

## 肥料の添加による渓流水の水質変化

— モデル実験 —

林業試験場九州支場 川添 強  
堀田 庸

## 1. はじめに

肥培による渓流水の水質変化の程度を知ることは環境保全の上から重要である。川添ら<sup>1)</sup>の調査によれば航空機施肥の施肥直後に渓流水の水質がかなり急激に変化し、この原因は肥料が渓流に直接落下したためと推定された。しかし、各成分の変化はかなり複雑で、水質変化は渓流水に散布肥料が落下し溶解したことのみでは説明できない現象がみられた。ここでは、散布肥料が渓流に落下、溶解した場合の成分変化を明らかにするために、肥料溶液中に渓流中の礫を加えたモデル実験で、その成分変化を調べたところ興味ある結果が得られたので報告する。

## 2. 実験装置、材料および方法

川添らが調査した結果によれば、航空機施肥の施肥直後に $\text{NH}_4\text{-N}$ および $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度は急激に上昇し、PHは逆に急激に低下した。Pは施肥直後も施肥の影響はまったくみられなかった。K、CaおよびMg濃度は $\text{NH}_4\text{-N}$ および $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度と同様に散布直後急激に濃度が上昇した。これらの変化は渓流に直接落下した肥料によって渓流中でいろいろな生物的、化学的働きが生じた結果と考えられる。この変化は渓流中の砂礫によると予想し、次のように装置を用い肥料溶液と礫とを接触させ、その成分変化をみることにした。装置は図-1に示す通りで、気通を行いながら肥料溶液と礫の反応を行わせた。供試礫は航空機施肥の渓流水質調査流域と同じ流域で、施肥時期と同じ2月に採取した。礫は0.2~2cmのものを1ポット当り1.5kgを詰めた。肥料は尿素リン安系複合肥料(22-10-10)を渓流水に溶かし、0.01%溶液として1ポット当り2.5ℓを用いた。処理は肥料溶液+礫であるが、途中で礫を更新するものと、対照として渓流水+礫を設定した。実験は肥料溶液+礫処理各3ポット、礫の更新および対照は各1ポットとした。実験は恒温器内で行い、温度は2月の現地の水温に近いと考えられる7℃に設定した。試液は1、2、4、8、24時間後の計8回、各回200mlづつ採取した。対照は4時間で打ち切り、このポットに肥料溶液1ポットの溶液を入れ礫の更新処理区とし

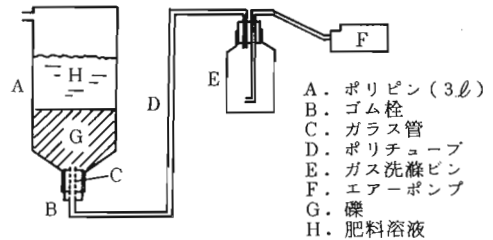


図-1 実験装置

た。この試液の採取は1、2、4、20時間後に行った。試液の分析は航空機施肥<sup>1)</sup>と同一手法によった。

## 3. 結果と考察

実験初期の渓流水および肥料溶液の分析値はそれぞれ無機態Nは0.34、4.60、Pは0.025、5.55、Kは0.29、1.60、Caは2.20、5.60、Mgは0.60、0.76 ppmであり、PHはともに6.1であった。

1) PHの変化：PHは全体に横ばいで、時間の経過ともなった変化は認められなかった。途中で礫を更新してもほとんどかわらず、航空機施肥の施肥直後に急激に低下したPHの変化はみられなかった。(図省略)

2) 無機態N濃度の変化：無機態Nは大部分が $\text{NH}_4\text{-N}$ であり、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は少量で濃度変化も少なかった。各ポット毎の $\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$ で示せば図-2のとおりである。無機態N濃度は実験1時間後に急激に低下した。その後は時間の経過にもなってゆるやかな濃度低下をした。礫を更新すると再び急激な濃度低下を示し、その後も時間の経過につれて濃度は減少する傾向がみられた。このように無機態N濃度は短時間内に急激に低下する。無機態Nはほとんどが $\text{NH}_4\text{-N}$ で、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は少なく航空機施肥の施肥直後にみられた明らかな硝酸化成作用は認められなかった。これは溶液のけん濁を防ぐため礫を渓流水で洗滌し2mm以下の微砂などを除いたことによるものではないかと推測している。

3) PおよびK濃度の変化：各ポット毎のPおよびK濃度の時間変化を示せば図-3、4の通りであ

る。P、K濃度は実験1時間後に無機態Nと同様に急激に低下した。その後はPはかなり急速に濃度低下をつづけたが、Kはゆるやかな濃度低下であった。礫を更新するとP、Kとも1時間後に無機態Nと同様に急激な濃度低下の傾向がみられた。このようにP、K濃度はともに短時間内に急激に低下する。K濃度は航空機施肥の場合と一致した濃度変化の現象であった。Pは航空機施肥の場合には濃度上昇はまったく見られなかったが、ここでのP濃度は急激に低下するが渓流水の濃度よりはかなり高い値であった。このように航空機施肥の場合とこのモデル実験の結果が異なる原因は、実験に2mm以上の礫のみを用いたため、2mm以下の微砂によるPの吸着やPを吸収する微生物の活動が低下したことによるのではないかと推測した。

4) CaおよびMg濃度の変化:各ポット毎のCa濃度の変化を示せば図-5の通りである。(Mg濃度は図省略) Ca、Mg濃度はP、K濃度の場合とは逆に実験1時間後に急激に上昇した。その後の濃度変化はCaでは横ばいかわずかな濃度低下であった。Mgではほとんど横ばいで顕著な濃度変化はみられな

った。礫を更新した場合でもCaはやや低下し、Mgは1時間後にやや上昇したが2時間後にはCaと同様に低下した。その後はCa、Mg濃度ともほとんど横ばいで推移した。このようにCa、Mgは短時間内に急激に増加する傾向がみられ、航空機施肥の施肥直後の濃度変化の現象と一致していた。この原因は不明である。

5. まとめ

林地に航空機施肥された場合の施肥林流域における施肥直後の水質変化がほぼ明らかになったが、砂礫を揃えて洗滌し微砂を除いたことによるものか活発な硝酸化成作用やPHの変化を確かめることはできなかった。

P濃度は航空機施肥の場合にはみられなかった濃度変化の現象がみられた。

K、CaおよびMg濃度は航空機施肥の施肥直後に起きた短時間内の急激な濃度変化の現象を確かめることができた。

引用文献

- (1) 川添強、吉本衛: 86回日林講、456~457、1975

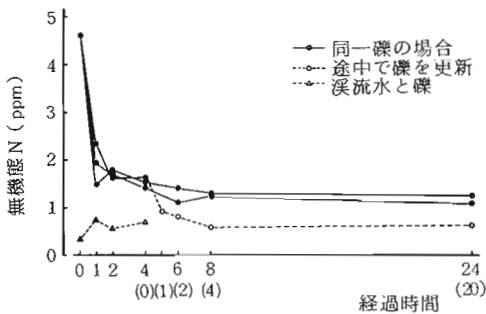


図-2 溶液中の無機態N濃度(NH<sub>4</sub>-N+NO<sub>3</sub>-N)の変化

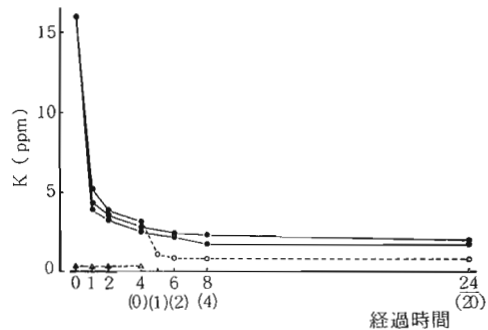


図-4 溶液中のK濃度の変化(凡例は図-2に同じ)

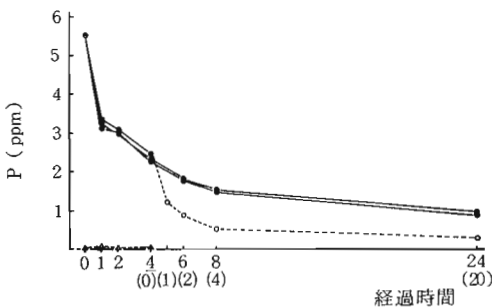


図-3 溶液中のP濃度の変化(凡例は図-2に同じ)

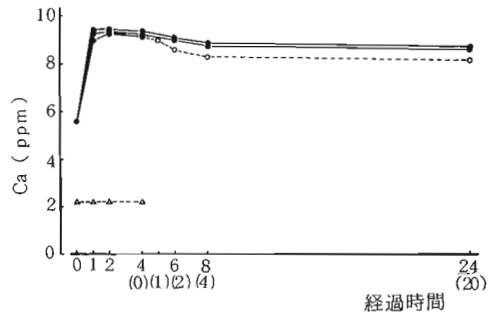


図-5 溶液中のCa濃度の変化(凡例は図-2に同じ)