

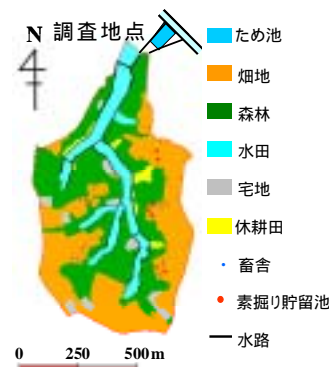
畜産排せつ物の処理の適正化による水質変動への影響 Water quality change by proper treatment on the pig breeding

石島智恵* 加藤亮* 黒田久雄* 中曽根英雄*

ISHIJIMA Tomoe, KATO Tasuku, KURODA Hisao and NAKASONE Hideo

1. はじめに

2004年11月1日から「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」が施行された。この法律によって、畜産排せつ物の処理が適正化されることが望まれるようになったが、その効果がすぐに表れるかどうかは定かではない。昨年度、畜産のない農業集水域との比較から、茨城県の北浦へ流入する山田川流域のA集水域からの汚濁負荷の主因は、畜産由来であることを報告した。そこで、本研究の目的は、法律施行前後でのA集水域からの窒素とリンの水質変動、流出特性を明らかにする。



2. 現地調査

調査地は、谷津田地形をなしている畜産が営まれている農業主体の55.5haの集水域である(Fig.1)。本調査は、その集水域に自動採水器と水位計を設置し、2003年7月28日から調査を開始した。採水は自動採水器にて0時と12時の1日2回行った。また週に一度定例調査をし、現地での水質と流量の測定を行った。降雨時の集中調査については、降雨調査イベント調査をするために、降雨強度が $1\sim 25\text{ mm}\cdot\text{hr}^{-1}$ のとき15~30分間隔で6~12時間の連続採水を行った。集中調査は合計22回行った。

Fig.1 調査地概要図
Outline of the study area

3. 調査結果・考察

本調査地は9月から非灌漑期に入る。2004年11月に法律が施行されたため、施行の前後2ヶ月ずつ計4ヶ月間に注目し、考察を行った。T-N濃度の算術平均値は $26.1\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ であり、一般の河川と比べて高濃度であった(Fig.2)。施行前後での濃度変化はほとんど認められなかった。畑地からの窒素負荷や、畜産排水が土壌に浸透し、流出しているため、影響が表れるのに時間がかかるためと思われる。また、12月以降の濃度が安定しているのは、降雨がほとんどなかったためと考えられる。

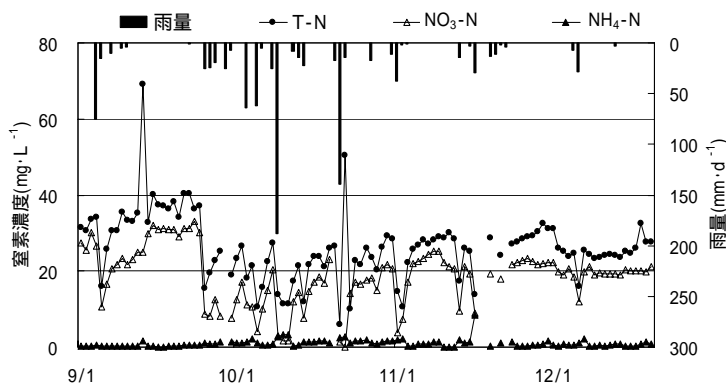


Fig.2 形態別窒素濃度変動(04/9/1~04/12/31)
Fluctuation of nitrogen concentration

また、12月以降の濃度が安定しているのは、降雨がほとんどなかったためと考えられる。T-P濃度も算術平均で $2.7\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ と非常に高濃度であった(Fig.3)。9月から10月のT-Pの平均濃度は $5.5\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ となったが、これは10月の記録的な台風23号の影響を受けて、排水路床に堆積している土壌などを巻き上げてしまったために、T-P濃度が上昇したと考えられる。

*茨城大学農学部 College of Agriculture IBARAKI University

キーワード：畜産排水、比負荷、集水域調査

4. 降雨時調査結果

1回の降雨イベントごとで、降雨量と負荷量(T-N、T-P、SS、COD)について相関をとった。降雨量とT-Nでは、相関係数が0.05~0.90、降雨量とT-Pでは0.21~0.92、降雨量とSSでは0.37~0.96、降雨量とCODは0.11~0.95となり、必ずしも高い相関係数を得ることができなかった。これは降雨量と流量のピークに時間差があるためと考えられる。

そこで、T-N、T-P、SS濃度が大きく変化した「降雨強度 $5.6\text{ mm}\cdot\text{hr}^{-1}$ 以上で30分間継続した日」を「増水期」、それ以外を「平常期」とし、比較を行った。

法律施行後の2004年11月~12月を、施行前の9月~10月と短期間の変動を比較した。10月の記録的な台風の影響を受けて、施行前は降雨量が834 mm、施行後は161 mmであった。10月9、10日と20、21日はそれぞれ台風22、23号の影響で水路から水がオーバーフローしたため、欠測扱いとした。

平常期のT-N比負荷、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 比負荷、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 比負荷は、法律施行後に増加した(Table 2)。 $\text{NH}_4\text{-N}$ 比負荷/T-N比負荷の割合にほとんど変化がないことから、窒素の流出に変化はなかったと考えられる。T-P比負荷も0.10から $0.09\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ と変化が認められなかった。

増水期では、T-N比負荷が1.84から1.73 $\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ と約6%、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 比負荷は1.03から $0.80\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ と約22%の減少が認められた。しかし、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 比負荷は0.13から $0.75\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ と約6倍に増加した。今回は台風時の負荷は測定できなかったため、台風時の負荷を考慮に入れると、施行前の負荷はさらに増大するものと考えられる。

施行後の増水期の $\text{NH}_4\text{-N}$ 比負荷/T-N比負荷の割合は43%と他の時期に比べて高かった。これは、施行後も畜産排水が集水域に流出していると推測できる。

したがって、「家畜排せつ物管理に関する法律」の施行によって、素掘り貯留池の使用が禁止され、水質に対して効果が表れるまで時間がかかるのだと考えられる。

5.まとめ

2004年の11月1日から家畜排せつ物管理に関する法律が施行された。その前後4ヶ月間で、調査地のT-N濃度、T-P濃度などの変動は、ほとんど認められなかった。これは、本地区では土壌からの浸透水に含まれる汚濁負荷が流出しているためと考えられる。

比負荷の比較から、T-N比負荷、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 比負荷、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 比負荷、T-P比負荷の減少は、ほとんど認められなかった。以上のことから、家畜排せつ物管理に関する法律の施行による効果が表れるまでには、時間がかかることがわかった。

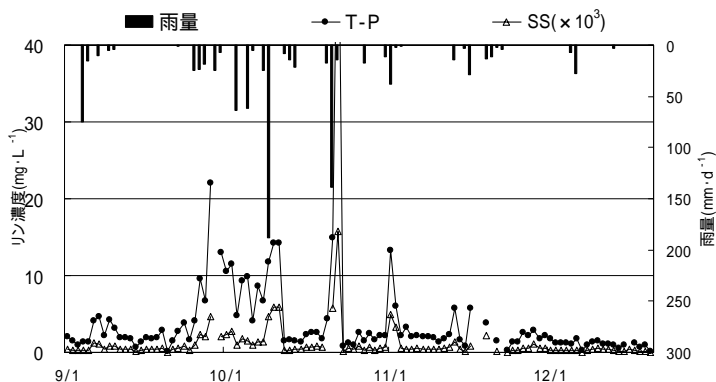


Fig.3 形態別リン濃度変動(04/9/1~04/12/31)
Fluctuation of phosphorus concentration

Table 2 法律施行前後の平常期と増水期の比負荷
($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$)

Specific pollutant load in normal / flooded period
before and after enforcement

期間	2004年(施行前)		2004年(施行後)	
	平常期	増水期	平常期	増水期
T-N	0.70 (100)	1.84 (100)	1.27 (100)	1.73 (100)
$\text{NO}_3\text{-N}$	0.48 (69)	1.03 (56)	0.98 (77)	0.80 (46)
$\text{NH}_4\text{-N}$	0.03 (4)	0.13 (7)	0.04 (3)	0.75 (43)
T-P	0.10	0.72	0.09	0.51
溶存態T-P	0.01	0.04	0.01	0.11