

ゴルフ場からの排水に含まれる農薬処理について

○(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

ゴルフ場において芝生をプレーヤーの希望するレベルに維持管理するためにはある程度の農薬の使用は必要であるが、その場合ゴルフ場内の水に農薬が残留し、系外に排出される恐れがある。これら排出される農薬による水質汚染が問題となっており、適切な対策が求められている。そこで本研究では、農薬による水質汚染を防止するため、『ゴルフ場における茨城県の農薬除去指導指針（暫定）』（以下指針という）に基づいて、この指針にある6種類の農薬の土壌からの流出濃度を把握（農薬流出実験）し、ゼオライトとオゾンを用いたシステムにより処理（農薬除去実験）する実験を行った。

2. 実験概要

2-1 農薬流出実験

(1) 実験方法

流出実験は次の手順で行った。①直径20cmの亚克力製カラムにグリーンを構成する砂を高さ50cm充填。②カラム上面から水を撒き、砂を湿潤させ余剰水を滴下。③表2-1に示す6種類の農薬を所定の希釈倍率、散布量で散布。④散布終了30分後に散水を開始し、50mm/hの散水を継続。⑤カラムの下部から流下する流出水を最初流出水から順次2ℓずつ採水。⑥含まれる農薬濃度を時系列的に分析測定。カラムは同様の物をA, B, C3本用意し、同じ条件で実験を行った。図2-1に実験フローを示す。

表2-1 散布農薬の希釈倍率と散布量

成分名	農薬名	成分含有率	希釈倍率	散布量	カラム換算散布量
フェントロリン	スミチオン乳剤	50%	1,000倍	3.0ℓ/m ²	94.2mℓ
エトリジアゾール	サンヤード水和剤	35%	1,000倍	3.0ℓ/m ²	94.2mℓ
イプロジオン	ロフラル水和剤	50%	1,000倍	1.0ℓ/m ²	31.4mℓ
クロロネブ	ターサンSP水和剤	65%	500倍	1.0ℓ/m ²	31.4mℓ
イプロキサラン	クラステン水和剤	20%	300倍	1.0ℓ/m ²	31.4mℓ
フルトラニル	クラステン水和剤	25%	300倍	1.0ℓ/m ²	31.4mℓ

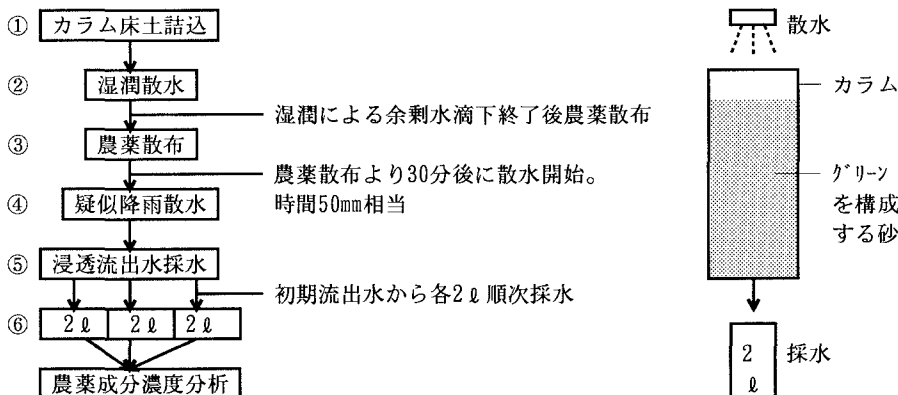


図2-1 農薬流出実験フロー

(2) 実験結果

A, B, C各カラムとも、エトリジアゾールを除いた他の5種類の農薬は、初期流出水から8ℓ目～10ℓ目の2ℓに最大濃度が出現した。カラムごとにおいてばらつきがあったが、各農薬の流出最大濃度は表2-2であった。

表2-2 各農薬の流出最大濃度

(mg/ℓ)

農薬名	フェニトロチオン	エトリジアゾール	イプロジオン	クロロネブ	イソプロチオラン	フルトラニル
最大濃度	0.353	1.091	0.072	0.833	1.035	2.161

2-2農薬処理実験

(1)実験方法

原水槽に6種類の農薬を農薬流出実験で得られた濃度の2倍～6倍に調整し、流入ポンプにより天然ゼオライトを40ℓ充填した内径20cm、高さ130cmのアクリル製カラムにSV=0.5で上向流で通水した。次にオゾン进行0.3g/hrで発生させた同様のカラムにSV=0.5で下向流で接触させた。図2-2に農薬処理実験フローを示す。

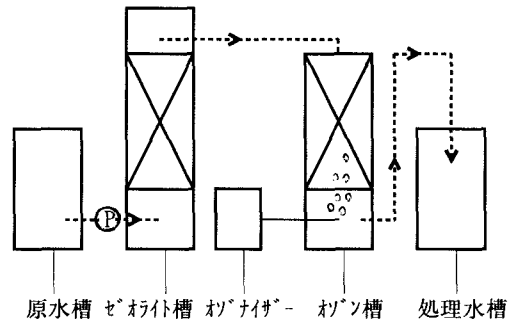


図2-2 農薬処理実験フロー

(2)実験結果

表2-3に農薬処理結果を示す。

表2-3 農薬処理結果

(mg/ℓ)

農薬名	原水	処理水	環境庁指針値	除去率
フェニトロチオン	2.030	<0.001	0.030	99.9%
エトリジアゾール	2.460	0.014	0.040	99.4%
イプロジオン	0.193	0.002	3.000	98.9%
クロロネブ	2.560	0.011	0.500	99.6%
イソプロチオラン	4.580	0.129	0.400	97.2%
フルトラニル	5.360	0.093	2.000	98.3%

6種類の農薬において、原水濃度が比較的高濃度にも関わらず環境庁指針値を十分下回る結果が得られた。除去率においては97%以上という高い値となっている。本システムはゼオライトによる吸着作用とオゾンによる酸化作用の組み合わせによる2段階処理であり、高濃度農薬に対しても確実に処理できることが確認された。

3.まとめ

農薬はその毒性について厳しい基準をクリアすることが義務付けられており、使用方法を遵守すれば人体に影響を与えることなく、また散布後土壌に吸着、分解されるので環境に悪影響をおよぼすことは少ないと言われている。しかしながら、農薬散布後多量の雨が降ると、農薬の一部が排水とともに場外に流出し、河川、湖沼、地下水を汚染する恐れがある。環境庁の指針値は厚生省の目標値（水道水に農薬が入っても、この数値を超えない濃度であれば、一生誰飲んでも特に人体に影響はない数値）の10倍に設定されている。これはゴルフ場の排出口でこの値以下であれば、その後河川や湖沼に入り、希釈されたり分解されたりするであろうことを考慮しているためである。

ところが上記の農薬流出実験では、イプロジオン以外の5種類の農薬については環境庁の指針値を超えて流出しており、このままの濃度では河川、湖沼を汚染する恐れがある。しかしながら本システムで処理した農薬処理実験の結果から、6種類全ての農薬について環境庁指針値を下回り、河川、湖沼の水質汚染の原因の一つが解消されることが判明した。本実験は人工の農薬排水による室内実験であったが、今後は本システムの耐久性や運転管理面の問題を知るために、実際のゴルフ場において、実排水によるある程度長期にわたった実験を行う必要があろう。

参考文献

- 1)ゴルフ場における農薬除去指導指針（暫定） 平成5年3月 茨城県土木部