

## 河相論 主として河相と河川工法との關聯性 に就ての研究 (其の四)

正會員 鷺 尾 塾 龍\*

私共が殆んど不可能に近いと考へて居つた河川工法、特に護岸水制に對する理論を、河相から論じて尅大な論文を發表せられ、いよいよ今回、現場の者の最も期待して居つた護岸水制論に入れ、細微な點に亙つて實例に依つて工法選定の理由、其の實績から之に對する意見を附して、體驗に基いた内容の充實な經驗を展開して頂き、急流河川の工事に従事する私共を裨益するところ絶大で眞に感謝に堪へないところです。非才の私は之に討議するなどは思ひ及ばない所であるが、長らく従務してをった富士川に於ける工法が主要材料に取り扱はれてあるので、所感も少なくないから其の二、三を述べて見ます。

### 1. 水制の目的 (附 富士川改修に於ける水制目標の變遷)

「緩流河川では主として其の目的が常水路を固定して、舟航に支障を來たさぬ様適當な水深の維持を計るものであるから、横工を主として考へた方が經濟的であるが急流河川では、其の第一の目的が河岸堤防の決潰を防止するにあるから、一般に縦工に依る方が維持が容易であり不測の結果を來たす虞が渺ない」。

之は眞に明快な指針として急流河川に従事するものゝ銘記すべきものであらう。特に私の様に、富士川以來長らく横工と縦工との間に徘徊してをつた者には、最後の斷案を下されたものと言ふべく、而も之が昭和 10 年同 12 年の大洪水から得られた貴い經驗から割り出されたものと考へられ一層信頼すべきものと感ぜられるのです。

然し私が此の問題に就て久しく判断に迷ひ而も近時殆んど同じ考へに到達するに到りながら、尙多少の疑問を解消し得ない理由を述べて、著者の御意見を伺ふと共に、斯る問題を考究して居らるゝ方々の所見をも伺ひ度いと存じます。

元來山梨縣の治水法の一つとして束水刷砂と言ふ言葉がある。之は水源が荒廢してをつて、土砂の流出の相當盛んな本支川を擁する釜無川及笛吹川としては、流下して來る土砂の河狀に及ぼす悪影響を極少ならしむる爲に、流水の掃流力を高めて流砂の推積を防止し様と言ふ希望からであります。此の點を考慮された爲であらう物部博士が富士川の改修計畫を樹てらるゝに當つて、釜無川筋では大體 200 間々隔に長さ 60 間の石造水制を兩岸から射出して河狀の維持を期せられたものと聞いて居ります。

然るに其後水源の荒廢が累加して河狀が悪化した爲か、或は實地検討の結果容易に計畫の様な理想的工法が行はれないと認められた爲か、福田技師は改修工事着手後數年大正 14 年頃から水制工を始むるに及んで、大凡 30 m の杭出水制を約 200 m 間隔に布設することゝせられ、私も之を踏襲すると共に上流に進む關係上、同長の合掌枠をも併用するに至つたのであります。大正 14 年の洪水と其後の經驗から更に此の間に 1 箇所増設して約 100 m 間隔に改め尙構造の透過度の不充分から生ずる水制背後の派流と、水流の斜行する荒川の性質に應ずる爲、更に此等の間に聖牛又は短い水制を挿入して稍安全を認める様に思はれたのです。之等私の工事は主として水制に對して特に造詣の深い眞田博士の御指導に基いて施行したものであるから、此は大變心強いものであつたので

\* 工學士 内務技師 内務省新潟土木出張所

すが、當時としては富士川は稀有の急勾配の河川と稱せられ、河床の移動の激しい特殊な河川と思はれてをりましただけに、果して斯る工法で充分であらうかとの懸念があつて、適當な洪水の試練を経て改善すべき點を發見し度いと希望しながら、不幸にして昭和9年に同川を去る迄は其の機會に恵まれなかつたのです。然し逐次上流に進むに従つて一層不安が増大するので、若し此の工法にして不安の徴候が少しでも見えたら止むなく堤脚に聖牛を羅列して、只堤防の安固をのみ期する事に方針を變へる豫定を立て、特に現場員に30m合掌樺の出水に於ける作用を注視する様依頼し、又施工の順序も上流に於ては先づ聖牛を布設して其の作用を眺め、且つ河成が整正さるゝのを認めた後合掌樺を施行することとして、不測の結果を招來しない注意を怠らない積りでありました。

斯く、構造から來る不安でもあつたが、此の30m程度の水制の安否を疑ひながら尙一方當初の物部博士の計畫方針と、東水刷砂の作用を重んじ度い考へから年々多少の河床の上昇が認めらるゝ本川に於て用ふる水制として、果して此の程度の長さで満足して居るべきであらうかとの疑問が絶えなかつたのです。遇々昭和9年春利根川に於て幾多の水制を廣い範圍に實施經驗され、後土木局に入つて全國の河川を見廻つて一層護岸水制に對する識見を深められた富永技師の御視察に會し「水制としては大體之でよいと思ふが水制の眞の目的は河狀の整正と維持にある點を考へ、特に本川の流出土砂の減少ならざるに鑑み、現行の30mの水制を50m程度迄増長すべきではなからうか、此點に對して今後の研究を期待する」由の御指導と御鞭撻を受けて矢張り最初の計畫方針を重んずる必要のあることを感じたが、同年夏同川を離るゝ事となつて遂に何等の施設も行ふに至らなかつたのであります。

然るに翌昭和10年の大洪水に遭遇するや、工法の不適當も一因であつたであらうか、合掌樺水制に相當な被害を受け或は全然失敗と見做され、或は工法の改善に依つて必ずしも捨てたものでもないと力附けられ、或は長さを15~20mに止むべきであつたと教へられたが少くとも増長すべきものでないと認められ、著者の上記の意見確立の主因をなした様に思はれ私も結果から見て同感の外無かつたのです。

表-1 手 取 川 河

區 域	断面	0.0~1.5	1.5~2.9	2.9~4.3	4.3~5.9	5.9~7.3	7.3~8.9	8.9~10.7	10.7~12.6	12.6~14.3	14.3~16.0	計
昭和												<sup>m<sup>3</sup></sup>
4~9	109 200	163 600	159 400	125 000	61 800	200 400	51 800	- 3 480	65 600	29 200		931 200
9~10	-400	-40 400	-18 300	168 000	148 100	- 6 200	15 200	-32 400	86 600	"		147 000
10~11	800	74 400	35 400	156 800	-16 100	56 400	14 500	83 600	46 700	-80 000		372 500
11~14	191 000	154 400	-11 400	-32 600	-70 300	4 200	-35 600	-205 100	-59 300	-33 500		109 400
14~15	1 800	92 200	55 600	77 000	76 700	-49 800	24 500	115 000	-26 900	17 000		198 000
15~16	74 800	4 000	-49 000	60 400	4 000	-72 000	-14 800	-55 700	-49 400	6 000		91 700
面 積	655 000	536 000	613 000	659 000	644 000	604 000	705 000	645 000	483 000	417 000		<sup>m<sup>2</sup></sup> 6061 000
昭和												<sup>m</sup>
4~9	0.167	0.257	0.260	0.190	0.096	0.331	0.073	-0.054	-0.136	0.070		0.153
9~10	-0.601	-0.064	-0.030	0.259	0.230	-0.010	0.022	-0.050	-0.179	0		0.024
10~11	0.001	0.117	0.058	0.238	0.025	0.093	0.021	0.130	0.097	-0.144		0.061
11~14	0.292	0.243	-0.019	0.049	0.109	0.007	0.050	0.308	0.123	0.080		0.018
14~15	0.003	-0.145	-0.091	0.117	0.119	-0.082	0.035	0.178	0.056	0.040		0.033
15~16	0.114	0.006	-0.080	0.092	0.006	-0.012	-0.021	0.086	-0.102	0.014		-0.015

以上の経緯に依つて此の問題は完全に解決したかに見えた許りでなく、其の後手取川や常願寺川の工事に携はる様になつてからは、荒川に於ては到底河狀の整正を期する様な長大な水制は決して企つべきものでもなく、施工しても維持し得るものでないことを確認するに至つた、と考ふる其の直ぐ後から、之等の河川に於ける夥しい流下土石に基づく河狀の悪化の實に想像に餘りある實狀を眺めて、荒川の水制が果して只河岸、堤防の決潰を防止するのみを目途として安心して好いものであらうか、此の河狀の悪化の止まるところを知らない荒川の河狀を救済して、改修工事の目的を達するには適當な水制の作用を俟つ外ない様に思はるゝが、との疑問が湧き上がつて來るのをとめんとしてとめ得ないのであります。

此の根強い疑問の原因となり河狀の悪化の基をなす土石の流下量は一體どの位あらうか、話は稍々岐路に互る嫌はあるが、荒川の改修又は維持に對する大切な問題であり、又此に類似した河川の參考ともなり又斯る數量的の調査の發表せられたものに接しないから參考迄に手取川及常願寺川に於ける實測を下に述べて見る事とします。

手取川に於ける調査は他の目的から行つた材料を利用するものであるから、多少の不利と誤測も認らるゝ點もあるが昭和 10, 12, 14, 15, 16年の 5 回に亙つて全川を約 200 m 毎に行つた横斷測量に依り之は土木局にて昭和 4 年、同 9 年に行はれたものを加へて表-1 の様な結果となつたのであります。

備 考

1. 河積とは 200 m 毎に行つた各斷面に於て計畫洪水位と河床間の流積の平均に斷面間距離を乗じて得たものであつて單位は  $m^3$  である。區域が 1.5~5.9 km と云ふ様な半端となつたのは他の事情から來たものであつて此の調査には意味はない。又面積とは河床全面積を言ふ。

2. 昭和 4~9 年は昭和 4 年土木局の第一次調査後、昭和 9 年 7 月に稀有の大洪水があつた爲同年 9 月第二次調査が行はれた其の間の變化を示すものではあるが、大體昭和 4~8 年間には移動なく、殆んど全部が昭和 9 年

積 増 減 調 十 埋 没 量  
一 洗 掘 量

累 計 但 し 昭 和 9 年 よ り											
年 度	0.0~1.5	1.5~2.9	2.9~4.3	4.3~5.9	5.9~7.3	7.3~8.9	8.9~10.7	10.7~12.6	12.6~14.3	14.3~16.0	計
昭和 9~10	- 400	-40 400	-18 300	168 000	148 100	-6 200	15 200	-32 400	86 600	0	147 000 <sup>m<sup>3</sup></sup>
9~11	400	34 000	17 100	324 800	132 000	50 200	29 700	51 200	-39 900	-80 000	518 800
9~14	191 400	188 400	5 100	292 200	202 300	54 400	-3 900	-153 900	-99 200	-46 500	628 900
9~15	193 200	96 200	61 300	269 200	279 000	4 600	18 600	-38 900	-12 600	-29 500	827 600
9~16	268 000	100 200	12 300	429 600	283 000	-67 400	3 800	-34 600	-175 500	-23 500	735 900

以上の埋没洗掘量を河床面積にて除して平均深さの變化を下記す

昭和 9~10	-0.001	-0.064	-0.030	0.259	0.230	-0.010	0.022	-0.050	-0.179	0	0.024 <sup>m</sup>
9~11	0.001	0.063	0.028	0.483	0.205	0.083	0.042	0.079	-0.082	-0.144	0.086
9~14	0.292	0.296	0.008	0.443	0.314	0.090	-0.008	-0.239	-0.205	-0.111	0.104
9~15	0.295	0.151	0.099	0.560	0.433	0.007	0.026	-0.060	0.261	0.070	0.137
9~16	0.409	0.157	0.020	0.652	0.439	-0.112	0.005	-0.147	-0.363	-0.056	0.121

表-2. 手取川に於ける掘

		昭和 4~9	9~10	10~11	11~14	14~15	15~16
A	河積の増減	-931 200 <sup>m<sup>3</sup></sup>	134 400	336 400	909 800	-141 900	171 600
B	掘鑿土量	0	281 400	708 900	1 019 200	56 900	79 900
C	埋没量	+931 200	147 000	372 500	109 400	198 700	-91 700
平均深	A	-0.154 <sup>m</sup>	0.022	0.056	0.150	-0.023	0.028
	B	0	0.046	0.117	0.168	0.009	0.013
	C	0.154	0.024	0.061	0.619	0.033	-0.015

の大洪水の結果と見て宜しからう。のみならず同洪水の際上流に約 6 000 萬 m<sup>3</sup> と推定さるゝ山崩があつて、異常な土石の流下を見たが、有堤部 16 km の内僅か 3 km ばかりの間に相對峙して 300~600 m の大破堤を 5 箇所も生じて之から河床の土石を堤内に亂入せしめたものであつて、表記の堆積土量は 93 萬 m<sup>3</sup> に過ぎないが、若し破堤がなかつたならば大凡 200 萬 m<sup>3</sup> 位は堆積する筈であつたらうと推定される。

3. 本表の真相を知つて頂くには尙説明すべき點は多々あるが、冗長となるから省略し只此の昭和 9~16 年の間に 200 萬 m<sup>3</sup> 餘の掘鑿をして河床を局部的に低下したから、普通河狀に於て埋没する場合は大變異なる數値を示すものであることだけを承知して見て頂き度い。

そして其の一端を示す爲に年度別に區域を省略して、全川としての掘鑿土量と埋没土量との關係だけを摘記表示して參考とする (表-2 参照)。

之に依つて

昭和 9 年の大洪水に於ては、改修區域迄には 1 000 萬 m<sup>3</sup> 位に近い土石が流下し (其の大部分は海に迄運び出され) 破堤がなかつたならば、200 萬 m<sup>3</sup> 位堆積すべきであつたと推測されるが、實際は 93 萬 m<sup>3</sup> に止まつたのであります。

其の後上流に 6 000 萬 m<sup>3</sup> に達する崩潰土石が停滞して居り、有堤部では改修工事で多量の土砂を掘鑿しつゝある甚だ不利な條件の下ではあるが、年々約 10 萬 m<sup>3</sup> の土砂が堆積を續けて居る。此の土量は河床全面積 600 萬 m<sup>2</sup> に平均すれば 1.65 cm に過ぎないが、堆積の甚しい區域では此の平均値の 6~10 倍に達しやうから年々 10~15 cm の上昇を免かれない部分があらう、と考へられるのであります。不幸にして大洪水に 200 萬 m<sup>3</sup> も堆積する場合を考ふると平均 33 cm 河床不利の點では 2 m を下らないと推測されます。又常願寺川の本宮堰堤は高さ 22 m (有効高 18 m)、貯砂豫定量 400 萬 m<sup>3</sup> の大堰堤であつて、河口から 27 km、改修工事終點から 19 km、上流水源から約 20 km 下つた地點にあるが、昭和 10 年夏から貯砂を始めて昨年迄は略 300 萬 m<sup>3</sup> に達し、年々の内譯は表-3 の通りであります。

表-3.

	昭和 10~13	13~14	14~15	15~16
本宮堰堤貯砂量	1 860 000 <sup>m<sup>3</sup></sup>	370 000	480 000	150 000
同 累 計		2 230 000	2 710 000	2 860 000

鑿土量及埋没量對照表

累 計					摘 要
9~10	9~11	9~14	9~15	9~16	
134 400	470 800	1 380 600	1 238 800	1 410 400	累計は工事着手後のみ考ふ 掘鑿土量 昭和 11~14 の内譯
281 400	990 300	2 089 500	2 066 400	2 146 300	
147 000	519 500	628 900	827 600	735 900	
0.022	0.078	0.228	0.208	0.233	{ 11~12 579 200 12~13 253 300 13~14 186 700
0.046	0.163	0.332	0.341	0.354	
0.024	0.086	0.104	0.137	0.121	

之に依つて流下土石の殆んど全部を貯留した當初には、年 60 萬 m<sup>3</sup>、其の一部が堰堤を越えて流下する。近年になつて 15~50 萬 m<sup>3</sup> である事から見て平年に於ては 60 萬 m<sup>3</sup>、10 年に 1 回程度の中洪水では 100 萬 m<sup>3</sup> を下らないで、大洪水には 1000 萬 m<sup>3</sup> にさへ達するものと推定されます。従つて是より下流 9 km の有堤部に達する迄には相當遞減するものとしても平年に在つて 30 萬、中洪水で 50 萬、大洪水では 200~300 萬、時には 500 萬 m<sup>3</sup> 程度の土石が流下する事を覺悟せねばならないのであります。河床面積は稍々手取川より廣いが、それでも 840 萬 m<sup>2</sup> に過ぎないから河床の上昇度は手取川の 2 倍以上に達する事は疑ひない所でありませう。

斯る河川に於て改修工事を行ひ 或は護岸水制の維持を行ふものとして、水制は堤防の決潰を防止すれば宜いとのみ考へて居て宜いものであらうか。そして若し河床の上昇に對する方案は砂防工事に譲るべきものであつて、水制として考慮する必要はないと考ふるならば之は眞に甚しい誤解でありませう。其の理由の 1 は砂防工事として手取川や常願寺川に於て 300~500 萬圓の工費を費やしても、土石の流下を根絶する事は愚か著減することも不可能な甚しい荒廢状態であります。

常願寺川に於て 500 萬圓の巨費を費しても期し得る所は僅かに流出土石を調節して、下流有堤部に及ぼす悪影響を輕減して改修工事の遂行を容易にし水制の作用を有利にし得るに過ぎないで、年々 20~30 萬 m<sup>3</sup> の土砂の流下は避けられないものと考えられます。而も斯る巨額の貯砂堰堤工事の實現は容易でないでせう。

理由の 2 は幸にして前項の砂防工事が遂行されるに至つたとしても、之れを完成するに要する期間は 20~50 年に互らうから、此間は河狀の整正は主として下流の水制工事に頼る外はありません。此の必要に適應した水制が特に望まれるのであります。

理由の 3 は貯砂堰堤の作用の第一期は滯筋のみの著しい低下として下流に表はるゝから、局部的には護岸根固の危険と河狀の悪化さへ伴ふものと思はれます。斯る不利を避け堰堤の作用を有效ならしめんが爲には、根固の低下追設に依つて焦眉の急に應ずるのみならず、掘鑿を施して河狀の整正に努むると共に、之と協力し得る様な水制を案出施工して之が保持に努むべきであつて、是に依つて滯筋の局部的低下を廣めて河床の全面的の低下に轉じ、更に其の作用の下流の進行を促進せしむべきものと考へます。

斯る目的を有する水制は當然河岸堤防の決潰を防止せんとする水制とは異つた性質を必要とするのであります。

斯様な考を持つること數年に及んで居るが遺憾ながら不敏にして、之ならばと思はるゝ工法の案出も出來ず又是迄屢々視察に來られた方々に御意見を伺つて見ましたが河相の説明が不充分で、私の欲する點が充分に汲み取つて頂けなかつた爲に適切な御教示に與かり得ないで今だに焦慮して居る次第でありますので、徒らに冗長に互

る嫌もありましたが、是迄の経過と河相を細述して適切なる工法又は今後進むべき調査方針に就いて著者の御教示を希望してやまないものであります。そして斯る特殊の河川の例を以て著者の一般河川に對して述べられたる上記の意見に異議を挿まんとするものでない事は勿論、むしろ斯る状態の河川があればこそ主題の如き河川工法と河相に深い關聯性のある事を信ぜんとするものであります。

## 2. 水制の高さと強さ (附 現場の者の考へる河相)

「堤脚の洗掘を防止することから考ふれば、別に高さの高いものを要せず繊細な合掌杵でも之を低く設置し、流水が強いからとて堅牢なものとせず寧ろ成木等をなるべく妙く低く設置し、詰石も流水の支障とならぬ様に考ふるが効果的である。流勢が強い時には其の列数を増せば好い。」

此の點に對しては實に屢々眞田博士に教へられて常に服膺して居る積りであるに拘らず、水制が出水に破損される度に増強増高を行ひたき衝動に驅られて失敗を繰り返へし、又屢々此主旨に反して失敗して居る工事を到る處に見受けるので大に注目すべき意見と存じます。

河川工作物の破壊の殆んど凡ては基礎河床の洗掘、根固の流亡に因るものでありまして、護岸の中腹から破るゝが如きは工事の不確から來るものであるから、一般的にかく考ふるのは當然であるが、然し斯る名論でも只文字上に表はれた點をのみ重んずる事なく、之を導き出された河相との關聯性に遡つて考へて、其の活用を謬まらないだけの注意が必要であります。

昨年最上川の上流の工事を見學した際に玉井技師から、信濃川や最上川に於ては低い水制は殆んど失敗に歸して居つて、床固的水制でも相當の高さを保たすべきである事を實例に就て教へられ、大變參考となることゝ喜んだものであります。之は裏日本の河川は表日本の河川に比して河の大きさの割合に、水位を高く保つ期間が著しく長い事が原因でないかと考へて居ります。大體 3 月下旬から 5 月の半まで春期の融雪期で水量が多く連日水位が高まり、次いで灌溉期を中において梅雨期に入り谷底に雪崩で押し固められた雪の融解を伴つて又水位が高く引き續いて夏期の洪水に入り、更に晩秋から初冬にかけて霖雨となり降雪期まで又水位が高い。従つて表日本で適當な高さと思はるゝ程度或は濁水位から 80 cm、平均低水位から 50 cm 高とか言ふ風に定められた高さでは、30 日以上も續いて年數回に互つて水制頭部を溢流する状態を呈する爲に水制の上流先端が洗掘したり、根固粗梁洗床が傾覆流亡したりして遂には水制本體が變形洗下或は流亡するものゝ様であります。之に對しては水制の高さの撰定を誤り或は根固洗床の強度に不理があつたと言はれて、上記の所論と何の關係もないことゝ考へても好いが、實際は斯る河相を充分に認知しないで、災害復舊工事の査定が行はれて其の河の経験者の原案が認められなかつたり、或は原案者も亦河相を無視して、低設水制萬能を信じて居ることなどに因る場合が尠くない事から見て、此の所論の適用に深甚な注意が必要と考へます。

又常願寺川では計畫高水位以下 1.0~0.5 m 位の高さの不透過性の杵出しが好んで用ゐられて居ります。富山縣の経験者は多年の経験と実績から、此の構造の優秀にして此の高さの必要な事を確信して居りますが、私は著者の意見の如く水制は流水を擾亂するが如き構造は避くべきものと信じ、將來は之を除却して護岸の根固木床より更に低め、計畫高水位以下 5.0 m 程度となして根固木床の安全を期し、ひいて護岸堤防の安固を期すべき考へて居ります。従つて相當の洪水に遭遇すれば次々と破損流亡するものと見て居りましたが、本川改修の現場擔當者も矢張り常願寺川の特質から見て、斯る水制の有効にして必要な事を述べ、例令低設の根固水制が完全であつても激流の衝擊する處如何なる護岸も萬全は期せられず、少くとも計畫高水位以下 1.0~1.5 m 位の高さの不透過水制 (透過性水制は維持不能なれば) が必要なりとして居ります。然し此の意見の適否は疑問とするも釋石張の護

岸でさへも萬全を期し難いと云ふ程の河川のあること、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 km<sup>2</sup>、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 m<sup>3</sup>、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