

# レンコン無施肥栽培による水質浄化効果・土質・土壌水質

## Water purification effect, nature of soil and soil water quality by lotus root cultivation with no manure

○山本麻美子\*, 元木努\*, 片倉洋一\*, 北村立実\*, 牧山正男\*\*, 根岸正美\*

YAMAMOTO Mamiko, MOTOKI Tsutomu, KATAKURA Yoichi, KITAMURA Tatsumi, MAKIYAMA Masao, NEGISHI Masami

### 1. はじめに

レンコンは施肥量が多いため、水環境へ与える影響について懸念されている<sup>1)</sup>。一方、水質浄化効果や土壌水中のPO<sub>4</sub>-Pの吸収効果が報告されている<sup>2)3)</sup>。本報では、レンコンを無施肥栽培し、水質浄化効果や土質、土壌水質に及ぼす影響について検討を行った。

### 2. 調査概要

調査は茨城県土浦市沖宿町の調査田（ハス田：面積 385m<sup>2</sup>）で実施した。調査田は流域の最下流に位置しており、上流はすべてハス田である。また、田越灌漑が行われている。

調査期間、植生状態を Table 1 に示す。採水は 2 回/月程度実施し、調査田の流入水と流出水を採取した。分析項目は COD, TN, TP, SS とし、分析方法は JISK0102 に準拠した。土壌サンプリングは調査田と普通田（調査田直上流にあり、通常通りの施肥。耕作者は調査田と同一）の 2ヶ所で 2008 年 10 月 29 日に行った。ハス田は土が非常に軟らかく、既存の採土器では土壌サンプリングが行えなかったため、L:0.4mW:0.4mH:0.6m のステンレス杵を田面内に押し込んで浸水を防ぎながら、その杵内の土壌を攪乱採取した。土壌は表層より 10cm 刻みの 3 層（上層，中層，下層）を採取し、土質は底質調査方法（環境省, 2001）により N, P を、土壌水は JISK0102 に準拠し、DTN, DTP の分析を行った。

Table 1 調査期間・植生状態  
Examination period, vegetation state

調査年度	調査期間	植生状態
H18	2006/4-2007/1	マコモ(無管理)
H19	2007/4-2008/1	レンコン(無施肥)
H20	2008/5-2009/1	レンコン(無施肥)

### 3. 結果

#### 3-1. 浄化率

Table 2 に浄化率の平均値を示す。浄化率は以下の式(1)により算出した。

$$P = ((C_{in} - C_{out}) / C_{in}) \times 100 \quad \text{式(1)}$$

P: 浄化率(%) C<sub>in</sub>: 流入水濃度 (mg/L) C<sub>out</sub>: 流出水濃度 (mg/L)

COD, TN の浄化率は H18, 19, 20 年度

ともほぼ同等であった。TP の浄化率は H18 年度（植生：マコモ）と比べると H19, 20 年度（植生：レンコン）に大幅に上昇している。これは木内<sup>3)</sup>が報告しているように、レンコンによる P 吸収が影響しているものと思われる。

Table 2 平均浄化率  
Average of purification rate

調査年度	採水回数	平均浄化率(%)			
		COD	TN	TP	SS
H18	23	7	12	2	37
H19	21	6	15	17	10
H20	22	11	16	16	53

\*茨城県霞ヶ浦環境科学センター Ibaraki Kasumigaura Environmental Science Center

\*\*茨城大学農学部

### 3-2.土質， 土壤水質

上層は冬期湛水水田などで表層に見られる，いわゆる「トロトロ層」<sup>4)</sup>に類似した，土壤有機物が多くて軟弱な土壤であった．中層は未分解のレンコンの茎や葉等，腐植が多く見られた．下層は砂質であった．

Fig.1 に調査田と普通田の土壤中の N, P 濃度を示す．2ヶ所の N を層別に比較すると，上・中層では普通田で値が高いが，下層では逆転している．平均値は調査田で 2.86mg/g-dry，普通田で 2.85 mg/g-dry であり差が無い．P を層別に比較すると，上層では調査田で値が高いが，中・下層では逆転している．平均値は調査田で 0.88mg/g-dry，普通田で 0.97 mg/g-dry であり普通田の方が値が高かった．

Fig.2 に土壤水質の濃度を示す．DTN, DTP とも全層で調査田よりも普通田で値が高かった．平均値は DTN が調査田：9.9mg/L，普通田：13.1 mg/L，DTP が調査田：3.6 mg/L，普通田：6.7 mg/L であった．先述の土質の結果と比べると濃度の差が明確に出ており，施肥の有無は土質よりも土壤水質に影響していた．

### 3-3.レンコンの出荷量

調査田での無施肥栽培によるレンコン出荷量は，H19 年度 2.0kg/m<sup>2</sup>，H20 年度 1.8 kg/m<sup>2</sup> であった．これは土浦市の平均出荷量<sup>5)</sup> (1.6 kg/m<sup>2</sup>) と比べても遜色なく，品質・食味等でも通常栽培に劣る点は無かった．

## 4. おわりに

レンコンは多施肥のため水環境への影響が懸念されているが，田越灌漑を実施している流域の最下流では少なくとも2年間は無施肥でも栽培に支障が無く，浄化効果も特に P ではマコモを上回ることがわかった．

**謝辞** 本研究の実施にあたり，鈴木則雄氏，沖宿土地改良区，土浦市耕地課，国土交通省霞ヶ浦河川事務所の協力を得た．記して謝意を表す．なお，本研究は文部科学省から「特別電源所在県科学技術振興事業補助金」の交付を受けて実施した．

【引用文献】1)山本他 (2007) 農業農村工学会島根大会講演要旨 2)福島他 (1989) 農土論集 3)木内 (2004) 千葉県環境研究センター年報 4)例えば岩澤 (2003)『不耕起でよみがえる』創森社 5)関東農政局茨城農政事務所統計部 (2007) 茨城県農林水産統計年報

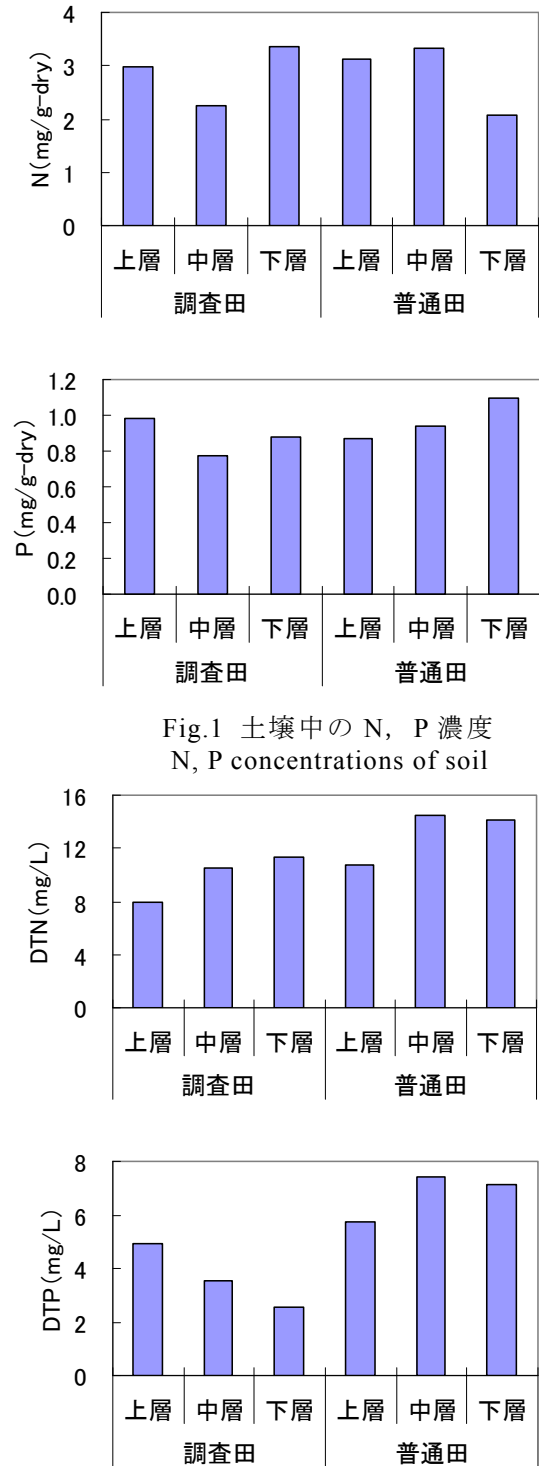


Fig.2 土壤水中の DTN, DTP 濃度  
DTN, DTP concentrations of soil water