

ゴルフ場における減農薬法の開発

——農薬代替バイオ資材の農薬耐性の検討と現場適用試験——

大林組技術研究所

○千野裕之 喜田大三 辻 博和

環境緑化資源開発センター

大澤重義 山岸善忠 図師明子

1. はじめに

ゴルフ場の芝草の維持管理に使用される農薬のうち殺菌剤の使用量を低減させる方法の1つとして、ある種の微生物が病原菌に拮抗作用を示すことが知られており、その利用が考えられる。我々は、典型的な芝草病原菌に対して拮抗作用を示す一群の微生物を根圏土壌等に含まれる放線菌、細菌数百株から選抜した。次に、選抜した拮抗微生物群の芝草への毒性、魚毒性の有無を検討した。さらに、いくつかのゴルフ場用殺菌剤に対するこれら拮抗微生物群の薬剤耐性などを検討し、絞り込んだ。このようにして選抜した放線菌約十数株、細菌数株の拮抗微生物群を用いて、活性炭あるいはカーボンなどに菌を付着させたバイオ資材を試作した。グリーンに散布したところ、資材の病害抑止効果が認められている。^{1) 2)}

さて、ゴルフ場でバイオ資材を用いる場合、一般に農薬と併用して使用されることが多いが、バイオ資材を構成している放線菌、細菌群にダメージを与える農薬がないか、あるいはどの程度の農薬濃度までなら併用が可能であるかは明らかではない。そこで、ゴルフ場で使用されている典型的な農薬15種類について、バイオ資材に用いられているこれら拮抗微生物群がどの程度の薬剤耐性を持つか、併用が可能であるかについて室内試験を行った。また、農薬を併用しているゴルフ場グリーン、フェアウェイ等にバイオ資材を適用した試験区の微生物性に関して若干の検討を行った。

2. 実験の内容および方法

2.1 供試した材料 微生物資材を構成している拮抗微生物群のうち放線菌12株、細菌3株を使用。農薬についてはゴルフ場の芝草に登録のある農薬のなかから、グリーン、フェアウェイ等で一般によく使用されている殺菌剤8種類、殺虫剤5種類、除草剤2種類について実施した。

2.2 試験方法 (1) 100mℓ 容三角フラスコを3

本準備し、Y M培地 (pH6.8, 寒天濃度0.8%) を90ml分注。(2) 所定時間オートクレーブし、冷却後それぞれの農薬の標準的希釈倍率 (ゴルフ場で一般的に使用されている濃度) の10倍濃度となるように薬剤を添加し十分攪拌混合。(3) これを次のY M培地へ10ml加えて添加混合 (標準希釈倍率)。以下順次希釈し、合計3水準濃度を設定。(4) 滅菌プラスチック瓶に20mlずつ分注固化。

(5) 各拮抗微生物ごとに懸濁液を作成し、この1～2白金耳を薬剤を含有する寒天培地上に塗抹した。(6) 25℃で14日間培養後、生育を観察。

3. 結果および考察

3.1 殺菌剤について 8種類の殺菌剤を試験した結果を表-1に示す。グランサー水和剤に対しては、標準希釈倍率の10倍濃い濃度でもすべての菌で増殖が可能であることが認められた。また、サンヤード水和剤、モンセレン水和剤ははともに標準希釈倍率までの濃度であれば、増殖可能であった。グラステン水和剤、キャプタン水和剤、ベンレート水和剤、ダコニ

表-1 殺菌剤に対する拮抗微生物の耐性

[illegible]

NDは未測定であることを示す

袋文字は標準希釈倍率を示す

■はその希釈倍率で生育することを示す

ール、ターサンSP水和剤に対しては、標準希釈倍率で約半数が増殖しないことが認められた。このことは逆に残りの約半数の菌株が標準希釈倍率でも増殖することを示しており、これら15株の拮抗菌群からなるバイオ資材は、供試の殺菌剤すべてについて併用できる可能性を示唆するものと考えられる。

3.2 殺虫剤について 5種類の殺虫剤を試験した結果を表-2に示す。スミチオン乳剤、カルホス乳剤、オルトラン水和剤、ダイアジノン乳剤に対してはほとんどの拮抗菌群で標準希釈倍率までの濃度であれば、増殖することが認められた。ダズバン乳剤については、約半数の菌株が増殖しないことが認められた。3.1で述べたように、15株の拮抗菌群からバイオ資材は、供試の殺虫剤すべてについて併用できることが示唆される。

3.3 除草剤について 2種類の除草剤を試験した結果を表-3に示す。生産菌はシマジン水和剤に対しては標準希釈倍率までの濃度であれば、増殖が可能であることが認められた。バスタ液剤に対しては、標準希釈倍率で15菌株のうち6菌株の増殖が抑止されたが、残り9菌株が増殖可能と認められた。除草剤に対しても失活しにくい資材であると考えられた。

このように、室内試験では、バイオ資材に使用されている拮抗菌群は全体として標準希釈倍率で使用するかぎり、供試の殺菌剤、殺虫剤、除草剤に対して死滅しにくく、「扱いやすい資材」いことが認められた。今後、農薬を併用している現場において、さらに検討していく予定である。

4. 農薬を散布したバイオ資材試験区の微生物性

数カ所のゴルフ場で現在適用効果の検討を行っている。そのなかの1つで、コウライグリーンにバイオ資材を200g/m²あるいは400g/m²散布した100日経過後における糸状菌および放線菌・細菌の菌数を平板希釈法によって求めた。本ゴルフ場では、この期間グリーンランサー1g/m²およびトリフミンのスポット散布を行っている。

表-4に示すように、対照区と資材散布区では糸状菌、放線菌・細菌ともほぼ10⁶~10⁷個が検出された。その際、資材を散布した区の土壌菌培地からは、赤色を呈したNS-55と考えられるコロニーが検出された。このことは、資材散布100日後でも加えた拮抗菌が生存している可能性を示唆している。なお、本試験区では400g/m²散布した区で葉枯病が少ないなどの効果を得ている。

参考文献

- 1) 喜田ら；日本芝草学会春季大会平成5年春季大会講演要旨集, p. 84~85 (1993)
- 2) 千野ら；ゴルフ場における農薬による環境破壊の防止に関する研究（その2）, 大林組研究所報No.48, p. 151~156, (1994)

表-2 殺虫剤に対する拮抗菌の耐性

農薬 商品名 成分名 希釈倍率	拮抗菌	放線菌															細菌		
		N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	N	B	W
スミチオン乳剤	100																		
MEPSO%	1000																		
カルホス乳剤	100																		
オルトラン50%	1000																		
ダイアジノン乳剤	100																		
ダズバン乳剤	100																		
ダズバン乳剤	1000																		
ダズバン乳剤	10000																		
ダズバン乳剤	100																		
ダズバン乳剤	1000																		
ダズバン乳剤	10000																		
ダズバン乳剤	80																		
ダズバン乳剤	800																		
ダズバン乳剤	8000																		
ダズバン乳剤	150																		
ダズバン乳剤	1500																		
ダズバン乳剤	15000																		

表-3 除草剤に対する拮抗菌の耐性

農薬 商品名 成分名 希釈倍率	拮抗菌	放線菌															細菌		
		N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	N	B	W
シマジン水和剤	50																		
CAT50%	500																		
CAT50%	5000																		
バスタ液剤	100																		
バスタ液剤	1000																		
バスタ液剤	10000																		

NDは未測定であることを示す

斜文字は標準希釈倍率を示す

■はその希釈倍率で生育することを示す

表-4 コウライグリーン試験区の土壌菌測定結果

	PDA培地（糸状菌用）	クリスチー培地（細菌・放線菌用）
P1 バイオ資材 200g/m ²	3.4 × 10 ⁷	1.9 × 10 ⁷
〃	2.0 × 10 ⁷	3.1 × 10 ⁷ マカ菌あり (NS-55) 検出
P2 バイオ資材 400g/m ²	2.5 × 10 ⁷	4.0 × 10 ⁷ マカ菌あり
〃	1.4 × 10 ⁶	6.6 × 10 ⁶ マカ菌あり (NS-55) 検出
P3 対照区	3.8 × 10 ⁷	8.7 × 10 ⁷
〃	2.0 × 10 ⁷	1.4 × 10 ⁶

資材散布100日後にサンプリング