

畑地が河川の富栄養化に及ぼす影響

第1報 平水位時における窒素、りん酸の流出

野地 良久・高田 勝重

(大分県農業技術センター)

近年、河川、湖沼、内海の富栄養化が進み、赤潮の発生など水質保全上問題となっている。従来、工場排水、畜産排水、生活排水等が主たる原因とみられていたが、農耕地からの排水についてもかかる観点から検討が必要となっている。本調査は主に畑地が河川の富栄養化に及ぼす影響を知るため、畑地帯を流下する河川の水質分析、流量調査、および営農状況調査を行った。本報では1978年の結果から降雨後比較的水位の安定した平水位時における窒素、りん酸の流出について報告する。

1. 調査地域の特徴および調査方法

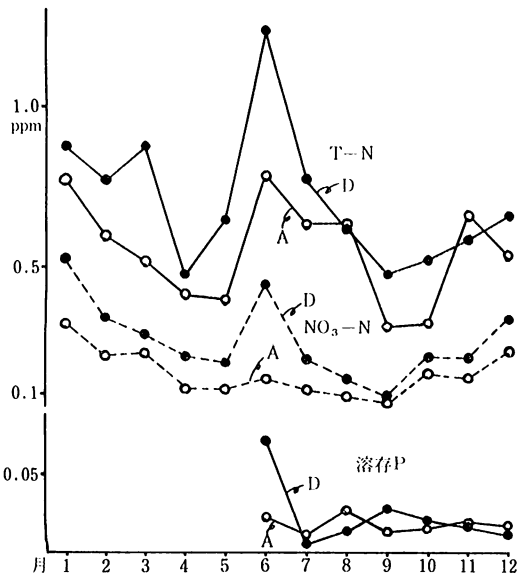
阿蘇外輪から別府湾へ流下する大野川の支流、茜川で実施した。茜川の流域面積は48km²、その両岸は火山灰の被覆をうけた緩傾斜台地で、タバコ、桑、野菜栽培の黒ボク畑地帯となっている。調査対象地域の面積は22km²、その15%にあたる324haが畑地で上流より、水田を一部含む畑地帯(A~B)、畑地を一部含む水田・集落地帯(B~C)、畑地帯(C~D)の3地区に分け、それぞれの出入口(A, B, C, D)で採水した。一方畑地帯の井戸水、地下水支流、および対照として林地からの流水についても調査した。採水は毎月1回平水位時に、

同時に浮子法で流量を測定した。なお営農状況は三重農業改良普及所の資料、流量の推定には近傍の三重川の観測資料(昭53、大分県企業局)を参考とした。

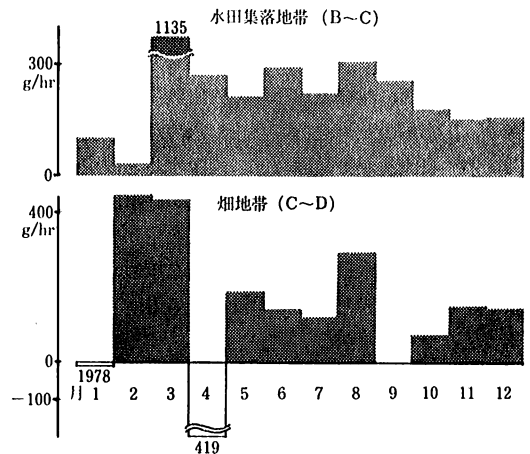
2. 結果および考察

1) 濃度変化(第1図); T-N(NO₃-Nを含む)は6月の田植え期やssの高い場合高く、上流(A)に比べ下流(D)で高くなる傾向がみられた。また水田・集落地帯(B~C)を流下する間には高くなったが、畑地帯(A~B, C~D)での変化は明らかではなかった。

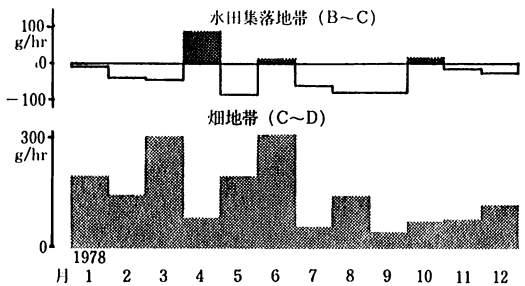
NO₃-Nは夏季低く冬季高くなる傾向があった。また、T-Nと同様にNO₃-NもA~D間で高くなったが、水田・集落地帯のB~C間では低下し、逆に畑地帯では高くなった。一方井戸水は常に高濃度で5~10ppm、地下



第1図 A・D間の濃度変化(1978)



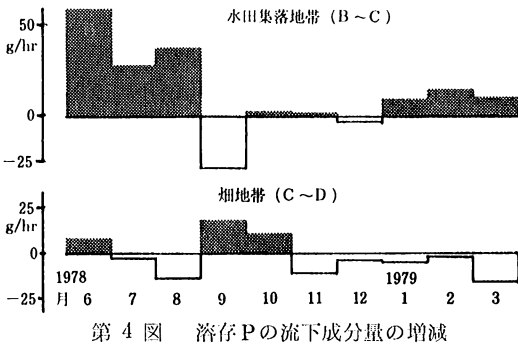
第2図 T-Nの流下成分量の増減

第3図 NO₃-Nの流下成分量の増減

水は 0.5~1.0ppm であったが、林地からの流水は 0.1 ppm 以下で低かった。

溶存Pは田植え期にやや高かったが、畑地帯、水田・集落地帯での差は明らかでなかった。地下水の溶存Pは河川水に比べ高く、林地からの流水は最も低かった。

2) 採水時の流下成分量；採水時の実測流量と濃度の積で単位時間あたりの流下成分量を求め、各地点間の増減をみた。濃度変化と同様に、T-Nは水田・集落地帯で常に増加したが、畑地帯では減少することもあった(第2図)。NO₃-Nは畑地帯で常に増加し、水田・集落地帯では減少する機会が多かった(第3図)。溶存Pは水田・集落地帯で増加することが多く、畑地帯では減少することの方が多くみられた(第4図)。



第4図 溶存Pの流下成分量の増減

3) 流出負荷の試算；1978年の流出負荷を試算するにあたり、出水量の試算を行った。降水の蒸発散損失を考慮し、かつ日流量が指数関数的に減少すると仮定して、与えた計算式で降水量から求めた流量が三重川の測定日流量とほぼ一致したので、この計算式を用いて、茜川流域の2観測所の降水量から流量推定値を求め、日流量1mm以下を平水位とした。それによると全出水量は707mm

で降水量の61%にあたり、平水位以下の出水量は289mmで総出水量の41%になった。この平水位以下の月別出水量と月別濃度の積で試算した年流出負荷を第1表に示した。

第1表 平水位時における流出負荷の試算(年)

| 成分 | 地点 | | | | | |
|-------------------------------|----------|-------------|----------|----------|-----------------|------|
| | 畑地帯(A~B) | 水田集落地帯(B~C) | 畑地帯(C~D) | 全流域(A~D) | 畑地帯の支流 林地の支流 | |
| T-N 施肥量*(kg) | 41,481 | 32,643 | 17,886 | 92,010 | 9,187 | 0 |
| T-N 流出量(kg/ha) | 1.64 | 3.79 | 3.56 | 2.61 | 2.79 | 0.37 |
| T-N 流出率(%) | 4.7 | 7.6 | 7.5 | 6.3 | 4.5 | - |
| NO ₃ -N 流出量(kg/ha) | 1.12 | -0.07 | 3.20 | 1.12 | 1.54 | 0.16 |
| NO ₃ -N 流出率(%) | 3.2 | -0.1 | 6.8 | 2.7 | 2.5 | - |
| 溶存P 施肥量*(kg) | 31,346 | 18,790 | 8,434 | 58,570 | 7,535 | 0 |
| 溶存P 流出量(g/ha) | 71.7 | 121.7 | 25.3 | 80.2 | 47.8 | 11.7 |
| 溶存P 流出率(%) | 0.28 | 0.43 | 0.11 | 0.31 | 0.09 | - |

* 当該地区の開きとりによる施肥量

T-Nの畑地帯での流出負荷は水田・集落地帯に比べやや低い林地の0.37kgに比べて4~10倍の流出があり、施肥に対する流出率は4.5~7.5%であった。NO₃-Nの流出負荷は水田・集落地帯では負となったが、畑地帯では林地の0.16kgに比べて7~20倍と高かった。

溶存Pの流出負荷は水田・集落地帯で高く、畑地帯では林地の11.7gに比べて2~6倍でさほど高くなかった。

一方、採水時に測定した流量の年平均値と年平均濃度の積で試算した年流出負荷もほぼ同様の数値が得られた。

以上の結果から、全出水量の41%にあたる平水位時では、畑地帯の施肥に対する流出率および単位負荷量はそれぞれ T-N 4~8%, 4~10g/ha/day, NO₃-N 2~7%, 3~9g/ha/day, 溶存P 0.1~0.3%, 0.1~0.2g/ha/day で、畑地からの窒素の流出は NO₃-N が主である。なお今後高水位時の負荷や、生活排水の負荷について検討を進める。