

VI-201 ゴルフ場における農薬除去システムの浸透水対策に関する実験

(株)浅沼組技術研究所 正会員 土岐晃生
 (株)浅沼組技術研究所 正会員 高稲敏浩
 倉庫精練(株) 佐々木隆之
 環境素材研究所 市場靖悦

1. はじめに

ゴルフ場の農薬を除去する方法として、我々は透水性が高いグリーンなどで農薬の使用頻度が最も高く、また降りはじめの雨に農薬混入の危険性が高いことに着目し研究を進めてきた。本報告は、農薬除去システムの浸透水対策として開発した農薬除去シート（以下エコガードと呼ぶ。）を使用した実験で高い除去効果のあることが分かったので報告するものである。

2. エコガードの概要

エコガードは図-1に示すように吸着剤をパルプでできたハニカム状の格子で区切り、それらを不織布で包み込んで成形したものであり、図-2に示すようにグリーンの砂層の下に敷き込むことにより、浸透する農薬を吸着する機構となっている。さらにその不織布は生分解性繊維でできているため、地中で分解し土粒子の目詰まりで芝生の植生に悪影響を及ぼす恐れがないことも利点としている。

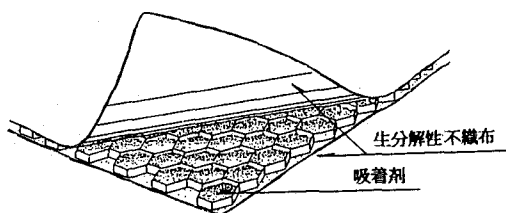


図-1 農薬除去シート（エコガード）の構造

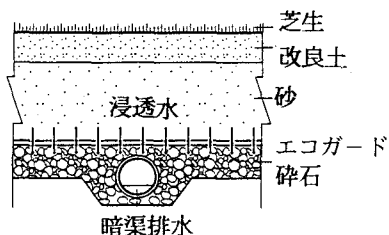


図-2 施工標準断面図（サンドグリーン）

3. 吸着性能に関する室内試験

3.1 エコガードの通水性に関する実験

吸着性能試験に先立ち、地盤の通水性を調べるため内径φ75mmのカラムを用いて透水試験を行った。表層の改良土は有機肥料等を一定の割合で砂に混合したものをを用いた。図-3、図-4はグリーンとフェアウェーの断面を模して製作したカラム断面を示したものである。過去の最大降水量から判断して600mm/日を上限とする透水試験を行ったところ、グリーンの場合は降水量が600mm/日まではすべて浸透するが、フェアウェーでは80mm/日までは浸透するもののそれ以上になると浸透能力を越え、表流水となることが分かった。したがって吸着性能に関する実験にはそれぞれの限界流量を注入することとした。

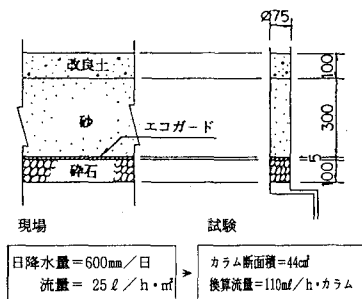


図-3 透水試験に用いたカラム断面（グリーン）

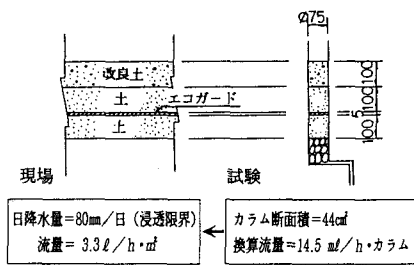


図-4 透水試験に用いたカラム断面（フェアウェー）

3. 2 グリーンについての吸着性能試験

表-1はあるゴルフ場の農薬使用実績に見合う換算農薬量を示したもので、40年分の農薬に相当する量を注入し、浸透流出水の水質分析を行った。試験の結果を表-2に示す。いずれの農薬に対しても環境庁の暫定指導指針値以下もしくはN. D.（検出限界以下）となった。

表-1 カラムに注入する換算農薬量

種類	農薬名	年間使用量 (kg)	換算農薬量 (mg)	
			5年分	40年分
殺菌剤	イソプロチオン	96	146	1168
	キャプタン	96	146	1168
殺虫剤	フェニトロチオン (MEP)	64	97	776
除草剤	ベンスリド (SAP)	64	97	776

表-2 40年分の農薬散布実験結果（グリーン）

農薬名	初期濃度 (mg/L)	実験結果 (mg/L)	水質指針値 (mg/L)
イソプロチオン	1000	0.036	0.4
キャプタン	3000	0.01以下	3
フェニトロチオン	1000	0.005以下	0.1
ベンスリド	20000	0.001以下	1

*暫定指導指針（環境庁）排水口での水質指針値

3. 3 フェアウェーについての吸着性能試験

同様に換算農薬量を注入した結果を表-3に示す。いずれもN. D. と判定された。

表-3 40年分の農薬散布実験結果（フェアウェー）

農薬名	初期濃度 (mg/L)	実験結果 (mg/L)	水質指針値 (mg/L)
キャプタン	3000	0.01以下	3
アシュラム	5000	0.05以下	—
ナプロバミド	1000	0.01以下	0.3
シマジソ	5000	0.001以下	0.03

*暫定指導指針（環境庁）排水口での水質指針値

4. 実験ヤードを用いたエコガードの性能実験

実際のグリーンと同じ仕様で製作したヤードにエコガードを使用し実験を行った。図-5に実験ヤードの概要を示す。比較のため、未対策のもの、吸着剤を熱圧着不織布でマット状に加工したもの2タイプを併設している。それぞれの標準的な濃度で規定量を散布した直後に降雨があったという想定で600mm/日相当の散水を実施し暗渠から出てくる浸透水を採取し分析した。

結果例を表-4に示す。下線付は暗渠からの排水の水質が指針値を越えたものである。グリーンを施工後6カ月経過時までいずれの農薬に対しても排水の水質は指針値を下回っている。

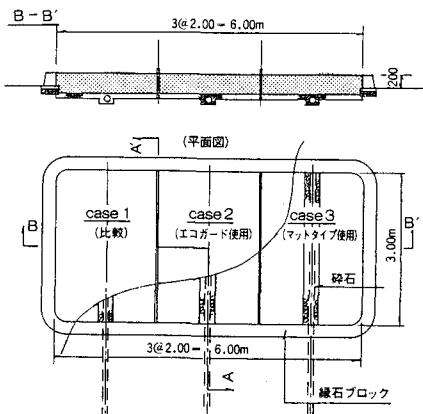


図-5 実験ヤードの概要

表-4 浸透水に含まれる農薬の分析結果例

1:従来のグリーン 2:エコガード敷込み 3:マットタイプ敷込み

農薬名	商品名	水質 指針値※	施工後1か月(mg/L)			施工後6か月(mg/L)		
			1	2	3	1	2	3
MEP	スミチオン	0.1	0.9	0.007	0.005以下	0.005以下	0.005以下	0.005以下
キャプタン	キャプタン	3	0.01以下	0.01以下	0.01以下	0.01以下	0.01以下	0.01以下
エクメゾール	サンヤード	0.04	0.13	0.023	0.013	0.054	0.01以下	0.01以下
ベスロジソ	バサフィン	0.8	0.01以下	0.01以下	0.01以下	0.5	0.005以下	0.005以下
CAT	シマジソ	0.03	—	—	—	0.032	0.003	0.016

※暫定指導指針（環境庁）排水口での水質指針値 *下線付は指針値を越えたもの。

5. まとめ

以上の結果から、エコガードはゴルフ場に適用しても所定の農薬除去性能を有することが分かった。今後地盤への敷き込みによって土粒子が不織布に目詰まりが起きないか検証する必要があるが、その実験を「ゴルフ場農薬除去シートの透水性」で報告する。