

化学肥料削減によるレンコン田流域内水質の改善効果

[要約] 霞ヶ浦周辺のレンコン田流域内水質は、化学肥料削減により窒素、リンの改善効果が認められる。流出量の低減率は、全窒素で17%、全リンでは30%である。年間平均濃度の低減率は全窒素で27%、全リンでは38%である。

農業総合センター農業研究所

成果
区分

技術情報

1. 背景・ねらい

現在、霞ヶ浦への窒素の負荷削減を目的として、施肥量とりわけ化学肥料による窒素施用量を削減したレンコン栽培が行われている。また、レンコン栽培ではリン酸成分の割合が高い肥料が使用されているため、化学肥料の削減によりリンの負荷削減も期待できる。そこで、レンコン栽培地域の排水について、窒素・リンを指標とした水質調査を行い、化学肥料削減による水質改善効果を確認する。

2. 成果の内容・特徴

- 1) 調査地では循環かんがいを行っており、改善流域排水および慣行流域排水は混合され、再び用水として用いられる。大雨等で流量が急増した場合を除き、流域排水が直接霞ヶ浦に流入するわけではない(図1)。
- 2) 施肥量について改善流域と慣行流域を比較すると、改善流域において窒素では64%、リン酸では33%の化学肥料削減が行われているが、改善流域では慣行流域と比較して有機質肥料を多く施用している。化学肥料と有機質肥料を合計した窒素施用量は24%、リン酸施用量は14%削減されている(表1)。
- 3) 改善と慣行の両流域において、6～8月は追肥の影響により、また、11月以降の収穫期にはレンコンの水掘りが行われるため、排水の全窒素濃度、全リン濃度が上昇する(図2)。全窒素濃度は改善流域で1.53～21.1 mg N/L、慣行流域では2.31～28.2 mg N/Lの範囲で変動する(図2a)。また、全リン濃度は改善流域で0.10～7.11 mg P/L、慣行流域では0.64～7.24 mg P/Lの範囲で変動する(図2b)。
- 4) 1年間の全窒素流出量は改善流域で338 kg N/ha/年、慣行流域では408 kg N/ha/年となり、化学肥料削減により17%低下する。同様に、全リン流出量は、改善流域および慣行流域でそれぞれ80および114 kg P/ha/年となり、化学肥料削減により30%低下する(表2)。
- 5) 流出量を循環水量で除して求めた年間平均濃度について、慣行流域と改善流域を比較した結果、全窒素濃度で27%、全リン濃度で38%の水質改善が認められる(表2)。

3. 成果の活用面・留意点

- 1) 全窒素および全リン流出量は、各調査日における排水の濃度と、次の調査日までの流量との積として算出した。
- 2) 平成19年度のレンコン収量は、改善流域、慣行流域のいずれにおいても県の標準収量1600 kg/10a(農業総合センター 野菜栽培基準 2004年)を上回った。

4. 具体的データ

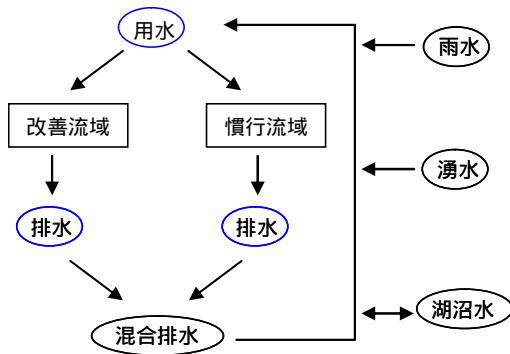


表1 各流域における施肥量

| 流域 | 施肥量 (kg/10a) | | | | |
|-----------------------|--------------|------|-------|------|---------------------|
| | 窒素成分 | | リン酸成分 | | 有機質肥料 ^{d)} |
| | 合計 | 化学肥料 | 合計 | 化学肥料 | |
| 改善 ^{a)} | 10.7 | 4.5 | 15.8 | 10.8 | 82 |
| 慣行 ^{b)} | 14.1 | 12.5 | 18.3 | 16.1 | 28 |
| 削減率 (%) ^{c)} | 24.1 | 64.0 | 13.7 | 32.9 | |

a) 11圃場の平均値
 b) 8圃場の平均値
 c) 削減率 = (1 - 改善流域施肥量 / 慣行流域施肥量) × 100
 d) 肥料名はバイオニック, 味好特号, はす職人

図1 調査地(土浦市田村)における循環かんがいの模式図

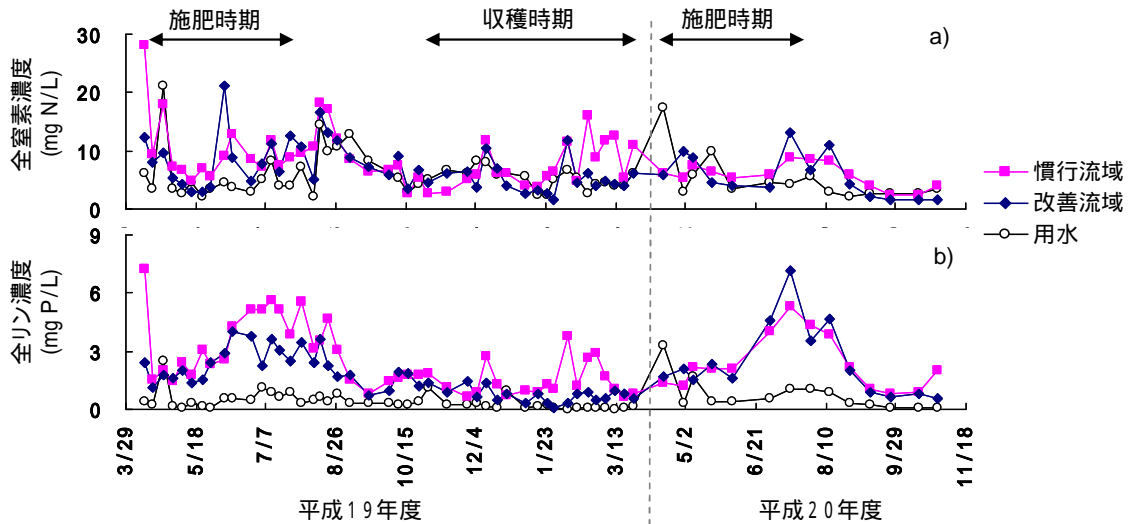


図2 用水および排水の全窒素・全リン濃度の経時変化(平成19年4月～平成20年10月)

表2 各流域における循環水量、全窒素・全リンの流出量および平均濃度(平成19年度)

| 流域 | 循環水量 ^{a)} (m ³ /ha/年) | 全窒素 | | 全リン | |
|-----------------------|--|--------------------|----------------|--------------------|----------------|
| | | 流出量 (kg N/ha/年) | 濃度 (mg N/L) | 流出量 (kg P/ha/年) | 濃度 (mg P/L) |
| 改善 | 48502 | 338 | 6.97 | 80 | 1.65 |
| 慣行 | 42915 | 408 | 9.50 | 114 | 2.66 |
| 低減率 (%) ^{b)} | | 17.0 | 26.6 | 30.0 | 38.1 |

a) 水深、水面幅、流速から算出

b) 低減率 = (1 - 改善流域排水における値 / 慣行流域排水における値) × 100

5. 試験課題名・試験期間・担当研究室

レンコン栽培における施肥改善による環境負荷低減実証・平成18～平成20年度・環境・土壌研究室