

# 「環境こだわり農業」による水田の汚濁負荷削減効果

## Effect of Environmentally Friendly Agricultures on Reduction of Pollutant Loads of Paddy-Fields

○杉本好崇\* 國松孝男\* 駒井幸雄\*\*

Yoshitaka SUGIMOTO, Takao KUNIMATSU, Yukio KOMAI

### 1 はじめに

総務省が2004年に「湖沼の水環境の保全に関する政策評価書」を公表して以来、ノンポイント汚染に関する定量的研究および対策技術の開発と対策事業の定量的評価の重要性が再認識されている。筆者らは2003年から、水稲の小麦への転作が汚濁負荷に与える影響について研究を行ってきた<sup>1)</sup>。本報では、その水田実験小流域が、滋賀県が実施している「環境こだわり農業」に転換したので、その汚濁負荷削減効果についてモニタリングした結果を報告する。

### 2 実験方法

**2.1 水田実験小流域** 調査地は前報<sup>1)</sup>と同じ滋賀県彦根市の水田実験小流域 WA (6.75 ha、41筆)である。両調査地の表面流出水はすべて中央を流れる排水路に集まり、かつ他の流域の水田や排水路からの流入はない。表面排水量(流量)は流域末端に圧力センサー式自記水位計を設置し、実測によって求めたHQ式から算出した。浸透流出水は、地下水採水用塩ビパイプ(φ10 cm)をそれぞれ4カ所の田に60 cmの深さに打ち込んで採水し、均等混合した。用水はポンプラインを通して琵琶湖水が供給されている。

WA流域では2003年以降、水稲が継続して栽培されている。2005年は流域の94%(面積率)の水田で環境こだわり農業が実施された。

**2.2 調査方法** 定期調査は2003年8月から開始し、表面排水、地下浸透水、用水は1回/

週の頻度で測定した。代かき・移植時期には田植えがほぼ終わるまで、2004年は6時間毎、2005年は24時間毎に採水した。

降雨時に1~数時間毎に採水する精密調査は非作付期間に7回(2004年度に5回、2005年度に2回)実施した。

全窒素(TN)、全リン(TP)の分析はJIS法に準拠して行った。

### 2.3 負荷量計算方法

**湛水期間** 定期調査データによる区間代表法で計算した。

**非湛水期間** 2004年度は降雨時精密調査データから回帰した流量と汚濁負荷量の相関式によるL(Q)式法で計算した。2005年度は、水位データに欠測期間があったため、近くに設定したWB流域のデータで補完し、降雨時調査から得た一降雨の排水量と負荷量の相関式と、期間中の各降雨の排水量から計算した。

**2.4 環境こだわり農業** 滋賀県は2004年度から安心な農産物の供給と環境への負荷を削減することを目的に、環境こだわり農業を推進しており、化学肥料と農薬使用量の半減(有機質肥料の制限はない)と田植時期の濁水の流出を防止することなどを耕作者に要請し、実施農家に直接支払いを行っている。本調査流域では、環境こだわり農業用に開発された市販肥料が施用された。

### 3 結果と考察

**3.1 排出負荷量の特徴** 排水量およびTN排出負荷量の変動を図1に示した。排水量は

\*滋賀県立大学大学院環境科学研究科 Environ. Sci. Grad. Sch., Grad. Sch. of Univ. of Shiga Pref.

\*\*兵庫県立健康環境科学研究所 Hyogo Pref. Inst. of Public Health and Environ. Sci. (現在、大阪工業大学 Osaka Inst. of Tech.)

キーワード：ノンポイント汚染、栄養塩流出、汚濁負荷対策

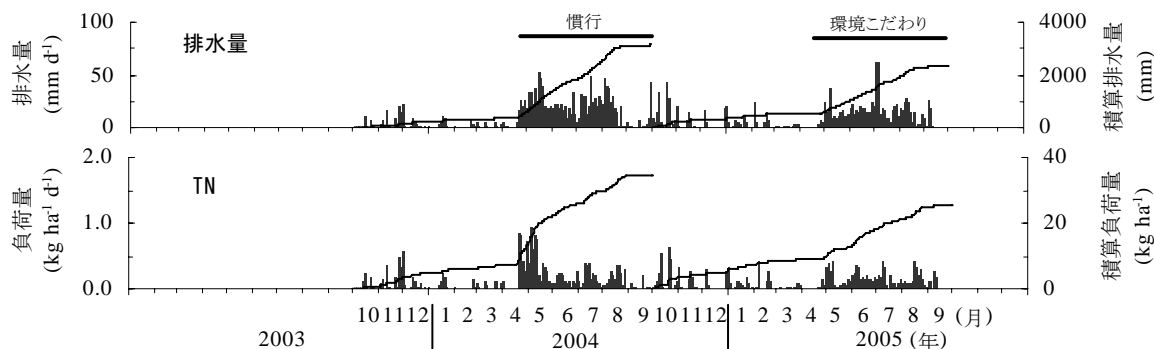


図1 TNの正味排出負荷量と積算量の変動  
Figure 1 Daily and cumulative load of TN.

灌漑が始まる4月下旬から増加した。6月下旬から7月中旬は中干し期間で減少したが、その後8月下旬まで再び増加した。9月はほぼ補給灌漑程度であった。図1に示した排水の積算量をみると、作付け期間の傾きは慣行作の方が急で、1日あたりの排水量が多かった。

TNの排出負荷量は、4月下旬以降、排水量の増加とともに大きくなった。特に、慣行作では、代かき・田植え時期である4、5月の負荷量が多く、 $1.1 \text{ kg ha}^{-1} \text{ d}^{-1}$ 程度まで上昇した。それに対し、環境こだわり作では5月上旬のピーク時でも  $0.5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ d}^{-1}$ 程度で、その後の作付け期間と同程度の負荷量であった。積算負荷量についてみると、慣行作では、田植え時期の傾きは他の期間と比較して険しく、この時期に負荷量が急増した。環境こだわり作の田植え時期にそのような傾きの変化は見られなかった。両年度とも6月以降の作付け期間の傾きに大きな違いはなかった。

### 3.2 汚濁負荷削減効果

年間 各期間の排水量およびTN、TP排出負荷量を表1に示した。年間のTN、TP負荷量は、2004、2005年度それぞれ  $40.7$ 、 $14.4 \text{ kg ha}^{-1}$ 、 $29.5$ 、 $7.21 \text{ kg ha}^{-1}$ で、2005年度は前年の慣行作と較べてTNが  $11.2 \text{ kg ha}^{-1}$ 、TPが  $7.2 \text{ kg ha}^{-1}$ 削減された。降雨条件が汚濁負荷流出量に大きな影響を与えるが、降水量を見ると2004年度が  $1538 \text{ mm y}^{-1}$ 、2005年度が  $1515 \text{ mm y}^{-1}$ でほぼ同じであった。そこで、両年度の比較から単純に環境こだわり農業による削減率を

計算すると、TNは28%、TPは50%であった。

作付け期間 削減量を期間別に見てみると、作付け期間はTNが12、TPが  $8.1 \text{ kg ha}^{-1}$ であった。そのうち田植え時期の削減量はそれぞれ  $11.5$ 、 $6.28 \text{ kg ha}^{-1}$ で、作付け期間の削減量のそれぞれ96、76%を占めた。そこで、田植え時期の排水量を見ると、2004、2005年度それぞれ  $1020$ 、 $461 \text{ mm}$ で、2005年度は55%も減少しており、この間の降水量の差( $171 \text{ mm}$ )を考慮しても、環境こだわり農業が田植え時期の濁水の流出防止対策に有効であったと考えられた。

非作付け期間 2005年度の方が降水量が多かったこともあり、非作付け期間には削減効果は見られず負荷量はTNが  $0.8$ 、TPが  $0.9 \text{ kg ha}^{-1}$ 増加した。

### 引用文献

1) Y. Sugimoto, T. Kunimatsu, Y. Komai (2006) Change of Nutrient Loads of Paddy-Fields Caused by Crop Rotation from Rice to Wheat, Proceedings of 5th International Conference on Management of Paddy and Water Environment for Sustainable Rice Production (2) in Tochigi, Japan on 10-11 Aug 2006, 02-03 in CD.

年度	期間 <sup>*2</sup>	日数	降水量 (mm)	排水量 (mm)	TN	TP
2004	非作付	202	646	536	10.9	1.37
	慣行作	164	892	3052	29.8	13.0
	(田植え)	41	278	1020	15.3	7.78
	年間	366	1538	3588	40.7	14.4
2005	非作付	202	811	675	11.7	2.27
	環境こだわり	163	704	1925	17.8	4.94
	(田植え)	41	107	461	3.8	1.50
	年間	365	1515	2600	29.5	7.21

\*1 [正味排出負荷量] = [流出負荷量] - [用水負荷量] \*2 作付け期間は4月20日から9月末まで、田植え時期は4月20日から5月末まで。