

討

言義

土木學會誌 第十六卷第九號 昭和五年九月

LIAO RIVER UNDER INTERNATIONAL ORGANIZATION

(第十四卷第一號及第四號所載)

著者 會員 工學博士 岡崎文吉

本誌第十四卷第一號發表の拙稿 (LIAO RIVER UNDER INTERNATIONAL ORGANIZATION) に對し第十四卷第四號に於て中山秀三郎博士の討議を發表せられたり。著者は恰も昭和3年より同4年に亘り歐米漫遊中なりしを以て永く本誌を閲讀せざりしため當時は自然右討議に接せざりしも、近頃本誌の舊刊號を遡讀するに當り偶々之れを發見し討議對應の義務を偶然的に怠り居れるに氣付き、爰に右事情を開陳して其の遲延の罪を謝す。

懸案拙稿が中山博士の熟覽を得、之れに對し討議を寄せられたるの勞を謝し、同時に同博士が拙稿に對し深甚の注意を拂はれ且特別の興味を持たれたるを喜ぶ。

抑も遼河は本論所載の如く世界屈指の濁流にして著者之れを管掌するに至り一見して其の濁濁程度顯著なるに驚き、一面に於て同河改修の調査及び實行の任務に當りつゝ他面に於て具體的に其の濁濁の程度を調査し、全年を通じたる各所濁濁の百分率比較表を調製し、之れを曩日の本論中に掲載したる次第にして就中遼河本流に於ける濁濁は其の支流太子河の夫れに比し著しきを見る。

本流に於ける濁濁の原因及び經過を詳説すれば、

(1) 俗に蒙沙 (蒙古産の土砂の意味なるべし) と稱する蒙古固有の細沙が沙漠風に乘じ單に遼河流域のみならず蒙古以外の各地方に飛散し、又往々海を越えて空高く日本に飛來することあるを知れり。即ち蒙沙の空氣傳搬には低く地上を吹走して直接に河道内に飛込むもの及び高翔中に上空より河道内に降下するものと2種あり。由來支那人の形容詞には誇大に過ぐるもの多きも所謂黃塵萬丈なる諺が正に當を得たる形容詞なることは此の蒙沙襲來の狀況を目撃せる者の首肯に躊躇せざる所なり。若し夫れ蒙沙の襲來せる最中に細雨を伴ふことありとせんか、雨滴は黒衣の上に無數の黃斑點を遺すを見る、以て蒙沙の横行及び縦行の猛烈なる一端を窺ふを得べし。

(2) 直接に水流に依りて浮游物の盛に搬ばるゝ所以は大體に於て上游遼河の沿岸平低地は大部分細粒の蒙沙より成立せるものなるが故に殆んど自然の儘に放任せられ、未だ曾て見

るに足るべき程度の護岸工事を缺けるの事實と相俟て流路の變轉甚だしく、又隨所の河岸は時々刻々甚だしく破壊せられ、即ち河底の洗掘及び河岸の壞崩より生ずる土砂は其の微粒なるため容易に流水中に懸垂せられて下流に輸送せらるゝが故なり。

一般に此れ等の土砂は粘着力に乏しきが故に沿岸の崩壞作用は獨り彎曲部に於て猛烈に起るのみならず、直線部の河岸に於ても亦盛に起るを常とす。而して此の土質は河口より水源の蒙古に至る迄殆ど一樣なるものゝ如く、水に依り飽和せらるゝときは所謂クエック・サンドの性質を顯はすものとす。

(3) 浮游土砂の饒多なるは沿岸土壌が上記の如く蒙沙なるに主因するは勿論なるも、然も一面には沙粒の徑が極めて微粒なるに原因すべし。土人は此の砂を刀劍の研磨に用ふるの事實あるを以て其の細微の程度を推察し得べく、又遼河口バー上に流下し來りて沈積する土砂の標品は其の95%が三十番の網目を通過し、又50%が百七十五番の網目を通過せるを知る、以て其の最も良く浮游に適するを窺ふべし。上流新開河取入口附近に於て調査したる重量2%の土砂は河流の平均速度4.4尺を以て其の輸送に堪へたるを知れりと雖も、一旦靜止すれば成分が主として蒙沙なるため比較的容易に沈澱するの證として土人が飲料のため若干の明礬及び曹達にて樽中の河水を處理するを見るに、一夜にして僅かに微白の濁色を留むるのみなるを知る。

(4) 出水と浮游量とは相互的關係を有するは自明の理なるも、冬季に於ては水面結氷し風來の漂砂を直接に河流に受入れざる状態にあり、又其の流量の少きと土壤の凍結せるとのため河岸の崩壞作用微弱なる等の關係に基き、本支川孰れの箇所にも之れを夏季即ち出水期に比して浮游物の比率極めて少きを知ること本論所載の沈澱物月別總括表に照らして明かなり。

遼河に於ける濁濁の原因及び經過は略上記の如くなるべきも、從來の研究に係る結果を綜合して實際問題の處理上極めて重要な結論に達するを知る。即ち前記の如く本論に所載の沈澱物含有量の全年比率表に基き遼河本流の濁濁は支川太子河（運河をも含む）の夫れより遙に多量なるを認む。此の事實は遼河々口の改良上重大なる關係を有するものなり、何となれば河口に於ける既設（嚴格なる意味に於ては施工中なり）の導水堤に依りて流水の勢力を誘導集中して該堤に沿ふ滯筋の水深の増進維持を圖るためには流量は多々益々辯ずるの理は自明なるが故に、遼河の水源より來る河水は其の流域外に散逸するを防ぎ、成る可く全部之れを河口に誘致するを欲するは常識上に基く一般の要求なるも、懸案の場合には慎重考慮を要すべきこと次に述ぶる如くなればなり。非常に濁濁せる水源を有する河口の水深維持に對しては一面に最多流量の來りて應援するを要求するも、他面には河流の携帶沈澱物の最少なることを要求するが故に、上記遼河本流の如く甚しく濁濁せる水源に對しては斯の如く最大流

量と最少濁濁との兩條件を同時に満足せしめ得ず、此處に於てか濁濁の渺き太子河より最多量の水を歓迎して沈澱物來襲の最少なるを圖るを得策とすとの結論に到達すべし。

該關係は吾人が一面に改修工事を行ひつゝ、他面に水理調査を行ひたる結果に基き具體的に知り得たる所にして、著者は之れに關し最近米國の土木學會即ち (Am. Soc. C. E.) の本年 5 月號に顯れたる遼河口の導水堤なる題目の論文に對する討議を寄せて發表することゝせり。其の發表前に茲に其の全文を發表することを遠慮すべきが故に同會誌接手の便を有せらるゝ諸彦は其の發表を俟つて一讀せられんことを希望す。

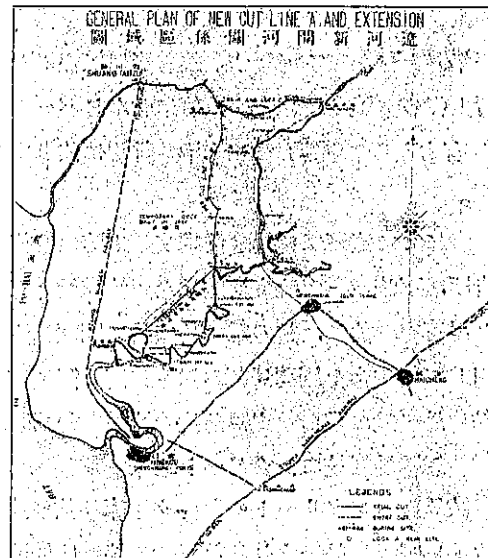
即ち今は其の要項を概述するに留むること次の如し。

元來遼河口のバーの改良工事は同河上流河川の改修と相俟つて共に所謂遼河工程局 (Liao River Conservancy Board) なる國際的委員會の下に管理遂行するの組織なるが故に、當初會員多數の意向に従へば 40 年前遼河の本流が河口より上流約 100 哩の地點なる唐家窩舖より捷路を (現今此の直流水路を双台子河と稱す、第一圖参照) 取りて直接に渤海灣に逸流するに至りたる以來河口に位する營口は遼河々港たるの事實を失ひたるを遺憾とし、之れを從前の通りに復舊して遼河固有の全水量を以て河

口バーの洗掘に辨ぜんとして企てたるものにして、之れを遂行するため上流改修の目的は單に舊來の戎克船に依り下航する上流地域の物資の營口に集散する水運に辨するに止めず、尙進んで遼河の平水及び洪水をも併せて之れをバー上の水深を改良維持するために利用すべしとす、即ち上流改修工事は上流双台子河筋の二道溝と稱する地點に於て其の全河幅を横斷する水門を設け、尙其の側に閘門 1 個を設け、更に二道溝より夾心子に至る延長 14 哩の新水路を開鑿する著者の立案を採用して起工したりしも、財源の關係上該計畫の一部分たる新開河に對しては其の大きさを先づ以て遼

河平水時の全河水を引用し得るに足る程度に止めたりしが、是等改修工事進行の傍ら著者は各般水理上の調査研究を行ひ、就中下流工程局技師長と協同的作業の下に上下流を一貫したる見地の下に河口に於ける潮汐進入量の決定に對し必要なる基礎材料を蒐集し、之れに基き上下流各別に計算を試み双方の計算の結果に大差なきを認めたり。即ち下流技師長の發表せる潮汐出入量を是認することゝし、試に之れを總括するときは無洪水の大潮時に於ける入潮

第一圖



量は 210 000 立呎/秒に當り、退潮量は 154 000 立呎/秒に當るも、河水流量は大潮量の 1/10 に達せざるを知るに至れり。尙之れと無關係に多年に亙る調査に基き上流切口の唐家窩舖の上手に於ける全洪水流量は其の最高に於て 60 000 立呎内外に止まるを發見せり。是れ上流一帯氾濫のため出水量を遲滯するためなり。即ち知る、潮水が河口のバーに對して作用し得る洗掘力に比し河水の夫れが如何に微弱なるかを。換言すればバー上の水深を 10 年間に於て 3 呎増加し、又淺瀬の延長を短縮し得たる自然の洗掘力は主として潮水の作用に因るものにして河流より來る清水の貢獻する所尠きを知る。然して實際問題としては支那が自ら上流を治めて合理的に沿岸の堤防を築造し、又良く護岸工事を施して河身を固定せしめ、洪水の際に於ける破堤を防ぎ今日の如く出水毎に沿岸に氾濫するを阻止し、洪水の快流を圍り得るの時機に到達せざる限り、現在以上に多量の清水流下を圍りバーの洗掘作用に便するの不可能なるを覺悟せざる可からず。

尙別方面の觀察點よりすれば上記の如く既に遼河本流の濁濁が遙かに太子河の夫れを凌駕するの事實を確めたる以上は、成る可く多量の洪水流下を圍りてバーの洗掘に對する望を屬すべきは遼河本流に非ずして寧ろ太子河にあるを知り得べし。然れども支那が太子河の流末に沿ひ完全なる合理的治水工事を遂行し洪水の氾濫を防止し其の快流の目的を達し得るには長年月を待たざる可らず。故に遼河工程局が自ら進んで此れ等上流の改修工事を管掌して遂行し得ざる限りは現在の狀態に甘んじバーの改良維持は之れを導流堤と現在の儘の河流清水と有力なる浚渫船との三者の併用に依りて其の目的を達するの方法に甘んずべきものとす。

幸にして遼河工程局の管掌する上流の改修工事は上記の程度に其の當初の目的通り竣功を告げ、下流バーの改良は適當なる浚渫船を得るに至れば期年ならずして之れ亦其の目的を達し得可きが故に、其の曉に於て残る問題は支那が此れ等改修工事の惠澤に因り益々遼河を利用して新生命を國利民福の増進に對し附與するを緊要なりとするの點にあるのみなり。此の點に於て爰に謹んで支那前途の繁榮を祝福せんとす。

屈撓性鐵筋コンクリート單床

該種のコンクリート・ブロック單床に依る護岸工事は主として“A”線と稱する新開河の取入口附近に於て之れを施行せる外には新開河の中流に位する假設船渠の地點保護のため其の凹岸の缺壞灣入して船渠の敷地を侵蝕せらるゝを防ぐため施工したるに止まれり。右は上流遼河改修の資金缺乏したるため新財源を得るに苦心したる各種の努力も其の功を收むるに至らず、従て新開河中の當然護岸工事を要すべき彎曲部も現在皆無防備の儘に之れを自然の成行に放任するの已むを得ざるが故なり。

遼河に對しては前述の如く懸案のコンクリート單床施行の範圍が現在限られ居るが故に未

だ其の實施後の成績に就て多數の統計的結論を發表するに至らざるも、沿岸土質の細砂なる點に於て著者が曾て之れと同様なる砂質を有する石狩川流末に於て施したるものに就き1913年3月13日號の米國エンジニアリング・ニュースに所載の深き河川に於けるコンクリート單床の題下に記述したる所と類似の結果を招くことゝ信じて支那の河川には初めて應用したるものなるも、只遼河の場合は前述の通り財源涸渇のため最初より深水底に單床を施設するに要する設備を有するを許さざるため、改修工事の一部なる上記の水門及び閘門を離れたる箇所的一般護岸用としては已むを得ず單床施設に先ち天然河岸を平水面まで一平に切下げて30尺内外の幅を有する水平段(犬走り)を設け、之れに接続して後方河岸には2割勾配を附して法切りを行ひ、單床は前記の水平段及び切取仕上の法腹を被覆し、尙且後方陸地上若干の平低地をも包含して之れを施設し、即ち單床の全部を陸上施設(水底施設に非ず)とすることゝし、其の下敷材料としては石狩川に於ける粗床筵の代りに經濟上の理由に因り支那製葦蓆子(ウエーシーツ)即ち葦を以て製したる筵を用ひたり。

而して石狩川の場合に對し前述の米國雜誌に記述の如く、出水に際しては土質の關係上一夜にして河岸が20尺以上に洗掘するが如き場合に於ても、良く之れに伴ふて單床の自然沈下を豫期したりしも、遼河に於ては其の洗掘作用激烈ならずして未だ石狩川の場合に於ける如き洗掘の深度に達せずして止まり居れり。

若し夫れ所謂水剝工事を行ふときは其の水剝作用に起因し施工箇所の上流及び對岸に影響を及ぼし、特に異國の僻陬に陥込みて外人の我々が作業を営みつゝある間は利害關係者の苦情を惹起すべきこと一層甚だしかる可きを慮り、何等水剝的作用を起さざるべき即ち苦情を招かざるべき懸案のコンクリート單床を採用するの主旨に基きて之れを提案したる次第なるが、其の實施後に於ては此の點に極めて細心の注意を拂ひ居れるも、施工箇所の缺壞を防止して河岸を維持し、其の現状を失はしめざる外上下流に對し新影響を波及したるを認めず。従て未だ該工法に對し地方民よりの苦情を訴ふることあるを聞かず、即ち斯る意味に於て該工法は他に影響を與へざる純粹の自衛手段なりと言ふを得可しと信ず。

此れ等は孰れも吾人が異國の土地に飛入りて施したる工事なるが故に長く留まつて其の今後に於ける變化に就て親く之れを調査研究し得ざるを遺憾とす。翻つて思ふに我々外人は遠からず其の孤軍奮闘を重ねたる現場を撤退せざる可らざるの運命にあり、此の時に當り治亂興敗の常なき支那の國情に於て將亦榮枯盛衰の轉變朝夕を測り難き僻遠の陬邑に於て誰か能く吾人が身命を賭するの覺悟を以て盡くしたる努力の結晶に成れる此れ等工事の竣功後の變化を監視し、又親切に其の維持管理に當り吾人の戰功を空しく水泡に歸せしめずして長へに之れを謳歌する者あり得可きや否やを想ふ時、轉た感慨無量なるものあるを禁じ得ず、噫。營口遼河工程局の一室に於て之れを誌す。時維昭和五年八月。