

# メロンつる割病に対する土壌還元消毒の防除効果

小河原孝司・富田恭範・今泉ゆき\*・千葉恒夫\*\*・長塚 久

キーワード：メロン，ツルワレビヨウ，ドジョウカンゲンショウドク，フスマ

## Control of Fusarium Wilt of Melon by Soil Reduction

Takashi OGAWARA, Yasunori TOMITA, Yuki IMAIZUMI, Tsuneo CHIBA, Hisashi NAGATSUKA

### Summary

In summer, after processing soil reduction by 'wheat bran', in 10 days, melon wilt fungus became extinct to 20cm beneath the surface of the soil, and, in 30 days, the fungus density to 30cm was lowered.

Moreover, in the field in which fusarium wilt of melon was generated, although soil reduction controlled disease, it was not sufficient.

### I. 緒言

茨城県のメロン産地の一部では、主要品種「アンデス」や「クインシー」等にメロンつる割病が発生し、大きな問題となっている。本病原菌のレース検定を行った結果、国内では滋賀県でのみ発生が確認されているレース1であることが明らかとなった(6)。

本病が発生した圃場では、主にクローピクリン剤等の土壌燻蒸による防除が行われているが、十分な防除効果が得られないという現場からの報告があり、効果的な防除法の確立が望まれている。

また、近年、ネギ根腐萎凋病に対する土壌還元消毒による防除法が開発され(9)、その後も各研究機関で様々な土壌病害虫に対する土壌還元消毒の防除試験が行われている。そこで、本県で発生しているメロンつる割病に対し、土壌還元消毒の防除効果について検討したので報告する。

### II. 材料および方法

#### 試験1. つる割病菌に対する土壌還元消毒の殺菌効果

所内のパイプハウス隔離枠ほ場において、土壌還元消毒区(以下、「土壌還元区」という)、従来の太陽

熱土壌消毒区(以下、「太陽熱区」という)、および簡易太陽熱土壌消毒区(以下、「簡易太陽熱区」という)を設置した。2000年7月24日に、土壌還元区ではフスマ1t/10a相当量、太陽熱区では稲ワラ1t/10a+石灰窒素150kg/10a相当量を入れた後、小型管理機で耕起し、深さ約20cmまでの土壌と混和した。簡易太陽熱区では、フスマ等の有機物を入れずに耕起した。メロンつる割病に罹病したメロン株の地際に近い茎部を約10cmに切断したものを、病原菌の死滅効果を確認するための検定用試料とし、この試料5個ずつをナイロンメッシュの袋(5cm×10cm)に詰めて、各土壌消毒処理開始前に各区の深さ10cm,20cmおよび30cmの位置に埋設した。埋設後、地表面が軟らかくなる程度に散水し、土壌表面をビニルで被覆して、ハウスを密閉した。密閉開始10日後、20日後および29日後に埋設した試料を掘り出し、水洗した後、次亜塩素酸ナトリウム20倍溶液(塩素濃度0.5%)で表面殺菌し、フザリウム菌選択用の駒田培地(5)を用いて菌の分離を行い、さらに、分離した菌を任意に抽出し、メロン苗の株元に接種して病原性の有無を確認した。

調査は、駒田培地上でのフザリウム菌の菌伸長が認められたものを分離菌として判定し、分離率を算出した。また、自記温度計を用いて、各区の地温およびハ

\* 茨城県農業総合センター水戸地域農業改良普及センター

\*\* 茨城県農業総合センター

ウス内の気温を測定した。試験規模は、1区3㎡の2反復とした。

### 試験2. つる割病多発生圃場における土壌還元消毒の防除効果

2001年4月収穫期の半促成栽培メロンにおいて、メロンつる割病により収穫皆無となった東茨城郡茨城町のパイプハウス（間口5.4m×全長88m）で防除試験を行った。試験区は、土壌還元区、太陽熱区およびクロルピクリン剤処理区（以下、「燻蒸剤区」という）を設置し、表1に示した要領で土壌消毒を行った。

2001年12月13日に、各区に品種「オトメ」（21～89株/1区）を定植し、生育期間を通じ発病状況を

調査した。最終的に収穫直前の2002年4月30日に全株について発病の有無を調査し、発病株率を算出した。なお、施肥、栽培管理および地上部の病害虫防除は農家慣行で行った。試験規模は、1区51～216㎡の1連制で行った。

また、土壌消毒処理前に深さ約15cmの土壌を採取し、1/5000aワグネルポットに詰め、無処理区とした。その後、2001年10月26日に約2.5葉期のメロン苗（品種「アンデス」）をこのワグネルポットに定植し、23℃に設定した人工気象器内で管理した。発病調査は、約2ヶ月後と4ヶ月後の2回行い、萎凋症状を示した時点で発病とみなした。

表1 土壌消毒処理の概要

試験区	面積 (㎡)	処理薬剤・資材 (10a当たり)	処理日	ハウス密閉 期間	被覆ビニル 除去日	ガス抜き日
土壌還元区	216	フスマ:1t, 水:圃場容水量	7月19日	7月19日～ 8月20日	10月4日	—
太陽熱区	63	稲ワラ:1t, 石灰窒素:100kg 水:圃場容水量	7月19日	7月19日～ 8月20日	10月4日	—
燻蒸剤区	51	クロルピクリン(80%)液剤: 60kg	7月19日	7月19日～ 8月20日	10月4日	10月4日

## Ⅲ. 結果および考察

### 試験1. つる割病菌に対する土壌還元消毒の殺菌効果

処理期間中の日最高地温の推移を図1に示した。深さ10cmにおける日最高地温は、簡易太陽熱区に対し、土壌還元区が約5℃、太陽熱区が約4℃高かった。深さ20cmにおける日最高地温は、区間差はあまり認められなかった。深さ30cmにおける日最高地温は、簡易太陽熱区に対し、土壌還元区および太陽熱区がやや高かった。

土中に埋設した検定用試料からのフザリウム菌の分離率を図2に示した。土壌還元区では、深さ10cmと20cmにおける分離率は、処理開始10日後には低くなった。さらに、処理開始29日後での深さ30cmにおける菌の分離率は、処理開始20日後より低くなった。

太陽熱区では、深さ10cmにおける分離率は、処理開始10日後には低くなり、処理開始20日後には、深さ20cmにおいて菌が分離されなかった。さらに、処理開始29日後には深さ30cmにおける菌の分離率は、処理開始20日後より低くなった。

簡易太陽熱区では、深さ10cmにおける分離率は、

処理開始10日後には低くなった。また、処理開始20日後には深さ20cmの分離率は、処理開始10日後より低くなった。しかし、処理開始29日後には深さ20cmおよび30cmにおける分離率は高く、特に30cm位置でのフザリウム菌の死滅効果は、ほとんどないと考えられた。

### 試験2. つる割病多発生圃場における土壌還元消毒の防除効果

消毒期間中に、外気温が30℃以上になった日は、12日間あった。また、土壌還元区の深さ30cmにおける最高地温が40℃以上になった日は、16日間あった（データ省略）。

つる割病の発病株率は、土壌還元区が22.5%、太陽熱区が15.4%、燻蒸剤区が28.6%であり、太陽熱区がやや低かったが、各区とも防除効果は不十分であった（表2）。

また、土壌消毒処理前に採取した土壌に定植したメロン苗では、定植2ヶ月後に発病が認められ、その後急速に進展し、供試した5株全てが発病した（表2）。

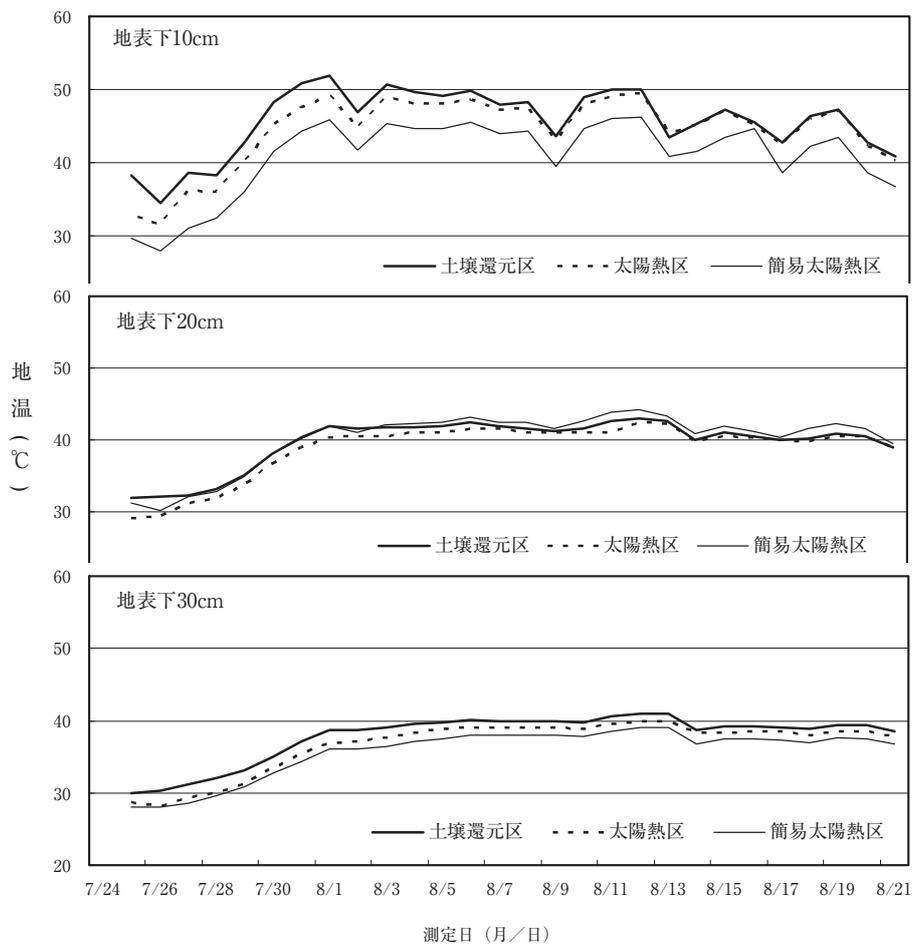


図1 土壌消毒法の違いによる深さ10cm, 20cmおよび30cmの日最高地温の推移

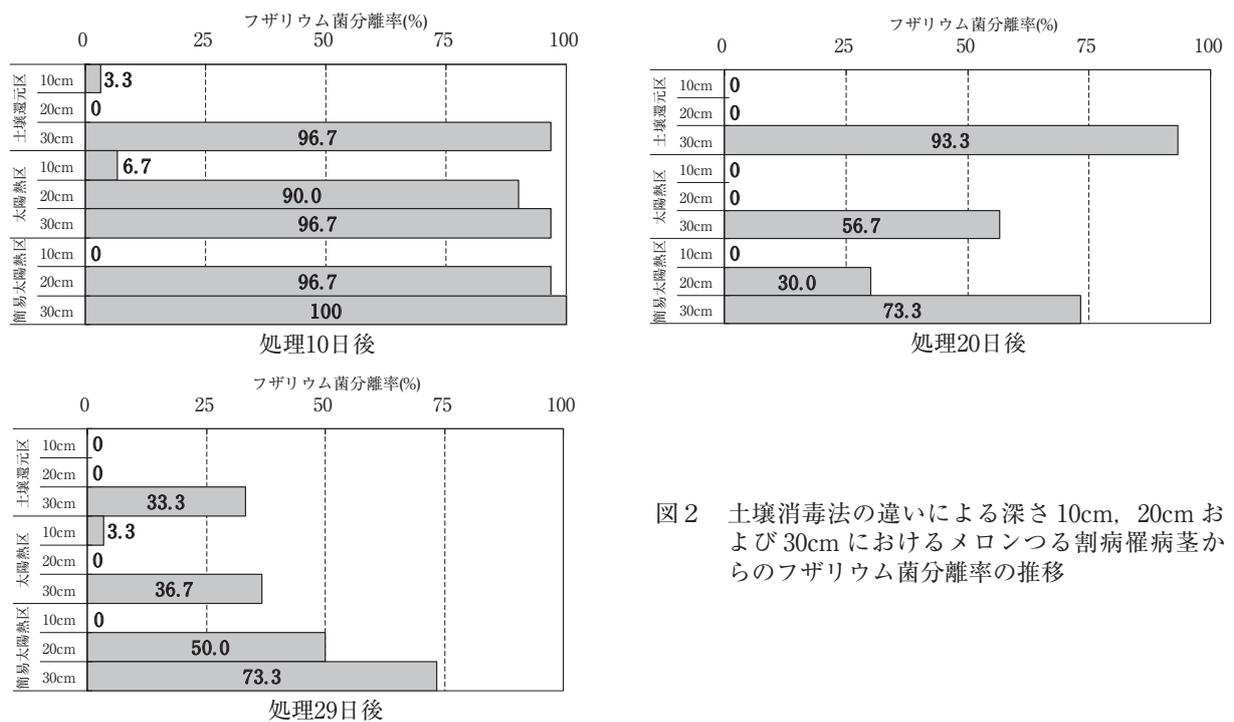


図2 土壌消毒法の違いによる深さ10cm, 20cmおよび30cmにおけるメロンつる割病罹病茎からのフザリウム菌分離率の推移

表2 土壤消毒法の違いによるメロンつる割病の発病状況

試験区	ポット試験 (品種「アンデス」)			圃場試験 (品種「オトメ」)				
	調査株数 (株)	2001年	2002年	調査株数 (株)	メロンつる割病		その他病害 <sup>1)</sup>	
		12月26日	2月18日		発病株数 (株)	発病株率 (%)	発病株数 (株)	発病株率 (%)
土壤還元区 <sup>2)</sup>	—	—	—	89	20	22.5	18	20.2
太陽熱区 <sup>3)</sup>	—	—	—	26	4	15.4	3	11.5
燻蒸剤区 <sup>4)</sup>	—	—	—	21	6	28.6	0	0
無処理区 <sup>5)</sup>	5	3	5	—	—	—	—	—

1) 収穫まで至らなかったつる割病以外の病害 (主体はメロンつる枯病)

2) 土壤還元区は、フスマ 1t/10a を処理した。2002年4月30日調査。

3) 太陽熱区は、稲ワラ 1t/10a, 石灰窒素 100kg/10a を処理した。2002年4月30日調査。

4) 燻蒸剤区は、クロルピクリン (80%) 液剤 60kg/10a を処理した。2002年4月30日調査。

5) 土壤消毒直前に、試験ほ場より採取した土壌をワグネルポットに詰め、2001年10月26日に品種「アンデス」を定植した。

(参考) 果実収穫日:2002年4月30日

#### IV. 考 察

太陽熱土壤消毒は、熱や土壌の還元化等により菌が死滅し(2,3,5), さらに、耐熱性の腐生性菌類や拮抗微生物の残存により効果を安定させると考えられている(4)。しかし、夏季が冷涼に推移し、地温が十分に上昇しない場合、十分な防除効果が発揮されない欠点がある。

新村らは、分解の早い有機物としてフスマを土壌に混和し、湛水状態にすることで還元化を促進し、病原菌密度を低減させる「土壤還元消毒法」を確立した(9)。この消毒法では、地温は太陽熱土壤消毒のような高温を必要としないため、夏季が冷涼な北海道でも、ネギ根腐病萎凋病に対し高い防除効果が得られる(9)。土壤還元消毒法は、その他にもイチゴ萎黄病(8)、トマト褐色根腐病(1)、トマト萎凋病(1)、トマト根腐萎凋病(1)、ネコブセンチュウ(1)などに対する防除効果が認められている。

本試験において、土壤還元消毒は処理開始10日後に深さ20cmまでの菌の死滅効果が認められたのに対し、太陽熱土壤消毒ではフザリウム菌の分離率が90%と高く、土壤還元消毒は太陽熱土壤消毒よりも効果の発現が早かった。また、処理開始10日後までの深さ20cmの地温は、40℃に満たない日が多いにもかかわらず、土壤還元消毒の防除効果が高かったことは、新村ら(9)の報告と一致した。

しかし、メロンつる割病が多発生した現地圃場にお

いて、土壤還元消毒、従来の太陽熱土壤消毒およびクロルピクリン剤による土壤燻蒸を実施したところ、前作と比較して、各区とも発病を大きく抑制したが、防除効果としては不十分であった。これは、土壤還元消毒および太陽熱土壤消毒では、地下20cm位置までの菌の死滅効果は高いが、30cmでは効果がやや劣ること、クロルピクリン剤処理においても土壌の耕盤層等の影響により地下深い位置へ薬剤が到達しにくいことなどにより、土壤深層部の死滅しなかった菌が感染したと考えられる。

今回の試験で用いたロータリーでは、地表から20cm程度の深さまでしか耕耘できないため、土壤還元消毒による効果は約20cmまでしか期待できないと考えられる。土壤還元消毒の防除効果を高めるには、さらに地下深い位置まで病原菌を死滅させる必要がある。深耕ロータリー等の利用や熱水土壤消毒との併用などが有望と思われる。

また、湛水する多量の水による残存肥料分の流亡や、フスマの分解による肥料成分の溶出も無視できないことから、環境に対する影響も考慮する必要がある。

以上のように、土壤還元消毒法にはいくつかの解決すべき課題はあるものの、クロルピクリン剤等による土壤燻蒸剤に比べ、微生物相への影響が小さく、作業の安全性や経費の点でも、実用性の高い技術と言える。

## V. 摘 要

メロンつる割病に対する土壤還元消毒の防除効果について検討した。

夏季にフスマを用いた土壤還元消毒を行うと、処理10日後には深さ20cmまでのフザリウム菌を死滅させる効果が認められ、処理30日後には深さ30cmまでの菌密度を抑制する効果が確認された。

しかし、メロンつる割病が多発生した現地圃場における土壤還元消毒の効果を確かめる試験では、つる割病の発病が大幅に抑制されたが、深さ30cmでのフザリウム菌に対する効果がやや低く、防除効果としては不十分であった。したがって、地下深い位置まで安定した防除効果が得られるよう、改善が必要であると考えられた。

**謝 辞** 本研究を実施するに当たり、農業総合センター大山忠夫技師、小島和明技師には、隔離枠圃場および現地圃場における土壤消毒処理を、また、福沢妙子氏をはじめとする臨時職員の方々には分析や調査において多大なご協力を頂きました。さらに、茨城町の長谷川功氏には快く現地圃場を提供して頂きました。ここに心より感謝申し上げます。

## 引用文献

1. 千葉県・千葉県農林技術会議(2002) 土壤還元消毒法によるトマトの土壤病害虫防除. p.1-15.
2. 福井俊男・小玉孝司・中西喜徳(1981) 太陽熱とハウス密閉処理による土壤消毒法についてⅣ 露地型被覆処理による土壤伝染性病害に対する適用拡大. 奈良農試研報. 12:109-119.
3. 小玉孝司・福井俊男(1979) 太陽熱とハウス密閉処理による土壤消毒法について I. 土壤伝染性病原菌の死滅条件の設定とハウス密閉処理による土壤温度の変化. 奈良農試研報. 10:71-81.
4. 小玉孝司・福井俊男・中西喜徳(1979) 太陽熱とハウス密閉処理による土壤消毒法について II. イチゴ萎黄病ほか土壤伝染性病害に対する土壤消毒効果と効果判定基準の設定. 奈良農試研報. 10:83-92.
5. 松尾卓見(1980) 作物のフザリウム病. p.291-293. 全国農村教育協会. 東京.
6. 小河原孝司・並木史郎・富田恭範・千葉恒夫(2001) 茨城県におけるメロンつる割病菌レース1の発生と太陽熱土壤消毒による防除. 日植病報67:201(講要).
7. 大畑貫一(1995) 作物病原菌研究技法の基礎. p.3. 日本植物防疫協会. 東京.
8. 小山田浩一・鈴木聡・和田悦郎・齋藤芳彦(2003) 土壤還元消毒法のイチゴ萎黄病に対する防除効果. 関東東山病害虫研究会報. 50:49-53.
9. 新村昭憲(2000) ネギ根腐萎凋病の病因と対策. 土壤伝染病談話会レポート. 20:133-143.