

高度処理水利用水田での浸透条件が水稻の生育と栄養吸収に及ぼす影響
 - 農業集落排水処理水の農地への再利用() -

Effect of Percolation Rate in Paddy Applied with Advanced Treated Wastewater
 to Rice Growth and Nutrients Uptake

- Reuse of Rural Sewerage Treated Wastewater for Farm Land () -

治多伸介*, 櫻井雄二*
 Shinsuke Haruta*, Yuji Sakurai*

1. はじめに

今後の更なる普及が見込まれる高度処理型集落排水施設の処理水(以下, 高度処理水)を水田灌漑水として, また肥料源として有効利用するためには, 水稻の生育や栄養吸収に高度処理水が及ぼす影響を十分に解明しておく必要がある. 実際の水田では, 水の浸透速度が様々であることから, 浸透条件の違いが, 水稻の生育や栄養吸収に及ぼす影響を明らかにしておくことが望まれる. そこで本研究では, 集落排水施設の高度処理水の無希釈利用による水稻のポット栽培を行い, 浸透条件の違いが, 水稻の生育や栄養吸収に及ぼす影響を検討した.

2. 研究方法

実験は, 愛媛県 I 市 O 地区の水田土壌(灰色低地土)を用い, H20 年 6 月-10 月に 1/2000a ワグネルポットを 1 条件につき 3 ポット設置して, 降雨を遮断した条件で行った. 施肥は JA 基準の量, すなわち, 元肥(N:P:K=14:10:13, 30kg・10a⁻¹)と追肥(N:P:K=14:2:17, 20kg・10a⁻¹)で実施した. 灌漑水としては, 集落排水施設の高度処理水および河川水を, 愛媛県 I 市 O 地区で約 10 日おきに採取し, 遮光タンクで貯留して利用した. 高度処理水は, 「凝集剤(FeCl₃)注入方式曝気自動制御型 OD 法」による施設(H10 年供用開始)から採取した. ポットには, 水稻(品種:愛のゆめ)を 1 株(3 本)ずつ移植した後に, 湛水深を中干し前 50mm, 中干し後 20mm とし, 毎日減った水量を上部から供給した. また, ポット下部から浸透水排出を行うポットと行わないポットを設け, 行うポットでの排出速度は O 地区の条件と合わせ 10mm・d⁻¹とした. 表-1 には, 利用した処理水・河川水の平均水質を示す.

3. 結果と考察

(1)水稻生育状況 表-2 には刈り取り時の水稻生育状況について, 各条件毎(3 ポット)の平均値を示した. 浸透が有る場合では, 河川水利用よりも処理水利用で分けつ数は多く, 籾と茎・葉の乾燥重量が大きく増加した. 一方, 浸透が無い場合は, 河川水利用と処理水利用で, 分けつ数は殆ど同じで, 籾の乾燥重量は処理水利用でやや増加したが, 茎・葉の重量は減少した. 浸透の有無に関わらず, 高度処理水を利用することで, 草丈が大きく伸長し, 倒伏しやすい形態となることは

表-1 灌漑水の平均水質
 Average of Irrigation Water Quality

	処理水	河川水
SS (mg・L ⁻¹)	2.44	2.92
COD (mg・L ⁻¹)	4.11	2.80
T-P (mg・L ⁻¹)	0.23	0.08
PO ₄ -P (mg・L ⁻¹)	0.18	0.06
T-N (mg・L ⁻¹)	2.02	1.89
Org-N (mg・L ⁻¹)	0.55	0.37
NH ₄ -N (mg・L ⁻¹)	0.00	0.00
NO ₂ -N (mg・L ⁻¹)	0.04	0.00
NO ₃ -N (mg・L ⁻¹)	1.43	1.52
K ⁺ (mg・L ⁻¹)	13.8	2.2
Na ⁺ (mg・L ⁻¹)	50.8	12.9
Ca ⁺ (mg・L ⁻¹)	46.3	29.1
Mg ²⁺ (mg・L ⁻¹)	7.2	5.7
Cl ⁻ (mg・L ⁻¹)	67.5	11.1
SO ₄ ²⁻ (mg・L ⁻¹)	60.4	35.7

なかった。

(2) 水稻の栄養成分含有率

図-1には水稻地上部(籾と茎・葉)の栄養成分含有率に関して、栽培条件毎(3ポット)のコンポジット試料の分析値を示した。

窒素含有率は、浸透が有る場合には、処理水利用で河川水利用よりも高まり、窒素成分に富んだ水稻が生育した。一方、浸透が無い場合は、処理水利用と河川水利用で、差は殆どなかった。また、食味悪化に繋がるといわれる玄米中の窒素含有量の増加は、浸透の有無にかかわらず明確でなかった。

リン含有率は、浸透条件によらず、河川水利用よりも処理水利用で低下した。リン含有率の低下程度は、浸透の有無で殆ど変わらなかった。

カチオン類(K・Na・Ca・Mg)の総含有率は、浸透条件に関わらず増加したが、その増加程度は、浸透の無い場合で浸透が有る場合よりも高かった。また、図-2に浸透有りの場合を例示したように、カチオン類の総含有率が高まったのは、浸透の有無によらず、Na含有率の上昇によるものであった。また、Na以外のカチオン類含有率は、処理水利用によって減少し、その減少率は、浸透無しの場合が浸透有りの場合より小さかった。以上より、浸透が無い方が有る場合に比較して、カチオン類に富んだ水稻が生育しやすいことが明らかとなった。

4. まとめ

高度処理水利用下での水稻の生育や栄養成分の吸収状況は、浸透の有無で異なることが分かった。また、浸透有りの条件で水稻生育は良好となり、その際、窒素含有率の高い水稻が生育した。これらの結果は、高度処理水では、それに含まれる窒素成分が水稻生育を良好にする能力を有し、その効果を発揮しやすいのが浸透有りの条件であることを示唆した。

表-2 水稻の生育状況
Growth Status of Rice Plant

		籾 (g)	茎・葉 (g)	分けつ数 (本)
浸透有り	河川水利用	56.4	85.6	39.3
	処理水利用	67.1	96.3	41.0
浸透無し	河川水利用	58.5	93.4	40.6
	処理水利用	59.4	91.7	40.0

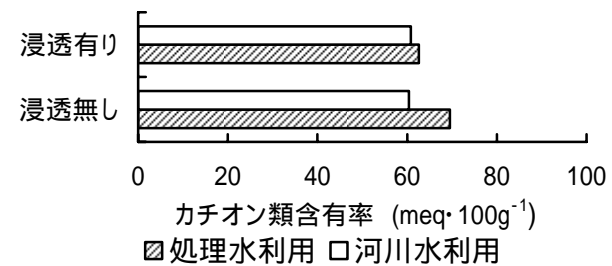
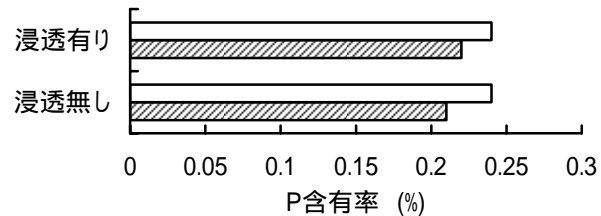
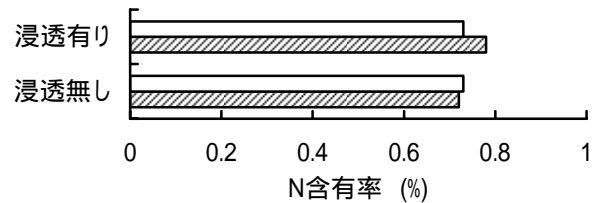


図-1 水稻の栄養成分含有率
Nutrients Concentration in Rice Plant

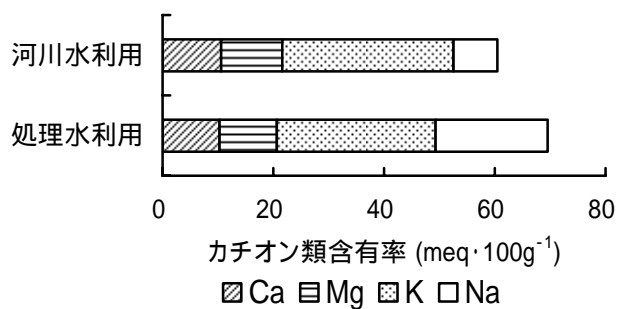


図-2 水稻のカチオン類含有率
Cations Concentration in Rice Plant