

3. 2. 2 天降川、別府川の河川水質について

袁輪迪夫

1 はじめに

天降川は横川町、栗野町、霧島から隼人町、国分市を経て鹿児島湾にそそぐ流域面積 420km^2 の河川であり、別府川は蒲生町、山田から始良町を経て鹿児島湾にそそぐ流域面積 172km^2 の河川である。

これらの河川の流域には現在までのところ比較的工場も少く、汚濁の程度も低いが、今後の住宅の増加、工場の進出により汚濁が進むことが懸念される。またこれらの河川水を工業用水、生活用水へ利用することが計画されており、これらの河川の水質を知ることが必要である。

本報では天降川、別府川の河川水について水質を知るため調査を行なったのでその結果について報告する。

2 試料の採取および分析

2-1 試料の採取

試料は天降川については新川橋、野口橋、支流の霧島川（たけやす橋）および天降川（たけやす）を定点に定めて採取した。

別府川では、蒲生川、山田川および両支流が合流し別府川となったところを定点として採水した。

採水にはいずれもポリエチレンびんを使用し、河川の表層より採水した。

試料採取点を図1に示す。



図1 天降川、別府川試料採取点図

2-2 分析の方法

分析はつきに記す方法で行った。

水比抵抗および導電率：実験室で 25°C の恒温とし測定した。村山製作所製水質計を使用した。

PH：硝子電極PHメーターを使用

COD：過マンガン酸カリウムによる酸性酸化法、30分煮沸。

濁度：透過光測定法 50nm セル使用、日立EPU-

2A型分光光光度計、長吸収セル使用

硬度、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ：EDTA滴定法

Na^+ 、 K^+ ：炎光光度法 日立EPU-2A型、炎光附属装置使用

Fe：O-フェナントロリンによる比色法、酸可溶性鉄として測定。

アルカリ度：PH4.8アルカリ度を測定

Cl^- ：チオシアン酸第2水銀による比色法

SO_4^{2-} ：酸化バリウム比濁法（JIS K0101による）

NO_3^- 、 NO_2^- ： α -ナフチルアミンによる比色法

NH_4^+ ：ネスラー試薬による比色法

SiO_2 ：モリブデン酸アンモンによる比色法（比色シリカを測定）

3 考 察

分析の結果ならびに各採水点においての測定項目ごとの平均値を表1に示す。

天降川および別府川の河川水質の測定例としては小林による1943年4月から1944年3月までの分析結果および鹿児島県水理地質図に記されている、1964年5月から1965年3月までの測定結果などがあり、これらの値と今回の測定値とをまとめて表2に記した。

天降川および別府川の水質を1943~44年および1964~65年の測定値と今回のそれを比較すると、一般的な成分についてとくに大きな変化は認められない。別府川において1964年5月~3月のナトリウムイオンおよび塩素イオンが高くなっているのは、採水点が下流で塩水湖上域のため、わずかながら海水の影響があったのではないかと考えられる。

天降川では、天降川本流と霧島川とが、たけやす附近で合流しているが、この両者の水質を表1にみると、カルシウムイオンは霧島川で平均15.3、天降川で10.3ppm、硫酸イオンは霧島川で38.5、天降川で14.7ppmと霧島川が高くなっており、とくに硫酸イオンが高い。

これは霧島川の上流が霧島火山の南側であり、これらの地区の地質および温泉水の影響を受けていると考えられる。

またカリウム、ナトリウム、塩素イオンは天降川本流では、霧島川より高くなっており本流は流域面積も広く人間の生活排水も多く流入することが1つの理由とも考えられる。

別府川は山田川と蒲生川が船津附近で合流している。

両支流の水質のちがいはあまりみられないが、ナトリウムイオンが6.8、10.8ppm、塩素イオンが5.4に対し9.0ppmと蒲生川の方が高くなっている。この理由の1つとして蒲生川上流の町的生活排水などの影響もあるのではないかと考えられる。

鹿児島県下の河川はケイ酸の含量が多くこの理由として県下の地表の大部分をおよつてゐる火山噴出物（いわゆるシラス）からのシリカの溶出によると考えられるが、天降川で平均52.3ppm、別府川で同じく33.4ppmを示し、とくに天降川に多

い。これらの水を将来工業用水として使用する場合ケイ酸が多いために生ずる種々の障害例えば冷却系統あるいはボイラなどの硬質のスケールの生成の原因となるなどが問題となると考えられる。

天降川のCODは平均1.28ppm、別府川1.1ppmでCOD値は比較的低くまた年間を通じての変動も少く現在のところ汚濁がとくに進んでいるとは考えられない。しかしこれらの地区には将来工場や住宅の進出増加が考えられ河川水質の悪化が懸念される。またこれらの河水の工業用水、生活用水への利水も考えられており、水質の保全には充分に注意されねばならないであろう。

4 おわりに

天降川、別府川の河川の水質を知るため分析を行った。要約すると、

天降川、別府川ともに一般的な成分については28年前とほとんど変わっていない。

両河川とも現在のところ汚濁の程度は比較的低い。などである。

文 献 1) 小林 純 日本の河川の特質について
用水と廃水 VOL. 2. No.1

表1 天降川、別府川河川水分析結果

地点 No.	試料採取地点	採水年月日	気温 C (度)	水温 C (度)	水比抵抗 25°C $\Omega \cdot \text{cm}$	導電率 25°C U cm^{-1}	PH	COD ppm	濁度 (度)	浮遊物 ppm	全養分 残留物 ppm
1	天降川 新川橋	昭和44. 4. 30	23.8	21.3	6,280	159.3	7.8	1.3	17	16.0	176.5
		7. 24	29.4	27.0	6,410	156.0	7.2	1.4	3	6.0	159.5
		8. 29	30.0	23.2	5,420	184.5	7.3	1.2	3	7.0	160.0
		10. 24	20.2	18.9	7,570	132.3	7.7	1.8	5	0.8	157.0
		12. 10	-	14.0	6,230	159.7	7.1	1.1	8	10.8	137.5
		45. 2. 24	-	16.0	5,920	169.0	7.6	0.9	11	13.8	149.5
	平均値				6,305	160.1	7.5	1.3	8	9.1	156.6
2	天降川 野口橋	44. 4. 30	25.3	21.3	5,720	175.1	7.9	0.4	17	14.0	178.0
		7. 24	29.4	27.1	6,270	159.1	7.1	1.3	6	8.0	157.5
		8. 29	30.0	23.5	5,370	185.6	7.3	1.6	5	9.0	166.5
	平均値				5,787	173.4	7.4	1.1	9	10.3	167.3
3	霧島川 たけやす橋	44. 10. 24	20.0	18.0	6,680	149.5	7.9	1.2	3	3.2	162.0
		12. 10	8.5	14.0	6,140	163.3	6.9	0.9	10	8.2	175.0
		45. 2. 24	16.0	14.5	5,940	168.0	7.4	0.4	6	3.4	159.0
	平均値				6,253	160.3	7.4	0.8	6	4.9	165.3
4	天降川 たけやす橋	44. 10. 24	20.5	18.6	7,120	140.4	7.3	1.3	3	2.4	160.5
		12. 10	7.7	15.7	5,870	169.6	6.9	0.2	5	4.6	158.0
		45. 2. 24	17.5	17.0	5,730	175.0	7.5	2.1	44	60.6	225.5
	平均値				6,240	161.6	7.2	1.2	17	22.5	181.3
5	山田川	44. 4. 30			10,780	92.8	7.1	1.2	2	15.6	140.0
		4. 30			10,630	94.1	7.2	1.3	5	5.8	126.0
		8. 29	29.5	22.5	8,960	111.5	7.1	1.2	1	4.3	105.5
		10. 24			10,960	91.3	7.2	1.7	4	2.0	101.5
		12. 10			10,170	98.0	7.0	1.2	2	3.8	92.0
		45. 2. 24	13.0	11.0	10,530	94.8	7.0	1.5	7	4.2	132.0
	平均値				10,338	97.1	7.1	1.4	4	6.0	116.1
6	蒲生川	44. 4. 30			7,920	126.5	7.1	1.4	7	6.8	132.0
		4. 30			10,100	99.2	7.1	1.2	5	4.6	127.5
		8. 29	29.5	22.0	8,150	122.6	7.1	1.1	1	5.0	101.5
		10. 24			8,300	120.4	7.1	1.3	4	1.6	113.0
		12. 10			8,670	114.8	6.9	1.1	5	4.2	97.5
		45. 2. 24	14.2	11.0	9,020	111.0	7.0	1.4	20	6.8	99.0
	平均値				8,693	115.8	7.1	1.3	7	4.8	111.8
7	別府川	44. 4. 30			9,220	108.6	7.0	1.2	6	3.4	137.5
		8. 29	29.5	22.5	7,720	129.3	7.2	0.8	1	7.5	107.5
		10. 24			8,400	119.2	7.3	1.5	4	5.0	124.0
		12. 10			10,170	98.0	6.9	0.6	2	0.6	91.5
		4. 2. 24	13.6	10.8	10,000	100.2	7.1	1.5	12	4.6	140.0
	平均値				9,102	111.0	7.1	1.1	5	4.2	120.1

註 NO₂⁻ : trは0.01ppm以下NH₄⁺ : trは0.05ppm以下

硬 度 caco ₃ ppm	ca ²⁺ ppm	Mg ²⁺ ppm	Na ⁺ ppm	K ⁺ ppm	Fe ppm	アルカリ度 PH4.8 caco ₃ ppm	Cl ⁻ ppm	SO ₄ ²⁻ ppm	NO ₃ ⁻ ppm	NO ₂ ⁻ ppm	NH ₄ ⁺ ppm	SiO ₂ ppm
50.6	10.9	5.7	15.4	4.3	0.28	58.9	10.6	17.0	0.85	tr	tr	48.0
43.1	12.2	3.1	11.3	3.3	0.25	41.8	8.4	14.6	1.15	0.05	tr	46.2
44.2	11.0	4.1	14.2	3.5	0.24	46.2	8.4	20.0	0.70	tr	tr	51.0
41.0	9.8	4.0	12.7	4.0	0.51	47.4	8.1	15.2	1.50	tr	tr	48.0
41.8	10.2	4.0	14.7	4.7	0.38	52.0	5.9	17.4	1.80	tr	tr	59.0
44.8	11.1	4.2	14.2	3.9	0.49	31.8	9.7	15.2	1.50	tr	tr	61.4
44.3	10.9	4.2	13.8	4.0	0.36	46.4	8.5	16.6	1.25			52.3
50.0	10.9	5.5	15.9	4.3	0.25	57.7	10.7	18.0	1.80	tr	tr	50.0
39.6	11.5	2.7	11.5	3.4	0.91	42.2	8.3	17.0	0.85	0.04	tr	46.0
46.4	11.0	4.6	15.7	3.7	0.24	46.2	9.0	18.2	0.75	tr	tr	51.0
45.3	11.1	4.3	14.4	3.8	0.46	48.7	9.3	17.7	1.13			49.0
54.0	15.5	3.7	10.0	3.1	0.29	40.5	5.8	27.5	1.00	tr	tr	44.0
56.0	15.0	4.5	9.2	3.4	0.35	39.6	5.0	50.4	1.70	tr	tr	52.0
54.3	15.5	3.8	8.2	2.8	0.22	38.2	5.4	37.6	1.30	tr	tr	57.0
54.8	15.3	4.0	9.1	3.1	0.28	39.4	5.4	38.5	1.30			51.0
44.5	10.1	4.7	13.6	5.0	0.38	53.2	9.6	11.5	1.40	tr	tr	49.0
45.0	10.1	4.8	15.6	5.2	0.19	60.0	10.6	18.0	1.90	tr	tr	61.0
46.5	10.7	4.8	14.6	4.0	1.65	58.3	11.2	14.7	1.90	tr	tr	62.0
45.3	10.3	4.8	14.6	4.7	0.74	57.2	10.5	14.7	1.73			57.3
29.3	6.8	3.0	6.8	1.7	0.12	32.6	5.0	8.0	0.20	tr	tr	31.0
30.4	6.1	3.7	6.9	1.7	0.13	28.6	5.0	9.0	0.35	tr	tr	30.0
32.9	7.6	3.4	7.1	1.7	0.17	34.6	5.2	7.6	0.15	tr	tr	30.0
39.6	8.3	4.6	7.2	2.6	0.33	33.9	5.6	8.0	0.60	tr	tr	33.0
31.6	7.3	2.9	7.0	2.0	0.22	32.6	5.8	11.7	1.20	tr	tr	36.0
29.3	6.6	3.1	5.5	1.6	0.47	29.5	5.6	18.8	0.80	tr	tr	34.0
32.2	7.1	3.5	6.8	1.9	0.24	32.0	5.4	10.5	0.55			32.3
33.4	7.1	3.8	7.4	1.7	0.38	33.0	6.0	9.5	0.55	tr	tr	29.0
31.8	6.9	3.5	7.7	1.8	0.42	33.6	6.2	7.0	0.20	tr	tr	31.0
30.2	7.8	2.6	10.5	2.3	0.16	32.9	9.4	7.7	0.50	tr	tr	32.0
39.1	8.9	4.1	11.8	3.0	0.22	42.6	11.0	8.0	0.65	tr	tr	35.0
30.2	7.3	2.9	11.8	2.4	0.10	34.9	11.2	9.5	1.35	tr	tr	36.0
28.4	6.5	3.0	15.4	2.0	0.91	31.8	10.0	9.0	0.80	tr	tr	33.0
32.2	7.4	3.3	10.8	2.2	0.37	34.8	9.0	8.5	0.68			32.7
36.0	7.1	4.5	9.1	2.0	0.23	35.3	8.2	8.0	0.50	tr	tr	30.8
32.0	7.6	3.1	8.7	1.8	0.14	33.0	7.4	6.6	0.30	tr	tr	30.0
40.5	9.0	4.4	12.0	3.1	0.27	43.7	11.0	8.2	0.60	tr	tr	36.0
35.2	7.6	4.0	7.5	1.9	0.17	31.8	6.2	11.2	1.25	tr	tr	35.5
29.3	6.9	2.9	6.0	1.8	0.52	29.5	6.6	10.2	0.70	tr	tr	34.5
34.6	7.6	3.8	8.7	2.1	0.28	34.7	7.9	10.4	0.67			33.4

表2 天降川、別府川の水質の変動

河川名	採水期間	回数	Ca ²⁺ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	Na ⁺ mg/l	K ⁺ mg/l	HCO ₃ ⁻		SO ₄ ²⁻ mg/l	Cl ⁻ mg/l	SiO ₂ mg/l	Fe mg/l	PO ₄ -P mg/l	NO ₃ ⁻ mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l	蒸発 残渣 mg/l	浮遊 物 mg/l	PH	濁度 (φ)	KMnO ₄ 消費量 omg/l	測定者
							mg/l	mg/l													
新川 (天降川)	1943.4.15~ 1944.3.15	11	11.3	4.9	9.7	4.08	60.3	0.99	1.28	9.0	5.02	0.06	0.07	0.24	0.03	168.1	9.4	7.1			小林
天降川	1964.5~ 1965.3		13.3	5.1	12.3	4.9	CO ₃ ²⁻ 19.4		2.28	7.8	5.63	0.1				17.6		7.1	1.1	0.8	鹿児島県 水理地質団
天降川	1969.4~ 1970.2	6	10.9	4.2	13.8	4.0			16.6	8.5	5.23	0.36		NO ₃ ⁻ 1.25	tr	156.6	9.1	7.5	7.8	1.3	筆者
別府川	1943.4.15~ 1944.3.15	12	8.5	3.4	6.3	1.75	40.1	0.66	7.5	4.9	3.93	0.05	0.02	0.07	0.03	101.6	3.3	7.0			小林
別府川	1964.5~ 1965.3		8.5	4.0	14.4	3.6	CO ₃ ²⁻ 26.1		12.3	14.9	4.18	0.06				12.9		6.7		12	鹿児島県 水理地質団
別府川	1969.4~ 1970.2	5	7.6	3.8	8.7	2.1			10.4	7.9	3.34	0.28		NO ₃ ⁻ 0.67	tr	120.1	4.2	7.1	5.0	1.1	筆者