

瀬田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷

工學士 金森 鐵太郎

目次

緒論

第一章 工事着手以前ニ於ケル流量曲線

第二章 工事着手以後ニ於ケル流量曲線

第一節 浚渫着手ヨリ洗堰ノ一部通水ニ至ル迄ノ時期ニ於ケル流量曲線

第二節 不斷ニ變化スル流量曲線

第三節 洗堰ノ一部通水ヨリ派川縮切ニ至ル迄ノ時期ニ於ケル流量曲線

第四節 本派川ニ於ケル流量曲線ノ關係

第五節 派川縮切以後ニ於ケル流量曲線

第六節 流量曲線ノ屈折

第三章 結論

目次終

緒論

論 說 瀬田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷

瀬田川ハ近江國琵琶湖ニ於ケル唯一ノ天然排水路ニシテ同湖ノ南端ニ發シ滋賀縣下ヲ貫流スルコト約四里京都府下ニ入リテ宇治川トナリ木津桂兩川ヲ合セテ初メテ淀川トナリ大阪市附近ニ至リテ海ニ朝ス

瀬田川ハ此ノ如ク淀川ノ本流ニシテ上下兩游ノ治水上ニ重大ナル利害ノ關係ヲ有スルノ故ヲ以テ先年淀川改良工事ノ起工セラレ、ヤ其一部トシテ瀬田川ニモ施工セラレ其竣功セル現今ニ在リテハ既往ニ比スレハ川ノ面目ハ全ク一新セラレタリ同川ニ施工セラレタル主要ノ工事ハ浚渫及可動洗堰築造ノ二個ニシテ浚渫ハ河積ヲ増大シ湖ヨリノ排出可能量ヲ増加スルカ爲メ又洗堰ノ築造ハ其量ヲ調劑スルノ目的ニ出ツ工事ノ計畫ハ内務省土木局發刊「淀川高水防禦工事計畫意見書」工事ノ概要ハ同上發行「淀川改良工事及土木學會誌第一卷第一號宮川清氏「淀川改良工事」ニ在リ」此ノ如キ重大ナル工事施行ノ結果トシテ同川ノ流量關係ハ工事ト共ニ徐々ニ變遷ヲ經タリ本編ニ於テハ其流量曲線カ時間的ニ如何ニ變遷セシヤヲ論述セントス

第一章 工事着手以前ニ於ケル流量曲線

先ツ工事以前ニ於ケル瀬田川ノ概況ヲ述ヘン

琵琶湖ハ其南端膳所及矢橋附近ヨリ漸次ニ緊縮シテ粟津ニ至リ遂ニ瀬田川ヲ派出ス即チ東海鐵道線路中ノ鐵橋ヨリ少許上流ヲ以テ川ノ派出口トシテ之ヲ谷丁トシ以下々流ニ至ルニ從ヒ丁數ヲ増加ス谷丁附近ニ於ケル河幅ハ約二百間ニシテ以下瀬田ヲ經テ石山寺ノ下(第二十二丁)ニ至リ河幅ハ漸次ニ減少シテ約六十間トナル夫レヨリ以下ハ四十間乃至五十間ノ河幅ヲ保テツ、平津、稻津等ヲ經テ南郷ニ至リ(第四十八丁)唯一ノ支川大戸川ヲ併セ更ニ下ルコト約十丁關ノ津ニ至リ山間部ニ入ル

大日山ハ稻津ノ下流第三十九丁ニ於テ左岸ヨリ川中ニ突出セル風化花崗岩ノ小丘ニシテ夫レヨ

リ上流湖口ニ至ル途ハ途中ニ蓋谷ノ如キ急瀬第十五丁アリタリト雖モ概シテ比較的緩流ナリキ
 大目山以下ハ漸次ニ勾配ヲ加ヘ急流トナルモ尙關ノ津(第五十七丁)ニ至ル途ハ小船ノ通航ヲ許セ
 リ然レトモ同所ニ於テ山間部ニ入りテ京都府下宇治ニ至ル約四里ノ間ハ全ク急瀾激流ノ連続ニ
 シテ河幅亦狹隘舟航ノ便ナシ

湖口ヨリ下約八丁ニシテ瀬田(左岸鳥居川右岸ノ大字名ナリ)而國道筋ニ有名ナル唐橋ヲ架ス其直
 ニ上流右岸ニ鳥居川量水標アリ此量水標ハ創設古々(明治七年)位置亦重要ナルヲ以テ凡テ瀬田川
 改修工事計畫ノ基本ニ用ヒシレ又湖ノ水位ヲ代表スルモノト認メラル此外ニ同川ニハ關ノ津ニ
 至ル途ノ間ニ八個若クハ九個時ニヨリテ差異アリ現今ハ八個ノ量水標アリ

瀬田川ノ流域面積ハ瀬田ヨリ上流ニ於テ(即チ琵琶湖ノ流域ト稱スルモ可ナリ)約二四九五方里三
 八四八平方籽ニシテ内四六五方里(七一七二平方籽)ハ琵琶湖ノ水面ニ屬ス即チ琵琶湖ノ水面ハ其
 流域面積ノ一八六ば一せんトニ相當スルヲ見ル

本編ニ於テ述ヘントスル流量曲線ハ凡テ鳥居川量水標ノ水位ニ關スルモノニシテ其時間的變遷
 ヲ知ルヲ目的トス

瀬田川ニ於ケル改良工事ハ明治三十三年四月ニ浚渫ニ着手シタルヲ以テ初メトス故ニ工事着手
 以前ト稱スルハ同月以前ヲ指スモノトス改良工事着手以前ニ在リテハ地方ニ於テ時々護岸等局
 部小規模ノ工事ヲ施シタルコトアルノミニシテ流量曲線ヲ變化セシムルニ足ルカ如キ工事ハ何
 等施工セラレタルモノナシトス

明治三十三年四月以前ニ於テ瀬田川ノ流量ヲ實測シタルモノハ次ノ如シ

第一表 工事以前ニ於ケル瀬田川流量

年月日	鳥居川量水標	實測流量	方法	位置	(2)式ニテ計算セル流量 Q_1	(3)式ニテ計算セル流量 Q_2
番號						
(明治)	水位 h (尺)	Q (秒/立方尺)		(丁)	$Q_1 = Q \frac{(Q_1 - Q) \times 100}{Q_1}$	$Q_2 = Q \frac{(Q_2 - Q) \times 100}{Q_2}$

論 說 瀬田川ニ於テル流量曲線ノ時間的變遷

四

日	時	流量	流速	水深	流速	流量	流速	水深	流速	流量	流速	水深	流速
1	24. 4. 12	3.20	6.848	流速器	26	6.897	+	49	0.7	6.878	+	39	0.4
2	" " 14	3.18	6.216	"	28	6.854	+	538	7.8	6.833	+	517	7.6
3	" " 17	3.10	6.950	"	58	6.880	-	270	4.0	6.653	-	297	4.5
4	25. 9. 1	3.20	5.880	"	28	6.897	+	1,017	14.7	6.878	+	998	14.5
5	" "	3.20	5.813	"	10	6.897	+	1,084	15.7	6.878	+	1,065	15.5
6	" " 2	3.15	5.234	浮子	26	6.788	+	1,554	22.9	6.765	+	1,531	22.6
7	26. 5. 28	4.00	8.646	流速器	10	8.763	+	117	1.3	8.800	+	154	1.8
8	" "	4.00	9.400	"	26	8.763	-	637	7.3	8.800	-	600	6.8
9	" "	4.00	9.995	浮子	24-26	8.763	-	1,332	14.1	8.800	-	1,195	13.6
10	27. 8. 2	0.90	2.190	不明	28	2.778	+	588	21.2	2.486	+	296	11.9
11	28. 8. 2	4.85	9.501	浮子	25-26	10.987	+	1,486	13.5	11.080	+	1,579	14.3
12	" " 6	6.74	15.820	"	"	16.885	+	1,015	6.0	16.922	+	1,102	6.5
13	" " 7	6.90	17.576	"	"	17.387	-	139	1.1	17.470	-	105	0.6
14	" " 9	6.97	17.862	"	16-17	17.681	-	231	1.3	17.712	-	150	0.8
15	" "	6.97	17.705	"	"	17.631	-	74	0.4	17.712	+	7	0.0
16	" " 11	6.90	16.905	"	25-26	17.387	+	482	2.8	17.470	+	565	3.2
17	" " 13	6.78	16.387	"	"	16.973	+	586	3.5	17.058	+	671	3.9
18	" "	6.78	16.946	"	16-17	16.973	+	27	0.2	17.058	+	112	0.7
19	" " 18	6.23	13.891	"	25-26	15.134	+	1,243	8.2	15.230	+	1,339	8.8
20	" "	6.23	15.800	"	16-17	15.134	-	666	4.4	15.230	-	570	3.7
21	" " 24	5.60	12.653	"	25-26	13.158	+	500	3.8	13.253	+	595	4.5
22	" "	5.60	14.834	"	16-17	13.158	-	1,726	13.1	13.253	-	1,631	12.3
23	" " 31	5.00	11.846	"	25-26	11.406	+	60	0.5	11.488	+	142	1.2

24	"	"	5.00	12,676	"	16-17	11,408	-1,270	11.1	11,488	+1,188	10.3
25	"	"	5.00	11,423	"	"	11,406	-17	0.1	11,488	+65	0.6
26	"	9.1	4.97	11,092	浮子	25-26	11,391	+299	2.0	11,403	+311	2.7
27	"	7	4.43	10,582	流況	"	9,857	-725	7.4	9,917	-665	6.7
28	"	"	4.33	9,895	浮子	16-17	9,647	-248	2.6	9,705	-190	2.0
29	"	"	4.30	9,410	"	25-26	9,518	+108	1.1	9,573	+163	1.7
30	29.7.12	"	4.23	9,731	"	16-17	9,467	-264	2.8	9,521	-210	2.2
31	"	"	4.23	8,921	"	25-26	9,467	+546	5.8	9,321	+400	6.3
32	"	23	6.60	16,983	"	16-17	16,338	-645	3.8	16,449	-534	3.2
33	"	"	6.60	15,653	"	25-26	16,338	+705	4.3	16,449	+796	4.8
34	"	24	6.60	17,566	"	16-17	16,338	-1,208	7.4	16,449	-1,117	6.8
35	"	"	6.60	13,765	"	25-26	16,338	+2,633	3.6	16,449	+684	4.2
36	"	27	6.50	17,365	"	16-17	16,022	-1,343	8.4	16,115	-1,250	7.8
37	"	"	6.50	15,197	"	25-26	16,022	+825	5.1	16,115	+918	5.7
38	"	28	6.30	15,703	"	16-17	15,361	-342	2.2	15,457	-246	1.6
39	"	"	6.30	14,419	"	25-26	15,361	+942	6.1	15,457	+1,038	6.7
40	"	8.7	5.87	15,236	"	16-17	13,988	-1,248	8.9	14,085	-1,151	8.2
41	"	"	5.82	12,522	"	25-26	13,832	+1,310	9.5	13,929	+1,407	10.1
42	"	22	5.25	12,575	"	16-17	12,120	-455	3.8	12,210	-365	3.0
43	"	"	5.25	11,879	"	25-26	12,120	+241	2.0	12,210	+331	2.7
44	"	9.9	10.30	29,103	"	16-17	31,226	+2,123	6.8	31,036	+1,933	6.2
45	"	11	11.75	35,775	"	"	33,353	+2,578	6.7	37,938	+2,163	5.7
46	"	23	10.15	32,603	"	"	30,531	-2,072	6.8	30,360	-2,243	7.4

論 說 瀬田川ニ於ケル流況曲線ノ時間的變遷

47	"	10.15	31,456	浮子	23—24	30,531	— 925	3.0	30,360	— 1,096	3.6
48	" 30	8.75	27,085	"	16—17	21,417	— 2,618	10.7	24,396	— 2,639	10.8
49	"	8.75	25,501	"	23—24	24,417	— 1,084	4.4	24,396	— 1,125	4.5
50	30.9.5	1.30	4,390	"	25—26	3,363	— 1,027	30.5	3,129	— 1,261	40.3
51	"	1.30	4,426	"	16—17	3,363	— 1,063	31.6	3,129	— 1,297	41.5
合計						718,422	42,105		719,441	42,218	
平均								5.9			5.9

前表中ノ流量ハ十餘人ノ異ナリタル人々ニ依リテ實測セラレタルモノナリ今其流量ヲ横軸ニ水位ヲ縦軸ニ取り圖上ニ入ル、ニ第三圖ニ於ケルカ如ク各點ハばらばらニ排列スルカ如クニ認めラル、ヲ以テ流量曲線ノ方程式ヲ次ノ如クニ假定ス

$$\sqrt{Q} = ab + b \dots \dots \dots (1)$$

(此式ノ詳細ニ關シテハ工學會誌第三四五卷拙著「河川ニ於ケル流量曲線ノ方程式」參照)

次に前表中ノ h ト Q トヲ以テ最小ニ乘法ニヨリ a 及 b ヲ計算スル時ハ(1)式ハ次ノ如クニナル

$$\sqrt{Q} = 13.191h + 40.841 \dots \dots \dots (2)$$

$$Q = 174(h + 3.096)^2 \dots \dots \dots (3)$$

(以上單位尺以下之ニ倣フ但シ特ニ示シタルモノヲ除ク)

即チ此式ハ工事着手以前ニ於ケル鳥居川量水標ノ示ス水位ト瀬田川流量トノ關係ヲ顯ハス流量曲線ニシテ之ニテ計算セル流量夫レト實測流量トノ差並ニ其差ノ計算流量ニ對スル百分比ハ前表中ニ擧クルカ如クニシテ差ノ百分比ノ平均ハ五九ば一せんとナレリ
更ニ上式ト比較スル爲メ流量曲線ヲ次ノ如ク假定シ

$$Q = Ah^2 + Bh + C \dots \dots \dots (4)$$

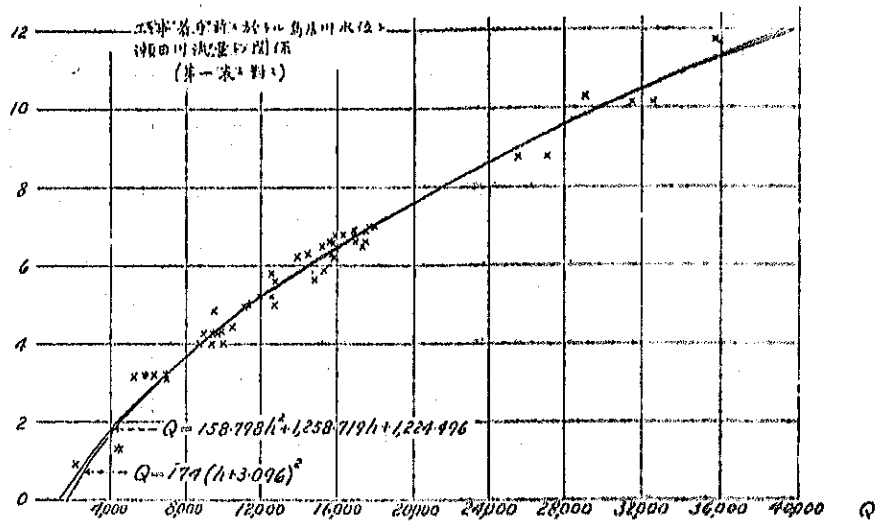


圖 三 第

最小二乘法ニヨリ此内ノ係數及常數ヲ計算スル時ハ次式ヲ得

$$Q = 158,798h^2 + 1,258,719h + 1,224,496 \dots \dots (5)$$

此式ニヨリ計算シタル流量等ハ上表中ニ併記シタル通
 リニシテ計算及實測流量ノ差ノ前者ニ對スル百分比ノ
 平均ハ五九ば一せんトナレリ之ニ依リテ觀レハ瀬田
 川流量ヲ計算スルニ(2)式ト(5)式トハ更ニ優劣ナキコト
 ヲ知ルヘシ故ニ以後ハ専ラ(1)式ヲ用フ

工學會誌第三六八卷抽著流量ノ回數及期間曲線中ニ出
 シタル(9)及(10)ノ兩式ハ即チ以上ノ(2)及(3)式ニ同一ナリ
 トス

(8)式ヨリ明カナルカ如ク(一)三〇九六尺ハ流量ノ零トナ
 ル水位ニシテ鳥居川標ノ存在スル横斷面ニ在リテハ此
 水位ニ對シ横斷面積ハ尙零トナラス故ニ停滯水ノアル
 場合ニシテ之ヲ第二圖ノ瀬田川縱斷面ニ觀ルニ同川ニ
 於テ川床ノ最高ナルハ第三十七丁附近ニシテ鳥居川標
 ノ(一)三尺ナル水位ノ高サハ其最高川床ニ略相當スルコ
 トヲ見ルヲ得ヘシ

第三章 工事着手以後ニ於ケル流量曲線

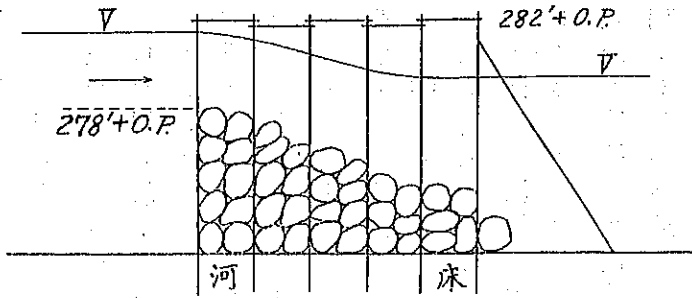
改良工事ハ明治三十三年四月ヨリ着手セラレ以後工事
 ノ進捗ニ伴ナヒテ川ノ流量關係ハ漸次ニ變遷セリ今觀

察點ヲ流量關係ニ置ク時ハ工事中ノ時期ヲ其進行ニ伴ナヒ數期ニ區別スルコトヲ得ヘシ以下其區別ニ從ヒ順次ニ論述セシ

第一節 浚渫着手ヨリ洗堰ノ一部通水ニ至ル迄ノ時期ニ於ケル流量曲線

之ハ明治三十三年四月浚渫着手ヨリ同三十六年十月洗堰ノ左半部竣功シテ通水スルニ至ル迄ノ時期ニシテ此時期ニ在リテハ瀬田川ノ流水ハ自然ノ儘ニ流下シ人爲ノ加減ヲ許サ、ル狀況ニ在リ唯一時假堰ノ築造ニ依リテ無制限ノ流下ニ幾分ノ障害ヲ與ヘタルコトアルノミ

浚渫ハ先ツ唐橋ノ下流ヨリ着手シ漸次ニ下流ニ及ホセリ瀬田川改良ノ計劃ハ法線ノ幅ヲ凡テ六十間トシ其間ヲ常水位(鳥居川標ノ二七五尺)以下十二尺ノ深サニ浚渫シ百二十面坪ノ河積ヲ與ヘントスルニ在リテ湖口ヨリ下石山寺(第二十二丁)附近ニ至ル迄ハ前述ノ如ク在來ノ河幅ハ六十間以上ヲ有セルヲ以テ在來河幅ノ内ニ法線ヲ設定シ其内ヲ規定ノ深サニ浚渫シ法線外ノ部分ハ在來ノ儘ニ放任スルノ計劃ナルモ石山寺以下ハ在來ノ河幅六十間ニ足ラサルヲ以テ凡テ其擴張ヲ要スルモノトス浚渫後ノ河床ノ勾配ハ湖口ヨリ洗堰ノ敷ニ至ル迄通シテ約三八四〇分ノ一トス浚渫ハ一度ニ規定ノ河積ヲ完成スルノ方法ヲ採ラス幾度ニモ分チテ漸次ニ河積ヲ擴張セリ之ハ流量等ニ激變ヲ生スルヲ防クト共ニ浚渫船ノ配船ノ都合ニ依リタルモノニシテ浚渫船ハ三艘ヲ使用セルヲ以テ内一艘ハ先ツ曳船ノ航路ヲ開クヲ目途トシ兎ニ角順次ニ下流ニ進マシム明治三十四年末ニハ先登ノ浚渫船ハ第三十七丁附近ニ達セリ而シテ當時其下流ニ着手セル洗堰ノ施工上豫メ浚渫船ニ依リ施工箇所ノ一部ヲ浚渫シ置クヲ便トスル事情アリテ浚渫船ヲシテ其處ニ達セシメント努力シツ、アルニ當リ第三十七丁以下ハ漸次ニ急流トナルヲ以テ浚渫船並曳船ノ操業益困難トナルニ至レリ又浚渫ノ漸次進行スルニ從ヒ琵琶湖ノ水位ハ過度ニ低減セントスルノ兆候アリタルヲ以テ之ヲ防キ且ツ急流ヲ緩ニシ操業ニ便セシムルノ目的ヲ以テ洗堰ヲ築造スヘ



第 四 圖 假 堰 横 斷 面

キ個所ヨリ少シク下流ナル第四十六丁及第四十六丁半ノ中間ニ河ヲ横斷シテ臨時假堰ナルモノヲ築造スルコト、ナシ明治三十五年四月ニ其工事ニ着手セリ

假堰ノ構造ハ次圖ニ示スカ如ク末口五六寸ノ杭ヲ約三尺宛ノ間隔ヲ以テ六列ニ打込ミ其間ニ蛇籠ヲ沈下シタルモノニシテ列中ニ於ケル杭ノ間隔ハ二尺乃至三尺トス蛇籠ハ上流ノ方ニハ數層ヲ重ネ其天端ヲ〇_上上約二七八尺トシ下流ノ方ニハ單ニ水叩キノ用ヲ爲サシムルノ目的ヲ以テ層數ヲ少ナクセリ此工事ハ漸次ニ第四圖ノ如キ構造トナシタルモノニシテ河床カ洗掘セラレ蛇籠沈下スルニ從ヒ漸次ニ之ヲ追加セリ此假堰ハ明治三十五年八月ニ至リ上圖ノ如ク完成セリト雖モ蛇籠ノ追加ハ其後ト雖モ之ヲ施工セリ

上記ノ假堰ハ瀬田川ノ本川ヲ横斷シテ築造シタルモノシテ其延長約五十間ナリ其左右兩岸ノ陸地ハ處トシテ低キ處アルヲ以テ假堰ニ接シ小土堤ヲ設ケ其天端ヲ〇_上上二八五尺トセリ

假堰ヲ築造セル處ノ附近ニハ本川ノ外ニ一ノ派川アリ此派川ハ大山ノ直ニ下流ヨリ左方ニ分岐シ栗太郡下田上村大字黒津地内ヲ經テ瀬田川ノ支川大戸川ノ下流ニ合シ夫レト共ニ僅カニシテ假堰ノ下流ニ於テ又本川ニ合流ス此派川ノ延長ハ僅カニ約三丁ニシテ幅ハ約十五間ナリ之ヲ黒津支川ト稱ス又之ト本川及大戸川トノ間ニ圓マル、一ノ小島ヲ道馬ヶ島ト云フ派川ノ水流ニ對スル受容力ハ本川ニ比スレハ遙カニ小ニシテ假堰築造後ニ於テモ此派川ハ開放ノ儘ニ存置セリ又計劃法線外ニ屬スルヲ以テ此派川ニ於テハ當時毫モ浚漑ヲ施サ

ス假堰工事ノ進行スルニ從ヒ此處ニ漸次ニ水流ノ落差ヲ生シ上流ハ洪水トナリ其流レ大ニ緩トナルニ至レリ明治三十五年ヨリ翌年ニ亘ル冬期ノ流量ノ小ナル時期ニ在リテハ假堰ニ於ケル落差三尺餘ニ達スルニ至レリ此ノ如キ狀況ノ下ニ其上流ニ於ケル浚深ハ船舶ノ操縱容易ナルノ故ヲ以テ假堰竣工後ハ着々進捗シ以テ明治三十六年七月ニ至レリ然ルニ同月ハ月初ヨリシテ降雨多カリシニ九日ニ至リ更ニ暴雨ヲ降セルカ爲メ湖並ニ川ノ水位上昇シテ同日ヨリ翌十日ニ亘ル夜間ニ於テ遂ニ假堰ノ左方ニ接スル小土堤ヲ超流スルニ至レリ爲メニ此部分ハ洗掘セラレテ漸水路ヲ生シタルヲ以テ假堰其物ハ破損ヲ被ラサリシモ最早其用ヲ失フニ至レリ從テ假堰ニ依リ一時阻碍セラレタル水流ハ茲ニ再ヒ開放ノ水流トナレリ

先之假堰ノ上流ニ築造中ナリシ瀬田川洗堰ハ當時左方ノ約半分ハ殆ント竣工ニ垂ントシ次テ右方ノ半分ニ對スル假締切ノ築造中ナリシカ彼ノ洪水ニ後ル、コト約二ヶ月明治三十六年九月末ニ至リ該工事ハ右方ノ假締切ニ依リ遂ニ本川ヲ全ク遮斷シ水流ヲシテ左方約半分ノ完成セル洗堰ノ部分ヲ流過セシムル迄ニ進捗セリ之ヨリ後ハ洗堰ニヨリ人爲ヲ以テ川ノ流水ヲ加減スルコトヲ得ルニ至レリ但シ黒津支川ハ尙開放ノ儘ナリ

以上ニ略述セル明治三十三年四月浚深着手ヨリ同三十六年九月洗堰ノ一部通水ニ至ル迄ヲ一時期トシ此間ニ於ケル流量曲線ノ變化ヲ觀ントス

此時期ニ於テハ明治三十六年七月以降ヲ除キテハ流量ヲ實測シタル數僅少ニシテ特ニ明治三十四年十月以前ニ於テハ一回モ是レ無カリシハ大ニ遺憾トスル所ナリ而シテ此時期ニ於テ實測シタル流量ハ次ノ第二表ニ載スルカ如シ此等ノ流量ハ主トシテ第十六丁乃至第十七丁ニ於テ浮子ヲ以テ實測シタルモノニシテ此外ニ浮子ノ結果ト比較スル爲メニ流速器ニヨリ實測シタルモノ數個アリト雖モ茲ニハ之ヲ略セリ

今浚渫ノ結果同シ鳥居川ノ水位ニ對スル瀬田川ノ流量ハ工事前ニ比シ變化セルモノト假定シ又
 流量曲線ハ一般ニ(1)式ニテ決ハスコトヲ得ルモノトスレハ工事前ト工事後トハ(1)式中ノ a 及 b
 ナル係數及常數ノ數値ニ變化ヲ來サノルヘカラス若シ其變化ヲ夫レ夫レ a 及 b トスレハ工事後
 ニ於テハ流量曲線ハ次ノ如クナルヘシ

$$\sqrt{Q} = (a + Jb)h + b + db = ah + b + da h + Jb \dots \dots \dots$$

故ニ

$$\sqrt{Q} \text{ 工事前及後} = \text{於ケル} \sqrt{Q} \text{ ノ差} = J\sqrt{Q} = h J a + Jb \dots \dots \dots$$

今實測ノ流量ニ付テ之ヲ計算スレハ次ノ如シ

第二表 工事着手後明治三十六年九月ニ至ル迄流量ノ變化

年月	鳥居川水位 h (尺)	實測流量 Q (立方尺)	實測 \sqrt{Q}	工事前ニ於ケル \sqrt{Q}	\sqrt{Q} ノ増加 = $J\sqrt{Q}$	毎月平均ノ $J\sqrt{Q}$
明治 34. 10	0.00	3,584	59.87	40.84	19.03	19.03
” 12	0.00	3,917	62.59	40.84	21.75	19.92
”	-0.03	3,426	58.53	40.45	18.08	
35. 3	0.15	3,954	62.88	42.82	20.06	21.07
”	0.75	5,300	72.80	50.73	22.07	
” 4	0.93	5,790	76.13	53.11	23.02	22.97
”	1.00	5,921	76.95	54.03	22.92	
” 5	1.35	7,356	85.77	58.65	27.12	24.49
”	2.01	8,198	90.54	67.35	23.19	
”	2.40	9,149	95.65	72.50	23.15	

論 說 瀬田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷

104

"	6	2.13	8,900	94.34	68.94	25.40	}	28.04
"	"	1.95	9,111	95.45	66.56	28.89		
"	"	1.50	7,587	87.10	60.63	26.47	}	28.04
"	"	1.32	8,037	89.65	58.25	31.40		
"	7	1.38	7,931	89.06	59.04	30.02	}	29.74
"	"	1.27	7,553	86.91	57.59	29.32		
"	"	1.43	8,024	89.58	59.70	29.88	}	29.74
"	8	1.00	6,729	82.03	54.03	28.00		
"	"	2.59	11,048	105.11	75.01	30.10	}	29.91
"	"	1.81	9,226	96.05	64.72	31.33		
"	"	1.77	8,908	94.38	64.19	30.19	}	27.44
"	9	0.95	6,531	80.31	53.37	27.44		
"	10	1.30	7,580	87.06	57.99	29.07	}	27.31
"	"	0.95	6,225	78.84	53.37	25.47		
"	"	0.56	5,717	75.61	48.23	27.38	}	28.25
"	11	0.22	5,352	73.16	43.74	29.42		
"	"	-0.28	4,240	65.12	38.05	27.07	}	27.25
"	12	-0.49	4,107	64.09	34.38	29.71		
"	"	-0.54	3,800	61.64	33.72	27.92	}	27.25
"	"	-0.31	3,704	60.86	36.75	24.11		

36. 1	0.03	4,330	65.80	41.24	24.56	23.89
"	0.06	4,206	64.85	41.63	23.22	
2	0.75	5,124	71.58	50.73	20.85	22.01
"	0.74	5,440	73.76	50.60	23.16	
3	1.11	6,327	79.54	55.48	24.06	23.64
"	1.90	8,090	89.94	65.90	24.04	
"	2.18	8,542	92.42	69.60	22.82	22.71
4	1.80	7,564	86.97	64.58	22.39	
"	1.95	8,024	89.58	66.56	23.02	21.75
5	2.14	8,373	91.50	69.07	22.43	
"	2.10	7,993	89.40	68.54	20.86	22.16
"	2.30	8,677	93.15	71.13	21.97	
6	2.45	9,103	95.41	73.16	22.25	22.07
"	2.25	8,573	92.59	70.52	22.07	
7	4.25	16,835	129.75	96.90	32.85	33.06
"	4.34	16,812	129.64	98.09	31.55	
"	4.46	17,511	132.31	99.67	32.64	34.34
"	4.56	18,193	134.87	100.99	33.88	
"	4.69	18,782	137.05	102.71	34.34	33.50
"	4.75	18,772	137.00	103.50	33.50	

論 說 瀬田川ニ於タル流量曲線ノ時間的變遷

7	4.84	13,861	137.34	104.69	32.65	}
8	4.10	17,001	130.39	94.92	35.47	
"	3.50	15,690	125.26	87.01	38.25	}
"	3.03	13,996	118.30	80.81	37.49	
"	2.50	13,093	114.42	73.82	40.60	}
"	1.95	12,122	110.10	66.56	43.54	
"	1.51	11,090	105.31	60.76	44.55	}
"	0.97	9,451	97.22	53.64	43.58	
"	0.52	8,464	92.00	47.70	44.30	}
"	0.03	7,509	86.65	41.24	45.41	
"	-0.24	6,836	82.68	37.68	45.00	}
"	-0.50	6,441	80.26	34.25	46.01	

45.18

明治三十六年七八九ノ三ヶ月ニ於テハ實測ノ結果ハ尙多キモ前表ニハ其内代表水位ニ對スルモ
ノ、ミヲ舉ケタリ

前表中ニ於ケル工事前ニ於ケル \sqrt{Q} ハ即チ(2)式ニヨリ計算シタルモノニシテ \sqrt{Q} ノ差ハ(7)式ニ
相當スル數字ナリ此レハ水位ニヨリテ變化スルカ故ニ輕々シク比較スルコト能ハスト雖モ表ニ
據レハ大體ニ於テ \sqrt{Q} ノ差ハ初メハ漸次ニ増加スルモ假堰ノ完成後其作用著シキニ及ンテハ即
チ明治三十五年九月頃ヨリハ再ヒ漸次稍々減少ヲ示シ翌年七月假堰ノ無効トナルニ及ヒテ更ニ
急ニ増加シ始ムルヲ見ルナリ
一般ニ流量曲線ノ不明ナル場合ニ(1)式ニ據ル時ハ未知數ハ二個ナルヲ以テ異ナリタル水位ノ時

流量ノ實測ヲ二回爲ス時ハ流量曲線ヲ得ヘキハ明カナリ瀬田川ノ場合ニ於テハ淺濶及其他流量ニ變化ヲ及ホスヘキ工事ハ間斷ナク日々繼續スルモノトスレハ其流量曲線ハ理論上時々刻々ニ變化シ行クヘキハ昔ヲ俟タスト雖モ今假リニ一ヶ月ヲ單位トシ其月中ニ於テハ流量曲線ハ不變ナルモノト假定スル時ハ一ヶ月内ニ少クトモ二回ノ實測流量アル月ニ在リテハ其月ノ流量曲線ヲ求ムルコトヲ得ヘシ依リテ前表ニ於ケル數字ヨリ之ヲ計算スル時ハ次ノ如シ

第三表 毎月ニ於ケル流量曲線ノ係數及常數

年月	(I) 式ノ係數 <small>(R)</small>	同上ノ常數 <small>(R)</small>	實測ノ數 <small>(R)</small>	水位ノ範圍 <small>(R)</small>	常數 <small>(R)</small>
34. 12	135.333	62.59	2	0.00—1.00	0.03
35. 3	16.333	60.40	2	0.75—0.15	0.60*
4	11.714	65.24	2	1.30—0.93	0.07
5	9.163	73.06	3	2.40—1.35	1.05*
6	8.839	76.39	4	2.13—1.32	0.81*
7	18.667	63.13	3	1.43—1.27	0.16
8	14.557	68.30	4	2.59—1.00	1.59*
10	15.423	66.05	3	1.30—0.56	0.74*
11	16.080	69.62	2	0.22—(—)0.28	0.50*
12	—7.182	58.99	3	(—)0.31—(—)0.54	0.23
36. 1	—31.667	66.75	2	0.06—0.03	0.03

論 說 瀧田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷

一六

2	-218,000	235.08	2	0.75—0.74	0.01
3	12,244	66.12	3	2.18—1.11	1.07*
4	17,400	55.65	2	1.95—1.80	0.15
5	18,667	50.66	3	2.30—2.10	0.20
6	14,100	60.86	2	2.45—2.25	0.20
7	14,667	66.87	27	4.85—4.21	0.64*
8	10,575	87.76	55	4.23—0.58	3.66*
9	11,804	85.53	33	0.52—(-)0.50	1.02*

上表中ノa及びノ數値ハ一ヶ月内ニ實測流量三個以上アル場合ニハ其結果ヨリ最小ニ乘法ニテ算出シタルモノナリ又水位ノ範圍ト稱スルハ其實測流量ニ對スル水位ノ最高及最低ヲ示シタルモノニシテ最後欄ニハ其差ヲ舉ケタリ上表中ノa及びノ數値ヲ見ルニ非常ニ廣キ範圍内ニ變化スルカ如シト雖モ凡ソ流量ノ實測ニ多少ノ誤差ヲ免ル、コト能ハストスレハ夫レヨリ求メタルa及びノ數値ハ實測ノ結果カ多キ程益信賴スルニ足ルヘク且ツ實測流量ニ對スル水位ノ較差カ大ナル程益同様ナルヘキハ言フ俟タサル所ナリ上表中ニ於テ水位ノ較差カ〇五尺以上ノモノヲ摘出スレハ*印ヲ附シタルモノ即チ之ニシテ此ハ其他ノモノニ比シ信賴スルニ足ル程度ノ高キモノトス而シテ其結果ヲ見ルニaノ數値ハ明治三十五年三月ヨリ初メテ同年六月ニ至ル迄ハ漸次ニ減少セリ此期間ハ假堰カ尙施工ノ途中ニシテ未タ水流ヲ阻碍スル迄ノ程度ニ達セス一方ニ浚漑カ着々進行中ナルヲ以テaノ數値ノ減少ハ全ク之ヲ浚漑ノ結果ニ歸セサルヘカラス次ニ同年八月ニ至リノ數値ハ増加セリ之ハ假堰ノ略竣工セントスル時期ニ在ルヲ以テ其増加ハ假堰ノ影響ニ歸スヘク以後ノ數値カ益増加セルハ假堰ノ益有效ニ作用スルノ結果ニ伴ナウモノナ

リ而シテ明治三十六年三月ニ於テ a ノ數値ノ反テ減少セルハ例外ニシテ假堰ノ無効ニ屬セシ同年七月以後九月ハ例外ナリ)ハ a ノ數値ニ再ヒ減少ヲ來セルハ是又浚渫ノ影響ニ歸セサルヘカラス即チ以上ノ結果ニ據レハ浚渫ハ a ノ數値ヲ小ニシ假堰ノ如キ障礙物ハ之ニ反シテ夫レヲ大ナラシムルノ效果アルカ如クニ見ユ(但シ此ハ絶對ニアラス後ニ尙論述スヘシ)

次ニ b ノ數値ハ流量ノ零トナル水位ニ伴ナウモノナルヲ以テ浚渫ノ如ク河床ヲ低クスル工事ハ其數値ヲ大ナラシメ假堰ノ如キ河床ヲ高クスル工事ハ夫レヲ小ナラシムル結果ヲ來スヘキハ當然ニシテ前表中ニ於ケル b ノ數字ハ大體ニ於テ此理論ニ一致スルコトヲ觀ルナリ

第三表ニ於ケル a 及 b ノ數値ハ以上ノ如ク實測ノ結果ヨリ(1)式ニヨリ計算シタルモノナルモ又第二表ニ與ヘタル ΔQ ノ差ヲ用ヒ(7)式ニヨリ計算スル時ハ Δa 及 Δb ノ數値ヲ得ルコト明カナリ何レニ據ルモ a 及 b ナル數値ノ増減スル經過ニ就テハ同一ノ結果ニ歸着スヘシ

第二節 不斷ニ變化スル流量曲線

(1)式ニテ顯ハス流量曲線ハ a 及 b ノ數値ヲ常數ト見做セルカ故ニ河川ニ施セル工事若クハ天然ノ原因ニヨリ其數値ニ變化ヲ來シタリト認ムヘキ場合ニハ最早從前ノ數値ヲ使用スルコト能ハサルハ勿論ナリ瀬田川ニ於ケルカ如ク浚渫其他ノ工事ノ斷エス繼續シツ、アル場合ニハ a 及 b ノ數値モ亦理論上時々刻々ニ變化スルモノトセサルヘカラサルハ已ニ述ヘタル所ナリ而シテ其變化ノ模様ハ甚タ複雑ニシテ一般ニ此ノ如キ變化ニ伴ナウ流量曲線ヲ得ルコトハ困難ナリト雖モ或ル假定ノ下ニ其變化ヲ包含スル流量曲線ヲ求メ得ルコトアリ今次ニ之ヲ論セン

アル時 (moment) ニ於ケル流量曲線ハ(1)式ニテ表ハシ得ルモノトス爾後 a 及 b ハ時ト共ニ變化スルモノトスレハ

$$a = f(t); \quad b = F(t)$$

ナリ但シ t ハ或ル時ヨリ數ヘタル時間ナリ故ニ (1) 式ハ次ノ如クナル

$$\sqrt{Q} = f(t)h + F(t) \dots \dots \dots (3)$$

一般ニ a 及 b ハ t ノ如何ナル函數ナルヤヲ知ルコト能ハスト雖モ若シ a 及 b ハ t ニ比例シテ變化スルモノト假定スレハ次ノ如シ

$$a = a_0 + kt; \quad b = b_0 + kt$$

a_0 及 b_0 ハ時間ノ基點トナルヘキ或ル瞬間ニ於ケル a 及 b ノ數値トス然ル時ハ (8) 式ハ次ノ如クナルヘシ

$$\sqrt{Q} = (a_0 + kt)h + b_0 + kt \dots \dots \dots (4)$$

此式ハ之ヲ適用セントスル期間ヲ充分ニ短カク取ル時ニハ適用スルコトヲ得ヘシ何トナレハ其期間内ニ於テハ a 及 b ハ t ニ比例シテ變化スルモノト見做シ得レハナリ今瀬田川ノ例ニ就テ其適否ヲ檢セン

t ノ零ナル時即チ t ヲ數フル基點トナルヘキ時期ニ在リテハ流量曲線ハ次ノ如シ

$$\sqrt{Q} = a_0 h + b_0$$

之ヲ (9) 式ヨリ引ク時ハ

$$\Delta \sqrt{Q} = kth + kt \dots \dots \dots (10)$$

トナル即チ $\Delta \sqrt{Q}$ 及 h ヲ知レハ此式ヨリ k 及 t ヲ計算スルコトヲ得ヘシ

第二表ニ就テ已ニ述ヘタルカ如ク明治三十四年十月ヨリ翌年八月迄ハ假堰ノ影響未タ著シカラスシテ流量ニ變化ヲ與フルハ唯浚渫工事ノミナルヲ以テ此レヲ一ノ時期ト見做シテ計算スレハ次ノ如シ

第四表 假限以前ニ於ケル毎月流量ノ變化

年月	f (CR)	A (CR)	$J\sqrt{Q}$	計算セル $J\sqrt{Q}$	$a =$ $k_0 + k_1$	$b =$ $k_0 + k_2$
34. 10	18	0.00	19.00	17.65	13.861	58.490
12	20	-0.02	19.92	19.00	12.935	60.451
35. 3	23	0.45	21.07	22.94	14.047	63.393
4	24	0.96	22.97	24.14	14.084	64.373
5	25	1.92	24.49	26.30	14.121	65.354
6	26	1.72	28.04	27.15	14.158	66.334
7	27	1.36	29.74	27.84	14.195	67.315
8	28	1.79	29.91	29.30	14.233	68.295

前表中ノハ淺深着手ノ月即チ明治三十三年四月ヲ基點トシテ月ヲ單位トシ數ヘタル數ニシテ
 h 及 $A\sqrt{Q}$ 第二表中ニ擧ケタル一ヶ月毎ノ平均ヲ用フ之ニ依リ (10) 式中ノ係數ヲ最小二乘法ニヨ
 リテ計算スレハ (10) 式ハ次ノ如クナル

$$A\sqrt{Q} = (0.0372h + 0.9805)f \dots \dots \dots (11)$$

此式ニテ計算セル $A\sqrt{Q}$ ハ第四表中ニ列擧セリ今之ト實際ノ $A\sqrt{Q}$ トヲ比較スルニ大體ニ於テ一
 致スルモ又然ラサルモノアリ其一致セサルハ a 及 b ノ増減カ時ニ比例スルモノトセル假定ノ當
 ヲ得サルニ依ル一般ニ目下論スルカ如キ場合ニ在リテハ a 及 b ノ變化ハ淺深土量及其土量ノ存
 在セル位置ニ關セサルヘカラス

又上式ニ於テ a 及 b ハ共ニ正號トナレルヲ以テ a 及 b ハ時ト共ニ漸次ニ増加スルコトノナル而

シテ時ノ基點トセル明治三十三年四月ニ於テハ前ニ述ヘタルカ如ク $a = 13.191$; $b = 40.841$ ナルヲ以テ夫レヨリ毎月ニ於ケル a 及 b ノ數值ヲ計算スレハ第四表中ニ與ヘタルカ如クニナル
 次ニ明治三十五年九月ヨリ翌年六月ニ至ル迄即チ假堰ノ作用セル時期ニ於テ最小ニ乘法ニヨリ
 (10) 式ヲ計算スレハ次ノ如シ

$$A/\bar{Q} = (0.0875A - 1.0634)t \dots \dots \dots (12)$$

此式ニヨリ計算セルモノト實際ノモノトノ比較ハ次表ノ如シ

第五表 假堰作用中ニ於ケル毎月ノ流量曲線ノ變化

年 月	(月)	水 位 AOR	A/\bar{Q}	(12) 式ニテ計算セル A/\bar{Q}	$a =$ $a_0 + kt$	$b =$ $b_0 + kt$
35. 9	1	0.95	-2.47	-0.98	14.320	67.232
10	2	0.54	-2.60	-1.96	14.408	66.168
11	3	-0.03	-1.66	-3.20	14.495	65.105
12	4	-0.45	-2.66	-4.41	14.583	64.041
36. 1	5	0.05	-6.02	-5.30	14.670	62.978
2	6	0.75	-7.90	-5.99	14.758	61.915
3	7	1.73	-6.27	-6.38	14.845	60.851
4	8	1.88	-7.20	-7.19	14.933	59.788
5	9	2.18	-8.16	-7.85	15.020	58.724
6	10	2.35	-7.75	-8.58	15.108	57.661

此表中ノ a 及 b ノ t 明治三十五年八月ヲ基點トセルモノナリ從テ a_0 及 b_0 ハ第四表ニ擧ケタルカ

如ク夫レ々々 h_1, h_2, h_3 及 h_4, h_5 ニシテ第五表中ノ a 及 b ハ之ヨリ計算セル數值ナリトス此場合ニ於テハ h ハ漸次ニ増加スルモ h 之ニ反シテ漸次ニ減少スルコト、ナレリ
 以上ノ例ニ依リテ觀レハ期間ヲ充分ニ短カク取ル時ハ時ト共ニ漸次ニ變遷スル所ノ流量曲線ヲ得ルコトヲ知ルニ足ルヘシ(9)式ハ其曲線ノ一般型式ヲ示ス方程式ニシテ其内ニ h_1 及 h_2 ヲ含有スルカ故ニ曲線ノ形狀ヲ知ルヲ得スト雖モ若シ水位ト時間トノ關係ヲ知ルコトヲ得レハ以上ノ式ヨリ h ヲ除斥スルコトヲ得ルナリ然レトモ一般ニ h_1 ト h_2 トノ關係ハ簡單ナル方程式ニテ顯ハスコトヲ得ス唯アル特殊ノ場合ニハ其關係ヲ得ルコトアリ今瀬田川ニ於ケル事實ニ據リテ其例ヲ舉ケン

瀬田川ノ假展ハ前述セル如ク明治三十六年七月九日ニ於テ水位暴騰ノ結果其左方ニ新水路ヲ洗掘セラレ其水路ハ漸次ニ水流ノ爲メニ擴大セラレタルヲ以テ全ク其作用ヲ失ヘリ當時鳥居川標ニ於テハ水位ハ約四三〇尺ニシテ爾後天候尙定マラスシテ水位ハ一上一下シツ、アリシニ同月下旬ニ於ケル雨ノ爲メニ同月二十六日ニ至リテ遂ニ最高ノ水位四八五尺ニ達セリ夫レヨリ天候定マリ同年九月下旬ニ至ル迄ハ殆ント降雨ナカリシカ爲メニ(此間洗掘附近ニテ降雨量僅ニ九耗ニ充タス)水位ハ爾後漸次ニ減退シテ九月中旬ニハ遂ニ最低(一〇五尺ニ達スルニ至レリ)即チ七月二十六日ヨリ九月十八日ニ至ル四五日間ニ水位ハ五三五尺ヲ低下シタルコト、ナレリ
 凡ソ瀬田川ノ琵琶湖ニ於ケルカ如ク湖ヨリ流出スル河川ノ場合ニ於テ湖ノ水位ノ漸次ニ低減スル時水位ト時間トノ關係ハ理論上稍複雑ナルモノトナルヘキモ其ハ別ニ論述セントスル積リナルヲ以テ今茲ニハ之ヲ省略シ事實上其關係ヲ先ツ直線ト見做スヘシ即チ其關係ハ次ノ如シ

$$h = h_0 + mt \quad \dots \dots \dots (13)$$

右ノ内 h_0 ハ時間ノ基點即チ $t=0$ ノ零ナル時ニ於ケル水位ニシテ h ハ夫レヨリ t 時間ノ後ノ水位 h

ハ時正共ニ水位ノ低下スル(又ハ上昇スル)割合ヲ示ス係數ナリ
 (9) 式ト(13) 式トノ間ニミヲ除斥スレハ次ノ如シ

$$\sqrt{Q} = a_0 h + k \frac{h^2 - h_0 h}{n} + b_0 + k' \frac{h - h_0}{n} \quad (14)$$

又ハ

$$\sqrt{Q} = \frac{k}{n} h^2 + \left(a_0 - \frac{k}{n} h_0 + \frac{k'}{n} \right) h + b_0 - \frac{k'}{n} h_0 \quad (15)$$

即チ \sqrt{Q} ト h トノ關係ハ最早直線ニアラスシテ一ノばらばらトナルコトヲ見ル而シテ豫メ(13) 式ニヨリ n ノ數値ヲ見出し之ヲ使用スル時ハ最小二乘法ニ依リ(14) 式中ノ a_0 k b_0 及 k' ノ數値ヲ見出スコトヲ得ヘシ又ハ

$$\frac{k}{n} = a_1; \quad a_0 = \frac{k}{n} h_0 + \frac{k'}{n} = a_2; \quad b_0 - \frac{k'}{n} h_0 = a_3$$

ト置ク時ハ(15) 式ハ

$$\sqrt{Q} = a_1 h^2 + a_2 h + a_3 \dots \dots \dots (16)$$

トナルヲ以テ同様ニ實測ノ結果ヨリ最小二乘法ニ依リ a_1 a_2 及 a_3 ヲ計算スルコトヲ得ルナリ但シ此ノ如クニシテ(16) 式ノ形式ニ於ケル \sqrt{Q} ト h トノ關係ヲ見出スコトヲ得ルモ其 a_1 a_2 及 a_3 ノ數値ヨリシテ更ニ a_0 k b_0 及 k' ヲ求ムルコトヲ得ヌ何トナレハ此場合ニハ未知數ハ四個ニシテ方程式ハ三個ヨリ外ニナケレバナリ
 (15) 若クハ(16) ハ水位カ時ト共ニ上リツクアル間若クハ下リツクアル間ニ於ケル時ト共ニ變遷スル

流量曲線ノ方程式ナリ時ト共ニ變遷セサル流量曲線ハ之ヲ \sqrt{Q} ト h トノ關係ニテ表ハス時ハ直線トナルコトハ前ニ已ニ述ベタル所ナリ然ルニ時ト共ニ變遷スル流量曲線ハ之ヲ \sqrt{Q} ト h トノ關係トスル時尙一ノばらばらトナル若シ之ヲ Q ト h トノ關係ニテ表ハス時ハ更ニ大ニ複雑ナルモノトナルナリ

次ニ先ツ少シク(15)若クハ(16)式ノばらばらノ性質ヲ觀察セシ

a 及 b ノ變化スル時 $\sqrt{Q} \parallel ah+b$ ナル直線群ハえんべろッヲ有セス又其内唯一個ヲ除ケハ他ハ凡テ(15)若クハ(16)ナルばらばらノ接線ニアラストス

$\sqrt{Q} \parallel ah+b$ ナル直線ノ傾斜即チ其直線カ水平線トナス角度ノこたんぜんトハ次ノ如シ

$$\frac{d\sqrt{Q}}{dh} = a = a_0 + \frac{h}{n} - \frac{h}{n} b_0 \dots \dots \dots (17)$$

次ニ(16)ナルばらばらノ接線ノ同上ハ次ノ如シ

$$\frac{d\sqrt{Q}}{dh} = 2a_1 h + a_2 = a_0 + \frac{h}{n} - \frac{h}{n} b_0 + \frac{h}{n} + \frac{h^2}{n} \dots \dots \dots (18)$$

即チ(17)ト(18)トハ $ah+b \parallel 0$ ナル場合ノ外ハ同一ナラス從テ $\sqrt{Q} \parallel ah+b$ ナル直線ハ一般ニ(16)ノばらばらニ接セス

次ニ a 及 b ノ變化ノ狀況ハ次ノ如シ

(a)ばらばらノ屈曲カ水位軸ニ凸面ヲ向ケ水位カ上リツ、アル場合

此場合ニハ(18)ハ時ト共ニ若クハ水位ト共ニ漸次ニ大トナルコト明カナリ a_2 ハ常數ナルヲ以テ(18)カ h ト共ニ大ナル爲メニ a_1 ハ正號ナラサルヘカラス此場合ニハ n モ亦正號ナルヲ以テ從テ h ハ正號ナラサルヘカラス即チ a ハ漸次ニ大トナルコト、ナル次ニ(9)ヨリ次ノモノヲ得

此ノ價ヲ(9)ニ入ルレハ

$$\frac{d\sqrt{Q}}{dt} = kh + k' = 0 \quad \therefore h = -\frac{k'}{k}$$

$$\sqrt{Q} = b_0 - \frac{k'}{k} a_0$$

ヲ得即チ $\sqrt{Q} = ah + b$ ナル直線群ノ凡テノ直線ハ $h = -\frac{k'}{k}$; $\sqrt{Q} = b_0 - \frac{k'}{k} a_0$ ナル一點ニ於テ悉ク相交錯スルコトヲ知ルヘシ故ニ其直線ト水平軸トノ交錯點ノ座標基點ヨリノ距離ヲ示スルナル價ハ彼ノ共通交錯點ノ所在ニヨリ a ノ大トナルニ從ヒテ或ハ小トナリ或ハ大トナル從テ b ハ或ハ負號トナリ或ハ正號ヲ取ル

(b) ばらばらノ屈曲同上ニシテ水位ノ下リツ、アル場合

此場合ニハ(18)ハ時ト共ニ漸次ニ小トナルコト明カナリ故ニ a ハ正號ナラサルヘカラス然ルニ此場合ニハ n ハ負號ナルヲ以テ b ハ同シク負號トナル即チ a ハ漸次ニ減少ス又(a)ノ場合ト同様ノ理論ニ依リ b ハ或ハ増大シ或ハ減少ス從テ b ハ或ハ正號トナリ或ハ負號トナル

(c) ばらばらノ屈曲カ水位軸ニ凹面ヲ向ケ水位ノ上リツ、アル場合

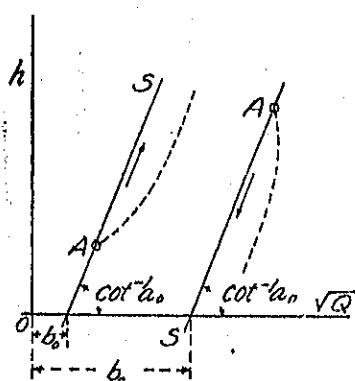
此場合ニハ(18)ハ時ト共ニ漸減シ a ハ負號トナリ n ハ正號ナルカ故ニ b ハ負號トナル從テ a ハ漸減ス b ハ或ハ漸増シ或ハ漸減シ從テ b ハ或ハ正號或ハ負號ヲ取ル

(d) ばらばらノ屈曲ハ以上ト同様ニシテ水位ノ下リツ、アル場合

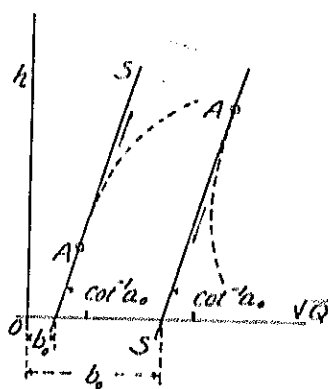
此場合ニハ(18)ハ漸増スルカ故ニ a ハ負號トナリ b ハ正號トナル故ニ a ハ漸増ス b ハ或ハ漸減シ或ハ漸増ス從テ b ハ或ハ負號或ハ正號トナル

以上ノ如クばらばらノ屈曲カ水位軸ニ凸面ヲ向クル時ハ a ハ常ニ正號トナリ之ニ反スル屈曲ノ

論 說 瀬田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷



二ノ圖 五 第



一ノ圖 五 第

時ニハ夫レハ常ニ負號ヲ取ル
 次ニ $\frac{1}{n} - \frac{1}{n}$ ナル時ノ α ノ假ハ其點ニ於ケルばらばらノ接線ノ水平線トナス角度ノことなれん
 とニ同一ナルコトハ已ニ前述セリ此場合ノ α ハ次ノ如シ

$$b = h_0 - \frac{K^2}{nK} - \frac{E}{n} I_0$$

而シテ接線ト水平軸トノ交錯點ノ座標基點ヨリノ距離ハ

$$-c/h + c_0 = b_0 - \frac{K^2}{nK} - \frac{E}{n} I_0$$

ニシテ即チ上ノ α ノ假ト同一トナル故ニ $K^2 + E = 0$ ナル時ノ直線群
 中ノ一線ハ其群中ばらばらニ於ケル唯一ノ接線ナリ

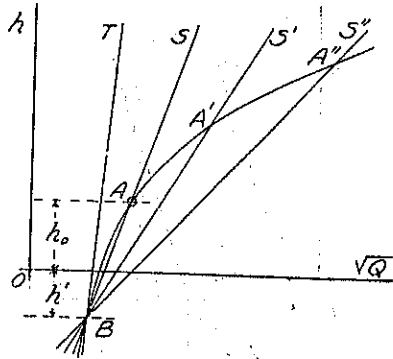
次ニ工事ノ性質トばらばらトノ關係ハ如何ト云フニ二個ノ場合ヲ
 區別スルヲ要ス

第一ノ場合ハ浚深ノ如ク流量ヲ増進スル工事ヲ施シツ、アル時若
 クハ天然ニ水流ノ爲メニ河床ノ沈掘ノ如ク流量ヲ増進スル作用ノ
 行ハレツ、アル場合ニシテ此場合ニハ流量ハ漸次ニ増加シ行クヲ
 以テ(15)若クハ(16)ノばらばらハ第五圖ニ於ケルカ如クナルヘシ第五
 圖ノ一及二ニ於テ何レモ左方ハ水位ノ上リツ、アル場合右方ハ同
 上ノ下リツ、アル場合ヲ示ス共ニ α ハ基點ニシテ A_0 ハ基點ノ時
 ニ於ケル流量曲線即チ

$$\sqrt{Q} = a_1 h + b_0$$

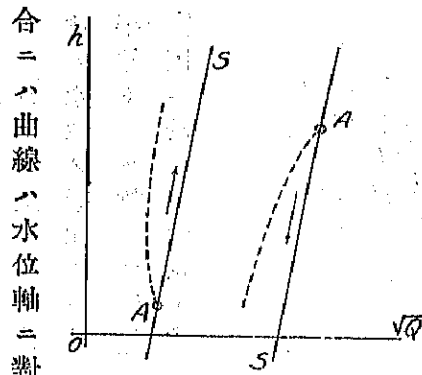
ナリ若シ流量ヲ増進セシムル工事若クハ天然ノ原因ナケレバ水位ノ上リ又ハ下ルニ從テ \sqrt{Q} ハ AS ニ沿ヒ A ヨリ S ノ方ニ動カサルヘカラス然ルニ水位ノ上リ又ハ下ルト同時ニ流量ヲ増進スルノ原因ハ作用シツ、アル場合ニハ \sqrt{Q} ハ A ヲ遠サカルニ從テ漸次ニ AS 線ヨリ右方ニ離隔セルトモ前述ノ如ク AS ノ直線ハばらばらノ接線ニアラス同様ニシテばらばら中ノ或ル一點ニ於ケル接線ハ其點ニ對スル瞬時ニ於ケル $\sqrt{Q} = a\sqrt{h} + b$ ナル直線ニアラス換言スレバ(15)若クハ(16)ノ曲線ハ $\sqrt{Q} = a\sqrt{h} + b$ ナル直線群ノえんべろ ρ ニアラス

第六圖ニ於テ $BAA'A''$ ヲ(16)ノばらばらトシ $BT, BAS, BA'S', BA''S''$ 等ヲ $\sqrt{Q} = a\sqrt{h} + b$ ナル直線群



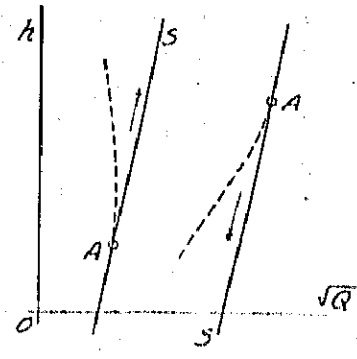
トスレバ直線群ハ B ナル共有點ヲ有スヘクばらばらモ亦 B 點ヲ通スヘシ BT ハ即チ線群中ばらばらニ於ケル唯一ノ接線ナリ今流量ヲ増大セシムル何等ノ原因ノ作用セサル時ハ \sqrt{Q} ハ h ノ上ルト共ニ BA ナル直線ニ沿フテ變化スヘシ水位カ h_0 ニ達シタル時初メテ流量ヲ増進セシムル原因カ作用シ始メタルモノトスル時ハ爾後 \sqrt{Q} ハ h ノ大ナルト共ニ $AA'A''$ ナル曲線ニ沿フテ變化ス而シテ例ヘハ A'' ニ至リ流量ヲ増進セシムル作用ノ終止シタルモノトスレバ爾後 \sqrt{Q} ハ h ト共ニ $A''S''$ ナル直線ニ沿フテ變化スヘク次ニ其儘ニ水位カ下ル時ハ \sqrt{Q} ハ h ト共ニ $S''A''B$ ナル直線ニ沿フテ變化スヘシ此際ニ於テ若シ水位

カ更ニ B ヨリ下ル時ハ \sqrt{Q} ハ前ニ流量ヲ増進セシムル原因ノ作用セシニ拘ハラス反テ其以前ヨリモ小トナルノ結果トナルヲ以テ茲ニ不都合ナル點ヲ生スヘキカ故ニ B ハ充分ニ低ク位セサルヘカラス且ツ B ハ A ヨリモ下方ニ在ラサルヘカラス即チ今 $\frac{h_1}{h_0} = \frac{h_2}{h_0}$



第七圖ノ二

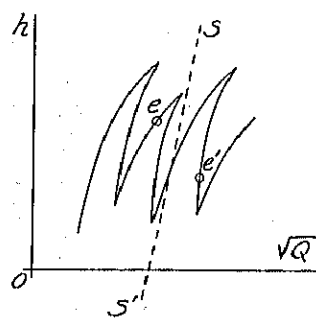
合ニハ曲線ハ水位軸ニ對シ凸面及凹面ノ何レヲモ向ケルコト能ハサルカ故ニ勢ヒ直線トナラサ
 次ニ若シ流量ヲ増進シ若クハ減退セシムル何等ノ原因ノ作用セサル
 時又ハ一方ニ流量ヲ増進セシムル原因ノ作用シツ、アルト同時ニ他
 方ニ之ヲ減退セシムル原因ノ作用シツ、アリテ其作用相平衡セル場
 ムヘキモノナルヘシ
 第七圖ノ二
 ぼらハ同軸ニ凹面ヲ向クヘシ又堰堤ノ築造ハ流量ヲ減退セシムルコ
 トハ疑ナキ所ニシテ狹窄部ヲ設クル如キ工事ノ結果ハぼらヲシ
 テ水位軸ニ凹面ヲ向ハシムヘク之ニ反シ川ヲ横切リテ河床ヨリ少シ
 ク隆起セル床固メ工事ノ如キハぼらヲシテ同上ニ凸面ヲ向ケシ
 ムヘキモノナルヘシ



第七圖ノ一

トスレハ此場合ニハ h ヨリモ小ナラサルヘカラス
 以上ハぼらぼらカ水位軸ニ凸面ヲ向ケ水位ノ上リツ、アル場合ナリ
 其他ハ類推シテ知ルコトヲ得ヘシ
 第二ノ場合ハ河ノ締切又ハ堰堤ノ如キ流量ヲ減縮セシムル工事ヲ施
 シツ、アル時若クハ天然ニ沈澱ノ爲メニ河床ヲ高メツ、アルカ如キ
 場合ニシテ此場合ニハ第一ノ場合トハ反對ニ(15)若クハ(16)ノぼらぼら
 ハ第七圖ニ於ケルカ如クナルヘシ
 以上ノ如ク流量ヲ増進セシメ又ハ減退セシムル原因ニ對シばら
 ぼらノ屈曲カ或ハ水位軸ニ凸面ヲ向ケ或ハ凹面ヲ向ケルハ蓋シ有リ
 得ヘキコト、思ハル例ハ浚渫ハ必ラス流量ヲ増進セシムル結果アリト雖モ川幅ヲ擴リ擴ムル
 カ如キ場合ニハぼらぼらハ水位軸ニ凸面ヲ向クヘク之ニ反シ低水敷ノ浚渫ノ如キ場合ニハぼら
 ぼらハ同軸ニ凹面ヲ向クヘシ又堰堤ノ築造ハ流量ヲ減退セシムルコ
 トハ疑ナキ所ニシテ狹窄部ヲ設クル如キ工事ノ結果ハぼらヲシ
 テ水位軸ニ凹面ヲ向ハシムヘク之ニ反シ川ヲ横切リテ河床ヨリ少シ
 ク隆起セル床固メ工事ノ如キハぼらヲシテ同上ニ凸面ヲ向ケシ
 ムヘキモノナルヘシ

ルヘカラス是レ即チ普通ノ \sqrt{Q} ト h トノ關係ニシテ h 及 h' ハ消滅シ α 及 β ハ常數ナリ
 次ニ水位ノ變化ナキ時ハ夫レハ常數トナルヲ以テ(18)式中ノ h ハ零トナリ從テ Q_1 ハ ∞ (16)ハ一ノ水
 平線トナル故ニ \sqrt{Q} ハ單ニ一ノ水平線上ヲ移動スルノミトナル
 實際ニ於テハ水位ハ常ニ増減シツ、アルカ故ニ若シ流量ヲ變動セシムル原因ノ作用シツ、アル



場合ニハ流量曲線ハ以上ノ理論ニ依レハ次圖ノ如キ振動狀ノ曲線群ト
 ナルヘシ而シテ e ヨリ始マリ e' ニ終ル期間例ヘハ一ヶ月ニ就テ考フレ
 ハ理論上ニ於テハ流量曲線ハ水位ノ増減ト共ニジッ、ジッ、ノ曲線ト
 ナルヘキモ其月中ニ在リテハ流量曲線ハ變化セサルモノト假定シ一括
 シテ之ヲ求ムル時ハ Q_1 ノ如キ直線トナルヘク此直線ハ e ヨリ e' ニ至
 ル間ニ於ケル凡テノ $\sqrt{Q} = at + b$ ナル直線群ノ平均位置ヲ示スモノナル
 コト論ヲ俟タストス

以上ニ述ヘタルハ全ク余ノ臆說ニシテ今之ヲ證明スルニ足ルヘキ充分ノ材料ニ乏シト雖モ次ニ
 一例ニ依リ以上ノ理論ト實際トノ關係ヲ觀ン

已ニ述ヘタルカ如ク明治三十六年七月二十六日ヨリ同年九月十八日ニ至ル迄ハ水位漸次ニ減退
 セル場合ニシテ此間ニ流量實測ノ結果ハ總テ一〇〇個アリ其凡テニ就テ最小ニ乘法ノ算法ヲ施
 スハ甚タ手數ナルヲ以テ先ツ實測流量ニ對スル水位ヲ五寸毎ノ間隔ニ分チ各間隔内ノ水位ヲ平
 均シタルモノヲ一個トシ夫レニ對スル流量モ同様ニシテ一個トスル時ハ其結果ハ次表ニ於ケル
 カ如ク都合一一個トナル依リテ實際ノ一〇〇個ノ代リニ之ヲ利用スルコト、ス先ツ此クシテ得
 タル第六表ノ結果ヲ圖上ニ入ル、時ハ第九圖ニ於ケルカ如シ

No.	水位 h (R)	\sqrt{Q}	平均ニ用ヒテ ノ實測ノ數	時間 (H)	(1)式ニテ計算 セテ \sqrt{Q}	(2)式ニテ計算 セテ \sqrt{Q}	前二欄ノ差 $\Delta\sqrt{Q}$
1	4.71	137.28	7	2	136.81	102.97	33.84
2	4.30	132.71	9	5	132.87	97.56	35.31
3	3.69	126.86	8	10	126.88	89.52	37.36
4	3.22	120.65	7	13	122.11	83.32	38.79
5	2.71	116.91	7	17	116.82	76.59	40.23
6	2.30	113.93	4	20	112.47	71.18	41.29
7	1.74	106.35	9	25	106.36	63.79	42.57
8	1.24	100.58	8	29	100.78	57.20	43.58
9	0.73	94.91	10	35	94.79	50.47	44.32
10	0.24	88.37	9	41	88.83	44.01	44.82
11	-0.25	82.52	22	50	82.34	37.54	44.80
許			100				

之ヲ圖上ニ視ルニ點ハ僅ニ屈曲セル曲線狀ニ排列シ然カモ其屈曲ハ水位軸ニ間而ヲ向クルヲ注
目スヘシ此屈曲ノ方向ニ就テハ尙後ニ論述スヘキモ兎ニ角ばらばら狀ナルコトハ明白ナリ而シ
テ之ヲ表ハス方程式ハ(9)(14)及(16)ノ内何レヲ探ルモ差支ヘナシト雖モ今(9)式ヲ探リ表中ノ數字ヲ
用ヒ同式中ノ常數ヲ最小ニ乘法ニヨリテ計算スレハ次ノ如シ但シ第六表中ノ時間トハ七月二十

六日ヲ基點トシ日ヲ單位トシタルモノナリ
 故ニ(9)式ハ次ノ如シ

$$a_0 = 9.865; \quad k = 0.0337; \quad h_0 = 90.232; \quad h_1 = -0.100$$

$$\sqrt{Q} = (9.865 + 0.0337h) + 90.232 - 0.1t \quad \dots \dots \dots (19)$$

明治三十六年七月二十六日
 乃至九月十八日ニ於ケル流量曲線
 (第六表ニ對ス)

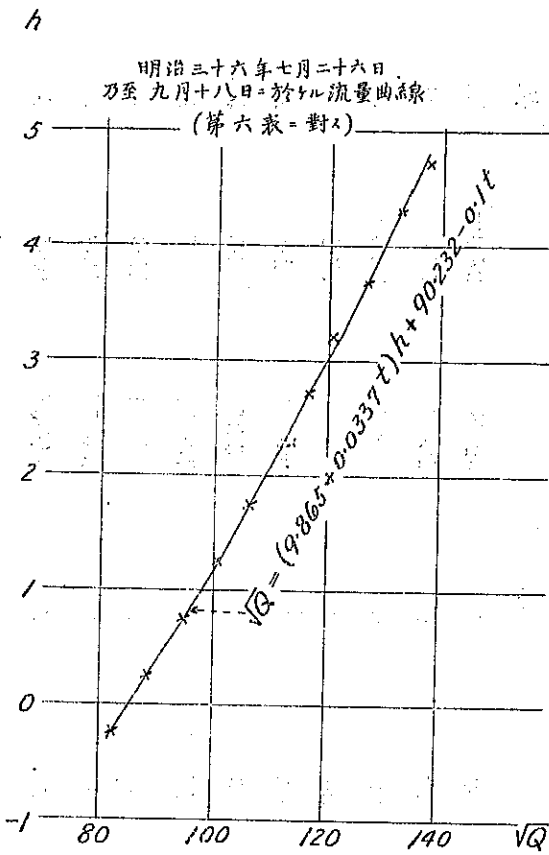


圖 九 第

シテ h ハ負號トナリ從テ h ハ漸次ニ減少スルコト、ナレリ即チ七月二十六日ニ於ケル流量曲線ナリ之ハ日ヲ經ルニ從テ漸
 リ又 $\sqrt{Q} = 9.865h + 90.232$ ハ基點即チ七月二十六日ニ於ケル流量曲線ナリ之ハ日ヲ經ルニ從テ漸
 次ニ變遷シ九月十八日ニ於テハ遂ニ

$$\sqrt{Q} = (9.865 + 0.0337 \times 50) + 90.232 - 0.1 \times 50$$

此式ニテ計算セル \sqrt{Q} ハ第六表中
 ニ舉クルカ如クニシテ之ヲ實際ノ
 モノニ比較スルニ結果ハ極メテ滿
 足ナリ之ヲ先ニ掲ケタル第四及第
 五兩表ノ結果ニ比スルニ實測及計
 算兩者ノ \sqrt{Q} ノ一致ノ此場合ニ於
 テ一層良好ナルハ期間短カク從テ
 a 及 b ノ變化ハ一樣ニ近ク且ツ實
 測ノ結果多數ナルヲ以テノ故ナリ
 次ニ(19)式中ノ係數及常數ノ數値ヲ
 見ルニ h ハ正號ニシテ從テ a ハ漸
 次ニ増加スルコト、ナルモ之ニ反

トナル

次ニ(13)式ニヨリトムトノ關係ヲ求ムルニカノ平均値ハ次ノ如シ

$$nノ平均値 = \frac{4.85 + 0.50}{54} = 0.10$$

從テ(13)式ハ次ノ如シ

$$k = 4.85 - 0.1t$$

之ニ依リ計算シタル水位ハ實際ノモノト少シク差違ヲ示セリ之ハ前ニ述ヘタルカ如ク水位ト時トノ關係ハ直線トシテ示サルヘキ如キ簡單ナルモノニアラスシテ實際ハ一ノ複雑ナル曲線ナルニヨルナリ然レトモ茲ニ暫ク此ノ數值ヲ用ヒ(16)ノ形式ニ於ケル流量曲線ヲ計算スレハ次ノ如シ

$$\sqrt{Q} = -0.337t^2 + 12.499t + 85.382$$

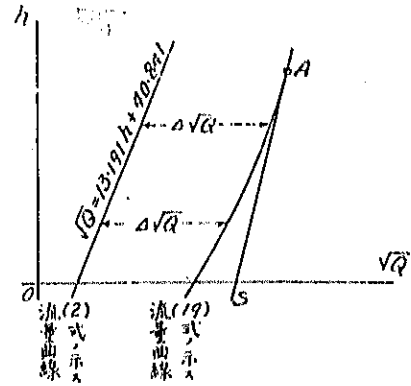
(21)

上式ハ(19)及(20)ノ數值ヨリ計算シタルモノナリト雖モ第六表中實測ノ結果ヲ用セ(16)ニ依リ直接ニ其中ノ係數及常數ヲ計算スルコトヲ得ルハ已ニ述ヘタル所ナリ其計算ノ結果ハ(21)中ノ數值ト多少異ナルヘキハ無論トシテ何レニスルモ(16)ノ形式ノ公式ニテ計算セル結果ハ(19)ニヨレル夫レニ比シ遜色アルハ疑ナシ是レ(20)ヲ含メルニヨルナリ同様ニ(14)ニヨリ計算セル q_0 等モ(19)中ノ夫レト異ナリ且ツ夫レニ比シ遜色アルヘキナリ此等ノ事實ハ試ニ計算スルコトニヨリ容易ニ明ニシ得ヘシト思ハルレト今其手數ヲ取ラス

以上ノ流量曲線ヲ算出シタル時期ハ大體ニ於テ自由開放流下ノ時代ニシテ同時ニ上流ニ在リテハ浚渫工事ハ絶ニス繼續シツ、アルカ故ニ流量ハ漸次ニ増進スヘキ筈ナルカ如クニ見ユ然レト

モ一方ニ於テ此時期ノ終リニ施工セル瀨田川洗堰右半部ノ假締切工事ノ進行ニモ着目セサルヘカラス此假締切ハ二列ノ矢板工ヨリ成リ其内部ニ粘土ヲ充填スルノ設計ニシテ水流ニ關係ナキ部分ハ已ニ工事進行中ナリシカ八月ノ下旬ヨリハ矢板工ニテ本川ヲ締切ルヘク固有ノ河川中ノ部分ニモ着手シ完全ニ本川遮斷ニ奏效セシハ九月下旬ナリシト雖モ其工事ノ進捗スルヤ水流ハ漸次ニ阻碍セラレサルヘカラスシテ特ニ九月ニ入りテ其影響ハ著シトス次ニ尙一ツ大戸川ノ影響モ亦看過スヘカラス同川ハ甚シク砂ヲ流出スル河川ニシテ已ニ述ヘタルカ如ク黒津派川ハ一旦同川ト合シ更ニ共ニ本川ニ合流スルモノナルヲ以テ流量少ナキ時ハ派川ノ流末ハ大戸川ノ砂ノ爲メニ埋塞セラレ流量大ナル時ハ之ニ反シテ自カラ流路ヲ開掘ス今考ヘツ、アル場合ニ於ケルカ如ク水位漸次ニ降下スル場合ニハ派川ノ流末ハ漸次ニ大戸川ノ砂ノ爲メニ埋塞セラレツ、アリテ然ラサル時ヨリモ流量ヲ小ナラシムル傾アリ此傾向ハ流量小トナレハ益著シクナルヘシ而シテ第九圖ニ觀ルニ七月ヨリ八月中旬ニ至ル間即チ水位ノ二尺以上ニ在リシ間ハ點ノ排列ハ殆ント直線ニシテ八月下旬水位二尺以下ニ在リテ稍著シク直線ヨリ偏倚スルノ狀アルハ以上假締切工事ノ進捗狀況並ニ大戸川ノ影響トニ對比シテ益其結果ナルヲ思ハシム此ノ如ク此場合ニハ一方ニ流量ヲ増進セシメントスル浚渫工事ト他方ニハ此レヲ減退セシメントスル假締切工事並ニ大戸川ノ影響ナル天然原因ト三者合成ノ結果トシテばらばらハ水位軸ニ凹面ヲ向クルニ至レリ而シテ以上三原因ノ内何レカ最モ優勢ナリシヤ之ヲ決スルハ困難ナリト雖モ水位二尺以上ニ於ケル點ノ排列ノ略直線ナルコトヨリ推論セハ短時日ノ間ニ於ケル浚渫ノ流量ヲ増進セントスル效果ハ甚タ微弱ニシテ(但シ此時浚渫ハ凡テ大日山ヨリ上流ニ於テ行ハレタルニ注目スレハ益其當然ナルヲ見ル)假締切ノ如ク水流ヲ阻碍セントスル工事並ニ流末閉塞ノ如キ天然ノ影響ハ浚渫ノ效果ニ打勝ツモノナルカ如シ(水位二尺以下ノ點ノ排列ヨリ觀察シテ)

尙大戸川ノ影響ニ關シテハ次節ニモ述フル所アラントス



圖十

ナリ(但シ一定ノ制限アルコトハ勿論ナリ)要スルニ(2)及(19)兩式ニテ示ス曲線ノ傾斜如何ニヨリテ
 \sqrt{Q} ハ漸次ニ増加スルコトモアリ(以上ニ考察セル瀬田川ノ場合ハ此例ナリ)或ハ漸次ニ減少スル
 コトモアリ得ヘキナリ

更ニ第九圖ニ就テ觀ルニ時期ヲ一ヶ月宛ニ區分スル時ハ其間ニ於ケル點ノ排列ハ之ヲ直線ト見
 做スモ殆ント差支ヘナキカ如シ換言スレハ瀬田川ノ場合ニ在リテハ浚深ノ流量ニ影響スル作用
 ハ一ヶ月ノ如キ短時日ニ於テハ \sqrt{Q} ト h トノ關係ヲ曲線タラシムルノ勢力ヲ有セス從テ少クト
 モ一ヶ月間ニ於テハ流量曲線ハ毫モ變化ナキモノト假定スルハ失當ニアラサルコトハナル
 次ニ八月中ニ於ケル a 及 b ノ平均值ヲ計算スルニ次ノ如シ

$$a \text{ノ平均值} = a_0 + \frac{h}{n} \left(\frac{h_1 + h_2}{2} - h_0 \right)$$

論 說 瀬田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷

而シテ八月ニ就テハ $h_1 \parallel 4.23$; $h_2 \parallel 0.58$ ナルヲ以テ之ヨリ上式ノ價ヲ計算スレハ

$$\text{八月中ニ於ケル } a_1 \text{ ノ平均値} = 10.642$$

ヲ得次ニ b ノ平均値ハ同様ニシテ

$$b \text{ ノ平均値} = b_0 + \frac{h^2}{n} \left(\frac{h_1 + h_2}{2} - h_0 \right)$$

ニシテ之ヲ計算スレハ八月ニ就テハ

$$\text{八月中ニ於ケル } b \text{ ノ平均値} = 87.927$$

ヲ得以上ノ a 及 b ノ平均値ヲ先キニ第三表中ニ與ヘタル八月中ノ流量曲線ハ變化セサルモノト見做シ同月中ニ於ケル實測流量ノ結果五五個ヨリ算出セル a 及 b ノ數値夫々 10.575 及 87.760 ニ比較スレハ善ク一致スルコトヲ見ルヘシ

又 $\sqrt{Q} = ah + b$ ナル直線ハ a 及 b ノ數値如何ニ拘ハラス凡テ $h \parallel \frac{h^2}{k} \parallel 2.97$; $\sqrt{Q} = h_0 - \frac{h^2}{k}$ $h_0 = 119.53$ ノ點ヲ通過ス而シテ

$$2.97 = 4.85 - 0.1t \quad \therefore t = 18.8$$

ナル時ノ直線即チ

$$\begin{aligned} \sqrt{Q} &= (9.865 + 0.0337 \times 18.8)h + 90.232 - 0.1 \times 18.8 \\ &= 10.499h + 88.352 \end{aligned}$$

ナル直線ハ直線群ノ内 (19) ノばらばらニ於ケル唯一ノ接線ナリ
今考ヘツ、アル場合ニハ $\frac{h^2}{k} \parallel h_0$ ヨリ大ナラサルヘカラサルコトハ前ニ述ヘタリ然ルニ以上ノ如ク反テ小トナレリ此レハ前述ノ如ク一方ニ浚深ノ如キ流量ヲ増進セシムル作用アリ他方ニ流量ヲ減少セシムル作用アル假締切ノ施工アリ特ニ後者ハ今考ヘツ、アル時期ノ終リニ近ツ

キ益其作用ヲ發揮シタル如キ複雑ナル原因アリタルカ爲メナラント思考セラレ

第三節 洗堰ノ一部通水ヨリ派川締切ニ至ル迄ノ時期ニ於ケル流量曲線

瀬田川洗堰ハ第四十五丁乃至四十六丁附近ニ於テ本川ヲ横切リ築造シタル可動堰ニシテ瀬田川ノ流量ヲ任意ニ節制スルヲ以テ目的トス構造ノ大要ハ兩岸ノ岸壁及三一個ノ堰柱ニヨリ都合三二個ノ水通ヲ設ケ其ニ必要ノ角落材ヲ挿入シテ流量ヲ加減セントスルモノニシテ水通ノ純幅ハ十二尺堰柱ノ厚サハ六尺ナルヲ以テ堰ノ全長ハ約百間ナリ岸壁及堰柱ハ煉瓦及石材ノ疊築工ニシテ基礎及敷(のり)ハ主トシテこんくりーとヨリ成リ唯角落材ノ載ルヘキ部分ニ石材ヲ使用セリ前部水叩及水叩モこんくりーと及石張ヨリ成レリ敷ノ高サハO.P.上二七〇尺ニシテ其下流ニ勾配ヲ附シ水叩キハ敷ヨリモ一尺低カラシム岸壁及堰柱ノ天端ノ高サハO.P.上二八九五尺ナルヲ以テ其敷上ノ高サハ十九尺五寸ナリ其上ニ角落材操縦用ノ橋梁ヲ架設セリ

堰柱ノ前部ニハ三角形ノ水切りヲ附シ側面ニハ角落材挿入用ノ縱溝ヲ設ケタリ溝ノ大サハ幅一尺奥行一尺ナリ角落材之ヲ堰桁ト稱スハ八寸角ノ木材ニシテ長サハ十三尺九寸ナルヲ以テ之ヲ溝中ニ挿入スル時ハ兩端ニ各五分宛ノ餘裕ヲ存スルコトナル桁ノ兩端ニ近キ處ニ各一個宛ノ環ヲ取付ケ操縦ノ便ニ供ス此堰桁ハ必要ニ應ジ所要ノ數ヲ漸次ニ積重スルモノトス

堰桁ノ操縦ニハ一種ノ可動ラッチヲ使用ス此ラッチハ必要ニ依リ堰桁ヲ引上ケ若シクハ押し下クルコトノ何レノ作用ヲモ爲シ得ルモノニシテ橋梁上ニ布設セル軌道ノ上ヲ移動ス別ニ其下流ノ方ニ更ニ一ノ軌道ヲ布設シ堰桁運搬車ノ通行ニ便セリ軌道ハ何レモ左岸陸上ニ建設セル堰桁倉庫内ニ連絡セリ橋梁ハ始メ木材ヲ使用セシカ後ニ腐朽セル所ヲ生スルニ至リシヲ以テ明治四十三年ニ於テ鐵筋こんくりーとニ改造セリ

洗堰ハ前述ノ如ク本川ヲ横斷スルモノニシテ其築造ニハ假締切(Coffer Dam)ニ據ルノ計畫ナリキ

然ルニ此附近ニハ前ニモ已ニ述ヘタルカ如ク黒津支川ト稱スル一ノ派川アリト雖モ夫レノミニテハ川ノ洪水ヲ疏通スルヲ得ス從テ假締切ヲ以テ本川ヲ一時ニ締切ルコトヲ許サス依リテ堰ヲ半分宛築造スルコト、シ先ツ左方ノ半分ニ對スル假締切ヲ設ケ其内部ニ洗堰ノ左半ヲ築造シ次テ其假締切ヲ撤却シテ堰ノ左半部ニ通水セシメ然ル後更ニ右半部ニ對スル假締切ヲ設ケ其内部ニ堰ノ右半ヲ築造シタル後又假締切ヲ撤去シ初メテ洗堰全部ニ通水セシムルニ至ルノ順序ナリ左方ノ假締切ニ着手シタルハ明治三十四年末ニシテ夫レニ依リ當時ノ本川ヲ閉塞セル幅ハ十五間ナルヲ以テ川ハ尙三十五間ノ幅ヲ餘セリ其假締切ノ完成セシハ明治三十五年末ニシテ次テ水替根掘ヲナシ基礎工ニ着手シ漸次疊築工ヲ進メ堰ノ左半部ノ竣功セシハ三十六年八月頃ニシテ次テ通水ニ必要ナル部分ノ假締切ヲ撤去シ通水セシムルニ至リシハ同年九月中旬頃ナリ然レトモ當時ハ尙假締切ノ撤去不充分ニシテ特ニ其レニ使用セシ粘土及土砂ハ未タ浚渫ヲ行フニ至ラサリシヲ以テ當時若シモ多量ノ水ヲ流スノ必要アリシナランニハ夫レハ幾分ノ障礙トナリシナラント雖モ實際ハ流量ハ大ニ制約スヘキ必要アリタル際ニシテ通水ト同時ニ堰桁ヲ多數ニ挿入シタル狀況ニアリタレハ彼ノ假締切撤去ノ不充分ナルコトハ毫モ流量ノ關係ニ影響ヲ及ホサ、リキ而シテ當時竣成セシハ水通十七個ナリシモ右方ノ假締切ヲ設クル必要上實際水ヲ通セシハ水通十四個ナリトス

之ヨリ先キ右方ノ假締切ハ川ヲ閉塞セサルヲ程度トシ明治三十六年春ニ着手シ漸次進捗シツ、アリシカ左半部洗堰竣功シ其通水ヲ開始セントスルト同時ニ當時本川ノ開放部分即チ幅約三十五間ノ部分ニモ着手シ同假締切ヲ以テ全ク本川ヲ締切ルニ至リシハ同年九月下旬ナリキ茲ニ於テ流水ハ派川ノ外ニ左方ノ水通十四個ヲ通過スルノミニ至レリ爾來其水通ニハ時々堰桁ヲ加減シ以テ流量ヲ調整セリ

次テ洗堰其物ノ右半ニモ着手シ其竣功セシハ明治三十七年七月ニシテ次テ假締切ノ撤去ニ着手シ漸次ニ洗堰全部ニ通水スルニ至レリ當時モ亦多量ノ流量ヲ流スノ必要ナキ時期ニ在リタレハ通水ト同時ニ多數ノ堰桁ヲ挿入シタルヲ以テ流量ハ夫レカ爲メニ制約セラレ假締切撤去ノ多寡ハ殆ント流量ノ多少ニ影響ヲ及ボサ、リキ而シテ浚漂船ニ依リ假締切用ノ土砂ヲ浚漂シ完全ニ其撤去ノ効ヲ奏シタルハ同年ヨリ翌三十八年ニ亘ル冬期ニ在リ而シテ以上ノ如ク洗堰ノ全部通水ニ至リシ以來時々堰桁ノ増減ニヨリ流量ヲ加減セシコト左半部通水以來ニ同シ

黒津派川ニハ唯明治三十五年ニ於テ大日山ヲ掘鑿セル土砂ノ捨場トシテ主トシテ左岸ニ於テ幅約三分ノ一ヲ埋立テタル外來タ何等ノ工事ヲ施サス尙全ク開放ノ儘ニナレアルカ爲メ其流量ハ水位ノ外尙洗堰ニ於ケル堰桁ノ多少ニ關係アリ洗堰ニ堰桁ヲ増シ流量ヲ少ナクスル時ハ上下流ニ於ケル落蓋ヲ増加スルヲ以テ派川ノ勾配ハ急トナリ從テ其ノ流量ヲ増加ス之ニ反シテ堰桁ヲ減スル時ハ落蓋小トナリ派川ノ勾配ハ緩トナルヲ以テ其ノ流量ハ減少ス此ノ如ク本川ト派川トハ堰桁ニヨリテ起ル流量ノ増減ヲ反對ニス然レトモ一ノ定マレル堰桁ノ配置ニ就テハ何レノ流量モ水位ト共ニ増大スルコトハ嘗テ俟タス前ニ述ヘタル假堰ハ本川ニ落蓋ヲ作リタルモノナルヲ以テ派川ノ流量ハ夫レカ爲メニ却テ増大セシハ明カナリ即チ假堰ニヨリテ抑止セラレタル流量ノ一部ハ派川流量ノ増加ニヨリ補償セラレタルコト、ナル然レトモ其差引キノ結果ハ瀬田川全體ノ流量ノ約二〇パーセントヲ減少セシコト、ナレリ故ニ若シ其處ニ派川ナカリシカ若クハ派川ニモ同様ノ假堰ヲ築造セシナラハ流量ノ減少ハ尙一層大ナリシヤ明カナリ派川ハ又大戸川ノ出水ノ爲メニ湛ヘラル、ヲ以テ其際ニ於テハ其流量ニ多少ノ減少ヲ來スト雖モ其機會ハ頻繁ナラス此クテ明治三十八年ニ至リ洗堰下流ノ浚漂ヲ施サントスルニ當リ本川ハ洗堰ノ爲メニ浚漂船ノ通過ヲ許サ、ルヲ以テ同年九及十月頃ニ至リ派川ニ依リ同船ヲ洗堰ノ下流ニ移動セシメ

タルノ際其中ノ淺所ニハ少シク浚渫ヲ加ヘタリト雖モ其量ハ極メテ僅少ナリ次テ十月下旬ヨリ派川ノ中途ニ於テ其締切リニ着手シ十一月月上旬ニ竣功セリ此ニ於テ瀬田川ノ水ハ凡テ洗堰ヲ通過スルニアラサレハ流レサルニ至レリ

今次ニ明治三十六年九月下旬洗堰ノ一部通水ヨリ三十八年十一月月上旬派川ノ締切リニ至ル迄ノ時期ニ於ケル流量曲線ヲ觀察セントス此時期ニ在リテハ流水ノ一部ハ洗堰ニヨリ人爲ノ調整ヲ許スモ一部ハ派川ニ依リ自由開放流下ノ狀況ニ在リトス

此時期ニ於ケル浚渫工事ハ初メハ石山寺以下大日山ニ至ル間ニ施工シツ、アリシカ明治三十七年一月ヨリハ唐橋及鐵橋間ノ部分ニ着手セリ此部分ハ唐橋アルカ爲メニ未タ手ヲ附ケサリシニ當時同橋架換ノ爲メニ一時撤去セラレタルヲ以テ初メテ浚渫ニ着手シ同年三月下旬迄ニ計劃法線内ヲ規定ノ深サニ完成セリ三十七年四月ヨリ約一ケ年間ハ戰役ノ爲メニ浚渫ハ全部之ヲ休止シタルカ三十八年五月頃ヨリ又之ニ着手シタリ當時洗堰ヨリ下流ノ部分ハ未タ着手スルノ運ヒニ至ラサルヲ以テ其上流ノ部分ニ於テ操業セリ然レトモ洗堰ヨリ上流ハ已ニ前年來大部分ヲ竣功シタルヲ以テ今回ハ其掘殘シノ部分ヲ浚渫スルニ止マレリ從テ工程ハ甚タ少量ニ過キサリキ此時期ニ於テハ毎日若クハ隔日ニ流量ヲ實測セルヲ以テ其結果ハ多數ニ違セリ實測ノ位置ハ凡テ第十六丁乃至第十七丁ノ間ニシテ方法ハ竹製ノ浮子ヲ用フ

洗堰ニ於ケル堰桁ノ數ノ異ナル時ハ同シ水位ニ對シテ流量ノ異ナルコトハ明カナリ故ニ堰桁ノ數ノ異ナレル場合ノ流量ハ之ヲ別々ニ取扱ハサルヘカラス今先ツ或ル堰桁ノ配置ヲ有スル場合ニ於テ瀬田川流量ト鳥居川標水位トノ關係ハ尙一般ニ(1)式ノ示ス方程式ニテ表ハシ得ルコトヲ數個ノ例ニ就テ述ヘントス

(第一例)明治三十七年五月二日ヨリ同六月一日ニ至ル間

此時期ハ尙洗堰ノ左半部即チ水通一四個ノミヲ通水セル時ニシテ堰桁ハ凡テ零ナリ即チ水流ハ堰柱ニ依リ稍障礙ヲ受クルノミニシテ殆ント開放流下ニ等シキ場合ナリ

第七表 明治三十七年五月二日乃至六月一日ニ於ケル流量曲線

年月日	水位 h (尺)	流量 Q (立方尺)	\sqrt{Q}	計算セル		計算及實測 流量ノ差	同上×100 計算流量
				\sqrt{Q}	Q		
37.5.2	0.91	9,219	96.02	98.5	9,702	+483	5.0
5	1.25	10,306	101.52	101.9	10,384	+78	0.8
8	1.06	10,262	101.30	100.0	10,000	-262	2.6
11	0.86	9,844	99.22	98.0	9,604	-240	2.5
14	0.88	9,758	98.78	98.2	9,643	-115	1.2
17	0.80	9,409	97.00	97.4	9,487	+78	0.8
20	0.77	9,722	98.60	97.1	9,428	-294	3.1
23	0.60	8,925	94.47	95.4	9,101	+176	1.9
26	0.67	9,046	95.11	96.1	9,235	+189	2.0
29	0.59	9,133	95.57	95.3	9,082	-51	0.6
6.1	0.37	8,791	93.76	93.2	8,686	-105	1.2
平均							2.0

上表中ノルトク \sqrt{Q} トヲ圖上ニ入ル、ニ(圖ハ之ヲ略ス)其關係ハ直線トシテ支障ナキヲ見ル依リテ之ヲ(1)式ニテ表ハスコトヲ得ルモノト假定シ最小ニ乘法ニヨリ計算スレバ次ノ如シ

論 說 瀬田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷

四〇

$$\sqrt{Q} = 9.915h + 89.499 \dots \dots \dots (22)$$

此ニヨリ計算セル \sqrt{Q} 及 Q 實測及計算兩流量ノ差並ニ其差ノ計算流量ニ對スル百分比ハ前表中ニ載セタル通りニシテ差ノ百分比ノ平均ハ二〇ぱいせんとなリ

(第二例)明治三十七年九月二十一日乃至十月十九日ノ間

此時ハ洗堰ノ右半部モ已ニ竣功シ洗堰全部ノ通水ヲ開始シタル後ナリ但シ右方ノ假締切ハ尙ホ撤去中ニシテ十月三十日ニハ其矢板全部ノ取除ヲ了セリ堰桁ハ左方ヨリ數ヘテ第五乃至第一四ナル一〇個ノ水通ニハ四本宛其他ノ二二個ノ水通ニハ流水ヲ全ク遮斷スル爲メニ一八本宛ヲ入レタリ但シ堰桁ト堰桁トノ間ニハ多少ノ間隙アルヲ以テ一八本宛ノ堰桁ヲ入レタル水通ヨリモ多少ノ洩水アリトス

第 八 表 明治三十七年九月二十一日乃至十月十九日ニ於ケル流量曲線

年 月 日	水 位 h (尺)	流 量 Q (立方尺)	\sqrt{Q}	計算セル		計算及實測 流量ノ差	同上×100 計算流量
				\sqrt{Q}	Q		
37. 9. 21	3.04	13,031	114.15	115.9	13,433	+402	3.0
22	3.11	13,355	115.56	116.6	13,596	+241	1.8
24	3.18	13,992	118.29	117.3	13,759	-233	1.7
25	3.16	13,654	116.98	117.1	13,712	+28	0.2
26	3.09	13,688	117.00	116.4	13,549	-139	1.0
27	2.99	13,661	116.88	115.4	13,317	-344	2.6
28	2.85	13,141	114.63	114.1	13,019	-122	0.9

29	2-76	12,950	113-80	113-2	12,814	-136	1-1
30	2-63	12,575	112-14	112-0	12,544	-31	0-3
10. 1	2-57	12,562	112-08	111-4	12,410	-152	1-2
2	2-47	12,313	110-96	110-4	12,188	-125	1-0
3	2-56	12,466	111-65	111-3	12,388	-78	0-6
4	2-66	12,597	112-24	112-3	12,611	+14	0-1
5	2-60	12,497	111-79	111-7	12,477	-20	0-2
6	2-57	12,195	110-43	111-4	12,410	+215	1-7
7	2-44	12,086	109-71	110-1	12,192	+86	0-7
8	2-37	11,938	109-26	109-5	11,990	+52	0-4
9	2-27	11,771	108-49	108-5	11,772	+1	0
10	2-12	11,147	105-58	107-0	11,449	+302	2-6
11	2-11	11,272	106-17	107-0	11,449	+177	1-5
12	1-93	10,912	104-46	105-2	11,067	+155	1-4
13	1-88	10,862	104-22	104-7	10,962	+100	0-9
14	1-75	10,781	103-83	103-5	10,712	-69	0-6
15	1-69	10,657	103-23	102-9	10,588	-69	0-7
16	1-67	10,647	103-18	102-7	10,547	-100	0-9
18	1-53	10,359	101-78	101-4	10,282	-77	0-7
19	1-43	10,221	101-10	100-4	10,080	-141	1-4

論 說 瀬田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷

図 1

平 均

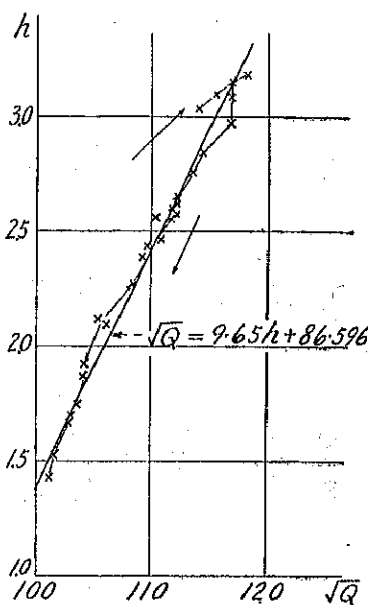


圖 一 十 第

至乃日一十二月九年七十三治明
線曲最流ルケ於ニ日九十月十
(ス對=表八第)

上表中ノ水位及實測流量ヲ用ヒ(1)式ヲ計算
スレハ次ノ如シ

$$\sqrt{Q} = 9.65h + 86.596 \dots \dots (23)$$

之ニヨリ計算セル \sqrt{Q} 等ハ上表中ニ擧クル
カ如クニシテ實測及計算兩流量ノ差ノ後者
ニ對スル百分比ノ平均ハ一〇ぱいせんとト
ナル(第十一圖)

(第三例明治三十八年五月三十日乃至七月四
日ノ間)

此時期ニ於ケル洗堰々桁ノ配置ハ第十二圖ノ如シ

第 九 表 明治三十八年五月三十日乃至七月四日ニ於ケル流量曲線

年 月 日	水 位 h (尺)	流 量 Q (秒立方尺)	\sqrt{Q}	計算セル \sqrt{Q}	Q	計算及實測 流量ノ差	同上×100 計算流量
38. 5. 30	0.56	8,016	89.53	87.3	7,621	- 395	5.2
31	0.45	7,620	87.29	86.2	7,430	- 190	2.6
6. 1	0.41	7,750	88.03	85.8	7,362	- 388	5.3
2	0.37	7,755	88.06	85.4	7,293	- 462	6.3

3	0.28	7,316	85.53	84.5	7,140	-176	2.5
4	0.34	7,508	86.65	85.1	7,242	-266	3.7
5	0.31	7,399	86.02	84.8	7,191	-208	2.9
6	0.30	7,313	85.52	84.7	7,174	-139	1.9
7	0.26	7,153	84.58	84.3	7,106	-47	0.7
8	0.19	7,055	83.99	83.6	6,989	-66	0.9
9	0.12	7,041	83.91	82.9	6,872	-169	2.5
10	0.07	6,860	82.83	82.4	6,790	-70	1.0
11	0.01	6,553	80.95	81.8	6,691	+138	2.1
12	0.02	6,741	82.10	81.9	6,708	+33	0.5
13	0.02	6,727	82.02	81.6	6,659	-68	1.0
15	0.32	6,636	81.46	84.9	7,208	+572	7.9
16	0.53	7,074	84.11	87.0	7,569	+495	6.5
17	0.67	7,600	87.18	88.4	7,815	+215	2.8
18	0.72	7,746	88.01	88.8	7,885	+139	1.8
19	0.83	7,622	87.30	89.9	8,082	+460	5.7
20	1.31	8,492	92.15	94.7	8,968	+476	5.3
21	1.74	8,996	94.85	98.9	9,781	+785	8.0
22	2.28	10,367	101.82	104.2	10,858	+491	4.5
23	2.66	11,310	106.35	108.0	11,664	+354	3.0

論 說 瀬田川ニ於テノ流量曲線ノ時間的變遷

論 說 瀬田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷

四四

24	2.75	11,945	109.29	108.9	11,859	— 86	0.7
25	2.76	11,895	109.06	109.0	11,881	— 14	0.1
26	2.83	12,087	109.94	109.7	12,034	— 53	0.4
27	2.77	12,042	109.74	109.1	11,903	— 139	1.2
28	2.79	12,030	109.68	109.3	11,946	— 94	0.7
29	2.79	12,169	110.31	109.3	11,946	— 223	1.9
30	2.70	11,898	109.08	108.4	11,751	— 147	1.3
7. 1	3.14	12,553	112.04	112.7	12,701	+ 148	1.2
2	3.31	13,323	115.43	114.4	13,087	— 236	1.8
3	3.25	13,235	115.04	113.8	12,950	— 285	2.2
4	3.33	13,493	116.16	114.6	13,133	— 360	2.7
平 均							2.7

上表中ノ水位及流量ヲ用ヒ(1)式ヲ計算スレハ次ノ如シ

$$\sqrt{Q} = 9.86h + 31.748 \dots \dots \dots (24)$$

之ニヨリ計算セル \sqrt{Q} 等ハ上表中ニ於ケルカ如クニシテ實測及計算兩流量ノ差ノ後者ニ對スル百分比ノ平均ハ二七ば一せんトナル(第十三圖)

以上ノ數例ニ據リテ之ヲ觀レハ流量ノ一部カ堰ヲ通過シ一部カ派川ニヨリ自由流下ノ場合ニ於テモ流量曲線ハ尙(1)式ノ如キ形式ニテ表ハスコトヲ得ルヲ知ルヘシ而シテ以上ニ舉ケタル數例ノ場合ニ於テハ何レモ其期間ハ一ヶ月内外ニシテ浚深カ絶エス繼續シツハアル場合ト雖モ一ヶ月ノ如キ短期間ニ就テ云ヘハ流量曲線ハ不變ナルモノト見做シ得ルコトハ已ニ前述セル所ナリ

至乃日十三月五年八十三治明
線曲量流ルケ於ニ日四月七
(ス對ニ表九第)

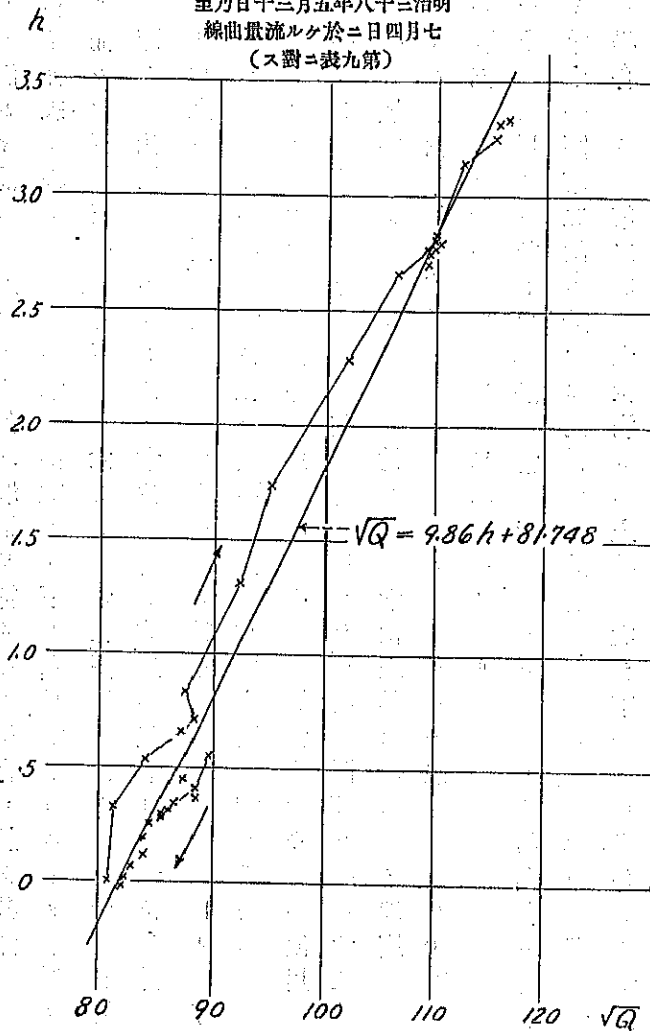


圖 三 十 第

以上ノ第一例及第二例ノ時ハ浚渫休止ノ時期ニ屬スルヲ以テ夫レカ爲メニ流量曲線ノ恒久性ヲ
害セラル、コトナキハ元ヨリ其所ナリト雖モ第三例ノ時ニアリテハ浚渫ハ洗堰上流ノ部分ニ於
テ常ニ進捗シツ、アリ故ニ此場合ニ在リテハ理論上已ニ述ヘタルカ如ク流量曲線ハ絶エス變化
ヲ受クハク從テルト、トノ關係ハ直線ニアラスト雖モ實際上洗堰ニ相當ノ堰桁ヲ挿入シアリ
テ流量カ此ノ如キ障得ノ下ニ流レサルヘカラサルカ如キ場合ニアリテハ浚渫ノ效果ハ殆ント云
フニ足ラサルヘク此事

實ハ前ニ述ヘタル假堰
及假締切ノ效果ニ就テ
觀ルモ明カナリ而シテ
浚渫ノ效果ノ顯ハル、
ハ洗堰ヲ全ク開放スル
カ若クハ夫レニ近キ迄
ニ堰桁ノ數ヲ減シテ殆
ント自由開放流下ノ狀
態ニナシタル時ニ限ル
モノトス自由開放流下
ノ場合ニ於テモーケ月
ノ如キ短期間ニ於テハ
流量曲線ヲ不變ナルモ
ノト見做シ得ヘシトス

論 說 瀨田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷

レハ況ンヤ前例ニ於ケルカ如ク堰桁ヲ挿入セル場合ニ於テ益然ルヘキハ當然ノ理ナリ
 尙第九表ヲ視ルニ初メハ水位漸次ニ降下シ六月十三日ニ至リ最低ニ達シ更ニ爾後漸次ニ上昇セ
 リ而シテ五月三十日乃至六月六日ナル水位遞減ノ際ト六月十五日乃至十七日頃ナル同シク遞昇
 ノ際トヲ比較スルニ同シ位ノ水位ニ對シ流量ハ後者即チ水位上昇ノ場合ニ於テ可ナリ著シク小
 ナリ加之第十三圖ニ於ケルカ如ク實測ノ結果ヲ示ス各點ヲ日ノ順序ニ連結スル時ハ水位上昇中
 ニ對スル一連ハ明ニ水位軸ニ凸面ヲ向クルばらばら狀ニ排列スルヲ觀ルヘシ之ハ大戸川ノ影響
 ニ依ルモノニシテ已ニ前節ニ述ヘタルカ如ク流量少ナキ時ハ派川ノ流末ハ大戸川ノ砂ノ爲メニ
 埋塞セラレ流量大ナル時ハ其反對ニ自カラ流路ヲ開鑿ス故ニ水位減シツ、アル時派川ノ流末ハ
 漸次ニ埋塞セラレツ、アルニ當リ俄ニ水位上昇スルモ彼ノ埋塞セラレタル砂ヲ洗掘スル迄ハ前
 ト同シ水位ニ對シ流量ハ多少小ナルコト、ナル上表中ノ六月十五日乃至二十三日ナル約一週日
 ハ洗掘ノ盛ニ行ハレツ、アルヲ示スモノナリ

以上ハ派川ノ開放シアル限り常ニ行ハル、事實ニシテ第九表ハ其最モ著シク顯ハレタル場合ナ
 リ第十一圖(第二例)ニ於テモ同様ナル狀勢ヲ觀ルコトヲ得第三例ハ水位カ初メニ下リ次テ上昇セ
 ル場合ニシテ第二例ハ水位初メニ上昇シ次テ下降セル場合ナリ水位ノ變動急激ナレハ俄ニ自カ
 ラ流路ヲ調製スルコト能ハサルカ故ニ曲線ノ屈曲モ亦甚シクナル水位下降スル場合ニハ其變化
 甚シク急激ナルコト能ハサルカ故ニ(瀬田川ヨリ流出スル流量ニハ一定ノ制限アルカ爲メニ)曲線
 ノ屈曲ハ微弱ナルモ(第十一圖)水位上昇ノ場合ニハ急激ナル變化アリ得ルカ故ニ此場合ニハ曲線
 ノ屈曲強クナル(第十三圖)

尙第一例ニ就テモ同様ノ形勢アルコトヲ觀ルヲ得(圖ハ略ス)
 以上何レモ前節ニ述ヘタル不斷ニ變化スル流量曲線ノ好實例ニシテ特ニ水位ノ上下ト共ニ流量

曲線ハ振動狀ノ曲線群トナルヘシト云ヘル理論ニ對シ實例ノ一端ヲ與フルモノナリ故ニ此等ノ場合ニハ嚴密ニ云ヘハ流量曲線ヲ直線トスルコト能ハスト雖モ其不斷變化ノ原因ノ作用スルハ唯流量ノ一部ヲ流スニ過キササル派川ニノミ限ラル、カ故ニ一般ニハ流量ノ大勢ヲ左右スルノ力ヲシトス

同様ニ洗堰々桁開閉後ニ於テモ其直後數日間即チ派川流末ノ水路カ新流量ニ對シ自然ニ其調整ヲ終ル迄ハ流量ハ多少不自然ナルヲ免レサルナリ

派川ノ流末ニ對スル大戸川ノ影響カ以上ノ如キ現象ノ原因ナルコトハ派川締切後ニ於テ此ノ如キ現象ノ現ハレサルニヨリテ明瞭ナリ(第五節)

次ニ前數例ハ何レモ水位ノ範圍差ノ多キ場合ヲ擧ケタルモノニシテ此場合ニ(1)式ノ成立スルモノトスレハ水位ノ範圍差ノ尙小ナル場合ニハ無論(1)式ノ成立スルコトハ明カナリ然レトモ其差ノ極メテ小ナル時ニハ圖上ノ點ハ線狀ニ排列セサルカ故ニ之ヨリ抽出セル流量曲線ハ信ヲ置キ難キコト、ナル今相當ノ水位ノ範圍差ヲ有スル場合ノ凡テニ付テ流量實測ノ結果ヨリ最小二乘法ニヨリ(1)式中ノ係數及常數ヲ計算セルモノヲ擧クレハ次ノ如シ

第十表 洗堰ノ一部ニ通水後派川締切ニ至ル間ニ於ケル流量曲線ノ常數

期 間	(1)式中		期間内ニ於ケル 最高及最低水位 (尺)	水位ノ差 (尺)	堰桁ノ配置
	aノ數値	bノ數値			
37. 5. 2— 6. 1	9.915	89.499	1.25—0.37	0.88	第一例
37. 6. 22— 8. 11	10.244	90.795	2.56—0.65	1.91	備考ヲ見ヨ
37. 9. 21— 10. 19	9.651	86.596	3.18—1.43	1.75	第二例

論 說 瀬田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷

四八

37. 10. 22 - 10. 29	8.404	72.453	1.49-1.04	0.45	第十一表ニテリ
37. 12. 9 - 38. 4. 4	8.154	54.461	2.30-0.62	1.68	"
38. 4. 6 - 4. 15	9.746	90.050	2.04-1.36	0.68	"
38. 5. 30 - 7. 4	9.859	81.748	3.33-()0.02	3.35	第三例
38. 7. 7 - 8. 1	10.006	87.589	3.44-1.87	1.57	第十一表ニテリ
38. 8. 2 - 9. 27	11.560	81.702	2.74-0.59	2.15	"

備考 此期間ノ初メハ洗堰ノ左半即チ水通一四個通水セルノミニシテ其レニ於ケル堰桁ハ凡テ零ナリ此時將ニ完成セル右半部ハ通水ニ先立テ凡テ流水ヲ遮斷シ得ル程度ニ豫メ堰桁ヲ挿入シアリタルカ七月十三日ニ至リ其假締切ノ撤去ニ着手シタルヲ以テ此日ヨリ後ハ堰桁間ノ隙間ヨリ多少ノ洩水アルニ至レリ

前表中ノ各期間ニ於ケル堰桁ノ配置ハ次ノ如シ

第十一表 派川締切以前ニ於ケル堰桁ノ配置(堰桁ノ數ヲ示ス)

期 間	洗堰水通番號 (左方ヨリ數フ)																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
37. 10. 22 - 10. 29	18	18	18	18	13	15	13	11	9	7	7	9	11	13	15	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	506
37. 12. 9 - 38. 4. 4	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	576	
38. 4. 6 - 4. 15	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	5	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	342			
38. 5. 30 - 7. 4	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	432		
38. 7. 7 - 8. 1	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	12	11	10	9	8	7	6	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	14	14	14	360		

論 說 瀬田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷

五〇

ナラサルヘカラス

瀬田川ノ場合ニ於テ實際ニ以上ノ關係ノ略成立スルコトヲ次ニ證明セン

明治三十七年十二月九日乃至三十八年四月二日ニ至ル間ハ本川ナル第十六丁乃至十七丁間(即チ分派口ヨリ遙カニ上流ニ在リ)ニ於ケル流量實測ノ外尙同時ニ黒津派川ニ於テモ其流量ヲ實測セリ方法ハ何レモ竹ノ浮子ヲ用ヒタルモノトス而シテ以上實測セル兩流量ノ差ハ即チ分派後ニ於ケル本川即チ洗堰ヲ通過セル量ナリトス實測ノ結果ハ次ノ如シ但シ水位ハ鳥居川量水標ノ示スモノトス

第十二表 明治三十七年十二月九日乃至三十八年四月二日ニ於ケル瀬田川流量

月 日	鳥居川 標水位 h (尺)	分派口上流 實測流量 Q (秒立方尺)	\sqrt{Q}	黒津派川 實測流量 Q' (秒立方尺)	$\sqrt{Q'}$	洗堰通過 流量 Q = Q - Q'	\sqrt{Q}
37-12-9	0.86	3,653	60.44	2,442	49.42	1,211	34.80
10	0.75	3,765	61.36	2,416	49.15	1,349	36.73
11	0.73	3,695	60.79	2,384	48.81	1,361	36.89
12	0.67	3,488	59.06	2,292	47.87	1,196	34.58
13	0.72	3,714	60.94	2,348	48.46	1,366	36.96
14	0.78	3,895	62.41	2,453	49.53	1,442	37.97
15	0.80	3,738	61.14	2,487	49.87	1,251	35.37
16	0.79	3,563	59.69	2,434	49.34	1,129	33.60
17	0.69	3,599	59.99	2,388	48.87	1,211	34.80

18	0.62	3,592	59.93	2,343	48.40	1,249	35.34
19	0.69	3,477	58.97	2,391	48.90	1,086	32.95
20	0.80	3,842	61.98	2,397	48.96	1,445	38.01
21	0.73	3,620	60.17	2,471	49.71	1,149	33.90
22	0.80	3,657	60.47	2,457	49.57	1,200	34.64
23	0.79	3,672	60.64	2,409	49.08	1,263	35.54
24	0.85	3,771	61.41	2,587	50.86	1,184	34.41
25	1.00	3,810	61.73	2,492	49.92	1,323	36.37
26	0.93	3,837	61.94	2,469	49.69	1,368	36.99
27	1.03	3,940	62.77	2,683	51.80	1,257	35.45
28	0.92	3,910	62.53	2,610	51.09	1,300	36.06
29	0.97	3,825	61.85	2,663	51.60	1,162	34.09
30	0.87	3,733	61.10	2,489	49.89	1,244	35.29
38-1	1.09	4,070	63.80	2,552	50.52	1,518	38.96
4	1.09	4,069	63.79	2,714	52.10	1,355	36.81
5	1.09	4,207	64.86	2,710	52.06	1,497	38.69
7	1.24	4,169	64.57	2,811	53.02	1,358	36.85
8	1.26	4,151	64.43	2,835	53.24	1,316	36.28
9	1.34	4,134	64.30	2,851	53.39	1,284	35.83
10	1.49	4,384	66.21	2,860	53.48	1,524	39.04
11							

論 說 瀬田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷

五二

12	1.32	4,262	65-28	2,781	52-74	1,481	38-48
13	1.30	4,167	64-55	2,823	53-13	1,344	36-66
14	1.31	4,120	64-19	2,748	52-42	1,372	37-04
15	1.36	4,280	65-42	2,794	52-86	1,486	38-55
16	1.31	4,173	64-60	2,605	51-04	1,568	39-60
17	1.33	4,400	66-33	2,773	52-66	1,567	39-59
19	1.39	4,273	65-37	2,802	52-93	1,471	38-35
20	1.36	4,284	65-45	2,895	53-81	1,389	37-27
21	1.41	4,522	67-25	2,854	53-42	1,668	40-84
22	1.44	4,532	67-32	2,900	53-85	1,632	40-40
23	1.58	4,417	66-46	2,972	54-52	1,445	38-01
24	1.57	4,385	66-22	2,983	54-62	1,402	37-44
25	1.72	4,641	68-12	3,028	55-03	1,613	40-16
26	1.57	4,480	66-93	2,957	54-38	1,523	39-03
28	1.50	4,236	65-08	2,739	52-34	1,497	38-69
29	1.49	4,452	66-72	2,820	53-10	1,632	0-40
31	1.59	4,489	67-00	2,989	54-67	1,500	38-73
2- 1	1.56	4,474	66-88	2,866	53-54	1,608	40-10
2	1.59	4,530	67-31	2,919	54-03	1,611	40-14
3	1.57	4,369	66-10	2,874	53-61	1,495	38-67

444

4	1.53	4,285	65.46	2,767	52.60	1,518	38.96
5	1.48	4,429	66.55	2,735	52.30	1,694	41.16
6	1.45	4,357	66.01	2,845	53.34	1,512	38.88
7	1.37	4,374	66.14	2,801	52.92	1,573	39.66
8	1.41	4,454	66.74	2,725	52.20	1,729	41.58
9	1.39	4,542	67.39	2,889	53.75	1,653	40.66
10	1.40	4,431	66.57	2,876	53.63	1,555	39.43
12	1.40	4,524	67.26	2,773	52.66	1,751	41.84
13	1.38	4,408	66.39	2,665	51.62	1,743	41.75
14	1.32	4,310	65.65	2,754	52.48	1,556	39.45
15	1.31	4,185	64.69	2,682	51.79	1,503	38.77
16	1.37	4,242	65.13	2,646	51.44	1,596	39.95
17	1.30	4,333	65.83	2,769	52.62	1,564	39.55
18	1.40	4,378	66.17	2,783	52.75	1,592	39.90
19	1.41	4,355	65.99	2,745	52.39	1,610	40.12
20	1.33	4,323	65.75	2,797	52.89	1,526	39.06
21	1.38	4,218	64.95	2,853	53.41	1,365	36.95
22	1.38	4,323	65.75	2,642	51.40	1,681	41.00
23	1.42	4,484	66.96	2,735	52.30	1,749	41.32
24	1.32	4,222	64.98	2,718	52.13	1,504	38.73

論 說 湖田川ニ於テル流量曲線ノ時間的變遷

25	1.42	4,364	66.06	2,731	52.26	1,633	40.41
26	1.28	4,153	64.44	2,635	51.33	1,518	38.96
27	1.30	4,034	63.51	2,577	50.76	1,457	38.17
28	1.46	4,351	65.96	2,811	53.02	1,540	39.24
3- 1	1.51	4,625	68.01	2,797	52.89	1,828	42.76
2	1.50	4,540	67.38	2,806	52.97	1,734	41.64
3	1.41	4,292	65.51	2,818	53.08	1,474	38.39
4	1.52	4,544	67.41	2,935	54.18	1,609	40.11
5	1.52	4,306	65.62	2,873	53.60	1,433	37.85
6	1.61	4,634	68.07	3,094	55.62	1,540	39.24
7	1.54	4,450	66.71	2,949	54.30	1,531	39.13
8	1.53	4,510	67.16	3,106	55.73	1,404	37.47
9	1.60	4,544	67.41	3,185	56.44	1,359	36.86
10	1.55	4,612	67.91	3,065	55.36	1,547	39.33
11	1.57	4,549	67.45	2,982	54.61	1,567	39.59
12	1.60	4,564	67.56	2,954	54.35	1,610	40.12
13	1.65	4,476	66.90	3,103	55.70	1,373	37.05
14	1.67	4,582	67.69	3,203	56.60	1,379	37.13
15	1.79	4,768	69.05	3,330	57.71	1,438	37.93
16	1.76	4,771	69.07	3,273	57.21	1,498	38.74

17	1-88	4,951	70-36	3,346	57-84	1,605	40-06
18	1-75	4,811	69-36	3,276	57-24	1,535	39-18
19	1-72	4,649	68-18	3,252	57-03	1,398	37-39
20	1-76	4,767	69-04	3,194	56-52	1,573	39-66
22	1-79	4,931	70-22	3,208	56-64	1,723	41-51
23	1-73	4,802	69-30	3,222	56-59	1,681	40-40
24	1-83	4,967	70-48	3,207	56-63	1,780	41-35
25	1-85	4,884	69-59	3,252	57-03	1,632	40-40
26	1-92	5,036	70-36	3,353	57-91	1,683	41-02
27	2-03	4,966	70-47	3,431	58-57	1,535	39-18
28	2-06	5,086	71-32	3,457	58-50	1,629	40-36
29	2-08	5,144	71-72	3,399	58-30	1,745	41-76
30	2-05	5,086	71-32	3,529	59-41	1,557	39-46
4 1	2-09	5,114	71-51	3,505	59-20	1,609	40-11
2	2-07	5,069	71-20	3,464	58-86	1,605	40-06

上表中ノム及 \sqrt{Q} 及 $\sqrt{Q^2}$ ヲ各別ニ圖上ニ記入スルニ(圖ハ略ス)多少ノ不規則アリト雖モ大體ニ於テ其關係ハ直線トナスコトヲ得依リテ最小二乗法ニ依リ a' ノ等ヲ計算スレハ次ノ如シ

分派後本川即チ洗堰ヲ通過スルモノ $\sqrt{Q^2} = 3.390h + 33.833 \dots \dots \dots (26)$

派川 $\sqrt{Q^2} = 7.176h + 43.334 \dots \dots \dots (27)$

論 說 瀬田川ニ於ケル流批曲線ノ時間的變遷

而シテ分派口ヨリ上流ニ於ケルモノハ第十表中ニ舉クルカ如ク

分派口ヨリ上流

$$\sqrt{Q} = 8.154 h + 54.461 \dots \dots \dots (28)$$

ナリ依リテ a 及 b ノ關係ハ次ノ如シ

$$a^2 = 66.498; \quad a^2 + a'^2 = 62.987$$

$$b^2 = 2,966.001; \quad b^2 + b'^2 = 3,022.507$$

$$ab = 444.075; \quad a'b' + a''b'' = 425.659$$

即チ以上三個ノ數値ハ大體ニ於テ一致スルコトヲ見ル

以上ノ派川ニ於ケル流量曲線ハ勿論他ノ時期ニハ適用スヘカラサルモノトス何トナレハ前ニ述ヘタルカ如ク派川ニ於ケル流量關係ハ本川ニ於ケル洗堰々桁配置ノ變更ニヨリテ變化スヘケレハナリ

右ニ舉ケタルハ瀬田川ニ於ケル例ニシテ其派川ハ分派シテ後少許ニシテ再ヒ本川ニ合流スルモノナリト雖モ一般ニ河川ノ派川ニシテ別々ニ海ニ朝スル場合ニ於テモ以上ノ關係ハ成立セサルヘカラス即チ河床カ何レモ安定ナル場合ニ於テハ分派以前ニ於ケル本川ノ流量ハ或ル割合ヲ以テ分割シテ派川ニ入ルヘキナリ故ニ a 、 b 、 a' 、 b' 及 a'' 、 b'' ノ三組ノ數値ノ内二組ヲ知ル時ハ他ノ一組ハ計算スルコトヲ得ヘク又河川カ二派以上ニ分ル、場合ニ於テモ以上ト同様ノ關係トナルヘシ右ノ理論ニ據レハ派川ニ於ケル流量曲線ノ a 及 b ナル數値ハ分派口ヨリ上流ニ於ケル本川ノ同上ノ a 及 b ナル數値ヨリモ必ラス小ナラサルヘカラス但シ該曲線中ノ水位ハ分派口ヨリ上流ニ於ケル一ノ同シ量水標ノ示スモノヲ探ルモノトス而シテ一ノ河川カ二派ニ分ル、場合ニハ a 、 a' 及 b 、 b' ノ關係ハ各直角三角形ノ邊ノ關係ニ同一ニシテ分派口ヨリ上流本川ニ屬スル夫レハ斜邊ニ相當ス若シ三派ニ分ル、時ハ長方體ノ三邊ト對角線トノ關係ニ等シキコトハ首ヲ俟タサ

ル所ナリ
 又本川ノ流量ト派川ノ夫レトノ割合及派川相互間ノ流量ノ割合ハ水位ニヨリテ變化スルモノニシテ常ニ一定セス故ニ自由開放流下ノ状態ニ於テハ凡テノ水位ニ對シ本派川間ノ流量ノ割合ヲ一定セシムルコトハ不可能トナル從テ其必要アル場合ニハ可動堰ノ如キ流量ヲ加減シ得ル工作物ヲ設クルノ必要アルモノトス

以上ニ述ヘタルハ本川ト派川トノ關係ナリ本川ト支川トニ就テハ以上ノ關係ハ一般ニ成立セサルモノトス何トナレハ本川ト支川トノ流量ノ割合ハ同シ水位ニ對シ時ニヨリ同シカラス從テ合流口以下ニ於ケル一ノ同シ量水標ノ示ス水位ニ關シテ合流口以上ニ於ケル本川及支川ノ流量曲線ヲ作ルコト能ハサルヲ以テナリ若シ夫レ本支川各別ノ量水標ノ水位ヲ用フレハ各別ニ流量曲線ヲ作ルヲ得ルハ勿論ナリト雖モ此場合ニハ其係數及常數ノ間ニハ以上ニ述ヘタルカ如キ直角三角形ノ三邊ト同一ノ關係ナシ同様ニ本川及派川ニ於テモ別々ノ量水標ノ示ス水位ニヨリ流量曲線ヲ作ル時ハ亦以上ノ關係ハ最早成立スルコト能ハス

特殊ノ場合ニハ本川及支川ノ間ニモ以上述ヘタル關係ノ成立スルコトアルカ如シ獨國 *Weser* ハ *Werra* 及 *Fulda* ニ支ノ合流ヨリ成ル *Münden* ハ即チ其合流地ナリ第十四圖ニ示セル圖表及第十三表中ノ水位並ニ流量ハ *Weser* und *Erms*, ihre Stromgebiete und wichtigsten Nebenflüsse. Berlin, 1901 ニ發表セラレタル以來諸書ニ引用セラルノ所ナリ

第十三表 上流 *Weser* ノ流量ト *Werra* 及 *Fulda* ノ夫レトノ關係

Münden = 於ケル 水位 h (m)	Werra		Fulda		Weser	
	計算	√ Q	計算	√ Q	計算	√ Q
	√ Q	√ Q	√ Q	√ Q	√ Q	√ Q

每 秒 流 量 (c.c.m)

論 說 漣田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷

馬ヶ島内ニ築造シツ、アリシ瀬田川假開門ハ同年末ニ竣功セリ此開門ハ洗堰下流ノ部分ニテ浚

以上ハ流量曲線ノ地方的變化ノ一例ト見做スヘキモノナリ
 第五節 派川締切以後ニ於ケル流量曲線

Münden 量水標

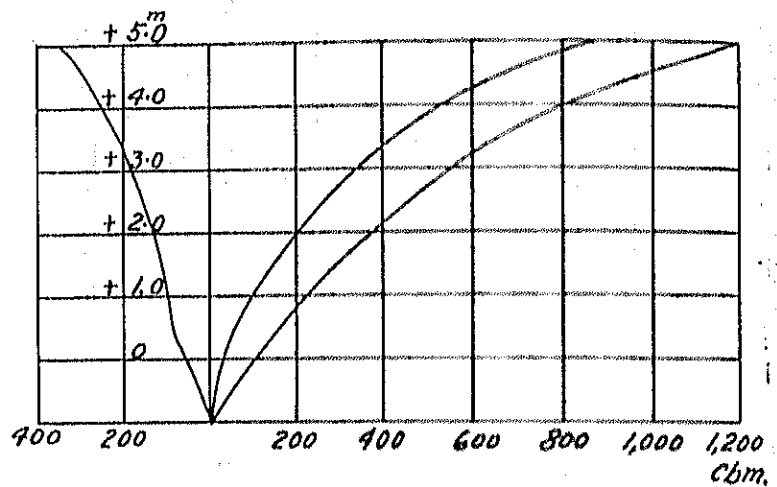


圖 四 十 第

即チ大體ニ於テ一致セルコトヲ見ルトリ
 尙第十三表ニ就テ觀ルニ、高水ニ於テハ本川ニ
 貢獻スルコト少キニ反シ低水ニ於テハふるだヨリ
 多クノ流量ヲ本川ニ注入ス之ニ反シふるだハ高水ニ於
 テ流量多キニ拘ハラス低水ニ於テハ少クシテ前者ノ
 流量曲線ハ其傾斜急ニシテ後ノ數値少クシテハ大ナリ
 後者ノ夫レハ傾斜緩ニシテルハ大ハ小ナリ今(20)及(30)
 兩線ノ交錯點ヲ求ムレハ $x = 0.425$ ヲ得此水位ノ時兩支
 川ハ等シキ流量ヲ幹川ニ寄與ス(但シ流量曲線カ實際ノ
 結果ニ一致セサルカ爲メニ第十三表ノ數値ト對照スル
 ニ多少ノ矛盾アルハ止ムヲ得サル所ナリ)
 之ヲ要スルニ本支川ニ就テ(25)ノ關係ノ成立スルハ極メ
 テ稀有ノ例ニ屬スルモノト云ハサルヘカラス

$$a^2 = 23.0016 ; \quad a^2 + a^3 = 24.1670$$

$$b^2 = 100.6009 ; \quad b^2 + b^3 = 93.7600$$

$$a^2 b^2 = 48.1039 ; \quad a^2 b^2 + a^3 b^2 = 44.9598$$

渠セル土砂ヲ土運船及曳船ニヨリ湖上ニ運搬投棄スルニ當リ洗堰ナル障害物ヲ迂廻スルカ爲ニ築造セルモノナリ次テ三十九年一月ヨリハ初メテ洗堰下流部ノ浚渫ニ着手シ四十二年ニ於テ全ク竣功セリ又洗堰上流ニ在リテハ一艘ノ浚渫船ヲシテ補浚ニ從事セシメタルモ其浚渫量ハ極メテ僅少ナリ此レモ同年ニ於テ全ク竣功セリ茲ニ於テ瀬田川ノ主要ナル工事ハ凡テ完了セルコトナレリ

洗堰ハ必要ニ應シ時々堰桁ノ數ヲ變更セルコト從前ニ同シトス而シテ從來洗堰ヲ全ク開放シ若クハ夫レニ近キ狀態ニ置キタルコトナキカ故ニ此ノ如キ狀況ノ下ニ在リテハ其下流ノ浚渫ハ瀬田川ノ流量ニ大ナル影響ナキモノトス唯下流浚渫ノ結果トシテ洗堰ニ於ケル落差ヲ大ニシ從テ堰桁間々隙ヨリノ洩水開門ヨリノ同上並ニ附近地盤ヲ通過スル滲透量ヲ多少増大シタルヘシト雖モ其量ハ瀬田川ノ流量ニ比スレハ極メテ僅少ナリ

次ニ派川締切以後ニ於ケル流量曲線ノ變化ニ就テ述ヘントス此時期ニ入リテハ瀬田川ノ流量ハ凡テ洗堰ヲ通過スルニ至リシヲ以テ人爲ヲ以テ自由ニ其量ヲ加減シ得ルモノトス此狀態ハ今後洗堰ノ存スル限り永續スヘシト雖モ本編ニ論述スル所ハ明治四十三年夏頃ニ至ル迄ニ止メントス是レ本編ハ主トシテ當時ノ調査ニ係リ且ツ余ハ其後瀬田川トノ關係ヲ離レタルヲ以テナリ此時期ニ於テモ流量實測ノ結果ハ多數アリ方法ハ何レモ浮子ニ依リタルモノニシテ實測ノ場所ハ第十六丁乃至第十七丁ナル第一流測所ノ外尙第三十二丁乃至三十三丁ナル第二流測所ノ二箇所ナリ派川締切後瀬田川ノ流量ハ凡テ洗堰ヲ通過スル場合ニ於テモ鳥居川標水位ト流量トノ關係ハ尙(1)式ニテ表ハスコトヲ得ヘシ今洗堰ニ於テ或ル堰桁ノ配置ヲ有スル場合ノ内水位ノ範圍差ノナルヘク大ナルモノヲ取りテ之ヲ例セン

(第四例)明治三十八年十二月十五日ヨリ三十九年一月二十三日ニ至ル間

洗堰々桁ノ配置ハ後ニ出ツル第二十一表中ニ擧クルカ如シ

第十四表 明治三十八年十二月十五日乃至三十九年一月二十三日ニ於ケル流
量曲線

年月日	鳥居川水位 h (尺)	流量 Q (立方尺)	\sqrt{Q}	計算セル		計算及實測 流量ノ差	同上×100 計算流量
				\sqrt{Q}	Q		
38. 12. 15	-0.19	1,609	40.11	40.3	1,624	+ 15	0.9
16	-0.08	1,686	41.06	41.7	1,739	+ 53	3.0
19	-0.07	1,773	42.11	41.8	1,747	- 26	1.5
21	-0.11	2,006	44.79	41.3	1,706	- 300	17.6
23	0.06	1,892	43.50	43.5	1,892	0	0
25	0.09	1,785	42.25	43.9	1,927	+ 142	7.4
26	0.24	2,069	45.49	45.8	2,098	+ 29	1.4
28	0.26	2,163	46.51	46.1	2,125	- 38	1.8
30	0.45	2,288	47.83	48.5	2,352	+ 64	2.7
39. 1. 5	0.73	2,564	50.64	52.1	2,714	+ 150	5.5
7	0.63	2,543	50.43	50.8	2,581	+ 38	1.5
9	0.70	2,657	51.55	51.7	2,673	+ 16	0.6
11	0.90	2,860	53.48	54.3	2,948	+ 88	3.0
13	0.90	2,869	53.56	54.3	2,948	+ 79	2.7
15	1.23	3,472	58.92	58.6	3,434	- 38	1.1

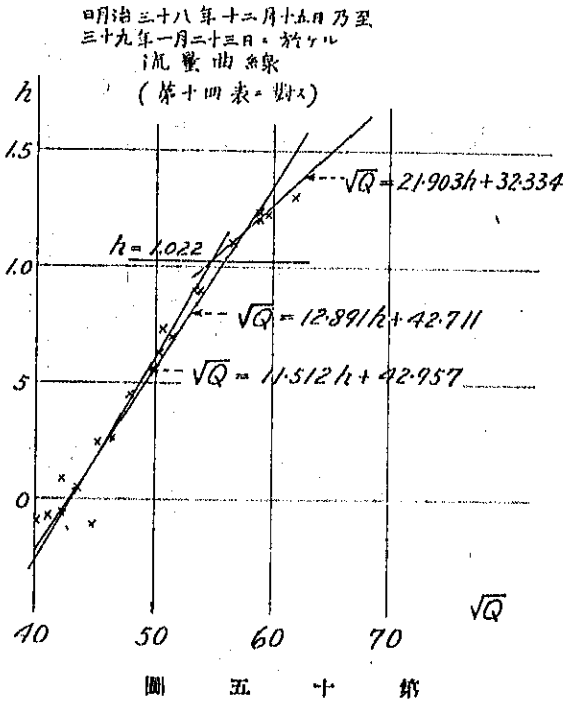
平均	23	21	19	17				
	1-30	1-11	1-22	1-21	3,430	58-87	58-3	0-9
	3,713	3,211	3,544				3,399	
							58-4	3-9
							3,411	
							57-0	1-2
							3,249	
							+ 38	
							59-5	4-9
							3,540	
							- 173	
								3-0

計算セル流量曲線ハ次ノ如シ

$$\sqrt{Q} = 12.891h + 42.711 \dots \dots (32)$$

之ニヨリ計算セル \sqrt{Q} 等ハ上表中ニ於ケルカ
 如クニシテ計算及實測兩流量ノ差ノ計算流量
 ニ對スル百分比ノ平均ハ三〇ば一せんとな
 ル(第十五圖)

(第五例)明治三十九年七月七日ヨリ同年八月二
 十八日ニ至ル間
 此時期ニ於ケル洗堰々桁ノ配置ハ第二十一表
 中ニ於ケルカ如シ



第十圖

第十五表 明治三十九年七月七日乃至八月二十八日ニ於ケル流量曲線

年 月 日 水 位 h 流 量 Q \sqrt{Q} 計算セル \sqrt{Q} 計算及實測 流量ノ差 同上 $\times 100$ 計算流量

39-7-7	1-69	7,913	88-96	90-0	8,100	+	187	2-3
8	1-65	8,211	90-61	89-5	8,010	-	201	2-5
9	1-57	7,712	87-82	88-5	7,832	+	130	1-5
10	1-50	7,589	87-11	87-6	7,674	-	85	1-1
11	1-45	7,369	85-94	87-0	7,503	-	200	2-6
12	1-48	7,591	87-13	87-4	7,639	-	48	0-6
13	1-42	7,264	85-23	86-7	7,317	-	233	3-4
14	1-50	7,541	86-84	87-6	7,674	+	133	1-7
15	1-73	8,240	90-77	90-5	8,190	-	50	0-6
16	1-88	8,511	92-26	92-3	8,519	+	8	0-1
17	2-26	9,086	95-32	97-0	9,409	+	323	3-4
18	2-34	9,634	98-15	98-0	9,604	-	30	0-3
19	2-36	9,460	97-26	98-2	9,643	+	183	1-9
20	2-36	9,589	97-92	98-2	9,643	+	54	0-6
21	2-28	9,383	96-87	97-2	9,448	+	65	0-7
22	2-21	9,234	96-09	96-4	9,293	+	59	0-6
23	2-19	9,060	95-18	96-1	9,285	+	175	1-9
24	2-12	9,104	95-41	95-3	9,082	-	22	0-2
25	2-16	9,139	95-60	95-7	9,158	+	19	0-2
26	2-34	10,694	103-41	98-0	9,604	-	1,090	11-3

論 說 瀬田川ニ於テシテ流量抽換ノ時期ヲ推察ス

km

27	2.17	9,155	95.68	95.9	9,197	+	42	0.5
28	2.24	9,395	96.93	96.7	9,351	-	44	0.5
29	2.15	9,080	95.29	95.6	9,139	+	59	0.6
30	2.12	9,164	95.73	95.3	9,082	-	82	0.9
31	2.06	8,846	94.05	94.5	8,930	+	84	0.9
8-1	2.00	9,058	95.17	93.8	8,798	-	260	3.0
2	1.87	8,756	93.57	92.2	8,501	-	255	3.0
3	1.78	8,132	90.18	91.1	8,299	+	167	2.0
4	1.76	8,118	90.10	90.8	8,245	+	127	1.5
5	1.70	8,080	89.89	90.1	8,118	+	38	0.5
6	1.68	8,216	90.64	89.9	8,082	-	137	1.7
7	1.57	7,716	87.84	88.5	7,832	+	116	1.5
8	1.59	7,740	87.98	88.7	7,868	+	128	1.6
9	1.50	7,709	87.80	87.6	7,674	-	35	0.5
10	1.41	7,497	86.59	86.5	7,482	-	15	0.2
11	1.36	7,600	87.18	85.9	7,379	-	221	3.0
13	1.22	7,091	84.21	84.2	7,090	-	1	0
15	1.11	6,927	83.23	82.9	6,872	-	55	0.8
17	0.96	6,387	79.73	81.0	6,561	+	204	3.1
18	0.99	6,571	81.06	81.4	6,626	+	55	0.8

19	0.95	6,507	80.67	80.9	6,545	+	38	0.6
20	0.87	6,269	79.18	79.9	6,384	+	115	1.8
21	0.85	6,543	80.89	79.7	6,352	-	191	3.0
22	0.77	6,231	78.94	78.7	6,194	-	37	0.6
23	0.74	6,251	79.06	78.3	6,131	-	120	2.0
24	0.64	5,962	77.21	77.1	5,944	-	18	0.3
25	0.60	5,894	76.71	76.6	5,868	-	16	0.3
26	0.54	5,747	75.81	75.9	5,761	-	114	0.2
27	0.48	5,870	76.62	75.1	5,640	-	230	4.1
28	0.41	5,523	74.32	74.3	5,520	-	3	0.1
平均								1.6

上表中ノ水位及實測流量ニヨリ計算セル流量曲線ハ次ノ如シ

$$\sqrt{Q} = 12.269 h + 69.239 \dots \dots \dots (33)$$

之ニ依リ計算セル流量等ハ前表中ニ舉クルカ如クニシテ實測及計算流量ノ差ノ後者ニ對スル百分比ノ平均ハ一六ぱーせんとトナル

(第六例)明治三十九年八月三十一日ヨリ十月十五日ニ至ル間
 此期間ニ於ケル洗堰々桁ノ配置ハ第二十一表ニ舉クルカ如シ

第十六表 明治三十九年八月三十一日乃至十月十五日ニ於ケル流量曲線

年月日	水位 h	流量 Q	\sqrt{Q}	計算セル \sqrt{Q}	實測及計算 流量ノ差	同上×100 計算流量
-----	--------	--------	------------	-----------------	---------------	----------------

39-8-31	0.26	4,073	63.82	62.8	3,944	-129	3.3
9-1	0.21	3,843	61.99	62.3	3,881	+38	1.0
2	0.42	4,283	65.44	64.6	4,173	-110	2.6
3	0.32	4,119	64.18	63.5	4,032	-87	2.2
4	0.22	4,090	63.95	62.4	3,894	-196	5.0
5	0.17	3,840	61.97	61.8	3,819	-21	0.5
6	0.18	3,863	62.15	61.9	3,832	-31	0.8
7	0.19	3,930	62.69	62.1	3,856	-74	1.9
8	0.24	3,986	63.13	62.6	3,919	-67	1.7
9	0.21	3,787	61.54	62.3	3,881	+94	2.4
10	0.18	3,772	61.42	61.9	3,832	+60	1.6
11	0.34	4,092	63.97	63.7	4,058	-34	0.8
12	0.56	4,445	66.67	66.2	4,382	-63	1.4
13	0.79	4,519	67.22	63.8	4,733	+214	4.5
14	1.02	4,731	68.78	71.4	5,098	+367	7.2
15	1.08	5,064	71.16	72.1	5,198	+134	2.6
16	1.04	4,618	67.96	71.6	5,127	+509	9.9
17	1.24	5,046	71.04	73.9	5,461	+415	7.6
18	1.29	5,292	72.75	74.4	5,535	+243	4.4
19	1.41	5,765	75.93	75.8	5,746	-19	0.3

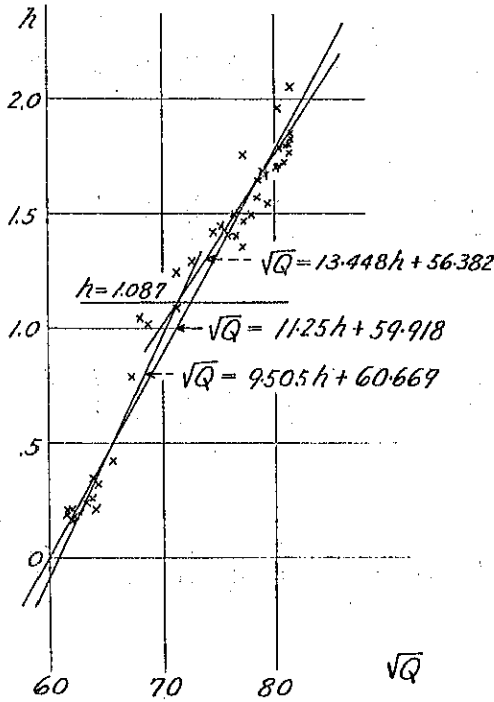
20	1.42	5,364	74.59	75.9	5,761	+197	3.4
21	1.45	5,644	75.13	76.2	5,806	+162	2.8
22	1.51	5,843	76.44	76.9	5,914	+71	1.2
23	1.76	5,942	77.08	79.7	6,352	+410	6.5
25	2.06	6,620	81.36	83.1	6,906	+286	4.1
26	1.96	6,422	80.14	82.0	6,724	+312	4.5
27	1.85	6,392	81.19	80.7	6,512	-80	1.2
28	1.84	6,598	81.23	80.6	6,496	-102	1.6
29	1.81	6,554	80.96	80.3	6,448	-106	1.6
30	1.78	6,478	80.49	79.9	6,384	-94	1.5
10-1	1.72	6,536	80.85	79.3	6,288	-248	3.9
2	1.70	6,453	80.33	79.0	6,241	-212	3.4
3	1.77	6,627	81.41	79.8	6,368	-259	4.1
4	1.81	6,673	81.69	80.3	6,448	-226	3.5
5	1.71	6,434	80.21	79.2	6,273	-161	2.6
6	1.68	6,275	79.21	78.8	6,209	-66	1.1
7	1.57	6,157	78.47	77.6	6,022	-135	2.2
8	1.64	6,147	78.40	78.4	6,147	0	0
9	1.68	6,223	78.89	78.8	6,209	-14	0.2
10	1.54	6,313	79.45	77.2	5,960	-353	5.9

論 説 瀬田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷

論 說 瀬田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷

平均	15	14	13	12	11			
	1.36	1.42	1.40	1.47	1.49	6,075	77.94	76.7
	5,944	5,715	5,892	5,974	6,075	77.29	76.5	5,883
						76.76	75.7	192
						75.60	75.9	192
						77.10	75.2	162
								5,730
								5,761
								+ 46
								192
								289
								5.1
								3.0

明治三十九年八月三十一日
乃至十月十五日ニ於ケル流量曲線
(第十六表ニ對シ)



第十 六 圖

上表中ノ水位及實測流量ヲ用ヒ計算ス
レハ(1)式ハ次ノ如クナル
$$\sqrt{Q} = 11.250h + 59.918 \dots (34)$$

此式ニテ計算セル流量等ハ上表中ニ舉
クルカ如クニシテ實測及計算兩流量ノ
差ノ後者ニ對スル百分比ノ平均ハ三〇
ぱ一せんトナル(第十六圖)
(第七例明治四十年六月十八日ヨリ十月
二十六日ニ至ル間
此期間ニ於ケル洗堰々桁ノ配置ハ第二
十一表中ニ於ケルカ如シ

第十七表 明治四十年六月十八日乃至十月二十六日ニ於ケル流量曲線

年月日	水位 h	流量 Q	V/Q	計算セル V/Q	Q	實測及計算 流量ノ差	岡上×100 計算流量
40-6-18	1.20	7,218	84.96	84.4	7,123	- 95	1.3
21	1.09	6,904	83.09	83.0	6,889	- 15	0.2
24	1.00	6,931	83.25	81.9	6,708	- 223	3.3
27	0.93	6,539	82.70	81.0	6,361	- 178	4.2
30	1.07	6,809	82.51	82.8	6,856	+ 47	0.7
7- 3	0.77	5,911	76.88	79.0	6,241	+ 330	5.3
6	1.23	7,056	84.00	84.8	7,191	+ 135	1.9
9	1.39	7,482	86.50	86.8	7,534	+ 52	0.7
12	1.93	9,118	95.49	93.7	8,780	- 338	3.8
15	2.13	9,432	97.12	96.2	9,254	- 178	1.9
18	2.10	9,213	95.98	95.8	9,178	- 35	0.4
21	1.94	8,999	94.86	93.8	8,793	- 201	2.3
24	1.73	8,498	92.19	91.2	8,317	- 181	2.2
27	1.55	7,976	89.31	88.9	7,903	- 73	0.9
30	1.38	7,611	87.24	86.7	7,517	- 94	1.3
8- 2	1.12	6,917	83.17	83.4	6,956	+ 39	0.6
5	0.99	6,534	80.83	81.8	6,691	+ 157	2.3
8	1.56	7,802	88.33	89.0	7,921	+ 119	1.5

鹽 澁 田川ニ於ケル流泄量ノ推定結果

11	1-82	8,327	91-25	92-3	8,519	+192	2-3
14	1-75	8,547	92-45	91-4	8,354	-193	2-3
17	2-32	9,574	97-85	98-6	9,722	+148	1-5
20	2-36	9,939	99-70	99-1	9,821	-118	1-2
23	2-18	9,567	97-81	96-9	9,390	-177	1-9
26	3-26	12,612	112-30	110-6	12,232	-380	3-1
28	3-40	12,779	113-04	112-3	12,611	-168	1-3
30	3-38	12,730	112-83	112-1	12,566	-164	1-3
9-1	3-27	12,177	110-35	110-7	12,254	+77	0-6
3	3-16	11,976	109-44	109-3	11,946	-30	0-3
5	3-10	11,559	107-51	108-5	11,772	+213	1-8
7	3-12	11,872	108-96	108-8	11,837	-35	0-3
9	3-94	14,238	119-32	117-9	13,900	-338	2-4
11	4-24	15,084	122-82	123-0	15,129	+45	0-3
13	4-20	15,057	122-71	122-5	15,006	-51	0-3
15	4-05	14,692	121-21	120-6	14,544	-148	1-0
17	3-87	13,975	118-22	118-3	13,995	+20	0-1
19	3-79	13,686	116-99	117-3	13,759	+73	0-5
21	3-63	13,163	114-73	115-2	13,271	+108	0-8
23	3-74	13,171	114-77	116-6	13,596	+425	3-1

25	3.75	13,857	117.72	116.8	13,642	- 215	1.6
27	3.55	13,243	115.08	114.2	13,042	- 201	1.5
29	3.40	12,634	112.67	112.3	12,611	- 83	0.7
10- 1	3.28	12,071	109.87	110.8	12,277	- 206	1.7
3	2.96	11,240	106.02	106.7	11,353	- 145	1.3
5	2.80	11,130	105.39	104.7	10,962	- 188	1.7
7	2.89	10,848	104.16	105.0	11,213	- 207	3.3
9	2.86	11,198	105.62	105.3	11,130	- 85	0.6
11	2.86	11,195	105.81	105.3	11,130	- 85	0.6
13	2.85	11,122	105.46	105.4	11,109	- 13	0.1
15	2.74	10,580	102.86	104.0	10,816	- 236	2.2
18	2.58	10,331	101.64	101.9	10,354	- 33	0.5
20	2.45	9,927	99.64	100.3	10,060	- 133	1.3
22	2.36	9,567	97.81	99.1	9,821	- 154	2.6
24	2.28	9,589	97.92	98.1	9,624	- 35	0.4
26	2.15	8,939	94.54	96.2	9,254	- 315	3.4

中 途

上表中ノ水位及實測流量ニヨリ計算セル流量曲線ハ次ノ如シ

$$\sqrt{Q} = 12.682h + 69.217 \dots \dots \dots (35)$$

此式ニヨリ計算セル流量等ハ上表中ニ於ケルカ如クニシテ實測及計算兩流量ノ差ノ後者ニ對ス

ル百分比ノ平均ハ一五ば一せんトナレリ
 (第八例)明治四十年十一月六日ヨリ四十一年三月二十五日ニ至ル間
 此期間ニ於ケル洗堰々桁ノ配置ハ第二十一表中ニ擧クルカ如シ

第十 八 表 明治四十年十一月六日乃至四十一年三月二十五日ニ於ケル流量曲線

年月日	水位 h	流量 Q	\sqrt{Q}	計算セル		實測及計算 流量ノ差		同上×100 計算流量
				\sqrt{Q}	Q	流量ノ差	計算流量	
40-11-6	1.84	5,150	71.76	72.3	5,227	+ 77	1.5	
8	1.74	4,981	70.58	71.0	5,041	+ 60	1.2	
10	1.60	4,740	68.84	69.1	4,775	+ 35	0.7	
12	1.57	4,661	68.27	68.7	4,720	+ 59	1.3	
14	1.48	4,643	68.14	67.6	4,570	- 73	1.6	
16	1.45	4,516	67.20	67.2	4,516	0	0	
18	1.41	4,435	66.59	66.6	4,436	+ 1	0	
20	1.35	4,138	64.33	65.8	4,330	+ 192	4.4	
22	1.33	4,293	65.52	65.6	4,303	+ 10	0.2	
25	1.23	4,350	65.96	64.3	4,134	- 216	5.2	
28	1.16	4,014	63.36	63.4	4,020	+ 6	0.1	
12-1	1.10	3,932	62.70	62.6	3,919	- 13	0.3	
4	1.03	3,907	62.51	61.6	3,795	- 112	3.0	

7	1-14	4,049	63-63	63-1	3,982	- 67	1-7
10	1-11	4,007	63-30	62-7	3,931	- 76	1-9
13	1-01	3,734	61-11	61-4	3,770	- 36	1-0
16	1-02	3,949	62-84	61-5	3,782	- 167	4-4
19	0-98	3,846	62-02	61-0	3,721	- 125	3-4
22	0-71	3,596	59-97	57-4	3,295	- 301	9-1
25	0-80	3,584	59-87	58-6	3,434	- 130	4-4
28	0-62	3,206	56-62	56-3	3,170	- 36	1-1
41-1-4	0-86	3,937	62-74	59-4	3,528	- 409	11-6
7	0-84	3,673	60-61	59-1	3,493	- 180	5-2
10	0-78	3,507	59-22	58-4	3,411	- 98	2-8
13	0-72	3,547	59-56	57-6	3,318	- 229	6-9
16	0-81	3,268	57-16	58-8	3,457	+ 189	5-5
19	0-79	3,466	58-87	58-5	3,422	- 44	1-3
22	1-03	3,438	58-64	61-6	3,795	+ 357	9-4
25	1-02	3,514	59-27	61-5	3,782	+ 268	7-1
28	0-88	3,332	57-72	59-7	3,564	+ 232	6-5
31	1-02	3,892	62-38	61-5	3,782	- 110	2-9
2-3	1-04	3,744	61-18	61-8	3,819	+ 75	2-0
6	0-89	3,259	57-09	59-8	3,576	+ 317	8-9

輪 航 瀬田川ニ於テル流量曲線ノ時間的變遷

9	1.04	3,687	60.72	61.8	3,819	+132	3.5
12	1.17	4,251	65.20	63.5	4,032	-219	5.4
15	1.03	3,513	59.27	61.6	3,795	+282	7.4
18	1.00	3,541	59.50	61.3	3,758	+217	5.8
21	1.02	3,822	61.82	61.5	3,782	-40	1.1
24	1.02	3,487	59.05	61.5	3,782	+295	7.8
27	1.01	3,646	60.33	61.4	3,770	+124	3.3
3-1	1.10	3,965	62.97	62.6	3,919	-46	1.2
4	1.28	4,259	65.26	64.9	4,212	-47	1.1
7	1.42	4,419	66.48	66.8	4,462	+43	1.0
10	1.61	4,736	68.82	69.3	4,802	+66	1.4
13	1.79	5,082	71.29	71.6	5,127	+45	0.9
16	1.81	5,185	72.01	71.9	5,170	-15	0.3
19	1.87	5,382	73.36	72.7	5,285	-97	1.8
22	2.09	5,784	76.05	75.6	5,715	-69	1.2
25	2.20	6,192	78.69	77.0	5,929	-263	4.4
平均							3.1

上表中ノ水位及實測流量ヲ用ヒ計算セル流量曲線ハ次ノ如シ

$$\sqrt{Q} = 13.129 h + 48.127 \dots \dots \dots (36)$$

之ニヨリ計算セル流量等ハ上表中ニ掲ケタルカ如クニシテ實測及計算兩流量ノ差ノ後者ニ對ス

ル百分比ノ平均ハ三一パーセントトナル
 (第九例)明治四十二年十二月十日ヨリ四十三年三月二十六日ニ至ル間
 此期間ニ於ケル洗堰々桁ノ配置ハ第二十一表中ニ於ケルカ如シ

第十九表 明治四十二年十二月十日乃至四十三年三月二十六日ニ於ケル流量
 曲線

年月日	水位 h	流量 Q	\sqrt{Q}	計算セル $\frac{\sqrt{Q}}{Q}$	實測及計算 流量ノ差	同上×100 計算流量	
42. 12. 10	-0.04	2,621	51.20	49.6	2,460	-161	6.5
13	-0.16	2,597	50.96	47.9	2,294	-303	13.2
16	-0.12	2,544	50.44	48.5	2,352	-192	8.2
19	-0.15	2,457	49.57	48.1	2,314	-143	6.2
22	-0.17	2,372	48.71	47.8	2,285	-87	3.8
28	-0.11	2,596	50.95	48.6	2,362	-234	9.9
43. 1. 4	0.00	2,412	49.12	50.2	2,520	+108	4.3
7	0.13	2,697	51.94	52.0	2,704	+7	0.3
10	0.25	2,829	53.18	53.7	2,884	+55	1.9
13	0.36	2,910	53.94	55.3	3,058	+148	4.8
16	0.24	2,536	50.36	53.6	2,873	+387	11.7
19	0.38	2,942	54.24	55.5	3,080	+138	4.5
22	0.60	3,133	55.98	58.6	3,434	+301	8.8

論說 瀬田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷

論 說 瀬田川ニ於ケル流量曲線ノ時間的變遷

中

168

25	0.76	3,524	59.37	60.9	3,709	+185	5.0
28	0.79	3,563	59.69	61.3	3,758	+195	5.2
31	0.56	3,167	56.27	58.1	3,376	+209	6.2
2. 3	0.55	3,258	57.03	57.9	3,352	+ 99	3.0
6	0.54	3,172	56.32	57.8	3,341	+169	5.1
9	0.54	3,193	56.51	57.8	3,341	+148	4.4
12	0.64	3,362	57.98	59.2	3,505	+143	4.1
15	0.67	3,593	59.94	59.6	3,552	- 41	1.2
18	0.77	3,808	61.71	61.0	3,721	- 87	2.3
21	0.93	4,092	63.97	63.3	4,007	- 85	2.1
24	0.97	4,193	64.75	63.9	4,083	-110	2.7
27	1.20	4,881	69.86	67.1	4,502	-379	8.4
3. 2	1.00	4,083	63.90	64.3	4,134	+ 51	1.2
5	1.00	4,097	64.00	64.3	4,134	+ 37	0.9
8	1.03	4,047	63.62	64.7	4,186	+139	3.3
11	0.95	4,319	65.72	63.6	4,045	-274	6.8
14	1.15	4,205	64.84	66.4	4,409	+205	4.6
17	1.24	4,691	68.49	67.7	4,583	-108	2.4
20	1.35	4,976	70.54	69.2	4,789	-187	3.9
23	1.50	5,198	72.10	71.3	5,084	-114	2.2

尙更善ク(1)式ノ流量曲線ノ成立スルコトハ明カナリ今從來實際ニ起リタル洗堰々桁ノ凡テノ配置ノ内流量曲線ヲ計算スルニ足ルヘキ相當ノ水位ノ範圍差ヲ有シ且ツ實測流量ノ結果モ相當ニ多數アル場合ニ就テ(1)式中ノ a 及 b ノ數値ヲ計算スレハ次ノ如シ但シ凡テ最小二乘法ヲ用フ

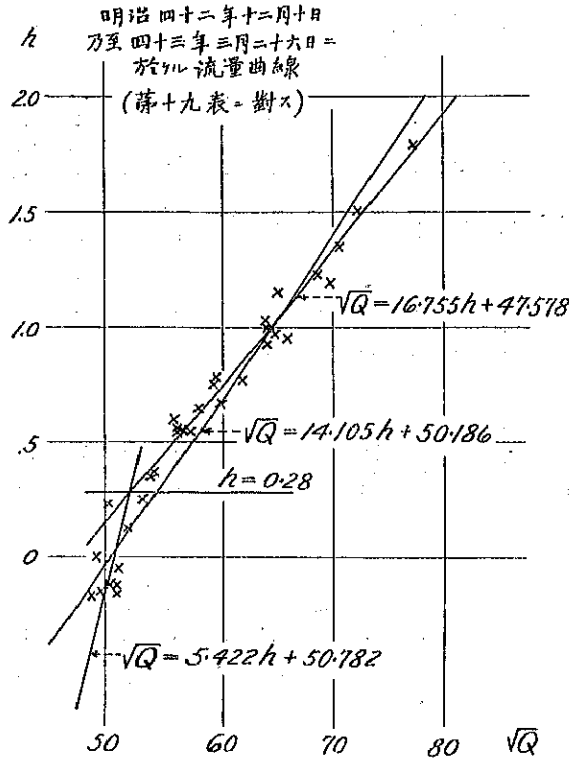


圖 七 十 第

此式ニテ計算セル流量等ハ上表中ニ舉ケタルカ如クニシテ實測及計算兩流量ノ差ノ後者ニ對スル百分比ノ平均ハ四六ば一せんとトナル(第十七圖)以上ノ數例ニヨリテ之ヲ觀レハ(1)式ノ形式ヲ有スル流量曲線ニテ計算シタル流量ト實測流量トノ差ハ何レモ可ナリ小ナルヲ以テ洗堰ノ如キ堰ヲ超流スル場合ニ於テモ尙流量曲線ハ(1)式ノ如キ方程式ニテ表ハシ得ルコトヲ知ルナリ(尙其詳細ハ後ニ論スヘシ)而シテ水位ノ範圍差カ以上ノ數例ニ於ケルヨリモ小ナル場合ニ於テハ

上表中ノ水位及實測流量ヲ用ヒ計算セル流量曲線ハ次ノ如シ
 $\sqrt{Q} = 14.105h + 50.186 \dots \dots \dots (37)$

平均	26	1.79	5,976	77.30	75.4	5,685	-291	5.1
								4.6

第二十表 派川締切後明治四十三年夏頃ニ至ル迄ノ流量曲線ノ常數

170

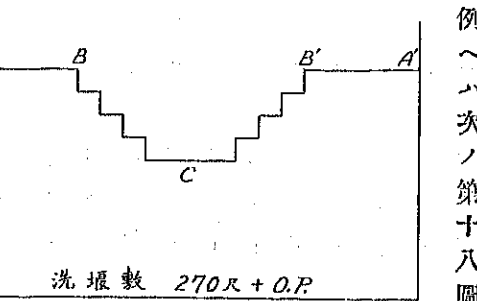
番號	時 期	(1) 式中 a ノ數値	同上 b ノ數値	水位ノ最高 及最低	其 差	計算ニ用ヒタル 實測ノ結果數	摘 要
1	38. 11. 11— 12. 13	16.907	51.492	0.11—(—)0.18	0.29	16	
2	38. 12. 15—39. 1. 23	12.891	42.711	1.30—(—)0.19	1.49	19	第四例
3	39. 1. 24— 3. 22	17.034	43.994	1.97—1.22	0.75	28	
4	39. 4. 10— 4. 25	11.157	77.805	1.55—0.74	0.81	16	
5	39. 5. 13— 7. 2	11.252	57.175	1.55—0.38	1.17	31	
6	39. 7. 7— 8. 28	12.269	69.239	2.36—0.41	1.95	50	第五例
7	39. 8. 31— 10. 15	11.250	59.918	2.06—0.17	1.89	45	第六例
8	39. 10. 20— 11. 14	14.726	51.156	1.68—1.28	0.45	16	
9	39. 11. 16—40. 4. 10	14.282	49.382	1.64—0.53	1.05	67	
10	40. 4. 13— 5. 4	12.952	59.076	1.84—1.50	0.34	8	
11	40. 5. 7— 6. 15	12.180	64.880	1.86—1.05	0.81	14	
12	40. 6. 18— 10. 26	12.682	69.218	4.24—0.77	3.47	54	第七例
13	40. 11. 6—41. 3. 25	13.129	48.127	2.20—0.62	1.58	49	第八例
14	41. 3. 28— 4. 13	13.269	58.723	3.65—2.24	1.41	6	
15	41. 4. 16— 4. 22	13.678	64.088	3.51—3.09	0.42	3	
16	41. 4. 25— 5. 8	13.617	77.544	3.21—2.30	0.91	5	

17	41. 5. 23-	5. 29	14.442	100.336	0.90-0.33	0.57	3
18	41. 6. 10-	6. 28	17.163	63.737	0.80-(-)0.39	1.19	7
19	41. 7. 1-	7. 29	13.407	77.478	1.36-0.57	0.79	10
20	41. 8. 4-	8. 10	16.764	62.077	0.92-0.36	0.56	3
21	41. 8. 13-	9. 1	13.738	74.913	0.98-0.42	0.56	7
22	41. 9. 7-	10. 28	18.226	60.931	0.52-(-)0.01	0.53	18
23	41. 11. 7-	11. 25	14.570	53.217	0.35-(-)0.05	0.40	7
24	41. 11. 28-42. 1. 31		115.868	53.507	1.64-0.30	1.34	21
25	42. 2. 3-	3. 11	12.828	63.767	1.57-0.99	0.58	13
26	42. 3. 26-	5. 14	12.995	74.056	1.54-0.75	0.79	17
27	42. 5. 16-	5. 20	12.889	69.516	0.83-0.68	0.15	3
28	42. 5. 22-	6. 18	15.913	62.572	1.17-0.60	0.57	11
29	42. 7. 6-	7. 24	13.533	80.136	2.48-1.26	1.22	7
30	42. 7. 30-	8. 8	14.464	73.097	0.79-0.21	0.58	4
31	42. 8. 20-	8. 26	9.753	59.157	(-)0.28-(-)0.50	0.22	3
32	42. 8. 28-	9. 18	11.947	54.908	(-)0.34-(-)0.58	0.24	8
33	42. 9. 21-	10. 1	14.630	49.614	1.16-0.30	0.86	4
34	42. 10. 28-	11. 19	11.331	53.726	0.55-0.14	0.41	3
35	42. 11. 22-	12. 7	13.652	53.315	0.10-(-)0.12	0.22	6
36	42. 12. 10-43. 3. 26		14.105	50.136	1.79-(-)0.17	1.96	34

171

上表ニ依レハ洗堰ヲ最モ多ク開放シタルハ四一五二三—五二九(第一七號)ノ間ニシテ最モ多ク閉塞シタルハ四〇一—四一三二五ノ間(第一三號)ナリ又第二十表ニ依レハ a ノ最大ハ四一九七—一〇二八(第二二號)ノ一八二二六ニシテ其最小ハ四二八二〇—八二六(第三一號)ニ於ケル九七五三ナリ次ニ b ノ最大ハ四一五二三—五二九(第一七號)ノ一〇〇三三六ニシテ其最小ハ三八二二—五—三九一—二三(第二號)ニ於ケル四二七一—一ナリ a 及 b ノ數值ハ元ヨリ洗堰々桁ノ配置ニヨリテ異ナルヘキハ明カニシテ其増減ノ比較ハ次節ニ述ヘントス

第六節 流量曲線ノ屈折



第十圖

例ヘハ次ノ第十八圖ニ示スカ如クニ洗堰々桁ヲ配置セリト假定スル時水位カ ΔA 線以下ニアル時ハ水ハ BCB' ナル中央ノ窪所ノミヨリ流出シテ AB 及 $B'A'$ ノ部分ヨリハ超流セス(但シ堰桁間ノ間隙ヨリ洩出スルモノハ別トス)若シ水位カ ΔA 線以上ニ達スレハ AB 及 $B'A'$ ヨリモ超流スルニ至ルヘシ然ル時ハ斷面積ニ急激ナル變化ヲ生スルヲ以テ流量曲線ハ此處ニ屈折スルコトトナリ ΔA 線ヲ境トシテ夫レ以下ノ水位ト以上ノ水位トノ場合ニハ流量曲線ヲ別ニスヘキコト恰モ河川ノ中水部及高水部ニ於テ流量曲線ヲ異ニスルカ如クナル(工學會誌第三四五卷河川ニ於ケル流量曲線ノ方程式參照但シ其何レモハ(1)式ノ形狀ヲ有スル方程式ニテ表ハスコトヲ得ルナリ先ニ擧ケタル數例ニ就テ此事實ヲ明ニ觀ルコトヲ得ヘシ

第四例トシテ擧ケタル三八二—五—三九一—二三ニ於ケル堰桁ハ AB 及 $B'A'$ ノ部分ニ相當スルモノハ其數一六本ナリ故ニ其正味ノ高サハ $16 \times 0.8 = 12.8$ (尺)ナリ然レトモ堰桁ト堰桁トノ間ニ多少ノ間隙アリテ其多

寡ハ水通ニヨリ異ナレリト雖モ一ノ水通ニ就テハ平均約〇・六尺ナリ從テ B_4 及 B_5 ノ高サハ $P.L$ 約 $270+128+0.6=283.4$ トナル又流量曲線ニ用ヒタル水位ハ鳥居川標ニ於ケルモノニシテ同標ト洗堰間ニ於ケル水面ノ落差ハ此場合ニハ約〇・一尺ナルヲ以テ洗堰ニ於テ二八三四尺ナル水位ハ鳥居川標ニ在リテハ二八三五尺ニ相當ス故ニ此場合ニテハ鳥居川標水位カ(同標零點ノ高サハ $O.P.$ 上二八二五三尺ナリ)約一尺以下ナレハ洗堰ニ於ケル水位ハ A_4 以下ニ在リ鳥居川標水位カ一尺以上ナレハ洗堰ニ在リテハ AB 及 BA' ノ部分ヲ超流スルコト、ナル故ニ流量曲線ヲ異ニスヘキ限界ハ水位一尺ノ附近ニ存在セサルヘカラス今第十五圖ニ就テ觀ルニ水位一尺以上ノ點ト以下ノ點トハ其趨勢ヲ異ニスルコトヲ明ニ觀察スルコトヲ得ヘシ依リテ此兩者別々ニ(1)式ノ形狀ニ於ケル流量曲線ヲ計算スレハ次ノ如シ

$$\left. \begin{aligned} &A_4 \text{ 線以下 } (h \approx 1 \text{ R 以下}) \quad \sqrt{Q} = 11.512h + 42.957 \\ &A_4 \text{ 線以上 } (h \approx 1 \text{ R 以上}) \quad \sqrt{Q} = 21.908h + 32.384 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (38)$$

而シテ先ニ擧ケタル(32)式ハ以上兩者ノ平均ヲ示スモノニシテ之ヲ圖上ニ觀ルニ(38)式ノ直線ハ(32)式ノ夫レヨリモ一層善ク實測ノ結果ニ一致スルコトヲ知ルヘシ

(38)式ノ二個ノ直線ハ $n \approx 1.022$ ノ點ニ於テ相交錯ス即チ前述セルカ如ク兩者ノ限界カ水位約一尺ノ附近ニ在ルモノトセル假定ニ全ク一致セリ

次ニ第六例トシテ出シタル三九八三一—一〇一五ノ結果ハ之ヲ第十六圖ニ觀ルニ以上ト同様ノ狀況ニ在リ此場合ニモ A_4 線ニ相當スル堰桁ハ其數一六本ナルヲ以テ前同様ノ假定ノ下ニ流量曲線ヲ別々ニ計算スレハ次ノ如シ

$$\left. \begin{aligned} &A_4 \text{ 線以下 } (h \approx 1 \text{ R 以下}) \quad \sqrt{Q} = 9.505h + 60.669 \\ &A_4 \text{ 線以上 } (h \approx 1 \text{ R 以上}) \quad \sqrt{Q} = 13.448h + 56.382 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (39)$$

圖上ニ於テ(34)及(39)ノ直線ヲ比較スレハ後者ノ方實測ノ結果ニヨリ善ク一致スルコトヲ見ルヘク又(39)ノ直線ノ交錯スルハ $n=1.087$ ノ線上ニアリテ假定ト略一致セリ
 又第九例ニ於ケル四二・二・一〇—四三三・二六ノ結果ハ第十七圖ニ於ケルカ如ク以上ノ例ト同様ノ趨勢ヲ有セリ此場合ニハ AA' 線ニ相當スルハ堰桁一五本ナルヲ以テ此部分ニ超流ヲ始ムルハ鳥居川水位約〇・二尺ノ時ニ在リ依リテ實測ノ結果ヲ水位二寸以下及以上ニ區別シ別々ニ流量曲線ヲ計算スレハ次ノ如シ

$$AA' \text{ 線以下 } (h \approx \text{約 } 0.2 \text{ 尺以下}) \quad \sqrt{Q} = 5.492h + 50.782$$

$$AA' \text{ 線以上 } (h \approx \text{約 } 0.2 \text{ 尺以上}) \quad \sqrt{Q} = 16.755h + 47.578$$

(40)

之ヲ(37)式ニ比較スル時ハ(40)式ノ方實測ノ結果ニヨリ善ク一致スルコトヲ見ルヘク又此兩直線ノ交錯スルハ水位〇・二八尺ノ點ニ在リ

以上數例ニ依レハ流量曲線ハ第十八圖ニ於ケル AA' 線ヲ界トシテ其上下ニ於テ異ナルヘキハ明カナリ此事實ハ一般ニ河川ニ於テ中水部ト高水部トハ流量曲線ヲ異ニスヘキ理論ト善ク一致セリ瀬田川洗堰ニ於テ AA' 線カ堰桁一六本ナル時ハ夫ニ相當スル水位ハ鳥居川標ニ於テ約一尺又 AA' 線カ堰桁一五本ナル時ハ同上約〇・二尺ナルコトハ已ニ述ヘタル所ナリ同様ニ AA' 線カ堰桁一四本ナル時ハ同上約(一)〇七尺ナルヘシト雖モ此ノ如キ低キ水位ハ未タ實際ニ起リタルコトナシ今第二十表ニ擧ケタルモノ、内流量曲線ヲ AA' 線以下ト以上トニ分解シ得ヘキモノヲ別々ニ計算スレハ其結果ハ次ノ如シ

第二十表 AA' 線以上及以下ニ於ケル流量曲線ノ分解

番 號	期 間	AA' 線以下	AA' 線以上	兩直線ノ交錯點	同 上	最低堰桁	AA' 線ノ段	AA' 線ノ段
		a	a'	b	$+0.1P$	$a'-a$	$AB+B'A'$	$(a'-a) \times 100$
		b	b'	$n(R)$	(R)	(R)	(R)	$AB+B'A'$

1	38-11-11-	19-13	16-907	51-492	-	-	3-05	275-48	279-80	-	-		
2	38-12-15-39-1-23	11-512	42-957	21-903	32-334	1-02	3-73	278-80	280-40	10-391	294		
4	39-4-10-	4-25	5-328	82-389	10-176	79-106	0-70	14-90	267-63	274-80	4-648		
5	39-5-13-	7-2	11-546	57-016	14-854	12-201	1-46	4-94	277-59	278-00	3-308		
6	39-7-7-	8-28	10-447	70-639	12-741	68-337	1-03	6-77	275-76	275-60	2-294		
7	39-8-31-	10-15	9-505	60-669	13-445	56-382	1-09	6-88	276-15	278-00	3-943		
9	39-11-16-40-4-10	10-467	52-364	16-630	46-346	0-98	3-00	277-53	280-40	6-163	226		
13	40-11-6-41-3-25	8-206	52-688	14-094	46-659	1-02	6-42	276-11	281-20	5-888	252		
23	41-11-7-11-25	14-118	58-286	20-017	56-549	0-29	4-13	278-80	279-60	5-899	252		
35	42-11-22-12-7	13-682	53-315	-	-	-	3-91	278-62	280-40	-	-		
36	42-12-10-43-3-26	5-422	50-782	16-755	47-578	0-28	9-37	273-16	281-20	11-333	312		
合 計											53-887	2,064	-
平 均											2,610	-	-

上表ノ内ノ番號ハ前兩表ノ夫レニ相對スルモノナリ又初メノ八個ハA線ノ高サカ堰桁一六本ノ場合後ノ三個ハ同一五本ノ場合ナリa b 及 a' b' ハD線ヲ界トシテ以下及以ニ於ケル(1)式ノ係數及常數ノ數值ナリ其兩者ノ直線ノ交錯點ノ高サハ多少ノ例外アリト雖モ大體ニ於テA線カ堰桁一六本ノ場合ニハ一尺内外同一五本ノ場合ニハ〇二乃至〇三尺内外ニ在リ次ニ(b/a)ナル數值ハ流量カ零トナルニ至ル水位ヲ示スモノニシテ何レモ量水標ノ零點以下ノ水位ナリ之ヲ基線上ノ高サニ換算シタルモノハ合セテ表中ニ擧ケタリ堰桁ノ一ノ配置ノ内最低ノ堰桁ノ天端ノ高サハ一本ノ堰桁ノ高サヲ〇八尺洗堰ノ數ノ高サヲ〇P.上二七〇尺トシテ計算シタル

モノナレトモ實際ハ堰桁ト堰桁トノ間ニ多少ノ間隙ヲ存スルヲ以テ之レヨリハ少シク高クナル
 へシ流量カ零トナルハ水位カ最低堰桁ノ高サニ同水平トナリタル場合ニ初メテ生スルモノナル
 ラ以テ b ニ對スル高サト最低堰桁ノ高サトハ同一ニナラサルヘカラサル等ナルモ實際ハ堰桁
 間ノ間隙ヨリ洩出スル流量アルヲ以テ前者ハ一般ニ後者ヨリ低クナル

次ニ a ハ常ニ a ヨリ大ナルモ b ハ b ヨリモ小ナリ是兩直線カ零以上ノ水位ニ相當スル高サニテ
 交錯スルヨリ來ル結果ナリ第十九圖ニ於テ DEF ヲ第十八圖ニ於ケル DEF 線以下ニ於ケル流量
 曲線即チ $\sqrt{Q} = ah + b$ トシ $D'EF'$ ヲ其レ以上ノ同上即チ $\sqrt{Q} = a'h + b'$ トシ兩直線ハ水位 h_1 ノ高サ即
 チ GE 線上ニ交錯スルモノトシ GE 線ノ上更ニ水位 h_2 ノ高サニ相當スル線 $HIFE'$ ヲ引ケハ次ノ
 關係アルコト明カナリ

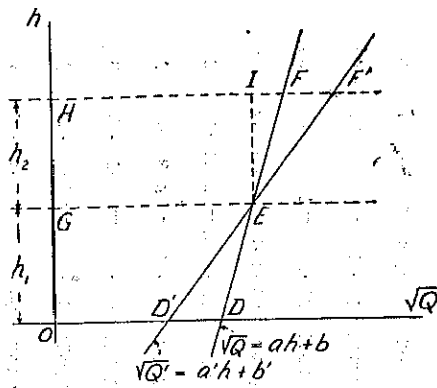


圖 九 十 第

然ルニ

$$\begin{aligned}
 IF &= ah_2; & IF' &= a'h_2 \\
 HF &= \sqrt{Q} = (a - a')h_2 \\
 HF' &= \sqrt{Q} = a'(h_1 + h_2) + b \\
 FF' &= \sqrt{Q} - \sqrt{Q} = 4\sqrt{Q} \\
 &= (a' - a)(h_1 + h_2) + b' - b \\
 HI &= GE = ah_1 + b = a'h_1 + b' \\
 \frac{FF'}{h_2} &= \frac{4\sqrt{Q}}{h_2} = (a' - a)
 \end{aligned}$$

即チ Q ノハ水位カ第十八圖ニ於ケル DEF 線ヲ超過セルカ爲メニ其超過セサル前ニ比シテ \sqrt{Q} ノ
 増加スル割合ヲ示スモノニシテ換言スレハ若シ水ノ流ル、断面カ BCB' ノ如キ部分ノミニ止マリ

シカラハ水位カ BB' 以上更ニ高ナ上リシ場合ニ \sqrt{Q} ハ HF ナルハカリシナリ然ルニ實際ニハ水位カ BB' 以上ニ昇リタル場合ニハ水ノ BCB' ノ部分ニ加ヘテ尙 AB 及 AB' ノ如キ部分ヨリモ流出スル結果トシテ \sqrt{Q} ハ HF ニ尙 FE ヲ加ヘタルモノ即チ HE ノ多寡ニ違ヒリ故ニ此場合ニ \sqrt{Q} ヲ分解シテ HF 及 FE ノ二個トシテ HF ハ BCB' ナル部分 FE ハ AB 及 AB' トシテ部分ノ流出可能度ニ比例セサルヘカラス依リテ今流出可能度ハ其長サニ比例スルモノト假定シ其長サ百尺ニ對スル Q ノ割合ヲ求ムル時ハ第二十二表中ノ最後欄ニ擧ケタルカ如キ結果ヲ得ヘシ表ニ就キ右ノ割合ヲ觀ルニ可ナリ廣キ範圍内ニ變化スト雖モ當然想像シ得ルカ如ク AB 線カ展伸一六本ナルト又ハ一五本ナルトハ其割合ニ關係ナキモノ、如シ依リテ凡テノ結果ヲ平均スル時ハ二六一ヲ得ヘシ即チ $AB + B'$ 線ノ長サ百尺ニ就テ二六一ノ割合ヲ以テルヨリモ増加スルコトヲ知ルナリ

第二十二表中ニ掲ケタル AB 及 B' ノ數值ハ第十八圖ニ於ケル BCB' ノ断面ノ形狀及大サニ關係スヘキモノナルコトハ明ナルモ其數值ヲ第二十一表ニ於ケル断面ト對照比較スルニ其變化ハ甚タ不規則ニシテ一定ノ關係ヲ發見スルコト能ハス是レ BCB' ノ部分ヨリ流過スル流量ニ比シ展伸間々隙ヨリ割合ニ多量ノ洩水アルコト其他二三ノ原因ニヨリ支配セラルハヲ以テナラン

第二十表中ニ擧ケタル AB 及 B' ノ數值ハ AB 線ニ關シテ第二十二表中ニ掲ケタルモノ其他數個例ヘハ第三二號ヲ除ケハ他ハ大體ニ於テ AB 線以上ニ對スルモノト見做シテ差支ナキモノナリ此等ノ數值モ亦展伸ノ配置即チ全體ノ斷面積ノ大サ及ヒ其形狀ニ關係スルモノナルコトハ明カナリ而シテ其數值ノ増減ニ關スル的確ナル法則ヲ發見スルコト能ハスト雖モ大體ノ趨勢ハ之ヲ察スルニ難シトセス

一般ニ Q ナル係數ハ \sqrt{Q} ノ水位ト共ニ増加スル割合ヲ示スモノナルカ故ニ第十八圖ニ於ケル AB

線ノ長サ及高サ BOB' ノ面積及 O' ノ高サニ關係スヘシ (a) ハ流量ノ零トナル水位ナルヲ以テ b ハ又 O' ノ高サニ關係アルコト明カナリ瀬田川洗堰ノ場合ニ在リテ水カ ΔH ヲ超流セル時ハ其長サハ勿論一定セリ依リテ今前三表ノ材料ニ據リ次ノ表ヲ作ル

第二十三表 最高及最低堰桁ノ數ニヨリ分類セル a 及 b ノ平均値

最低堰桁數	最高堰桁數 16 本		同上 15 本		同上 14 本		同上 13 本	
	a	b	a	b	a	b	a	b
6本	10-176	79-106	—	—	—	—	—	—
7	12-712	68-778	—	—	—	—	—	—
8	13-617	77-644	—	—	—	—	14-442	100-336
9	12-180	64-880	—	—	—	—	—	—
10	13-993	57-557	12-828	63-767	13-646	75-766	—	—
11	—	—	16-482	72-126	12-889	69-516	—	—
12	14-495	53-237	14-706	61-213	17-017	62-342	—	—
13	16-630	46-346	16-868	53-507	—	—	—	—
14	14-094	46-659	15-693	48-596	—	—	—	—

上表中ノ最低堰桁數トハ第十八圖中ノ O' ナル高サニシテ例ヘハ最低堰桁六本ノ場合ニハ O' ノ數ヨリノ高サハ 0.8×4.8 (尺) ナリ(但シ堰桁間ニ多少ノ間隙アルニヨリ實際ハ尙少シク高カルヘシ) 其他之ニ準ス次ニ最高堰桁數トハ同圖中ノ ΔH ナル高サヲ示ス而シテ表中ノ數字ハ例ヘハ ΔH カ堰桁一六本 O' カ同上六本ナル場合ノ凡テノ a 及 b ノ數ヲ平均シタルモノナリ其他同様ナリ但

シ平均値ヲ算出スルニ第一第二第三第三二第三四及第三五ノ七個ハ省略スルニ依リテ觀ルニ多少ノ不規則アルハ免レスト雖モ大體ニ於テ次ノ如キ趨勢アルヲ知ルヘシ

(一) 最高堰桁數同一ナレハ a ハ最低堰桁數ノ増スト共ニ増加シハ之ニ反シテ減少ス

(二) 最低堰桁數同一ナレハ a ハ最高堰桁數ノ減少スルニ從テ増加シモ亦増加ス

(三) 一般ニ a ノ變化ハ徐々ニシテ b ノ變化ハ割合ニ急激ナリ

以上ノ趨勢ハ a 及 b ナル係數及常數ノ性質ニ善ク一致セリ

從テ洗堰ニヨリテ瀬田川ノ流量ヲ増加セントスルニハ最低堰桁數ヲ減少スルヨリモ最高堰桁數ヲ減少スル方遙カニ有效ナリトス

類推ニ據レハ一般河川ニ於テ洪水ノ疏通ヲ善クセントスルニハ低水敷ノ浚渫ヨリモ洪水敷ノ夫レノ方有效ナルヲ知ル

次ニ前ニ述ヘタル如ク第十九圖ニ於テ \sqrt{Q} FF 及 FF' ニ分解シタルハ第十八圖ニ於ケルカ如キ斷面ヲ横ニ區分シタルモノナリ換言スレハ水位カ AA' 線ヨリ上リタル時堰ヲ超流スル流量ハ CB' 並ニ AB 及 $B'A'$ ノ兩部分ヨリ流出スルモノト見做シタルモノナリ若シ之ヲ上下ニ區分シ流量ハ AA' 線以下即チ BOB' ナル斷面ヨリ流出スルモノト及 AA' 線以上ノ斷面ヨリスルモノトニ分チタルモノト想像スル時ハ水位カ上ルニ從ヒ壓力ヲ増加スルヲ以テ BOB' ノ部分ヨリ流出スル流量ハ漸次ニ増加セサルヘカラスト雖モ一方ニ於テ流量増加スル時ハ鳥居川標ト洗堰トノ間ニ於ケル水面ノ落差モ亦増加スルヲ以テ堰ニ於ケル壓力ノ増加ハ水位ノ増加ヨリモ少ナシ從テ BOB' ノ部分ヨリ流出スル流量ノ増加ハ急激ナラス今之ヲ常數ト假定スル時ハ BOB' ノ斷面ノ如何ニ拘ハラヌ AA' 線以上ヨリ流出スル流量ハ AA' 線カ同シ高サノ場合ニハ同シ水位ニ對シテ

常ニ同一ナラサルヘカラス第十九圖ニ就テ云ヘハ BCB' ノ部分ヨリ流出スル VQ ハ GE ニシテ此レハ其斷面ノ大サニ關係シテ變化ス水位カ夫ヨリ h_1 ノ高サ上リタル場合ニ流出スル全體ノ VQ ハ HE' ニシテ其内 BCB' ノ部分ヨリ流出スルモノハ前ノ假定ニヨリ HI ナルヲ以テ AA' 線以上ノ部分ヨリ流出スルモノハ IE' 即チ $a_1 h_1$ ナラサルヘカラス而シテ AA' 線以上ヨリ流出スルモノハ其以下ノ斷面ノ如何ニ拘ハラズ略同一ナルモノトスレハ AA' 線カ同シ高サナレハ a ハ堰桁ノ配置ノ如何ニ拘ハラズ略常數トナラサルヘカラスルノ理ナリ即チ $D'E'E'$ ノ直線ノ傾斜ハ凡テ同一トナルヘキ理ニシテ唯 BCB' ノ大小ニヨリ GE' ヲ異ニスヘキヲ以テ凡テノ配置ニ對スル $D'E'E'$ 線ヲ引ク時ハ其線ハ互ニ平行セサルヘカラスルノ理ナリ然ルニ第二十三表ニ於ケルカ如クニ a' ニ相當スル a ノ數值カ最低堰桁數ノ增加ト共ニ増加スルハ BCB' ノ部分ヨリ流出スル流量カ常數ニアラサルト又其部分ノ斷面積大ニシテ從ツテ夫ヨリノ流量大ナル時ハ瀬田川水面ノ勾配カ急トナルカ爲メナルヘシ

次ニ第二十三表中 a ノ數值ノ趨勢ニヨリ試ニ洗堰ヲ全ク開放セル場合ニ於ケル瀬田川ノ流量曲線ヲ觀察スルニ第二十一表ノ第一七號ハ水通ノ大部分ニ在リテ堰桁八本ニシテ從來ノ配置ノ内ニテハ最モ多ク開放セル場合ナリ而シテ之ヨリ尙開放スルニ從テ a ノ數值ハ尙増加スヘシト雖モ此ノ如キ場合ニハ流量ノ大小ハ單ニ洗堰ノミニ關セス其前後ニ於ケル川全體ノ狀況ニ關係スヘキカ故ニ a ノ増加ハ此迄ニ於ケルカ如クニ多カラス依リテ今全部開放ノ場合ニ於テハ $a = 150$ ト假定スヘシ而シテ洗堰ノ數ハ OP 上二七〇尺ニシテ其上下流ニ於テハ浚深ノ結果河床ノ特ニ隆起セル所ナキヲ以テ流量ノ零トナルハ水位カ以上ト同高ニ達シタル時ニ起ルヘキカ如シト雖モ鳥居川標ノ存在スル附近ノ橫斷面ニテハ同標ニ於ケル常水位即チ二七五尺以下一二尺ノ程度ニ浚深シアルヲ以テ其河床ノ高サハ OP 上二七三・二八尺ナリ故ニ水位カ此高サニ達スレハ流量

ハ已ニ零トナルヘシ從テ $(b) a$ ハ約九トナル故ニ h ノ假ハ $h = 15 \times 9 = 135$ トナル即チ洗展ヲ全ク斷
 放セル場合ノ流量曲線ハ

$$\sqrt{Q} = 15h + 135 \dots \dots \dots (41)$$

トナルヘシ

更ニ第二十二表ニ據レハ $h = 2$ 線以下ニ關スル h ノ數値ハ一般ニ小シテ其最小ハ約五五ナリ然
 ラハ堰桁ノ配置ニヨリ h ハ稍廣キ範圍内ニ變化スルヲ見ルハク從テ其配置ヲ變化シテ色々ノ流
 量曲線ヲ作ルコトヲ得ヘキナリ今試ニ問題ヲ設ケテ之ヲ例示セン

(第一)鳥居川標ノ如何ナル水位ニ對シテモ改修前ニ於ケル其水位ニ 1 尺ヲ増シタル水位ニ相當ス
 ル流量ヲ流サントス例ハ現在鳥居川標ノ水位 1 尺ナレハ改修前ニ於ケル 4 尺ニ相當スル流量
 又現在水位 3 尺ナレハ同上 6 尺ニ對スル流量ヲ流スカ如シ此場合ニ堰桁ノ配置如何
 改修前ノ流量曲線ハ(2)式ノ如シ故ニ水位ニ 3 尺ヲ増シタル場合ノ流量曲線ハ次ノ如シ

$$\sqrt{Q} = 13.191h + 13.191 \times 3 + 40.841 = 13.191h + 80.414 \dots \dots \dots (42)$$

故ニ此流量曲線ニ相當スル配置ヲ作レハ可ナルコト、ナル然レトモ前ニ述ヘタルカ如ク a 及 h
 ノ數値ト堰桁トノ間ニ存スル一定ノ關係未タ明カナシサルカ故ニ以上ノ曲線ニ相當スル配置ヲ
 算出スルコト能ハスト雖モ以上ノ a 及 h ノ數値カ實際起リタルモノ、範圍内ニアルカ故ニ以上
 ノ曲線ニ適當スル配置ヲ作り得ルコトハ確實ナリ今之ヲ實際起リタル場合ニ觀ルニ四二七六一
 七二四(第二九號)ニ於ケル流量曲線ハ略以上ノモノニ近似セリ故ニ所要ノ堰桁配置ハ略其時ニ於
 ケル配置ト大同小異ナルモノトナルヘシ

若シ一旦以上ノ曲線ニ對スル堰桁ノ配置ヲ作レハ水位ハ増減スルモ堰桁ヲ移動スルコトナク自
 然ニ以上ノ條件ニ適合スル流量ヲ排出スルコト、ナルヘシ

(第二)鳥居川水位〇五尺ノ時ニハ流量四〇〇〇秒立方尺同上三尺ノ時ニハ流量一〇〇〇〇ヲ流サントスルニハ堰桁ノ配置如何

$$\sqrt{4,000} = 63.25; \quad \sqrt{10,000} = 100.00$$

故ニ $n=0.5$; $\sqrt{Q}=63.25$ 及 $n=3.00$; $\sqrt{Q}=100.00$ ナルニ點ヲ通過スル直線ハ次ノ如シ

$$\sqrt{Q} = 14.700n + 55.900 \dots \dots \dots (43)$$

是即チ所要ノ流量曲線ナリ此レニ適當セル堰桁ノ配置ヲ作り得ルコトハ確實ナリ而シテAA線カ堰桁一六本ヨリ成ル配置ニテハ水位一尺ノ處ニテ流量曲線ハ屈折スルヲ以テ此場合ニハ同上 一五若クハ一四本ヨリ成ル配置ヲ採ラサルヘカラス從テ所要ノ配置ハ四二九二一一〇一(第三三號)若クハ四三四一―四二九(第三七號)ノ夫ニ近似セルモノナルヲ要ス

以上ノ例ニ據リテ之ヲ觀レハ或ル範圍内ニ於テハ堰桁ノ配置ヲ或ル條件ニ適合セシムルコトヲ得ヘク此ノ如クニスル時ハ頻繁ニ堰桁ノ配置ヲ變更スルコトナクシテ流量調節ノ目的ヲ達スルコトヲ得ヘキナリ

第十表ニ據レハ流量カ本川ニ於テ洗堰ヲ通過スルモ尙派川ノ存在セル場合ニハ流量曲線ノaナル數値ハ一般ニ小ニシテ何レモ工事前ニ於ケル夫レニ比シテ小ナリ從テ此場合ニ於テハ洗堰々桁ノ配置ヲ頻繁ニ變更スルニアラサレハ流量調節ノ目的ヲ達スルコト能ハス故ニ此點ヨリ觀ルモ派川ハ締切ルノ必要アルモノナルコト明カナリ

凡ソ河川ノ運河化 Kanalisierung ニ伴ナウ弊害ヲ輕減セントスルニハ其河川ノ流量關係ヲナルヘク破壊セサルヲ要ス故ニ其堰ノ型式ハナルヘク簡單ナル操縦ニヨリテ運河化以前ニ於ケル河ノ流量曲線ヲ再製シ得ル配置ヲ作り得ルモノナルヲ可トス此點ヨリ云ヘハに―どる堰ノ如ク單ニ細キ深キ水路ヲ開キ得ル如キ堰ハ最モ不適當ナルモノナリト稱セサルヘカラス獨逸ニ於ケル運

河化用ノ堰ハ此點ニ考慮ヲ費サレタリト認ムヘキモノ少ナク米國ニ於ケル同上カ之ニ反スルハ其河川ノ性質ニ依ルモノナルカ如シ然レトモ此等ノ事項ニ就テ論スルハ本編ノ目的ニアラサルヲ以テ今之ヲ詳述セス
 以上ニ論述シタル所ノモノハ專ラ流量曲線ノ方面ヨリ觀察セル結果ナリ堰ヲ超流スル流量ニ關シテハ別ニ之ヲ計算スル方法アルコト勿論ナリ此點ニ就テハ更ニ編ヲ改メテ論スル所アラントス

第三章 結論

上來論述セル所ヨリ生スル結果ノ主要ナルモノヲ擧クレハ次ノ如シ
 (一)瀨田川ニ於テ工事着手以前ニ於ケル流量曲線ハ次ノ式ニテ表ハスコトヲ得

$$\sqrt{Q} = 13.191L + 40.841$$

又ハ

$$Q = 153.798L^2 + 1,253.719L + 1,924.496$$

而シテ以上兩式ニテ計算セル流量ヲ實測流量ニ比スルニ兩式ハ結局ニ於テ優劣ナシ
 (二)工事着手以後ニ在リテハ自由開放流下ノ場合ニ於テ浚渫及其他ノ工事ノ進行中ト雖モ或ル短期間ニ就テハ流量曲線ハ一般ニ $\sqrt{Q} = at + b$ ナル式ニテ表ハスコトヲ得但シ a 及 b ナル數値ハ工事着手手以前ノ夫ニ比シ變化シ又一ノ時期ト他ノ時期トニ於テモ亦變化ス

(三)流量曲線中 a 及 b ハ時ニ比例シテ變化スルモノトシ又水位モ同様ニ變化スルモノト假定スレバ \sqrt{Q} ト h トノ關係ハ一ノばらばらトナル

(四)前項ノばらばらノ屈曲ガ水位軸ニ凸面ヲ向ケ水位カ上リツ、アル時ハ a ハ漸次ニ増大シ b ハ漸次ニ減少シ又ハ増大ス水位カ下リツ、アル時ハ a ハ漸次ニ減少シ b ハ漸次ニ増大シ又ハ減少スばらばらノ屈曲カ水位軸ニ凹面ヲ向ケ水位カ上リツ、アル時ハ a ハ漸次ニ減少シ b ハ漸次ニ

増大シ又ハ減少スヘク水位カ下リツ、アル時ハ a ハ漸次ニ増大シ b ハ漸次ニ減少シ又ハ増大スヘシ

(五) 水位ハ常ニ増減シツ、アルカ故ニ流量ヲ變化セシムル原因ノ斷エス作用シツ、アル時ハ流量曲線ハ振動狀ノ曲線群トナル而シテ或ル期間(例ヘハ一ヶ月)内ニ在リテハ流量曲線ハ不變ナルモノト假定シテ計算セル $\sqrt{Q} = at + b$ ナル式中ノ a 及 b ハ其期間内ニ於ケル凡テノ a 及 b ノ數値ヲ平均シタルモノニ相當ス

(六) 瀬田川ノ場合ニ於テハ一ヶ月ノ期間内ニ在リテハ a 及 b ノ變化ハ極メテ僅少ナリ從テ其期間内ニ於テハ流量曲線ヲ不變ナルモノト假定スルモノ不當ニアラサルコトナル

(七) 洗堰通水後派川開放ノ儘ナル場合ニ於テモ流量曲線ハ尙 $\sqrt{Q} = at + b$ ナル一般形式ノ方程式ニテ表ハスコトヲ得

(八) 派川ノ流末ニ於ケル大戸川ノ影響ハ流量曲線ヲシテばらばらトナラシム是天然ノ原因ニヨリ流量曲線ノ斷エス變化スル好例ナリ

(九) 河川カ二派ニ分ル、時一ノ同シ量水標ノ示ス水位ニ依ル時ハ各ノ流量曲線ノ間ニ次ノ關係アリ(二派以上ニ分ル、時モ之ニ準ス)

$$a^2 = a'^2 + a''^2; \quad ab = a'b' + a''b''; \quad b^2 = b'^2 + b''^2$$

但シ a 、 b ハ本川分派口ヨリ上流ニ於ケルモノ a' 、 b' 及 a'' 、 b'' ハ分派後ノ本川及派川ニ於ケル係數及常數ナリ

(一〇) 前項ノ三個ノ a 及 b ノ關係ハ各直角三角形ノ三邊ニ於ケル關係ニ同シク本川(分派口ヨリ上流)ニ關スル數値ハ斜邊ニ相當ス從テ派川ニ於ケル a 及 b ノ數値ハ何レモ本川ノ夫ニ比シ小ナラサルヘカラス

(一)本川及派川ノ流量ノ割合若クハ派川相互間ノ夫レノ割合ハ人爲ヲ以テ加減セサル限リハ水位ニヨリテ變化スルモノトス

(二)特殊ノ場合ニハ本川及支川ノ間ニモ前三項ニ述ヘタルト同様ノ關係成立スルコトアリ

(三)流量カ洗堰ノミヲ流過スル場合ニ於テモ流量曲線ハ尙 $\sqrt{Q} = at + b$ ナル式ニテ表ハスコトヲ得但シ a 及 b ナル數値ハ洗堰々桁ノ配置ノ異ナルニ從ヒテ變化ス

(四)洗堰々桁ノ配置上中間ニ窪所ヲ設ケ其兩側ヲ水平トナス時ハ(第十八圖ニ於ケルカ如ク)其水平線ニ相當スル水位ヲ界トシテ流量曲線ハ屈折スルコト恰モ天然橫断面ノ場合ニ中水部ヨリ高水部ニ移ル時該曲線ノ屈折スルト同様ナリ

(五)其屈折ノ方向モ兩者同一ニシテ屈折後ノ a ハ大トナリ b ハ之ニ反シテ小トナル

(六)瀨田川洗堰ノ場合ニ a ヲ屈折前 a' ヲ屈折後ノ數値トスレハ $a' = a$ ナル値ノ堰桁ノ水平ナル部分ノ長サ一〇〇尺ニ對スル平均ノ割合ハ二六・一トナル

(七)洗堰々桁ノ配置ト a 及 b ノ關係ハ大體次ノ如シ

(a) 最高堰桁數同一ナレハ a ハ最低堰桁數ノ増スト共ニ増加シ b ハ之ニ反シ減少ス

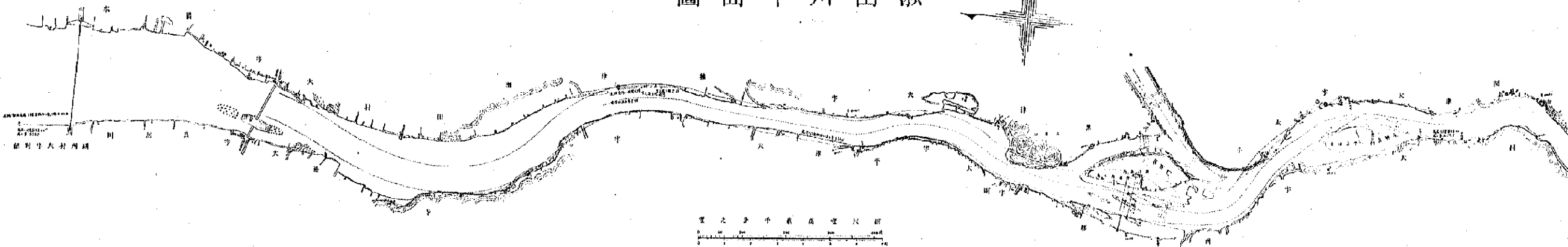
(b) 最低堰桁數同一ナレハ a ハ最高堰桁數ノ減少スルニ從テ増加シ b モ亦増加ス

(八)工事タルト又ハ洗堰々桁配置ノ變更ニヨルトヲ問ハス一ノ同シ河川ニ於テ流量曲線ノ變化スル場合ニ在リテハ一般ニ a ノ變化ハ急激ナラスト雖モ b ハ稍廣ク變化ス

(九)或ル範圍内ニ於テハ洗堰々桁ノ配置ニヨリ一定ノ條件ニ適合スル流量曲線ヲ實際ニ成立セシムルコトヲ得ヘク此クシテ頻繁ニ堰桁ノ配置ヲ變更スルノ煩ヲ省略スルコトヲ得ヘシ

(三〇)洗堰通水後黒津派川カ存在セル時ハ然ラサル時ヨリモ上流ニ於ケル流量曲線ノ a ナル數値ハ小ニシテ且ツ工事前ニ於ケル夫レヨリモ亦小ナリ(完)

瀨田川平面圖



ANWARA (HEBATA, IWAKA)
 50-55000
 A-1-3152
 瀨田川大河内湖

