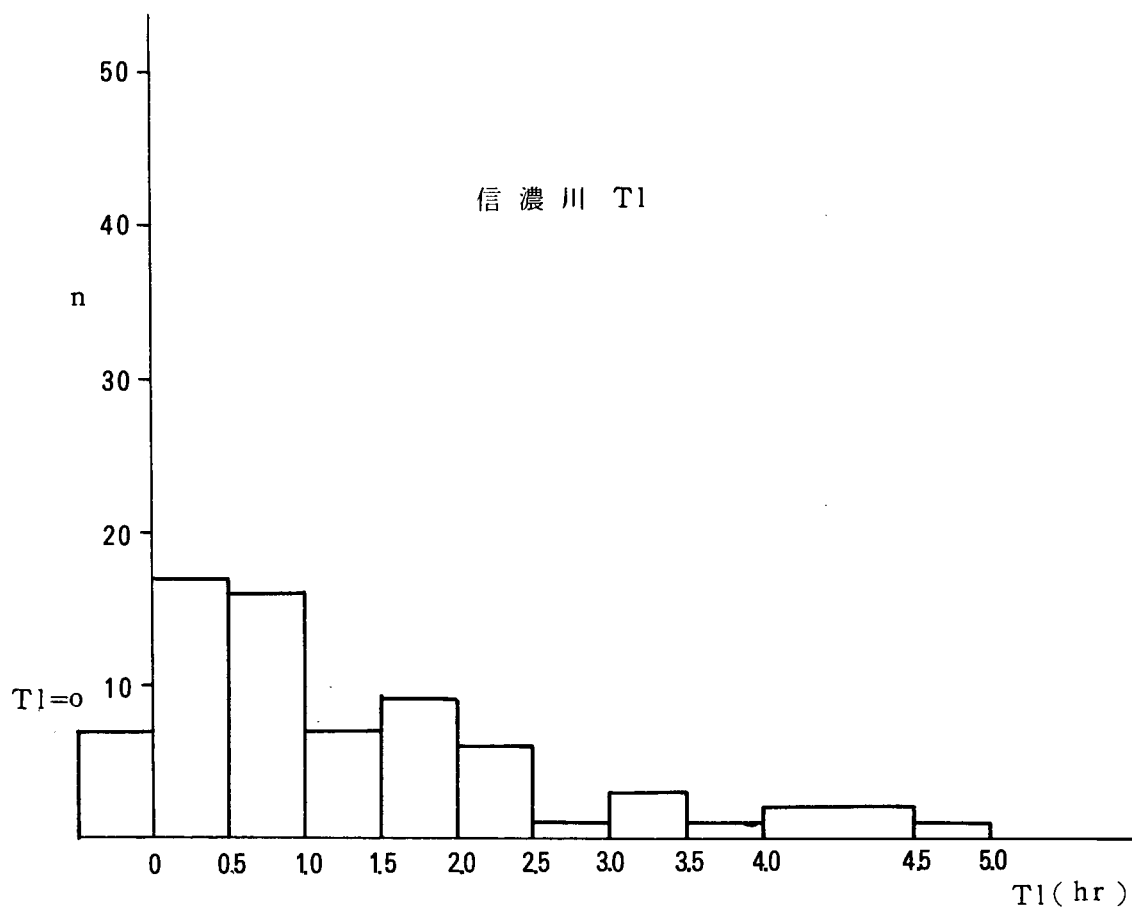
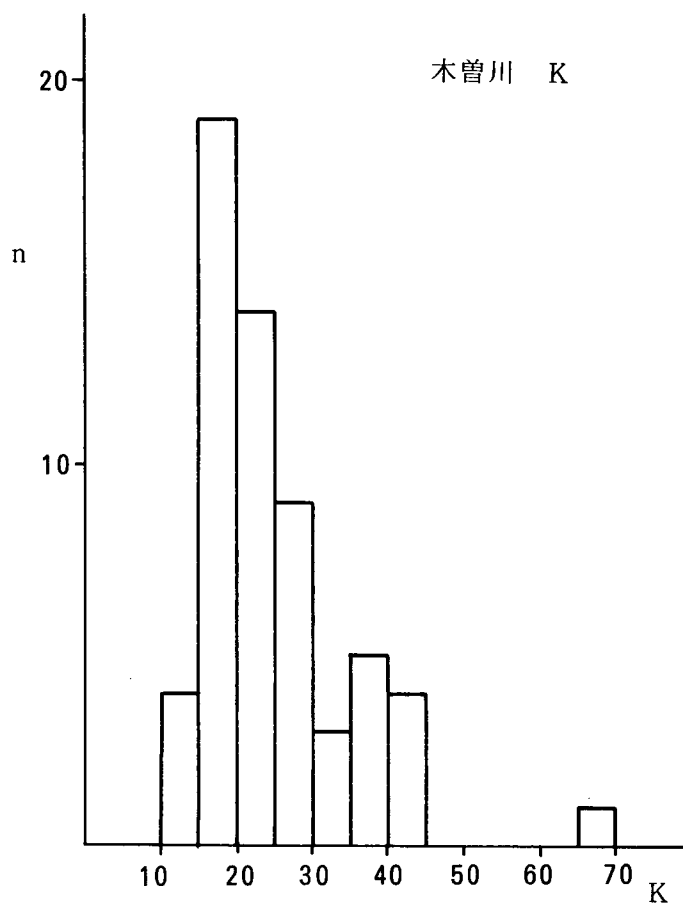
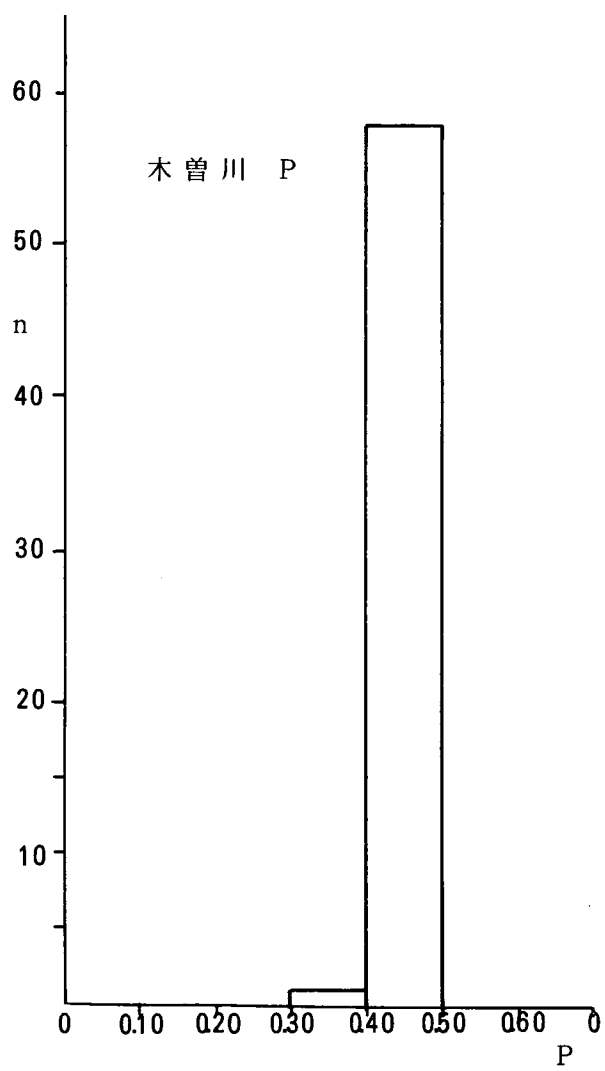


図 II - 13(6) 諸元頻度分布 (信濃川)



図Ⅱ-13(7) 諸元頻度分布 (木曾川)

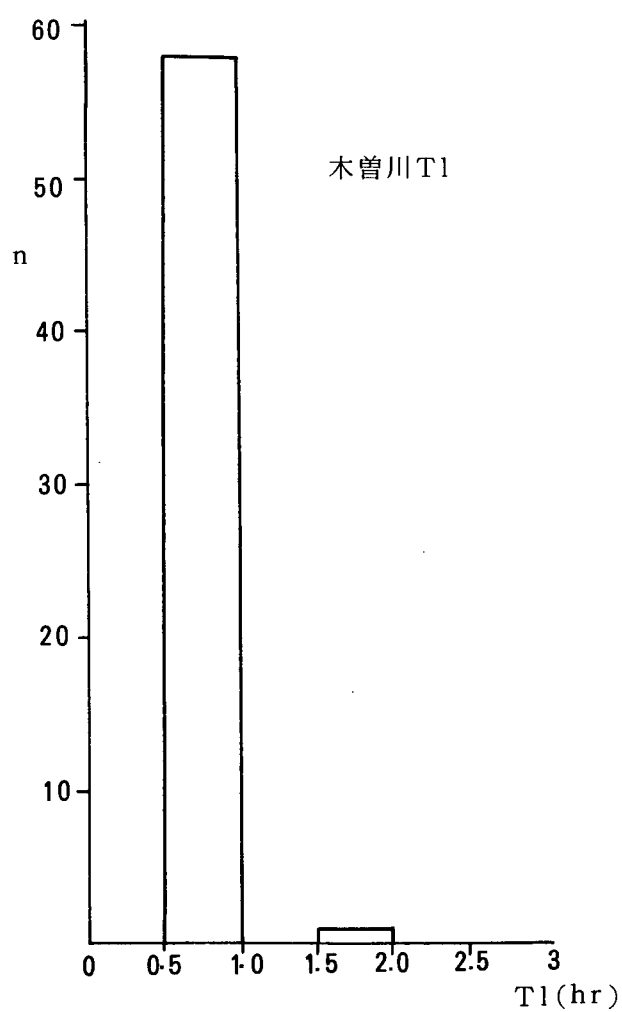
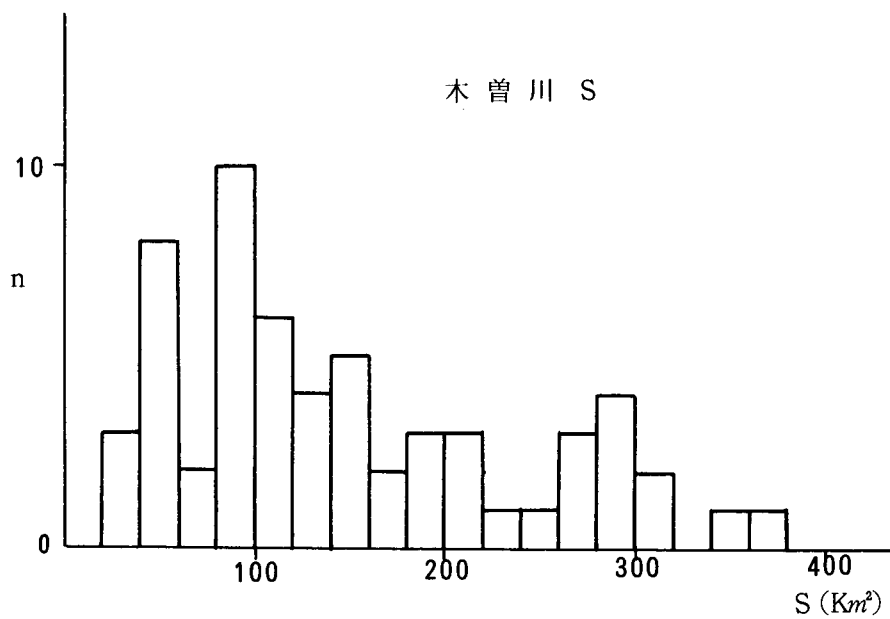
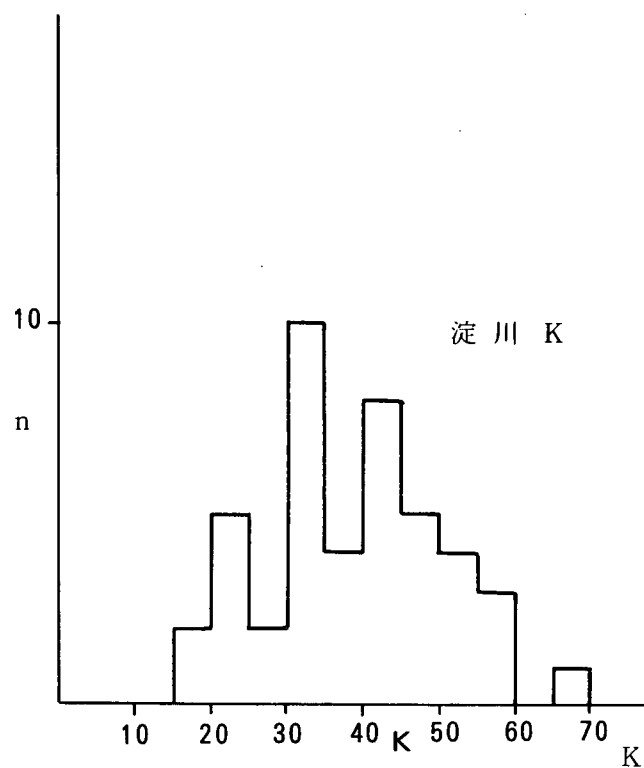
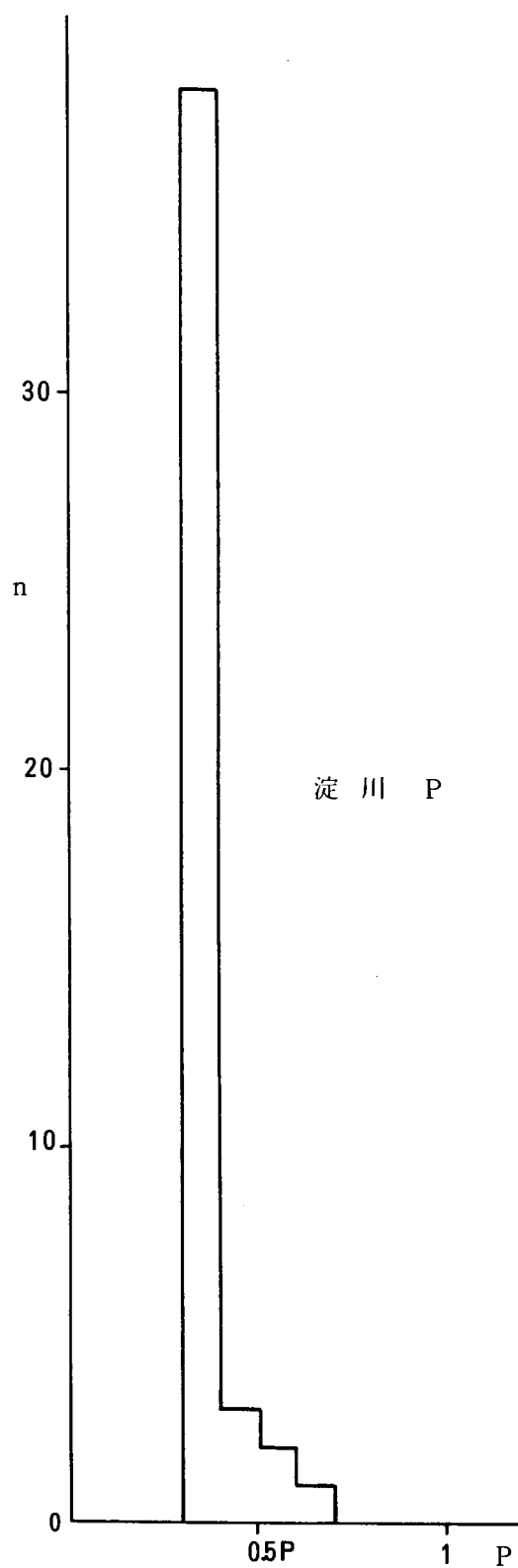


図 II - 13(7) 諸元頻度分布 (木曾川)



図Ⅱ-13(8) 諸元頻度分布（淀川）

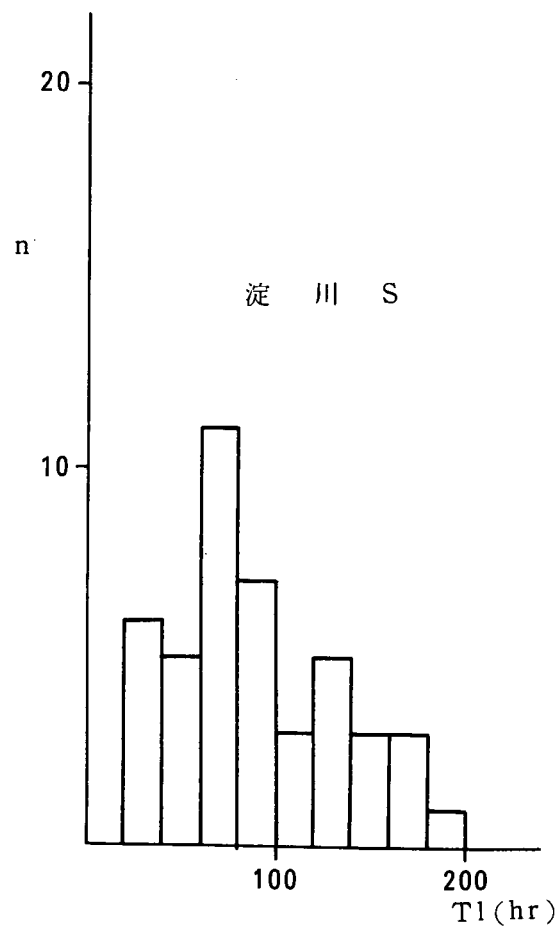
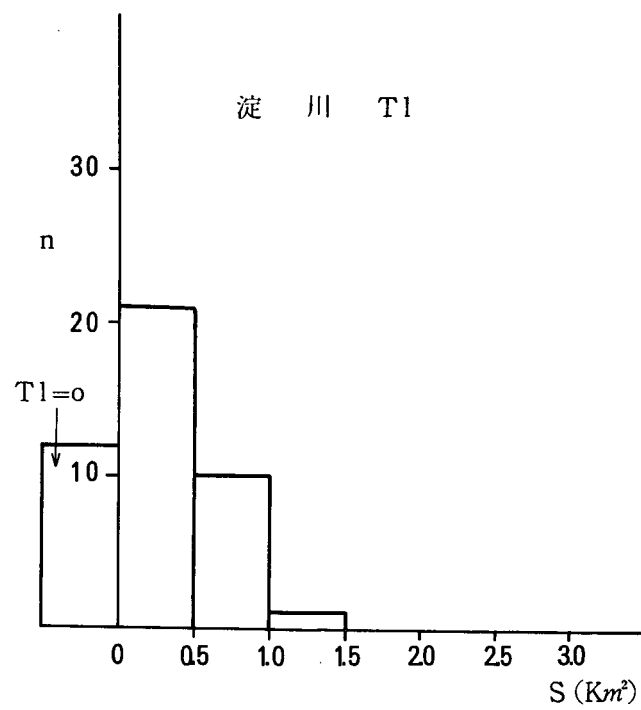


図 II - 13(8) 諸元頻度分布 (淀川)

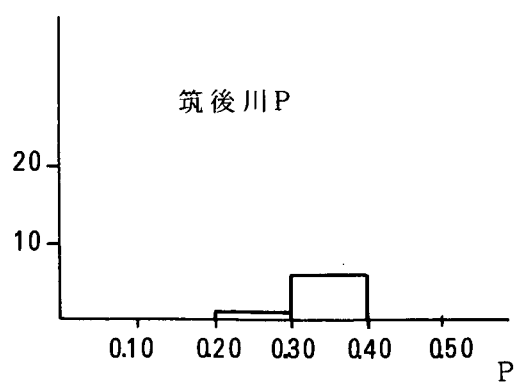
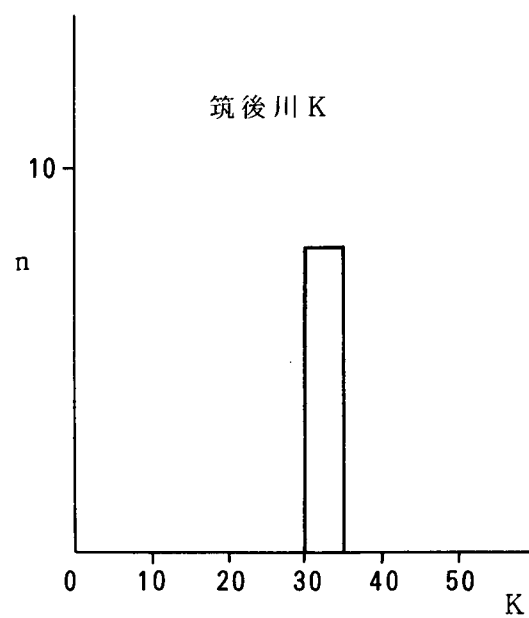


図 II - 13(9) 諸元頻度分布 (筑後川)

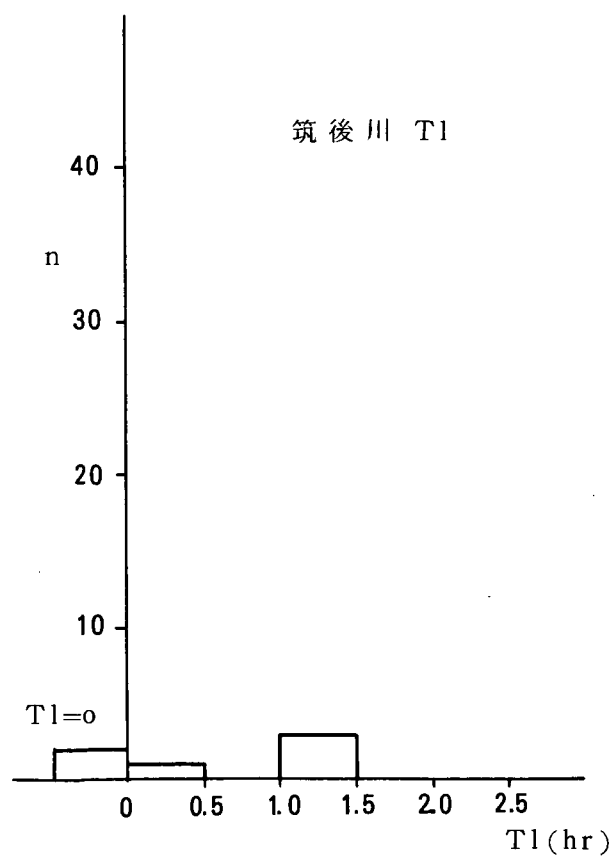
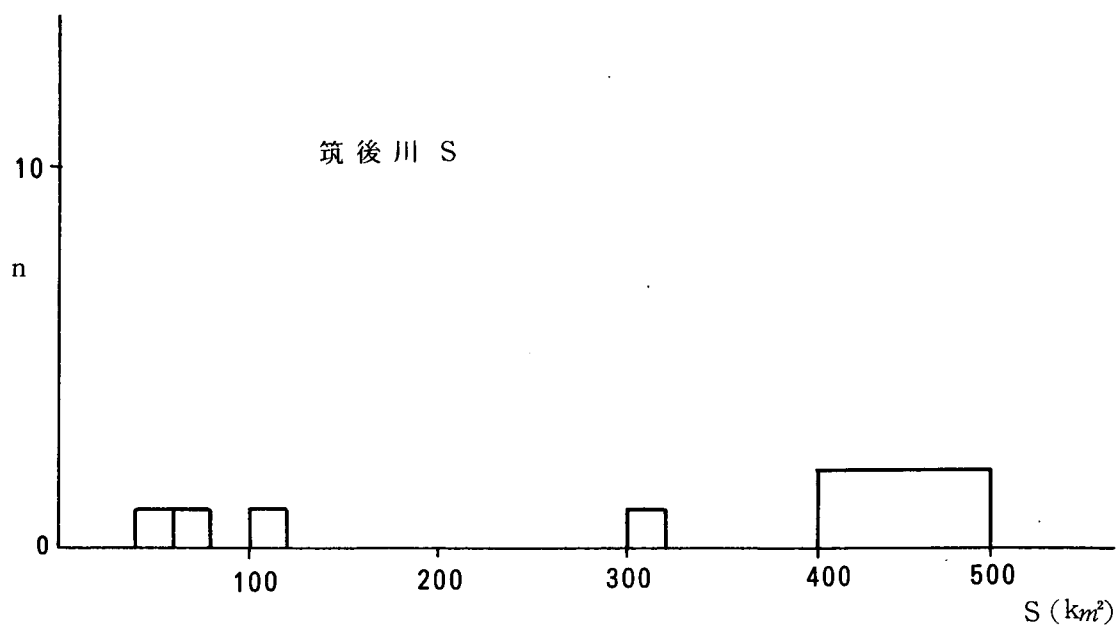


図 II - 13(9) 諸元頻度分布 (筑後川)

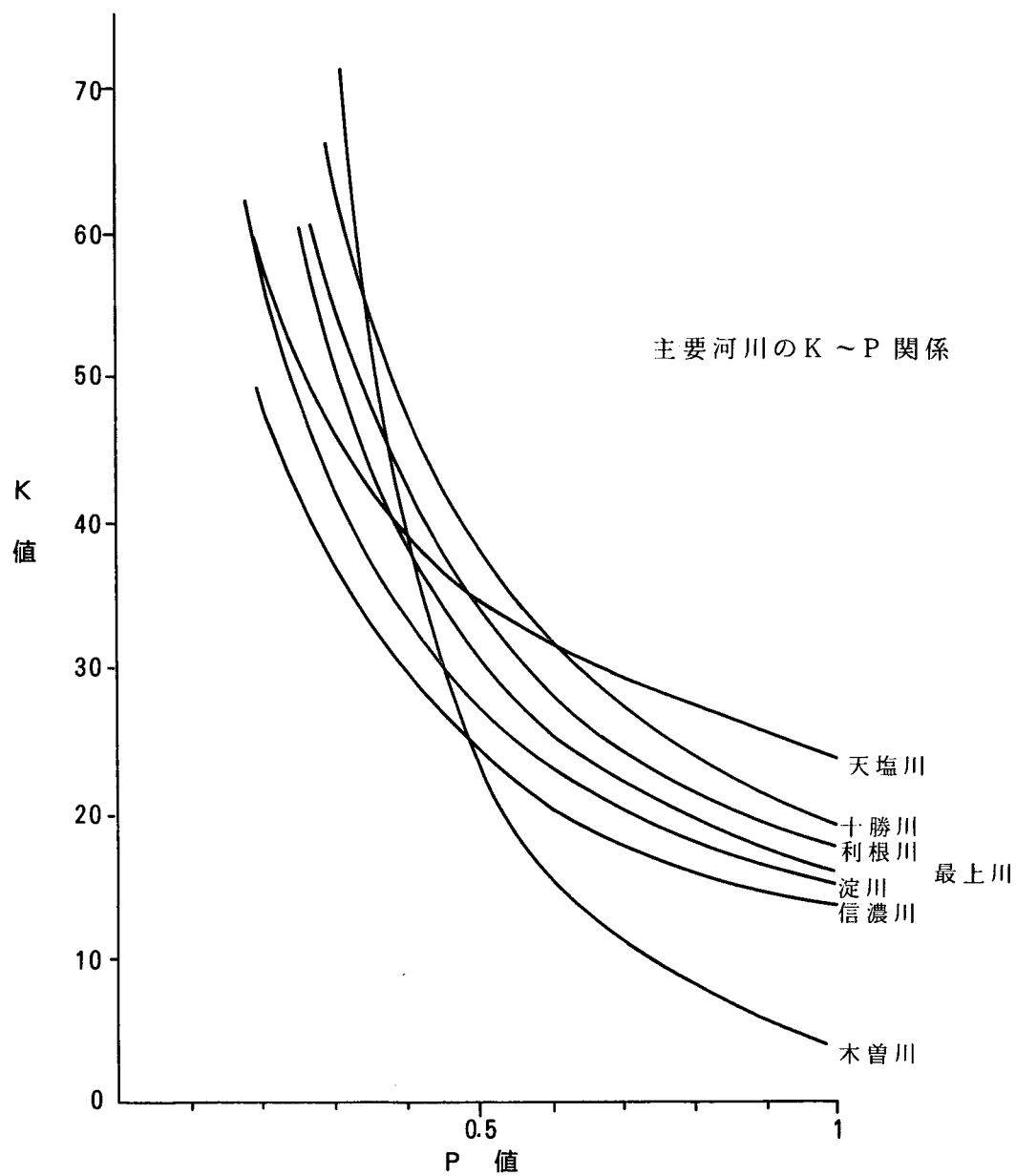


図 II - 14 水系別 K ~ P 関係図

参考資料 4

全国貯留関数パラメータ (K , P , T_1) の統計的特性

全国

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	122.496	39.535	0.412	0.995	4.371	0.282	3.581	0.032	-0.928
HENSA	118.710	19.154	0.135	1.209	1.092	5.074	0.458	0.029	0.270
MAXIMUM	1444.900	261.740	1.000	16.000	7.276	100.000	5.567	0.407	87.159
MINIMUM	0.010	2.460	0.140	0.0	-4.605	0.001	0.900	0.004	0.819

相関係数(全国)表

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	0.017	0.067	0.267	1.000	1.000	0.075	-0.066	0.093
K	0.017	1.000	-0.410	0.220	-0.043	-0.039	1.000	1.000	1.000
P	0.067	-0.410	1.000	0.257	0.077	-0.031	-0.569	0.509	1.000
T	0.269	0.220	0.257	1.000	0.176	0.001	0.101	-0.036	0.225
LN S	1.000	-0.043	0.077	0.176	1.000	1.000	0.098	-0.173	0.105
1/S	1.000	-0.037	-0.031	0.001	1.000	1.000	-0.139	0.280	-0.033
LN K	0.075	1.000	-0.569	0.101	0.098	-0.139	1.000	1.000	-0.563
1/K	-0.066	1.000	0.509	-0.036	-0.173	0.280	1.000	1.000	0.451
LN P	0.093	1.000	1.000	0.225	0.105	-0.033	-0.563	0.451	1.000

全国 (T l = 0)

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	54.936	33.396	0.390	0.0	3.536	1.133	3.369	0.047	-0.990
HENSA	53.398	14.865	0.151	0.0	1.251	10.393	0.620	0.062	0.284
MAXIMUM	411.100	88.000	1.000	0.0	6.019	100.000	4.477	0.407	59.560
MINIMUM	0.010	2.460	0.184	0.0	-4.605	0.002	0.900	0.011	0.819

相関係数(全国 T l = 0)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	0.163	0.088	0.0	1.000	1.000	0.069	0.007	0.067
K	0.163	1.000	-0.444	0.0	0.236	-0.204	1.000	1.000	1.000
P	0.088	-0.444	1.000	0.0	0.069	-0.040	-0.661	0.710	1.000
T	0.0	0.0	0.0	1.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LN S	1.000	0.236	0.069	0.0	1.000	1.000	0.259	-0.240	0.066
1/S	1.000	-0.204	-0.040	0.0	1.000	1.000	-0.333	0.392	-0.041
LN K	0.069	1.000	-0.661	0.0	0.259	-0.333	1.000	1.000	-0.627
1/K	0.007	1.000	0.710	0.0	-0.240	0.392	1.000	1.000	0.633
LN P	0.067	1.000	1.000	0.0	0.066	-0.041	-0.627	0.633	1.000

参考資料 5

地域別貯留関数パラメータの統計的特性

北海道

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	112.185	44.558	0.433	1.716	4.070	1.186	3.643	0.035	-0.889
HENSA	118.052	28.951	0.157	1.393	1.519	10.635	0.606	0.054	0.301
MAXIMAM	647.700	261.740	1.000	8.000	6.473	100.000	5.567	0.407	87.159
MINIMUM	0.010	2.460	0.272	0.0	-4.605	0.002	0.900	0.004	0.819

相関係数 (北海道)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	-0.134	0.238	0.392	1.000	1.000	-0.058	-0.014	0.255
K	-0.134	1.000	-0.378	0.551	-0.213	-0.073	1.000	1.000	1.000
P	0.238	-0.378	1.000	-0.070	0.231	-0.070	-0.637	0.580	1.000
T	0.392	0.551	-0.070	1.000	0.193	-0.054	0.503	-0.288	-0.045
LN S	1.000	-0.213	0.231	0.193	1.000	1.000	0.001	-0.166	0.253
1/S	1.000	-0.073	-0.070	-0.054	1.000	1.000	-0.233	0.309	-0.077
LN K	-0.058	1.000	-0.637	0.503	0.001	-0.233	1.000	1.000	-0.571
1/K	-0.014	1.000	0.580	-0.288	-0.166	0.309	1.000	1.000	0.480
LN P	0.255	1.000	1.000	-0.045	0.253	-0.077	-0.571	0.480	1.000

東北

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	149.654	38.739	0.417	0.757	4.697	0.015	3.607	0.029	-0.924
HENSA	103.746	11.902	0.158	1.360	0.889	0.025	0.328	0.012	0.291
MAXIMAM	460.400	92.400	1.000	16.000	6.132	0.264	4.526	0.088	59.560
MINIMUM	3.790	11.400	0.237	0.0	1.332	0.002	2.434	0.011	5.328

相関係数 (東北)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	0.171	0.065	0.190	1.000	1.000	0.183	-0.168	0.152
K	0.171	1.000	-0.387	-0.205	0.237	-0.228	1.000	1.000	1.000
P	0.065	-0.387	1.000	0.425	0.048	-0.032	-0.492	0.572	1.000
T	0.190	-0.205	0.425	1.000	0.196	-0.145	-0.329	0.461	0.403
LN S	1.000	0.237	0.048	0.196	1.000	1.000	0.253	-0.221	0.122
1/S	1.000	-0.228	-0.032	-0.145	1.000	1.000	-0.245	0.207	-0.059
LN K	0.183	1.000	-0.492	-0.329	0.253	-0.245	1.000	1.000	-0.480
1/K	-0.168	1.000	0.572	0.461	-0.221	0.207	1.000	1.000	0.529
LN P	0.152	1.000	1.000	0.403	0.122	-0.059	-0.480	0.529	1.000

関東

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	138.554	50.352	0.373	0.944	4.488	0.018	3.849	0.023	-1.021
HENSA	147.328	19.039	0.102	0.962	0.954	0.020	0.391	0.010	0.263
MAXIMAM	855.800	122.000	0.710	4.900	6.752	0.173	4.804	0.062	36.000
MINIMUM	5.790	16.260	0.140	0.0	1.756	0.001	2.789	0.008	8.367

相関係数 (関東)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	-0.115	0.205	0.441	1.000	1.000	-0.089	0.050	0.213
K	-0.115	1.000	-0.726	0.036	-0.077	0.031	1.000	1.000	1.000
P	0.205	-0.726	1.000	0.066	0.193	-0.134	-0.805	0.808	1.000
T	0.441	0.036	0.066	1.000	0.391	-0.266	-0.021	0.027	0.017
LN S	1.000	-0.077	0.193	0.391	1.000	1.000	-0.051	0.019	0.206
1/S	1.000	0.031	-0.134	-0.266	1.000	1.000	0.017	-0.001	-0.146
LN K	-0.089	1.000	-0.805	-0.021	-0.051	0.017	1.000	1.000	-0.809
1/K	0.050	1.000	0.808	0.027	0.019	-0.001	1.000	1.000	0.772
LN P	0.213	1.000	1.000	0.017	0.206	-0.146	-0.809	0.772	1.000

北陸

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	144.926	31.278	0.412	1.263	4.383	0.023	3.341	0.040	-0.960
HENSA	198.429	13.251	0.186	1.645	1.097	0.037	0.469	0.020	0.357
MAXIMAM	1444.900	57.800	1.000	11.100	7.276	0.294	4.057	0.088	19.566
MINIMUM	3.400	11.400	0.184	0.0	1.224	0.001	2.434	0.017	5.952

相関係数 (北陸)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	0.342	-0.063	0.099	1.000	1.000	0.297	-0.250	-0.014
K	0.342	1.000	-0.608	-0.308	0.326	-0.131	1.000	1.000	1.000
P	-0.063	-0.608	1.000	0.743	-0.017	-0.099	-0.729	0.830	1.000
T	0.099	-0.308	0.743	1.000	0.167	-0.166	-0.400	0.493	0.681
LN S	1.000	0.326	-0.017	0.167	1.000	1.000	0.288	-0.248	0.079
1/S	1.000	-0.131	-0.099	-0.166	1.000	1.000	-0.099	0.069	-0.201
LN K	0.297	1.000	-0.729	-0.400	0.288	-0.099	1.000	1.000	-0.725
1/K	-0.250	1.000	0.830	0.493	-0.248	0.069	1.000	1.000	0.808
LN P	-0.014	1.000	1.000	0.681	0.079	-0.201	-0.725	0.808	1.000

中部

* * * EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES									
	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	95.768	30.801	0.430	0.623	4.188	0.024	3.347	0.038	-0.958
HENSA	79.918	12.452	0.075	0.431	0.930	0.030	0.409	0.018	0.178
MAXIMUM	361.200	71.300	0.600	2.000	5.889	0.192	4.267	0.167	34.000
MINIMUM	5.200	6.000	0.298	0.0	1.649	0.003	1.792	0.014	3.600

相関係数 (中部)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	-0.135	0.271	0.620	1.000	1.000	-0.120	0.062	0.273
K	-0.135	1.000	-0.633	-0.225	-0.052	-0.016	1.000	1.000	1.000
P	0.271	-0.633	1.000	0.506	0.185	-0.043	-0.669	0.630	1.000
T	0.620	-0.225	0.506	1.000	0.663	-0.496	-0.198	0.126	0.516
LN S	1.000	-0.052	0.185	0.663	1.000	1.000	-0.022	-0.049	0.184
1/S	1.000	-0.016	-0.043	-0.496	1.000	1.000	-0.055	0.126	-0.042
LN K	-0.120	1.000	-0.669	-0.198	-0.022	-0.055	1.000	1.000	-0.663
1/K	0.062	1.000	0.630	0.126	-0.049	0.126	1.000	1.000	0.607
LN P	0.273	1.000	1.000	0.516	0.184	-0.042	-0.663	0.607	1.000

近畿

* * * EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES									
	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	103.802	41.429	0.353	0.638	4.498	0.013	3.653	0.028	-1.051
HENSA	53.008	15.438	0.056	0.985	0.567	0.009	0.388	0.014	0.132
MAXIMUM	260.000	86.000	0.620	3.900	5.561	0.046	4.454	0.114	28.638
MINIMUM	22.000	8.800	0.333	0.0	3.091	0.004	2.175	0.012	4.400

相関係数 (近畿)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	0.174	-0.342	0.541	1.000	1.000	0.266	-0.313	-0.350
K	0.174	1.000	-0.386	0.016	0.273	-0.343	1.000	1.000	1.000
P	-0.342	-0.386	1.000	-0.175	-0.391	0.379	-0.474	0.504	1.000
T	0.541	0.016	-0.175	1.000	0.459	-0.352	0.072	-0.114	-0.180
LN S	1.000	0.273	-0.391	0.459	1.000	1.000	0.378	-0.422	-0.400
1/S	1.000	-0.343	0.379	-0.352	1.000	1.000	-0.446	0.479	0.384
LN K	0.266	1.000	-0.474	0.072	0.378	-0.446	1.000	1.000	-0.483
1/K	-0.313	1.000	0.504	-0.114	-0.422	0.479	1.000	1.000	0.514
LN P	-0.350	1.000	1.000	-0.180	-0.400	0.384	-0.483	0.514	1.000

中国

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	129.151	37.946	0.407	0.718	4.578	0.017	3.626	0.027	-0.907
HENSA	80.750	5.475	0.052	0.531	0.868	0.021	0.147	0.004	0.138
MAXIMAM	315.200	47.000	0.500	2.600	5.753	0.121	3.850	0.033	20.000
MINIMUM	8.300	30.000	0.300	0.0	2.116	0.003	3.401	0.021	12.000

相関係数 (中国)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	0.184	-0.024	0.439	1.000	1.000	0.193	-0.180	-0.040
K	0.184	1.000	-0.621	0.117	0.182	-0.181	1.000	1.000	1.000
P	-0.024	-0.621	1.000	0.237	-0.049	0.083	-0.571	0.522	1.000
T	0.439	0.117	0.237	1.000	0.406	-0.358	0.140	-0.161	0.227
LN S	1.000	0.182	-0.049	0.406	1.000	1.000	0.182	-0.182	-0.065
1/S	1.000	-0.181	0.083	-0.358	1.000	1.000	-0.184	0.187	0.094
LN K	0.183	1.000	-0.571	0.140	0.182	-0.184	1.000	1.000	-0.593
1/K	-0.180	1.000	0.522	-0.161	-0.182	0.187	1.000	1.000	0.542
LN P	-0.040	1.000	1.000	0.227	-0.065	0.094	-0.593	0.542	1.000

四国

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	115.581	38.870	0.364	0.533	4.558	0.013	3.606	0.029	-1.014
HENSA	74.095	12.542	0.034	0.573	0.635	0.010	0.334	0.010	0.093
MAXIMAM	404.400	64.350	0.400	2.320	6.002	0.074	4.164	0.054	25.740
MINIMUM	13.600	18.700	0.330	0.0	2.610	0.003	2.929	0.016	6.860

相関係数 (四国)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	0.278	-0.137	0.138	1.000	1.000	0.288	-0.290	-0.137
K	0.278	1.000	-0.021	0.418	0.323	-0.268	1.000	1.000	1.000
P	-0.137	-0.021	1.000	-0.350	-0.029	-0.090	-0.070	0.113	1.000
T	0.138	0.418	-0.350	1.000	0.055	0.020	0.433	-0.440	-0.350
LN S	1.000	0.323	-0.029	0.055	1.000	1.000	0.325	-0.319	-0.030
1/S	1.000	-0.268	-0.090	0.020	1.000	1.000	-0.258	-0.241	-0.089
LN K	0.288	1.000	-0.070	0.433	0.325	-0.258	1.000	1.000	-0.070
1/K	-0.290	1.000	0.113	-0.440	-0.319	0.241	1.000	1.000	0.114
LN P	-0.137	1.000	1.000	-0.350	-0.030	-0.089	-0.070	0.114	1.000

九州

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	101.301	34.764	0.469	0.670	4.202	0.023	3.500	0.032	-0.810
HENSA	100.758	11.113	0.165	0.699	0.921	0.025	0.314	0.011	0.315
MAXIMUM	491.000	69.460	1.000	3.000	6.196	0.167	4.241	0.067	28.000
MINIMUM	6.000	15.000	0.250	0.0	1.792	0.002	2.708	0.014	6.400

相関係数 (九州)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	0.293	-0.198	0.616	1.000	1.000	0.299	-0.285	-0.209
K	0.293	1.000	-0.472	0.047	0.270	-0.073	1.000	1.000	1.000
P	-0.188	-0.472	1.000	0.240	-0.088	-0.063	-0.451	0.400	1.000
T	0.616	0.047	0.240	1.000	0.623	-0.429	0.035	-0.010	0.245
LN S	1.000	0.270	-0.088	0.623	1.000	1.000	0.266	-0.246	-0.114
1/S	1.000	-0.073	-0.063	-0.429	1.000	1.000	-0.060	0.049	-0.044
LN K	0.299	1.000	-0.451	0.035	0.266	-0.060	1.000	1.000	-0.524
1/K	-0.285	1.000	0.400	-0.010	-0.246	0.049	1.000	1.000	0.460
LN P	-0.209	1.000	1.000	0.245	-0.114	-0.044	-0.524	0.460	1.000

参考資料 6

主要水系貯留関数パラメータの統計的特性

石狩川

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	85.003	52.563	0.333	1.815	3.671	2.114	3.817	0.027	-1.100
HENSA	91.888	35.542	0.000	1.390	1.744	14.179	0.530	0.034	0.000
MAXIMAM	469.000	261.740	0.333	6.000	6.151	100.000	5.567	0.407	87.159
MINIMUM	0.010	2.460	0.333	0.0	-4.605	0.002	0.900	0.004	0.819

相関係数 (石狩川)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	-0.111	0.000	0.242	1.000	1.000	0.039	-0.119	-0.000
K	-0.111	1.000	0.000	0.735	-0.163	-0.113	1.000	1.000	-0.000
P	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
T	0.242	0.735	0.000	1.000	0.089	-0.083	0.751	-0.324	-0.000
LN S	1.000	-0.163	0.000	0.089	1.000	1.000	0.140	-0.466	-0.000
1/S	1.000	-0.113	0.000	-0.083	1.000	1.000	-0.408	0.691	-0.000
LN K	0.039	1.000	0.000	0.751	0.140	-0.408	1.000	1.000	-0.000
1/K	-0.119	1.000	0.000	-0.324	-0.466	0.691	1.000	1.000	-0.000
LN P	-0.000	-0.000	1.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	1.000

天塩川

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	128.729	32.057	0.600	1.265	4.353	0.025	3.463	0.032	-0.529
HENSA	107.793	3.135	0.092	1.128	1.137	0.031	0.097	0.003	0.154
MAXIMAM	366.400	41.810	0.819	5.820	5.904	0.139	3.733	0.039	29.790
MINIMUM	7.200	25.460	0.396	0.120	1.974	0.003	3.237	0.024	16.268

相関係数 (天塩川)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	-0.681	0.788	0.647	1.000	1.000	-0.694	0.700	0.776
K	-0.681	1.000	-0.871	-0.776	-0.717	0.605	1.000	1.000	-0.903
P	0.788	-0.871	1.000	0.760	0.755	-0.587	-0.878	0.879	1.000
T	0.647	-0.776	0.760	1.000	0.580	-0.419	-0.813	0.845	0.737
LN S	1.000	-0.717	0.755	0.580	1.000	1.000	-0.720	0.716	0.763
1/S	1.000	0.605	-0.587	-0.419	1.000	1.000	0.600	-0.591	-0.605
LN K	-0.694	1.000	-0.878	-0.813	-0.720	0.600	1.000	1.000	-0.903
1/K	0.700	1.000	0.879	0.845	0.716	-0.591	1.000	1.000	0.897
LN P	0.776	0.903	1.000	0.737	0.763	-0.605	-0.903	0.897	1.000

十勝川

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	194.904	39.367	0.522	2.048	4.926	0.010	3.647	0.027	-0.647
HENSA	172.704	8.952	0.117	1.558	0.832	0.008	0.230	0.006	0.220
MAXIMAM	647.700	57.900	0.894	8.000	6.473	0.031	4.059	0.047	20.033
MINIMUM	32.100	21.200	0.346	0.0	3.469	0.002	3.054	0.017	18.900

相関係数(十勝川)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	0.147	-0.206	0.700	1.000	1.000	0.180	-0.208	-0.178
K	0.147	1.000	-0.962	-0.283	0.297	-0.396	1.000	1.000	-0.990
P	-0.206	-0.962	1.000	0.204	-0.372	0.491	-0.990	0.999	1.000
T	0.700	-0.283	0.204	1.000	0.620	-0.440	-0.247	0.203	0.246
LN S	1.000	0.297	-0.372	0.620	1.000	1.000	0.337	-0.372	-0.337
1/S	1.000	-0.396	0.491	-0.440	1.000	1.000	-0.445	0.491	0.446
LN K	0.180	1.000	-0.990	-0.247	0.337	-0.445	1.000	1.000	-0.999
1/K	-0.208	1.000	0.999	0.203	-0.372	0.491	1.000	1.000	0.986
LN P	-0.178	-0.990	1.000	0.246	-0.337	0.446	-0.999	0.986	1.000

最上川

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	186.215	37.220	0.418	0.939	5.025	0.009	3.588	0.029	-0.902
HENSA	104.066	7.948	0.119	0.502	0.704	0.009	0.263	0.011	0.228
MAXIMAM	460.400	57.500	1.000	2.190	6.132	0.044	4.052	0.088	0.0
MINIMUM	22.500	11.400	0.272	0.0	3.114	0.002	2.434	0.017	-1.302

相関係数(最上川)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	0.032	0.222	0.525	1.000	1.000	0.043	-0.029	0.291
K	0.032	1.000	-0.749	-0.121	0.024	0.072	1.000	1.000	-0.751
P	0.222	-0.749	1.000	0.083	0.242	-0.234	-0.840	0.881	1.000
T	0.525	-0.121	0.083	1.000	0.546	-0.526	-0.054	0.011	0.135
LN S	1.000	0.024	0.242	0.546	1.000	1.000	0.041	-0.022	0.308
1/S	1.000	0.072	-0.234	-0.526	1.000	1.000	0.022	-0.010	-0.299
LN K	0.043	1.000	-0.840	-0.054	0.041	0.022	1.000	1.000	-0.792
1/K	-0.029	1.000	0.881	0.011	-0.022	-0.010	1.000	1.000	0.785
LN P	0.291	-0.751	1.000	0.135	0.308	-0.299	-0.792	0.785	1.000

利根川

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	103.708	52.013	0.353	0.904	4.317	0.019	3.898	0.021	-1.074
HENSA	90.842	19.184	0.089	0.799	0.832	0.022	0.317	0.007	0.258
MAXIMUM	491.500	122.000	0.690	3.500	6.198	0.173	4.804	0.049	0.0
MINIMUM	5.790	20.600	0.140	0.0	1.756	0.002	3.025	0.008	-1.966

相関係数 (利根川)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	-0.078	0.056	0.062	1.000	1.000	-0.051	0.008	0.085
K	-0.078	1.000	-0.662	0.419	-0.016	-0.022	1.000	1.000	-0.751
P	0.056	-0.662	1.000	-0.259	-0.003	0.027	-0.770	0.839	1.000
T	0.062	0.419	-0.259	1.000	0.119	-0.142	0.318	-0.224	-0.347
LN S	1.000	-0.016	-0.003	0.119	1.000	1.000	0.022	-0.067	0.036
1/S	1.000	-0.022	0.027	-0.142	1.000	1.000	-0.048	0.076	-0.005
LN K	-0.051	1.000	-0.770	0.318	0.022	-0.048	1.000	1.000	-0.787
1/K	0.008	1.000	0.839	-0.224	-0.067	0.076	1.000	1.000	0.775
LN P	0.085	-0.751	1.000	-0.347	0.036	-0.005	-0.787	0.775	1.000

信濃川

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	157.877	33.270	0.402	1.575	4.360	0.026	3.416	0.037	-1.008
HENSA	231.352	12.808	0.217	1.900	1.196	0.043	0.447	0.020	0.399
MAXIMUM	1444.900	57.800	1.000	11.100	7.276	0.294	4.057	0.088	0.0
MINIMUM	3.400	11.400	0.184	0.0	1.224	0.001	2.434	0.017	-1.693

相関係数 (信濃川)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	0.465	-0.099	0.043	1.000	1.000	0.397	-0.312	-0.039
K	0.465	1.000	-0.611	-0.432	0.493	-0.197	1.000	1.000	-0.571
P	-0.099	-0.611	1.000	0.818	-0.067	-0.084	-0.771	0.889	1.000
T	0.043	-0.432	0.818	1.000	0.151	-0.198	-0.569	0.678	0.808
LN S	1.000	0.493	-0.067	0.151	1.000	1.000	0.419	-0.329	0.041
1/S	1.000	-0.197	-0.084	-0.198	1.000	1.000	-0.148	0.096	-0.187
LN K	0.397	1.000	-0.771	-0.569	0.419	-0.148	1.000	1.000	-0.719
1/K	-0.312	1.000	0.889	0.678	-0.329	0.096	1.000	1.000	0.826
LN P	-0.039	-0.571	1.000	0.808	0.041	-0.187	-0.719	0.826	1.000

木曾川

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	149.964	25.458	0.495	1.017	4.819	0.010	3.178	0.044	-0.704
HENSA	88.726	9.614	0.022	0.129	0.647	0.008	0.331	0.013	0.048
MAXIMAM	361.200	68.000	0.500	2.000	5.889	0.042	4.220	0.070	0.0
MINIMUM	23.800	14.200	0.388	1.000	3.170	0.003	2.653	0.015	-0.947

相関係数 (木曾川)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	-0.096	-0.225	0.238	1.000	1.000	-0.096	0.102	-0.222
K	-0.096	1.000	-0.381	0.154	-0.089	0.058	1.000	1.000	-0.381
P	-0.225	-0.381	1.000	-0.519	-0.207	0.160	-0.376	0.340	1.000
T	0.238	0.154	-0.519	1.000	0.187	-0.121	0.168	-0.165	-0.513
LN S	1.000	-0.088	-0.207	0.187	1.000	1.000	-0.081	0.093	-0.204
1/S	1.000	0.058	0.160	-0.121	1.000	1.000	0.051	-0.052	0.159
LN K	-0.096	1.000	-0.376	0.168	-0.081	0.051	1.000	1.000	-0.376
1/K	0.102	1.000	0.340	-0.165	0.083	-0.052	1.000	1.000	0.340
LN P	-0.222	-0.381	1.000	-0.513	-0.204	0.159	-0.376	0.340	1.000

淀川

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	90.130	38.575	0.358	0.289	4.357	0.015	3.602	0.029	-1.039
HENSA	44.372	11.751	0.063	0.345	0.573	0.011	0.327	0.010	0.147
MAXIMAM	187.000	65.200	0.620	1.140	5.231	0.046	4.178	0.061	0.0
MINIMUM	22.000	16.300	0.333	0.0	3.091	0.005	2.791	0.015	-1.100

相関係数 (淀川)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	0.324	-0.369	0.193	1.000	1.000	0.389	-0.434	-0.382
K	0.324	1.000	-0.362	0.405	0.436	-0.489	1.000	1.000	-0.368
P	-0.369	-0.362	1.000	-0.074	-0.385	0.346	-0.373	0.360	1.000
T	0.193	0.405	-0.074	1.000	0.290	-0.331	0.378	-0.335	-0.079
LN S	1.000	0.436	-0.385	0.290	1.000	1.000	0.501	-0.544	-0.397
1/S	1.000	-0.489	0.346	-0.331	1.000	1.000	-0.552	0.593	0.354
LN K	0.389	1.000	-0.373	0.378	0.501	-0.552	1.000	1.000	-0.378
1/K	-0.434	1.000	0.360	-0.335	-0.544	0.593	1.000	1.000	0.364
LN P	-0.382	-0.368	1.000	-0.079	-0.397	0.354	-0.378	0.364	1.000

筑後川

***EACH STATICAL VALUES OF EACH SAMPLES

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
HEIKIN	240.000	33.333	0.338	0.833	5.110	0.009	3.507	0.030	-1.085
HENSA	174.066	0.471	0.018	0.687	0.933	0.008	0.014	0.000	0.055
MAXIMUM	491.000	34.000	0.350	1.500	6.196	0.023	3.526	0.030	0.0
MINIMUM	42.700	33.000	0.300	0.0	3.754	0.002	3.497	0.029	-1.204

相関係数 (筑後川)

	S	K	P	T	LN S	1/S	LN K	1/K	LN P
S	1.000	0.096	-0.224	0.948	1.000	1.000	0.096	-0.096	-0.222
K	0.096	1.000	0.067	0.172	0.212	-0.328	1.000	1.000	0.082
P	-0.224	0.067	1.000	-0.502	-0.378	0.443	0.067	-0.067	1.000
T	0.948	0.172	-0.502	1.000	0.980	-0.922	0.172	-0.172	-0.499
LN S	1.000	0.212	-0.378	0.980	1.000	1.000	0.212	-0.212	-0.374
1/S	1.000	-0.328	0.443	-0.922	1.000	1.000	-0.328	0.328	0.437
LN K	0.096	1.000	0.067	0.172	0.212	-0.328	1.000	1.000	0.082
1/K	-0.096	1.000	-0.067	-0.172	-0.212	0.328	1.000	1.000	-0.082
LN P	-0.222	0.082	1.000	-0.499	-0.374	0.437	0.082	-0.082	1.000

表Ⅱ-2

各水系別特性値

	分割数	平				偏				(注) ()外は最大値, ()内は最小値			
		A	K	均P	T1	A	K	差P	T1	A	K	P	T1
1 石狩川(1)	3 0	112.6	43.8	0.333	1.667	89.5	10.6	0.000	0.907	321.9(10.5)	74.5(29.2)	0.3(0.3)	3.0(0.0)
2 天塩川	3 7	128.7	32.06	0.596	1.265	107.8	3.134	0.092	1.128	366.4(7.2)	41.8(25.5)	0.8(0.4)	5.9(0.1)
3 最上川	1 1	77.75	36.99	0.342	0.809	39.82	39.82	8.281	0.479	170.0(22.5)	57.5(23.3)	0.4(0.3)	1.5(0.0)
4 高瀬川	1 0	80.370	52.15	0.333	0.248	28.74	14.93	0.000	0.204	121.1(39.7)	81.8(36.5)	0.3(0.3)	0.6(0.0)
5 喝瀬川	2 8	40.77	31.82	0.500	0.943	26.63	13.28	0.289	3.296	123.1(3.8)	65.4(11.4)	1.0(0.3)	16.0(0.0)
6 子吉川	1 3	90.85	39.84	0.348	0.681	68.049	6.661	0.087	0.716	277.1(10.0)	53.7(29.1)	0.5(0.2)	2.8(0.0)
7 多摩川	8	130.00	38.906	0.455	0.805	59.210	15.156	0.073	0.602	263.0(69.8)	59.0(16.3)	0.6(0.3)	2.0(0.2)
8 鶴見川	4	44.86	21.22	0.408	0.307	37.581	2.618	0.037	0.226	108.3(12.3)	25.7(18.9)	0.4(0.3)	0.6(0.0)
9 相模川	6	201.78	45.092	0.442	1.177	229.81	16.034	0.155	0.573	703.9(37.7)	66.3(25.0)	0.7(0.3)	2.0(0.3)
10 利根川(1)	5 4	99.87	46.29	0.357	0.756	97.015	7.806	0.070	0.621	491.5(5.8)	60.4(22.9)	0.6(0.2)	1.8(0.0)
11 信濃川(1)	1 6	402.64	49.53	0.334	1.448	340.76	3.476	0.030	0.533	1444.9(126.2)	57.3(44.6)	0.4(0.3)	2.5(0.7)
12 紀ノ川	9	169.02	37.0	0.333	2.889	61.577	8.179	0.00	0.857	260.0(64.5)	52.0(27.0)	0.3(0.3)	3.9(1.6)
13 淀川(1)	9	54.1	31.22	0.456	0.276	23.63	10.56	0.086	0.323	100.0(23.8)	58.4(18.6)	0.6(0.3)	1.0(0.0)
14 九頭竜川	3	61.50	17.67	0.500	0.0	25.83	6.522	0.0	0.0	96.3(34.5)	24.3(8.8)	0.5(0.5)	0.0(0.0)
15 芦田川	6	134.00	40.00	0.433	0.667	26.972	0.0	0.047	0.247	172.8(92.1)	40.0(40.0)	0.5(0.4)	1.0(0.4)
16 太田川	1 0	150.50	30.00	0.100	0.470	70.355	0.0	0.000	0.424	275.0(40.0)	30.0(30.0)	0.4(0.4)	1.5(0.0)
17 小瀬川	7	47.14	30.00	0.450	0.393	41.57	0.0	0.000	0.460	135.0(8.3)	30.0(30.0)	0.4(0.4)	1.0(0.0)
18 佐波川	9	46.12	40.00	0.400	1.033	25.081	0.0	0.000	0.094	88.4(19.8)	40.0(40.0)	0.4(0.4)	1.3(1.0)
19 江ノ川	2 2	176.11	37.318	0.450	1.036	76.24	2.457	0.000	0.626	315.2(58.2)	43.0(33.0)	0.4(0.4)	2.6(0.2)
20 斐伊川	9	101.30	40.00	0.400	0.400	70.137	0.0	0.000	0.389	207.8(12.7)	40.0(40.0)	0.4(0.4)	1.2(0.0)
21 吉野川(1)	2 6	105.29	33.03	0.400	0.332	54.45	12.146	0.000	0.461	210.4(41.7)	63.4(18.7)	0.4(0.4)	1.6(0.0)
22 那賀川	8	98.53	53.91	0.400	0.304	20.33	9.284	0.000	0.233	136.4(70.1)	64.3(34.8)	0.4(0.4)	0.7(0.0)
23 渡川	1 0	181.58	36.56	0.333	0.933	97.64	10.964	0.000	0.648	336.4(27.6)	58.0(20.9)	0.3(0.3)	2.0(0.0)
24 物部川	5	91.62	49.40	0.333	1.620	22.936	5.643	0.000	0.506	112.4(19.3)	56.0(43.0)	0.3(0.3)	2.3(1.1)
25 仁淀川	1 3	112.52	36.72	0.333	0.344	94.62	7.642	0.000	0.301	404.4(13.6)	47.6(20.6)	0.3(0.3)	1.1(0.0)
26 大分川	1 4	44.64	35.29	0.366	0.057	19.296	4.605	0.019	0.124	83.0(14.0)	47.0(30.0)	0.4(0.3)	0.4(0.0)
27 大野川	1 0	138.10	54.33	0.310	0.630	100.67	10.89	0.061	0.420	320.0(0.0)	69.5(30.9)	0.5(0.3)	1.3(0.0)
28 嘉瀬川	3	75.17	22.67	0.350	0.0	39.804	2.055	0.000	0.0	128.4(32.7)	25.0(20.0)	0.4(0.4)	0.0(0.0)
29 緑川	2	179.50	34.65	0.400	0.440	114.50	78.65	0.0	0.390	294.0(65.0)	53.3(16.0)	0.4(0.4)	0.8(0.0)
30 石狩川(2)	1 1 6	77.86	54.82	0.333	1.853	91.15	39.19	0.000	1.487	469.0(0.0)	261.7(2.5)	0.3(0.3)	6.0(0.0)
31 十勝川	4 2	194.904	39.37	0.522	2.048	172.70	8.952	0.117	1.558	647.7(32.1)	57.9(21.2)	0.9(0.3)	8.0(0.0)
32 常呂川	1 8	106.94	40.30	0.500	2.333	58.58	0.000	0.0	1.155	220.4(13.1)	40.3(40.3)	0.5(0.5)	5.0(1.0)
33 沙流川	8	156.63	3.562	1.000	0.125	166.61	0.765	0.0	0.331	532.3(26.6)	4.6(2.6)	1.0(1.0)	1.0(0.0)
34 名取川	1 2	64.68	34.76	0.371	0.433	36.29	5.779	0.049	0.357	134.6(8.7)	43.1(26.7)	0.4(0.3)	1.3(0.0)
35 最上川(2)	2 8	228.83	37.31	0.448	0.990	89.57	7.811	0.126	0.501	460.4(69.8)	49.7(11.4)	1.0(0.3)	2.2(0.2)
36 雄物川	2 1	207.95	44.98	0.333	0.489	102.904	12.096	0.000	0.419	435.4(46.5)	64.9(16.0)	0.3(0.3)	1.6(0.0)
37 阿武隈川	2 7	194.73	37.18	0.452	0.913	92.131	10.012	0.103	0.579	365.9(46.0)	58.2(23.6)	0.7(0.3)	2.3(0.0)
38 赤川	1 2	93.24	33.18	0.425	0.842	66.74	10.126	0.262	0.653	290.0(40.0)	42.0(11.4)	1.0(0.3)	2.5(0.5)
39 米代川	1 8	192.24	38.47	0.433	0.722	81.61	7.912	0.053	0.445	389.4(65.2)	66.1(29.9)	0.5(0.3)	1.5(0.0)
40 岩木川	1 5	164.35	41.82	0.333	0.519	89.16	16.38	0.000	0.414	313.5(57.8)	92.4(28.0)	0.3(0.3)	1.6(0.0)
41 馬淵川	1 0	205.46	45.71	0.503	1.041	98.304	4.208	0.035	0.674	420.9(77.1)	52.8(40.8)	0.5(0.4)	2.6(0.3)
42 那珂川	5	436.20	38.26	0.426	4.068	173.84	2.176	0.021	0.685	719.1(250.8)	40.9(34.8)	0.5(0.4)	4.9(3.2)
43 久慈川	2	448.90	37.00	0.400	2.250	406.90	0.0	0.0	0.0	855.8(42.0)	37.0(37.0)	0.4(0.4)	2.3(2.3)
44 荒川	2 3	87.87	53.31	0.390	0.516	83.12	20.57	0.140	0.488	395.0(13.9)	88.0(23.6)	0.6(0.3)	1.9(0.0)
45 富士川	1 2	285.98	61.41	0.342	1.269	137.09	7.033	0.030	0.641	517.9(92.2)	75.9(49.3)	0.4(0.3)	1.8(0.0)

表Ⅱ-2

各水系別特性値

	分割数	平 均				偏 差				(注) ()外は最大値, ()内は最小値			
		A	K	P	T 1	A	K	P	T 1	A	K	P	T 1
4 6 利根川(2)	2 2	113.12	66.07	0.341	1.269	72.67	29.05	0.123	1.035	274.7(17.4)	122.0(20.6)	0.7(0.1)	3.5(0.3)
4 7 木曾川	5 6	144.87	24.61	0.500	1.000	86.39	9.098	0.0	0.0	361.2(23.8)	68.0(14.2)	0.5(0.5)	1.0(1.0)
4 8 天竜川	3	245.10	41.23	0.403	1.333	77.50	3.215	0.010	0.471	311.0(136.3)	43.8(36.7)	0.4(0.4)	2.0(1.0)
4 9 矢作川	4	126.13	43.60	0.333	0.640	54.63	2.098	0.000	0.255	213.6(71.4)	47.2(42.0)	0.3(0.3)	1.8(0.4)
5 0 宮 川	1 0	78.00	33.23	0.333	0.188	40.22	12.20	0.000	0.348	157.2(29.0)	59.0(19.8)	0.3(0.3)	1.1(0.0)
5 1 榑田川	6	68.27	58.87	0.350	0.167	26.22	9.283	0.051	0.149	97.0(31.7)	71.3(39.6)	0.5(0.3)	0.4(0.0)
5 2 雪出川	1 1	49.22	46.32	0.333	0.406	30.84	10.36	0.000	0.321	119.5(10.4)	64.0(29.6)	0.3(0.3)	1.1(0.0)
5 3 鈴鹿川	5	63.76	40.92	0.330	0.108	20.11	9.287	0.000	0.119	99.2(44.3)	56.5(33.1)	0.3(0.3)	0.3(0.0)
5 4 庄内川	2 8	25.18	29.66	0.409	0.247	12.71	8.026	0.039	0.162	54.9(5.2)	47.0(17.8)	0.5(0.3)	0.5(0.0)
5 5 大井川	8	145.00	29.70	0.429	0.900	52.43	5.138	0.044	0.529	230.0(75.4)	38.6(24.5)	0.5(0.4)	1.7(0.1)
5 6 安部川	7	76.76	33.76	0.384	0.700	23.59	3.509	0.036	0.307	115.9(33.2)	37.5(26.9)	0.5(0.4)	1.1(0.3)
5 7 狩野川	1 5	56.55	22.95	0.464	0.393	51.28	11.41	0.091	0.311	177.2(6.6)	43.9(6.0)	0.6(0.3)	1.1(0.0)
5 8 黒部川	6	111.17	20.80	0.415	0.333	73.57	9.004	0.096	0.373	229.0(28.9)	39.5(12.8)	0.5(0.3)	1.0(0.0)
5 9 神通川	1 9	141.47	18.11	0.496	0.921	123.01	4.118	0.079	0.568	416.2(15.0)	29.2(12.1)	0.7(0.4)	2.0(0.0)
6 0 荒 川	1 2	87.42	44.61	0.341	0.342	50.59	5.086	0.025	0.343	206.0(24.0)	53.9(37.2)	0.4(0.3)	1.0(0.0)
6 1 信濃川(2)	5 8	90.36	28.78	0.428	1.610	123.17	10.63	0.241	2.127	805.0(3.4)	57.8(11.4)	1.0(0.2)	11.1(0.0)
6 2 淀 川(2)	3 5	99.39	40.47	0.333	0.292	43.73	11.29	0.000	0.350	187.0(22.0)	65.2(16.3)	0.3(0.3)	1.1(0.0)
6 3 九頭竜川	2 4	109.70	51.29	0.333	0.515	45.33	17.91	0.000	0.741	194.2(42.3)	86.0(27.0)	0.3(0.3)	3.1(0.0)
6 4 吉井川	1 1	151.09	47.00	0.300	0.545	74.75	0.0	0.000	0.363	288.1(31.9)	47.0(47.0)	0.3(0.3)	1.2(0.0)
6 5 吉野川(2)	2	125.35	50.30	0.400	0.170	55.85	0.0	0.0	0.0	181.2(69.5)	50.3(50.3)	0.4(0.4)	0.2(0.2)
6 6 肱 川	9	129.38	42.63	0.330	0.380	69.55	12.11	0.000	0.317	247.3(37.6)	61.3(24.4)	0.3(0.3)	1.0(0.0)
6 7 土器川	3	35.60	30.00	0.333	1.250	1.490	0.0	0.0	0.0	37.7(34.4)	30.0(30.0)	0.3(0.3)	1.3(1.3)
6 8 遠賀川	7	147.43	33.46	0.569	1.129	109.41	5.130	0.073	0.925	328.0(24.0)	39.7(26.1)	0.7(0.5)	2.7(0.2)
6 9 川内川	1 8	103.82	36.18	0.526	1.111	78.48	5.190	0.120	0.567	284.0(8.5)	45.0(26.0)	0.7(0.4)	2.0(0.0)
7 0 筑後川	6	240.00	33.33	0.338	0.833	174.07	0.471	0.018	0.687	491.0(42.7)	34.0(33.0)	0.4(0.3)	1.5(0.0)
7 1 六角川	6	55.58	23.33	0.758	0.667	25.59	3.300	0.179	0.471	95.0(24.7)	28.0(21.0)	1.0(0.6)	1.0(0.0)
7 2 松浦川	1 0	43.41	24.10	0.553	0.600	20.98	4.792	0.166	0.834	83.8(17.1)	28.0(15.0)	1.0(0.4)	3.0(0.2)
合 計	1 1 6 2	122.51	39.5	0.412	0.995	118.7	19.15	0.315	1.209	1444.9(0.0)	261.7(2.5)	1.0(0.1)	16.0(0.0)

全国直轄河川洪水流況調査

ISSN 0386-5878
土研資料第1895号
昭和58年3月

キーワード 洪水流出率，貯留関数法

要 旨

全国直轄河川の洪水流出率及び貯留関数法の定数について統計的整理を行った。



郵便はがき

40円切手
をはって
下さい

3 0 5 □ □

建設省土木研究所
河川部水文研究室宛

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

No. _____

No. _____

配布先氏名

配布先住所



土木研究所資料第 1895 号（全国直轄
河川洪水流況調査一本編一） 部

上記のとおり受領しました。

所 属（住所）

氏 名

印