

VI-154

ゼオライトとオゾンを用いたゴルフ場排水処理実験

(株)間組 正員 ○則松 勇
 (株)間組 正員 野原 勝明
 (株)間組 正員 関根 富明

1. はじめに

現在では農薬対策抜きにしてゴルフ場の造成は考えらなくなっている。このため様々な研究機関によって、最終的には無農薬ゴルフ場を目指し各種の対策検討がなされている。しかし、目下のところゴルフ場の芝生をプレーヤーの希望するレベルに維持管理するには、ある程度の農薬に頼らざるを得ない場合が多い。この場合、ゴルフ場内の水に多少の農薬が残留し系外に排出される。また、肥料排水中に含まれる窒素、リンも系外に排出される。これら場外に排出される農薬による水道水源の汚染及び窒素、リンによる富栄養化が大きな社会問題になっており、適切な対策が求められている。そこで我々は、ゼオライトとオゾンを用いて農薬及び窒素、リンを除去する方法について研究を進めてきた。本報告は、ゴルフ場排水処理システムのミニプラント現場実証実験により確認された性能についてまとめたものである。

2. 実験概要

排水処理プラントは図-2に示すように18ホールのグリーンからの排水が流入してくる循環池横に設置した。循環池から流入ポンプにより農薬、窒素、リン含有の原水を、天然ゼオライトを40ℓ充填した内径20cm、高さ130cmのアクリル製カラムにSV=7で上向流で通水した。その後、オゾンを0.3g/hrで発生させた同様のカラムにSV=7で下向流で接触させた。採水ポイントは、循環池(①)、ゼオライト槽通過後(②)、処理水槽(③)の3ヶ所とした。図-1に排水処理プラントフロー図を、図-2に排水処理プラント設置概要図を示す。

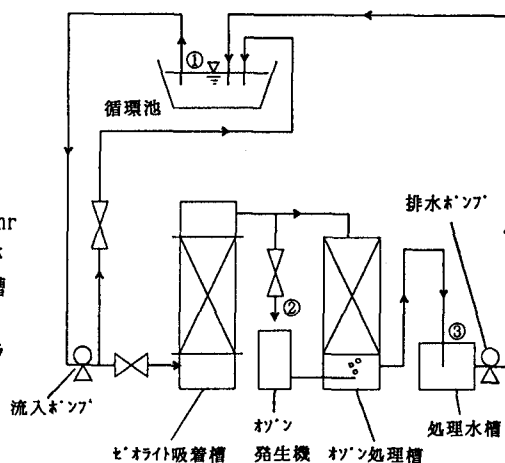


図-1 排水処理プラントフロー

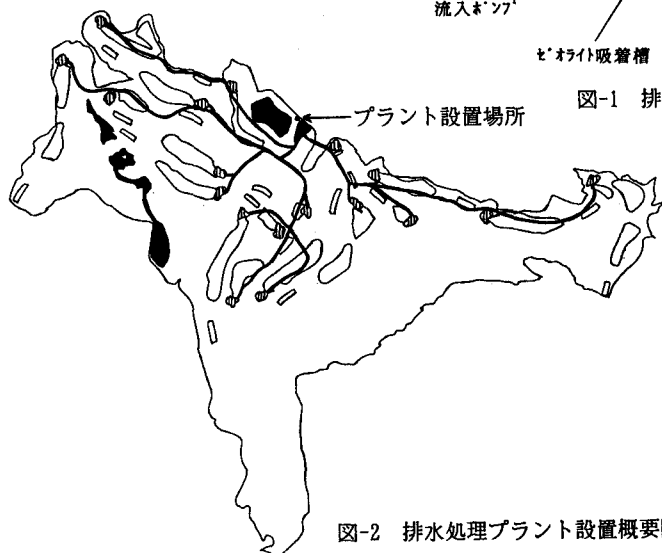


図-2 排水処理プラント設置概要図

3. 結果及び考察

3-1 農薬の除去について

ゴルフ場での実証実験に先立ち、内径3cm、高さ50cmのカラムにゼオライトを200g充填したゼオライト処理槽と、0.2g/hrの割合でオゾンが発生させたオゾン処理槽を直列に配置し、流速10cc/minで室内実験を行った。表-1に結果を示す。

表-1 室内実験結果

(mg/ℓ)

農薬名	原水	処理水	除去率	厚生省基準値
ダイアジノン	1.0	0.00014	99.98%	0.005
MEP	1.0	0.0048	99.52%	0.01
イソプロパチオン	1.0	0.0039	99.61%	0.04
シメジソン	1.0	0.00028	99.97%	0.003

いずれの農薬についてもほぼ100%近い除去率が得られ、厚生省基準値を下回った。表-2に現場実証実験の結果を示す。循環池（①）から処理水槽（②）での除去率は、いずれの農薬についてもほぼ80%以上の除去率が得られた。循環池（①）からゼオライト槽後（③）での除去率は、前者とは差があり農薬はゼオライトの吸着作用とオゾンでの酸化作用併用により効果的に除去出来ると考えられる。このシステムにより、農薬は80%以上の高い除去率で処理出来ることが確認された。

表-2 現場実証実験での農薬の処理結果

	循環池（①） (mg/ℓ)	ゼオライト槽後（②） (mg/ℓ)	処理水槽（③） (mg/ℓ)	除去率	
				①→②	①→③
イソプロパチオン	0.01961	0.00547	0.00139	72.1%	92.9%
	0.01919	0.01442	0.00040	24.9%	97.9%
フルトラニル	0.07866	0.02735	0.00768	65.2%	90.2%
	0.03578	0.02926	0.01302	18.2%	63.6%
メコプロップ	0.00564	0.00120	0.00094	78.7%	83.3%
	0.00722	0.00230	0.00099	68.1%	86.3%

上段：運転2ヶ月後 下段：運転4ヶ月後

3-2 全窒素、全リンの除去性能について

表-3に全窒素、全リンの処理結果を示す。循環池（①）から処理水槽（③）での除去率は全窒素、全リン共に80%以上の除去率が得られた。循環池（①）からゼオライト槽後（②）での除去率は前者より若干低下しているが、大きな差はないと言える。これより全窒素、全リンは、ゼオライトの吸着作用により除去されたものと考えられる。このシステムにより肥料に含まれる窒素、リンも農薬同様80%以上の高い除去率で処理出来ることが確認された。

表-3 現場実証実験での全窒素、全リンの処理結果

	循環池（①） (mg/ℓ)	ゼオライト槽後（②） (mg/ℓ)	処理水槽（③） (mg/ℓ)	除去率	
				①→②	①→③
全窒素	1.10	0.10	0.10	90.9%	90.9%
	3.50	0.72	0.60	79.4%	82.8%
全リン	0.18	0.06	0.03	66.6%	83.3%
	0.34	0.01	0.01	97.1%	97.1%

上段：運転2ヶ月後 下段：運転4ヶ月後

4. まとめ

以上の結果から、ゼオライト吸着処理とオゾン酸化処理を組み合わせた本システムにおいて、農薬、窒素、リン共に、80%以上の高い除去率で処理出来ることが確認された。今後は、ゼオライトの吸着能力のライフを検討する必要があると考えられる。