

黄河治水の歴史的考察

正會員 工學博士 安 藝 峻 一*

1. 序

支那の水利は禹の傳説に始る。周の時代からは既に記録せられたものがあり、爾來 3000 年、名論、卓説雲の如く出で、記述せられたものも汗牛充棟の趣がある。而も水利史の占める大部分は黄河である。歴史的過程により河川の持つ使命にも自ら變遷はあるが、近代支那に至る迄の歴史的事實は「水の患は河即ち黄河を甚しとなす。濟⁽¹⁾之に次ぎ、淮⁽²⁾之に次ぎ、江漢⁽³⁾之に次ぐ」を明らかに示して居り、清末よりは西歐文明の侵入に依り黄河の受持つ政治的、經濟的の意義に變化を來し、其の支配的重要性は次第に喪失せられたのであるが、大東亞共榮圏の確立に伴ひ、北支那の持つ役割から新しい意味に於て再び其の重要性を獲得し吾々の前に大きく現はれて來たのである。

黄河は青海省の星宿海から發する。流路延長 4700 km、北支那平野に出る京漢線鐵道橋での流域面積は約 75 萬 km² と云はれ、1 億 5 千萬の人口を擁してゐる。黄河に關する數字的資料には種々に發表せられたものがあり、其の精確は期し難いのであるが、水源青海で海拔は 4200 m、包頭で 914 m、潼關で 320 m、京漢線鐵道橋では約 100 m と云はれ、普通黄河の上流部と稱せられる水源より寧夏省境迄は 2000 km 乃至 2300 km、其の勾配は 1/700 乃至 1/800 であり、寧夏省境より包頭下流約 120 km の河口鎮迄は約 800 km で其の平均勾配は 1/2000 程度となり、河口鎮より陝西、山西兩省の間を南下する約 700 km の間は 1/1500 乃至 1/3000 である。黄河は潼關から再び東に向ふが、中條山脈を横斷して約 350 km、京漢線鐵道橋に達するが、此の間の勾配は 1/1000 乃至 1/3000 である。京漢線鐵道橋よりは平原に出るのであるが、河口迄約 710 km、初めは 1/4000 位であるが、夫れからは

(1) 濟は濟河にして榮澤より東流し山東省の北を流れて渤海灣に入る古河にして現在の黄河の位置に當る。

(2) 淮は淮河にして相州山脈に發し東流して黄海に入る。現在は洪澤湖から南流して揚子江に入る。

(3) 江は揚子江、漢は漢水に於て漢口にて揚子江に入る其の最大の支流なり。

* 内務省國土局内務技師

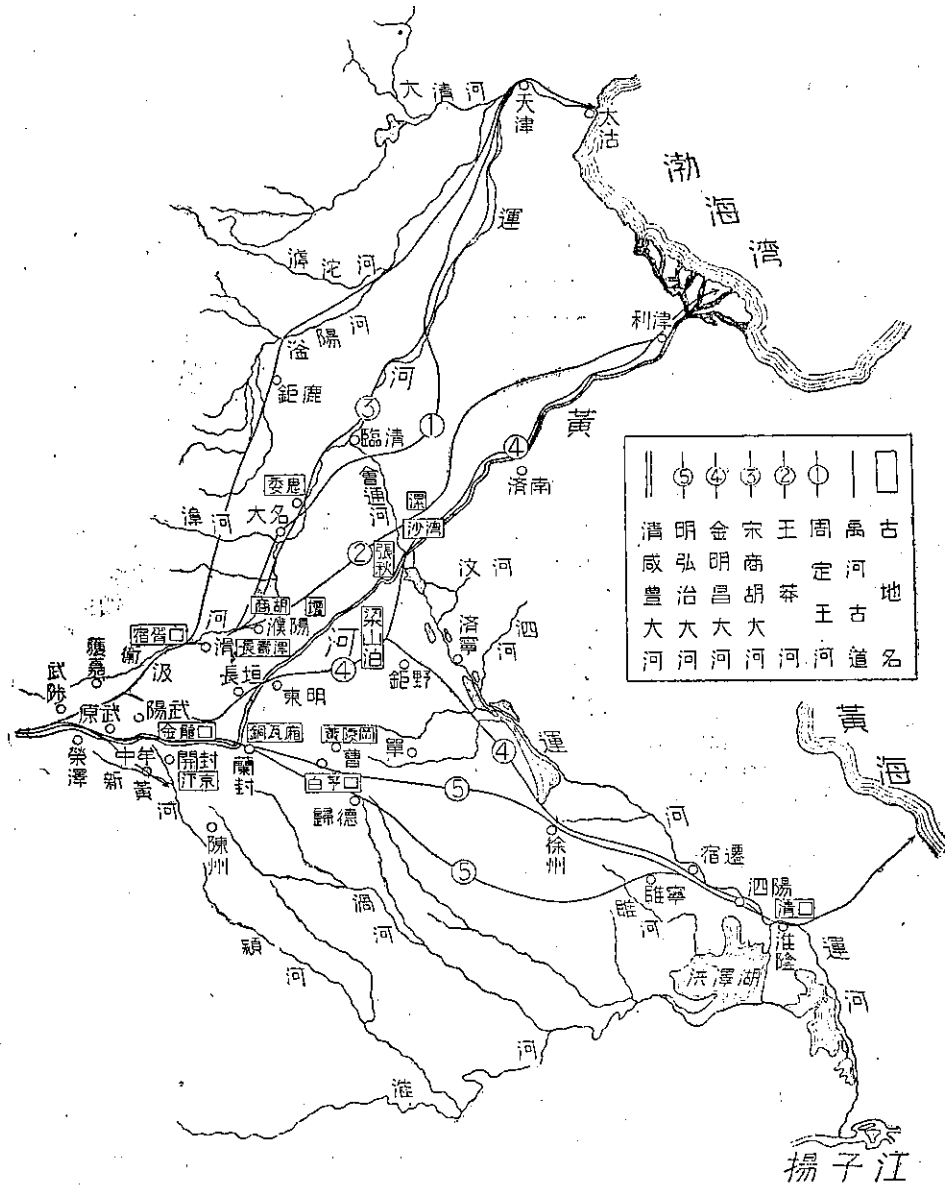
1/5000 乃至 1/8000 で、河口附近では 1/10000 位の勾配になつてゐる。

黄河全流域を平均して年雨量は 400mm 以下であらう。500mm 以上の所は全流域の 10% 程度であり、600mm を超ゆる所は 2 乃至 3% に過ぎぬ。潼關以西に於ては日雨量 100mm を超ゆる所はなく、又歴年雨量變化は相當あるにはあるが、河北、山西兩省程のことはない。

黄河は寧夏、甘肅兩省を繞する六盤山々脈によつて北に大迂迴せしめられるのであるが、此の六盤山と其の南端から東に走る秦嶺山脈は夫々高さ 3000m を超へ、此の地區は局部的に雨が多く、記録的の黄河の大出水は殆んど此の地域の降雨によつてゐる。而も此の陝西省の北邊、並びに山西省の西部は黄土層の最も厚い所で、其の高さは 30m を超へるものがあると云はれ、黄河水患の最も大きな原因をなしてゐる。包頭上流の黄河の最大洪水量は毎秒 4000 m³ を超へることは稀であるが、潼關下流 80 km の陝州での最大洪水の記録は毎秒 23000 m³ となつてゐる。陝州と包頭とで含沙量を測定した記録があるが、此の一例を挙げると、民國 24 年(1935 年)の 7 月には陝州に於ける含沙量は最大 14.71%、最少 1.17%、平均 4.40% で包頭に於ける夫れは最大 1.11%、最少 0.72%、平均 0.87% となつて居り、同年 12 月には陝州に於て最大 1.45%、最少 0.32%、平均 0.98% を示し、包頭に於ては最大 0.46%、最少 0.20%、平均 0.32% となつてゐた。之からも河の状況を推察することが出来る。陝州に於ける年間平均含沙量は 3.3% と云はれ、年間總流出量は凡そ 400 億 m³ であるから、流出する土沙の量は一年間に約 13 億 m³ と云ふことになる。明の潘季馴をして「黄河の性は悍にして質濁る、河水一石に六斗の泥あり、四斗の水を以て六斗の泥を載す、極めて滯悍に非んば迅激すべからず」と云はしめてゐるところである。

北岸は洛陽の北孟縣より、南岸は霸王城の高臺から兩岸の堤防は蜿蜒と海に續いてゐる。堤防は天端幅 10 m 乃至 20 m、其の高さは 8 m 内外に及び、水衝個

圖-1. 黄河變遷圖



	⑤	④	③	②	①		□
清	明	金	宋	王	周	禹	古
咸	弘	明	商	定	河		地
豐	治	昌	胡	王	古		道
大	大	大	大	河	道		名

所は埽と捨石とで防ぎ、堤防の上にはおびたどしい石と土の豫備材を置き、堤脚には美しく柳を植へてゐた。歴朝數千年、力を治河にそゝいても、黄河は尙も決潰を繰り返してゐるのである。

2. 治河方策と其の歴史的背景

支那では治水法として既に上古以來「隄」、「疏」、「浚」

の方法があつた。再貢⁽¹⁾に「九澤すでに陂⁽²⁾あり」とあり、蔡沈⁽³⁾の註に「修めたるは鯨の功に因りて之を修めたるに在り、けだし鯨は隄を築き以て帝都を障

- (1) 書經第二卷。
- (2) 陂は隄なり。
- (3) 南宋の儒者、書經集傳の著者として名あり。

ぎたるも、其の功未だならず、故に禹因つて之を修め其の後に至り功成る」と云ふてゐる。史記河渠書⁽⁴⁾に依れば「禹洪水を抑め、九川すでに疏ち、九澤すでに麗ぎ、諸憂艾り安し。功は三代に施さる」と。鯀は隄を築いて帝都を守つたのであるが、堤防だけでは如何にしても防げなかつた。時には破堤を免れなかつたであらう。其處で其の子禹は、水患は皆下流の壅塞するの因ることを察し、先づ工事を下流に施して其の壅塞する勢を疏ち、然る後に工事を上流に施して之を浚つたのである。

史に依れば禹が成功したのは西暦紀元前 2378 年帝堯の 80 年と云はれてゐるが、禹の工事を實施したところは何處であるか、或ひは又禹が史上實在の人なりや否やに就ては種々議論があり、尙不明であるが、然し之等の議論は別としても尠くとも西暦紀元前 10 世紀の周の初期には黄河平原に支那人が住み、既に相當規模の河川改修が行はれ、又之を行ひ得る種々の社會生活を行つてゐたことを知る事が出来る。神禹の傳説は黄河の洪水に眩まされた漢民族の神話であつたのであらう。

禹の功成つて以來黄河は大行山脈の東麓を渤海灣へと河道を安定してゐたのであるが、商の時代の頃から又屢々水災を見るやうになり、周室も衰微するやうになると井田法は廢れ、諸侯は擅まゝに河水を引き、或ひは又鬭争に之を利用するやうになつて、河貌次第に變調を來し、周の定王 5 年(紀元前 602 年)に宿胥口で決潰して新しい河道をつくるに至つた。黄河は又王莽の始建國 3 年(11 年)に魏郡に決して、東に流れ平原、濟南を経て海に入つた。其の後黄河は又宋の仁宗慶曆 8 年(1048 年)に商胡に決して再び北に河道をとり、天津で渤海灣に入つたが、間もなく又金の明昌 5 年(1194 年)には陽武の北で決潰して東流し 2 派に分れ、其の 1 派は渤海に、他は黄河に出たのである。

明昌 5 年の決潰以前に於ては黄河は總て渭州、濮陽の附近から或ひは北流し、或ひは東流してゐたもので、有名な前漢の武帝(紀元前 109 年)が瓠子の決を塞いだのは濮陽の西瓠子に決して南流したものを塞いだのであり、前漢の賈讓(紀元前 6 年)は冀州の民を移してまでも北流せしむべきことを述べてゐる。後

(4) 漢の司馬遷の著書にて黄河の水患を今に傳ふるものである。司馬遷は武帝に扈從し瓠子の決を塞ぐに従事した。

漢の王景(69 年)は汴渠を修理し、黄河の南側に滎陽より千乘海にと至る千餘里の大堤を築き、黄河と汴渠とを分離してゐるが、之に對し後世史家は「河、汴分流すれば運道患なし、河を治るは汴を治る所以なり」と稱してゐる。隋、唐、五代の間は王景河が維持されてゐた。前漢は長安に都し、關中の富強に依存したのであるが、其の勢力の強大となるに及び其の二次的經濟基地を中原の地に求め、後漢は淮河流域に立ち、汴渠、隋渠、濟河を開いて此處に其の經濟的基礎の確立を圖つたのである。此の時代になると次第に揚子江の兩岸が開拓され、政治、經濟の面に大きな役割を持つ様になつて來た。隋の煬帝の大運河建設は其の當時既に政府は江南に依存してゐたことを意味するものであり、唐代に如何に漕運制度の發達したかは其の間の事情を語るものである。宋の時代となると河患漸く甚しさを加へて、遂に商胡の大決潰となつたのであるが宋は當時汴京(今の開封)に都してゐたので、直接關聯するところから黄河問題は再び大きく現はれ史上空前の論議を招來したのである。王安石、歐陽修等も之に加つて所謂回河の問題が論ぜられたのであるが、東流或ひは北流論であつて、南流は更に問題とならなかつた。當時既に金が北方に現はれ、一大敵國を形造つてゐたことから、回河問題の重點が何處に在るかを知ることが出来る。金が宋を南に追ふて、中原に出てからは其の立場は又宋と同様であつたのである。

金の明昌 5 年に黄河南流してからは狀況は大部變つて來た。元は初めて北京に都し、揚子江岸との連絡のために御河を修理し、會通河を開いたのである。賈魯(元の順帝至正 8 年、1348 年)出で、白茅、金堤の決潰を塞いで北流を斷ち、徐有貞(代宗景泰 4 年)は銅瓦廂附近より 20 の支渠を開いて水を濟河、運河に引き、白昂(明の孝宗弘治 2 年、1489 年)は黄河の北側に大堤を築くと共に渦河、颍河に黃水を入れ、汴堤を修理し、古汴河、睢河を浚濬した。劉大夏(弘治 6 年、1493 年)は又賈魯の舊河を浚つて徐州に導き、北流を塞いだ。黄河北流すれば必ず會通河を冒される。彼等は必死になつて之を防いだのである。元の強大を維持するためには江南の糧食が如何にしても必要であつたのである。元は初め之に海運を利用したが當時の事情は矢張り内河水運に依存することを必要とし、所謂元の大運河の開鑿となつたのである。全黄河の流量が淮河に入る迄は問題は常に陽武附近より徐州に至る間及び其の南側に在つた。

黄河の全量が淮河に入ると又問題の處在が變つて來た。清史稿の編者をして「黄河南流して淮水先づ其の病を受く、淮水病を受けて運河も亦病を受く、之より治河と導淮と濟運の三策むらがりて淮安、清口⁽¹⁾の一隅に萃る。施工の困難なること、國費の多額なること、農地と民居の頻年災禍を受くるの大なること、三者の如き 歷朝未だ之より甚しきは非ず」と嘆ぜしめてゐる。潘季馴は世宗嘉靖 44 年(1565 年)から 29 年の間に 4 度總河となつて、河道を浚濬し、決口を盡く塞ぎ、縹堤⁽²⁾、遙堤⁽³⁾或ひは減水石欄⁽³⁾を巧みに用ひ、河流を束ねて游沙を拂ひ、洪澤湖に清水を蓄へて黄河を刷するの方策を講じたのである。三省黄河の兩岸に遙、縹、月の各堤を築くこと 1150 km 餘り、磯閘 24 石土の月護閘 51 を設け、淺きを浚ひ、決口を塞ぐこと 100 km に及び、黄河、運河共に大いに治つたと云はれる。又靳輔は清の康熙 16 年(1677 年)に河道總督に任ぜられ、大いに治績をあげた。靳輔は堤が決潰すれば水は分流する、分流すれば沙はたまる、沙がたまれば河口游塞すると考へ、主として淺きを濬り、堤を築き、決所を塞ぐことに力をそゝいだのであつた。治河に従事すること 16 年、潘季馴の遺意を承けて、法は益々密を加へ、河は大いに定つたと云はれた。而も之等の偉業は殆んど徐州下流、黄河、淮河、運河の交る所に行はれてゐたのである。然し乍ら之等の偉業を以てしても河道の維持は次第に困難となり、咸豐 5 年(1855 年)には銅瓦廂に決して再び渤海灣に入り、遂に之は塞がれなかつた。同河の議論もあつたが清末の情勢は其のままの河道をとらしめることになり漸く 30 年にして兩岸の堤防を完成するに至つたのである。

外國人技術者が黄河問題に關係したのは光緒 25 年(1899 年)の春、李鴻章が山東省の黄河を巡閲するのにベルギー人の技師ルフェールを隨へて行つたのが最初である。其の後旅行家、地質學者等に依つて黄河流域の調査研究が行はれ、之等の人々の調査研究を端緒として黄河治水の科學的方法に依る基礎資料が生れた。之に續いてトッド、エリアツセン、フリーマン等の土木技術者の調査があり、更にエンゲルス教授の模型實驗が行はれた。1936 年には國際聯盟は多數の専門

家を派遣し、全國經濟委員會と協力の下に調査を行ひ黄河問題に關する報告書を提出した。之は過去 7, 80 年に於ける西歐の技術者及び學者の黄河問題に對する調査の總括的結論とも考へらるべきものである。

國際聯盟の報告書は其の緒言に「……西洋に於ける河川水理學の理論と技術とは世界各地の多種多様の性質を有する多數の河川に就て數代に亘つて組織的に間斷なく修得せられた視察、實驗、研究、經濟の綜合に基くものである。……支那の河川は西洋の河川に認められぬ様な現象を呈するのであつて、之等に就ては通常行はれてゐる河川水理學の法則は黄河其他の支那の諸河川に適要することは出來ないのである。問題は流出する水量では無く、寧ろ支流及び本流の洪水に依つて宏大なる規模で運び出される、主として黄土より成る固形物の莫大な量である。……」と述べ、斯く基本となるべき問題を留保して結論してゐるところを要約すると、「黄河に關する諸問題の内、洪水による氾濫を防止することが最も重要にして且つ最も緊急な問題である。此の直接原因は堤防の決潰であるから、決潰を防止することが必要であり、之がためには堤防の増強と常水路を堤防から遠ざけるか、若し之の出來ぬ所では局部的に防禦組織を強化することである。之を助勢する意味に於て草類の植栽、再植林、漣灘制度の復活、浸蝕を防止する小堰堤又は床土、其他山地の崩壊を防止する諸工法が考へられる。之等の工法は平原に於ける防禦工事と平行して實施せられることが望ましいが、之のみで平原に於ける築堤に代へることは出來ない。平原に於て堤防に依り洪水を防禦する計畫には常水路の固定が必要であり、斯くすることに依り灌溉は容易になり、又之は運河化計畫の第一歩となる。此の平原に於ける全般的防禦組織の改修は或ひは短期間であるかもしれないが、満足なる結果を與へ而も支那の資力と能力とを超へない手段と費用とで行ひ得ると見做される唯一の方法である。黄河の中流部と其の諸支川に沿ふて洪水調節を全部の目的とするか、又は少くとも第一目的とする特別な貯水池を多數建設することは推奨し得ない。其の理由は之等貯水池の容量は大きく、費用は莫大となると共に平原に於ける防禦組織も矢張り改修する必要があり、一方貯水池には土沙が大量に沈積するために急速に其の容量を減少し、價値が變て遞減するからである。」と云ふてゐる。

近年に至り、李儀祉、張含英等の研究があるが、斯く論ぜられながらも未だに着工の曙光だに見へない。

(1) 水を束ねて沙を刷ふため水路に近く設けられた堤防を云ふ。

(2) 堤堤の後方に設けられた本堤を云ふ。

(3) 溢流堤。

黄河 4000 年の歴史を見れば、黄河の治水が其の時の政府の政治的意圖に大きく支配されて来て来たことを知ることが出来、此の意味に於て黄河問題が國家的の問題として大きく論議せられたのであつた。國家の存立の上に大きな關係を持つて来たのである。此の國家の意圖に従つて、治河方策が樹立せられ、黄河の持つ技術的の困難さに打勝つべく、多くの工法が考案せられたのであつた。

治河の技術は宋の時代に著しく進歩した。堤防の決潰が河岸の浸蝕に依ることから之を防ぐ堤が考案せられ、之に依り締切工事も亦容易となつた。賈魯の白茅決口、劉大夏の張秋決口の締切工事の規模の雄大なる潘季馴、靳輔の理路整然たる工法はよく黄河の地理的、水理的の本質を把握して居り、之れ以外には取る手段のないとさへ思はしめるものがある。史を繕き、境地に視る毎に、彼等と其の繼承者の巧みさと実行力には敬服せしめられるところがある。

咸豐年間以後は清朝は内憂外患に他を省みるの餘裕もなく、又海運の發達に大運河の役割も亦變つて来た。支那の近代資本主義化並びに西歐諸國に依る其の半殖民地化は支那の經濟組織に著しい變貌を來した。黄河治水の國政上に持つ重要性は減退し始めたのである。事實咸豐以來何等見るべき工事は行はれてゐない。

昭和 13 年 6 月、徐州會戦に敗れた蒋介石は黄河の堤防を切つて皇軍の進撃を逃れた。新黄河は殆んど全流量、颍河、渦河を流れて淮河に入つてゐる。筆者は屢々之を視る機會を得たが、一望點在する部落を縫ふて網の目の様に水は流れてゐた。大東亞共榮圏の確立に伴ひ、更に大東亞戰爭遂行の上に於て支那、特に北支那の持つ役割は重大であり、又此處に住む大衆をして其の土に安堵せしめ、精神的に其の據るところを得さしむると云ふ意味に於て黄河は再び重要性を増し

て吾々の前に現はれて来たのである。

4. 結

由來黄河は難治の河川として有名である。有史以來河北、河南、山東、安徽、江蘇の北支那平原に大きく道を換へること 7 回、名を竹帛にたる 3 名臣出で、治河に業績を残すもの十指を下らずと云ふも、黄河は元の如くに未だに數年に破堤を繰り返す、災禍は更に斷つことが出来ない。此の場合最も問題となるのは含沙量の著しく大きなこと、河岸の缺潰し易いことである。然し乍ら此の事實は既に先人の審らかにするところであり、而も尙之に對し恒久の策を建てることが出来ない。近年之等に對する調査は大分進み、水流、含沙量等に關しては多少の資料は得られてはゐるが、之等の問題は本質的には未だに未解決であり、殆んど其の端緒さへも得られてゐないのである。國際聯盟より派遣された専門家は此の問題に就ては留保してゐるが之を留保しては如何なる工法も其の將來に關しては見通しを付けることは困難である。彼等の云ふところも李儀祉、張含英の主張するところも本質的には殆んど先人の域を脱してはゐない。

張含英は洛口に於ける流量測定の結果からクッターの平均流速公式中の粗度係數の流速に依り著しく異なるのを不可解視してゐる。常水路の底質と浮遊してゐる沙との關係は未だによく解らない。筆者の見るところでは底質と高水取に堆積してゐる沙との間には極めて明瞭な差異がある。常水路取高、高水取高は如何に變化しつゝありや、更に流水の機構、浮遊土沙の構成等を知ることによつて河が如何に動きつゝありや、或ひは更に將來に進展するやを知ることが出来る。斯くした上に於てこそ吾々は初めて其の處置し得る限度を知り得るであらう。

吾々に與へられた課題は極めて大きいのである。

(昭. 18. 11. 24. 受付)