



太陽熱土壤消毒による フリージアの病害虫防除技術

病害虫被害を半分以上に

石川県農林総合研究センター 農業試験場 生産環境研究部 技師 **尾山智洋**
石川県農林総合研究センター 農業試験場 生産環境研究部 技師 **大野史佳**
(現 石川県中能登農林総合事務所 農業振興部 担い手支援課)

土壤消毒には、大きく分けて化学合成農薬による方法と熱などによる物理的方法の2つがある。化学合成農薬として主に用いられる土壤くん蒸剤は、揮発性が高く、刺激臭があるため、使用にあたっては周辺への配慮が必要となる。一方、太陽熱土壤消毒は、地温を上げて土壤病害虫を死滅させる方法で、特別な装置や資材を必要としないことから比較的取り組みやすい防除技術である。

石川県は、フリージアのオリジナル品種である「エアリーフローラ」を開発し、水稻育苗ハウスの遊休期間を活用した施設栽培が全県的に行われている。しかし、近年、連作による土壤中の病害虫密度の増加が問題となり、生産に支障をきたしている。連作による主な減収要因として、病害では球根腐敗病、虫害ではネダニ類が挙げられ、それらによって発芽不良、地上部の黄化（写真1）、球根の腐敗（写真2）などが発生する。これらの病害虫は、フリージアの球根に感染・寄生するだけでなく、休閑期も土壤中に残るため、被害が多発している圃場では、土壤消毒による病害虫密度の低減が求められる。

そこで、本県のフリージア栽培において球根腐敗病とネダニ類に対する太陽熱土壤消毒の防除効果を検証したので紹介する。

夏に3週間以上ハウスを密閉し高地温を確保

太陽熱土壤消毒の手順は次のとおり。



写真1 ネダニ類の地下部食害による株の黄化枯死



写真2 球根腐敗病に感染した球根

①圃場を耕起して畝立て

消毒後の汚染土壤の混入を防ぐため、あらかじめ畝を立ててから実施する。

②畝内部が湿るまで十分に散水

かん水チューブなどを用いて、時間をかけて散水する（写真3）。散水後は、畝内部の土が泥団子をつくれるほどの水分状態になるまで湿っていることを確認する。

③地表面を透明なビニールなどで被覆し、3週間以上ハウスを密閉

地温を上げるため、日光を透過する透明な被覆資材を用いる（古ビニールや古マルチなどの資材も利用可能）。



写真3 かん水チューブなどを用いて、時間をかけて散水



写真4 透明なビニールなどで被覆

被覆後は、3週間以上ハウスサイドや出入口を閉め切り、ハウス内を保温する（写真4）。

留意点として、病害虫の死滅に効果的な地温40℃以上の期間を十分に確保するため、石川県であれば7月下旬～8月下旬頃の晴天が続く時期に土壤消毒を実施する。また、熱を伝わりやすくするために土壤を十分に湿らせることや、被覆資材を地面に密着させることも重要である。

下層部の土壤は十分に消毒されていないため、被覆資材を除去した後に耕起は行わず、あらかじめ立てた畝の上に肥料を播いて栽培を開始する。

球根腐敗病およびネダニ類に対する防除効果

2021年と2022年に農業試験場内のフリージア連作ハウスで実証試験を行った。いずれの年も太陽熱土壤消毒区（以下、太陽熱区）の地温は、球根腐敗病菌およびネダニ類の死滅に効果的な40℃以上を一定時間以上記録した。2022年は、平年に比べ試験期間中の日照時間が134時間と短かったものの（平年比－44時間）、高地温を十分な期間確保することができた（図1）。

土壤中の病害虫密度を調査した結果、散水と被覆をせずにハウスを密閉した無被覆区では、消毒後も一定数の病害虫が検出されたのに対し、消毒後の太陽熱区では、球根腐敗病菌の密度は検出限界以下となり、ネダニ類は検出されなかった（データ省略）。また、消毒後の圃場でフリージアを栽培した結果、栽培後に掘り上げた球根の病害虫被害度は無被覆区に比べ半分以下に減った（図2、写真5）。さらに、太陽熱区では、開花期の草丈や栽培後に掘り取った球根の重量も向上していた（データ省略）。これは病害虫被害が抑制されたことによる直接的な効果に加え、地温を高くしたことで土壤中の微生物や腐植物質などの土壤有機物の分解が進んで無機態窒素が多く蓄積し、フリージアの栄養成長に利用されたことも一因と考えられる。

また、現地のフリージア連作ハウスでも同様の実証試

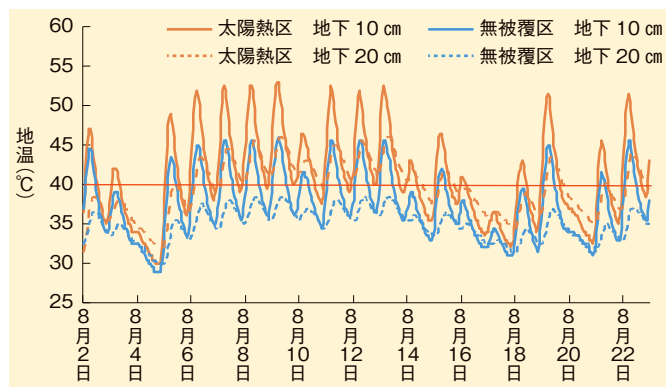


図1 試験期間中の地温の推移
消毒期間：2022年8月2日～8月23日

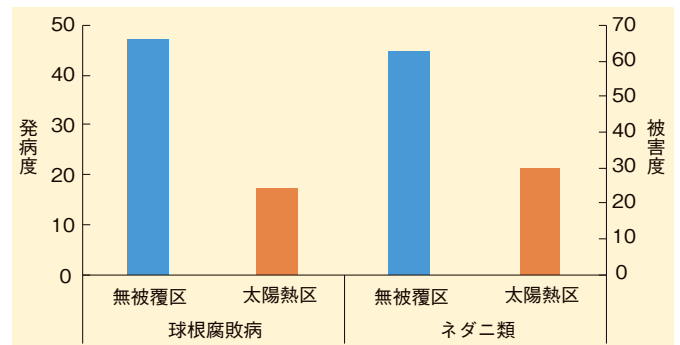


図2 消毒後の球根の病害虫被害度

消毒期間：2022年8月2日～8月23日 球根定植日：2022年10月31日
球根腐敗病発病調査日：2023年5月22日 ネダニ類被害調査日：2023年5月17日
発病度＝ $\Sigma(\text{程度別発病球数} \times \text{指数}) / (4 \times 30 \text{球}) \times 100$
発病指数 0：発病なし、1：病斑面積5%未満、2：同5～30%未満、3：同30%以上、4：腐敗が著しく球根の原型をとどめない
被害度＝ $\Sigma(\text{程度別被害球数} \times \text{指数}) / (3 \times 30 \text{球}) \times 100$
被害指数 0：被害なし、1：ネダニ類被害体積率5%以下、2：同6～25%、3：同26%以上



写真5 栽培後の球根の状態 球根掘り取り日：2023年5月15日

験を行ったところ、病害虫の被害が低減し、生産者からは「前年と比較して切り花や球根の品質がよくなった」「今年は別の被害ハウスでも実施したい」と好評であった。

普及に向けて

太陽熱土壤消毒は、晴天が多く、温度が上がりやすい盛夏期に実施する必要があるが、フリージア栽培では休閑期となるため、導入しやすい技術である。消毒後は、農機具や長靴などに付着した泥土からの再汚染に注意するとともに、定植する球根は事前に選別や消毒を行った健全なものを使用することも重要である。本技術は、石川県の「エアリーフロー栽培マニュアル」に掲載され、フリージア栽培農家への普及を進めているところで、既に一部の農家圃場で実施されている。

太陽熱土壤消毒は、フリージアの球根腐敗病やネダニ類に限らず、他品目の土壤病害虫や雑草にも防除効果が期待できていることがわかっている。また、環境保全の観点からも、薬剤による土壤消毒の代替技術として導入が望まれるため、ハウス栽培で土壤病害虫にお悩みの方は導入を検討いただきたい。