

## 日本水利科学訪中代表団視察報告

中同科学院の招へいにより昨年 10 月 16 日より 12 月 1 日まで、日本学術会議より派遣された水利科学訪中代表団の報告講演会が、去る 1 月 21 日人事院ビル講堂で行われたが、本文は当日講演された 5 氏の講演内容の概要である。

【編集部】

## 中国の治水事業について

谷口三郎\*

## I. 黄河

(1) 水文と概況 流域：745 000 km<sup>2</sup>，経済河域約 900 000 km<sup>2</sup> (天井川であるから氾濫区域を含む)，木川全長 4 800 km，降水量全流域年(mm)：最大 767，最小 249，平均 473，降雨年間分布百分率：春 15，夏 62，秋 19，冬 4，最大日雨量(mm)：綏遠 137，陝西 100，山西 120，最大連続雨量：綏遠 137，太原 108，太谷 131，陝州 170，鄭州 204，開封 197，洛口 180，洪水実測最大流量(m<sup>3</sup>/s)：陝州 23 000 (1933 年)，洛口 9 000 (1933 年)，渴水最小流量 (m<sup>3</sup>/s)：陝州 160 (1931 年)，洛口 100 (1922, 24, 26, 29 年)，年総流量 (億 m<sup>3</sup> 1919~1937 年，19 年間)：最大 661 (1937 年)，最小 204 (1928 年)，19 年間平均 439 (この平均 1 392 m<sup>3</sup>/s)，含砂率 (重量百分率，1919, 20, 21, 22, 29, 34 の 5 年間調)：最大 陝州 38，洛口 11，涇河 51，年総輸砂量 (億 m<sup>3</sup>，ただし比重 1.6 とす，1919, 20, 21, 22, 29, 34, 35 年の 6 年平均総流量 陝州 599，洛口 407 億 m<sup>3</sup> に対し 陝州 10.6，洛口 5，河川勾配 (平水位)：利津洛口間約 1/13 000，洛口京漢線間約 1/7 000，京漢線陝州間約 1/1 500，陝州流関約 1/2 800，流関竜門間約 1/3 000，竜門包頭間約 1/1 600，平水面高 (T.D 標高上 m)：京漢線 92.5 m 陝州 290.1，流関 321.0，竜門 365.2，包頭 884.6。堤外面積：京漢線津浦線間 3 500 km<sup>2</sup>。流域内耕地面積 4 409 万町歩 (人口 1 人当り耕地面積 2.75 反)。

流源の陝西，甘肅，山西は有名な黄土地帯であつて山野はおおむね無立木急傾斜地であるため，古来降雨時はもちろん，平時でも河水は清くなつたことはない。このように流水に混つて流れる土砂量は平均年総流量の約 2% (浮游泥土を容積にして) もある。この含砂量は世界の各河川にくらべて桁違いに多量である。この流泥が下流の勾配の緩かな所に沈澱して水流を埋塞し，その上流が破堤する。すなわち下塞上欠を何千年繰り返している。3 000 年に 1 500 回破堤を生じ，河道の大変遷は 4 200 年前の禹の時代から北流 (天津付近へ) 3 回 2 400 年，南流 (揚子江に合流) 2 回 370 年，ほぼ現河道 3 回 1 400 年の歴史がある。京漢線付近から天津まで約 900 km，揚子江まで約 1 000 km，現在河道で約 790 km あ

つて，かつて水害の経験ある面積は 15 万 km<sup>2</sup> 余といわれ，京漢線の下流で破堤すれば南北いづれに切れても死者数十万人，被害人口数百万~千万人，浸水面積数百万町歩となる。このような水害は世界で類例がない。

(2) 過去の治水策 黄河難治の病源はその特質である広大な黄土地帯から流出する泥砂の沈澱移動によつて河が埋塞され乱流破堤することにある。昔から河川に対しては治水大家によつて，それぞれの時代の河相に相応した実効ある河川工法が採られた。しかしいづれも応急防洪河川工法であつて，病源である泥砂に対する根本治水策ではない。従つて年月を経れば土砂のため乱流破堤をくり返した。流源の土砂扞止はいろいろ識者によつて必要を説かれたが，政治は安定せず広大な区域であるため成功しなかつた。しかも流源地方の開墾，人口増加とともに下流に対する泥と洪水の重圧は増す一方だつた。

(3) 中共政府の治水策と工事 中国新政府は黄河治水を特に重要政策の一つとしてとり上げ，鉛意調査を進めてその根本治水の基本を固め，第 1 期工事 10 年計画を具体化し本年から着手している。この基本的構想と内容の概略を述べる (1955 年全国人民代表大会報告による)。

- a) 陝西，甘肅，山西三省をおほつている黄土地帯の水土保持。
- b) 中流と上流の幹支川にダム貯水池を多く設ける。
- c) 下流平野部 (京漢線の上手左支沁河以下) の河川工事。

a) の水土保持と b) のダム貯水でもつて，黄河 4 000 年来治水の癥であつた流下泥砂の根源を絶つというのが新しい治水策の主眼である。

水土保持：これは傾斜地の耕地の畝を同高線に沿うて作り，急傾斜のものは階段にし，いづれも周囲の畝を高くして，降つた雨水はこれにためて，余分は縦の排水路に導き，土砂が水とともに流れないようにする横畝耕作法。そのほか，急傾斜地の耕作禁止，植樹，造林，土砂溜，溪流砂防，山腹保護，荒廢支川の砂防貯砂ダムなどである。これを三省にわたる広大な地域に全面的に施行する計画である。このために西安の近くにすでに研究所を新設し，小区域ながら模範地区で実行して成績良好であつたと説明していた。この耕作改良面積約 853 万町歩，

\* 名誉員 国産建設技術協会理事

小型の石造ダム 638 000 カ所、土砂止め 79 000 カ所その他いろいろあげてある。このぼう大広域の計画は朝野力をあわせて実行する。これと支川の砂防ダムができれば、黄河に流れ込む泥砂は半減すると説明している。このうち第 1 期 10 年でどれだけできるか明瞭でない。

ダム貯水池：黄河本流に 46 のダムを造り支川にも多くのダムを造ることになっている。このうち 10 年計画にどれだけできるか判然としないが、三門峽は着手している。劉家峽も遠からず開始すると察せられる。いずれも治水、かんがい、発電、航路改良など多目的である。三門峽ができれば相当期間下流平野部は安全になる。

三門峽ダムの規模は湛水面標高 350 m、最低水面上 70 m、総貯水量 360 億 m<sup>3</sup>、湛水面積 2 350 km<sup>2</sup>、洪水調節容量約 90 億 m<sup>3</sup>、発電約 120 万 kW、かんがい可能畑地面積数百万町歩、下流濁水流量 500 m<sup>3</sup>/s、水没耕地 13 万町歩余、立退人口約 60 万、竣工期限 1 961 (水力とも) となっている。劉家峽ダムの規模は、落差 107 m、総貯水量 49 億 m<sup>3</sup>、発電約 100 万 kW、立退人口 27 000 となっている。これは治水発電が主でかんがい、航運もある。

下流平野部の河川工事：これは基本計画に従つてすでにおおむねできている。その工事は京漢線付近で 25 000 m<sup>3</sup>/s を標準として堤防を高めること、東平湖その他 1 カ所で合計 8 000 m<sup>3</sup>/s の非常時分洪設備と堤外游水区域によつて下流済方面に 8 000 m<sup>3</sup>/s 以上の洪水を流れぬようにすること、兩岸の護岸を全部石造に改造すること、老朽在来堤を補強すること等である。この施工済土工 1 億 3 000 万 m<sup>3</sup>、石工 230 万 m<sup>3</sup> となっている。

以上の工事費：黄河治水第 1 期 10 年計画の概算費用は総額 1 兆 648 億円。この内訳、三門峽と劉家峽のダムと電気設備 4 272 億円、南洛河、沁河、伊河の防洪貯水池 608 億円、下流平野部河川工事 54 億円、かんがい系統工事 1 614 億円、かんがい貯水池本流 3 カ所支川 2 カ所 874 億円、水土保持 1 464 億円、支流土砂止ダム 1 352 億円、航行施設 410 億円となっている。この工事による利益は農産物増加年 1 712 億円、電気年 98 億 kWh 治水の利益莫大、航行の利益若干と見込まれている。

## II. 淮 河

(1) 概況 流域：280 000 km<sup>2</sup> (運河水系を含む)、本川全長 1 050 km、降水量年間 1 000 mm、最大日雨量 400 mm、最大月 700 mm、年最大 1 318 mm (1921 年)、年最小 376 mm (1922 年)、最大洪水量 20 500 m<sup>3</sup>/s (蚌埠 1921 年、普通年は 5 000 m<sup>3</sup> 以内)、耕地面積約 1 240 万町歩 (流域の 44%)、流域人口約 8 000 万人 (人口 1 人当り耕地 1.55 反)。浸水田畑 1933 年氾濫 520 万町歩。

この河の特長は耕地が広く、地味がよく、淮河の水質が黄河のごとくアルカリ性がなく良質なことである。農作反収は黄河流域の 2 倍もあり、昔から穀倉といわれている。欠点は水害が頻繁で旱害も少なくない。昔から黄河の南欠で悩まされ黄河奪淮は非常におそれていたが、黄河の堤防護岸がよくなったのでその水禍はまれになつ

た。この河も古来部分的の工事ができていて、河は流末においていちじるしくいじめられている。

(2) 中共施工の治水工事 治水、かんがいを主とするダムを水源に 13 カ所 (総貯水量 70 億 m<sup>3</sup>、かんがい 33 万町歩、発電 40 000 kW) を 5 年計画 (1953~1957) で作り、洪水調節と旱害防除に備え、中下流の防洪河川工事を行うことになっている。ダムはすでに 7 カ所竣工し、河川工事は一部の堤防、浚渫、分洪工事を施工した。揚子江への水量調節水門も完成した。施工済工費 1 600 億円である。この工事で 1954 年の水害をいちじるしく軽減した。このとき揚子江へ 10 000 m<sup>3</sup> 以上放水して危機を脱したと推察される。

(3) 根本治水 1954 年以後 4 000 人の測量員をもつて調査を続け、ほぼ主要測量と水文収集を終了した。目下この整理と水利実験中である。水利は複雑であるから計画洪水量の決定は慎重を要する。本水系総合水利計画はぼう大なものとなる。

## III. その他の河川

(1) 永定河(官庁ダム) 永定河の下流は天津で大清河、子牙河、南北運河とともに海河に合し塘沽で海に入る。黄河とほぼ同一程度の含砂率をもつ濁流である。その泥砂のために北京天津両都市およびその付近平野部の水害、海河航路の埋塞、主要交通の杜絶など頻繁に起り、首都の周辺であるだけに永定河治水は長い間の懸案であつた。過去における河川工事は幾度かくり返され、その事蹟は芦溝橋、三角淀などたくさん残っているが、この砂害の根源対策を講ずるに至らなかつた。この 5 年計画の調査で根本治水計画ができ、その一環として洪水調節と土砂止とを主眼として官庁ダムが 1954 年 5 月に竣工した。河底上高 45 m、河底下岩盤まで 22 m のアースダム、この土工量 220 万 m<sup>3</sup> を人力で急速に築造した努力は大したものである。貯水は青々とした清水となつて、230 km<sup>2</sup> の美しい人造湖となつた。総貯水量 22 億 7 000 万 m<sup>3</sup> のうち上部 5.8 m 容量 10 億 7 000 万 m<sup>3</sup> を洪水調節に使う。1953 年上流からきた最大流量 3 700 m<sup>3</sup>/s の洪水を 5 億 m<sup>3</sup> 貯水して最大放水量 830 m<sup>3</sup>/s に調節し、下流広大な区域の安全を保証した。その効果は偉大であつたが、上流水土保持と貯水池の寿命の問題がある。ダム地点の流域は 47 000 km<sup>2</sup> で全流域の大部分を占めている。

(2) 長江(揚子江) 中共政府の施工した治水工事としては荆江分洪区に分洪堰の改造、漢江上流右岸杜家台の分水工事 (漢口の洪水脅威を緩和する応急工事)、堤防危険カ所の応急補強である。現在根本治水と河域計画の調査中である。これらの事業は黄河と同様ぼう大な長期計画となる。問題点は防水、航運、水力である。

長江は源を青海に発し、四川盆地より景勝地重慶宜昌

間峡谷を経て洞庭湖に入り、南京上海を過ぎて海に入る。延長 5500 km 流域 196 万 km<sup>2</sup> といわれる中国第一の大河である。洞庭湖（面積 3750 km<sup>2</sup>）は洪水を調節し多量の泥砂を沈澱するが、湖南の峻嶺からくる洪水と本流上流からの洪水が一致すれば大水となる。鄱陽湖（面積 2800 km<sup>2</sup>）は、その流域の諸水を一時貯溜して揚子江に排出するが、江流が逆流することはない。最大流量は鎮江下流 79683 m<sup>3</sup>/s (1931.9.6)、最小は 7721 m<sup>3</sup>/s (1923.1.17) と記されてある。宜昌上流峡谷は延長 94 km 河幅 240~340 m、低水時水深 60~90 m 最深部 120 m、水位差最大 62 m といわれている。

(3) 松花江 豊満ダムは日本時代に 85% できて、中共になつて補修完成された。現在中国最大の電源で産業上偉大な効果を發揮している。治水的には先年大洪水に際し、その洪水調節によってハルピン市浸水の危機を救つたといわれている。しかし、ハルピン市を中心とする根本治水は将来の問題である。

(4) 遼河 支川渾河の大狄防ダムは今年着手されアースダムで 1958 年春までに完成予定である。これは多目的であるが治水を主として建設中である。遼河全域の治水事業は検討中である。

(5) 太湖(江蘇省)、珠江(広東省) はんらん防止、かんがい、排水、航行など民生安定上必要で懸案となつている事業は多いが、現在工事は小規模のもので、根本

の対策は将来の問題である。

#### IV. むすび

以上中国の主要な治水事業の現況と問題点を概略述べた。これを要するに古来できた治水事業はおほむねその時代において緊急やむを得ざる応急的な河川工事の累積である。中には当時立派であつたろうと思われるものもあるが、水源から流末まで一貫した一定の方針でできたものではない。またこのような一貫した治水は河が大きいから安定した中央政権が確立し永続しなければとてい望めないことであろう。従つて現在においては多くの河川は在来河川施設の修理補強だけでは完全治水の目的は達しにくい状態である。これを根本治水として改造することはきわめてぼう大な費用と長い年月とを要する大事業である。長い過去の因習を打破しなければならないから、安定した政治力と財力とが必要である。現在中国は非常な勢いで工農両面の発展をなしつつあり、これら主要河川の河域は漸次人口重圧を加えつつある。繁栄の基盤である河域の改造と産業の伸張とをいかに調整するかが政治の大きな問題であろう。中央政権はすでに黄河改造に第一歩を踏み出し、根本策として水土保持とダム貯水池を新治水策として採用している。これだけでも画期的な大事業である。民生安定のためその成功を祈つてやまない。

## 中国の水文学について

速水頌一郎\*

中国の面積は 960 万 km<sup>2</sup>、そのうち耕地面積は約 120 万 km<sup>2</sup> であつて国土の約 12.5% にあたる。人口は解放後の統計によると約 6 億である。1 人当りの耕地面積はおよそ 2000 m<sup>2</sup> であつて、わが国の徳川時代にほぼ相当している。今日わが国の土地生産力は当時の 2 倍以上になつているから、中国の土地生産力をわが国の程度まで向上させることができればゆうに 10 億以上の人口を養うことができるであろう。中国の耕地はおおむね沖積原にあるから、はんらん、かんばつとの脅威にたえずさらされており、封建地主、軍閥や外国勢力による搾取とあいまつて農村は極度に疲弊し、ほとんど収拾がつかない状態に沈淪していた。しかしこれもすでに過去の物語となつた。清潔で強力な政治体制の下に洪水を制御し、かんがい組織を整備し、水力を開発して生産を工業化するという、中国の将来を思う者がひとしく胸に抱いた河域開発の夢がいまや実現しようとしている。3000 年の中国史にかつてみない偉業であつて、しいて類比を求めらるならば秦の始皇帝の事業がわづかにこれに匹敵するだろう。河域開発を実現するためには水文資料が必要であ

り、水文学が必要である。必要がなければ学問は育たない。中国で進められている河域開発にはいかなる水文学の裏づけがあるか？これこそこのたびの旅行において筆者の知りたいところであつた。だが、ぼう大な国家機構の一部として、厳重な統制下に運転している水文学の実状は、短期間の旅行、特に外国人にとつては、ほとんどろがかんがい知ることができないことをお断わりしたい。

中国の水文観測、水文資料整理の中核機関は水利部である。その下部機構として各省に水利庁があり、また大きい水系においては水系全体を対象とする機関、たとえば揚子江には長江水利委員会（漢口）、淮河には治淮委員会（蚌埠）、黄河には黄河水利委員会（鄭州）がある。筆者は北京につくとすぐ宿舎北京飯店にほど近い新華書店をたづねて水文関係の書物を見た。物珍らしい多くの書籍にまぎつて“中華人民共和国水利部水文站暫行規範”という本がたぐさんならんでいた。扉を開いてみると“この書はソ連の水文站規範を参考とし、中国の経験ととりいれて暫定的に中国における水文観測の規範として編纂したものであり、今後の経験にしたがつて逐次改正を加えてゆく方針である。最初部内用として 6 部に分冊発行したがたちまち売りきれた。その後部内はもとより、部外からの要求がたえないので、新たに合本して出版することにした”などとのべてある。この 6 部は 1. 基本規定、2. 勘測及設站、3. 普通測量工作、4. 水位、水

\* 正員 理博 京都大学教授 理学部地球物理学教室