

筑後川流域における窒素系汚濁負荷流出特性

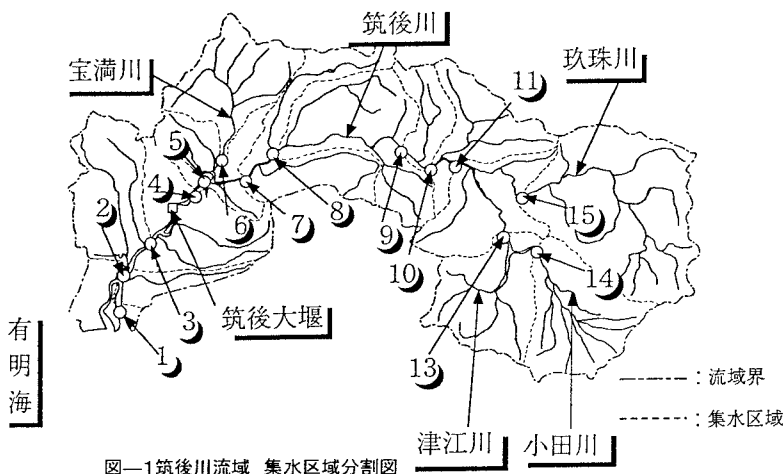
佐賀大学大学院	○学生員	御厨祐也	学生員	V.Narumol
佐賀大学理工学部			正員	古賀憲一
九州共立大学工学部			正員	森山克美
佐賀大学低平地防災研究センター			正員	荒木宏之
(株)リタ総合企画			正員	庄司智海

1. はじめに 筆者らは、筑後川水系を対象とした流域管理手法の検討を目的とし、流量、水質等の観測資料とGISデータを用いた汚濁負荷流出解析を行ってきた(庄司ら,1998)。その結果、人口由来及び水田の総括的流出原単位の算出法を提案したが、森林由来の原単位を求めるには至っていない。今回、本研究では、筑後川上流域における硝酸性窒素とアンモニア性窒素に関する汚濁負荷流出解析を基に森林由来汚濁負荷量の算定法を検討した。

2. 解析方法 図一に示す水質観測点のうち硝酸性窒素観測点である11, 13地点、アンモニア性窒素観測点である6, 10, 11, 13地点の12年間(1986~1997)の水質データを解析対象とした。各水質観測点に対する集水域の国土数値情報・国勢調査地域メッシュ統計(共に平成2年)のデータから、各集水域内の土地利用形態及び人口を集計しGISデータとした。汚濁負荷発生源を人、水田、森林とした解析を行った。

水質観測点

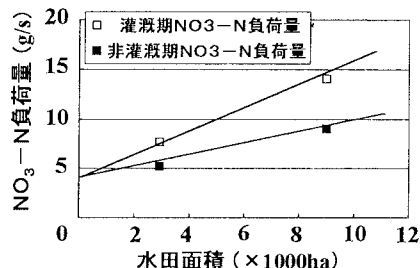
1紅粉屋	10川下
2若津	11島内
3六五朗橋	13柚木
4瀬ノ下	14杖立
5下野	15天ヶ瀬
6酒井東橋	
7神代橋	
8片ノ瀬	
9荒瀬	



图—1 筑後川流域 集水区域分割图

3. 結果とその考察 3.1 窒素系汚濁負荷流出特性 窒素系汚濁負荷流出特性の把握にあたり、非灌漑期の負荷量は主に人を発生源とし、灌漑期には非灌漑期の人由来負荷量（これは灌漑・非灌漑期で変化しないと仮定）に水田由来負荷量が上乗せされるものとした(庄司ら,1999)。

灌漑期の負荷量は6, 7, 8月の平均負荷量、非灌漑期の負荷量は11, 12, 1, 2月の平均負荷量を各々その期間の負荷量と見なした。図一2に硝酸性窒素負荷量と水田面積の関係を示す。水田面積の増加に伴い双方の負荷量は増加していることが分かる。灌漑・非灌漑期で、水田由来による負荷量に差があることが認められる。図一3にアンモニア性窒素負荷量と人口の関係を示す。人口増加に比例し負荷量も増加しているが、灌漑・非灌漑期での負荷量に差がないことからアンモニア性窒素負荷量は主に人を発生



図一2 硝酸性窒素負荷量と水田面積(累計)の関係

源としても大きな矛盾が生じないと考えられる。また、10地点のアンモニア性窒素負荷量は人口の割合に高い値となっている。この区間には下水・し尿処理場があり、その放流水による影響と考えられ、詳細については今後検討を行う必要がある。

3.2 森林由来汚濁負荷量の算定 本研究では、これまで汚濁負荷量を水田由来負荷量と人由来負荷量に大別し解析を行ってきたが、筑後川流域に占める森林面積の割合は約7割と高いことから森林由来汚濁負荷量の評価も重要と考えられる。そこで、下記に示す方法により森林由来汚濁負荷量の評価を試みた。

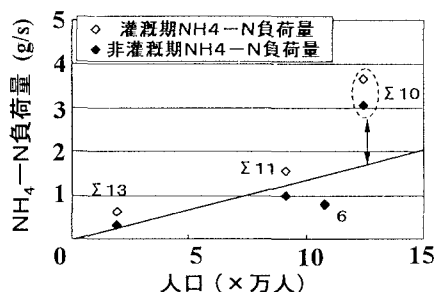
図一4に硝酸性窒素及びアンモニア性窒素濃度と人口／森林比の関係を示す。人口／森林比が0とは森林域を意味する。したがって、縦軸切片は森林由来の水質値であり、灌漑・非灌漑期とも濃度は一定と見なせるようである。森林からのアンモニア性窒素流出はないものとし、森林由来の硝酸性窒素濃度は0.2mg/lとした。図一5に流量と集水面積の関係を示す。灌漑・非灌漑期それぞれの比流量を各流量と集水面積との比で定義し直線の傾きから求めた。ダム貯留分を考慮したとしても灌漑・非灌漑期で特有の比流量を持つことが分かる。灌漑期の比流量は非灌漑期の約1.7倍程度となっている。灌漑・非灌漑期それぞれの比流量に森林面積を乗ずることによって、特定の森林域からの流量を算出できる。

上記の森林からの濃度0.2mg/lと流量の積を硝酸性窒素の森林由来汚濁負荷量とした。図一6,7に上流域11,13地点の灌漑・非灌漑期における硝酸性窒素負荷量の内訳を示す。各地点とも灌漑・非灌漑期の森林由来汚濁負荷量の変化をみることができる。上流域における森林由来汚濁負荷量の占める割合は3、4割程度であることが分かる。

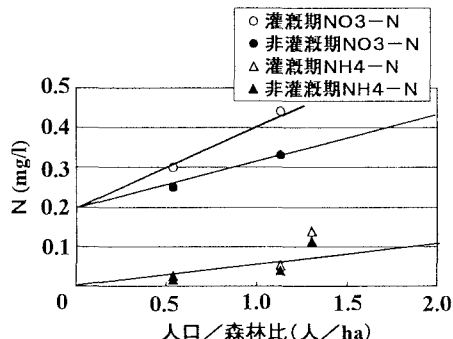
4. おわりに 本研究では、筑後川におけるアンモニア性窒素及び硝酸性窒素に関する汚濁負荷流出解析を行った。その結果、アンモニア性窒素は主に人を発生源とし、硝酸性窒素は水田、森林域から流出していることが推定された。また、人口／森林比が0のときの濃度を森林域からの流出濃度、比流量と森林面積の積を森林域からの流量と見なすことにより、森林由来の硝酸性窒素に関する汚濁負荷流出量を算定した。今後は、これらの結果をもとに流域管理のための負荷量把握をさらに進める予定である。

【参考文献】 庄司ら,1998: 遠賀川流域における汚濁負荷流出解析へのGISの利用・環境工学論文集・第35巻・1998,

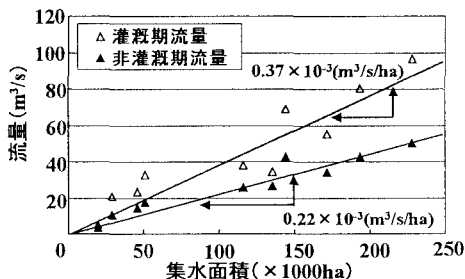
庄司ら,1999: 筑後川水域における汚濁負荷流出解析へのGISの利用・土木学会第54回年次学術講演会・1999



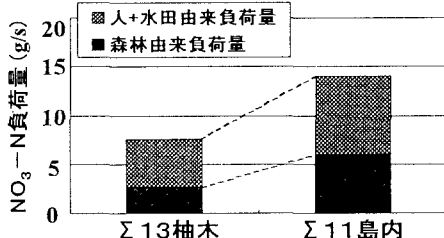
図一3 アンモニア性窒素負荷量と人口(累計)の関係



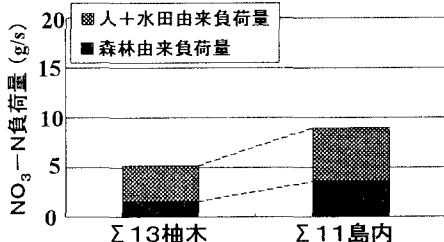
図一4 窒素系濃度と人口／森林比の関係



図一5 流量と集水面積(累計)の関係



図一6 灌漑期硝酸性窒素負荷量 内訳



図一7 非灌漑期硝酸性窒素負荷量 内訳