

吉野　　千鶴

土木學會誌 第十八卷第八號 昭和七年八月

我國河川の流量に就て

(昭和七年四月七日第三回工學會大會土木部會に於て)

會員工學士 菊 池 英 彦

On the River-Discharge of Japan.

By Hidehiko Kikuchi, C. E., Member.

内 容 條 欄

本文の資料は鐵信省に於て蒐集せるものにより特に大正 8 年より昭和 4 年に至る 10 年間の流量調査圖表に基き、我國河川を地方別に分ち各地方の流量分布の状況及流量の變化等につき統計によりて説明し、猶流量調査の基調たる流量曲線の變化及流況曲線の變化等をも見て其の例を以て圖示上日本説明せるものである。

目 次

	頁
第一章 緒 言	1
第二章 河川流量の分布	4
第三章 夏冬旱季の漏水	6
第四章 地方別各年各種流量	7
第五章 地方別年平均流量及月平均流量	11
第六章 主要河川の各種流量	12
第七章 流量曲線の變化	13
第八章 流量割年圖	14
第九章 流量曲線累年圖	14
第十章 流量狀況比較圖	15
第十一章 流量累計圖	16
第十二章 地方別年雨量及月雨量	16
第十三章 結 尾	18

第一 章 緒 言

我國河川の流量に就き綜合的調査の行はれたるは鐵信省に於ける第一次の自明治 43 年至大正 2 年 (1910—1913) 臨時發電水力調査及第二次の自大正 7 年至大正 11 年 (1918—1922) 電氣工業用發電水力調査にて其結果は前者は“臨時發電水力調査書”に後者は“水

力調査書”に發表されて居る。是等調査によれば我國河川の流量分布及流量變化の状況は相當詳細に知ることが出来るが唯調査期間が前者は正味 1 年餘、後者は 3 年有半で年々變化極りなき流量に對しては期間餘りに短かくして僅に其片鱗を覗ひ得たといふに過ぎない、されば遞信省にては調査を繼續せしむるため第二次調査の終了すると共に全國河川に設けられたる測水所の大部分を失れ失れ河水を利用して發電しつゝある水力事業者に引繼ぎ、遞信省に於けると同様の方法を以て流量の調査を繼續せしめて今日に至つた。故に今日に於ては第二次調査の當初よりの資料が備はることゝなつた。尤も第二次調査にて流量の實測が始められたのは大正 8 年であるから今日迄十有三年となるが内大正 11 年は第 2 次調査終了後事業者への引繼ぎ等のため妨げられて資料を缺ぐことゝなつたので實際の資料は正味 12 年分が存するのである。今茲に我國河川の流量につき記述するに當り、其 12 年分を以てする致て不可なきも統計の便のため大正 8 年以後昭和 4 年に至る 10 年分を取扱めて變化の一般をうかがふことゝした。尙本論に入るに先立ち既往の調査につき 2、3 參考事項を下に記述する。

調査河川 第二次調査終了と共に事業者をして調査をなさしめ今日に至つた測水所は第一表（調査河川一覽表）に示す如く昭和 7 年の現在に於ては其數 347、水系數 113、河川數 280 に達し我國の主要なる河川は殆んど網羅されて居る。

第一表 調査河川一覽表

水系名	河川名	測水所數	水系名	河川名	測水所數
阿寒川	阿寒川	1	木戸川	木戸川	1
長流川	長流川	2	夏井川	好間川	1
有川	大野川	1	鮫川	鮫川、四時川	2
尻別川	尻別川	3	堀川	堀川、駒込川	2
石狩川	〔石狩川、恵別川、空知川、夕張川、千歳川、豊平川〕	7	岩木川	淺瀬川、石川	1
天鹽川	天鹽川	1	龍代川	〔来代川、大湯川、小股川、小阿石川〕	5
網走川	網走川	1	雄物川	〔皆瀬川、成瀬川、玉川、岩見川〕	4
馬淵川	馬淵川、安比川	4	子吉川	笛子川、鳥海川	2
久慈川	久慈川	1	日向川	日向川	1
宮古川	宮古川	2	最上川	〔最上川、白川、野川、朝日川、鶴山川、寒河江川、小瀬川、大鳥川、梵字川〕	10
赤柴川	赤柴川	1	大北川	花園川	1
今泉川	今泉川	1	花貫川	花貫川	1
北上川	〔北上川、牛石川、猪ヶ石川、和賀川、勝澤川、磐井川、砂鐵川、一迫川、三迫川、荒雄川〕	13	久慈川	川上川、久慈川、鬼川	3
鳴瀬川	鳴瀬川	1	那珂川	那珂川	1
名取川	名取川、大倉川、廣瀬川、	3	利根川	〔利根川、片品川、根利川、音斐川、小川、須川、山川〕	14
阿武隈川	〔阿武隈川、大瀧根川、安積〕	7	神流川	神流川、波良瀬川、鬼怒川、男鹿川、大谷川、荒川、中津川、大洞川、柳本川、瀧川	5
新田川	新田川	1	蘆川	多摩川	2
勝戸川	古道川、葛尾川	2			

相模川	桂	川	5	愛知川, 姐川, 安芸川, 第一疏水, 第二疏水	5
酒匂川	酒	匂	1	川	2
狩野川	狩	川	2	川	1
富士川	富	川	9	川	2
潤井川	潤	井	1	川	1
大井川	大	井	5	川	2
天龍川	天	龍	13	川	1
荒川	荒	川	1	川	1
駿内川	駿	内	1	川	2
阿賀野川	阿賀野	川	14	川	1
信濃川	信	濃	23	川	1
荒川	荒	川	1	川	1
姫川	姫	川	3	川	1
豊作川	豊	作	1	川	2
矢作川	矢	作	5	川	1
木曾川	木	曾	23	川	1
櫛田川	櫛	田	1	川	1
宮川	宮	川	1	川	1
黒部川	黒	部	2	川	1
升川	升	川	1	川	1
早月川	早	月	1	川	1
常願寺川	常	願	1	川	1
神通川	神	通	7	川	1
庄川	庄	川	4	川	1
犀川	犀	川	1	川	1
手取川	手	取	3	川	1
大學寺川	大	學	1	川	1
九頭龍川	九	頭	4	川	1
熊野川	熊	野	5	川	1
日高川	日	高	2	川	1
宵野川	宵	野	3	川	1
有田川	有	田	1	川	1
淀川	淀	川	4	川	1

水系名	河川名	測水所數	水系名	河川名	測水所數
菊池川	菊池川	1	筑後川	筑後川、久珠川、大山川、 速江川	4
矢部川	矢部川	1	川上川	藤ノ瀬川、中川川	2

流量調査の資料 流量の調査に於て最も正確を要するものは水位の觀測と實測の結果である。本調査に於ける水位の觀測は普通量水標によるものは 1 日 1 回 10 時觀測とし、特に調査上必要な處には自記量水標を設置して水位の變化を自動的に記録せしめた。流量の測定は高水時等止むを得ざる場合の外流速計を用ひ、而かも其流速計は使用前は勿論使用の合間に於ても時々遞信省施設の流速計検定所に於て流速計係數の試験を行ひ、測定結果に誤りなからしめんことを期した、測水所に於ける測水は最低水位より高水位迄の間に於て信頼し得る流量曲線を整定するを目標として大體の標準回数を月 3 回年 36 回と定めたが河川移動の頻繁なるものは 40 回又は 50 回の測定をなしたものもある。

流量の分類 流量の比較をなし又は統計をとるに當りては之を左の 4 種に分けた。

渴水量 (1 年を通じ 355 日より下らざる程度の流量)					
低水量 又は 9 箇月流量	(275 日)	〃)
平水量 又は 6 箇月流量	(185 日)	〃)
3 箇月流量	(95 日)	〃)

単位面積當流量 河川流出量の多寡を比較するに當りては流域単位面積當り流量を以てするのが普通である。茲には流域 100 方糸當り毎秒立方米 (流域 1 方里當り毎秒立方尺に換算するには 5.54 を乗ず) を採つた。後段本文の流量記述に當り “毎秒立方米” と一々單位を附記すべきを單に數字のみを書いたのは繁を避けるためである。(從來 “毎秒立方尺” を簡単に “個” と呼びなせるは田邊朔朗博士の創案と承るが “毎秒立方米” に對しても此種の代用語を欲しく思ふ。“個” に倣つて “糸” を以てし、之を “カ” 又は “メートル” と讀ますも一案ならん)。

本邦の地方區割 個々の河川に關する記事には各河川名を記すこととするも本邦全體に關する比較對照には全國を 12 區に分割し、其區内の河川を代表させた(附圖第一參照)。

尙本統計に用ひし測水所は河川の自然流量を知り得るもののみに就て上流に貯水池、調整池等ありて河水の調整せらるゝもの又は測水所に灌漑用水の關係あるものは之を除外した。

第二章 河川流量の分布

河川流量の分布を見るには各測水所に於ける流域単位面積當り流量を値に應じて符號を以て各々の流域に標記すればよい。附圖第二(平水量分布圖)は既往 10 年間(大正 8 年より昭和 4 年に至る、但し大正 11 年缺、以下同様)に於ける調査結果により流域 100 方糸當り

流量の平均値を見出し夫々の流域に標記したものである。茲には平水量を標準としたが溝水、低水其他各種流量に就ても同様の分布圖が出来る。第二圖によれば流量の豊富なるは日本海沿岸の各地で、就中北陸に於ける中央山脈に源を發する諸河川にあつて其大なるを見る。調査によれば北陸に於ける流域 100 方糸當り流量は平均平水量 6.58 (毎秒立方米を略す以下同様) で其最大は 9.62 (黒部川黒瀧測水所) に達してゐる。奥羽地方に於ては稍流量を減じ流域 100 方糸當り平水量 4.27 にて 5.00 を超過するものは飯豊山、朝日岳、鳥海山等の火山より發する河川に過ぎぬ。更に山陰地方にありては著しく其量を減じ平均平水量は 100 方糸當り 3.22 にて最大を雖も僅く 4.00、最小は 2.00 である。

太平洋岸にありては九州、東海地方に於て豊富で、南海、關東之に次ぎ、東北に於ては著しく少量となる。其分布の狀態は阿蘇、霧島並に富士等の火山脈に源を發する諸河川は何れも平水量 100 方糸當り 5.00 を算するも、其他の諸河川は 3.00 乃至 4.00 にして東海が平均 4.50 を算するほどの量の地に屬する。上記太平洋沿岸地方の中、四國及紀州の南部並に九州の東南部は平均 3.50 前後で東北地方は 2.80 となつてゐる。本州内陸部の東山地方は流量相當に多く流域 100 方糸當り 4.29 最小のものを雖も 3.00 を下るものはない。内海地方は比較的に少く 3.12 を示す。北海道も平均平水量 3.18 で中央山脈に沿ふ流域は他の地方に比して流量が多い。

低水量及溝水量の分布も略平水量のそれと同様であるが唯各種流量に於ての較差を比較するときは、溝水量に於て最も大にして、低水量に於ては稍緩和せられ、平水量に至りては更に緩和せられて各地相平均し全國分布の狀態に於て著しき差異を認めぬ。

流量の分布を平面的に見れば前記の如くであるが、元來河川の流量は概ね其主因たる降水量の多寡によりて増減あるもので、此の事は降水量の分布と相對照すれば明かに知る事が出来る。既往 10 年の流量に對應させる爲大正 7 年より昭和 4 年に至る 12 年間の降水量分布を全國的に一覽圖に標示すれば附圖第三 (雨量分布圖) の如くである。之によれば年雨量の多さは日本海方面に於ては北陸地方にして、例に富山、石川兩縣下の中央山脈から東山の西部による一帯の山地は著しく多量にて、之に次ぐは新潟及酒田附近の山地である。太平洋方面に於ては南海最も多く、四國の南部及紀州の南部も本邦に於ける多雨の地に屬し、年雨量後に 4,000 耘を超過する。

九州の南部も前者に劣らざる多雨の地にして 3,000 耘以上に達する。東海に於ける富士山を中心とする一帶及び島牛島も降水多く 3,500 耘を示す。關東以北奥羽及東北は降水量次第に少く關東 1,600 耘に對し奥羽は 1,400 耘、東北は 1,200 耘、北海道は本邦中最少雨量の地で漸く 1,000 耘に達してゐる。北陸、東山以南にありては山陰の平均が 1,750 耘、内海は 1,400 耘である。九州西部は東部に比しては降水量甚だ少く平均 1,000 耘位である。日

本を大きく日本海方面と太平洋方面とに分てば概して日本海方面が雨量が多い。今之を附圖第三と比較對照する時は明かに降水量の多き地が流量多く、殊に其降水が雪の形をとりて長く地上に堆積する地方にありては、其積雪は溫度の上昇と共に漸次融解して河川に流出するが故に長く豊富なる流量を繼續することが知らるゝ。北陸、東山以北の各地は此の好適例である。唯本邦南部に於けるが如き温暖の地にありては降水は雪の形をとらず、直ちに河川に流下するが故に調節作用を行ふに由なく、其雨量は概ね一度に河川に流下して洪水を惹起すると共に水源地に殘留するもの比較的に少く、爲に夏冬の降雨少き際には流水涸渇するに至るので前記四國及紀州の南部及九州の東南部は此の適例である。

茲に降水量の外に流量の多寡を左右する一大原因は流域内の地質にして、河川の流域が粗鬆なる火山地帯に屬するに於ては降水は滲透して地下水となり、山麓に於て再び地上に湧出する故、流出量の増減變化小にして河水激減することなきも、地質が降水を保留するに適せざるものは大雨に際しては直ちに流出し降雨歟めば直ちに流量を減ずるに至る。前記日本海方面に於ける北陸の白山、焼額、妙高等の火山地帯が積雪の深きと相俟ちて流出量の増大を促し、本邦に於ける最多流量の地を形成せるは顯著なる例にて、其他飯豐山、鳥海火山等をも指摘し得べく、太平洋岸にあつては、富士火山脈、阿蘇及霧島火山脈に源を發する諸河川に於て著しく流量の豊富なるを見るのである。

第三章 夏冬2季の湯水

本邦河川に渇水を生ずる時期は降水量分布の状態に従ひ、主として夏冬の2季にて春秋の候に於ては河水の減少を見ること稀である。而して夏冬2季に於ける渇水の程度は全く対角

第二表 夏冬2季濁水量(流域100方每當年肆立水文)

の地方的状態によりて左右せらるゝもので、或は夏季の渇水冬季よりも甚しきあり、或は却て夏季に多く冬季に於て甚しき減少を見る地方もある。既往 10 年間の調査に基き夏冬 2 季に於て 5 日（大正 8 年より大正 10 年迄は 7 日）以上之より下らざる程度の流量を冬季の渇水量とし、其流域 100 方糸當り流量を地方別に平均したるものと表示すれば第二表（夏冬 2 季渇水量）及附圖第四（夏冬 2 季渇水比較圖）の如く、又其夏冬 2 季渇水中何れの渇水が甚しきやを各測水所の流域につき分布圖的に圖示すれば附圖第五（夏冬 2 季に於ける最小渇水分布圖）の如し。右圖表によれば木邦河川に於て夏季の渇水が冬季に比して甚しきは東北、奥羽及北陸の南部並に山陰、内海の兩地方にて他は殆ど冬季に渇水する。而して其渇水の程度即ち較差の著しいのは東海、關東、山陰、東山にて南海之に次ぎ、兩者の差最も歎きは内海及北九州である。其較差の大なる一、二の例は地方的に見て奥羽の山形平野及東北の阿武隈平野は夏季は冬季の $1/2$ ～ $1/3$ となり、關東地方に於ては荒川流域は冬季が夏季の $1/2$ に過ぎず、又山陰地方にては夏季は冬季の $1/2$ にも達しないものもある。而して地方別渇水量の小なるは東北及山陰の夏季渇水量にて 100 方糸當り 1.20 を示し、其大なるは北陸の 3.42 である。

尚又、省夏季渇水量を年次により全國的に比較すれば 10 年中夏季渇水が冬季渇水より甚しきことは大正 15 年及昭和 3 年のみにて他は全部冬季に於て甚しきを見る。

第四章 地方別各年各種流量

本邦各地方河川の流量分布の概要是前項既に之を述べたるが、今全國各測水所につき平水、低水、渴水及最小流量を標準として地方別に取扱ひ、其平均値を表示すれば 第三表(3 萬月流量)、第四表(平水量)、第五表(低水量)、第六表(渴水量)、第七表(最小流量)、の如く、右

第三表 3箇月流量(流域 100 方公里算出的立方米)

表により各年及地方別平均流量を示せば附圖第六を得、附圖第七は地方別平水量を圖示したものである。

第三表によれば3箇月流量の地方別10年間平均の最大は北陸の100方糸當り11.10で最小は東北の4.56である。之を全國的に且年次について見れば最大なりしほ大正12年に於ける38.35最小は昭和4年の5.52で全國10年の平均は6.94である。

第四表(平水量)に於ては地方別10年間平均の最大は3箇月流量と同じく北陸最大で100方糸當り6.58、最小は之亦東北の2.79である。全國的に年次について見れば大正12年最

第四表 平水量(流域100方糸當毎秒立方米)

地 方	大正 12	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
北海道	420	373	230	361	274	337	292	313	326	322	312	302	292
東 北	251	326	312	470	285	271	259	282	277	267	264	259	252
東 中	401	419	412	635	352	327	352	333	342	342	342	342	342
關 東	330	443	421	360	239	295	258	281	282	282	282	282	282
北 陸	617	573	673	252	577	535	601	577	602	602	602	602	602
東 山	458	431	529	395	362	352	352	362	362	362	362	362	362
東 海	451	492	523	512	471	443	522	493	537	537	537	537	537
山 隊	295	309	302	459	297	304	327	323	323	323	323	323	323
四 者	302	322	311	262	303	292	292	292	292	292	292	292	292
南 山	356	312	369	362	332	332	352	352	352	352	352	352	352
北 九 川	410	332	369	399	322	323	323	323	323	323	323	323	323
南 九 川	223	442	403	422	443	352	422	422	422	422	422	422	422
全 國	399	404	427	423	352	352	422	422	422	422	422	422	422

第五表 低水量(流域100方糸當毎秒立方米)

地 方	大正 12	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
北 海 道	227	233	176	232	200	227	202	215	219	212	205	203	203
東 北	183	232	212	205	193	189	204	194	194	192	188	188	188
東 中	269	223	210	307	243	211	222	222	222	222	222	222	222
關 東	247	291	281	245	248	215	211	222	222	222	222	222	222
北 陸	450	377	465	430	364	333	422	402	410	410	409	409	409
東 山	328	304	321	377	321	262	274	274	274	274	274	274	274
東 海	311	332	337	333	281	277	292	292	292	292	292	292	292
山 隊	199	199	251	321	199	239	253	253	253	253	253	253	253
四 者	204	227	242	276	222	199	202	202	202	202	202	202	202
南 山	266	262	246	293	200	211	262	262	262	262	262	262	262
北 九 川	243	250	243	272	273	203	202	202	202	202	202	202	202
南 九 川	209	310	256	331	292	249	248	248	248	248	248	248	248
全 國	273	275	222	312	231	200	231	231	231	231	231	231	231

次に 4.98 を示し、最小は昭和 4 年に 3.34、全國 10 年間の平均は 3.86 である。

第五表(低水量)に於ては地方別 10 年間平均の最大は北陸にして 100 方糸當り 4.26 最小は東北 1.92 全國的年次に見れば大正 12 年最大にて 3.12、最小は昭和 4 年 2.23、全國 10 年間の平均は 2.58 である。

第六表(渦水量)に於ては地方別 10 年間平均の最大は北陸 2.58、最小は山陰 1.23 にて、東北、内海稍大に 1.28 を示す。全國平均年次に於ける最大は大正 9 年及大正 32 年にて、何れも 1.82 となり、最小は大正 15 年及昭和 4 年何れも 1.46 にて全國 10 年平均は 1.65

第六表 湖水量(流域 100 方每當每立方米)

第七类 滑小球量(或称 100 方米容积立方米)

である。

第七表（最小流量）は各測水所に於ける最小流量を地方別に取締めたるものなるが、其地方別 10 年間の最大は北陸の 100 方糸當り 2.26 にて、最小は山陰及南海の 1.05 である。全國平均年次に於ての最大は大正 12 年 1.60 にて、最小は昭和 4 年の 1.23、全國 10 年間の平均は 1.42 である。

河況 河川流量の變化は降水量の多寡に應じて差異を生ずるが流域内の地質、森林等の狀態に依りても亦多大の影響を蒙るものである。即ち流域内の林相矧る良好にして地質も亦水分を保留するに適當なる場合に於ては降雨を見ざるも河水豊富なるを常とし、之に反して水源地の山林荒廃し水分を保留すること少き場合には降雨毎に河川は大洪水を生じ、若し長期間降雨なき場合には非常なる旱魃を來すのである。

第八表 河況一覽表 (流域 100 方糸當每秒立方メートル)

地名	平均年水量				年水量	年水量	年水量
	正月	平水	低水	高水			
北海道	423	319	203	133	3.71	2.14	1.55
東北	456	277	192	129	3.52	2.04	1.57
東海	753	427	292	179	2.21	1.16	0.92
関東	511	324	211	146	3.50	2.04	1.43
北陸	111	650	426	259	0.39	0.23	0.15
東山	173	129	291	192	3.51	2.13	1.41
東北	462	252	292	187	3.32	2.05	1.46
山陰	534	322	217	123	2.34	1.61	1.16
内湖	502	312	213	128	3.42	2.03	1.40
南島	671	363	230	136	2.23	1.64	1.19
北九州	478	341	259	179	2.62	1.72	1.27
南九州	691	397	272	191	3.36	2.09	1.42
全国	634	346	254	163	3.02	1.84	1.32

第八表は過去 10 年間に於ける河川流況の概略を地方別に表示したもので、3 箇月流量、平水量、低水量及高水量と之等各水量が渇水量に對する比を知ることが出来る。之等比の大なるものは其地方に於ける河川の流量増減が著しい事を示すので、其割合の小なるものは増減少く河川の状況の良好なることを示すのである。

今、第八表各水量と渇水量との比の欄に於て、平水量に就て見ると、其比の最も大なるは南海の 2.68 で、之に次ぐは山陰の 2.62、最小なるは北九州の 1.91 である。3 箇月流量及低水量も大體平水量と同じく南海最大で山陰に次ぎ、各比の最小なるは北九州である。

附圖第八(河況一覽圖) 及附圖第九(流況一覽圖)は前表各種流量と其渇水量に對する比を流況圖に準じ、夫々 1 箇年中流量の起りし日數に應じて點示せるもので、之等の點を通

結する曲線は各地方河川の流況と河況とを示すものと見ることが出来る。之によれば流量に於ては北陸は溝水量のみならず低水、平水及3箇月流量共に大なることに於て斷然他の地方を凌駕せるに反し、山陰の河川は各種流量ともに小なるを見る。河況に至りては各種流量の較差最も小なるは北九州で、最も良好なる状態なるを示し、之に次ぐは、東北、東山の河川である。又其較差著しく大なるは南海にて山陰北陸之に次ぎ、關東、内海及北海道は前記大小の中間に位し、各地方の平均値に近似してゐる。南九州及奥羽の3箇月流量比が他地方に比して著しく大なるは異例とすべきである。

第五章 地方別年平均流量及月平均流量

前項は河川の3箇月流量、平均量、低水量、高水量及最小流量の如き特殊の流量につき地方別に年次により統計したものであるが、更に河川の總流出量を比較対照せんがため年平均流量及月平均流量を表示すれば第九表（年平均流量）及第十表（月平均流量）を得る。又第九表及第十表を圖示すれば附圖第十（地方別年平均流量圖）及附圖第十一（地方別月平均流量圖）を得る。

第九表 年平均流量 (流域 100 方米當量每立方公尺)

第九表によれば大正 8 年より昭和 4 年に至る間、年平均流量の最も多かりしは各地方を通じて大正 12 年で、其少なかりしは大正 15 年及昭和 4 年の兩年である。地方別としては北陸の 100 平方キロ當り 0.73、南海の 7.81 は其多きもので最小は東北の 4.27 である。

第十表月別の流量に就ては本州中央以北は春季4, 5月の候融雪時に最も多く、最小は冬手結氷期の2月である。本州中央以南は融雪の關係なきため春季は比較的に少量であるが夏季は氣流風及颶風に伴ふ出水の影響を受けて7, 8月の候に非常に多量である。例へば山

第十表 月平均流量(流域 100 方糸當毎秒立方米)

(昭和 8 年度額)

月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
北海道	225	193	181	929	112	436	285	331	416	331	235	194
東北	203	196	223	361	497	232	282	437	401	225	242	231
東京	352	226	520	173	174	711	755	510	313	309	295	377
關東	223	204	217	431	670	500	583	816	103	435	325	232
北陸	312	396	603	184	186	136	120	169	162	333	121	693
東山	348	313	522	846	703	403	812	192	74	612	535	385
東海	330	323	464	683	805	900	105	124	127	111	533	493
山陰	427	440	629	536	453	515	287	250	581	492	342	335
内海	426	415	646	754	536	728	910	131	232	431	321	325
南島	300	297	504	716	777	113	114	112	114	119	113	112
北九州	353	370	436	457	476	957	111	103	114	423	165	522
南九州	303	303	465	523	528	101	113	121	114	561	424	362
全国	336	310	480	896	1154	710	1263	293	117	314	161	455

陰、内海及九州は 7 月に多く、東海は 9 月に多く、最小の月は冬季 12 月より 2 月の間である。

第六章 主要河川の各種流量

地方別の各種流量及其済水量に對する比は第三章に述べたるが、之を主要水系に就て比較すれば第十一表(主要河川各種流量表)及附圖第十二(主要河川各種流量圖)を得る。

第十一表に於ては一水系に 1 測水所あるものは、その測水所の單位面積當り流量を以て、その河川の流量を代表するものと見、一水系中に 2 或はそれ以上の測水所あるものは夫等各測水所の流域單位面積當り流量を平均して其河川の流量と看做したのである。但し第十一表は昭和 4 年 1 億年分の資料によりたるものであるが、大凡各地方に於ける河川流量と其變化の模様を察することが出来る。試みに之を平水量に就て見れば其流量の多きものは北海道に於ては有川の流域 100 方糸當り流量 3.00、東北は鳴瀬川の 3.05、奥羽地方は子吉川の 4.53、關東地方に於ては利根川の 3.59 である。

北陸地方に於ては常願寺川の 10.10 は最大にして、黒部川の 0.37 之に次ぎ、胎内川の 8.10 も多量の部に屬し、最小なるものと雖も神通川の 3.00 にて、他地方の最大と比肩して劣ることがない。東山地方にては相模川の 5.32、東海地方は狩野川の 5.67 が最大である。山陰地方は天神川が 3.54、内海地方にては近畿の琵琶湖に流入する河川即ち姫川、愛知川、安芸川等を含むものが平均して 4.02、山陽地方にては吉井川の 3.15 が最大で南海は紀州方面の日高川 3.76、四國に於ては那賀川 4.52 である。九州にては新川の 0.87 は特に多量であるが之は同川が其源を霧島火山に發するによるもので、異例と見るべく區内一般の河川としては

緑川の 3.94, 大淀川の 3.58 は其大なるものに屬する。

第十一表 主要河川各種流量率

第七章 流量曲線の變化

流量の調査が其基調を流量曲線と水位観測の結果に置くことは既に述べたるが、其流量曲線たるや河川の横断面の形狀によりて其形を異にするものにて、出水其他の原因によりて横断面に變化を生ずる場合、又は上下流の河床變化によりて水面勾配に緩急を生ずる場合は直ちに平均流速に變化を生じ、流量曲線の系統を異にするに至る。故に測水所及水位観測所は河床堅固にして、移動少き場所を選定するを要する。然るに之を河川の現場に即せば、かゝ

る良好なる測水所は其數多からず、變化最も少きものも 1箇年中春季又は秋季の出水によりて断面に變化を生じ、流量曲線も 2 系統或は 3 系統をなすもの珍とせない。従つて精確なる流量曲線を得んが爲に拂はるゝ努力は頗る大なるものがある。

附圖第十三（流量曲線變化圖）は一測水所に於ける大正 8 年より昭和 4 年に至る間の流量曲線變化を示したるものであるが、10 年間に 8 回の變化をなして居る。之は測水所中にも河床良好なるものに屬して居て猶且つ然り、河床變動の多きものは 1 築年に數回流量曲線系統を異にするものも其數尠しとしない。

第八章 流量累年圖

或河川流量の季節的變化は毎日の流量を日目に從つて配列したる流量圖表によりて一覽することが出来る。然るに其流量の變化は主として流域内の氣象殊に降雨の状況によりて異なるもので、氣象の變化さへ年々著しき差異なくば同一河川に於ては流量の季節的變化も年々略一一定する譯である。故に若し年々の流量を日目に應じて重複記載すれば數年間の流量變化を一目の下にあつめることができ。流量累年圖は即ちそれで、之によれば或河川に於て渴水の生ずる時期、出水の起る時期等は年々殆んど同様で殊に出水の起る日は全く同一日のことあり、多少隔りありとするも十數日に過ぎぬ、従つて多年の流量累年圖を作る時は来るべき年に於ける其河川の流出状況を豫め推定することが出来る。

附圖第十四（流量累年圖）は其一例にて木曾川水系益田川諸測水所の昭和元年より昭和 4 年に至る間の流量累年圖を示す。之によれば各年を通じ、春季増水は 3 月下旬に始まりて 6 月下旬に終り、4 月上旬には雪融による出水があり、夏季 8 月の渴水を終れば秋季 9 月中旬又は 10 月初旬には颶風による出水が起る、10 月以降は漸次流量を減じ 1 月の中旬往々増水するもさして大ならず、2 月下旬より 3 月に亘りては冬季渴水が起ることが知らるゝ。

本例は東山に於ける一河川の例に過ぎざるも、他地方の河川に於ても其河川特有の流量變化を呈するものである。

第九章 流量曲線累年圖

河川流量の季節的變化は流量圖表によりて考察することが出来るか或種の使用水量を假定するとき該水量が 1 築年の内幾日間利用し得るか、又其使用水量に充たざる日数が何日あるかといふが如き各種水量と、其使用し得る日数との關係を知らんがために、所謂流況圖表なるものを作るを要する。これを作るには 1 築年間に於ける毎日の流量の内同一流量の起つた日数を求め、之を最大なる流量から順次に配列表示し、更に日数を順次に累算して兩者の關係を圖又は表に示せばよろしい。渴水量、低水量其他各種流量は此の流況圖表より見出

すのである。然るに今若し年々の流況を前項流量累年圖と同様に同一川紙に日數に應じて流量を點示し、之等の點を連結すれば流況曲線の累年圖を得る。之によつて或河川に於ける流量の年々の増減變化は一目の下に見ることが出来る。

附圖第十五(流況累年圖)は前項流量累年圖に例示したる木曾川水系益田川諸測水所の4箇年間の流況曲線圖を累記したもので同一河川と雖も年々の流況には相當に變化のあるものなるかが知られる。

第十章 流出狀況比較圖

或河川の流量の多寡と其變化の状況とは測水所に於ける流量圖表及流況曲線圖表によつて之を知り得るものなるが、それ等は河川の所在即ち緯度により、土地の高低により更に其流域内の氣象状況によりて異なる。本邦の如く南北に長き土地に於ては北海道と九州とは流況同じからず、又同じ緯度の地と雖も中央有梁山脈によりて界せらるゝ日本海方面の河川と太平洋方面の河川とは亦流況必ずしも同一でない、北海道と九州とを連絡して河川流量の有無を相通する如きは想像の外とするも、東北と奥羽、北陸と東山又は東海との連絡、山陰と内海又は南海との連絡の如きは電力需給の實際に即して有無相通し過不足相補ることは必ずやあり得ることで又現に實行せられたるものさへもある。之等の關係を考察するには異流域に於ける河川の流量圖及流況曲線圖を並記して比較對照するのが便利である。

附圖第十六(横斷的に見たる流量圖)及附圖第十七(横断的に見たる流況圖)は日本を中央部にて横断したる線上に沿ふ北陸、東山及東海に於ける測水所の流量變化を昭和3年の資料に基き並記したものなるが、大體に於て日本海方面と太平洋方面及其中間に位する地域を流るゝ河川の流出狀況を比較することが出来る、即ち太平洋岸にある天龍川(佐久間測水所)は春季融雪による増水僅小なるも益田川(黒川測水所)は其影響稍大にて4、5月の候小なる増水を見るも日本海に面して積雪深き黒部川(鐘釣測水所)は4月より増水を始め5、6月の候益々流量を増し、6、7月の降雨に際しては積雪一時に融解流下するため著しき出水を見る、秋季の出水は3者何れも時期を同じくせるも冬季の減水は多少時日を異にし殊に夏季の渴水は天龍、益田兩川は6月と9月の2期に起れるに反し黒部川は9月に一回起り而も渴水の程度は夏季は冬季に比して較小である。雪解開始時期は3月下旬に始まる、之は奥羽と東北の如き他の横断に於ても殆んど同様にて降雪多き地も少なき地も時期には甚しき遅延なきものゝやうである。附圖第十七の流況に就て見れば各河川の日數に對する流量は太平洋面と日本海面との間に相當大なる差異のあることが知られる。

右は日本河川の中央部に位するものと、横断的に見たるものなるが、更に日本中央有梁山脈に沿ひ續断的に3、4の河川を選びて流量圖及流況圖を並記すれば附圖第十八(継断的に

見たる流量圖) 及附圖第十九(縦断的に見たる流況圖)の如く、之等によれば流出の状況は南北自ら差異あり、本圖に示せる南方九州の筑後川(貫見測水所)の出水は冬季1, 2月の候及夏季6月に起り流量の渦渦するは1月, 5月又は6月及秋季10月の候なるも、本州中央部に於ける益田川又は東北に於ける北上川は3月下旬より融雪増水を始め、6月に渦水し7, 8月出水の後減水し10月に出水ありて後は漸次減水し冬季2月最渦水を現出し、而も其渦水は夏季よりも小である。融雪開始及終了の時期は益田川も北上川も大差なく、積雪の多少によりて増水の程度に大小あること縦断的に見たると同様である。

第十一章 流量累計圖

河川の水力利用に當り使用水量の標準を平水量或はそれ以上にとり、若し河川の流量が其使用標準に達せざる場合には不足水量を貯水池によりて補ふこと近時の趨勢である。猶貯水池は單に發電水力調整装置として最も有效なるのみならず、洪水防禦用として或は灌漑用としても必要性甚大なるがため各方面に於て實施の機運に向ひつつある。然るにその貯水池計畫になくてならぬものは河川の日々の流量を累計して作りたる流量累計圖又は流量累計表である。

附圖第二十(流量累計圖)は異なる地方の河流に於ける流量累計圖の2, 3を示すものなるが、日々の流出状況が地方によりて異なり積雪の影響あるもの、之なきもの又季節風に伴ふ出水あるもの、その之なきもの等によりて累計曲線は自ら異なる、附圖第二十に例示せるものに就て見るも春季増水の著しき北陸、奥羽其他中央部より以北の河川にありては、流量累計は融雪開始の頃より著しく増加し解暮と共に減少するに對し、夏季及秋季颶風に伴ふ出水ある日本中央部以南の河川は6, 7月の候及9, 10月の候に流量累計の頃に増加を見る。北海道の長流川、東北の只見川及北陸の黒部川は前者に屬し東山の木曾川及東海の天龍川、内海の掛保川及九州の耳川は後者に屬する。

第十二章 地方別年雨量及月雨量

地上に降下する雨水は必ずしも直に河川の流水となりて流下するものでなく、或は樹木雜草其他によりて流下を遮られ、或は地下面に滲透して地下水となり、暫く地表に顯はれざるものもありて、河川に流下するのは降雨の一部分に過ぎぬ。然し河川流量の多少と其變化は主として降雨の強弱と其繼續時間によりて左右せらるゝもので唯其降雨の量と河川流量とが伴はぬのは多くは流域内の地質、森林、氣温等の關係によるもので大體に於ては降雨の量によりて流量の變化を考察することが出来るものである。

第十二表(地方別年雨量表)及附圖第二十一(地方別平均年雨量圖)は大正7年より昭和4

第十二表 地方別年雨量表

年 地名	大正 7 8 9 10 11 12 13 14 15 昭和 2 3 4
北海道	1039 1072 1305 867 1239 1135 949 970 1227 966 897 970
東北	1284 1261 1683 1475 1362 1483 966 1371 1014 1237 997 1069
奥羽	1609 1381 1489 1460 1697 1622 1250 1359 1661 1135 1320 1228 1334
關東	1417 1696 2061 1938 1662 1732 1338 1664 1135 1370 1849 1716
北陸	2066 2043 1940 2323 2151 2499 2058 2145 2339 2228 1943 2092
東山	1461 1472 1447 1735 1267 1332 1034 1362 1644 1398 1505 1373
東海	2162 2045 2058 2575 1813 2381 1587 2077 1429 1553 2241 1955
山陰	1890 1625 1488 1938 1631 2450 1432 1746 1733 1839 1580 1628
内海	1663 1378 1365 1753 1376 2352 1036 1404 1461 1244 1449 1244
南海	2397 2207 2841 2624 2349 2874 1982 2197 1904 2110 2859 2365
北九州	2284 1603 1639 1978 1988 2538 1635 1664 1625 2045 2235 1534
南九州	2470 2632 2791 2593 2380 2297 2583 2052 1691 1542 2667 2220

年に至る 12 年間の地方別各年の雨量を示したるもので第四地方別年平均流量と相對比するものである。

第十二表によれば既往 12 年間中全國的に年雨量の最大なりしは大正 12 年にて、大正 10 年之に次ぎ大正 7 年及 9 年も雨量多き年に屬する。雨量の少かりしは大正 13 年及 15 年と昭和 4 年にて、其他の年は全年の平均に近い、猶之を地方別に年次によつての變化に見れば、本邦中央部より以北は大正 9 年に雨量最大で、最小は大正 15 年又は昭和 3 年に起つて居る。中央部以南に於ては各地方とも大正 12 年に最大の雨量を示し、最小は東山、東海、南海及南九州にては大正 15 年に、山陰、内海の地方は大正 13 年に起つて居る。右の内北九州の最小が昭和 4 年に起れるは異とすべく、總じて南九州と北九州とは年次別雨量の増減に著しき差異がある。

第十三表（平均年雨量比較表）は明治 33 年（本邦に於ける地方測候所中最も古く雨量の調査を開始せるは函館にて明治 6 年よりの記録を存し、之に次ぐものは東京の明治 9 年にて、其他は明治 15 年乃至 20 年の頃にて、其最も新らしきは明治 33 年である。茲には相互對照の結果を同一期間にとるため最も新らしきものを標準とし、明治 33 年以降の資料をとつた）以降昭和 4 年に至る 30 年間の年平均雨量を地方別に分ち、之を前第十二表の既往 12 年間の平均年

第十三表 平均年雨量比較表

地 方	明治33年(30年) 平均年雨量 (1)平12年雨量	大正7年(24年) 平均年雨量 (2)平12年雨量	(2)-(1)割れ比 %
北海道	1013.4 (2)	1056.8 (1)	104.3
東北	1235.5 (1)	1265.0 (1)	102.4
奥羽	1454.5 (1)	1461.6 (1)	100.5
關東	1659.8 (1)	1654.3 (1)	99.7
北陸	2131.1 (1)	2232.4 (1)	104.8
東山	1517.8 (1)	1398.0 (1)	92.1
東海	2046.5 (1)	2013.5 (1)	98.4
山陰	1762.7 (1)	1756.3 (1)	99.6
内海	1981.1 (1)	1449.0 (1)	97.7
南海	2082.7 (1)	2020.5 (1)	97.5
北九州	1958.3 (1)	1913.6 (1)	97.7
南九州	2415.2 (2)	2444.5 (1)	101.2
全 國	1763.2	1753.6	99.6

雨量の地方別と對照したものである。

右によれば地方別に於て既往 30 年間の分と既往 12 年間の分とは同一地方に於ては其量大差なく、比較的差異の著しきものも東山の 30 年平均 1500 粑に對し、12 年平均が 1400 粑に過ぎない。而して本邦中年雨量の多きは南海、南九州及北陸の地方で平均約 2400 粑を超え、東海及北九州之に次ぎ約 2000 粑を示し、以下山陰、關東、東山、奥羽、内海の順序となり雨量は 1700 粑より 1400 粑に下つて居る。東北、北海道は本邦中寡雨の地方に屬し漸く 1000 粑に達するに過ぎぬ。

第十四表 地方別月雨量

(在大正 7 年至昭和 4 年)

地 方	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
北 海 道	837	308	575	603	731	722	962	1249	1434	1031	1243	823
東 北	482	623	730	940	1114	1074	1120	1015	2072	1360	1739	1335
奥 羽	1326	1006	890	1013	872	826	1062	1363	1349	1349	1335	1407
關 東	535	944	1077	1028	1011	1075	1003	1163	2232	1283	1997	1042
北 陸	2702	2525	1499	1475	1074	1129	1339	1201	2120	1535	1517	1711
東 山	622	712	918	1079	1139	1072	1154	1201	2104	1267	1323	1040
東 海	561	922	1319	1180	1120	2338	2161	2312	2632	1254	1310	1149
山 隊	1443	1267	1096	1026	1023	1193	1005	1177	2324	1341	1049	1335
内 海	570	107	991	1167	1373	2162	1919	1356	1911	1235	1245	1372
南 海	585	985	1359	1136	2179	3130	3320	3093	3650	1156	1148	1134
北 九 州	636	811	1046	1100	1020	1582	3442	1251	2124	1043	912	1123
山 西 川	660	111	1745	1016	2149	4025	3473	3915	2940	1470	914	1111
全 国	217	1014	1136	1242	1425	2084	203	1152	2183	1111	1134	1111

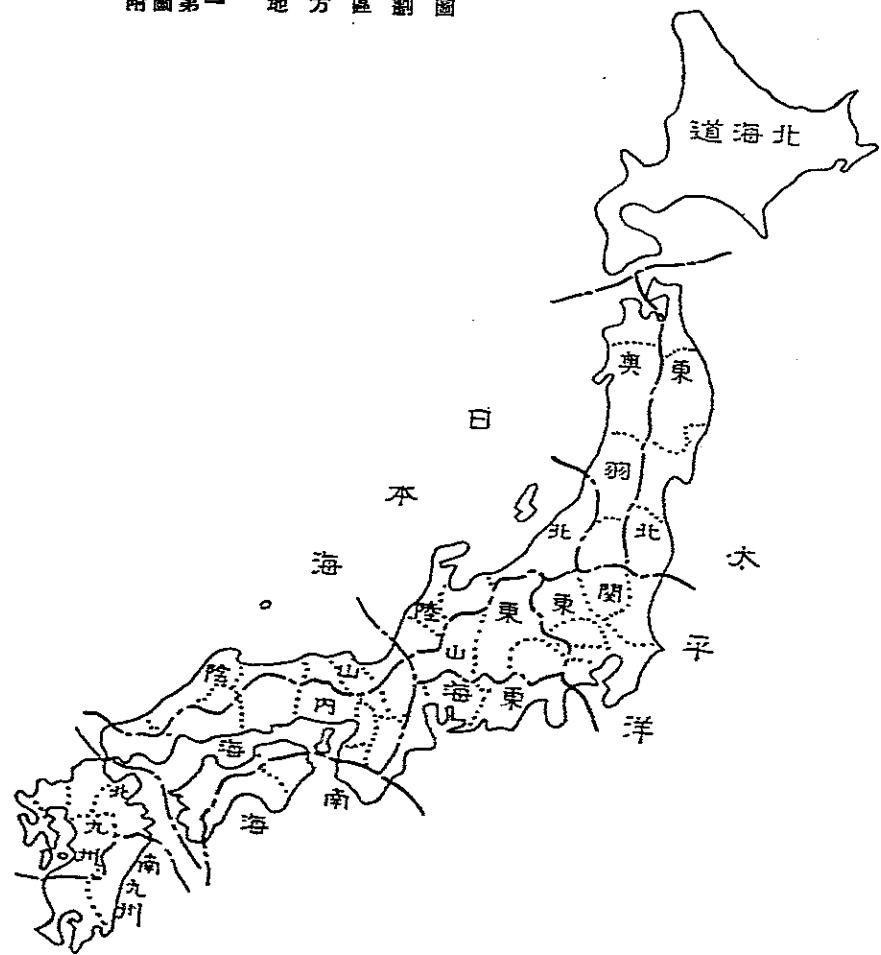
第十四表（地方別月雨量）は大正 7 年より昭和 4 年に至る 12 年間の雨量を地方別に月別平均値を表示せるもので、附圖第二十二（地方別平均月雨量圖）は之を圖示せるものである。之等圖表によれば本邦月雨量は裏日本と表日本とは全く其趣を異にし、日本海に面する地方にありては夏季 5 月 6 月に雨量最も少く冬季に於て最も多い。之に反し表日本に於ては夏秋の候即ち 6 月より 9 月に至る間雨量最も多く冬季 1 月、2 月に最も少くその前後の月は漸次に増減する、而して之を南北緯度の變化について検すれば南方に位する九州、南海地方は 6、7 月の候に降雨多きも、緯度の北するに従ひ雨量の多き時期が漸次移動し關東、東北地方に於ては 8、9 月の候に降雨最大を示して居る。内海、東山地方の如く表裏日本の中央に介在する内陸地方に於ては前兩者を折衷したる如き狀態を示すも、月雨量の變化は太平洋の影響を受けること多きためか冬季よりも夏季に於て多量なるを見る。

第十二章 結 尾

以上は我國に於ける河川流量の變化につき調査 10 年の資料を基として地方別に其大要を

述べたるものなるが、個々の河川につきては同一地方と雖も降雨量の多少により森林、地質の状況により自ら差異あるを以て流量利用の實際に當りては、各河川につき精細なる調査をしなければならぬ。故に測水所は出来るならば河川の本支流へもれなく設置し、長期に亘りて調査をなすべきである。彼の歐米諸國が既に 20 年、 30 年或は 50 年の資料を有し而も年々多額の費用を投じて調査しつゝある所以のもの蓋し其必要性を痛感せるものと云ふべく、我國に於ても現に遞信省及水力事業者が流量調査の爲投じつゝある費用を見積れば優に年額 20 萬圓にも達すべく、幸に今日迄十有二年の資料が蒐められ尙引續き調査の繼續せらるゝ事は眞に慶すべき事で、業に河川流水に從ふ者は是等調査の結果を精査して我國に與へられたる自然勢力の源泉たる河川流水の利用を全たからしめなければならぬ。 (終)

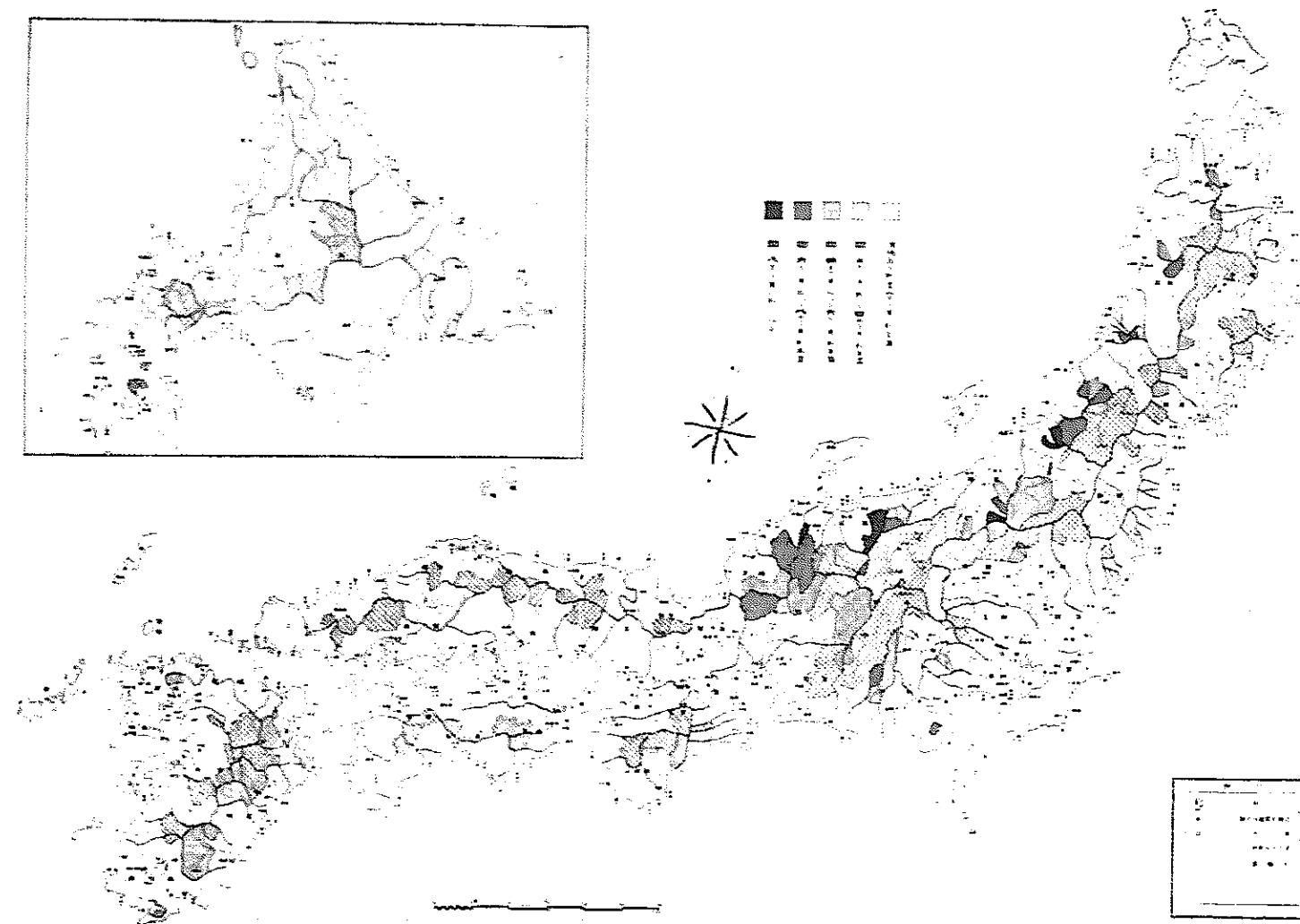
第一 地方區割圖



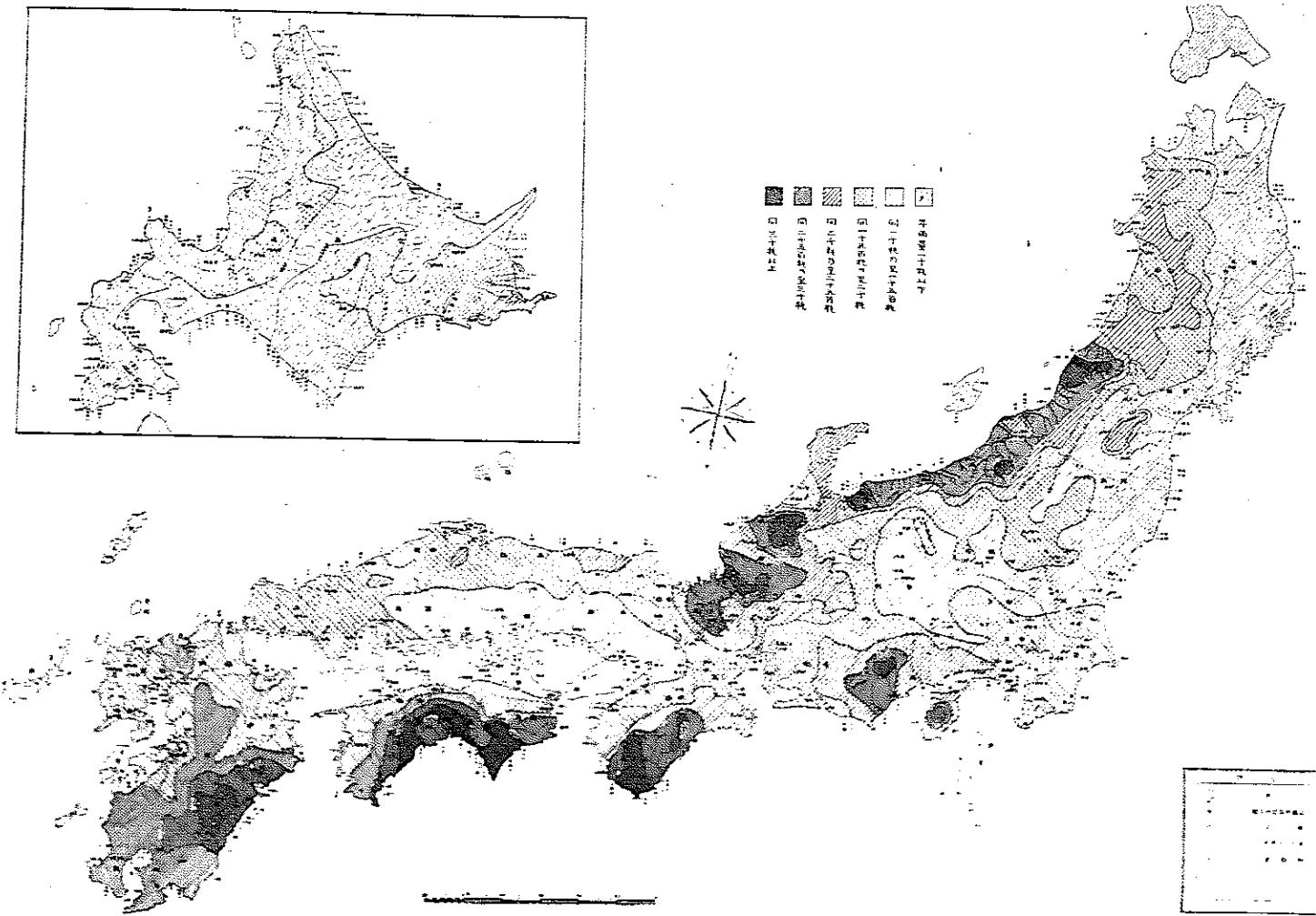
地方別割表

地名	所	地名
北海道	北	北海道
東北	北	宮城縣(下北郡、上北郡、川田郡)、岩手縣(能代郡、盛岡郡)、青森縣(平川郡、三戸郡)、秋田縣(大館郡、八郎潟郡、雄勝郡、山形郡)、福島縣(耶麻郡、猪苗代郡、南会津郡、磐梯郡、西会津郡、東白河郡)。
奥羽	湖	山形縣(朝日郡、上村郡、川辺郡、鶴岡郡、米沢郡、村山郡、藤崎郡)、福島縣(久慈郡、郡河郡、浪江郡)、福島縣(東白河郡、磐梯郡)、宮城縣(多摩郡)、青森縣(平川郡)、岩手縣(八幡平郡)、秋田縣(由利郡)。
北	東	神奈川縣(足柄郡)、靜岡縣(伊豆郡)、長野縣(飯田郡)、岐阜縣(飛騨郡)、愛知縣(北設楽郡)、山形縣(朝日郡、新庄郡)、新潟縣(糸魚川郡)、福井縣(九頭郡)、滋賀縣(守山郡)、京都府(守口郡)、大阪府(多摩郡)、兵庫縣(淡路郡)、奈良縣(生駒郡)、和歌縣(伊都郡)、三重縣(桑名郡)、長野縣(安曇田原郡)、岐阜縣(安曇郡)、愛知縣(。
東	山	山梨縣(甲斐郡)、長野縣(木曾郡)、岐阜縣(美濃郡)、愛知縣(北設樂郡)、靜岡縣(西伊豆郡)、長野縣(阿智郡)、岐阜縣(多摩郡)、福井縣(越前郡)、滋賀縣(守山郡)、京都府(守口郡)、大阪府(多摩郡)、兵庫縣(淡路郡)、奈良縣(生駒郡)、和歌縣(伊都郡)、三重縣(桑名郡)、長野縣(安曇田原郡)、岐阜縣(安曇郡)、愛知縣(。
東	海	滋賀縣(守山郡)、京都府(守口郡)、大阪府(多摩郡)、兵庫縣(淡路郡)、奈良縣(生駒郡)、和歌縣(伊都郡)、三重縣(桑名郡)、長野縣(安曇田原郡)、岐阜縣(安曇郡)、愛知縣(。
内	山	山梨縣(甲斐郡)、長野縣(木曾郡)、岐阜縣(美濃郡)、愛知縣(北設樂郡)、靜岡縣(西伊豆郡)、長野縣(阿智郡)、岐阜縣(多摩郡)、福井縣(越前郡)、滋賀縣(守山郡)、京都府(守口郡)、大阪府(多摩郡)、兵庫縣(淡路郡)、奈良縣(生駒郡)、和歌縣(伊都郡)、三重縣(桑名郡)、長野縣(安曇田原郡)、岐阜縣(安曇郡)、愛知縣(。
内	陸	滋賀縣(守山郡)、京都府(守口郡)、大阪府(多摩郡)、兵庫縣(淡路郡)、奈良縣(生駒郡)、和歌縣(伊都郡)、三重縣(桑名郡)、長野縣(安曇田原郡)、岐阜縣(安曇郡)、愛知縣(。
南	海	鹿兒島縣(薩摩郡)、宮崎縣(日向郡)、熊本縣(筑後郡)、福岡縣(筑紫郡)、佐賀縣(唐津郡)、長崎縣(五島郡)、大分縣(日田郡)、宮崎縣(日南郡)、鹿兒島縣(。
南	九	鹿兒島縣(日向郡)、熊本縣(筑後郡)、福岡縣(筑紫郡)、佐賀縣(唐津郡)、長崎縣(五島郡)、大分縣(日田郡)、宮崎縣(日南郡)、鹿兒島縣(。
老	九	鹿兒島縣(日向郡)、熊本縣(筑後郡)、福岡縣(筑紫郡)、佐賀縣(唐津郡)、長崎縣(五島郡)、大分縣(日田郡)、宮崎縣(日南郡)、鹿兒島縣(。
南	州	鹿兒島縣(日向郡)、熊本縣(筑後郡)、福岡縣(筑紫郡)、佐賀縣(唐津郡)、長崎縣(五島郡)、大分縣(日田郡)、宮崎縣(日南郡)、鹿兒島縣(。

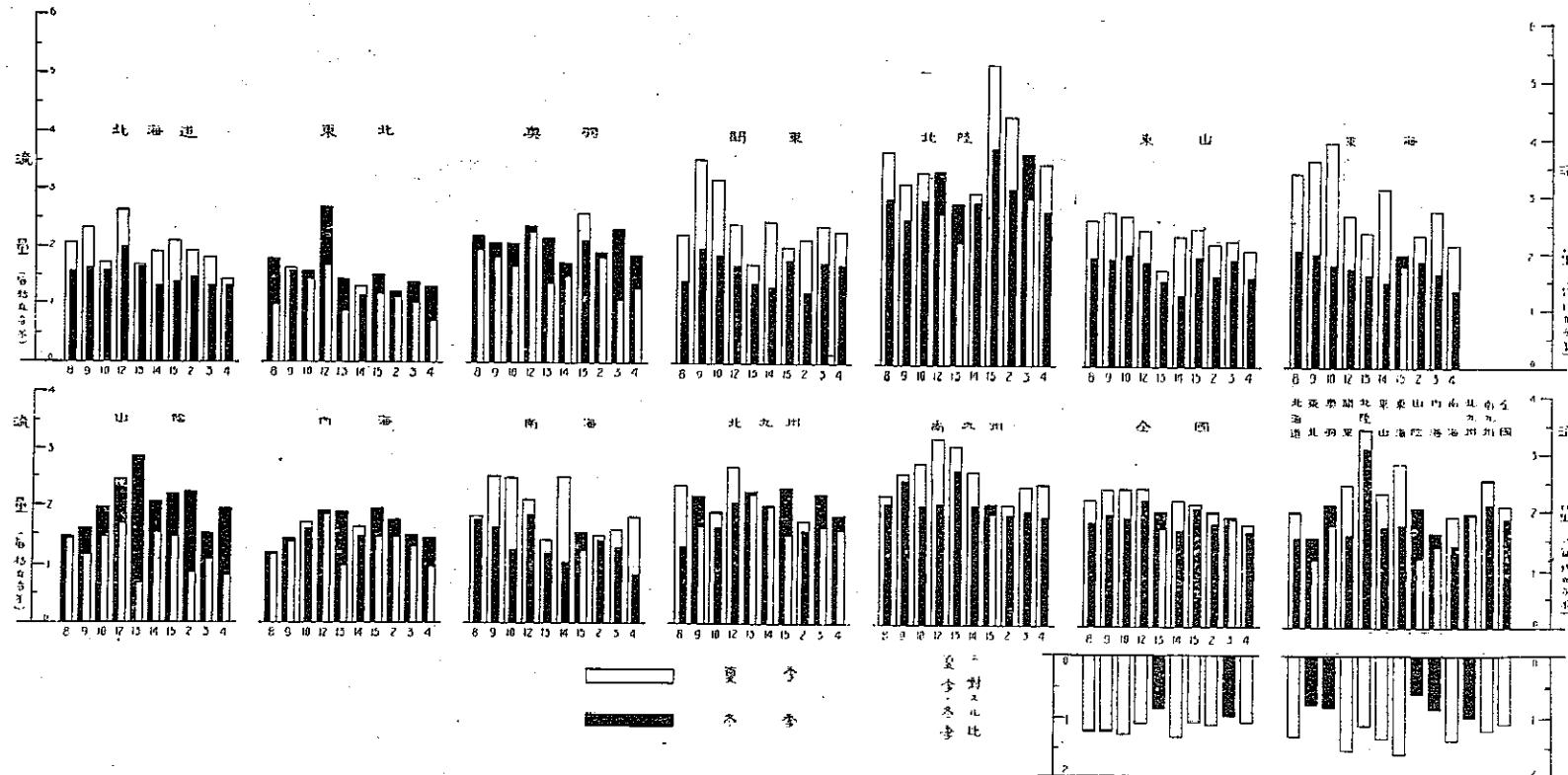
附圖第二 年水量分布圖（自大正 8 年至昭和 4 年 10 節年間、但大正 11 年を省く）



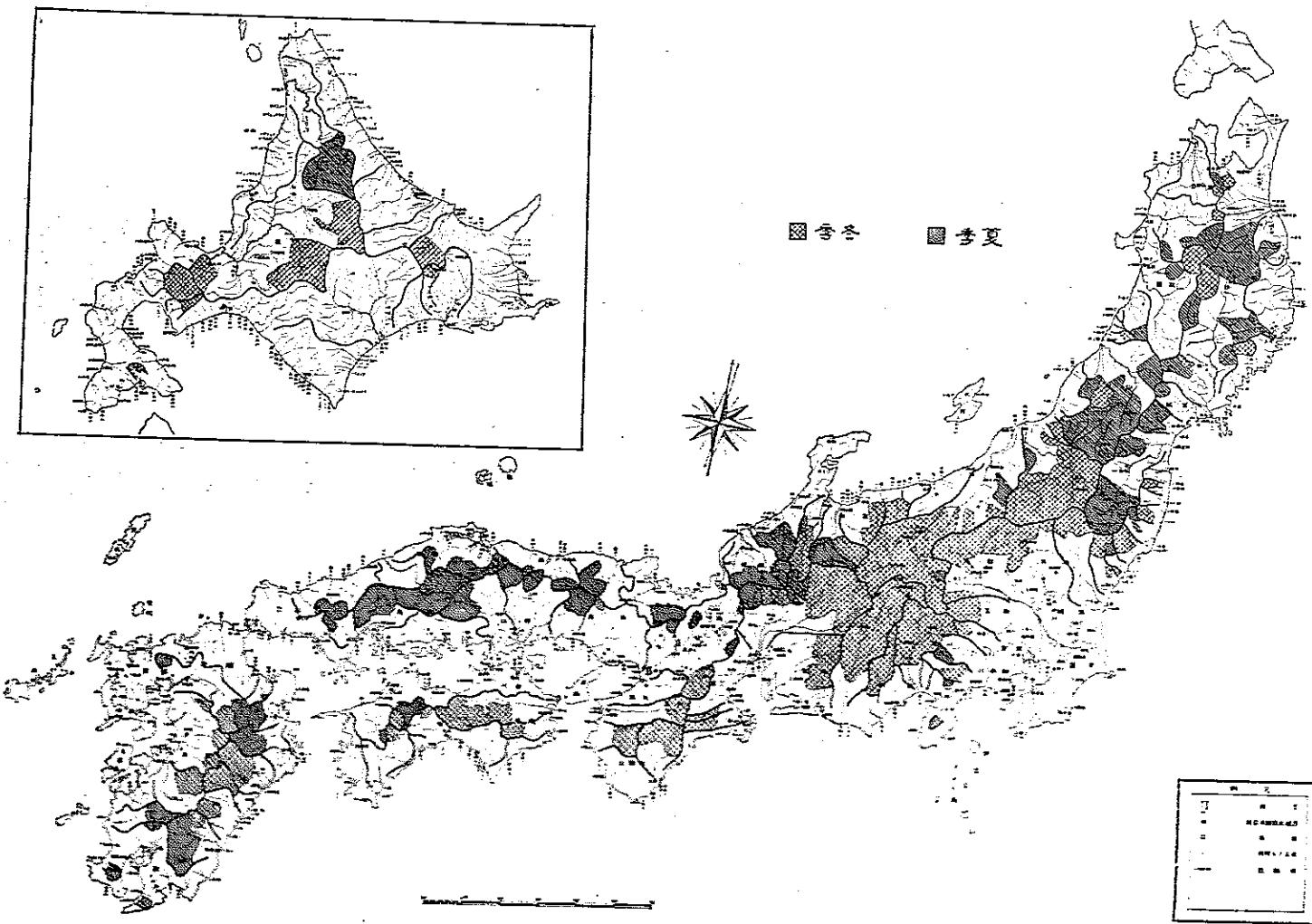
附圖第三 雨量分布圖（自大正 7 年 至昭和 4 年 12 箇年平均）



附圖第四 夏冬2季湯水比較圖(流域100方公呎)

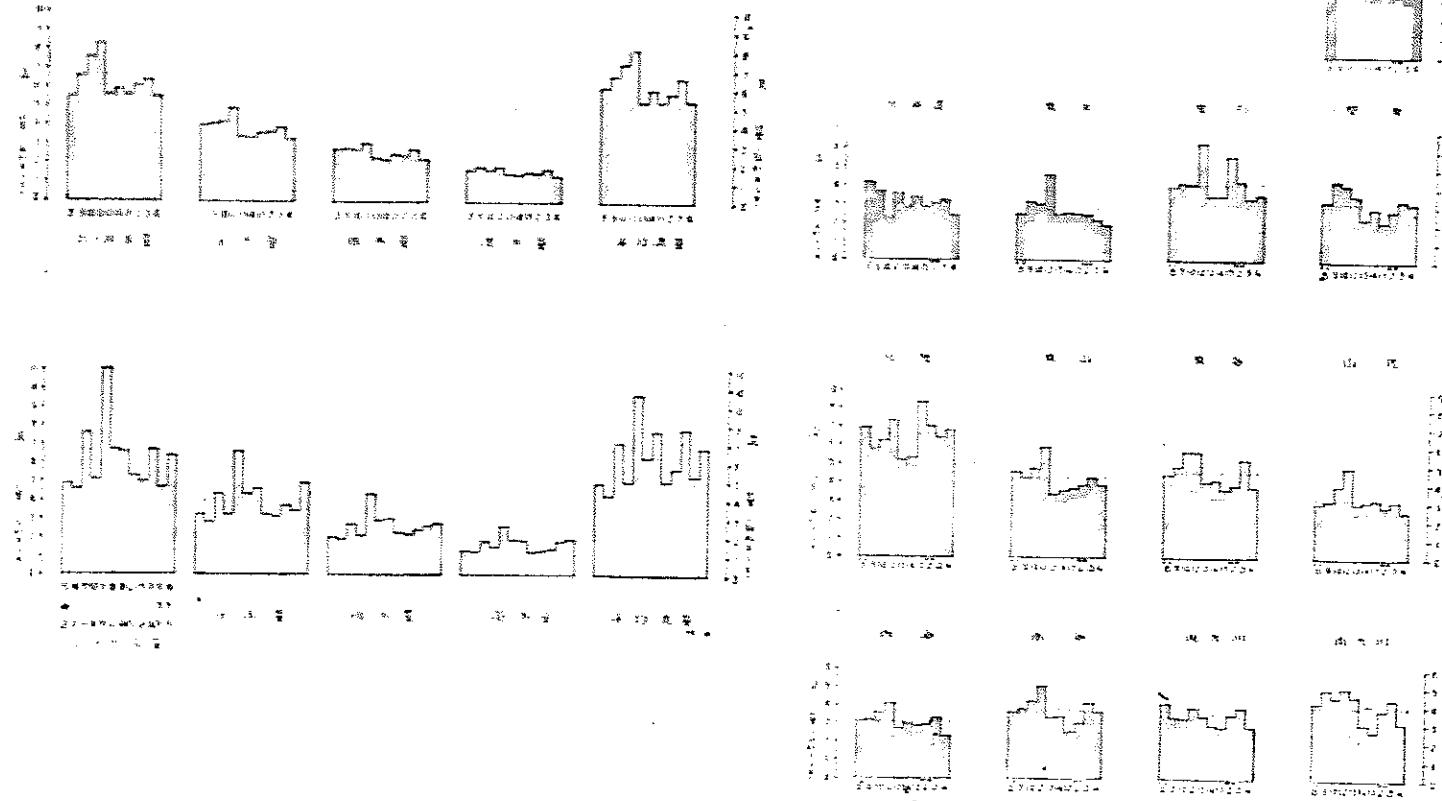


附圖第五 夏冬 2季に於ける最小湯水分布圖(自大正8年至昭和4年)

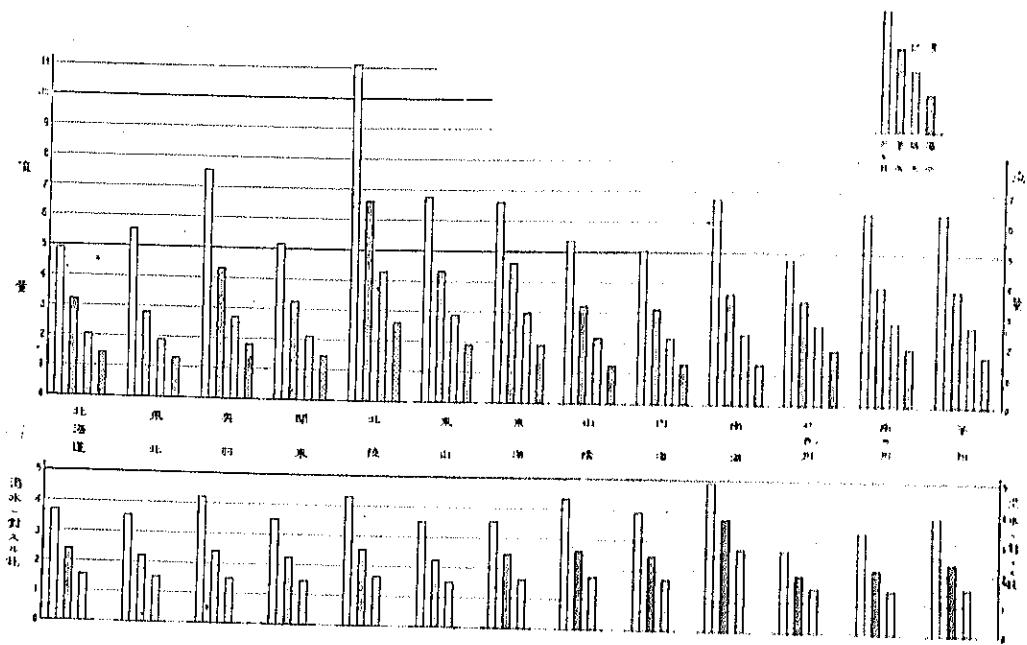


附圖第七 地方別手水流量圖 (流域 100 方公里)

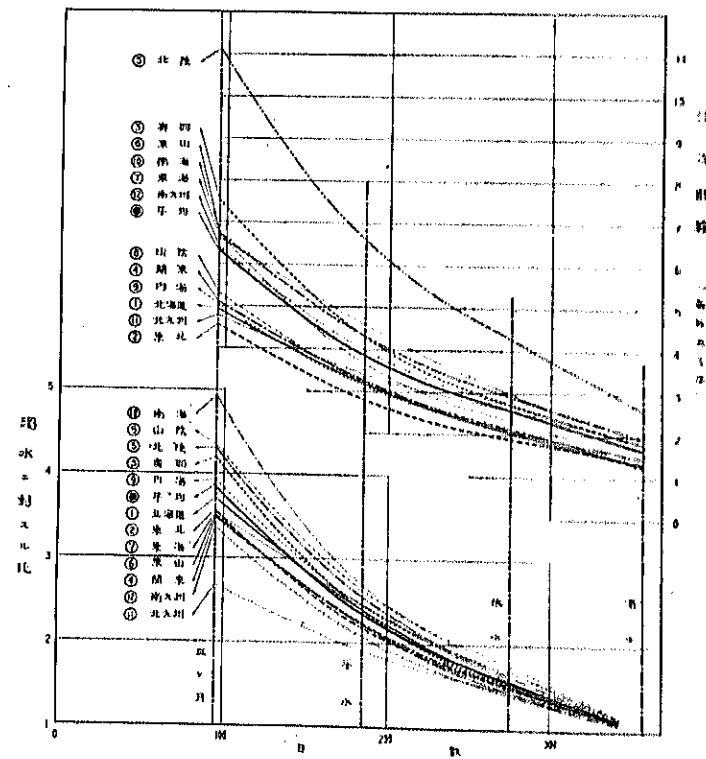
附圖第六 各年平均各種流量圖 (流域 100 方公里)



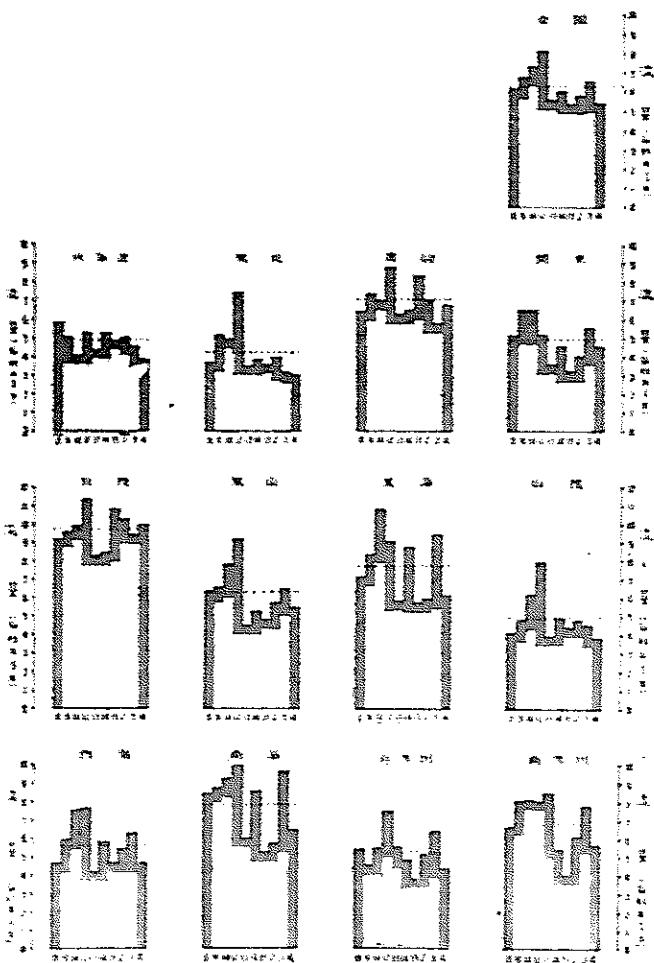
附圖第八 河況一覽圖（流域 100 方都當每秒立方米）



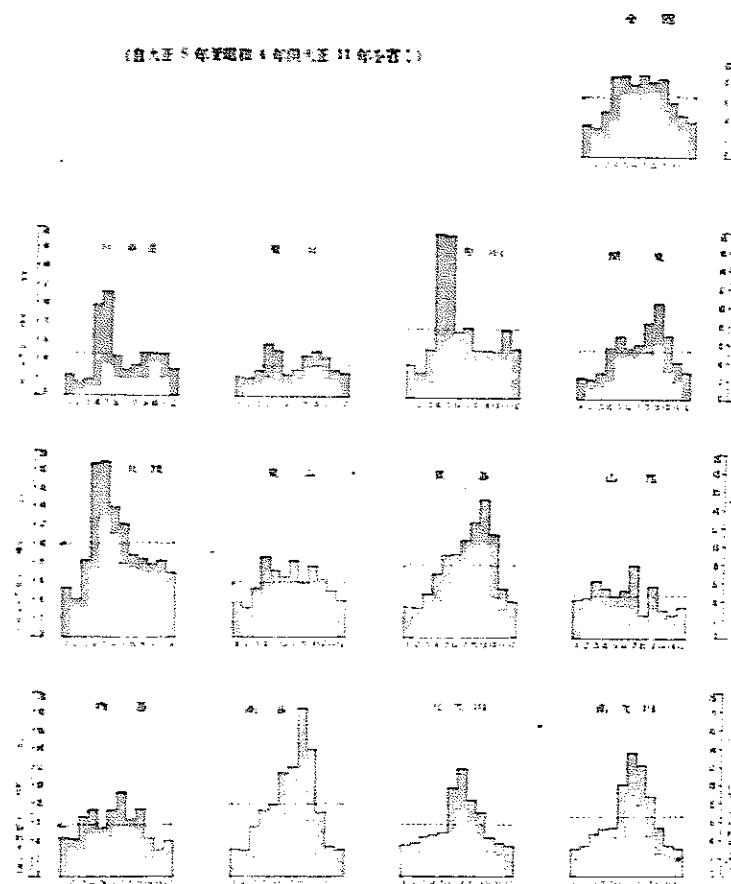
附圖第九 流況一覽圖



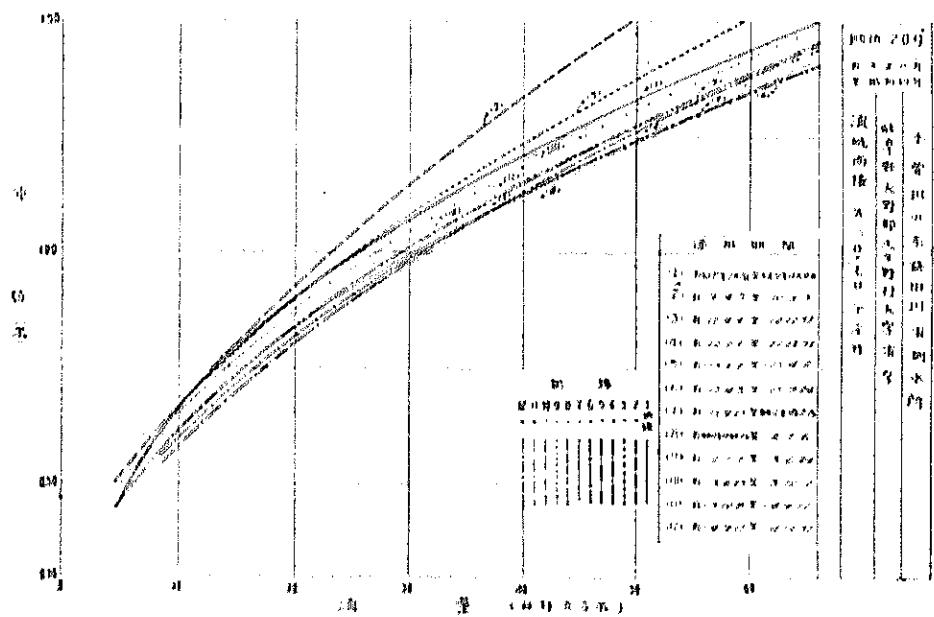
附圖第十 地方別年平均產量圖（泣城 100 方秆當）



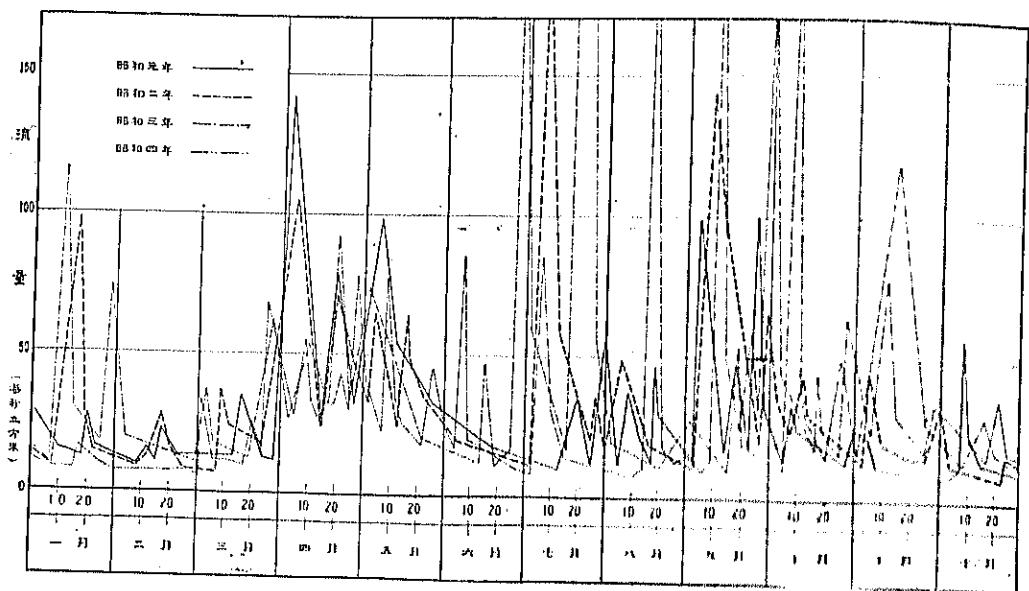
附圖第十一 地方別月平均流量圖（流域 100 方公里）



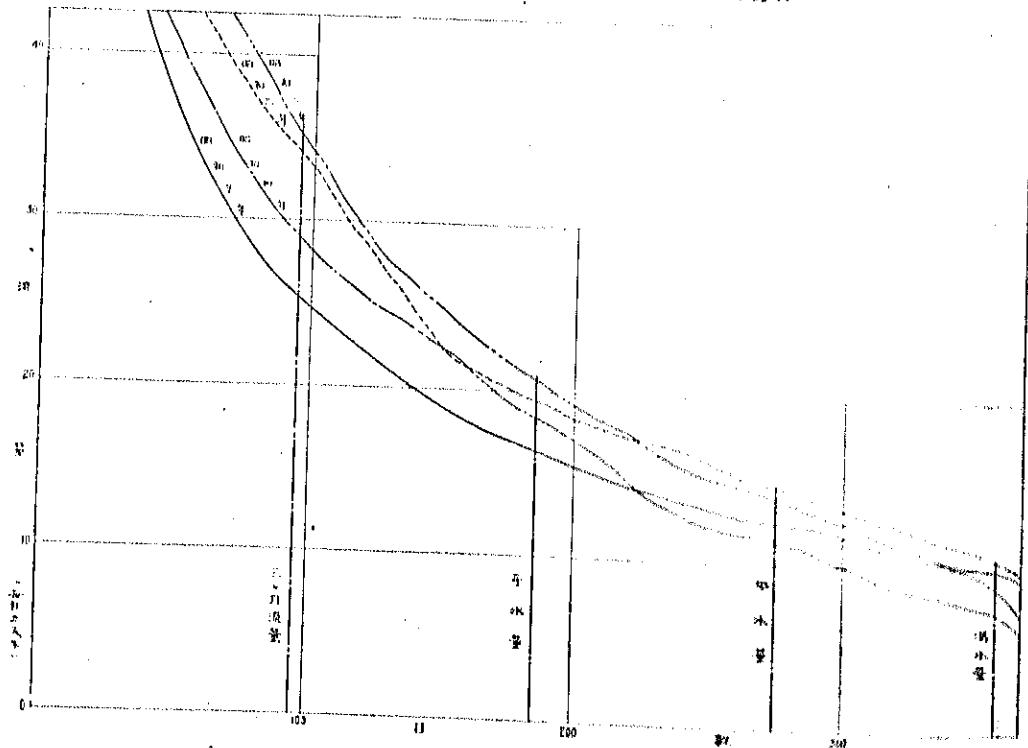
附圖第十三 流量曲線變化圖



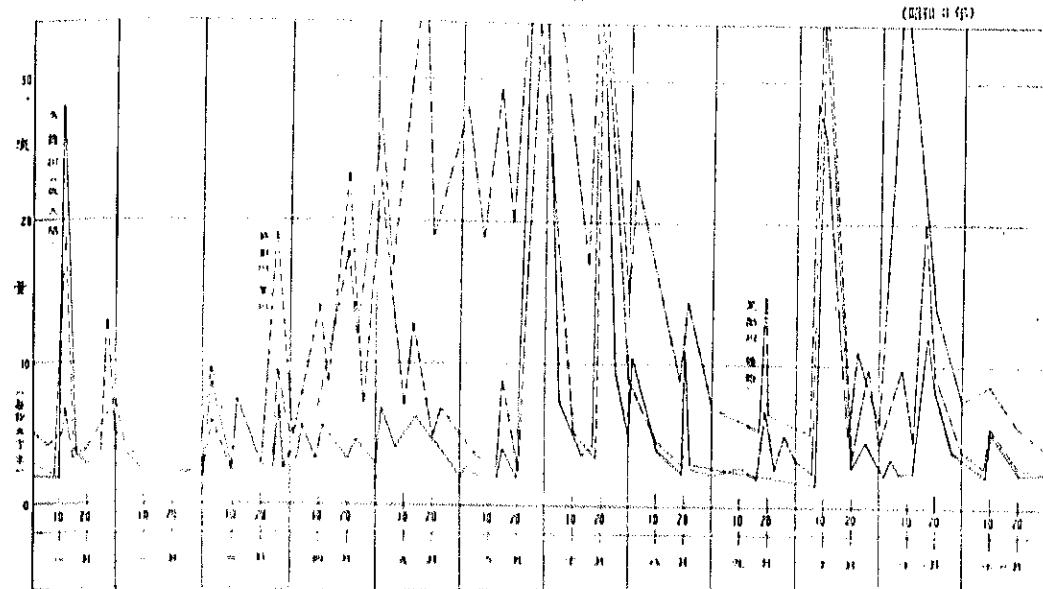
附圖第十四 流量累年圖 (木曾川水系益田川諸測水所, 流域面積 520.7 平方公里)



附圖第十五 流況累年圖 (木曾川水系益田川諸測水所, 流域面積 520.7 平方公里)

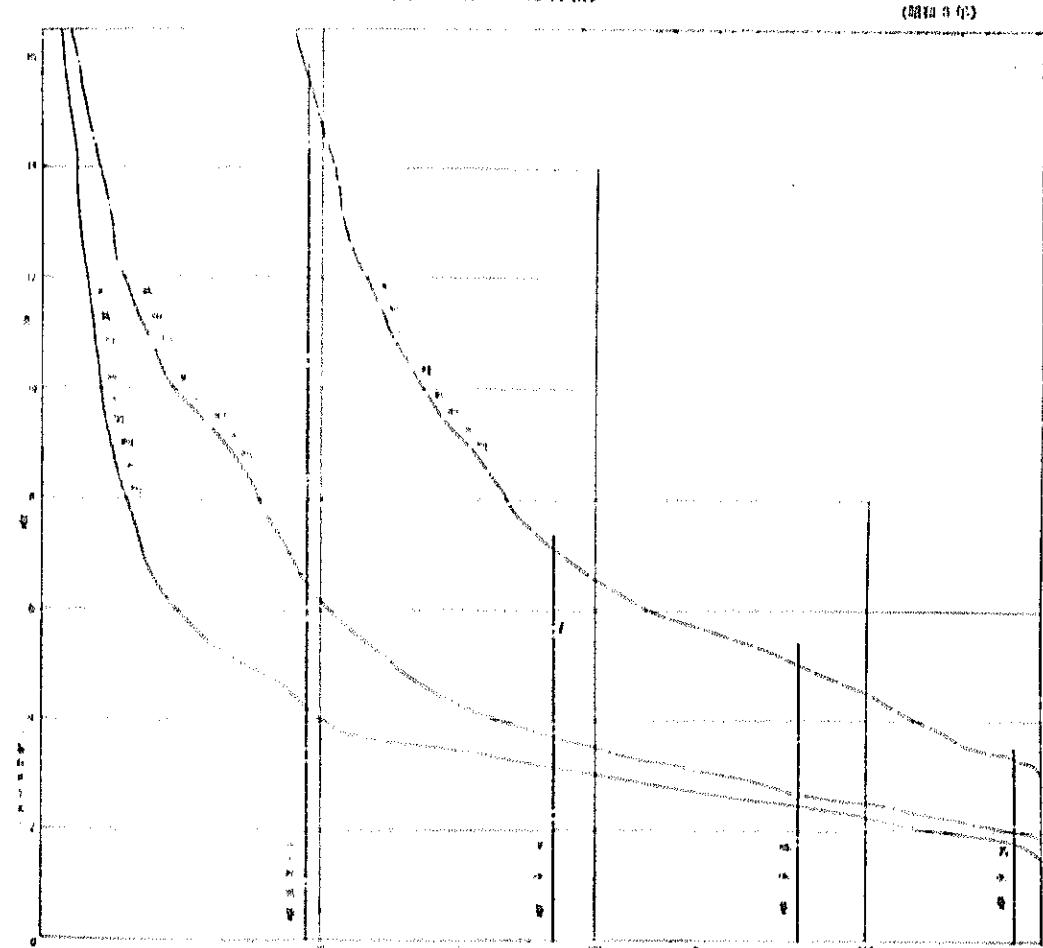


附圖第十六 構断的に見なる流量圖(流域 100 方キロ當)



(昭和 5 年)

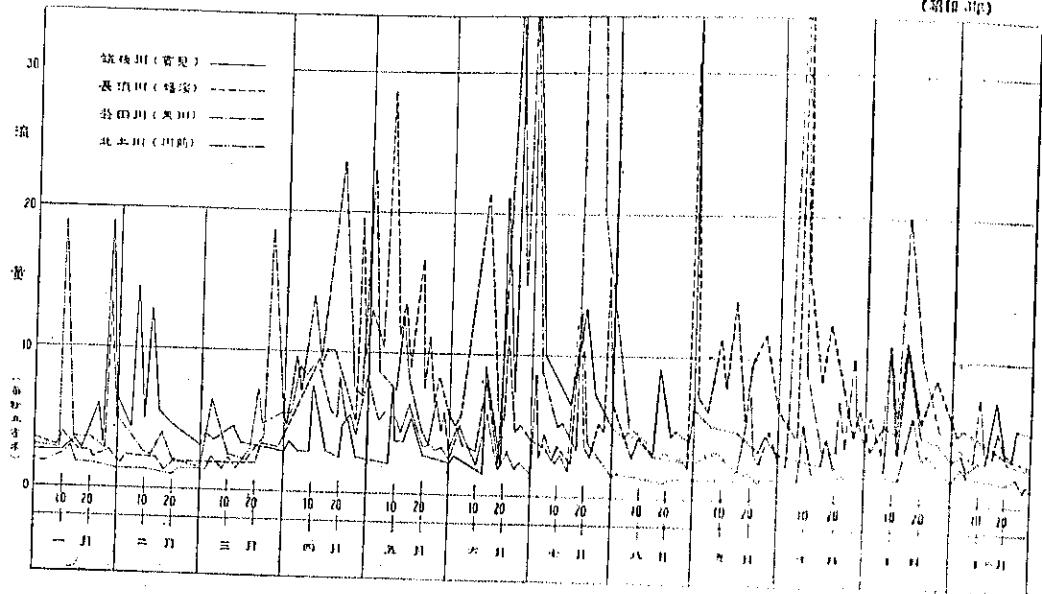
附圖第十七 構断的に見なる流況圖(流域 100 方キロ當)



(昭和 5 年)

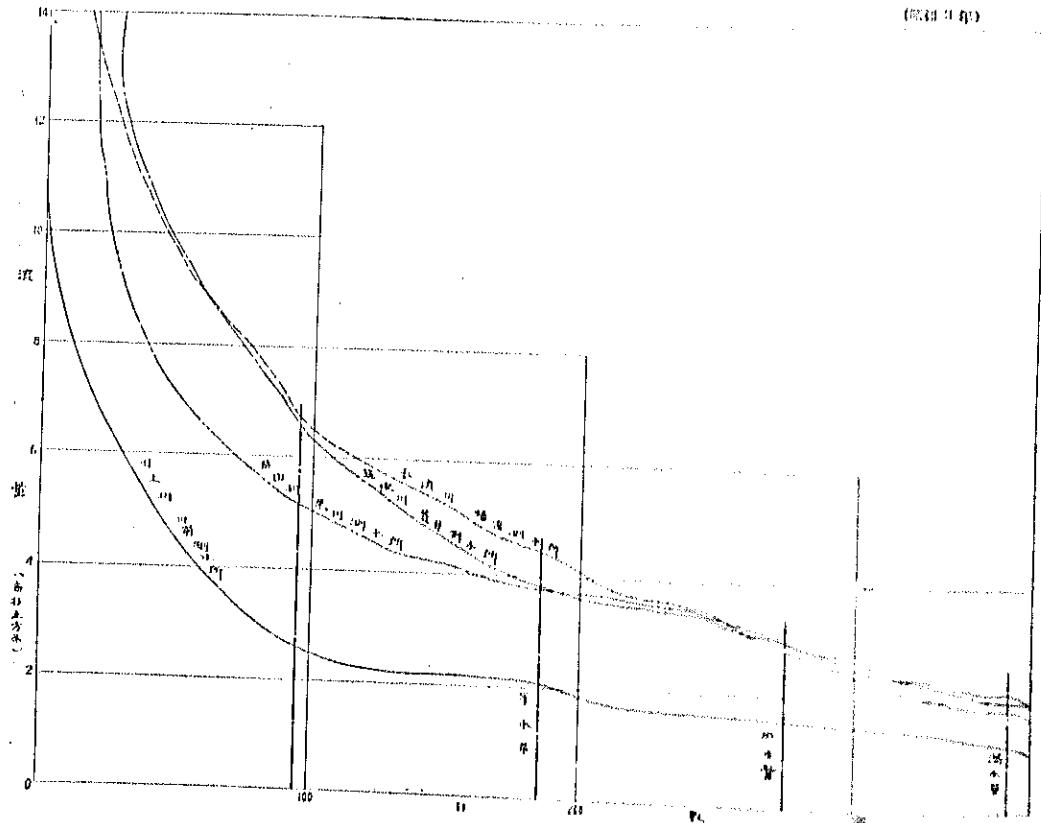
附圖第十八 縱断的見ゆる流量圖(流域 100 方キリ當)

(第10回)



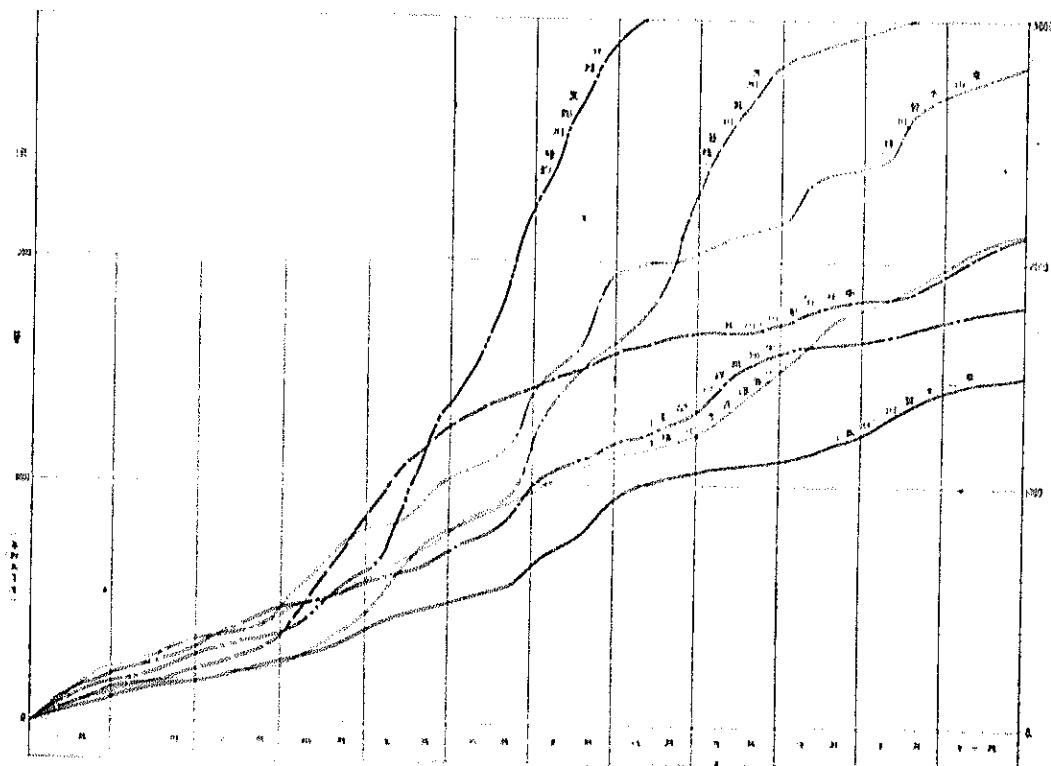
附圖第十九 縱断的見ゆる流況圖(流域 100 方キリ當)

(第10回)

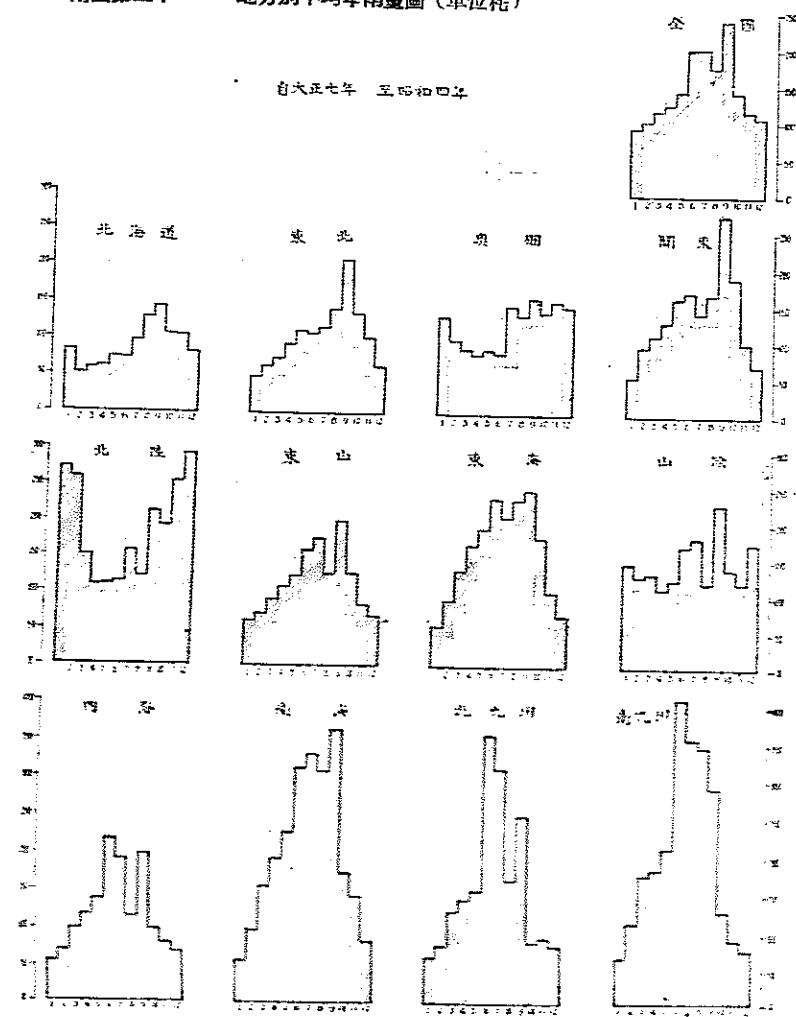


附圖第二十 流量累計圖（流域 100 方公里）

(第10章)



附圖第二十一 地方別平均年雨量圖（單位耗）



附圖第二十二 地方別平均月雨量圖（單位耗）

