

岸でさへも萬全を期し難いと云ふ程の河川のあることと、之等の水制が昭和 15 年の中洪水に際して必ずしも私の豫想してをつた様に絶對不利では無かつた事を知つて頂き度い。そして後者の理由は私の判断が誤りでないとしたならば洪水の持續時間が意外に短かつた事に存するものと認められるのであります。

常願寺川は流域面積 368 km²、流路延長 56 km の小河川であるが現在考へて居る所は河床勾配 1/70、流量毎秒 3100 m³、程度の異常の河状でありまして、昭和 15 年の洪水は中洪水程度の割合で期間が長い出水であつたに拘らず、最高水位から 1.5 m 下がりをまでの間の水位持續時間は 4 時間に過ぎず、従つて此の水制に激突して渦動する水流に依つて水制の先端が洗掘され、溢流に依つて下流が相當洗掘された事は必然であらうが、水制が轉倒、破損するに到らぬ内に減水が著しくして安全であつたものと考へる。斯様な洪水の持續時間の長短と工作物の強度との關係は、昭和 11 年手取川に於ける工作物の流亡に顯著な差異を示した 3 回の同一水位に迄達した中洪水の經驗以來特に注意してをつた所であつて、之に依つて再び確認するを得たものであるが著者は上記の意見に續いて「急流河川では出水時間が短い。在來の牛牯頭は此の短い期間を保ち得ればよいのであつて、例令施設上缺陷があつても修理補修によつて補はれて來たものと考へる。」

と此間の問題に對する意見を示されてありますが、欲を言へば此の洪水持續時間の問題は、斯る軽い意味でなく廣い意味の河相の一部と考へて、河川工作物への關聯性に對して甚だ重視すべきものと考へ度いのであります。是等の點に對しても著者の用意は眞に周到であつて、工法の撰擇、水制の配置、其他の事項に對して「河相に對する深い觀察と工法に對する豊富な經驗を運用すべき」ことを説いて居らるゝから、本論文を活用せらる諸賢は全篇を通して一貫して流るゝ此の要意を忘れないで、誤りなき應用に努めるべきであらうと考へます。

理論に疎い現場員たる私は只經驗から護岸水制の工法の適用を誤らない爲には、一般に考へらるゝ河床勾配の外に河床の上石の性質及流下土砂の程度、水深の大小、平水量の多寡、洪水の持續時間の長短を決して忘れてはならないと考へて居りましたが、何れも本論文の各所に之等の點に言及して居らるゝのを見て、其の偶然に限りなき悦を感じて居ります。

此の外根固の厚さ、水制の連續性の利點、許さるべき施工期間の長短と工法の撰擇等、尙意見を伺ひ度き問題は多々ありますが餘りに冗長に流るゝ虞がある許りでなく、上記の 2 項すら本誌の如き學術雜誌に不適當ではないかと懸念して居る次第でありますから、すべて省略し只視野の狭い現場工事従務者に對して甚だ豊富な教示と示唆を與へて考察すべき分野を廣めて頂いた事を感謝するに止むるものであります。

著者 正會員 安 藝 皎 一*

著者の最も畏敬する鷺尾技師よりの御討議に接して、拙論の足らざることを補つていたゞいた上に、示唆に富む御教示を與へられ、感謝に堪へぬところであります。以下順を追つて著者の意見を述べさせていただきます。

(1) 水制の目的

十數年に互る鷺尾技師の富士川改修工事に於ける御研鑽の後を引繼いだ著者にとつては、鷺尾技師の御研究の結果は其の儘著者の考へ方の基準となつたものであります。單的に述べれば著者は手取川、常願寺川等の如き流

* 工學士 内務技師 内務省國土局河川課

下砂礫量の極めて多い河川での而も之れ等の河川は水源荒廢地から平地部迄の距離短く、崩壞砂礫は流水に依つて撰擇作用を受けることなく流下するが如き所では、河床の隆起を阻止することは堤防に依つて保護する以上殆んど不可能なことではないかと思ひます。従來は破堤に依つて砂礫を堤内地に廣く散在し大きな扇狀地を形成して來たものであり、今尙其の過程に在るものではありませんまいか。著者の考に依ると手取川、常願寺川等に於ては唯外貌を見たに過ぎないので適切な判斷かどうかはあやぶまれますが、大きな玉石はあるが又砂も多い。十分流水に依る撰擇作用が行はれる餘蘊がなく、川は非常に不安定なものゝ如く、斯くあるとすれば堤防を十分に確保することを企圖する以外は相當困難ではないかと思ひます。「東水刷砂」なる言葉は其の起原を支那の黄河に持つて居り、河道を狭めて流水に依り土砂を流送せしめやうと云ふことゝ思ひますが、之れは黄土の堆積よりなる様な河道では河床は僅かな流速にも移動し易く、此の事は Engels の黄河の模型實驗に於ても認められて居ります。然し此の場合、河岸の決潰防止又は極めて長い區間に亘つて一様な効果を期待することは相當の困難があると思ひます。日本の急流河川では此の方法で砂礫を相當區間下流迄搬送し得るや否やに就ては多少の疑問があります。流水の掃流力と河床の抵抗力との差が夫れ程大きくないので河道を全面的に掃流し得るかどうか、出來ないとすれば河道内に同一斷面で低下と隆起を起すことになる。又出水の時間が短いので之れを下流支障のないところ迄搬送することは困難で途中で堆積する虞がある。或る工作を施して急激に土砂の流送を見る場合には、かなり之れが支障となることは拙論第 3 章に於て述べた通りで、鬼怒川下流の如く相當掃流力と河床抵抗力に差異のある場合にも、砂は大きな砂丘をなして一出水毎に或る距離を流下して行くのである。上流に土砂押し堰堤を造り、下流は床固を造つて土砂の移動を制限し、川幅を狭めて流送せしめるとき砂礫だけは安全に流下出来る様な工法をとる時は、砂礫流送の目的を達し得られるであらうが、斯る工法は極めて小なる河川でない限り、經濟的に成り立たないと思はれます。著者は斯る河川では流向を出来るだけ確保して、流路の變動を防ぐと共に必要なれば掘鑿して堆積土砂を取除くことを考へるべきでないかと思ひます。河相と河川工法との關聯は此處に大きく見出されるものと考へます。

土砂押し堰堤に關しては全く同感であります。砂防は河川全體の改修計畫の一部としてのみ考へられるべきもので、山間部の崩壞防止は別として、之れ等は一連の關聯した計畫の下に實施さるべきものと信ずるものであります。

土砂押し堰堤或ひは床固等の河川に及ぼす影響に關しては、上流の堆砂状態のみでなく、下流側が如何に變化して行くかを知ることは極めて重要なことであり、之れが而も土砂の流出狀況に著しく影響されるものであるので、之れに關しては近く報告書を提出するつもりで居ります。

(2) 水制の高さと強さ

河相と河川工法との關聯に於て出水繼續の時間が大きな要素を占めることの御指示は、拙論のたりないところを補つていたゞき深く感謝いたすところであります。著者も此の點には多少觸れたつもりで、在來の工法は其の河川に特有なる性狀、即ち河床の移動狀況、之れは河床砂礫の構成状態、掃流力に關係し、更に其の場合の出水の期間に應ずる様に目論まれて來たものであることを述べたのであります。

河床の機構が出水の期間に影響されることは明らかなことであつて、大きな掃流力の持續する時間、掃流力の時間的に變化する割合から、河床に働く自然撰擇作用の進み方が異つて來るもので、特に水源山地の惡化してゐる急流河川では平衡状態を顯現することは極めて望み難いものと考へられます。

水制の高さを決めることゝのなかなか困難なることは鷲尾技師御指摘の通りで、勿論出水の持續時間、其の頻繁度

に影響されるものですが、之れは同時に之れに依る河床の移動狀況、水制の構造自身にも大きな關聯を持つもので、もつと本質的に考へて行けば持續時間が長いから必ず高く施設しなければならぬとは思はれません。原則としせば水制は成るべく流水を混亂せしめず、其の狀況に應じて可及的に低く設置する様考慮すべきで、必要に依つては洗堀を來しても本體の効用に支障を來さざらしめ、或ひは之れに耐へ得る様な手段を講ずべきものと思ひます。

手取川、常願寺川の在來水制に就ても同様のことが云へるものと考へます。之れは前項とは逆に現地に於て容易に得られる材料で、其の河狀に應ずる様組立てられたものであつて、夫れ等の材料を使用する限りに於ては、妙を得てあるものと思はれます。

河川の特異性は失はれぬものです。著者は此の特異性の中に存在する普遍性を求め、此の普遍性を知ることにより、理論的に此の特異性に應ずる處置を講じ得るものと信んずるものであります。さればこそ河川に於ては劃一的な工法は絶対に避くべきであり、理論と經驗の集積が常に之れが基調をなすことを忘れてはならない。唯未經験の領域に至つては、之れには地理的、氣象的、材料的或ひは之れ等に伴ふ施工方法等に關するものがありますが、斯る場合には經驗を唯一の武器とすることは困難となり、經驗から摘出された普遍的な實事の裏付を必要とすると思ひます。

重ねて鴛尾技師の御厚意を謝し、今後の御指導を御願ひする次第であります。