

# 論 說 報 告

第十九卷第八號 昭和八年八月

## 鬼怒川堰堤問題の真相

會員 工學博士 宮本武之輔

On the Problem of Kinugawa Dam.

By Takenosuke Miyamoto, Dr. Eng., Member,

### 内 容 梗 概

本文はさきに内務省東京土木出張所に於て施工準備中なりし鬼怒川堰堤問題に關し今回之れが工事廢棄の止むなきに至りたる實狀を記述せるものである。

### 1. 緒 言

豫め一言したきは著者は大正 14 年より昭和 2 年まで滿 25 年間内務省土木局第二技術課に勤務して河川調査に従事したる事あるも、問題の鬼怒川の調査は遠く大正 5 年度よりの着手にして、之に關しては著者は何等の關係も縁故も有せざる事なり。而も茲に著者が此の問題を捉へてその経緯を報告せんとするには別に理由あり。著者は昭和 2 年初夏及び同 6 年盛夏、一は公用を以て、他は私用の序に關門の堰堤箇所を視察したる緣故あると、滞歐中洪水防禦のために河川上流部に貯水池を造る事は獨逸等にその實例あり、特に米國にはその例頗る多く、佛國にありてもセイヌの治水に此の工法を採用せんとする計畫ある事等を見聞して大正 14 年歸朝するや、鬼怒川堰堤の計畫を耳にして之に多大なる興味と關心とを繋ぐと共に、自ら擔任して調査中なりし最上川上流改修計畫に方りて下流部に狭窄ありて流量を制限せらるゝのみならず、下流改修工事の既に進捗中に屬する同川の如きは、各支川上流部に堰堤を造りて一時洪水を滞留するが工法として適當なりと考へ、竊かに堰堤箇所を物色したる事あり。之等の關係より同僚内務省技術官中、此の問題に關して筆者は比較的關心の深き位置にあり。

鬼怒川堰堤がその計畫放棄の已むなきを公表せらるゝや技術界内外に互りて異常なる衝動を興へ、問題の経緯を詳かにせざるがための種々の世評の流布せらるゝは技術者の立場より見て著者の最も遺憾とする所なり。不肖敢て事を好むにあらず。今にして問題の真相を公にし、その経過及び結果に對する公平なる世評を求むる事の凡ての意味に於て急務なる所以を認めたるが故に、豫め上司の諒解を求めて資料を蒐集し、便宜之に解説を加へて此の報告を草したるものとす。従つて本報告記事の内容に關しては著者はその全責に任ず。

### 2. 河 狀

利根川大支川の一たる鬼怒川はその源を栃木縣塩谷郡の西邊鬼怒沼に發し、日光連山の北麓を繞つて一路東流し同郡藤原村に至つて左大支男鹿川の南下するを併せ、之より山谷の間を東南に奔つて漸く平野に出で、右大支大谷川の東流するに會し、河内、懸谷兩郡の界を流れて羽黒村地内に西鬼怒川を分派し、阿久津村地内に再び之を併合す。之より南流する事 42 km、水戸線鐵道橋上流に於て茨城縣内に入り、幾許ならずして右大支田川を容れ、田圃臺地の間を迂餘曲折して南流する事 45 km 餘、北相馬郡大野村地先に於て利根川に注ぐ。

幹川流路延長 170 km、内栃木縣管内 120 km、茨城縣管内 50 km にして、平地部流路は兩縣を通じて 120 km なり。

大谷川合流點以上は流路概ね峡谷をなし殆んど堤防護岸等の見るべきものなきも、その下流水戸線鐵道橋に至

る延長 70 km の間は水勢急にして川幅廣く、河水礫洲の間を亂流するが故に兩岸の低地は概ね堤防を以て保護せらるゝも猶ほ無堤地少からず。

問題の派川西鬼怒川は往時は一用水路に過ぎざりしが、明和年間(約 170 年前)の大洪水に河水溢流して水路を洗擱したる結果一大河道をなすに至りしものと傳へらる。爾來西鬼怒川に流入する水量年々増加の趨勢にありしが故に、兩岸地元民協定の上分派口に溢流堤を設けて水量を制限し、幹川 70%、西鬼怒川 30% に流量を調節し來れり。上記鐵道橋以下の茨城縣管内に屬する部分は河狀一變して緩流となり、兩岸は大體堤防によりて保護せらるゝも河幅狭小に失し、加之所々に急曲ありて洪水の疏通を害し著しく水位の上昇を招く。

特に水海道以下の鬼怒川は往時南流して利根川の支川小見川に合したりしを寛政 6 年(約 300 年前)洪水の排除を速かならしめんがために丘陵の谷間を開鑿して新たに河道を通じ、大井澤村大字大木に於て直接利根川に注がしめたるものにして、此の間の河道特に狹隘なり。

流末大木以下の延長 2 km 餘の區間は利根川改修と同時に國に於て既に改修を施行したるものとす。

### 3. 流 域

鬼怒川の流域は栃木縣宇都宮、鹽谷、河内、上都賀、下都賀、芳賀、茨城縣眞壁、結城、猿島、北相馬の 1 市 9 郡に亙りて總面積 1 880 km<sup>2</sup>、内栃木縣管内山地 1 160 km<sup>2</sup>、平地 500 km<sup>2</sup>、計 1 660 km<sup>2</sup>(約 88%)、茨城縣管内平地 220 km<sup>2</sup>(約 12%)なり。

流域は大體南北に長く東西に狭くして水源山地は栃木縣の西北部を占め、北は帝釋山脈を以て福島縣阿賀川流域と隣し、東は那須火山系を介して那珂川流域に接し、西及び南は足尾山系を以て利根川の大支片品、渡良瀬兩川と流域を分つ。日光山塊はその南部に盤踞して大谷川の水源をなし、湯湖、西湖、中禪寺湖等その間に横はる。水源の地質は大體東北部は花崗岩系の硬岩にして、南部は安山岩、凝灰岩等の火山岩より成る。

男鹿川は約 260 km<sup>2</sup>の流域を占め、岩代國境より發する五十里<sup>イカリ</sup>、湯西の 2 小支川の合流したるものにしてその鬼怒川との合流點附近は河道廣闊なる湖盆狀をなし、天和 3 年(250 年前)戸板山崩壞の結果河道を堰止め、享保 8 年(210 年前)洪水溢流のために缺潰<sup>イカリ</sup>(之を五十里の洪水と言ふ)するまで 40 年間一大湖水を形成したるものにして今猶ほ海跡の名を殘せり。鬼怒川堰堤計畫に於て貯水池として利用すべく立案せられたるものは實に此の海跡とす。

幹川の最上流部及び男鹿川流域は針瀾混生の樹林多く山相一般に良好なるも、幹川の南大谷川の北部を占むる日光山塊の兩斜面はその岩質の關係より荒廢甚くして崩壞常なき状態なるを以て、大谷川に屬する諸溪流は現に國及び縣に於て砂防工事の實施中に屬す。

大谷川合流點以下水戸線鐵道橋に至る區間の河道は概ね河水の流送堆積したる砂礫層上を通過するも東岸には所々第三紀の臺地あり、河水の衝突によりて缺潰したる赤壁數キロメートルに亙る事珍らしからず。同鐵道橋以下は大體豐饒なる沖積土壤にして所々に第三紀の丘陵臺地を交へ、流末利根川との間に介在する菅生低濕地は富饒なる腐植土より成りて現に利根川洪水の遊水地なり。

即ち本川平地部流路 120 km の間は西岸概ね一帶の平野をなして農蠶の業盛んに、宇都宮、日光、今市、結城、その他の市邑散在し、鐵道並に國道、府縣道縱横に通じ、且つ沿岸幾萬ヘクタールの耕地は灌溉用水を専ら本川に仰ぐ外、特に中流以下に於ては舟楫の便も亦決して尠からず。

### 4. 水 害

流域内雨量は地勢、地表狀況と共に計畫洪水量の決定に對して重大なる要素たるべきを以て後に詳論す。本川は

その水源に雨量極めて多き日光連山を控へたと、栃木縣管内にありては稀有の激流なるために、又茨城縣管内にありては河道狹隘なるがために、古來水害を被る事極めて頻繁なるものあり、就中慘害最も甚しかりしは徳川時代にありては前記五十里關門<sup>イカリ</sup>の缺潰を起したる享保 8 年、近年にありては明治 35 年、同 43 年及び大正 3 年の大洪水なり。

享保 8 年 8 月は水源地方に連日豪雨あり、男鹿川海跡の湖口缺潰して泥流一時に流下し、遠く宇都宮、眞岡附近に至る沿岸一帯激流の掃蕩する所となりて人家、農作物の流失は勿論、人畜の死傷亦算なかりしと傳へらる。

明治 35 年 9 月下旬は連日の暴風雨にして河水の漲溢、水源の崩壊甚しく、平地部に於ては堤防の缺潰、家屋の浸水流失、田畑の荒廢等數ふるに遑なく、その損害中河川工作物、道路橋梁、家屋、田畑等に關する直接損失額のみを擧ぐるも 2 644 000 圓、之を今日の物價に換算する時は實に 10 000 000 圓を突破するの巨額に達す。

同 43 年 8 月、大正 3 年 8 月の洪水もその慘害決して之に劣らず。その直接損失額前者に於て 1 390 000 圓、後者に於て 2 400 000 圓に達す。

爾餘の年亦何れも大小の水害を被らざるなく、明治 43 年乃至大正 9 年の 11 箇年間の總損失額實に 10 500 000 圓（内栃木縣 7 094 000 圓、茨城縣 3 406 000 圓）の巨額に上り、年平均 950 000 圓、之を大正 11 年末の物價に換算して約 1 800 000 圓に達し、洪水に際して無堤又は破堤、泄水等のために水害を被る平地面積は 12 470 ヘクタールを算し、その大部分即ち 12 000 ヘクタールは大谷川合流點以下の本川改修區域内に屬するを見れば、地元縣民が多年本川改修の實現を要望して歇まざりしも亦當然と言ふべく、本川改修のためには若し財政だに之を許せば 20 000 000 圓以上の巨額を投ずるも、經濟上の利益計算極めて歴然たるものあるを認む。

### 5. 改修の根本方針

本川改修計畫にありては水害の最も甚しき栃木縣鹽谷郡大宮村以下、茨城縣北相馬郡大野村地先利根川合流點に至る平地部延長 110 km、内栃木縣管内 60 km、茨城縣管内 50 km の部分をその區域と定む。

此の改修區域内に於ける洪水の状況を見るに水源山地より改修上流端に流下し來る洪水は流量大にして流勢亦極めて激烈なれど、栃木縣下延長 60 km の區間は河幅廣大、堤防は多く霞堤にして且つ所々無堤地あり。加ふるに大洪水の際は所々に破堤、溢流を生ずる結果、遊水面積極めて大きく爲に洪水はその流量及び流勢を緩和軽減せられたる後に茨城縣管内に入る。

而も水戸線鐵道橋以下に於ては河道狹小、堤防亦薄弱倭小にして破堤、溢流等頻繁する現状なるが故に若し栃木縣管内に於ける上述の洪水緩和なかりせば、茨城縣管内に於ける慘害は蓋し測り知るべからざるものあらん。

一方、流末既改修部にありては 2 500 m<sup>3</sup>/sec の高水流量を安全に疏通し得れども、合流點以下に於ては利根、渡良瀬兩川の最大流量の遲速を考慮して、利根川の河積はその最高水位時に於て鬼怒川より流下す高水量を約 1 000 m<sup>3</sup>/sec と見積りて之を決定したるものとす。

以上の説明より容易に看取せらるゝ如く、鬼怒川治水策は 2 個の重大なる難點に遭遇するものにして、本川の水害を救はんがために單に上流平地部の堤防新築又は増築によりて洪水の溢流氾濫を防止するのみにては、必然的に遊水面積を縮小して洪水流量を増大し、その流下を速かならしむる結果を招來して、茨城縣管内に於て河幅の大擴張と高大なる堤防とを必要とするに至り、著しく工費を増大せしむる事その一。次に左程の犠牲を忍びたりとしても洪水快疏の結果、利根川に流出する高水流量を激増して合流點以下の利根川既改修部に大增補を施さざるべからざる事その二。さればとて上流平地部の氾濫を防止するにあらずんば鬼怒川改修の本格的効果は之を期待する事能はず。栃木縣管内特に然り。

之等の關係より本川河川調査には前後數年の長年月を費やし、その間内務技監、土木局調査課長及び調査擔任技術官も幾變遷したる後、漸くにして堰堤案の採擇を見るに至りしものにして、下流に排疏する高水流量を現在以上絶對に増大せしめずと言ふ所謂背水の陣を布きて堰堤案を採用するに至るまでの苦心は察するに餘りありと言ふべし。

## 6. 改修計畫

斯の如くにして立案せられたる鬼怒川改修計畫は次の如し。即ち大谷川合流點下流の改修區域内に於ける從來の河道外氾濫地に代りて、洪水の調節をなしその流量を低減せんがために、男鹿川海跡の河袋に容量約 55 000 000  $m^3$  の一大調整池を設け、大雨の際水源より流下し來る洪水を一時此の調整池に停滯せしめ、排水門を通じて徐々に之を排疏す。之によりて改修區域上流端に於ける最大流量 5 000  $m^3/sec$  を 4 000  $m^3/sec$  に低減し、之より下流は現在の河道の調節作用によりて高水流量を遞減せしめ、水戸線鐵道橋に於て 3 000  $m^3/sec$ 、改修末端に於て既定流量 2 500  $m^3/sec$  に止む。

改修河幅は大體現在河幅を襲用して特に過狹なる部分のみを擴張し、栃木縣管内にては 450~1 000 m、茨城縣管内にては 170~500 m の河幅を有せしめ、堤防の薄弱なる部分は之を増築し、無堤地にして氾濫の害著しき箇所には新たに堤防を繞らし、以て沿川の水害を根絶せんとす。

上流に堰堤を築きて洪水調節を行ふ結果として西鬼怒川分派點に於ける計畫流量は 4 000  $m^3/sec$  に低下するが故に、現在の東鬼怒川多少の堤防増築を行ふ時は同川のみにて安全に全流量を疏通し得るが故に西鬼怒川は之をその分派口にて締切る。現在にては東西兩鬼怒川に對する洪水の分派は前述の如く約 7:3 の比なるも、西鬼怒川を全體締切る事によりてその川數及び遊水地約 150 ヘクタールの開墾が可能となる。是れ即ち所謂西鬼怒締切問題の全貌なり。

次に既述の如く利根川改修に於てはその最高水位時に於ける鬼怒川の影響を 1 000  $m^3/sec$  と見積りたりしが、近年の洪水狀況より調査すれば 1 400  $m^3/sec$  以上に達する場合を知りたるが故に、本川改修後の該流量を 1 600  $m^3/sec$  と定め、之に對しては既修の利根川改修工事に局部的の補修を施す。即ち利根河積に對して過大なる流量 600  $m^3/sec$  は合流點附近に一時滯溜せしむる方策を樹て、此のために茨城縣北相馬郡菅生沼沿岸及び千葉縣東葛飾郡田中村より我孫子町に亙る利根川の遊水地に新堤を繞らして 2 大調節池を設く、而して此等調節池地域の荒蕪地は從來堤外遊水地として出水毎に水底に没する状態なりしを、改修後は大洪水の場合のみ溢流のために冠水する事となり、従つて約 1 200 ヘクタールの低坦地は大いにその利用率を高むるに至るべく、鬼怒川改修に伴ふ此の補修のために利根川改修の效果は毫も毀損せられざるは勿論、却つて効率増進の利益さへあり。

## 7. 改修工費豫算

本川改修の結果、農耕宅地 12 030 ヘクタールは水害を免れ、荒蕪地 1 450 ヘクタールは開墾可能となる外、有形無形の利益尠からざるは茲に贅するを俟たず。

而して本川改修工事は當初大正 15 年度以降昭和 14 年度迄の 14 箇年繼續事業として工費豫算 14 500 000 圓を以て起工せられしを、後一般財政緊縮のために昭和 5 年度以降 2 240 000 圓を減額して 12 260 000 圓となり、施工年度も昭和 17 年度迄に延長せられしが、更に昭和 7 年度以降 868 000 圓を減額して總工費を 11 392 000 圓（内國費 7 420 000 圓、千葉縣負擔 254 000 圓、茨城縣同 1 271 000 圓、栃木縣同 2 447 000 圓、地方費計 3 973 000 圓）に改訂せられたるものとす。

試みに當初豫算 14 500 000 圓の内譯を示せば次の如し。

土地買収及補償費	1 521 560 圓	溢流堤及水門費	470 600 圓
家屋地上物件移轉費	198 000 "	船舶機械費	1 042 400 "
掘鑿費	855 000 "	同上修理費	330 000 "
築堤費	2 544 000 "	附帶工事補助費	627 320 "
護岸水利費	3 665 000 "	雜費	606 120 "
堰堤費	2 550 000 "		

當初豫算に於ける堰堤費 2 550 000 圓なるも之に土地買収及び補償費、船舶機械費、雜費等を加算する時は堰堤工事費は約 3 500 000 圓、下流改修工事費は 11 000 000 圓となる。

## 8. 施工の経過

鬼怒川堰堤工事は大正 15 年 9 月、同下流改修工事は同年 12 月より測量に着手して以來、昭和 7 年度末までに前者は工費約 1 380 000 圓、後者は同 1 812 000 圓、計 3 192 000 圓を支出し、下流改修工事にありては掘鑿、築堤、護岸、水制等の本工事漸くにしてその緒に就くに至りたれど、堰堤工事にありては堰堤箇所の地質調査、沿岸府縣道擴張及び附替、工事用水力發電工事その他の準備作業及び堰堤本工事の内床掘の一部に着手したるに過ぎず、堰堤箇所として豫定せられたる關門の地質が如何に多くの疑問及び難點を藏したるか、又施工擔任技術者が如何に慎重なる注意を地質調査に傾注したるか 窺知するに足るべし。

即ち昭和 2 年以降土木地質學の權威を囑託して年數回の實地踏査を行ひ、その踏査報告の如き昭和 2 年 5 月、同 3 年 6 月、同年 12 月、同 4 年 5 月、同 5 年 5 月及び 7 月、同年 11 月及び 12 月、同 6 年 11 月、同 8 年 3 月の數回に亘りて提出せられ、その間河床下最深 30 m に達する岩盤面の決定及び岩質檢討のために、コア・ボーリングの方法により地質調査に全力を盡し

昭和 2 年度	15 箇所	總深 290 m
同 3 年度	25 箇所	同 686 m
同 5 年度	21 箇所	同 407 m
同 6 年度	25 箇所	同 1 138 m

即ち計 86 箇所、總深 2 521 m (1 箇所平均 29 m) の鑽孔を行ひたるが故に、地質調査に重大なる粗漏乃至過誤を含めりとは信じ難し。

鑽孔の結果により昭和 3 年冬基礎岩盤面を決定する事を得て、同 6 年 11 月根掘工事に着手したりしが、昭和 7 年秋左岸根掘作業に際して、豫めて周密なる地質試験によりてその位置を決定したりし岩盤に、幅 25 m に亘りて數條の斷層群を發見し、斷層なき箇所にて縦横に無數の龜裂ある事を知りたりしが、一時その斷層は下流に屈曲して細まり去るの觀あり、猶ほその下部を検せんがために豫定岩盤面の深さまで一部の掘鑿を終りし結果は、岩盤面及び岩質は試査の結果と大差なく、帯黒色の硬質角礫凝灰岩なるも、唯龜裂のみは依然として消滅せざる事を知りたりしが、而も此の種の龜裂はグラウティング等の方法によりて補強工事を施せば豫定の如く堰堤工事を進め得る事、技術上並に地質學上明瞭なりしが故に、根掘工事は之を續行したり。

## 9. 堰堤工事の廢棄

一方に於て河床下最深 30 m に達する根掘内、その他堰堤築造工事中の排水のために水抜隧道を設くる計畫を樹て、その目的のために右岸岩盤中に深さ 30 m の堅坑を下したるに、昭和 8 年 1 月 17 日その下底部に俄然大湧水あり。地質に一大疑問を生じたるを以て更に之を檢討せんがために堅坑の底に更に 2 箇所の試鑽を下したりしが、深さ 34 m を超ゆるも毫も岩質改善せられざるのみならず、鑽り進むに従ひ龜裂愈多くして折角のコア・

ボーリングも岩心を取り上げる事能はず、剩へその間厚さ約 1 m の粘土層さへ介在して補強工事その他の対策は全く見込なく、地質學者の周密なる検討の結果に成る意見も左岸岩盤面の斷層群は川を斜めに横斷して深く地下に及べる大斷層にして、此の上に強いて堰堤を築造するも到底その安全を期し難く、堰堤箇所としては不適當なりと鑑定するに至りしがために、他に適當なる位置を求むる能はざる結果、遺憾ながら堰堤計畫は之を廢棄するの已むなきに到れり。

堰堤案の廢棄が公表せらるゝや新聞紙上に、曩の試鑽試験に於て河底の砂礫に埋もれたる大轉石を岩盤と誤認したるやの疑惑を抱くが如き意見の散見したるは、事の真相を審かにせざるがための謬見に過ぎず。堅坑を下せる右岸の岩盤なるものは河岸にまで露頭を表はし、最初より全幅の信頼を拂はれたる硬岩にして、深さ 30 m にして斷層に遭遇すべきを豫想する事能はざりしを以て技術者乃至地質學者の短見とのみは即斷し難き事情にあり。

### 10. 堰堤箇所の地質

地質調査に慎重なる注意を拂ひたる事は前述の如くにして、その結果は屢々次の踏査報告によりて明かなり。關門の地は第三紀の凝灰岩及びその下部に位する角礫凝灰岩を以て一般的地質構造とするも、天和 3 年地震のために戸板山崩壊して男鹿川を杜塞せる以前の同川河道は深く岩盤を削刻して形成せられたるものと推定せられ、その河床には古生代の珪岩、砂岩、粘板岩等の礫多く、時として花崗岩を混在す。天和 3 年崩壊したる戸板山の地質も亦凝灰岩にして、崩壊のために男鹿川の溪谷を埋没せる岩塊は頗る巨大にして、中には徑 10 m に達するものあり。爲に之と河底の岩盤とを識別する事極めて困難なるものある結果、幾多の試鑽を不完全に終らしめたりしが、唯男鹿川舊河床の古生代の礫の存在によりて、明かに河底岩盤の位置を推定し得るものとす。

而も關門の一般的地質が決して單純なるものにあらずして古き地質時代の地殻變動のために幾多のストレーンを受け、地質學上の所謂「紛めてゐる」状態にある事は、昭和 2 年 5 月偶然にも著者が最初の踏査にあたりて専門家に同行したる時の見聞に徴しても明白なり。今回根掘の結果發見せられし岩盤の龜裂、斷層の如きも實にその片鱗に過ぎず。特に堅坑内試鑽の結果、粘土の「挟み」を取上げたりと言ふは、實は地殻變動の際の凝灰岩の粉砕、腐蝕したるものに外ならずと推定せらる。

凝灰岩に 2 種あり。一は暗黒色を帯びて硬質、他は灰白色にして軟質、容易に風化すると同時に凍結、水蝕の被害も甚しきは筆者の工事上の経験よりも首肯せらるゝ所にして、關門の地質も亦之等兩種の凝灰岩を含めども、最後に堰堤位置として決定せられたる第三線右岸には暗黒色角礫凝灰岩の露出せるものあるがために、左岸は土砂の堆積厚く且つ草木繁茂して地表よりは地下の状態を推定し得ざれど、恐らくは河底下相當の深さに於て右岸に露出せる岩盤の續きを發見し得べきを豫想する事は地質學上より言ふも極めて當然なり。

此の豫想は適中したれども岩盤の龜裂と斷層とは之を豫想すべくもあらず、且つ從來の試鑽によりては之を確認する事能はざりしは著者の以て恨事とする所なり。

茲に注意すべきは岩盤が「紛める」と言ふは天和 3 年の地震の如きよりも遙かに古き地質時代の地殻變動に基づくものにして、地質學上より言へば極めて年代の新らしき日光火山帯の活動のために岩盤に龜裂乃至斷層を生じたる形跡は絶対に之を認め得ざるが故に、戸板山崩壊その他の事例を以て關門の地質の良否を想見せんとするが如きは事理に通ぜざる者の錯覺に過ぎざる一事なりとす。

### 11. 地質調査

上記第三線を堰堤位置として選定し、河底岩盤面の位置を決定するまでには實に前後數年を費やしたりしが、地質調査上並に堰堤築造上の難關は、實に岩盤が河床の砂礫轉石の下 30 m の深さに存在する一事ならずんばあら

ず。

次に囑託せる地質學者が提出せる數次の踏査報告中、その若干に就て梗概を摘録すべし。

(1) 昭和 2 年 5 月踏査 堰堤箇所を中心として此の地方の一般的地質構成の概要を述べ、關門附近は第三紀層の凝灰岩及び角礫凝灰岩より成る事を記し、候補線 5 箇所を検討して第三線を最良とするも而も河底岩盤の深さは相當深かるべしと推定せり。

(2) 昭和 3 年 6 月踏査 關門の地は戸板山崩壊の結果男鹿川を閉塞せる跡にして岩盤上の堆積物中には巨大なる轉石散在し、之と岩盤との判定困難なる旨を述べ、試瀆の岩心によりて大體岩盤位置を推定せるも試瀆の深さ不十分なるもの多く、その決定には猶ほ疑問を残せり。

(3) 昭和 3 年 12 月踏査 岩盤の推定に充分なる深さの鑽孔多數となり、第三線の上流 20 m より同下流 40 m に至る區間は大體確實に岩盤の推定をなすを得たるも、猶ほ此の推定確認のため更に下流に數箇所の鑽孔補足を要すとせり。

(4) 昭和 4 年 5 月踏査 従來の試瀆結果より第三線及びその上流 20 m、下流 20 m、同 40 m、同 60 m 線に沿つての岩盤の深さを確認し、現在河道下及び左岸段丘地下の推定岩盤も右岸に蟠踞せるものと同質の暗黒色凝灰岩なるべしと言へり。

之によりて岩盤面は確認せられたれど、而もその岩盤位置餘りに深きがために、更に穴澤橋より下流長瀬までの區間に亙りて比較調査を行ひたるに、岩盤面の位置淺きものは龜裂及び斷層あり、岩盤良好なるものはその箇所餘りに下流に偏するがために堰堤の高さを關門に比して約 35 m 高めざるべからざる不利あり、結局。

(5) 昭和 6 年 11 月踏査 即ち最後の踏査を試みたる結果、第三線を以て最適と斷定したるも、而も左岸端を約 50 m 上流に振る方岩盤淺く且つ強固にして堰堤體積も多少減少すべきを附言したり。

## 12. 調査結論

思ふて茲に到れば昭和 8 年 1 月水抜隧道用堅坑の湧水のために工事を中止するに至る迄の鬼怒川堰堤工事の経過はその凡てが調査に終始したりと言ふが詐らざる眞相なり。

工事中止の経緯は前述の如くにして、左岸根柢に現はれたる斷層群は附圖第五に示すが如く、堰堤基礎の最深下底部を斜斷して右岸堅坑まで延長せるものと推定せらるゝが故に、假令財政上並に技術上あらゆる手段を講じて堰堤築造の既定方針を固執するとしても、竣功後貯水池の高水壓に對して堰堤そのものよりも基礎岩盤の絶對安全を確信する事能はず。斯の如くにして最後に残されたる第三線すらも地質専門家によりて堰堤位置として不適當にして合格せざる地質構造なりと結論せらるゝに及んで、遂に鬼怒川堰堤案は廢棄の已むなき運命に立ち到りしものとす。

## 13. 堰堤の様式

不良なる基礎岩盤の上に 70 m の石工堰堤を造る事は假令困難なりとしても、河床上 40 m の石詰堰堤を造る事は決して難事にあらずして却つて工費も低廉なるべく、且つ洪水調節用の堰堤の目的は之を以てしても充分に達成せらるべしとは多くの人の考へ得る所にして民間技術者中にも斯の如き意見を述ぶる人尠からず。現に著者の如きも昭和 6 年關門を視察して、根柢の深さ 30 m に達する事、水抜隧道に多額の工費を要する事などを説明せらるゝや、直ちに石詰堰堤に想到して歸來堰堤様式變更に就て關係上司に對し管轄違ひの進言を試みたる事すらあり。

鬼怒川堰堤計畫が立案せられたる當初の設計は石詰堰堤なりしが、大正 15 年起工以來更に實地に就て比較調

査を遂げたる結果に基づきて重力式コンクリート堰堤に変更せられたるものとす。

但し今日の問題は岩盤以上の堰堤構造にあらずして、下部の基礎岩盤に存するか故に、上部構造に對する財政上並に技術上の解決如何は直接問題の核心に觸れざるや明かなり。

而してその岩盤に就て論ぜんに、實際上全く龜裂なき岩盤の如きは寧ろ稀なる例外に過ぎず。龜裂はグラウテイングによりて充分に補強し得る方策あり。且つ強度試験の結果によりて岩盤の支持力には充分の安全率を見込み得るが故に、相當の工費だに支出せば關門に堰堤の築造、絶対に不可能なりとは技術上斷言し難きものあるを著者は信ずれども岩盤に底知れぬ斷層群の発見せられし一事は誠に堰堤築造の前途に致命的の不安を投ずるものと言ふべく、巨額の工費を投ずる事を許し、懸案の箇所に石工堰堤又は石詰堰堤を造りて壁を岩盤中に深く嵌入せしむるとしても堰堤の安定を保證せんには多大の疑問あり、而も斯の如き巨額の工費の捻出が既に今日に於ては殆んど不可能なり。

凡そ之等の事情を綜合する時は鬼怒川堰堤は造り能はざるにあらずして、造るべからずと言ふが技術上の結論として妥當なりと思惟せらる。

#### 14. 堰堤效果論

前述鬼怒川治水策上の 2 大難點を解決するためには少くとも上流に遊水地を作る事を絶対に必要としたりしは一點の疑を容れず。而して此の種の遊水地は河川の最上流に設けらるゝ程效果的なるは是れ亦自明の理なり。之等の事情の下にありて關門の地に少くとも地上極めて適當なる堰堤位置を求め得たりとすれば、所謂鬼怒川堰堤計畫が立案せられたる事は寧ろ當然の歸結と言はざるべからず。歐米既に幾多の實例ありて各その効果を收めつゝあるは技術界熟知の事實なるのみならず、關門の堰堤案を採用したればこそ鬼怒川改修が約 100 000 圓/km と言ふが如き比較的低廉なる工費を以てその効果を收め得る事を看過すべからず。

若し關門に堰堤を造らず、且つ後述の計畫洪水量に改訂なかりせばその結果は如何。栃木縣管内に於て河積の増大を計ると同時に茨城縣管内に於ては現在の舊堤擴築案の代りに河幅の大擴張を必要とするがために、全部に互りて新堤を築造せざるべからず、河積増加のために洪水敷を掘鑿するものとすれば民地全部を買収せざるべからず、用地費及び土工費の大増額となりて、茨城縣管内の工事費のみを計上するも 10 000 000 圓を遙かに超過する實狀にあり。

而もその結果は男鹿川沿岸と異りて豊饒なる平地部農耕地を永遠に失ふ事となり、更に既改修利根川の大増補のために巨額の工費支出を約束づけらるゝ事となる。

更に堰堤の目的は洪水調節にありとは言へ、貯水池の水は之を便宜、發電及び灌漑に利用する事を得べく、歐米の實例亦皆然り。その副産的利益も亦決して闕却し得ざるものあり。

凡そ以上の如き各種の事情を考察する時は、鬼怒川堰堤計畫は若し地質だに適當なりせば本川改修計畫上の最良案なりと斷言し得るを信ず。

而も地質調査の結果、堰堤案を廢棄するの已むなきに至りし今日、果して所謂次善策の採るべきものありや否や。次に之を檢討すべし。

#### 15. 善後策

堰堤工事を中止するものとしてその後の鬼怒川改修計畫如何。當局の發表せる變更計畫の要點は次の如し。

(1) 男鹿川、鬼怒本川、大谷川等の合計流量は現在計畫にては 5 000 m<sup>3</sup>/sec なれど、實測の結果に徴し充分の餘裕を見込むも 4 540 m<sup>3</sup>/sec にて充分なる事を確め得たるが故に、堰堤の調節豫定量 1 000 m<sup>3</sup>/sec



を減ずるも、差引  $540 \text{ m}^3/\text{sec}$  の流量増加となるに過ぎず。

- (2) 西鬼怒川は現在計畫にては之を締切ることとなるも、之は現在の溢流堤を高むる程度に改め、平年は溢流せざるも約 10 年に 1 回位の大出水の際には  $300 \text{ m}^3/\text{sec}$  以内を溢流々入せしめて本川の最高水位を緩和低減す。
- (3) 増加水量の残部  $240 \text{ m}^3/\text{sec}$  の内  $60 \text{ m}^3/\text{sec}$  は大谷川合流点より改修上流端に至る 8 km の河道により調節せしめ、 $180 \text{ m}^3/\text{sec}$  は之を下流に透りて田中調節池に滞溜せしむ。
- (4) 従つて栃木縣管内に於ては現在計畫の築堤及び護岸を施工する外、洪水取の不整箇所を整理して河積を増大し、以て洪水位を現在計畫以内に止まらしむ。
- (5) 水戸線鐵道橋以下の茨城縣管内は水位の増嵩僅かに 15 cm なるが故に、之に對しては堤防を少しく高むる事とす。
- (6) 利根川との合流点附近の菅生沼及び田中村の調節池は充分の餘裕あるが故に、利根下流に對する影響は絶無なり。
- (7) 堰堤工事のためには既に 1380 000 圓を支出したれど猶ほ 2120 000 圓の殘額あるが故に、栃木縣管内の増工事は新たに追加を要せず、此の殘額を以て支辨し得べく、茨城縣管内の増工事は輕微なるが故に負擔の増額を要せず。

以上

流量の變更に關しては次に詳説すべきが故に、茲には西鬼怒川に就て 2,3 の説明を加ふべし。西鬼怒川の延長は約 14 km にして、最高水位時之に  $300 \text{ m}^3/\text{sec}$  程度のピークを入るゝとしても水理學上の平均水深が東鬼怒川に比して遙かに小なる關係より 14 km の水路を流下する間に、東鬼怒川の最高水位は優に經過し去るべし。次に約 10 年に 1 回西鬼怒川に溢流々入する事に就ては、從來の洪水位觀測より得たる統計上の根據ありて、溢流堤の天端を此の程度に高めんとするにあり。今にして西鬼怒川締切案を撤回して假令 10 年に 1 回と雖も洪水を流入せしむる事は地元民常面の利害より言ふも、國家永遠の長計より言ふも誠に遺憾とする所なれど、既に次善案なる以上何處にか多少の變更を求めざるべからず、關門の堰堤を中止するとせば西鬼怒川を利用するにあらざる限り、鬼怒川の治水は技術上殆んど不可能に歸する實情に就ては關係地元民の諒解を希望して已まず。

## 16. 雨量及び流量

假令西鬼怒川を利用し、田中調節池を利用するとしても若し計畫洪水量の輕減なかりせば上記鬼怒川治水の善後策は之を樹つるに由なし。次に計畫洪水量を改訂したる根據につきて説明すべし。

鬼怒川流域は稀に見る多雨地方にして中禪寺の如きは最大月雨量 400 mm を超ゆるも、鹽原は 260 mm 前後に過ぎず。男鹿川流域は鹽原と分水嶺を距てゝ雨量之より少しく少く、昭和 3 年以降の實測による最大月雨量は 250 mm に達せざるも、安全のために現在計畫に於ても、亦變更計畫に於ても之を 300 mm と取る。現在計畫にありてはその 60% が 8 時間内に降るものとし、流出係数を 75% と取りて流量  $1390 \text{ m}^3/\text{sec}$  を得たれど、その後の實測の結果は流出係数は 41%、その最大なるものも 57% に過ぎざる事を知り得たるを以て、之に餘裕を附して 67% とし、流量  $1200 \text{ m}^3/\text{sec}$  を得て之を變更計畫としたり。

鬼怒本流は現在計畫にありては流出係数 80% なれど、同川右岸山地は地勢急峻なるが故に 80%、左岸山地は、地勢林相男鹿川流域と大體同様なるを以て之を 67% とし、平均して 73% 余、變更計畫は安全を取りて之を 75% とし、 $1950 \text{ m}^3/\text{sec}$  の流量となる。

戸川その他の中間小支川は現在計畫に於ては流出係数 80% なるも、勾配緩、林相佳にしてその狀況大體男鹿

川と同様なるが故に、變更計畫に於ては之を前同様 67% として流量を  $640 \text{ m}^3/\text{sec}$  と定む。

大谷川は變更の理由を認めざるを以て最大月雨量 350 mm, 流出係数を 80% の現在計畫のままとす。

即ち流量の増減次の如し。

河 川 名	現在流量 ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )	變更流量 ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
男 鹿 川	1 390	1 200
鬼 怒 本 川	2 080	1 950
戸川その他の小支川	780	640
大 谷 川	750	750
合 計	5 000	4 540

而して河道の調節作用は次の如し。

地 點	流 量 ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )	滯溜量 ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )
大谷川合流點	4 540	60
改修上流端	4 480	(東鬼怒 390, 西鬼怒 300)
石 井	3 790	610
水戸線鐵道橋	3 180	500
大 木	2 680	

従つて利根川最高水位時の鬼怒川の影響は既定の  $1 600 \text{ m}^3/\text{sec}$  に  $180 \text{ m}^3/\text{sec}$  を増して、 $1 780 \text{ m}^3/\text{sec}$  となれど、養生調節池に  $300 \text{ m}^3/\text{sec}$ , 田中調節池に  $480 \text{ m}^3/\text{sec}$  を入れて、利根川下流には  $1 000 \text{ m}^3/\text{sec}$  を送るに止むる事既定計畫の如し。

著者の経験に徴するも、河川調査の場合その調査期間中に大降雨、大出水に遭遇せざれば計畫洪水量の決定上多大なる不便を感じずるは理の當然にして、此の場合には既往の統計乃至記録より出來得る限りの資料を蒐集して技術上適當なる判断を下すの外なき實情にあり。本川調査の如きは多年に亘りて繼續せられ、その間洪水流量の測定には大正 8 年があり、平水流量に就ては多くの實測の機會に恵まれたる事と思はるゝも、而も實測は假すに長年月を以てする程正確なる統計を作り得るが故に、更に改修工事起工以來の調査により曩の計畫が改訂せらるゝ事は決して怪しむに足らず、利根川下流の如きは改修工事竣功に垂んとして、稀有の出水に遭遇したるがために計畫を變更して増補工事を施したる例もあり、寧ろ起工後と雖も出來得る限りの調査を遂げ、之によりて改訂すべきものは躊躇する所なく改訂するを以て合理的なりと信ず。

## 17. 結 論

以上筆者は殊更に關係技術官を辯護するが如き立場を取る事を避けて、公平なる第三者の見地より赤裸々に問題の真相を公表せん事を期したりしが、茲に一個の問題は残る。堰堤計畫を中止し、そのために今日迄支出せる工費を度外視するも、猶ほ且つその残額を以て充分に治水の目的を達し得るとせば、何故に當初より今回の變更計畫の如き改修案を樹てざりしか。わが國 40 年來の治水策は河積を擴げて洪水を疏通し、堤防を築きて氾濫を防止する事に終始したりしに、洪水調節のために堤堰を造ると言ふが如き試みは單なる技術者の物數育にあらざるか。斯の如き非難は著者も亦之を耳にすれど、堰堤案の因果關係は前述の如し。敢て反覆せず。而して今回の善後策なるものは起工以來數年の實測によりて流量の改訂が行はれたる上、西鬼怒廢川敷の開墾なる永遠の利益を犠牲にしたる變更計畫なる所以に想到するならば、前述の理由によりて堰堤計畫を非難するは失當の嫌なき能

はず。

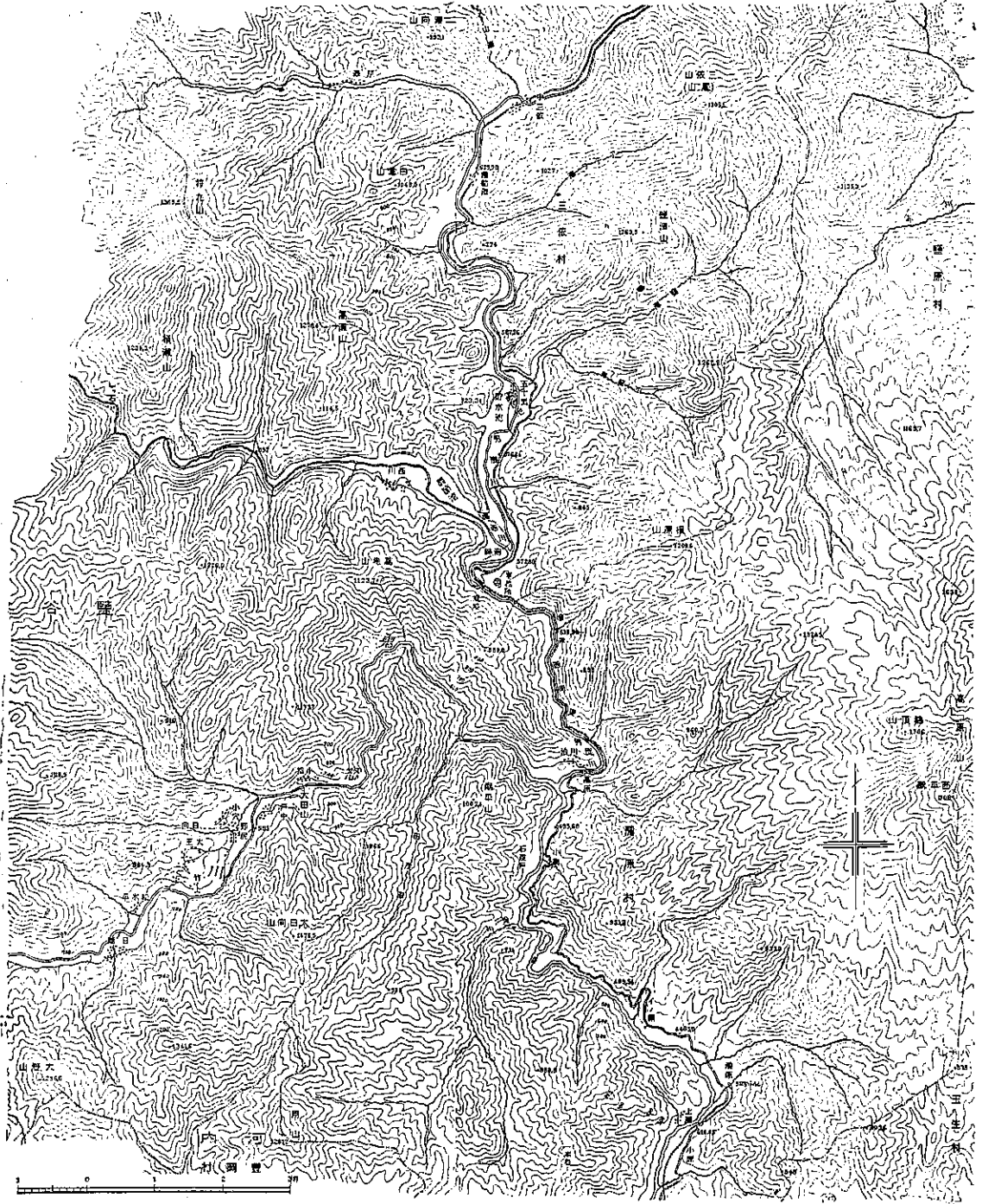
而も猶ほ堰堤工事最初の計畫が果して正確なりや否や。地質調査に終始したりしに拘らず、今日迄の工費支出は過大ならざるや否や。岩盤の良好ならざる事を逸早く發見する途なかりしや否や。等今日斯の如き結果に立ち至れば、種々の難詰を加へ得られざるにあらずと雖も、密さに周囲の事情を考察する時 著者は關係技術官としては殆んど出來得る限りの手段を講じたりと認むるを憚らず。

技術者と雖も所詮は神にあらざる限り之に全能を期する事は期する者の非なり。技術者たるものは現代科學乃至技術の觀點に即して重大なる 過失又は錯誤に陥らざる限り、事の成敗は姑く問はず、自ら省みて技術上の全責を盡し得たるに安んじ、又之に満足すべきにあらざるか。是即ち著者の信念なり。(完)





附圖第三 鬼怒川上流調節池平面圖



附圖第四 堰堤工事箇所附近平面圖

