

降水及び渓流水の成分に関する研究 (IV)

— 流出量と成分濃度について —

福岡県林業試験場 佐々木重行・高木 潤治
西尾 敏

1. はじめに

水土保全機能強化総合モデル事業として、複層林の造成、治山堰堤、林道等の工事が行なわれた。その効果調査の一環として水質に関する調査を行なっている。今回は5つの小流域で渓流水を採取し、それに含まれる全窒素、全リン、K、Ca、Mgの5項目の濃度と採取時の流量との関係を調べるとともに、流域によって渓流水の成分濃度及び成分量に違いがあるかについて検討した。

2. 材料及び方法

採水場所は福岡県田川郡添田町大藪に設置してある量水ダム5箇所である。採水した流域名、流域面積及び流域特性を表-1に示す。水はダムに溜ったものではなく、流れ込んでいる水を採取した。このために、採取した場所が量水ダムより10~20m上流となった箇所がある。

表-1 流域と流域面積及び流域特性

流域名	流域面積	主流長	流域囲長	平均傾斜
W-1	15.8ha	660 m	1900 m	28.7°
W-2	28.4	530	2500	26.3
W-3	15.0	620	1540	30.1
W-4	23.7	790	2400	31.6
E-4	22.9	720	2000	34.0

全窒素は水酸化ナトリウム-ペルオキシ二硫酸カリウム溶液、全リンはペルオキシ二硫酸カリウム溶液を加え、120℃で30分間高圧蒸気滅菌器で分解して分析を行なった。全窒素はこの分解液に塩酸(1:16)を加え石英セルに入れ、分光光度計を用い波長220nmの吸光度を測定して求めた。全リンはモリブデン酸アンモニウム溶液とL-アスコルビン酸溶液を混合した発色試薬を加え、波長880nmの吸光度を分光光度計を用い測定して求めた。Ca、Mgは原子吸光法で、Kは炎光法で求めた。

流量は、採水時間の水位から計算して求めた。また採水時間が不明な場合の流量は、今までの経験で採水はほぼ、11~13時の間に行なわれたので、その日の12

時の流量を代用した。今回は流量が安定していると思われるときの違いを検討することにしたため、採水前日から無降雨状態の時のデータのみを用いた。

3. 結果及び考察

流量は、W-1で0.00314~0.01415 m³/秒、W-2で0.00460~0.03142 m³/秒、W-3で0.00074~0.01161 m³/秒、W-4で0.00330~0.02387 m³/秒、E-4で0.00323~0.01807 m³/秒であった。全窒素濃度と流量の関係を図-1に示す。0.02 m³/秒以下の流量では1ppm以上の濃度はみられない。全体をみてもバラツキは

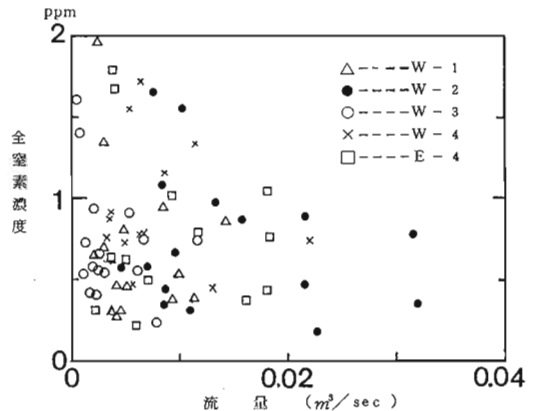


図-1 流量と全窒素濃度

あるが流量が多くなれば濃度は低くなるようにみえるがはっきりしない。W-2では他の流域より高いように見受けられた。しかしW-4、W-3の様にはっきりした傾向がみられないものもある。続いて全リンの濃度と流量の関係をみても(図-2)、流量が増えてもほぼ一定の値を取るよう全リンの濃度に変化はみられない。流域別にみても、W-4では他の流域に比べて全リンの濃度が高いようである。次に無機塩類であるCaの濃度と流量の関係をみても(図-3)と、バラツキはあるがこれも流量が増加するにつれて濃度

が低下していく傾向がみられた。特にW-1, W-2, 2では顕著な傾向がみられた。しかし, W-4, W-3では変化はみられないようであった。Kは全窒素と同じ様な傾向を示した。Mgも流量が増大すれば濃度は低下する傾向を示し, 特にW-2では流量に対して濃度が他の流域に比べては高かった。岩坪ら¹⁾によると, K, Ca, Mgについて, 流量の少ない冬期にCaはやや高い濃度を示すが, 渓流水中のこれらの濃度と流量は殆ど無関係であり, ある範囲内に現れるとしている。今回我々が行なった結果では, 全リンを除いていずれも低流量でのバラツキは大きい, 流量が大きくなれば渓流水の成分濃度は低くなる傾向があるのではないかと思われた。

流域間の違いをみるために, 単位面積当たりの流量と単位面積当たりの成分の流出量をみた。Caの単位面積当たりの流量と流出量の関係を図-4に示す。これを見ると明らかにW-1とW-2でのCaの流出量が大きかった。他の3つの流域ではCaの流出量は少なく, 3流域とも同じ様な値を示していた。MgではW-2が他の4流域に比べて流出量が多かった。全窒素はW-4が若干流出量が多いように思われたがCaやMgの様に明確でなかった。全リン, Kでは, 流域間で違いはみられなかった。Ca, Mgは岩石起源の元素で, 流出水中の濃度は地質の影響が大きいと考えられている²⁾。測定を行なった流域は全て結晶片岩で地質母材は同じであるが, 地質の構造等(破碎帯の有無)の違いも考えられ, 今回の分析では地質の影響については不明であ

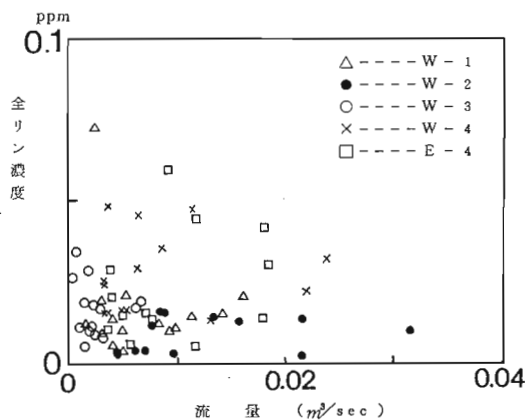


図-2 流量と全リン濃度

た。表-2に水土保持機能強化モデル事業で行なわれた事業量を示す。これを見るとW-1では林道の面積率と治山堰堤の数が多い。しかしW-2はW-3やE-4と同じ様な林道の面積率で, また治山堰堤の数も同じであり, 工事の影響かどうか不明である。

今回は定常状態でCa, Mgが流域によって差があることがわかった。今後は, 降雨時及び降雨後流量が低下していくときの関係を明らかにする予定である。

引用文献

- (1) 岩坪五郎・堤 利夫: 京大演報, 40, 140~156, 1968
- (2) 小林純: 農学研究, 48(2), 63~106, 1961

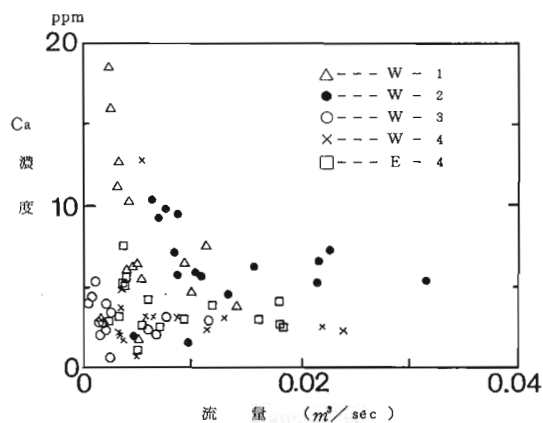


図-3 流量とCaの濃度

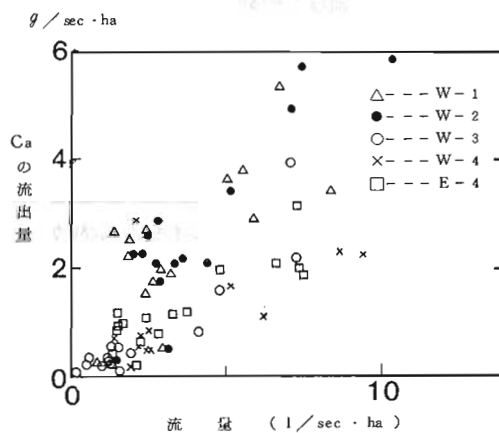


図-4 単位面積当たりの流量とCaの流出量

表-2 流域別事業量

流域名	森林整備 (ha)			路網整備			治山堰堤
	枝落し	間伐	下木植栽	延長 (m)	面積 (ha)	面積率 (%)	コ
W-1	8.10	8.10	8.87	1590.8	0.9741	6.17	5
W-2	13.67	23.25	9.52	1721.5	1.3112	4.62	2
W-3	7.23	7.23	7.23	1421.1	0.7161	4.77	2
W-4	26.10	30.64	11.92	1595.0	0.7985	3.37	0
E-4	11.17	3.50	-	1650.0	1.0212	4.46	2