

## ショウガ白星病の発生生態と防除に関する研究 IV. 腐熟促進による防除

森田泰彰・矢野和孝  
(高知県農業技術センター)

Ecological research and control of leaf spot of ginger. IV. Effect of maturity acceleration of residual plants on prevention of the disease.

By Yasuaki Morita and Kazutaka Yano

(Kochi agricultural research center, Hataeda1100, Nankoku, Kochi 783-0023, Japan)

キーワード: ショウガ白星病, 腐熟促進, 防除, フスマ, 残さ

### 緒 言

ショウガ (*Zingiber officinale* Rosc.) には多くの病害が発生するが、地上部に発生する病害では *Phyllosticta zingiberis* Hori による白星病の被害が最も大きい。本病は、主に病斑上に形成された分生子殻中の分生子が、水滴などと一緒に飛散して伝染していると考えられているが、一旦発病が認められた圃場では、罹病残渣が圃場に残り次作の第1次伝染源になっていることが確認されている(森田・矢野, 2014)。本病の分生子による伝染距離を検討した森田の報告(2017, 受理済)では、伝染距離は比較的短く、強風時などを除くと5m程度までとされていることから、本病の発病を抑制するためには土壌からの第1次伝染の防止が重要と考えられる。

そこで、圃場内の残渣からの伝染を防止するため、罹病残渣の腐熟促進の効果について検討するとともに、すでに伝染抑制効果が確認されている土壌くん蒸剤処理(森田・矢野, 2014)との併用による効果について検討したので、結果を報告する。

### 材料および方法

#### 1. 腐熟促進と土壌くん蒸剤処理による防除効果の検討(2014年)

試験は、前年にショウガ白星病が発病し、収穫後の茎葉をすべて圃場内に残した高知県農業技術センター内の露地圃場で行った。約140㎡(7.6m×18m)の圃場を半分に分け、一方の区画を腐熟促進あり区、他方の区画を腐熟促進なし区とした。腐熟促進あり区は、フスマを1t/10aの割合で投入し、1月14日(フスマ投入日)、2月5日、2月25日の3回、トラクタで耕うんした。腐熟促進なし区はフスマを投入せず、1月14日の1回のみ耕うんした。

両区とも3月24日に元肥として土根壤(N:P:K=8:10:8)を400kg/10aの割合で施用したのち、それぞれを6区画(11.4㎡:3.8m×3.0m)に分けてダゾメット粉粒剤区、クロルピクリン・D-Dくん蒸剤区および土壌消毒なし区を2区画ずつ設けた。土壌くん蒸剤処理は3月24日に行い、ダゾメット粉粒剤(98%)は30kg/10aの割合で表面に散布後、耕うん機で2回混和し、クロルピクリン・D-Dくん蒸剤(41.5%・54.5%)は30l/10aの割合で、手動式土壌消毒器で土壌に注入した。土壌くん蒸剤処理後は直ちにポリエチレンフィルムで被覆し、4月15日に被覆を除去した。なお、土壌消毒なし区も同様に被覆した。

4月24日に、約200gに調整した種根茎を、区当たり28株(畝幅1.9m, 株間37cm, 2条植え, 2畝), 2連制で植え付けた。なお、生育期間中

は、根茎腐敗病対策として圃場全体にシアゾファミド水和剤およびアゾキシストロビン・メタラキシル M 粒剤を処理したが、その他の殺菌剤は使用しなかった。

発病調査は、7月24日から10月10日まで、約10日間隔で行った。立枯病等の土壌病害や生理障害による欠株を除いた全株について、任意の2茎を対象に上位の完全展開葉4枚の発病を次の指数別に調査し、発病度を算出した。

発病指数 0：病斑なし、1：葉当たり病斑数が4個以下、2：病斑数が5～10個、3：病斑数が11～30個、4：病斑数が31個以上

発病度 =  $\Sigma$  (指数別発病葉数 × 発病指数) / (調査葉数 × 4) × 100

## 2. 腐熟促進と土壌くん蒸剤処理による防除効果の検討 (2015年)

試験は、前年に試験を実施した圃場の一部で行った。ただし、前作で立枯病等の土壌病害の発生が見られたため、ショウガ収穫後に一旦残渣をすべて圃場外に持ち出して、ダゾメット粉粒剤 (40kg/10a) で約1か月間土壌消毒を行ったのち、1月19日に残渣を圃場に戻してから試験を実施した。80㎡ (5m × 16m) の圃場を半分に分け、一方の区画を腐熟促進あり区、他方の区画を腐熟促進なし区とした。腐熟促進あり区は、フスマを1t/10aの割合で投入し、1月20日 (フスマ投入日)、2月9日、3月2日の3回、トラクタで耕うんした。腐熟促進なし区はフスマを投入せず、1月20日の1回のみ耕うんした。

両区とも4月2日に元肥として骨粉なたねペレット2号 (N:P:K=4:6:3) を300kg/10aの割合で施用したのち、それぞれを2区画 (20㎡: 5m × 4m) に分けてダゾメット粉粒剤区と土壌消毒なし区を設けた。ダゾメット粉粒剤は、4月2日に30kg/10aの割合で表面に散布後、耕うん機で2回混和し、直ちにポリエチレンフィルムで被覆し、4月22日に被覆を除去した。なお、土壌消毒なし区も同様に被覆した。

4月27日に、約200gに調整した種根茎を、区当たり40株 (畝幅2m, 株間42cm, 2条植え, 2畝), 1連制で植え付けた。なお、生育期間中は、

根茎腐敗病対策として圃場全体にシアゾファミド水和剤およびアゾキシストロビン・メタラキシル M 粒剤を処理したが、その他の殺菌剤は使用しなかった。

発病調査は、8月7日から9月28日まで、約10日間隔で行った。調査方法は、2014年の試験と同様とした。

## 3. 農家圃場における防除効果の検討

試験は2015年に、白星病が例年多発する高知市内の露地圃場8aで実施した。圃場を東西に半分に分け、一方を腐熟促進区、もう一方を腐熟促進なし区とした。腐熟促進区は、1月19日にフスマを250kg/10aの割合で投入し、1月19日、2月12日、2月19日の3回耕うんした。腐熟促進なし区はフスマを投入せず、2月12日の1回のみ耕うんした。両区とも石灰窒素を40kg/10a、オーシャンペレット (N:P:K=8:10:7) を240kg/10a、万能ぼかし (N:P:K=5:4:3) を200kg/10aの割合で施用し、3月12日にクロルピクリンくん蒸剤 (70%錠剤, 1万錠/10a) で土壌消毒したのち、4月14日にショウガを植え付けた。なお、白星病を対象とした薬剤防除を次の4回、両区とも実施した。

7月11日：TPN水和剤 (40%, 1,000倍)

7月27日, 8月11日, 8月29日：トリフルミゾール水和剤 (30%, 1,000倍)

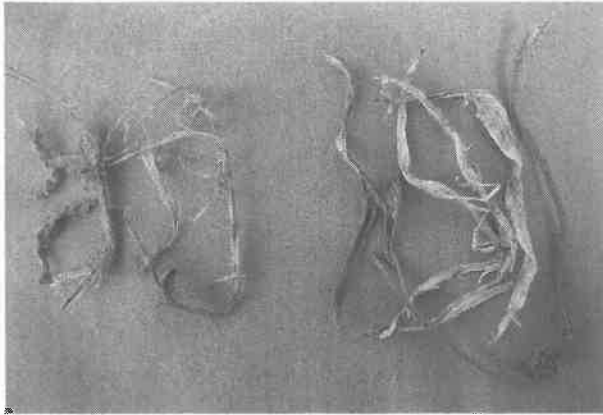
発病調査は9月10日および10月6日の2回行った。各区の任意の40株を対象に、2014年の農業技術センター内圃場での試験と同様に調査した。

## 結 果

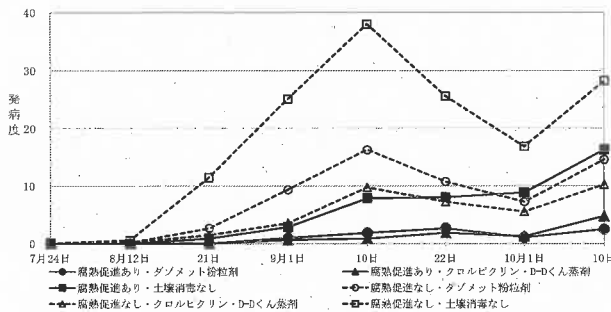
### 1. 腐熟促進と土壌くん蒸剤処理による防除効果の検討

腐熟促進開始63日後 (3月24日) の罹病残さの状況を、第1図に示した。

2014年の発病度の推移を第2図に示した。8月12日までは、いずれの区もほとんど発病が認められなかったが、腐熟促進なし・土壌消毒なし区では8月21日以降に発病度が急激に高くなり、その後は一時低下したものの、調査期間を通じて高く



第1図 腐熟促進開始63日後の罹病残さの腐敗状況  
左：腐熟促進あり，右：腐熟促進なし

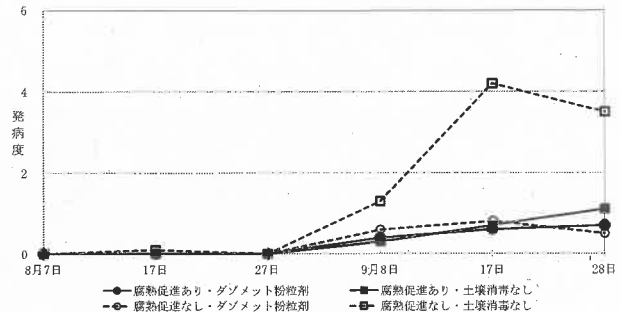


第2図 腐熟促進と土壌くん蒸剤処理による  
ショウガ白星病の防除効果 (2014年)  
2連制で試験を行った平均の発病度を示す。

推移した。発病度が最も低く推移したのは、腐熟促進あり・ダズメット粉粒剤区および腐熟促進あり・クロルピクリン・D-Dくん蒸剤区であり、両区の発病度の差はほとんど認められなかった。次に発病度が低かったのは腐熟促進あり・土壌消毒なし区および腐熟促進なし・クロルピクリン・D-Dくん蒸剤区であり、両区の差はほとんど認め

られなかった。腐熟促進なし・ダズメット粉粒剤区はやや発病度が高い傾向であったが、10月1日以降は腐熟促進あり・土壌消毒なし区および腐熟促進なし・クロルピクリン・D-Dくん蒸剤区とほぼ同じであった。

2015年の発病度の推移を第3図に示した。調査期間を通じて発病が少なかったが、腐熟促進なし・土壌消毒なし区では9月8日以降に発病度がやや高くなった。その他の腐熟促進あり・ダズメット粉粒剤区、腐熟促進あり・土壌消毒なし区および腐熟促進なし・ダズメット粉粒剤は、いずれも発病度が低く推移し、その程度はほぼ同等であった。



第3図 腐熟促進と土壌くん蒸剤処理によるショウガ  
白星病の防除効果 (2015年)  
試験は1連制で行った。

## 2. 農家圃場における防除効果の検討

9月10日の調査では、腐熟促進なし区の発病葉率70.0%、発病度39.1に対し、腐熟促進区ではそれぞれ58.8%、28.0であった。10月6日の調査では、前回の調査時に比べて、腐熟促進なし区は発病葉率87.8%、発病度45.7に増加したが、腐熟促進区はそれぞれ62.2%、25.5でほぼ同程度であった(第1表)。

第1表 現地圃場における腐熟促進と土壌消毒の組合せによる白星病防除効果

区	調査 葉数	9月10日		10月6日			
		発病葉数	発病葉率(%)	発病度	発病葉数	発病葉率(%)	発病度
腐熟促進区	320	188	58.8	28.0	199	62.2	25.5
腐熟促進なし区	320	224	70.0	39.1	281	87.8	45.7

注)高知市内の現地圃場で、1圃場を半分に分けて試験を実施した。

腐熟促進区では、フスマを250kg/10a入れて、1月19日、2月12日、2月19日の3回耕うんした。

腐熟促進区および腐熟促進なし区とも、クロルピクリンくん蒸剤で土壌消毒を実施した。

## 考 察

シヨウガ白星病の罹病残渣からの伝染を抑制するため、フスマを用いた腐熟促進の効果を検討した。腐熟促進のみ行った区では、腐熟促進と土壤くん蒸剤による土壤消毒のいずれも行わなかった区に比べて、2014年および2015年の試験ともに調査期間中の発病程度が低く推移した。このことから、腐熟促進単独処理によって圃場に残された罹病残渣からの伝染を抑制できると考えられた。

一方、土壤くん蒸剤による土壤消毒については、2014年および2015年の試験とも発病程度が低く抑えられ、森田・矢野（2014）により報告された防除効果が改めて確認された。さらに、腐熟促進と土壤消毒の併用処理については、2014年の試験および現地圃場における試験で発病程度がさらに低く抑えられたことから、より高い防除効果を得られると考えられた。なお、2015年の試験では併用による防除効果の高まりは認められなかったが、この年は発病程度が低かったため、処理による効果の差が現れにくかったものと思われる。また、土壤くん蒸剤の種類による防除効果の差については、2014年の試験からダズメット粉粒剤に比べてクロロピクリン・D-Dくん蒸剤の効果がより高い傾向であったが、1年のみの試験結果であるため、さらに検討が必要と考えられる。

腐熟促進による病害防除については、土壤伝染性ウイルスを対象にした鹿児島県農業開発総合センター（2014）や宮崎県農業総合試験場（2014）などの報告があり、宿主の残さが腐敗することで病原ウイルスが土壤中に放出され、短期間に感染性を失うことで防除効果が発現すると考えられている。シヨウガ白星病においては、病原菌は卵孢子や菌核といった耐久器官を作らないため、罹病残渣の腐熟によって土壤中に放出された分生子などが比較的短期間に死滅してしまうことによって防除効果が認められるものと考えられる。

なお、腐熟促進のためのフスマの投入量について、今回の試験では1 t/10a投入したが、現地試験では生産者が石灰窒素を施用することから土壤

中の窒素過多を避けるために250kgとした。鹿児島県農業開発総合センター（2014）の報告では資材として米ぬかを用いており、投入量は250kg～1 t/10aで効果が認められるとされている。白星病を対象とした腐熟促進においても投入量は250kg/10a程度まで減量可能と考えられるが、効果を発現させるために必要な投入量については、今後の検討が必要である。

## 摘 要

フスマを用いた腐熟促進により、シヨウガ白星病の土壤に残された残さからの伝染を抑制することが可能であった。腐熟促進処理は、シヨウガ収穫後にフスマを1 t/10a投入してすぐに耕うんし、さらに20日間程度ごとに2回耕うんする。腐熟促進のみでも防除効果が認められるが、土壤くん蒸剤による土壤消毒を併用することで、さらに高い防除効果が期待できる。

## 引 用 文 献

- 鹿児島県農業開発総合センター（2014）：2 臭化メチル剤全廃後の土壤伝染性病害虫の防除方法 2-B ウイルス防除の基本！残渣腐熟促進処理でウイルス濃度を低下させる。鹿児島県の促成栽培ピーマン産地のための脱臭化メチル栽培マニュアル，（独）農研機構中央農業総合研究センター，茨城：7～8。
- 宮崎県総合農業試験場（2014）：1. キュウリ緑斑モザイク病の防除対策（1）土壤伝染防止対策。宮崎県のキュウリ産地のための脱臭化メチル栽培マニュアル，（独）農研機構中央農業総合研究センター，茨城：4～12。
- 森田泰彰（2017）：シヨウガ白星病の伝染距離。高知農技セ研報，26（受理済）。
- 森田泰彰・矢野和孝（2014）：シヨウガ白星病の発生生態と防除に関する研究 II。罹病残渣からの伝染。四国植防，48：5～8。