

# 華北に於ける水利上の諸問題に就て

(昭和 18 年 7 月 17 日土木學會第 2 回年次學術講演會に於て)

會員 淺 野 好\*

**要 旨** 本文は華北地區に於ける水利上の諸問題を 1. 總論 2. 防洪問題 3. 航運問題 4. 灌溉問題に分別して論じたるものなり。茲に華北とは黄河以北渤海灣に注入する各河湖流域及沿海區域を指す。

## 1. 總 論

### (1) 華北河川の特性と改修方針

華北河川の特性として擧げ得べきものは、(a) 降雨量が夏期 3 ヶ月に集中するが故に洪水流量と低水流量の差違甚だしく、河狀係數は多く 1000 倍以上をなす。(b) 各河の上流は多く山嶺、高原地區にして勾配、流速共に大なるも平原地區にありては、急減し快疏する能はずして水災を醸成する原因をなす。(c) 各河の上流は到る處黄土層、次生黄土層及沖積層に屬し湖沼全く淤滿(閉塞)す。故に冲刷(掘濶)のために砂泥は雨水と共に河に入り下流に輸送せらるゝため河道淤淺(河床隆起)の原因となる。

以上は華北河川の特性なると共に通弊とも目すべき所なれば其の改修方針も亦此の通弊を基準として立案せらるべく、一般的に是を上流部、中流部、下流部に分別して論ずれば、上流部に於ては地面及河岸の冲刷を減少すべき方法として山腹及溪流工事を實施し、中流部にありては洪水調節池を築設するを以て最も妙味あるものと信ず。又下流部にありては洪水の疏通力を増加せしむる河道の整理、濕地のデベルグラー化並に減河(分水路)の方法に據らねばならぬが、是と同時に廣く運河を開鑿して河川を連絡し、北支水系の水運價值を増大せしむるを要する。

### (2) 華北雨量の特性と雨量公式

華北雨量の特性としては (a) 各年雨量は平均せず。既往の華北雨量の觀測期間は僅かに 10 餘年に過ぎざるも、年雨量の最大は最小の 3~4 倍となり、又夏期に於ける最大最小の比は實に 11 倍に達するものあり。(b) 華北の雨量は各期に於て平均せずして夏期 6, 7, 8 の 3 ヶ月の雨量の如きは平均して年雨量の 75% を占め、更に甚だしきは 1 ヶ月の雨量にして全年平均雨量を超過し、更に 1~3 日の雨量にして全年平均雨量を超過するものあり。(c) 華北雨量分布を其の地形を考慮して研究せば是と密接なる關係あり。今京漢線の沿線、其の西部及東部に分別して考察するときは夏期 3 ヶ月の雨量と年雨量の比の最大は實に京漢線一帶にあるが、京漢線以西の高原山嶺地區及以東の平原地區は其の比小にして、就中高原地區は海を去ること甚だ遠く颱風の有する雨雪は多く山嶺に阻止せられ、夏期雨量比較的小なると共に年雨量又少なし。

華北の雨量記載は順直水利委員會、華北水利委員會にて整備されしもので、其の歴史は 10 餘年に過ぎない。今此の期間の資料によりて見るに、華北の地勢は雨量の分布上平原、山嶺、高原の 3 區とし各個別的に雨量公式作成の要ありと信ず。

今流域平均單位雨量 ( $i_m$ )、頻率 ( $T$ )、降雨時間 ( $t$ )、流域面積 ( $F$ ) の關係を示せば略次式を以て表示し得る。

$$i_m = \frac{i}{\frac{A+B\rho}{A}} \left( \frac{A}{B+F^n} + C \right) \frac{1}{t^n} (C_1 T^m - k)$$

\* 工學士 南滿洲工業專門學校教授

又は

$$i_m = \frac{i}{\frac{A+BC}{A}} \left( \frac{A}{B+Fn} + C \right) \frac{1}{t^a} (C_1 + C_2 \log T)$$

茲に  $A, B, C, k, d, c_1, c_2$  は常數

### (3) 華北流砂河川の治導原理

古來支那に於ては「東水刷沙」、「借清刷渾」、「散水勾沙」、「不與水爭地」等の言葉があるが、是等は何れも含砂量の大なる弊より産れたる治水方策に外ならず。以上の諸原理の内、借清刷渾（清水を借りて濁水を排出せしむる方法）は清水の流入を必要とし、散水勾沙（河水を氾濫せしめて含有砂を沈澱せしむる方法）は永久の治水策と見るを得ない。加ふるに、與水爭地（河水と地積を争ふ事實）は近年避くべからざる事實となつた。又、東水刷沙（流水の狭窄による泥砂の排出）は黄河の如き海口を有するものには或は是を適用すべきものあらんも、華北河川の如き大概海河を尾閘（洗末）となすものには徒らに海河の維持を困難ならしむる結果となるが故に、近代治水方策に則る所謂山腹、溪流工事を主要工法となすか又華北特有の兩岸放淤（泥砂灌溉）を行ふを得策とする。即ち兩岸放淤（泥砂灌溉）は洪水時期に於てし其の量は河道の殘流量をして、淤積（沈澱堆積）せしめざる程度とし河道に沿ひ順次分洩（分出）すべきである。

## 2. 防洪問題

### (1) 華北水災の原因と防洪問題

防洪問題は華北の水利問題中最も重要なものと見做さるゝが、水災區域は主として河北平原にして其の原因は (a) 山洪暴發（上源の雨水一時に發して）して暫時氾濫するもの、(b) 堤防潰決に因るもの、(c) 2 河川合流點に於ける氾濫、(d) 低濕地に於ける氾濫、等の如し。華北諸河川の防洪に對しては順直水利委員會、華北水利委員會が各河系別に計畫せるものゝ内完成せるものは僅かに北運河系の諸閘（諸水門）並に南運河系の減河（分水路）、並に節制閘（水門等）にして工事進行乃至は計畫中に屬するものは永定河治本計畫、濁流入海減河計畫、子牙河減洪水道計畫、整理箭桿河蘆運河計畫等の如し。

今著者が實施調査並に諸資料を基礎として防洪私案とも稱すべきものゝ内代表的なるものを次に河系別に述べる。

### (2) 各河川の防洪對策（水利と土木第 11 卷第 4 號弊著北支河川改修私案參照）

(a) 永定河に就きては曩に發表せられたる「永定河治本計畫」が永久的治水策と見らるゝが右計畫書を一覽するに尙技術的検討を加へざるべからざるものあり。然し是が内容を基礎案として支持するに何等躊躇するものでなく、該河川の重要性と改修計畫の進捗振りより見て速かに是が實施案作成に邁進すべきである。(b) 大清河は西淀を洪水調節に利用し、兼ねて旱魃の灌溉用となす。又大清河下流の水災を軽減せんには濁流入海減河計畫の實施を措いて外なし。(c) 子牙河の疏通能力は不良なるも途中滹沱河の呂漢上流、滹沱河と滏陽河の交叉點及寧晉泊、大陸澤等の遊水池に氾濫して調節せらるゝ現状に鑑み、是が疏通設備として滹沱河と滏陽河の合流點より水路を開き捷地減河（捷地分水路）に導く華北水利委員會の案を支持せんとするものなり。呂漢上流の遊水地域の處理は、江南太湖流域に範を採り溝洫の制を設け、又寧晉泊、大陸澤は洪水の調節池とし滏陽河と子牙河の低水量を増加せしむ。(d) 衛河、南運河の改修は上支流より本流に及ぶべきものと信ずるが、先づ漳河の改修及四婦減河の復活を擧げねばならない。因みに現時衛河、南運河の洪水疏通設備としては捷地、馬廠の 2（分水路）あるも前者は河身游

塞し、後者は南運河下流に偏して其の保證範圍過小なる憾あり。(e) 箭桿河、薊運河改修の骨子は北運河、箭桿河、薊運河一帯の水災を除き水利事業を興すにありて、治水、利水兩面より考慮すべきや勿論である。即ち北運河の上流たる潮河、白河に各貯水池を設けて洪水を調節し、兼ねて灌漑、水力を利用する外、潮白河、箭桿河、薊運河を疏浚し、貯水池の築造並に灌漑排水用の渠道の開鑿等とす。(f) 北運河に就きては上流順義縣薊莊に節制閘及洩水閘（調節水門）又下流に水災防止設備あるも、是より上流には洪水氾濫を見るが故に箭桿河、薊運河系と併考すべきである。

### 3. 航運問題

#### (1) 海河改修と永定河改修の關連性

華北の航運は海河を以て經とし、南北を貫通する大運河を以て緯となすが、海河の現沈砂地區の堆積量は毎年 15 000 000 m<sup>3</sup> と概算せらるゝが故に此の數を以て推せば沈砂池の壽命は 10 餘年に過ぎない。従つて海河航路の痛たる沈砂量を低減して天津の繁榮を圖らんとせば、一面現存沈砂工程を維持すると共に一面永定河治本計畫を極力進行せしめざるべからざるものにして、海河改修には永定河改修の先行すべき論據は茲にあり、尙航路として海河の改修は有潮河川改良の原理に基づきてなすを必要と考へらるゝが其の要項は (a) 入潮の量を増加し其の動作區域を擴張するため流路に當れる阻碍物を除去し、浚渫によりて低水面を低下せしむ。(b) 河身を改修し屈曲部を修正し入潮及退潮の勢を増進し自然洗掘によりて水深を維持せしむ。

#### (2) 華北河川の渠化私案

華北に於ける水運價值を基礎として渠化又は開鑿すべき要ありと思考せらるゝものは (a) 京津渠、(b) 石津渠、(c) 津保渠、(d) 蘆臺運河の復活 (e) 薊渠、(f) 京蘆渠、(g) 衡臨渠等とす。

### 4. 灌漑問題

華北に於ける灌漑事業の起源は甚だ古きも是が發展阻止の條件として (a) 水源缺乏せるため荒廢せるもの、(b) 技術上の缺陷、(c) 灌漑行政上の缺陷等を見逃すべきでない。故に灌漑事業に就きては實に次の方針に準據すべきものなることが看取せられる。

#### (1) 水源の開発

(a) 貯水池の建設：—華北は雨量平均せざるが故に洪水調節池の水を乾期の灌漑に利用するを最も有利とする。唯問題となるべきは含砂量過多にして貯水池の容易に淤塞する恐れあるが故に、貯水池の建設には當然山腹工、溪流工が先行すべきものとす。

(b) 地下水の利用：—華北地質の特種性により雨水の地中に滲透するもの常に大部分を占め、地下水は農民の夙に利用する所なるが、更に地勢によりて泉源及自流井（湧流井）を開鑿し貯水して乾期に備ふ。

(c) 淤灌：—永定河の如き營養分極めて豊富な濁水を利用して淤灌をなすは既に一部分に於て見らるゝ所なるが、此の種の營養分は農作物の生長に必要缺くべからざるのみならず、多鹹性の土壤を改良し一面泥砂の流下を防止するが故に此の淤灌法は實に多方面に於て有利なる事業である。

(d) 灌漑種別の選定：—水源は是を稻種に用ひず、旱作物に利用するが有利なるが如し。蓋し稻種の需水量は殆ど旱作物の 3 倍を要し、1 分の水稲地よりも寧ろ 3 分の旱作地を得るに如かずと信ず。

(e) 冬灌の實施：—冬期の流量は夏期の多雨のため是を 4, 5, 6 月の流量に比較するに數倍するのみならず、若し秋の收穫後結氷の前に於て先づ灌漑を行へば、農地は是によりて凍結し春耕の水源となるべし。

## (2) 技術上の改善

華北特有の灌漑法は是を試験研究に俟たねばならない。例へば各種植民の需水量、灌漑時期の如し。又渠道の横断面、淤積、冲刷及滲透等は土質、流速、流量、含砂量等にて異なるが故に實地研究にて決めるの外なし。

## (3) 現有灌漑系統の整理

現有の錯雑せる灌漑系統を整理統一し、又最新灌漑学の原理に基づきて浪費を省き範囲を擴大せしむ。

以上の3項に基づきて興すべき灌漑事業としては(a) 滸沱河灌漑、(b) 桑乾河第1灌漑事業、(c) 洋河淤灌事業、(d) 永定河中流放淤、(e) 蘆運河系地区の灌漑、(f) 其の他潮河、白河貯水池による灌漑、滸沱河上流綿蔓河灌漑等とす。是を要するに華北に於ける諸河は枯水缺乏せりと雖も、充分是を利用せば其の利は甚大なるものありと思考せらる。唯用水の經濟問題は最も重要なる事項と云はねばならない。是がため灌漑試験場の如きは必須のものにして、灌漑需水量、鹹地改良等の研究をなし是等の試験結果を俟ちて計畫の根據とせば、必ずや華北水利上の一新紀元を劃すべしと信ぜらる。

(附記) 本文は著者が昭和11年7月より當局の依頼により調査研究せしもの、結論を取纏めたるものなるが紙面の都合上細部に論及することは出来なかつた。

## 施行中の十勝川河西橋架換工事に就て

(昭和13年7月17日土木學會第2回年次學術講演會に於て)

會員 横 道 英 雄\*

### 1. 概 説

本邦最長径間41m9連の鉄筋コンクリートゲルバー桁橋が帯廣治水事務所擔當の下に北海道帯廣市の近傍で帯廣網走間地方費道の十勝川横断箇所計畫せられ目下施行中である事は既に概報せられた所である。(1) 昭和10年度着工以來昭和12年度中に下部構造を殆ど完了し本年度は上部構造を施行中で14年度に完成の豫定であるが、本文は本橋の設計及施行上特に注目すべき點に就き概略を述べ其の中間報告としたものである。

本橋の架橋位置、一般図及一部配筋図は図-1~3で其の大略を察知し得る。設計及施行上に就ては述べ度き事多々あるも、工事完成後稿を改める事にし、茲には特に注目すべき次の5事項に就て少しく述べて見たい。即ち(1) 本邦最長径間41m9連の採用と本橋の規模の大いさ、(2) 設計荷重618tのコンクリートロッカー、(3) 長大鉄筋の使用と其の鍛接々手、(4) アーチ式支保工、(5) 工事中の各種現場試験である。

### 2. 本橋に於て注目すべき事項

1. 径間及規模の大いさ コンクリートゲルバー桁橋で長径間の例は1930年迄にて獨逸のDonaubrücke Großmehringの61.5mであつたが1935年に出來た獨逸のSaalebrücke Bernburgの67.78mが第1となつてゐるが、本邦では既設のものに公道橋として川島橋の34m(九州)計畫中のものに鉄道橋にて只見線第3

\* 北海道廳技手 工學士 帯廣治水事務所勤務

(1) 十勝川河西橋架換工事: 土木學會誌, 時報欄, 昭和12年2月  
架換工事中の十勝川河西橋: 横道英雄, 土木工學, 昭和12年10月