

奉天渾河橋計畫洪水量の考察(其ノ二)

※ 山 崎 浩

要 旨

本文は渾河橋架設地點の計畫洪水量を決定するため曩に觀測されし、撫順、奉天に於ける流量曲線を吟味し修正をなしたる曲線が満足するやに就て、二地點を通過せる流量を檢討なしたる上、地勢上稍近以性を帯びる朝鮮の河川と比較考察をなし計畫洪水量を定むるを目的としたものである。

目 次

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. 緒 論 | 2. 撫順に於ける量水標 |
| 3. 奉天に於ける量水標 | 4. 撫順、奉天の相當水位 |
| 5. 撫順に於ける流量曲線 | 6. 奉天に於ける流量曲線 |
| 7. 流量觀測誤差に關する考察 | 8. 修正せる流量曲線の檢討 |
| 9. 康德3年度洪水に於ける流出係数の檢討 | 10. 康德3年洪水に於ける通過水量の檢討 |
| 11. 撫順、奉天間に於ける洪水氾濫の檢討 | 12. 計畫洪水量の決定 |
| 13. 計畫洪水位の決定 | 14. 最大洪水量公式に依る吟味 |
| 15. 結 論 | |

8 修正せる流量曲線の檢討

前章に於て修正せる曲線が果して妥當なる結果を與えるものなりや否やを檢するに

1. 撫順、奉天を通過したる總水量と、各地點上流に降下したる雨量との關係如何
2. 撫順を通過したる總水量と奉天を通過したる總水量との差異は2地點間に降下したる雨水流量と一致するや否や。以上2項に就て檢討せん。

9 康德3年洪水に於ける流出約數の檢討

康德3年度の最高水位を惹起せる、8月10日前後即ち6日午前6時より15日午前6時迄の10日間の撫順、奉天の流出量を作製すれば附圖11の如くなる。(前號附圖参照)

本圖表は洪水時の時間觀測なきため、毎日午前、午後の6時觀測に依りたり。今當時の本流域上流各地の降雨量は次の如くである。

表8 康徳3年8月5~14日間雨量表

地名	8月										計
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
奉天	—	2.3	—	—	21.2	11.8	—	3.9	—	1.6	40.8
撫順	—	3.6	—	—	54.9	9.6	—	2.8	—	2.7	73.6
清原	65.5	11.7	—	9.0	135.0	—	—	12.0	1.5	4.0	238.7
興京	28.0	2.4	—	—	75.3	—	—	—	—	9.8	115.5

上記の雨量表を見るに各地共、著しく不同にして、例へば奉天の降雨量を1.0と假定すれば撫順1.80、清原5.82、興京2.81の比となる。

平均雨量を算出するには等降雨曲線を書いて算定するの必要はあるが、各地に於ける資料乏しき關係上止を得ず各雨量観測所に含有される地域を目測に依り區分をなし各々 *Wcight* を附して求んとす。

然し清原は概地域を中心とする多雨量の地點なるため、平均雨量は興京との平均値即ち

$$\frac{238.7 + 115.5}{8} = 177.0^{mm} \text{ として計算をするものとす。}$$

撫順上流に於ける流域面積は7.200k.m²にして各地域を區分すれば

$$\text{興京 } A_k = 2.150k.m^2, \text{ 清原 } A_S = 3.100k.m^2, \text{ 撫順 } A_M = 1.950k.m^2 \text{ となる。}$$

故に平均日雨量を *R* とし各地の雨量を *R_k*, *A_S*, *A_M* とすれば

$$7.200 R = 2.150 R_k + 3.100 R_S + 1.950 R_M$$

$$R = 0.299 R_k + 0.431 R_S + 0.270 R_M$$

表8. の集計及更正雨量を代入すれば

$$R = 0.299 \times 115.5 + 0.431 \times 177.0 + 0.270 \times 73.6$$

$$R = 34.5 + 76.6 + 19.9 = 131.0^{m.m.}$$

同様に、奉天上流に於ける流域面積は8.300k.m²

興京 *A_k* = 2.150k.m²。清原 *A_S* = 3.100k.m²。撫順 *A_M* = 2.350k.m²。奉天 *A_H* = 700k.m² となる。

$$\text{故に } 8.300 R = 2.150 R_k + 3.100 R_S + 2.350 R_M + 700 R_H$$

$$R = 0.259 R_k + 0.373 R_S + 0.287 R_M + 0.081 R_H$$

$$R = 0.259 \times 115.5 + 0.373 \times 177.0 + 0.287 \times 73.6 + 0.081 \times 40.8$$

$$= 29.9 + 66.0 + 21.1 + 3.3 = 119.4^{m.m.}$$

撫順、奉天に於ける本期間の流出係數及残雨量は次の如くなる。

地 名	平均雨量	流域面積	總 降 雨 量	流 出 量	流 出 率	殘存雨量
撫 順	m.m 131.0	k.m ² 7.200	m ³ 943,200.000	m ³ 671,300.000	0,71	m.m 38
奉 天	119.4	8.300	990,820.000	775,900.000	0.78	26
備考 奉天に於ける流出量、本流680,300.000m ³ 、避逃橋95,600.000m ³ 。						

洪水に對する流出率は朝鮮の河川に於ては最小71%、最大79%と指定されてゐる。

故に算出された係數と略一致するもので、奉天に於けるものは係數稍々大なる觀あれどもこの成因は流量曲線式に於て流量を大に與えるものであるため、安全性を有してゐるものである。

然れども平均日雨量を相當の假定のもとに算出されたものであるが故に、決定的なる判斷を下すことは出来ない、故に今後の研究に待つこととする。

殘雨量約 25~30m.m は流域に殘存、或は蒸發等のため流下せざりし水量と見做し得られるもので奉天に於ける同年 8 月の蒸發量は 174mm (日別のもの不明) なるため本期 10 日間の蒸發量は降雨日數及滲透等のため失はれたものを 6 割と見做せ 25m.m 程度となる。

従來の記録に依れば奉天に於ける、蒸發量は降雨量の 2.0~2.5 倍を示してゐる様である。

10 康徳3年洪水に於ける通過水量の検討

撫順、奉天の通過せる水量の關係を考ふるに、先づ撫順の總通過水量は奉天の通過水量と撫順以下流域に降下せる雨水流下量との和は相等しき筈なり。

撫順通過總水量 671,300.000m³

撫順以下の流域雨量

$$\text{即ち平均雨量 } R = \frac{40.8 + 73.6}{2} = 57m.m$$

$$\text{流出係數 } f = 0.78$$

$$\text{流域面積 } A = 1.100k.m^2$$

と假定せば

$$Q = f \cdot R \cdot A = 0.78 \times 0.057 \times 1,100.000 = 50,100.000m^3 \quad \text{計 } 721,400.000$$

$$\text{奉天通過總水量} \dots\dots\dots 775,900.000m^3 \quad \text{差 } 54,500.000$$

其の差は7%であるが本數値は12時間觀測する記録で時間觀測に依る洪水波頂點を考慮せば尙差は僅少となるものと見受けられるため殆ど矛盾なきが如く考へられるものである。

故に先づ各流量曲線は妥當なる結果を與えてゐるもので證明された譯である。

11 撫順、奉天間に於ける洪水氾濫の検討

曩に求められたる、撫順奉天に於ける洪水量は次の如くである。

地名	康德 2 年洪水量	光緒 14 年洪水量
撫 順	$\frac{m^3}{sec}$ 6.500	$\frac{m^3}{sec}$ 10.910
奉 天	4.670	8.380
差	1.830	2.530

即ち奉天に於ける洪水量は撫順の夫れに比して康德 2 年に於て $1.830m^3/sec$ 、光緒 14 年に於て $2.530m^3/sec$ の減少を來してゐる。是れは撫順以下、奉天に至る間の氾濫地帯に調節されたために減少したものと見做し得るもので是の關係に就て考察して見

ん。

氾濫地帯の影響に依る洪水量の減少は流下距離に比例をなし散布度が大きとなり、且途中氾濫地帯多き程、洪水位曲線を扁平にならしむるものにして朝鮮の漢江及洛東江に於て算出された伸延率 N の値は次の如くである。

$$N = 1 + 0.0026 L + 5.8 \frac{A'}{A}$$

L = 流下距離 ($k.m$)

A' = 氾濫面積 ($k.m^2$)

A = 流域面積 ($k.m^2$)

本係数を無條件に適用することは充分慎重なる考慮を拂ふ必要がある。算出された當時の記録を見るに距離は $42 \sim 108 k.m$ 、流域面積に對する氾濫面積の比率は $0.00246 \sim 0.01226$ 平均 0.010 にして河川勻配の影響は考慮せずとも差支なきが如く觀察されたものである。

本河の康德 2 年の洪水位に於ける $\frac{A'}{A}$ の比率は約 0.027 となり、朝鮮に於けるものより約 2.5 倍の氾濫面積の増加率を示してゐる。

本河に適合する伸延率を算出することを痛切に感ずるも、其の算出する資料乏しく従て係数は不明であるため、朝鮮のものを使用することゝすれば流域に主因する係数を 1.5 倍即ち $5.8 \times 1.5 = 8$ 距離に依る係数は其の儘採用するものとす。

$$\text{故に} \quad N = 1 + 0.0026 L + 8.7 \frac{A'}{A}$$

尙康德 3 年の高水位は撫順に於ける量水標水位 $3.5m$ 、奉天 $5.0m$ なるため、康德 2 年の最高水位と比較すれば、撫順に於て約 $1.4m$ 奉天にて約 $0.7m$ の水面低下を示してゐる。

この洪水波の伸延率は、撫順のものは奉天を通過せるものと殆んど同一である、是れは氾濫水位に達せざることを意味するものでなきやと想像するもので、此の點は今後の調査研究すべき問題と見受けられるのである。

康德 2 年洪水位の伸延率は

$$\text{氾濫面積} \quad A' = 4.5 (\text{平均巾}) \times 49.2 (\text{延長}) = 221 \text{ } km^2$$

$$\text{伸 延 率} \quad N = 1 + 0.0026 L + 8.7 \frac{A'}{A}$$

$$= 1 + 0.0026 \times 49.2 + 8.7 \times \frac{221}{8.300} = 1 + 0.128 + 0.231 = 1.359$$

光緒14年洪水位の延伸率は

$$\text{氾濫面積 } A' = 6.0 (\text{平均巾}) \times 49.2 (\text{延長}) = 294 \text{ km}^2$$

$$\text{延伸率 } N = 1 + 0.0026 \times 49.2 + 8.7 \times \frac{294}{8.300} = 1 + 0.128 + 0.308 = 1.436$$

従てこの N の値を以て撫順の最大洪水量を除せるものは撫順、奉天間の所謂氾濫地帯を通過したる後、參與する奉天の最大洪水量ならざる可らず、

この結果と奉天の最大洪水量と比較すれば

區別	康徳2年洪水量	光緒14年洪水量
奉天最大洪水量	m^3/sec 4.679	m^3/sec 8.380
撫順最大洪水量 N	$\frac{6.500}{1.359} = 4.790$	$\frac{10.910}{1.436} = 7.600$
差	(+) 120	(-) 780

是れに依れば撫順の參與流量は奉天最大流量と比較し略一致するが、又は小にして、是れは撫順以下の流域より參與する流量である。撫順以下の流域より流出する流量が奉天に如何に參與せしやを考

ふるに先づ、 R 耗なる降雨量ありたる場合に下流一地點に於て出現すべき最大洪水量は何程なりやと云ふ假定のもとに、算出されたる公式に依るものとす。

朝鮮各河川に於て算出せられた公式は

$$Q = 0.0019 \cdot f \cdot R^{\frac{5}{3}} \cdot A^{\frac{2}{3}}$$

Q = 全流域最大流量 (k.m^3)

f = 降雨狀況及流域形狀に依る係數 $0.4 \sim 1.0$

R = 流域平均日雨量 (m.m)

A = 流域面積 (k.m^2)

今 $f = 1.0$ と假定をなし安全率としておけば

$$Q = 0.0019 \cdot R^{\frac{5}{3}} \cdot A^{\frac{2}{3}}$$

康徳2年の最大水位は7月30日にして、洪水傳波時間を考慮せば29日の雨量が參與流量の最大を與えしものと推定される。當日の降雨は、奉天 13.5 mm 、撫順 2.6 mm なる故其の平均雨量は

$$R = \frac{13.5 + 2.6}{2} = 8 \text{ mm} \text{ となる。}$$

是れを前式に代入すれば

$$Q = 0.0019 \times 8^{\frac{5}{3}} \times 1.100^{\frac{2}{3}} = 2 \text{ m}^3/\text{sec}$$

故に撫順、奉天間に降雨せる雨量 8 mm に支配せられる流量はこれを考慮に入れる必要はない。

光緒14年の洪水量は曩に算出せる、 $8.380 \text{ m}^3/\text{sec}$ を與える雨量の値を前式より逆算して求むれば

$$R = \sqrt[3]{\frac{Q}{0.0019 A^{\frac{2}{3}}}} = \sqrt[3]{\frac{8.380}{0.0019 \times 8.300^{\frac{2}{3}}}} = 170 \text{ mm}$$

算出せる 170 mm なる雨量は平均日雨量である。次章で説明する如く本流域に 170 mm を與える各地の降雨量は撫順に於て 135 mm 、奉天に於て 99 mm となる 故に其の平均値

$$R = \frac{135+99}{2} = 117m.m$$

この平均雨量を以て撫順以下の流域に降雨したるとき惹起する最大流量は

$$Q = 0.0019 \times 117^3 \times 1.100^3 = 950m^3/sec$$

此の最大流量も又本流の洪水と共に沿革平野に氾濫し、尙調節されて奉天に到着するものと假定し得るものにして、洪水波の延伸率に反比例することは前述の本流の流量と同一と見做し得るもので、其の計を前述の如く

$$\frac{1}{1.436} = 0.70 \text{ とせば}$$

$$Q = 950 \times 0.7 = 665 m^3/sec \text{ となる。}$$

故に前述の奉天最大洪水量と撫順最大洪水量が奉天に參與せる流量との差、康德 2 年に於ては $170 m^3/sec$ 、光緒 14 年に於ては $780 m^3/sec$ と比較し大體合致することを示すものにして、従て本流量曲線は實用上、大體妥當なる結果を與えるものと信ずることが出来る。

12 計畫洪水量の決定

本河の改修計畫をなすに當り最大洪水量は既往の記録に照し、先づ光緒 14 年の洪水量を採用すべきは異論なきところなるも、都市防水堤防及び對岸堤防築造の結果、河川の狀況變化し光緒 14 年洪水量を其儘採用し得ざるに至るは明なる處にして其の事項に就考慮をせん。都市防水築堤後失はれる氾濫面積は約 $32k.m^2$ にして光緒 14 年の洪水量を $8.380m^3/sec$ であるとすれば氾濫地帯減少に伴ひ洪水量は洪水波延伸率 N に比例して増加する。

この場合、前述の

$$N = 1 + 0.0026L + 8.7 \frac{A'}{A} \text{ なる式中 } L = 0, A' = 32^{km} \text{ とすれば}$$

$$N = 1 + 8.7 \times \frac{32}{8.3000} = 1 + 0.034 = 1.034$$

故に流量の増加は

$$Q = 8.380 \times 1.034 = 8.650 m^3/sec$$

將來對岸に工業地帯設置に伴ひ築堤後失はれる氾濫地帯の流量増加等を考慮に入れるも、光緒 14 年の洪水は本河としては非常時のものと見做し得るか故に計畫流量としては $8.500m^3/sec$ と假定すれば異存なきが如く見受けられる。

13 計畫洪水位の決定

計畫洪水量を推知し得たるため、本架橋地點の計畫河幅を定め計畫水位を算定するに、河幅、水深より斷面積を計算をなし該斷面を通過するために必要な水面勾配よりして「マンニング」氏公式に依り算出するに式中のその値を幾何に定むるかは議論多きを以て其の澤定には困難とするところなり。

合理的に言へば光緒 14 年洪水に於て起りし洪水位と洪水量とを以つて n の値を逆算なし比較的

移動少なきと認められ且形状均齊なる断面に於て其の得たる値を以て本計算に使用することは一面に於て洪水量の算定に起りし誤差を n その値に依り消反せられる結果合理的な計算法なりと認むも當時の資料殆どなく且地形上是れに依ることを得ざりしは遺憾とする處なり。

故に止むを得ず當時の勻配は、都市防水の計畫勻配に依ることとせり。

康德2年の洪水水位に於ては

$$Q = 4.670 \text{ m}^3/\text{sec}, \quad A = 2.147 \text{ m}^2 \quad \text{とすれば}$$

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{4.670}{2.147} = 2.18 \text{ m/sec}$$

$$S = \frac{1}{1.600} \text{ とせば} \quad n = 0.027 \quad \text{となる。}$$

光緒14年の洪水水位は

$$Q = 8.500 \text{ m}^3/\text{sec} \quad A = 2.952 \text{ m}^2 \quad \text{とすれば}$$

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{8.500}{2.952} = 2.88 \text{ m/sec}$$

$$S = \frac{1}{1.600} \text{ とせば} \quad n = 0.025 \quad \text{となる。}$$

故に朝鮮河川の改修計畫に於て採用された n の値と比較をなし先づ妥當なりと推察されのである。

(前號表6.7及圖10參照)

都市防水築堤後、水位の昇上は幾何なりやを考察するに、流量の増加は前述の如く

$$\Delta Q = 8.650 - 8.350 = 300 \text{ m}^3/\text{sec}$$

増加流量に依る水位の流速を 2.88 m/sec とすれば

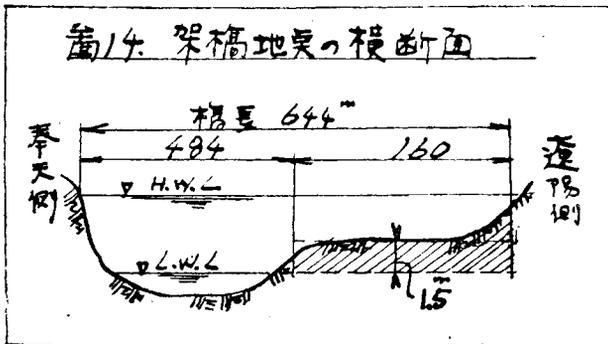
$$\Delta h = \frac{\Delta Q}{VL} = \frac{300}{2.88 \times 640} = 0.11 \text{ m}$$

故に約 11 cm の水位上昇を想像し得るのである。

本架設地點は河身彎曲部に當るため水の分子に依る遠心力作用に依り水位昇上等を考慮に入れ光緒14年水位より 0.28 m 高く計畫水位を澤定せり。

平均流速 2.88 m/sec は稍や大なる値を與える感あれども遼陽側の流下断面は現在地盤より架橋堀鑿される傾向あり、この断面堀鑿に伴ひ断面増加は、當然、平均流速を減少することとなる。

今改修計畫に依り断面の形状が敷備されるものと圖14の如く考ふれば



平水位より堀鑿される断面積約 $160 \times 1.5 = 240 \text{ m}^2$

故に 平均流速

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{8.500}{2.952 + 240} = 2.63 \text{ m/sec}$$

平均動水深

$$R = \frac{A}{L} = \frac{2.952}{6.44} = 4.60 \text{ m}$$

既往朝鮮の河川に採用された、もの

と略ぼ一致するものであることを(前號圖 11 参照)に依り察せられ、大體以上よりして望ましい断面を有してゐるが如く推定されるのである。

14 最大洪水量公式に依る吟味

朝鮮河川に於て次の假定のもとに算定されたる

1. 流域面積の増大に伴ひ單位面積に對する平均雨量は減小すること。
2. 流域面積大なる程、流下に際し遲滯率多くて最大洪水量を減ずること。

以上の假定を結合して算定された式は

$$Q = CA^{0.877-0.04 \log A}$$

Q = 最大洪水量 (m^3/sec)

A = 流域面積 ($k.m^2$)

C = 流出係數 (14~23)

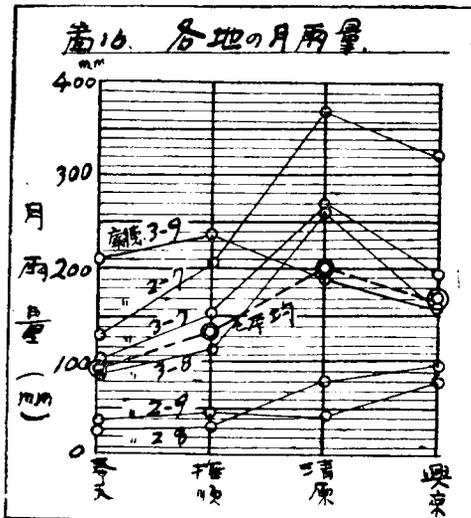
本流域の C の値を求めれば

$$C = \frac{8,500}{8,300^{0.877-0.04 \log 8,300}} = 12.8 \doteq 13$$

C の値が朝鮮の係數より小なることは平均日雨量が小なるためにして、本公式を算出するに假定された雨量記録は180~450mm(日雨量)の間にして其れに依り係數を定められたものである。

故に本流域の平均日雨量170m.mは本式の C として満足するもので(前號附録参照圖15)の如く考察される。

滿洲の河川に適用する公式に就て既設の滿鐵及國鐵鐵道橋長と流域面積と對照せるものと、朝鮮の河川で算定された計畫洪水量に對する河幅と組合せ算出した結果、流域面積の擴大に伴ひ洪水量の減水率は朝鮮のものより大である如く見受けられるものである。



故に朝鮮の公式の指數の内面積に對する係數は滿洲に於ては小となる、この事項に就てはの今後調査を要するものであるから後日に譲ることとする。

次に流域平均日雨量で最大流量との關係より導かれた前章の公式即ち

$$Q = 0.00 R^{\frac{5}{3}} A^{\frac{2}{3}}$$

より日雨量を逆算して求めれば $R = 170 m.m$ となる。

日雨量と降雨分布とは相當の差異あることを前章にても推知されたのであるが、流域各地の降雨量を調査さるるに大體表9。(次頁参照)の如き結果となる。

表9 流域各地の月雨量

年別	7月				8月				9月			
	奉天	撫順	清原	興京	奉天	撫順	清原	興京	奉天	撫順	清原	興京
康徳2年	129.1	206.9	369.0	326.0	27.6	30.8	82.0	97.0	35.0	49.8	43.5	78.5
3年	99.6	152.3	272.8	199.5	90.1	117.7	268.2	169.1	208.6	240.0	195.5	161.6

奉天平均98m.m、撫順133m.m、清原205m.m、興京172m.m、奉天を $R_H=1.00$ とせば撫順 $R_M=1.36$ 、清原 $R_S=2.09$ 、 $R_k=1.76$ 、本数値を用ひて平均日雨量を推定するに、平均日雨量170mmに對する各地の分布は月雨量より求めたる率に比例すると假定せば

$$\text{係數 } 1.0 \text{ に対する雨量} = \frac{170 \times 4}{1.00 + 1.36 + 2.09 + 1.76} = 109 \text{ m.m.}$$

故に各地の雨量は

$$\text{奉天} \quad R_H = 109 \times 1.00 = 109 \text{ m.m}$$

$$\text{撫順} \quad R_M = 109 \times 1.36 = 148 \text{ "}$$

$$\text{清原} \quad R_S = 109 \times 2.09 = 228 \text{ "}$$

$$\text{興京} \quad R_k = 109 \times 1.76 = 192 \text{ "}$$

この値を前章に於て求めたる降雨分布の流域面積に代入すれば

$$\begin{aligned} R &= 0.081 R_H + 0.287 R_M + 0.373 R_S + 0.259 R_k \\ &= 0.081 \times 109 + 0.287 \times 148 + 0.373 \times 228 + 0.249 \times 192 = 186 \end{aligned}$$

従て170との比は $\frac{170}{186} = 0.914$

故に更正の雨量は

$$R_H = 109 \times 0.914 = 99 \text{ m.m}$$

$$R_M = 148 \times 0.914 = 135 \text{ "}$$

$$R_S = 228 \times 0.914 = 208 \text{ "}$$

$$R_k = 192 \times 0.914 = 176 \text{ "}$$

本数値が即ち平均日雨量170m.mを與たる各地の雨量である。

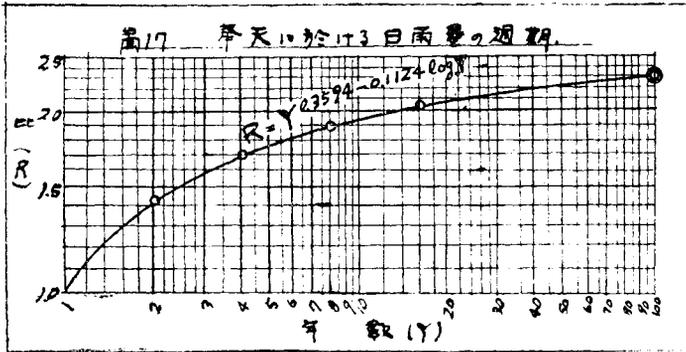
過去に於ける奉天の日雨量は、表10の如くでこれを圖表に表はせば、圖17の如くなる。

回数は31回、降雨量の各平均73.5m.mは毎年1回起り得る雨量で、150m.m程度の雨は16年に1回起り得る日雨量であることが推察される、然らば170m.mの雨量は其の延長線を延ばして見るに100年に1回程度起り得るものであることが推察される。

この關係を式を以て示せば

$$R = Y^{0.3594 - 0.1124 \log Y}$$

R = 平均日雨量に對する比



R = 週期に起る年數
 豪雨は一般に其の中心移動速度、又は方向に依り其の氣象情況、地方の地勢に依り異なるから一定の法則は立て難いが、然し豪雨の記録は必ず其の強度に週期性があるものである。

表 10 奉天に於ける雨量表

年 別		週 期 別											
支那曆	西曆						民國13	24	47				
光緒32	1906	40					14	25	61				
33	7	61					15	26	85	85			
34	8	54					16	27	72	72			
宣統 1	9	40					17	28	82	82	82		
2	10	57					18	29	107	107	107	107	
3	11	149	149	149	149	149	19	30	89				
民國 1	12	60					20	31	120	120	120	120	
2	13	28					21	32	72				
3	14	137	137	137	137		22	33	148	148	148	148	148
4	15	72	72				康徳 1	34	38				
5	16	43					2	35	36				
6	17	119	119	119			3	36	47				
7	18	49					計		2,335	1,567	1,003	554	297
8	19	56					回 數		31	15	8	4	2
9	20	51					平 均		73.5	104.4	125.3	138.5	149.0
10	21	113	113	113			73.5 に対する比		1.00	1.42	1.71	1.89	2.03
11	22	92	92										
12	23	110	110	110									

15 結 論

奉天に於ける計畫洪水量は光緒14年の水位に於て起り得るもの8,500m³/secと査定し得るものにして、通常言はれてゐる11,000m³/secと比較し2,500m³/secの減少を來してゐる。

査定せる流量 8,500m³/secの算出は觀測せられたる流量曲線を其の儘使用することを得ず推定點を連結の上、求めたるものなれば果して正確なる實績を得るや否やは疑問とするところなるも、徒らに不良記録に執着するより却て良好なる結果を得るものであるため今後尙入念な觀測をなし本曲線を吟味する必要あり。

本計畫流量を惹起する平均日雨量は 170m.m 程度のものにして、本水位は雨量共、約100年1回程度の週期性を有するものである如く見受けられる。

康徳2年の洪水は10年に1回程度の週期のもので流量は4,670m³/secと推定せり。

本架橋地點の計畫水位は都市防水築堤に依り失はれる氾濫地域に依る水位の昇上は約11c.m.にして將來對岸の築堤後失はれる氾濫面積、河川の彎曲部に於ける水位の昇上等を考慮に入れ 28.c.m.と

假定となし、計畫水位を決定せり。

本橋長は644mと決定し流下断面の平均流速は2.88m/secなるも河道を敷備なし、高水敷地を堀鑿なせば2.63m²/secとなり、平均動水深は4.60mにして朝鮮の既往改修河川に比較し、大體妥當なる断面を與たてゐるものと推定される。

尙、安全を期するため本橋取付道路、渾河堡部落入口に避逃橋40mの架設をなし概地域の氾濫、流量を流出せしめたる計畫である。

最後に本文を稿するに當り、遼河治水調査處、米田技正よよお懇篤なるお指導を賜りたることを茲に深く敬意を表するものである。 以 上

参 考 文 獻

梶山淺次郎氏	朝鮮に於ける最大洪水量公式	土木學會誌 第8卷 第4號
同	朝鮮漢江、洛東江、大同江の洪水豫報に就いて	同 第14卷 第1號
同	流域平均日雨量と最大流量との關係	工事の友 第3卷 第1號
金山直藏氏	計畫洪水位の算定に就て	同 第4號 第6號
朝鮮總督府編	朝鮮河川調査書	全3册

第1表

断面 tt 上各點の應力度〔式(7)による値〕

13頁附表

$\frac{c}{a}$		1.10	1.15	1.25	1.50	1.75
應 力 度	Neg. Max. $\partial c/p$	11.542	8.228	5.603	3.700	3.127
	I. $\partial c/p$	11.316	7.988	5.336	3.363	2.719
	II. $\partial c/p$	11.098	7.762	5.094	3.083	2.405
	III. $\partial c/p$	10.889	7.549	4.872	2.846	2.156
	IV. $\partial c/p$	10.687	7.347	4.669	2.643	1.954
	Neg. Min. $\partial c/p$	10.493	7.155	4.482	2.467	1.787
$\frac{e}{a}$		0.0007	0.0018	0.0044	0.0168	0.0348
〔註〕 本表中 Neg. Mix. ∂c は壁内面の應力度；Neg. Min. ∂c は壁外面の應力度；兩者の途中は各々壁厚5等分各點の應力度を示す。尙ほ便宜のため應力度の負號は悉く之を省略した。						

第2表

断面 tt 上各點の應力度〔式(10)による値〕

$\frac{c}{a}$		1.10	1.15	1.25	1.50	1.75
應 力 度	Neg. Mix. $\partial c/p$	11.523	8.202	5.556	3.600	2.970
	I. $\partial c/p$	11.300	7.966	5.297	3.288	2.607
	II. $\partial c/p$	11.089	7.751	5.073	3.050	2.363
	III. $\partial c/p$	10.890	7.552	4.878	2.865	2.191
	IV. $\partial c/p$	10.702	7.370	4.707	2.718	2.065
	Neg. Min. $\partial c/p$	10.542	7.201	4.556	2.600	1.970

丁五号
 加藤先生
 加藤先生
 加藤先生

