

特集：芝草病害

フェアリーリング病

千葉県森林研究センター 寺嶋芳江

はじめに

芝草のフェアリーリング病は、54種の既知の担子菌類によって引き起こされる (COUCH, 1995)。SHANTZ and PIEMEISEL (1917) は本病の症状を3タイプに分類した。タイプIは芝草を枯死させるか甚大な被害を与えるもの、タイプIIは芝草の成長を促進し、芝生に濃緑色のリングを形成するもの、タイプIIIは子実体をリング状に発生するが、芝草へは影響を及ぼさないものである。この分類方法は、現在の教科書の書籍 (COUCH, 1995; BEARD, 2000) にも引用されている。我が国では、ホコリタケ、コムラサキシメジ、シバフタケの3種が日本芝の病原菌として日本植物病名目録に記載されている。ここでは、日本芝であるシバとハリシバ、および西洋芝であるクレーピングベントグラスとケンタッキーブルーグラス等が造成された試験用芝草圃場 (千葉市) における本病の特徴を、野外調査と室内試験に基づき、菌の種類ごとに解説する。

I チビホコリタケとヒダホコリタケによるフェアリーリング病

試験圃場での調査では、チビホコリタケ (*Bovista dermo-xantha*, 異名 *Lycoperdon pusillum*) とヒダホコリタケ (*Vascellum curtisii*) が、日本芝と西洋芝のいずれにおいても顕著な病徴を示すことがわかった (TERASHIMA et al., 2004)。これら2種 (図-1) は、胞子を子実体内部で成熟させる腹菌綱のホコリタケ科の菌である。ホコリタケ科では、ホコリタケ属が広く知られている。2種とも和名にはホコリタケという言葉が入っているにもかかわらず、チビホコリタケはシバフダンゴタケ属であり、ヒダホコリタケは我が国で紹介が遅れているヒメホコリタケ属である。

チビホコリタケ子実体は直径0.5~2cmで、若いときには白いが、成熟すると黄色味をおびて裂けた子実体上面から胞子を飛ばす。圃場で子実体が多数観察された

ほか、千葉、大阪、兵庫、熊本の各府県のゴルフ場や公園、芝地からも採取された。ヒダホコリタケ子実体は直径1~4cmであり、若いときには白い子実体表面がトゲで覆われる。成熟するとトゲは脱落し、子実体上部に開いた穴から胞子が飛ぶ。ヒメホコリタケ属の形態的特徴は、胞子ができる部分である基本体と無性基部が隔離されていることである。圃場や千葉、愛知県のゴルフ場や公園で子実体が確認された。

これらの菌によるフェアリーリング病は、夏から初秋にベントグラス、ブルーグラスや日本芝に発生する。子実体は直径40~200cmのリング状に発生し、芝生に濃緑色部分を形成する (寺嶋・藤家, 2006)。チビホコリタケにより、ベントグラスとブルーグラスでは枯死症状が見られ (図-2)、枯死した芝草が秋以降に回復せずに致命傷となる場合がある。しかし、日本芝は枯死には至らない。ヒダホコリタケはベントグラス、ブルーグラス、日本芝ともに枯死させる (図-3)。2種の菌によるフェアリーリング病の発生箇所は毎年変わり、子実体が隣接して発生したり、混在して発生する場合がある (寺嶋・藤家, 2006)。被害症状と降水量との関係は明確ではないが、8月の平均気温が過去10年間で最低であった年には、チビホコリタケによるベントグラスの被害が比較的早期に回復した。

これら2種の菌には、生態的に非常に興味深い差異がある。チビホコリタケ菌糸体の生育適温は30~35℃と高く、子実体は6~11月に見られるが、7~8月の盛

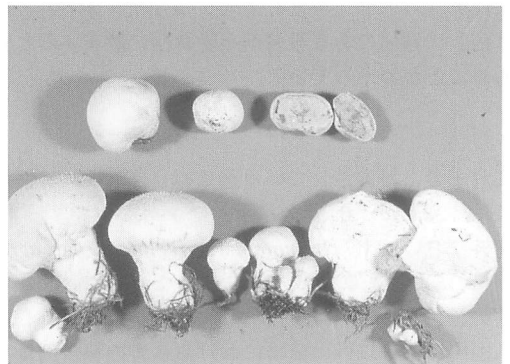


図-1 チビホコリタケ (上段) とヒダホコリタケ (下段) の子実体

Fairy Rings. By Yoshie TERASHIMA

(キーワード: シバ, ハリシバ, クレーピングベントグラス, ケンタッキーブルーグラス, チビホコリタケ, ヒダホコリタケ, コムラサキシメジ, ハラタケ, ハタケチャダイゴケ, キコガサタケ)

夏に最も多く発生する。本菌の理論的発育零点である15℃以上の平均気温を積算した有効積算温度が712日度程度で子実体が発生する。この事実は、地下の菌糸体は3月中旬から成長を始めていることを示している (TERASHIMA and FUJIE, 2006)。地下の菌糸体は0.5～4 cm以内の深さに生息し、肉眼では見つけにくい。菌糸体は、ペントグラスの根の組織に対し特に病原性を示す。

ヒダホコリタケ菌糸体の生育適温は、チビホコリタケより低い25～30℃であり、子実体は6～11月に発生するが、盛夏には少なく6, 7, 9月に多い。理論的発育零点は17℃であり、有効積算温度が738日度程度に達すると子実体を発生させるため、地下の菌糸体は4月初旬から成長を始めていると推測される (TERASHIMA and FUJIE, 2006)。菌糸体は、日本芝の根の組織を特に加害する。地下の菌糸体は比較的密で、有機物層 (ペントグラスでは0.5 cm以内、日本芝では1.5～2 cm) とその下の約2 cmの土壤層に発達する。

これまでフェアリーリング病菌は腐生菌といわれてきたが、チビホコリタケとヒダホコリタケの芝草への直接的加害と再分離を以下のような実験で明らかにした



図-2 チビホコリタケ子実体とクリーピングペントグラスの枯死



図-3 ヒダホコリタケ子実体とケンタッキーブルーグラスの枯死

(TERASHIMA et al., 2004)。試験管内の培地で、ペントグラスあるいは日本芝の無菌の幼苗とそれぞれの菌と一緒に生育させ、3日ごとに幼苗を取り出して葉と根を顕微鏡で観察した。植物組織と菌糸を染色した結果、それぞれの芝草でいずれの菌においても葉身の細胞間隙へ侵入している菌糸、根毛を取り巻いて根毛の広がり妨げている菌糸体、根の表皮細胞を破壊している菌糸体が観察された。さらに、枯死して黄色に変色した葉身から分離した菌は、コロニーの形態などから接種した菌とそれぞれ同一と判断された。

II コムラサキシメジによるフェアリーリング病

コムラサキシメジ (*Lepista sordida*) 子実体は全体に薄い紫色であるが、しだいに退色して淡褐色となる。傘の直径は4～8 cmで、柄は長さ6 cmほどである。多数の子実体が個生あるいは群生してリング状または弧状に発生し、芝生に濃緑色部分の形成と芝草の枯死を招く (TERASHIMA and FUJIE, 2005)。

コムラサキシメジは10～11月に子実体を発生し、他の多くの菌と同様に発生位置を同心円のリング状または弧状に外側に広げる (図-4)。試験圃場で日本芝芝生上に見られたのは弧状の弦の長さ20 mほどの巨大リングで、毎年外側に約120 cm広がった。芝生の濃緑色と枯死部分は春から初冬まで見られた。この菌は芝草を直接加害することなく、有機物層の栄養分を利用して居る。圃場では、菌糸体が広がっている日本芝の進路に植えられていた西洋芝のペレニアルライグラスにより、菌糸体の拡大は遮断されるという現象も見られた。この原因は、日本芝では厚さ2 cmほどの有機物層が発達しているのに対し、ペレニアルライグラスの有機物層は0.5 cmほどと非常に薄く、菌糸体が炭素源を養分とし



図-4 コムラサキシメジ子実体とシバの枯死

て十分に得られなかったためと推察された。

III その他担子菌によるフェアリーリング病

1 ハラタケ (*Agaricus campestris*)

食用きのこであるマッシュルーム(ツクリタケ)の仲間であり、腐生菌である。子実体は白色で、傘の直径は5~10 cm。初めは半球形であるが、後にほぼ平らに開く。柄の長さも5~10 cm でつばを付ける。発生時には傘が開かず球状に見えるため、チビホコリタケ、ヒダホコリタケと見間違ふことがしばしば起こる(図-5)。子実体は8~9月に日本芝の芝生上にリング状に発生し、濃緑色のリングを形成する(寺嶋・藤家, 2001)。

2 ハタケチャダイゴケ (*Cyathus stercoreus*)

口が広いコップ形の子実体で、傘の直径は0.6~0.8 cm, 高さ0.5~1 cmである。コップの底には孢子が入った基石形の小塊粒があり、ひもでつながれた形態をしている。粒は中に孢子を入れたまま外へ飛ぶ。子実体は7~9月にペントグラス芝生上に直径30 cmほどのリング状に発生し、芝草は枯死する場合があった(図-6; 寺嶋・藤家, 2001)。比較的長期に生存し続け、老成した子実体は革質で強靱であり、また地表面にへばりつくように残るため、芝生上での存在は非常に景観を損ねる。腐生菌といわれている。

3 キコガサタケ (*Conocybe lactea*)

傘の直径は3.5~4.5 cmで、傘中央部は黄土色であり、周辺部は類白色からクリーム色である。柄は細く、長さ11~13 cmであり、5~10月にかけて全体的にもろい感じの子実体を日本芝や西洋芝の芝生上にランダムにあるいはリング状に発生させる(図-7; 寺嶋・藤家, 2001)。本菌は芝生上に子実体を発生させるだけで芝草には害を及ぼさず、タイプIIIの菌に分類できる。子実体の寿命は2日以内と短い、地下で菌糸体は1月下旬



図-5 ハラタケ子実体とシバ芝生上での濃緑色リング形成

から活動していることが推測された(TERASHIMA and FUJIE, 2006)。

IV 芝草枯死の原因

チビホコリタケやヒダホコリタケの場合、根が直接的な加害を受けるため芝草は枯死する。さらに、ヒダホコリタケでは、有機物層から深さ約2 cmの密な菌糸層が不透水層を形成することも一因である。コムラサキシメジでは、有機物層に菌糸体がまん延し、不透水層ができることが枯死の原因と考えられる。これまで、欧米を中心としたシバフタケの研究において、芝草枯死の原因として菌糸体が不透水層を形成すること、加害性化学物質を産生すること、根を直接加害することなどが報告されている(SMITH et al., 1989)。さらに、菌糸体が土壌の窒素分を分解して芝草の成長を急速に促す結果、周辺から水分が奪われることも芝草が枯れる原因となるといわれている(COUCH, 1995)。

V 防除の現状

現在フェアリーリング病に対しては、メプロニル、フ

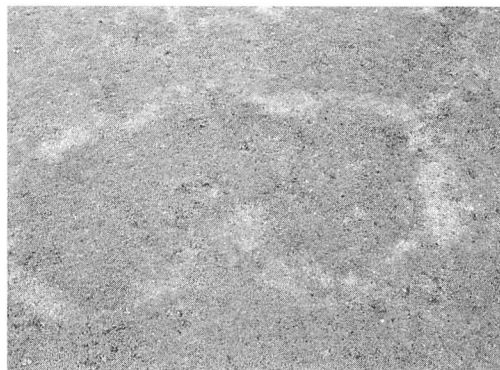


図-6 ハタケチャダイゴケ子実体とクリーピングペントグラスの枯死

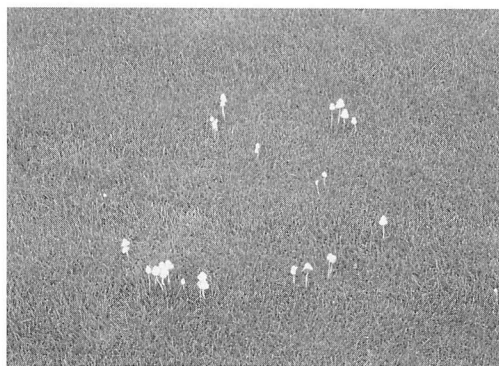


図-7 キコガサタケ子実体のケンタッキーブルーグラス芝生上での発生

ルトラニル、トリホリン、クレソキシムメチル、アゾキシストロビン、ポリオキシシン D 亜鉛塩系等の農薬数種が登録されている。また、耕種的に防除する場合、根部に水が十分に浸透するように灌水すること、菌糸体の栄養源となるサッチ（芝草の刈りかすなどの有機物）をできるだけ除去することが重要とされている。しかし、本病を的確に防除するには非常に困難を伴う。これは、パッティンググリーンでの主な防除対象であるチビホコリタケとヒダホコリタケの以下のような性質による（寺嶋・藤家，2006）。①症状の出る位置が毎年変わるので、防除対象の菌糸体の存在位置を明確にすることが難しい。②通常は子実体が発生してから、濃緑色リング形成、ついで枯死が起こるが、年によってはこれらが同時に見られることがある。また、子実体発生、濃緑色リング、枯死のいずれか一つの症状のみが見られる場合、あるいは二つずつの組み合わせで起こる場合などがあり、防除の適期の判断が難しい。適期判断の一助として、DNA レベルでのこれらの菌の検出技術の開発が行われている（TERASHIMA et al., 2002）。

おわりに

芝生にリング状に子実体を形成したり芝草に被害を与

える担子菌が、フェアリーリング病菌と呼ばれている。しかし、菌の種類により、芝生での菌糸体の生息位置、栄養の摂り方、生息域の拡大方法などの生存戦略は大きく異なる。また、病気の症状は、菌の種類、芝草の種類、芝生の管理方法、気象条件等多くの要因によって影響を受ける。ペントグラスのような寒冷地を好む芝草を温暖湿潤な我が国で上手に育成していくためには、これまでの欧米での研究成果を踏まえつつ、菌と芝草の生理の両面からの我が国独自の研究をさらに進めることにより防除技術を確立する必要がある。

引用文献

- 1) BEARD, J. B. (2000) : Turfgrass : Science and culture, Prentice Hall, N. J., p. 574 ~ 626.
- 2) COUCH, H. B. (1995) : Diseases of turfgrasses 3rd ed., Robert E. Kreieger, Florida, p. 181 ~ 186.
- 3) SHANTZ, H. L. and R. L. PIEMEISEL (1917) : Agr. Res. 11 : 191 ~ 245.
- 4) SMITH, J. D. et al. (1989) : Fungal diseases of amenity turfgrasses 3rd ed., E. & F. N. Spon, London, p. 341 ~ 353.
- 5) 寺嶋芳江・藤家 梓 (2001) : 千葉県林試研報 10 : 37 ~ 48.
- 6) TERASHIMA, Y. and A. FUJIE (2005) : International Turfgrass Soc. Res. Jour. 10 (Part 1) : 251 ~ 257.
- 7) 寺嶋芳江・藤家 梓 (2006) : 千葉県森七研報 1 : 23 ~ 35.
- 8) TERASHIMA, Y. and A. FUJIE (2006) : J. Jpn. Soc. Turfgrass Soc. 35 : 19 ~ 24.
- 9) ——— et al. (2002) : Mycoscience 43 : 261 ~ 265.
- 10) ——— et al. (2004) : ibid. 45 : 251 ~ 260.

(新しく登録された農薬 24 ページからの続き)

「殺菌剤」

●ピロキロン粒剤

21870 : コラトップ粒剤 24 (シンジェンタ ジャパン) 07/1/24
ピロキロン : 24.0%

稲 : いもち病 : 葉いもちに対しては初発 10 日前 ~ 初発時、
穂いもちに対しては出穂 30 日前 ~ 5 日前まで (空中散布、
無人ヘリコプターによる散布)

●チウラム水和剤

21875 : トレノックスフロアブル (協友アグリ) 07/1/24
チウラム : 40.0%

りんご : 斑点落葉病, 黒星病, 黒点病, 褐斑病, すず点病,
すず斑病 : 収穫 30 日前まで

なし : 黒斑病, 黒星病, 赤星病 : 収穫 30 日前まで

もも : 黒星病 : 収穫 7 日前まで

かき : 落葉病, 炭疽病 : 収穫 30 日前まで

すもも : ふくろみ病 : 発芽前

●フラメトピル水和剤

21876 : リンバー顆粒水和剤 (住友化学) 07/1/24

フラメトピル : 50.0%

てんさい : 根腐病, 葉腐病 : 収穫 7 日前まで

登録が失効した農薬 (19.1.1 ~ 1.31)

掲載は、種類名, 登録番号 : 商品名 (製造者又は輸入者) 登録失効年月日

「殺虫剤」

●ピフェントリン液剤

19891 : 兼商テルスターズプレー (アグロ カネシヨウ)
07/1/12

19892 : 日産テルスターズプレー (日産化学工業) 07/1/12

●デジェネランスカブリダニ剤

21081 : スリパンス (アリスタライフサイエンス) 07/1/18
(41 ページに続く)