

彙報

第 23 卷 第 2 號 昭和 17 年 2 月

臺灣の河川と河川工事

准會員 青柳晴 一*

要旨 本文は主として島外よりの視察者の爲に、臺灣の河川と河川工事に就てその輪郭を述べたものである。

1. 臺灣の河川

1. 主要 30 河川

臺灣に河川法が施行されたのは昭和 4 年 2 月 1 日で、當時施行河川幹川 13, 準用河川同 14, 計 27 を數へ、之等の河川は普通、'臺灣主要 27 河川' と呼ばれた。其後河川法上の河川は漸次其數を増加し、現在では施行 19, 準用 29, 計 48 となつてゐるが、筆者はその中より表-1 及圖-1 の 30 河川を選び出して之を'主要 30 河川' と名付け、専ら本文の對象としたと思ふ。

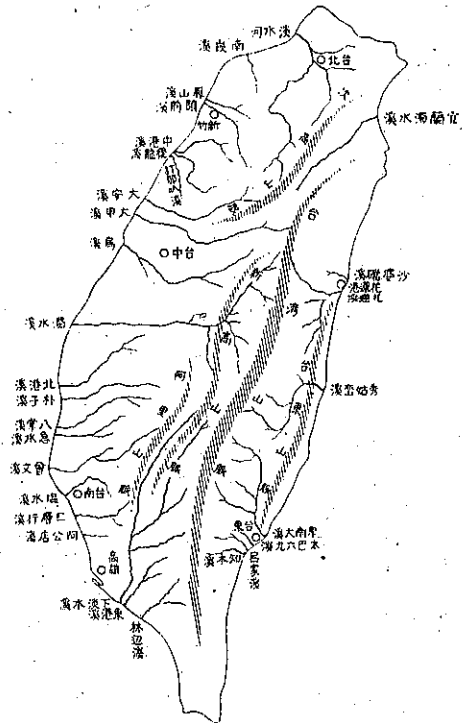
2. 地勢、地質並林相

臺灣島は南北約 400 km, 東西約 140 km の恰も甘薯の如き形態を備へ、此狭長な島の稍東邊に接近して縦走する脊梁山系(臺灣山脈、次高山脈、新高山脈)(圖-1 參照)が高峻な分水嶺を爲し、新高山を始めとして海拔 3000 m 以上の高峰 40 餘座を連ね、之より流出する諸水の冲積作用に因り西岸に幅廣き平地を展開し、東部には脊梁山系に竝走する大斷層線に沿ひ一帶の縦谷平野を現出してゐる。本島の面積 35800 km² の中約 75% は海拔 100 m 以上の山地帯であつて、低平地と稱せらるゝもの僅に 25% を出でぬことは、本邦の他の諸大島に類を見ぬ所である。

脊梁山系の地質は主として第三紀粘板岩系で、其東の斜面は變質岩系、西の斜面及臺東山脈はより若い第三紀層で形成されてゐる。粘板岩系は黒色の粘板岩に僅少の砂岩を挾有し、水成岩特有の層理顯著な上に一般に複雑な擾亂を受けて居り、變質岩系は片理の發達した結晶片岩に結晶石灰岩及片麻岩を伴ひ、又苗栗層、阿里山層等と呼ばれる若い第三紀層は主として砂岩、頁岩及それ等の互層より成り、何れも其質極めて脆弱であつて大小の崩壊地は實に枚擧に違がない。更に洪積世の地層として山地帯の西麓地方を點綴する'礫層臺地'がある。これは厚さ平均 40~50 m の礫層が 10 m 内外の粘土に被はれたもので、特に水蝕作用を受け易く所謂'乾溪'に悩まされることが多いのである。

本島の植物分布状態は垂直的變化が著しく、海拔 1000~2000 m の間に於ては常綠闊葉樹種が、又 2000~3500

圖-1. 臺灣山水系圖



* 臺灣總督府技師 內務局北港溪治水工事主任

表-1. 主要 30 河川一覽表

河川名	施行準用別並 所在州廳名	流域面積			幹川延長 (km)	計畫高水流量 (m ³ /sec)
		山地(km ²)	平地(km ²)	計(km ²)		
宜蘭濁水溪	施. 臺北	744	108	852	68	7 800
淡水河	施. 臺北, 新竹	2 357	347	2 704	144	13 000
南崁溪	準. 新竹	67	156	223	32	1 000
鳳山溪	準. 新竹	223	23	246	44	1 400
頭前溪	施. 新竹	483	85	568	61	4 700
中港溪	準. 新竹	392	40	432	52	2 500
後打龍溪	施. 新竹	469	80	549	58	3 400
打那叭溪	準. 新竹	82	32	114	35	700
大安溪	施. 新竹, 臺中	677	72	749	87	6 100
大甲溪	施. 臺中	1 148	124	1 272	124	10 600
大烏溪	施. 臺中	1 505	567	2 072	113	13 900
濁水溪	施. 臺中, 臺南	2 770	344	3 114	170	22 000
北港溪	施. 臺南	142	609	751	83	2 200
朴子溪	施. 臺南	97	197	294	71	1 100
八掌溪	施. 臺南	216	262	478	74	1 800
急水溪	施. 臺南	143	213	356	64	1 300
曾文溪	施. 臺南	1 047	164	1 211	137	5 500
鹽水溪	準. 臺南	75	151	226	44	850
二層行溪	施. 臺南, 高雄	205	157	362	62	1 500
阿公店溪	準. 高雄	31	126	157	34	500
下淡水溪	施. 高雄	2 576	619	3 195	159	22 000
東港溪	準. 高雄	95	319	414	42	1 200
林邊溪	施. 高雄	276	69	345	42	2 500
知本溪	準. 臺東	173	4	177	34	1 200
呂家溪	準. 臺東	151	8	159	32	1 400
太卡溪	準. 臺東	47	40	87	20	600
卑南溪	施. 臺東	1 436	150	1 586	82	9 000
秀姑巒溪	施. 花蓮港	1 509	203	1 802	77	10 500
花蓮溪	施. 花蓮港	1 315	186	1 501	56	9 000
沙撈越溪	準. 花蓮港	46	22	68	18	650

m の間に於ては常緑針葉樹種が夫々有勢で、その上に所謂灌木帯があり、落葉闊葉樹種は殆んど總ての高さに分布するが特に帯を爲さない。局部的には阿里山、八仙山、太平山等自然の大森林も無いことはないが、全體的に見れば先づ林相不良と云はなければならぬ。その原因の一半は洪水時に於ける溪流の他地方に見ることの出来ない兇暴性に歸すべきであるが、本島人及高砂族の人為的森林破壊も又見逃し得ない。本島人は山岳の傾斜地にバナナ、パイナップル、茶等を栽培して山麓より漸次山上に開墾の畝を進め、又針葉樹林帯と闊葉樹林帯との境界附近の山地中腹に居住する約 13 萬の高砂族は、燒狩又は燒畑によつて大に森林を荒廢せしめつゝある。之等森林の二大敵に對しては總督府に於て種々對策を講じてゐるのであるが、その効果は容易に擧げられない實狀にある。

3. 氣象

臺灣島の位置は恰も颱風の進路に當つてゐる爲、平均毎年 2 回強の割合でその襲來を受ける。その時期は大體 6~10 月の 5 箇月間で、ヒリッピン呂宋島の北東若くは東部海上に起り北西に進んで本島を横斷するか、又は南北の一端を掠めて支那大陸に入るものが最も多くて勢力も烈しい。本島の附近に於ては颱風の進行速度が比較的遅く(平均 20 km/hr 内外)、従つて暴風雨の繼續時間が一般に長い。

本島に於ては季節風の影響に因り時期と地方を異にし毎年兩度の雨期(従つて乾燥期)が現はれる。即ち冬期(10~3 月)の北東季節風は本島の北部地方を多雨ならしめ、夏期(4~9 月)の南西季節風は南部地方の雨期を作る。北部雨期の降雨は霏々たる細雨であるが、南部のものは之に反し雷雨を伴ふ男性的なのを特徴とする。又前記の颱風は其進路に當る地域に驚くべき強雨を齎らし、本島河川の洪水は殆んど決定的に之に起因するので、颱風の襲來襲する 6~10 月の 5 箇月間を特に洪水期と呼ぶことがある。北部地方では雨期と洪水期とが背馳するが南部では兩者は殆んど一致する。従つて南部地方はその乾燥期たる 10~3 月の期間に於ては、1 箇月以上全く降雨を見ず旱魃に悩むことも稀らしくない。全島を通じ洪水期に於ける雨量はその強度甚しく大であつて、その既往最大は平地に於ても尙 70~100 mm/hr を示す。主要地點の雨量強度曲線式は次の通りである。

臺 北	$r = 82.0/\sqrt{t}$	臺 南	$r = 106/\sqrt{t}$
臺 中	$r = 820/(9.5 + t)$	臺 東	$r = 102/\sqrt{t}$
r : 雨量強度 (mm/hr)		t : 降續時間 (hr)	

全島約 180 箇所の雨量観測所の記録を平均すれば平均年雨量約 2500 mm となり、有數の多雨地たるの資格を備へてゐるのであるが、更に仔細に觀察すれば所による偏頗が甚しく、8407 mm の記録を有する淡水河支川基隆河沿岸火燒寮の如きは實に世界屈指の多雨地と云へる。日雨量に就て云へば本島では 200 mm 以下の降雨はともすれば豪雨の中に入らず、普通豪雨と云へば 300 mm 以上であり、全島の既往最多日雨量は林邊溪流域蕃地クルス社に於ける 1127 mm (昭和 9 年 7 月 19 日)となつてゐる。

4. 臺灣河川の一般性

臺灣の河川は本島の地勢極めて急峻、地質甚しく脆弱で森林状態又全からず、その上雨量の強度が非常に大きい爲に、一般に比類のない兇暴性を具備してゐる。‘明’末以降續々本島に渡來しその開拓に當つた漢族が、本島の河川を呼ぶに‘溪’を以てし敢て‘江’又は‘河’と稱へなかつた理由の一半も、畢竟それ等の原始的兇暴性にあるものと思はれる。其洪水時の破壊力の激烈なことは正に想像の外であつて、河岸美田の缺壞、沿岸村落の流亡は勿論、減水後の流跡は一望砂礫の荒蕪地と化し去る。主要 30 河川の水害損失額は年平均約 350 萬圓に達してゐる。次に本島河川の特徴とも云ふべきものを列舉し簡単に説明しやう。

(1) 河川の縦斷面が一般に甚だ急勾配であること

本島の分水嶺はその主軸の方向に縦走する高峻なる背梁山系である爲、之に源を發する諸河川は多くは横谷を辿つて東西に分流し、流路の延長短くして直に海に注ぐので、その縦斷勾配は甚だ急となる(圖-2 参照)。本島の河川と云ふもその總てが急流なのでは無論ないが、代表的急流河川である大安、大甲兩溪では河口附近の河床勾配 1/100 内外。代表的緩流河川たる曾文溪でも尙 1/3000 を下らない(淡水河支川基隆河の如き特殊の地形による緩流を除く)。

(2) 洪水量が極めて大きく濁水量が極めて小さいこと

流域が急峻で水源地域の森林状態が不良な上に雨量強度が極端に大きいので、降雨は殆んど抑留されることなく

速に流出するから、本島の河川は洪水量が極めて大きい反面、濁水量は又極めて小であつて、最大比流量は普通 $5\sim 7 \text{ m}^3/\text{sec}/\text{km}^2$ 、又河状係数は大河川で普通 1000 内外である。斯の如く河状係数の大きい結果として本島の河川は少數の例外を除き舟筏すら航行し得ぬを普通とし、灌溉用水其他利水の方面に於て恵まれる所が甚だ少いのである。

(3) 土砂石礫の流出が莫大であること

地質の脆弱なこと及び高砂炭並本島人の濫伐濫墾とに因り本島河川の水源は甚しく荒廢し、崩壊生産物は急勾配の河床を莫大な洪水量に運ばれて速く下流部に達する。流出土石量の調査は甚だ困難であつて今の所確信ある結果は得られてゐないが、本島河川に設けられる貯水堰堤等其壽命を考へる場合憂心に堪えぬものがある。

(4) 流路が亂脈であること

本島の河川は未だ原始的河川の域を脱せず、地形に應じ亂流蛇行等暴威を恣にする。此原因が洪水の流勢激烈で土石の流出多量なるにあるは勿論であるが、その外に、本島の河川は濁水時に殆んど表流水を有せぬものが少ないので所謂「無斷閉壑」等に因つて著しく河幅を狭められ、小河川に在つては事實上全く河敷を中斷してゐる箇所すら往々認められる實状にあることも、人爲的原因として見逃し得ぬ所である。

5. 臺灣河川の分類

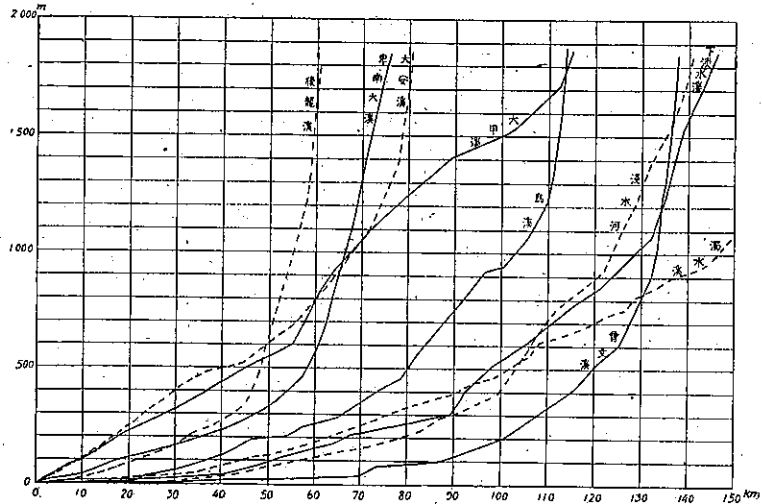
吾々の立場から本島の主要 30 河川は大體次の如く分類するを適當と認められる。

- (1) 平地河川 宜蘭濁水溪、淡水河、烏溪、濁水溪、下淡水溪
- (2) 急流河川 南崁溪、鳳山溪、頭前溪、中港溪、後龍溪、打那叭溪、大安溪、大甲溪、林邊溪
- (3) 緩流河川 北港溪、朴子溪、八掌溪、急水溪、曾文溪、鹽水溪、二層行溪、阿公店溪、東港溪
- (4) 東部河川
 - 1) 縱谷河川 卑南大溪、秀姑巒溪、花蓮溪
 - 2) 橫谷河川 知本溪、呂家溪、太巴六九溪、沙撈越溪

平地河川は何れも本島に於ける大河川で背梁山系の高峰に水源を有し、平地部廣大な地方を流下するので平地部の延長が長く、常識的意味に於ける上、中、下流の別も比較的明瞭である。中にも「河」を以て呼ばれる淡水河水系は平水量も可なり豊富で約 120 km の舟筏航行區間を有し、本島に於ては極めて稀らしい特例となつてゐる。

急流河川は本島中北部に於ける平地河川以外の河川を網羅し、その特徴の最も著しい大安、大甲兩溪は、背梁山系に源を發して非常な急勾配で流下し、山間部を脱してより河口に到る迄河床の縦斷勾配を變ずること極めて少く、河口附近に於てすら尙玉石を認むる状態であつて、云はゞ非常に規模の大きな野溪とも見るべく、到る所亂流

圖-2. 臺灣河川縱斷圖



を極め河口附近に於て沖積性の三角洲を形成してゐる。此二河川以外の急流河川は背梁山系の終端附近又はその前山地帯の地形急峻な地域に發源し、前二者に比すれば性状稍溫和である。

次に南部地方の諸河川は概ね緩流河川に屬し、東港溪以外は何れも阿里山脈又はその前山地帯、即ち俗に番界嶺と稱せらるゝ低山地に源を發する。此種の河川は山間部出口附近に於て急より緩に河床縦斷勾配を急變し、下流部の河床には一握の砂利すら見當らず、河床を構成する土砂（主として頁岩の風化生産物）は恰も灰の如く、季節風に因り容易に飛散移動して河床の起伏常なく、流路は蛇行彎曲甚しく蛇行帯の幅は相當に大きい。

本島東部の諸河川は何れも未だ年若く所謂暴河の域を脱せず、東部特殊の地形と相俟つて前記西部の諸河川と判然區別される。此中縱谷河川は東部臺灣に於ける大河川で、東部大斷層線に沿ふて北又は南に流下する爲幹川の勾配は比較的緩かであつて、臺灣山脈に發して略直角に合流する數條の大支川を有し一種の奇形を呈してゐる。而して之等の支川並直接海に注ぐ所謂橫谷河川は、臺灣山脈に源を發して其東部急斜面を流下する文字通りの暴河であつて、太巴六九溪、沙婆碇溪を除けば沖積扇は山間部出口より海又は幹川との落合迄連續して廣く展開してゐる。所謂東部縱谷平野は結局之等河川の沖積扇の連續なのである。

2. 臺灣の河川工事

1. 沿革

領臺（明治 28 年）前に於ては河川工事と稱すべきもの殆んど皆無の状態であり、河川に關する調査も又施行された記録が無い。領臺後と雖も其直後は兵馬倥傯の間未だ河川を顧る暇がなかつたのであるが、明治 31 年から小規模ながら河川の調査が行はれ、同時に洪水被害に對し應急的の河川工事が實施されるに至つた。然るに明治 44 年、全島に亙る大洪水に遭遇して俄に治水事業の急務なるを痛感せられ、大正 1 年度以降 5 箇年間、5 年々約 10 萬圓を支出して所謂 9 大河川（宜蘭濁水溪、淡水河、頭前溪、後龍溪、大安溪、大甲溪、烏溪、濁水溪、下淡水溪）の調査を實施し、一方局部的の氾濫缺壞に對し其被害を増大せしめぬ程度の工事を施行して焦眉の急に對應した。明治 31 年度以降大正 5 年度に至る 19 年間に施行された應急的河川工事は約 90 件、此工事費約 490 萬圓である。

大正 5 年前記 9 大河川調査の資料に基き、當時被害區域最も廣く且工事後の效果甚大と認められた濁水溪、下淡水溪、宜蘭濁水溪、大安溪及後龍溪等の河川に就き、専ら平地部の亂流を整理する目的を以て治水計畫が樹てられたが、財政の關係で遂に繼續事業として實現するの運びに至らなかつた。其爲止むを得ず、大正 6 年度以降毎年 1 年度限りの豫算を計上して主力を濁水溪に集中し、傍ら本島中部の海岸線鐵道建設に伴ひ急施を要せし後龍溪、大安溪及大甲溪の鐵道橋架設地點附近の工事並其他の河川の緊急止むを得ざる部分的工事を施行しつゝあつたが、大正 12 年度より世界的經濟不況の餘波を受け河川に關する工事費も又徹底的に縮少せられた結果、纏つた工事としては漸く濁水溪の 7 分、大安溪の 5 分通り竣功を見たに過ぎずして大正年間を終つた。大正 6 年度以降同 15 年度に至る 10 年間に投ぜられた河川工事費は約 1,100 萬圓（内濁水溪約 480 萬圓、大安溪約 230 萬圓）となつてゐる。

他方河川調査の方面は大正 6 年度以降暫時中斷の形となつてゐたが、大正 12 年度より 3 年間年額 22,000 圓内外を以て主として既調査河川の河狀の變動を補測し、更に大正 15 年度に至り年額を 10 萬圓内外に増加すると共に調査河川をも 27（所謂「主要 27 河川」——表 1 上の 30 河川より南崙溪、阿公店溪、太巴六九溪を除く）とし、調査済の河川より順次治水計畫を進め昭和 9 年度に一應之を完了した。本島治水工事の大部分は此計畫に基くものである。因に昭和 9 年度以降は豫算年額 10 萬圓、10 箇年の豫定を以て宜蘭濁水溪、頭前溪、烏溪、濁水

溪、曾文溪、下淡水溪各流域の砂防調査を施行中である。

本島に於ける一定の計畫に基き繼續直營河川工事の最初のもは下淡水溪治水工事であつて昭和 2 年度に着手せられた。爾來本島の治水事業は漸く本格的となり、宜蘭濁水溪（昭和 4 年度）、烏溪（同 6 年度）、曾文溪（同上）、頭前溪（同 9 年度）、林邊溪（同 12 年度）、北港溪（同 14 年度）八掌溪（同上）、阿公店溪（同上）等相次いで起工を見、内宜蘭濁水溪（工事費約 491 萬圓）は昭和 12 年度、下淡水溪（1178 萬圓）は同 13 年度、烏溪（606 萬圓）及曾文溪（429 萬圓）は同 14 年度に夫々竣功、引續き維持工事を施行しつゝあり、他の河川は現在繼續施工中である。昭和 2 年度以降同 24 年度に至る治水事業費總額は約 5520 萬圓（内昭和 14 年度迄の支出額約 3120 萬圓）となつてゐる。尙上記河川以外の河川に對し緊急止むを得ざる部分的工事及既設工作物の補修を豫算の許す範圍内で施行して來たことは勿論であつて、之が爲に昭和 2 年度以降同 14 年度迄に支出した費用は約 1000 萬圓に上る。

以上述べ來つた所を要約すれば、明治 31 年度より大正 5 年度に至る 19 年間は専ら應急工事の時代、大正 6 年度より同 15 年度に至る 10 年間は年度限りの豫算を以て主として濁水溪及大安溪の「整理」を実施せる時代、昭和 2 年度以降が所謂治水工事を主流とする時代であつて、領臺以來昭和 14 年度迄に本島の河川に投じられた河川工事費は 5700 萬圓（河川別に主なるものを舉ぐれば下淡水溪 1460 萬圓、濁水溪 800 萬圓、烏溪 590 萬圓、宜蘭濁水溪 520 萬圓、曾文溪 490 萬圓、大安溪 390 萬圓等）の巨額に達するが、本島河川馴致の歴史としては漸く 45 年を経過せるに過ぎないのである。

2. 工事の特異性

前述の如く本島の河川はその馴致に取掛つてから年を関すること僅かに 45 年、内地の徳川時代或はそれ以前から數百年間に互つて治水に意を用ひて來たものとは比較すべくもなく、又改修工事の開始に見るも内地淀川の明治 7 年に對し本島下淡水溪の昭和 2 年で、兩者の間約 50 年の大差がある。然も領臺と共に本島の諸般の文化的施設は何れも驚異的な發達を遂げて行つた中にあつて、獨り河川のみは長く昔日の原始的状態に放置された爲、本島の河川工事は先づ此立後れを急速に取返す必要に迫られた。平地部の洪水防禦を專一とし、特に當初に於ては工事の効果莫大と豫想されるものでなければ問題とならなかつた。當時「河川整理」なる文字が盛に用ひられたが、これは平地部廣範な地域を恣に亂流せる河川の不要な流路を堤防によつて遮斷し、これを新生地（當時「浮覆地」と稱した）として利用するの意を強調したものであらう。そして河川工事の効果は主としてこの新地面積の大小によつて比較すべきものとされた。斯る近視眼的の考へ方は近時漸く是正されつゝあるけれども、臺灣の河川工事中治水工事は「新しく河川を造る工事」である點に於ては今日と雖も大なる變化がなく、これはつまり河川の流水の常路を新しく定めてやる工事の意に外ならない。一般に本島の河川は洪水の持續時間が長くないから單に浸水による被害は比較的少く、最も恐ろしいのは流路の變動に伴ふ土地の缺壞流失乃至は洪水後氾濫地域に遺棄せられる多量の土石砂礫の被害である。従つて適當な不連續堤を以て河川を限定し、洪水時流水をして略此範圍より逸せしめぬ様にするのが當面の急務と考へられるのである。治水工事の竣成を傳へられる濁水溪、宜蘭濁水溪、下淡水溪、烏溪、曾文溪等も、實は主要部の「造川工事」を一應終つて漸く數十年前の内地河川の狀態に追いついた所とも見るべく、現在尙原始的河川の域を脱せぬ重要河川が十指に餘る狀態である。従つて此「造川工事」以外の治水工事としては、砂防工事は調査時代、低水工事は臺北築港問題に關聯する淡水河低水工事が古くから論議されてゐる程度、洪水調節池に就ては昔淡水河で調査されたが實現せず、最近起工された阿公店溪治水工事が小規模ながら此方策を採用してゐるのみである。この中砂防工事の皆無は現在迄平地部の工事に忙殺されて手が廻らな

つたことに歸すべきであるが、他は前に述べた本島河川の特性の爲に極めて特殊な河川を除けば實現性に乏しいと考ふべきであらう。

本島の河川工事に於ける改修河幅は一般に大であつて、例へば下淡水溪 1500~1800 m, 烏溪 900~2100 m, 曾文溪 900~1700 m となつて居り、濁水期には河敷の大部分が流水なき砂礫帯として横はるのが普通である。このことは河狀係數の甚だ大きい本島の河川に在つては技術上止むを得ぬ所であるが、又特に初期の治水計畫に於ては信頼するに足る調査を先行する邊が無かつた爲に、人工的に河狀を急變せしむる結果生ずる影響を顧慮して廣目に河幅を決定した傾向があつたことも否めない。そして現在に於ても水源砂防の問題が具體的な形をとるに至る迄は河幅の決定方針に思ひ切つた變更を加へることは不可能と思はれる。本島河川工作物被害の直接の原因は、越水、洗掘共河幅一杯に漲つた洪水に因つて起ることは稀で、さう云ふ状態に達せぬ内、未だ河敷に冠水せざる部分が相當残つてゐる時に於て、工作物に斜に——時には直角に激突する亂流路の一に因つて惹起される局部的嵩水又は浸蝕作用に基く場合が壓倒的に多い。これは河敷を亂厩な儘放置して徒に河幅を廣くする以上避け難い弊害であるが、今直に掘鑿や浚渫により河敷の整正を企てても、經驗によれば多くは1年とその状態を保ち得ない。結局本島の治水は砂防と河道改良とを併せ施行するものでなければその成果を望み得ぬと云ふ結論になるが、今迄の調査の結果に見るに、その砂防が又幾多の困難を伴ふものゝ如くである。

3. 堤防

本島の堤防は主として河床の状況に應じ、大體急流部は石堤、緩流部は土砂堤である。後者は土質の關係上土堤と呼ぶことが不適當な爲に斯く名付けられたものであらう。本島河川の洪水持續時間は一般に短いので堤防の断面は比較的小さくてよい譯であつて、南部地方緩流河川の土砂堤に比較的大きな断面を持たせてゐるのは、浸潤線からの考慮よりも寧ろ土砂の性質が築堤材料として極めて不適當なる點を顧慮せるものである。然し天端餘裕高は河幅の廣い關係上、又目下の所堤防に對し水流が斜に衝るのが寧ろ常態なる關係上可なり大きくする必要がある。本島既改修河川の堤防標準断面は表-2 の如くである。

表-2. 堤防標準断面一覽表

河川名	石 堤				土 砂 堤			
	天端幅 (m)	法勾配	天端餘裕高 (m)	摘 要	天端幅 (m)	法勾配	天端餘裕高 (m)	摘 要
宜蘭濁水溪	3.64	1:2	2.00	小段を有す	5.45	表 1:2.5 裏 1:3	1.20	表小段を有す
下淡水溪	3.60	1:2	1.80		5.50	表 1:2.5 裏 1:3	1.20	裏小段を有す
烏 溪	2.70	1:2	1.80		5.00 5.50	1:2	1.20	一部裏小段を有す
曾文溪					5.50	1:2.5	1.80	裏小段を有す

堤防は緩流部を除き多く霞堤としてゐる。本島の地形は霞堤を築造して益ある場合が頗る多いのである。本島河川工事の初期に於ては、緩急流部を通じ横堤乃至羽衣堤類似の工作物が盛に築設せられ、堤體そのものも石堤の表面を全部鐵線蛇籠で被ふた「鞍掛堤」、さては一個の重量 30t に餘るコンクリート巨塊を並べたものなど剛性を備へたものすら時に試られた。現在に於ては治水計畫の確立と共に特殊の箇所以外横堤は成るべく築造せぬこととし、既設のものも治水工事の實施に當り適當に整理する方針を採つてゐる。

4. 護岸

明治大正年間及昭和の初期に於ては、工事施行後の河床の變動が殆んど全く推定し得なかつた爲、護岸としては専ら法覆と根固とを兼ね且屈撓性に富む工法が採用された。當時に於ては工法の永久性又は工事の壽命などに就て考慮するより、施工直後の洪水の攻撃に如何にして對抗するかと先決問題であつた。臺灣の河川工法は急流部は鐵線蛇籠、緩流部は煉瓦張で、それ以外に見るべきものなしとの印象が強いのは此理由に基く。参考迄に大正年間の標準工法を示せば表-3の如くである。

表-3.

種別	堤防	護岸	水制	摘要
第一種	石堤 天端幅 9 尺 兩法 1:1.5	鐵線蛇籠(立籠) 2重	籠出	最急流部
第二種	同上	同 1重	同上	急流部
第三種	同上	コンクリート地張	籠出又は杭出	
第四種	土砂堤 天端幅 18 尺 表法 1:3, 裏法 1:2	コンクリート地張又は煉瓦張	杭出	緩流部

備考 鐵線蛇籠の編目は龜甲形(手編)、断面は長徑 3 尺(又は 2 尺)短徑 2 尺(又は 1.2 尺)の擬似橢圓とす。煉瓦張はコンクリート地張のコンクリート塊の代りに 2 孔を有する機過煉瓦を用ひ、長手を表面に露はす。必要に應じ重しとして又表面の粗度を増す爲、適當の intervals に「押へ蛇籠」を配置す。

粗梁沈床(又は單床)は煉瓦張では流勢に對抗出来ない緩流部の根固工として大正の末年より使用され始めたが、此場合と雖も原則として法留工を省き、煉瓦張を沈床の上又は下に相當の長さだけ重複せしめた。之等の粗梁沈床は當初に於ては工事に伴ふ河狀の變動に因り或は沈下流失して形骸を止めず、或は新しき濁水位上數米の高さに残る等慘憺たる結果を見る事が少くなかつた。法覆工を根固工との分離した工法は、治水工事の進捗に伴ひ或程度河狀の安定せる河川に對し昭和 8 年頃より採用される様になり、以後本島の河川に試みらるゝ工法は急激にその數を増し、内地其他に於ける工法で苟くも本島に使用し得ると認められるものは、石積工、籠類、牛類、杵類、各種床工より沈樹工に至るまで、必要に應じ多少の變更を加へて之を試み、或ものは失敗し或ものは成功し幾多貴重な経験を積んだ。然し何分にも經過年數が短いので未だ總括的に結論を下す迄には至つてゐない。

本島河川工法上の困難は一は河川そのもの性質より生じ、他は護岸材料の性質に胚胎する。後者に屬するものは數多いがその中一二を摘記すれば、石材は中硬の砂岩を最良とし時には粘板岩質のものを用ふるの外ないことがある。然もこれを下流部で使用する場合には、舟運の便が全くないから運搬が非常に厄介である。砂は粘板岩質、時には頁岩質、而も上流部は玉石、栗石のみで砂を得難い場合が多い。次に木材に就ては島内産のものは堅緻な質のものが少く、施工後の腐朽は非常に速い。従つて重要な部分の材料は之を内地よりの移入に待つ状態である。粗梁は本島中北部の限られた部分に産するのみで他に満足すべき材料を求め難く、その主體は相思樹又は埔葵で特に韌性に於て缺點が目立つ。烏溪治水工事では内地よりネコヤナギを取寄せて柳枝工を施行し相當の効果を收めてゐるが、ヤナギが充分の成長を遂げる迄乾燥期に於ては非常な手数を掛けて灌水し、その他充分の保護を加へないと枯死する虞があるのみならず、ヤナギそのもの性質も年を経るに従つて所謂「澱化」の傾向が認められる。

次に河川の性質より生ずる困難としては、急流部に於ては先づ流石轉石に因る鐵線の切斷、コンクリートの破砕が擧げられ、これに對しては各種工法特に出類の按排配置により、その衝擊を如何に受け流すかと云ふ點に研究の中心が置かれてゐる。又緩流部に在つては洪水時の深掘作用が最も重大であつてその程度は時に 10 m 以上と報

告せられるが、減水と共に直に埋没して出水前とあまり變らぬ状態となる。之に對しては沈樹工又は沈床工をその都度施行して深掘を喰ひ止める方法を採る外ない。然しながらこれ等に對する根本策は砂防工事との協力に於て、河川そのもの性質を和げる外にないことは勿論であらう。

昭. 16. 7. 22. 發生中央線淺川—勝沼間の水害概況に就て

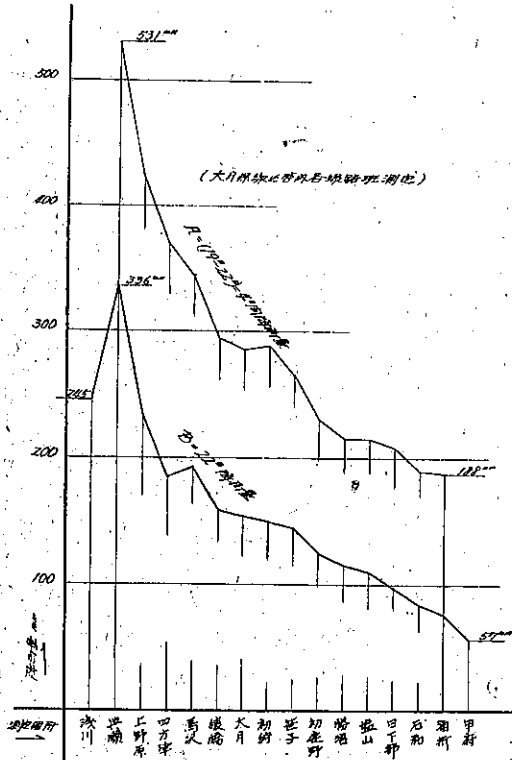
准會員 須 和 俊 三*

22日發生の水害は中央線としては近年になき大被害にして不通約63時間、應急費額3萬6千圓、〔復舊額約5萬圓、改良見込額約20萬圓を要する見込である。以下その概況を述ぶ。

1. 災害前後に於ける天候概要

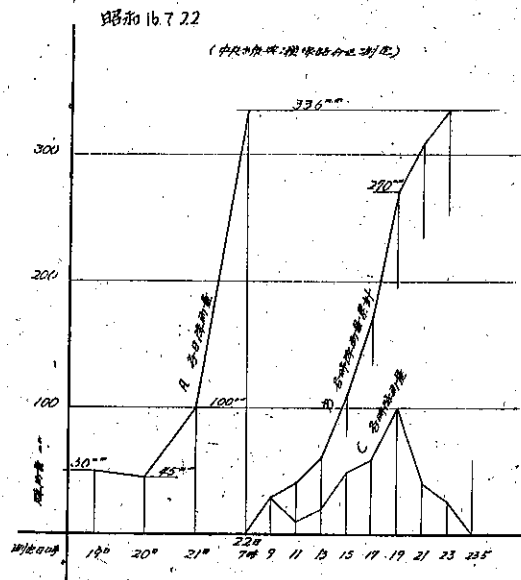
7月に入り6日頃より連日の如く降雨が續き、當地方としては例年になく多雨の月であつた。7月中に於ける降雨量計は管内最高849mmにして前年度の6,7,8,9の4ヶ月間の合計最高757mmを突破する事約100mmと云ふ状態であり比較的少なかつたとは云へ4ヶ月間の合計より多いと云ふ事は確かに異常の降雨であつたと云はねばならない。特に19日夜半より降り始めた雨は相當激しく圖-1に示さるゝ如く關東平野に近き地方程甚しく、山間部に入るに従つて漸減し笹子峠を境として甲府盆地は少なく、連續4日に互る降雨量は與瀨に於て最

圖-1. 降雨量表



高を示し531mmとなり笹子川、桂川共例年になく濁水を流し山間部の崩壊を思はせるものがあつた。従つて各所共全く含水飽和の状態に置かれたる上に22日には颶風の本土近接の條件を加へて降雨は益々激しく、當

圖-2. 災害發生當時降雨量



* 鐵道技手 鐵道省大月保線區長。