

尾添川流域の隔雪流出

金沢大学 高 敏郎

東大大学院 吉野文雄

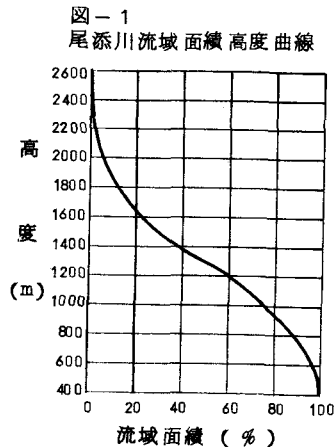
1. まえがき

尾添川は手取川の一支川で、白山の北側に位置し、流域面積約 190 km^2 、水源地より牛首川との合流点までの距離は約 22.30 km である。

この流域に対し、気温時数法による融雪流出の解析を試みた。これに使用した各種観測値は、建設省金沢工事事務所の資料を借用した。

2. 面積高度曲線

尾添川流域の5万分の1地形図上に 1 km 間隔の方眼線を引き、交点法により求めた面積高度曲線は、図-1のようになる。



3. 日平均流量

尾添川の最下流地点に近い瀬戸えん堤の自記水位図を見ると、昼夜による水位の波動があり、夜半付近にピークがあるので、これを中心に計算するため、毎日正午で区切つて、日平均流量を求めることにし、表-1のような結果を得た。ただし、期間は昭和39年4月1日より同月20日までの20日間の値を計算に用いる。

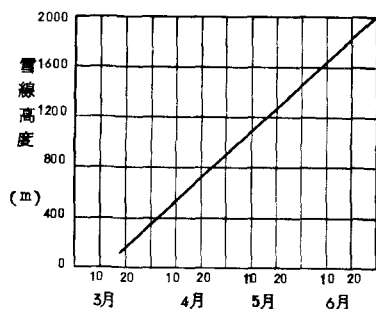
表-1 瀬戸えん堤日平均流量表

月・日	日平均水位 (24時間平均)	日平均流量 (m^3/sec)
4. 1	0.99m	93
2	0.88	78
3	0.76	65
4	1.66	223
5	1.39	165
6	1.36	160
7	1.31	149
8	1.38	163
9	0.90	89
10	0.98	91
11	1.36	160
12	1.20	133
13	1.09	111
14	1.06	107
15	1.06	107
16	1.50	187
17	1.37	162
18	1.49	185
19	1.37	162
20	1.37	162

4. 雪線高の経日変化

尾添川流域における雪線高の経日変化は、推定により、図-2のように仮定した。

図-2 尾添川流域雪線高の経日変化



5. 積算気温面積

建設省金沢工事事務所の水文気象資料より、尾添えん堤地点における実測値を用いて、20日間毎日の積算気温面積 KD を求めると、表-2のようになる。ただし、 D は当日の 0°C 以上の積算気温($^{\circ}\text{C}\cdot\text{hr}$)、 K は融雪面積 A と全流域面積 A との比を表わす。

表-2 尾添えん堤地点の積算気温面積表

年月日	日最高気温 $T_2 (^{\circ}\text{C})$	日最低気温 $T_1 (^{\circ}\text{C})$	$KD (^{\circ}\text{C}\cdot\text{hr})$
39.4. 1	16	5	134
2	9	3	37
3	12	4	77
4	12	8	125
5	16	4	123
6	12	8	125
7	8	6	55
8	11	4	64
9	8	4	34
10	11	5	76
11	11	7	100

年月日	日最高気温 T_2 (°C)	日最低気温 T_1 (°C)	KD (°C.hr)
39.4.12	13	6	120
13	15	6	129
14	18	7	174
15	20	11	245
16	13	10	151
17	19	9	205
18	15	10	173
19	11	9	114
20	14	9	146

6. 融雪流出率の計算

流出の解析にあたり、基底流量は融雪の進行とともに増大するが、ここでは、期間が20日間の短期間であるので、一応、融雪流出の影響のない融雪期直前の最湯水量をとり、 $Q_0 = 6.0 \text{ m}^3/\text{sec}$ とし、全期間一定と仮定した。

降雨流出は融雪期には土中水分は飽和状態にあると考えられるので、流出率 f_r を 1.0 として計算する。

以上の仮定により、5日ごとの融雪流出率 f_s の計算値は表-3の通りである。

表-3 f_s の計算

月 日	日数	Q (m^3/s)	Q_0 (m^3/s)	$Q - Q_0$ (10^6 m^3)	V_r (10^6 m^3)	V_s (10^6 m^3)	KD (°C.hr)	$f_s (=V_s / KD)$ ($10^6 \text{ m}^3 / \text{°C.hr}$)
4. 1~5	5	624	30	51.75	11.34	40.41	496	0.081
" 6~10	5	652	30	53.74	14.23	39.51	354	0.112
" 11~15	5	618	30	50.80	5.33	45.47	768	0.059
" 16~20	5	858	30	71.54	15.58	55.96	789	0.071

この f_s の計算において、降雨流出 V_r は降雨記録が尾添えん堤（標高約 500 m）一ヶ所であるため、やむを得ず、この地点の降雨記録を用いるこ

とにした。

f_s の値は季節的に変化するが、ここでは期間が短いので、上の値を平均して、 $f_s=0.081$ を用いることにする。

7. 単位図の作成と流出配分

降雨単位図の出水の遅れ t_g は、中安式によれば、幹線流路長 L は約 22.30 km であるから、

$$t_g = 0.27 L^{0.7} = 0.27 \times 22.30^{0.7} = 3.23 \text{ hr}$$

流域の変化などを考慮して、 $t_g=3.5 \text{ hr}$ とする。

融雪流出については、出水の遅れ時間は、最高気温時と最大流量の時差をとり、大約 8 時間ぐらいである。

以上により、単位図を作り流出配分を行えば、降雨流出については、1 日目に 85%、2 日目に 15%、融雪流出については、1 日目 60%、2 日目 30%、3 日目 10% と仮定してよいと考えられる。

8. 流量の計算値

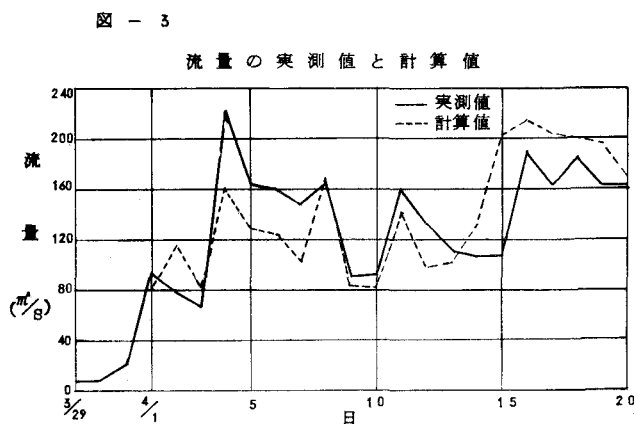
以上の仮定により、流量を計算すれば、表-4 のようになる。

表-4 流 量 計 算 値 表

月 日	融雪流出	降雨流出	基底流出	流 量
4. 1	45.4 m^3/s	— m^3/s	6.0 m^3/s	81.4 m^3/s
2	58.5	52.9	"	117.4
3	66.3	9.3	"	81.6
4	95.5	58.9	"	160.4
5	111.6	11.3	"	128.9
6	116.6	1.0	"	123.6
7	77.7	19.0	"	102.7
8	63.2	95.8	"	165.0
9	42.3	32.4	"	80.7
10	58.4	16.0	"	80.4
11	80.9	55.2	"	142.1
12	102.8	9.3	"	118.1
13	115.7	—	"	121.7
14	145.4	—	"	151.4

月 日	融雪流出	降雨流出	基底流出	流 量
4. 15	198.8 m^3/S	—	6.0 m^3/S	204.8 m^3/S
16	169.3	40.5 m^3/S	"	215.8
17	180.8	18.9	"	205.7
18	169.2	26.2	"	201.4
19	132.0	59.0	"	197.0
20	130.4	33.3	"	169.4

以上の計算流量と実測流量とを比較すれば、図-3のようになる。



図示のように、流量の実測値と計算値の相違を生じたのは、実測水文資料の不足によるものと思われる。

参 考 文 献

- 1) Linsley, R.K. and others: Applied Hydrology.
- 2) 境隆雄: 河川の融雪流出に関する研究、土木学会論文集、才95号、昭和38年7月
- 3) 井上章平: 融雪出水の解析について、建設省才12回直轄技術研究報告