

Ⅱ－71

釜房ダム流域の低水および洪水時の栄養塩流出

東北大学工学部 学生会員 ○片山精一郎

東北大学大学院 正 会 員 風間 聡

東北大学大学院 フェロー 沢本 正樹

1. はじめに

ダム湖や貯水池では、河川や地下水から濁質や、リンや窒素などの栄養塩類の流入に伴って、水質悪化などの影響を受けている。この問題を解決するためには、ダムや貯水池の集水域における汚濁物質の流出、送流特性を把握することが重要である。

本研究の目的は、釜房ダム流域中の河川での栄養塩類の挙動を調べることによって、今後の水質汚濁の予測や環境保全に役立てることである。今回はダム上流域支流の14ヶ所において採水と01年8月22日の台風時の集中観測による水質分析を行った。水中のリンと窒素には、浮遊体の物と溶解性のものがある。ここでは、T-P、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、T-N、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ について調べた。

2. 流域の概要と採水地点、採水方法

(1) 流域の概要

釜房ダムは宮城県仙台市の西方約25km、名取川の支流・碓石川にある。釜房ダムは多目的ダムで、かんがい用水、水道用水、工業用水、発電などに利用されているため、その水質は大変重要である。釜房ダム流域は、流域面積が195.25 km^2 で、この流域は主に、森林で覆われている。また、田や畑などの農地も下流に存在している。

(2) 採水地点

釜房ダム流域中の、北川、前川に土地利用の変化などを考慮して決めた14ヶ所の採水地点を図-1に示した。採水地点のダムからの距離と主となる土地利用を表-1に表した。

(3) 採水、測定方法

流量の計測は、水深が40cm以下の地点がほとんどなので1点法を用いた。

水質の計測は、採水した物を実験によって求めた。T-N、

T-Pはテクニコン(ブラン・ルーベ株式会社製)を用い $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ はトラックス(ブラン・ルーベ株式会社製)を用いて計測した。両方に装置とも、それぞれ発色試薬による着色を光によって濃度の違いを計測

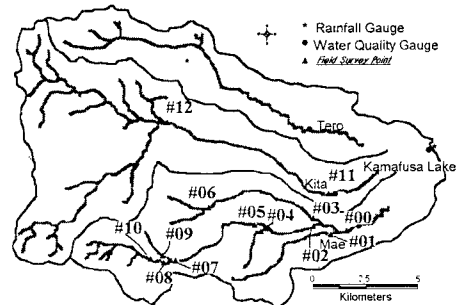


図-1 採水地点

表-1 ダムからの距離と土地利用の変化

point	ダムからの距離(km)	主となる土地利用
#0	2.5	水田
#1	2.75	森林、水田
#2	3.8	水田、畑
#3	3.8	水田
#4	5.6	森林、牧草地
#5	5.7	水田、畑、荒地
#6	11.3	森林
#7	10	森林
#8	11	森林
#8'	11	森林、荒地
#9	11	森林、荒地
#10	12.5	森林、荒地
#11	2.5	水田、森林
#12	12.5	森林

することで濃度を調べている。

また、降水量のデータは国土交通省釜房ダム管理所で計測されているものを用いた。土地利用のデータは国土数値情報を用いた。

3. 結果と考察

(1) 季節的な変動

T-N はどの点でも、集中的な降水のために流量の増えている8月と、10月で非常に大きな値をとっている。このことは、落葉が窒素の流出に大きな影響を与えていると考えられる。さらに窒素のうち無機窒素の $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ を比較してみる。 $\text{NO}_3\text{-N}$ は流量のほぼ

同じ7月と10月で比較してみると下流の#0では7月のほうが大きいですがそれ以外の地点ではほぼ同じ値をとっている。しかし、 $\text{NH}_4\text{-N}$ は#0以外の点ですべて12月のほうが大きな値をとっている。このことは、落葉の中にある $\text{NH}_4\text{-N}$ を $\text{NO}_3\text{-N}$ にかえる硝化菌の作用が気温低下により衰えたためと考えられる。

(2) 土地利用ごとの変化

それぞれのポイントごとの森林、畑、水田、市街地、荒地からの窒素の排出量を7月、8月、10月、12月のデータを用いて連立1次方程式の最小2乗解で求めた。この計算では、直接値を用いているため、負の結果も表している。排出量はこの流域ではこの季節に非常に少ないことと凝集や沈殿等の作用によって負の値になったと考えられる。10月の値を見てみると荒地を除いてはすべての土地利用で8月の台風時よりも大きな値をとっている。つまりこの地域では10月に窒素の流出が一番大きくなっていることがわかる。12月になるとすべての値が小さくなっておりどの土地利用でも冬には窒素の流出が小さくなるのがわかる。

謝辞

本研究を遂行するに際しては、国土交通省東北地方整備局釜房ダム管理所、河川懇談会、本学環境生態工学研究室的千葉信男技官に協力していただいたことを付記し謝意を表す。

参考文献

- 1) Cameron, K.C., Wild, A., 1984. Potential aquifer pollution from nitrate leaching following the plowing of temporary grassland. J. Environ. Qual. 13,274-278
- 2) Fleisher, S., Hamrin, S.F., 1988. land use and nitrogen losses - a study within the Laholm Bay drainage area of south-western Sweden. Verh. Internat. Verein. Limnol. 23, 181-192.

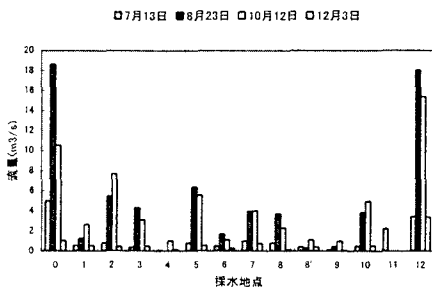


図-2 流量の変化

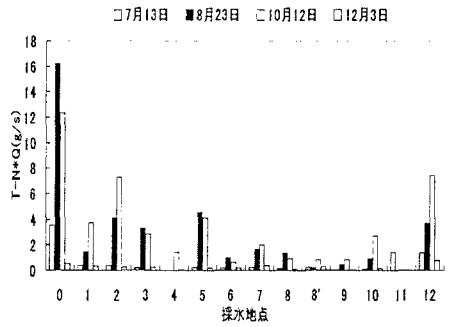


図-3 T-Nの変化

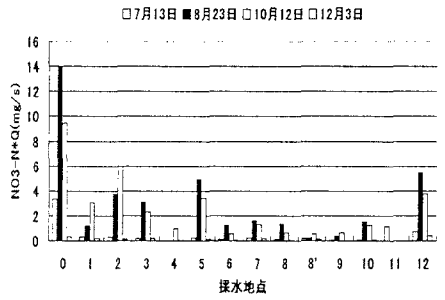


図-4 NO3-Nの変化

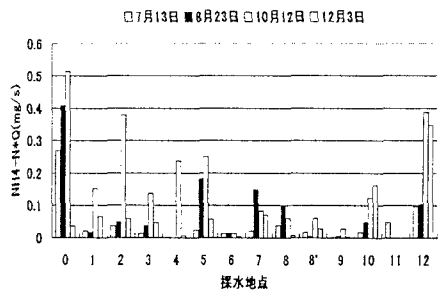


図-5 NH4-Nの変化

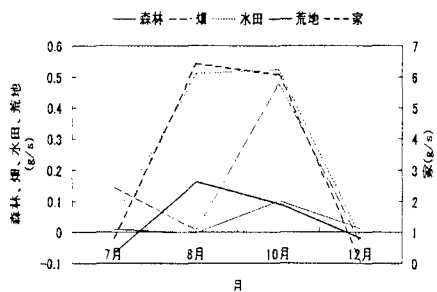


図-6 土地利用ごとの排出量