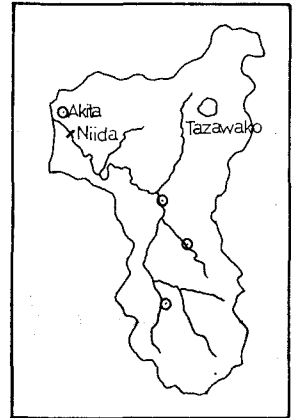


1. はじめに

自然汚濁河川の水質は、河川流量や流域の降雨、気温等の水文、気象条件により大きく左右されたと考えられる。着目し、人工的な汚濁源と比較的少ない雄物川流域の下流部地帯に於て、季節毎にその水質変動特性を調査し、水質指標の流出機構や河川水質と流量、降雨量、気温等との関係を検討した。本稿では、50年7～8月にかけて1ヶ月間の水質連続測定を行い、結果の意見を陽た結果を中心に報告する。

2. 調査方法

雄物川流域については、図-1に示した。採水地帯は、河口近くの仁井田地帯で昭和50年7月7日～8月6日までの1ヶ月間、毎日正午12時前内に採水を行った。水質項目は、濁度、SS、pH、総アルカリ度、総硬度、Ca硬度、Clイオン、COD(Mn, Cr)、溶存性COD(Mn, Cr)、BOD、溶存性BOD、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、紫外吸収度等である。水質分析は、上水試験方法による。また、流量は、やや上流にある橋り地帯の建設省測定平均流量を使用した。降雨量及び気温は、秋田地方気象台の観測値で、流域内15ヶ所の観測所の平均値である。

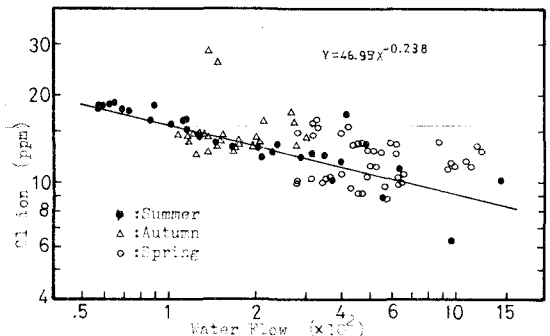
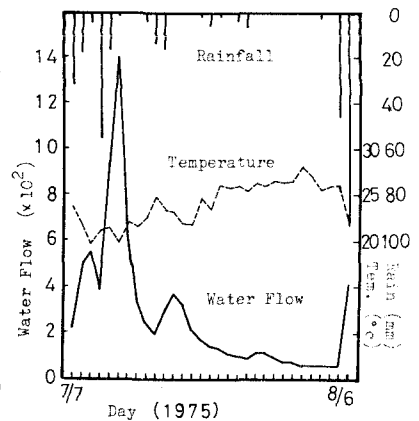


3. 結果と考察

3-1. 夏期の水質変動特性

測定期間の流量、気温及び降雨量の変化を図-2に示した。これによると、降雨量については、測定期間の始めに30～60mmの豪雨が降った後は、10～20mm程度の降雨が続き、測定期間終了の際にも50～90mmの豪雨がある等、夏期特有の豪雨の多い期間であった。これに対応して流量は、初期豪雨に対して最高1,000 m^3/sec まで増加したか、その後約60 m^3/sec 程度まで減じると、流量変動の激しい特徴が見られた。

水質は、このような流量変動に対応して増減をある程度示すが、この一例を塩素イオンについて図-3に示した。夏期について、塩素イオンは、流量増大時にバラつき傾向が見られるが、流量が増すと減らす傾向を示し、ほぼ直線と見なすことが可能と考えられる。この回帰直線は、 $y = 0.95x^{-0.238}$ と表わされ、相関係数は0.717とある。また、この回帰式は、他の季節にもほぼ当てはめが可能と思われるが、融雪期のデータにはかなりのバラツキがあり、流出機構の違いと、たここち考えられる。塩素イオンと同じような傾



向は、総硬度や総アルカリ度にも見られ、特にこの2項目の夏期のデータは、他季節よりも多少小さな値を示し、流量との関係のみでは説明が困難な傾向も見られた。次に、図-4には、流量とCOD(Mn)との関係を示した。これによると、夏期のCOD値は、融雪期や秋雨期に見られたように、降雨時、流量減速時及び融雪時の3つのパターンに分けて表わされると思われ、他の時期のデータと併せて求めた回帰式は、それぞれ次のようになる。た。(1): $y = 0.1741x^{0.5649}$, (2): $y = 0.2355x^{0.371}$, (3): $y = 0.00479x^{0.988}$ 相関係数はそれぞれ0.834, 0.575及び0.945と、(2)の相関が多少小さい値を示した。また、(1)については降雨時のデータが少なく、今後の検討が必要である。CODと同じような傾向を示す項目は、濁度やSSであり、これらは季節毎の差がかなり見られ、又バウツキも大きい為、季節毎の流量のみで検討するには無理があるように思われ、季節毎に分けて考える方が妥当と思われる。

3-2. 水質の評価

ここでは、重回帰式を基に、流量、降雨量及び気温を変数として水質の評価を試みた。

$$y = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + C, \dots \dots \dots (1)$$

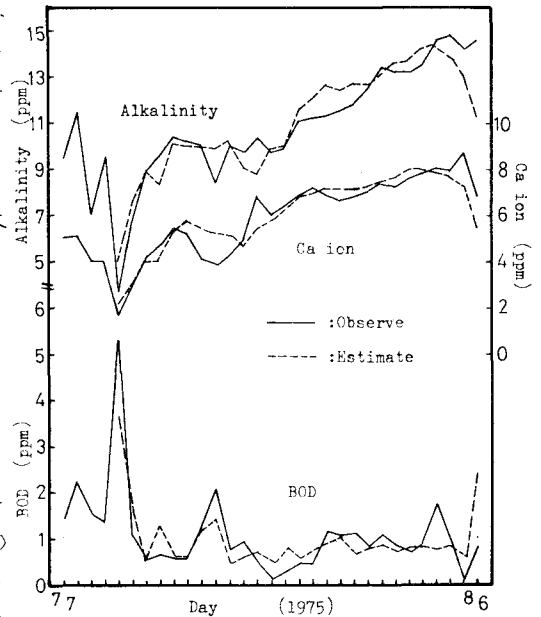
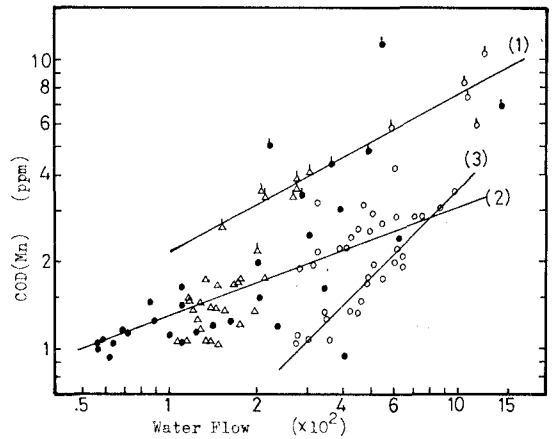
$$X_{1i} = \alpha_1X_{1i} + \alpha_2X_{1i-1} + \alpha_3X_{1i-2} + \dots + \alpha_nX_{1i-n}$$

$$X_{2i} = \beta_1X_{2i} + \beta_2X_{2i-1} + \beta_3X_{2i-2} + \dots + \beta_mX_{2i-m}$$

$$X_{3i} = \gamma_1X_{3i} + \gamma_2X_{3i-1} + \gamma_3X_{3i-2} + \dots + \gamma_nX_{3i-n}$$

X_1 : 流量, X_2 : 降雨量, X_3 : 気温, α, β, γ : 影響係数, n, m : 影響日数
 X_1 : 影響流量, X_2 : 影響降雨量, X_3 : 影響気温

水質と各変数との相互相関係数から影響係数を求め、上記式に従い、2影響流量を求め、それから(1)式により偏回帰係数や重相関係数、残差の標準偏差等を計算した。この例を、総アルカリ度、Caイオン及びBODについて図-5に示した。又各水質項目について、標準化したデータを用いた



際(1)式の各係数や残差等についてまとめ表-1に示した。これ等によると、水質により各変数に対する影響の程度が異なり、又流量のみではなく他の2変数も比較的大く水質を説明しているものと思われ、総体として水質の評価が、(1)式により不可能ではない、ことを示しているものと思われる。

	av.	a1	a2	a3	c(x10 ⁵)	σ	r	CU
Turbidity	35.3	0.691	0.362	0.231	-1.09	20.2	0.807	57.2
Hardness	20.6	0.493	-0.387	1.07	-4.05	2.01	0.940	9.75
COD(Mn)R	4.49	0.907	-0.006	0.233	-1.29	0.926	0.710	20.6
COD(Cr)R	13.7	1.00	0.108	0.343	-1.71	2.36	0.785	17.3
SS	87.4	0.899	0.030	0.180	-0.977	32.6	0.710	37.3
Alkali.	10.9	0.864	-0.693	1.12	-4.33	1.02	0.911	9.36
Ca ion	5.84	0.465	-0.570	0.856	-3.29	0.672	0.916	11.5
Mg ion	1.47	1.012	-0.585	1.31	-4.46	0.243	0.888	16.5
Cl ion	14.1	0.847	-0.278	1.41	-2.55	1.50	0.909	10.6
COD(Mn)F	1.14	-0.134	0.755	-0.182	1.42	0.315	0.752	27.5
COD(Cr)F	3.24	0.328	0.347	0.092	-0.223	1.85	0.490	57.1
BOD	1.11	0.122	0.770	0.233	-0.442	0.624	0.746	56.2
NC3-N	0.168	0.375	0.657	0.477	-1.46	0.045	0.664	26.8

われ。データを増やす共に(5)に検討して行く予定である。

<謝辞>調査に多大の協力を頂いた磯崎昌敏、佐藤由紀夫、近江孝一の諸君に感謝致します。