

明治二十九年九月廿一日
正義

利根川改修工事に就きて
工學博士
富永正義

利根川改修工事に就きて

工学博士 畠永正義

昭和二十五年七月

利根川改修工事に就きて

目 次

ノ

前がき

利根川改修工事の計画高水流

利根川改修工事の增强計画

大遊水地の設置

A 遊水地の設置

B 尾島部内の遊水区域

C 渡良瀬川遊水地

D 田中遊水地

E 第二期計画と第三期計画との比較

5. 河積の増大

A 河巾

B 堤防餘裕高

6. 利根川改修工事の土工

- A 第三期型と第二期型
- B 河川工事の土工
- C 土工機械

7. 第三期の護岸水制

- A 護岸水制に対する大家の説
- B 尾島部内に於ける護岸水制工事
- C 昭和22年9月の洪水の結果に鑑みて
- D 結語

利根川改修工事に就いて

一、前がき

利根川改修工事につき私が諸先輩から直接教へられましたこと、並に二十數年間に経験しましたことを述べたいと思ひますが、私は利根川改修工事に從務中は第三期工事に關係して居りましたから、次に述べることは上記に關する事項が大部分であります。又昭和十年九月の大洪水に鑑みまして、利根川の改修計畫に對し色々の批判なり意見なりが出まして遂に利根川増補計畫が確立されたのでありましたが、私は増補計畫の取締めに當りました關係上、利根川改修工事の成果及び増補工事の方針等につき、いささか研究も致しましたので、利根川改修工事に對する諸先輩の苦心の跡を探究すると共に、之に對し私の希望なり意見なりを併せて述べて見たいと思ひます。

次に述べることは嚴格なる技術上のものでありますんで計畫者及び施行者の意志を尊重し、且つ之を率直に表明するためには、その當時に用いられた単位に従つて各種の數字を述べることに致します。

2 す。

二、利根川改修工事の計画高水流量

利根川改修工事於ては明治四十三年八月の大洪水に鑑み、烏川合流點以下に於ける上利根川の計画高水流量一三五〇〇〇個を二〇〇,〇〇〇個に改訂致しました。然し此の二〇〇,〇〇〇個は明治四十三年八月の洪水の最大流量ではないのであります。従つて此の二〇〇,〇〇〇個を以て同四十三年八月の大洪水に對處すには過小であることは明白であります。但し之を採らざるを得なかつた理由は上記洪水の最大流量を計畫の基準にとれば、工費予算が厖大の額に達し到底工事の實施が望み得なかつたからであります。

然らば明治四十三年八月の洪水の最大流量はどれ位であつたかと言ひますと、利根幹支川共破堤、溢水が續出したため、之を推定することは極めて困難であります。其の後に起つた大洪水と彼此比較する外はないのであります。

雨量、洪水位及び氾濫状況等から見まして、昭和十年九月の洪水よりは大にして、同二十二年九月の洪水よりは幾分小さいのであるうと思はれるのであります。

昭和二十二年九月の洪水は最悪の條件によつて惹起したものと思はれます。が、烏川合流點以下に於ける最大流量は五四〇,〇〇〇個に達しました。又同十年九月の洪水の最大は該地點に於て三七〇,〇〇〇個を記錄して居ります。之によつて考へますと、明治四十三年八月の洪水の最大は利根川幹支川の現狀に於ては四〇〇,〇〇〇個五〇〇,〇〇〇個と想はれるのであります。

さてさきに内務省土木局で刊行して居りました直轄工事年報によれば明治四十三年八月の洪水は利根川の非常洪水と考へられ、其の最大流量は烏川合流點以下の上利根川に於て二五〇,〇〇〇個と定めてあります。然しそは烏川水系を始めとし其他各支川の改修工事を實施しないと言うことを前提としても、過小でないかと思はれるのであ

利根川改修工事に於ては計画より遙かに大なる洪水流量の襲來を予想しなければならなかつたので、其の實施の任に當つた諸先輩の勞苦は非常のものでありまして、如何にして之に對處せしむべきかは我々弱輩でさへも憂慮にたえなかつたのであります。私は直轄河川の計畫を二十數河川やりましたが何れも調査し得る範圍内に於ての最高流量を以て計畫流量^{計画流量}と定め、計畫を進めましたから自分では人事を盡して天命を僕つと言ふ様な氣持で居ります然し利根川の場合は全く之と異りまして、現實に計畫より遙に大きい洪水に際會したにも拘らず予算の關係上之より遙に小なる計畫流量を採用しなければならない。然も多大なる改修予算を計上して居ることから、世間に對しては改修計畫の脆弱性を暴露することも出来ない。此のため實施に際しては非常なる苦心があつたのであります。對處する努力が拂はれたのであります。

今其の対策の主なるものを列記しますと

1 大遊水池の設置

1 河積の増大

2 游水池の設置

3 避防断面の強化

に在すると居ります。以下之に就きて略述することと致します。

四 大遊水池の設置

a 遊水池の設置

利根川第三期は下流取手から上流沼の上迄一〇〇糠の間に三箇所の遊水池が設けられたのであります。即ち

1 尾島部内

面積二〇〇〇町歩

2 栗橋部内

面積三〇〇〇町歩

3 田中井内

面積三〇〇〇町歩

合計八,〇〇〇町歩の遊水区域が設けられたのであります。次に此の三つの遊水区域にさき述べて見たいたいと思います。

b 尾島部内の遊水区域

尾島部内は高水法線幅三〇〇間の兩岸に各一〇〇間づゝ余地を置き合計九三〇町歩の遊水区域を得たのであります。此の外早川及石

田川合流點は當初遊水槽門で締切る予定でありましたが、之を變更して明け放しにすることにしたので、九〇〇町歩余の遊水区域を増加することが出来ました。昭和十一年九月の大洪水に際するに、早川沿岸に於て四〇〇町歩、石田川沿岸に於て五四〇町歩合計九四〇町歩の遊水区域を現出したのであります。

利根川改修工事の竣工に伴い、早川及石田川沿岸の不毛地も開発されて來ましたので上記洪水に際し多少被害もありましたが、一方に於て流量調節に役立つたことは否めない所であります。従つて兩川の改修工事は利根川増補工事の進捗を念頭に於いて實施せられんことを念願するものであります。

上記の遊水区域の外に廣瀬川合流點附近の氾濫区域を加へますと星島部内の遊水区域は約二〇〇町歩に達するのであります。

渡良瀬川遊水池

栗橋部内に於ける遊水区域は渡良瀬川遊水池でありますて河川敷地として認められて居る面積は三一六〇町歩であります。が周邊の遊水部を合計しますと約三三〇町歩になります。

渡良瀬川改修計畫説明書によりますと明治三十一年の大洪水に際

し利根渡良瀬兩川の合同最大流量は三十万余個に達しましたが、此の遊水池のために二〇〇〇〇個に遞減し、之に對する中水量水標（現在の栗橋量水標）の最高水位二六尺（七八七米）は二二尺（六六七米）に低下するをだらうと記してあります。

渡良瀬遊水池が昭和十年以降頻出せる利根渡良瀬兩川の大洪水に際し如何に偉大なる效果を顯現せるかは諸賢の御承知の通りであります。

渡良瀬川は藤岡新水路の開鑿により、其の洪水を一路遊水池に放流し舊河道は藤岡町西方に於て締切り、全く洪水を流入せしめないこととしたのであります。が遊水池に於ける土砂堆積の状況及遊水池の機能等を考慮しますと寧ろ之を存置し、中水は舊河道を流下せしめ一定の流量に達し始めて藤岡新水路を通じて遊水池に流入せしむるか、又は利根川増補計畫の如く溢流堤を用いた方がよかつたと思はれるのであります。恩川及巴波川も直接遊水池に流入せしめず各の河道によりて流すようすれば結局遊水池は洪水調節池に改造せられ遊水能力を増大せしむることが出来るのであります。

數次の大洪水の結果渡良瀬川洪水調節池渠が利根川増補計畫に採用せられたのでありましたが之も結局遊水池と言ふ割期的工作物が設けられて居つたからであります。

d 田中遊水池

田中遊水池とは田中部内に存在する遊水池を総合する名稱でありまして、鬼怒川合流點の上下流に亘り、福田村、田中村、富勢村、我孫子町、七郷村、菅生村、大野村、大井澤村、高野村、稻戸井村及取手町の二町九ヶ村に跨り、其の面積は二五〇〇町歩と推定せらるのであります。

利根川改修工事に於ては田中遊水池は尾島部内の遊水区域と共に其の水理關係は明示されて居らなかつたのであります。其の後物部博士が鬼怒川の改修計画を樹てられるに當り、上記遊水区域の内田中村、富勢村、我孫子町、菅生村、大井澤村及福田村の地域二六三〇町歩に二大洪水調節池を設け利根川の最大流量に影響する鬼怒川の高水流量六〇〇 m^3/sec を調節して九七〇 m^3/sec となし鬼怒川改修工事をして利根川改修工事に影響なかしめるよう理論づけられたのであります。

斯くの如く鬼怒川改修計画が合理化されましたことは結局先輩の残された田中遊水池の賜物であると思うのであります。

田中遊水池に於ては菅生沼落口は當初締切る予定で、締切堤防の

土運搬は相當進捗したのでありましたが、眞田博士の研究の結果明け放しにすることになりました。之による遊水面積の増加は約九〇〇町歩に達しますので、昭和十年以降の大洪水に於て洪水流量の緩和に役立つたことは大なるものがあります。

菅生沼の北端に近く沼を横断して反町堤防が設けられてありますて利根川の逆流が更に奥地に達するのを防止して居ります。利根川改修工事の末期に至り之を擴築する議も起り、色々調査致しましたが、利根川の計畫高水位に對して四三尺と言う計畫に近い余裕高を保持して居りましたことと、擴築に伴い飯沼川落口にある排水樋門の改築に多大の工費を要する等のため、擴築は一應見送ることにしましたのであります。此の樋門は經間一八尺のもの一連同一五尺のもの二連と言う厖大の工作物であるのみならず、煉瓦造であります、現在の荷重で漸く持ちこたえて居るのでありますが之に嵩置を施すこととなれば全部改築をしなければなりません。然るに大正十五年度から鬼怒川改修工事が着手せられるに至り、菅生沼落口附近には洪水調節池が設けられ談落口は樋門にて締切られることになりまたから反町堤防を擴築することは必要がなくなつたので利根川改修

10 工事としては好都合でありました。

川第二期計畫

第三期計畫との比較

第二期と第三期との計畫を比較しますと異つて居る一つの點を見出します。

第二期は古い時代からの計畫に屬しますので明治四十三年八月の洪水による計畫變更に當り思ひ切つた變更を加えることが困難であつたとも考へられます。即ち第二期に於いては河道に對して余り余裕を考慮せられなかつたようであります。第三期に於ては前述のように隨分思い切つた遊水区域が設けられたに拘らず第二期に於ては遊水区域と稱するものは殆どなく全改修區域を通じ大体三〇〇間の河幅で完成せられて居り、沿岸には手賀沼、印旛沼及び長沼等の湖沼がありましたが其の利根川への吐口は全部水門で逆水を防止するよう施行せられて居ります。第三期流に考へたならば上記湖沼の内一つ位は遊水区域として存置した方がよかつたかと思はれるのであります。

印旛沼は其の水面積常水位に於て二三七〇町歩でありますが、昭和

十六年七月の洪水には六二六〇町歩に擴大し水位の上昇三八三米溢水量の増加一九六八〇〇〇〇立方メートルに達しました。斯くの如く貯水能力の龐大なるものでありますから周圍堤を設けて或面積を割し、以て遊水池又は洪水調節池とすれば、下流の洪水輕減には相當役立つことと考へられるのであります。

然し利根川増補計畫に於て採用せる新放水路が施行せられるようになれば此の遊水池は勿論廢止しても差支へないのであります。現在に於ける我國の財政狀態では新放水路の完成には相當長年月を要し其の間利根川下流部は上流より殺到する洪水のため絶えず脅威を受けることを考慮しますと、今からでは遅くあります。が計畫の當初に於て印旛沼を遊水池として存置せしむることは一考の余地があつたと思はれるのであります。

五 河積の増大

a 河幅

第三期の標準河幅は三〇〇間になつて居ます。が計畫者である前川さんの御話では之を三五〇間にとりたかつたが工費の點で三〇〇間にしたと申して居られます。幾多の實例から見まして河川改修の

第一義は河幅の如何にあると思はれるのであります。河道に民有地が散在して居つても河幅さへ充分とつてあれば、將來増補工事を行うことが非常に樂になるのであります。而して利根川の如き大河川になりますと経費の關係から著しく膨大なる改修計畫も出来ませんから状況の變化に應じ増補工事を行はなければならぬことも起つて来るのですあります。又此の方が多大なる資本をねかせて置くより經濟的であるといふことも考へられるのであります。

利根川改修工事の標準河幅は三〇〇間でありますが、さきに決定

12
第一義は河幅の如何にあると思はれるのであります。河道に民有地が散在して居つても河幅さへ充分とつてあれば、將來増補工事を行うことが非常に樂になるのであります。而して利根川の如き大河川になりますと経費の關係から著しく膨大なる改修計畫も出来ませんから状況の變化に應じ増補工事を行はなければならぬことも起つて来るのですあります。又此の方が多大なる資本をねかせて置くより經濟的であるといふことも考へられるのであります。

信濃川は利根川と同格の河川であります。古市博士が改修計畫を樹てられた時、河巾を四〇〇間にとられたため、河巾の點では利根川より遙に樂であつて、該川は昭和十五年度の計畫變更に際し計畫流量二〇〇〇〇〇〇個を三二四〇〇〇個に増大しましたが、河巾の擴巾を要すする箇所は皆無であります。堤防の增高だけでこと足りたのであります。

之に反対に最上川下流は河巾が過小であるため、非常に困つて居るのです。計畫高水流は二五〇〇〇個、計畫高水勾配は八〇〇〇間より四五〇間に擴大されて居ります。

した増補工事では之を三五〇間以上に擴大することが必要なる箇所も生じました。栗橋部内で河幅の擴張を要する箇所は東武線川俣鐵道橋以下茨城縣香取村迄の区間に存するのであります。が之を除いた其の他の部分は堤外民有地があつたり又は河幅に余裕があつたりして大体三五〇間以上になつて居ります。

又田中部内の河幅は鬼怒川合流點より上流に於ては三〇〇間であります。が栗橋部内に比較すれば大分余裕があることになります。元來江戸川への分流は三〇〇〇〇個であつたため田中部内の流量は一三〇〇〇個であります。が之が變更せられ、江戸川へ八〇〇〇〇個分流する様になりました。従つて田中部内の計画流量は一二〇〇〇〇個に減小しましたが、河幅は當初の計画通り三〇〇間とし、之は變更されませんでした。一方田中部内は栗橋部内に比し水面勾配が緩であります。が、計画流量の比は一〇〇：六〇でありますから彼此考慮しますと、田中部内は河積に余裕があると言ふことになります。

今昭和二十二年九月の大洪水に於て兩者の疏通力の限度を概算しますと次の通りであります。栗橋では計画流量五三七〇 m^3/sec に對して流過流量が一三三〇〇 m^3/sec でありましたから倍率は二・四二となります。

が、田中部内は計画流量三三〇〇 m^3/sec に對して流過流量が九五〇〇 m^3/sec となりますから倍率は二・八四となり田中部内が疏通力の大なることを示して居ります。

次に尾島部内は兩岸に一〇〇間づゝ合計二〇〇間の余地を存せしめ高水殺到の安全辨たらしむると共に遊水の作用を營はしめることとしたことは前述の通りであります。

然し此の遊水敷の中には洪水ののらない様な高い所がありましたが眞田博士が第三期工事を續轄されるに及び整理掘鑿と言ふ名目で此所に掘鑿を施し洪水の疏通を良好ならしむることと致されました。此のため遊水敷も洪水敷と同様の效果を發揮し尾島部内は小山川合流點の一部を除いて昭和二十二年九月の大洪水を快疏することが出来たのでありました。即ち五〇〇〇間の河幅があれば、尾島部内は昭和二十二年九月の最大流量一四〇〇〇乃至一五〇〇〇 m^3/sec を安全に疏通せしむることが出来るのであります。

之を要するに第三期部内は一部に於て河幅の窮屈の所がありましたが、大体に於て適當の余裕を與へ特に尾島部内に於ては思い切つた計畫を實施せられた先輩の技術眼に對して深く敬服する次第であ

16ります。

b 堤防余裕高

第三期の計画に於ては堤防余裕高を東武線川俣鐵道橋より上流に於て六尺以下五尺と定められましたが實施に當りましては一様に八尺とし計画より二尺乃至三尺高めることとし致しました。第二期の方では斯ゝる增高を實施されたか否かは聽きませんでしたが、昭和十年九月の洪水後の調査では第二期の堤防が第三期のものに比し小さかつたため、利根川應急増補工事費の大半は第二期堤防の擴築に支出されることはなりました。然し第三期の堤防も八尺の余裕高を常に維持することは容易のことでなかつたのであります。昭和三年第三期全部の堤防の縦断測量を施行しました結果、沈下量が少い所で一尺多い所では三尺にも達しました。其の當時改修費は既に支出済みであり、僅少なる維持費では到底全川を八尺の余裕高に復歸せしむることは出來なかつたので河積の大小河道屈曲の状況及流水の偏倚等を考慮して七尺以上保持せしむることに致しました。

其の後に於ても維持工事で常に堤防余裕高の維持に努められましたが、之が昭和十年九月の洪水に際し破堤、溢水にたえた主なる原因が、土捨箇所の硬りで之を堤防に盛り置くべきである一と、精用此の精神が第三期の余裕高を八尺に增高せしめたことと思われるのみります。

因であつたと思ひます。次に堤防築造に対する先輩の忠告を申し上げます。之は坂本博士の御話であります。古來堤防は築造又築置を重ねて現狀に至つて居る。従つて將來も益々擴築を行われなければならぬ。仍て今刻上があれば、土捨箇所の硬りで之を堤防に盛り置くべきである一と。精用此の精神が第三期の余裕高を八尺に增高せしめたことと思われるのです。

有利根川改修工事の土工

a 第三期型と二期型

利根川改修工事の土工型式は二つに大別せられる、即ち第三期型と第二期型とであります。第三期型は淀川型の流れを汲み第二期型は第一期型より續いた型式であります。淀川型は我國に於ける機械掘鑿土來られた掘鑿機、機關車及土運車を以て淀川改修工事を實施されたのであります。明治四十三年八月の大洪水後利根川改修工事を大々的に行はれ、之が昭和六年六月二十日完成した。而して二十噸機關車十七台、五十噸掘鑿機十六台三立方米積土運車七

18 六〇台三十、班軌條十五軒及び十五班軌條五十三軒等が機械掘鑿の主要

設備でありまして之により二八〇六兵〇〇〇の大土工が完成せられたのでありました。

第三期の大土工の六千九は上記の機械掘鑿によつたものであります。リビールによる人力又は馬力運搬も相當量行はれたのでありました。其の他浚渫船による浚渫土量も加はりまして第三期の掘鑿及浚渫土量は合計四六二二六〇〇立方米の巨量に達するのであります。

而して此の土工の實稼働年數は十年位でありますから實に年間平均四六〇〇〇〇立方米の大土工を實施し然も一立方米當りが十七圓であつたと言うに至りましては驚歎に倣し、今から考へますと隔世の感が致します。

第二期は主として馬力運搬によつたものであります、之によつて二〇〇〇〇〇〇立方米に達する大土工が完成せられたことは之又敬服の至りであります。然し第三期の堤防が余裕高として八尺を深り得たれば反し、第二期の余裕高が之に及ばなかつたことは結局第三期の土工は機械力を主力とした拘らず第二期に於ては人力又は馬力が主力であつたと考へますと隔世の感が致します。

つたことに起因すると考へられるのであります。

河川工事の土工

土工は如何にも簡単の様であります、之が河川工事の主体であります河川工事の成否は一に係つて土工の進捗如何にあると言ふも過言でないのです。私が始めて現場に出ました際眞田博士から河川工事の主体は土工にあるから河川技術者たるんとする者は先づ土工に就いて大に勉強しなければならぬと言はれたのであります。

構造物は資材及機械類が完備すれば大体手戻りなく進捗せしむることは出来るのであります、が大土工に至つては予定期間内に竣工したものは殆どないと言つてもよいと思はれるのであります。殊に河川堤防は大体に於て地盤の軟弱なる箇所に築設するものでありますから沈下量が意外に多く予定の工費を以て予定の期間内に完成せしむることは仲々骨の折れるものであります。

實際問題として構造物が洪水のために壊はれると言うことは極めて稀れであります、堤防の決済が水害の主なる原因であることを考へますと堤防は彌が上にも大きく且つ堅固に造らなければならぬのであります。従いまして我々河川技術者は如何にして土工の能率増進を圖るかについて徹底的に研究する必要があると思うのであります。

仲
吉田

現在建設省で使用して居られるバケット式掘鑿機は先に述べた如く沖野博士が機關車、土運車と共に英國から購入して來られたのであります。又古い型式には相違ないが裝置が簡單であることと掘鑿費が安いと言ふ點で捨て難い所があります。

バケット式掘鑿機は掘鑿面より高い所に据付ける必要がありますから堤外地の如き掘鑿には好適であります。又低水路の如く水の出る箇所にはドラックラインが適し、其の他高台を掘鑿するとか玉石交りの砂利河原を掘鑿するにはショベルが適當して居ります。斯くの如く掘鑿箇所に應じて種々の掘鑿機を遣い別けすれば掘鑿工事を能率よく施行することが出来るのであります。然し我々が利根川で掘鑿をやつた當時はバケット式しかなかつたので低水路又は砂利河原の掘鑿は勿論舊堤の除却にまでも之を使用しましたので掘鑿に困難したのみならず能率の低下した時もありました。

第三期改修に於ては二十噸機械車は三立方積土運車を三十乃至三十五台牽引して居りましたが、三十台位が適當でありました。又堤防へ上る坂路は $\frac{1}{80}$ 乃至 $\frac{1}{100}$ の勾配に造りましたが $\frac{1}{80}$ は急に失し土運車

す
三十台の場合には $\frac{1}{90}$ 位が適當でありました土運車の數を増したり又勾配を急にしたりすることは結局機關車に無理を與へることになり修繕の度數を増し、結局掘鑿の能率を低下せしめることになるのであります。

三立方積土運車の箱は木製であります。一方に傾倒する構造であります。又運搬土砂が干濕常ならざるため、木部の腐朽は速かであります。加うるに十五噸軌條は二十噸機関車に對して輕きに失することと道床の設備がないことが運搬線路を良好の状態に保持せしむることが出来ないのみならず捨場は地盤が軟弱なので屢々脱線を生じ其の都度土運車は數台づゝ破損するのであります。此のため土運車の小修繕は間断なく行う必要があり且つ年に一回位は大段取換の時期を見て大修繕を行いましたが此の修繕費は掘鑿の十二%に達するのであります。從つて當初の設備費は多くかかるのであります。但し鐵製土運車にした方が修理費を節約し、且つ作業能率を昂らせしむる所以であると思うのであります。

又掘鑿機は土運車三十台を掘鑿するに約二十分を要しますので一回の運搬時間が三十分位を要する捨場が最も好能率であつた様であります。

第三期に於てはバケツト式掘壁機はどの位所まで掘壁したかと言いますと仁手邊迄でありまして河川勾配は~~/~~玉石は四疊位のものが交つて居りました。私は滿三年間掘壁機の現場に居りまして親しく機械掘壁を勉強したのでありますたが眞剣になつてやると單純の中にも伸々興味のあるものでありますて今でも土工の單價については非常に感受性が強いのであります。

次にドコービールの器具でありますが第二期では軌條は四疊土運車は〇、四五立方積鍋トロを用いて居りました。第三期はドコービールによる土工は主要工事ではないので土運車は〇、六立方米積木製トロとし軌條は六疊を用いました。但し軌條は第二期、第三期共に梯形を探用したのであります。

四乃至七疊の小型機開車及び九乃至十疊の軌條を用いる様になつたのは内務省が所謂第二期河川を盛にやる様になり土工の規模が幾分小さくなつてからであります。又掘壁の方は主として人力によつて居りましたが掘壁機としては重量二十疊十時間の掘壁能力六〇〇立方米のものが製作されたのであります。

小型機開車及掘壁機の主なる動力はディーゼル機開であります。機関車の方はガソリン機開も少くないのです。

七 第三期の護岸水制工事

a 護岸水制に対する大家の説

利根川改修に於て私が最も深い關心を持つて居りますことは其の護岸水制工事を約十年間連續して施行したことであります。從つて水流制御の方法並に護岸水制の工法については大分研究を致しましたし又土木局へ専任しましてからも機會ある毎に利根川の護岸水制の效果について觀察して居りましたので遂に之に關して一つの意見を纏めることが出来たのであります。尙昭和四年度迄に施行せられた護岸水制工事は改修費及び維持費を合し延長一六三、五八〇m 工費三、八〇四、六〇〇圓に達しました。

利根川の維持工事を始めましたのは大正十二年度であります。其の前年十一年の暮に當時の原田技監が利根川の上流を観察せられ眞田博士が同行せられました。小舟で沼の上から妻沼迄下られましたが舟の中で利根川の既設護岸について大に議論せられました。當時眞田博士は利根川の護岸水制について大に研究せられ色々かはつて種類の護岸

を設計されました。が護岸は破壊してはいかないと言うことを第一義として居られました。原田技監は此の護岸工事を一つ一つ見て批評され柳籠護岸はほめられましたが石張護岸はお嫌いの様で其の箇所毎に之を非難して居られました。

護岸と言へば直ちに石張を連想する程護岸と密接の關係がある石張に對して原田技監が斯くも痛切に非難せられた眞意が奈邊にあるかは護岸水制に對して餘り経験のなかつた私は途方に暮れざるを得なかつたのでありましたが今から色々想像しますと次の様なものであつたと思はれるのであります。即ち「石張の如き堅い工法は結局水を呼ぶことになり護岸前面の流速を大ならしむる結果護岸脚部の流掃力をも増大せしむることとなる。従つて根固も亦石張に劣らざる丈夫のものにしなければならない。又斯る工法の護岸を施工すれば其の下流にも護岸の必要を生じ護岸費が莫大のものになる。且つ之に伴うて維持費も増大してくる。之に反して今法面を柳籠の如き輕易の工法とし、床固を併用すれば、護岸前面の流掃力は減少するから根固も輕易のもので間に合い護岸の經濟化が行はれる」と眞田博士も此の説に傾聽せられた様であります。尾島部内のみならず栗橋及田中部内の護岸も此の

精神で設計をやる様に命ぜられました。成程斯る工法をとれば同じ護岸費で護岸の施工延長を増大することになります。

b 尾島部内の護岸水制工事

元來尾島部内は水面勾配が//乃至//で相當急勾配でありますから堤防に直接護岸をやることは極方違けて、高水法線に沿うて高水敷護岸をやる方針であります。護岸に着手した當時は掘壁が完成した許りでありますから水行が一定しないのみならず水流は河道に平行に流れないで寧ろ直角に近い角度で河岸に鑿突して来る所が多かつたのであります。従つて原田技監の言はれる様な法覆の簡易化は水衛箇所には思い切つてやれなかつたのであります。従る木床は殆ど施行しませんでした。然し常水路には直轅面して居られないが洪水時には水流が鑿突すると言う箇所は法覆を柳籠でやる様にしました。結果かゝる箇所はやがて水流の鑿突を招來するのであります。一度水衛り箇所となれば法覆も柳籠ではすまされず、従つて根固も丈夫のものを要するのであります。

26 之に反し水流が當時倚らない内に施行するとすれば、上述の如く護

岸の簡易化を行うことが出来るのであります。

之を要するに原田博士の説を實施するには堤防迄相當の距離を有し、且つ早期に護岸水制を實施し、水流をして河岸に衝突せしめない様にすることが第一義であると思ふのであります。

早期に護岸水制をやることは多少冒險の嫌でもありますから、結局床固を併用することにより、常水路の固定を期することが出来ます。

護岸の簡易化のため、其の延長を増加することが出来るのみならず区域に當るのであります。高水法線に沿い上記方針で護岸水制をやりました結果さしも餘恵であるのみならず、高水法線の危險区域に當るのであります。高水法線に沿い上記方針で護岸水制をやりました結果さしも餘恵である。河狀が年と共に穩になつてきました。昭和三年奥田博士が大阪土木開張所長から東京土木開張所長に轉任され尾島部内を巡視されました際從來虎の如く暴れ廻つた河川も猪の如くおとなしくなつたと統評されたのであります。

尾島部内に設じた護岸水制費は改修費、維持費を合し昭和四年度迄に約三一〇〇〇〇〇圓位に達しましたので相當の額ではあります。之によつて兎に角暴れ廻つた河川を制御することが出来たのであります。

0 昭和二十二年九月の大水の結果に顧みて

昭和二十二年九月の洪水の直前に於ける尾島部内の護岸水制の状況を見ますと昭和十二年から引き續いた永い戦争で、河川工事の予算が充分でなかつたことと尾島部内の護岸水制も施行後十數年乃至二十數年の年月を経過したため漸く老境に入り壽命の來たものも少くないのです。斯る惡條件の下に稀有の大洪水に際會しましたので既に工事は狹きに失し、之を四〇〇間位に擴大すると共に法覆も練石張と空石設工雜物は甚大なる損失を被るに至り八斗島地先の如きは護岸が全く流失し更に高水敷も一〇〇米以上欠壊し遂に本堤も危険に頻したのであります。

昭和二十二年九月の如き大洪水となれば、洪水時の水深が當初の計画より二米位も増大した結果、高水敷に於ても流速が毎秒三米位に達しますので此處に洗掘が起り、低水路化することは想像に難くないのです。從つてかかる洪水を對照にしますと三〇〇間の高水法線であります。從つてかかる洪水を對照にしますと三〇〇間の高水法線は狹きに失し、之を四〇〇間位に擴大すると共に法覆も練石張と空石張と併用することを要し、床固は更に強化する必要があると思うのであります。

之を要するに尾島部内の如き急流部に於ては或る特定の箇所を堅固の護岸にて固めんとすれば、施行延長を増大することが出来ないから結局無防備の箇所が長く存在し、流路を固定せしむることが出来ないのであります。之に反し尾島区全体を一体として考へて護岸法線を定め、相互扶助の方式で激突する水流を各所で分擔して受持つことにすると河岸の安定を齎らし遂に河道を固定せしむる事^とが^{あらう}と思ひのであります。之が尾島部^{如き急流部}河道を固定せしむる西支^{であると思ふ}と^{あらう}。

更に進んで一言致したきことは河川の急流部に於ては河道と護岸水制とは渾然一体たるべきものでありまして、河道の固定には適當に配置せられたる護岸水制を要し又護岸水制は適當に整備せられたる河道に於てのみ其の命數を維持することが出来るのであります。即ちかゝる区域に於ては河道と護岸水制とは車の兩輪の如きもので兩者の相互扶助によりて始めて各々が全きを保持し得るものであります。