

トウガン褐色あざ病の化学的、物理的防除法^{*,**}

川口 章・井上 幸次・那須 英夫

Chemical and Physical Control for Brown Scab of Wax Gourd

Akira Kawaguchi, Koji Inoue and Hideo Nasu

緒 言

岡山県のトウガン (*Benincasa cerifera* Savi) は、瀬戸内市牛窓町を中心に露地栽培され、2002年には栽培面積22ha、収穫量は2331tに達している。当地域では、輪作体系の重要な基幹作物の一つとして位置づけられており、6月中旬から8月下旬にかけて収穫される。ところが、地面に接する果実表面に淡褐色のかさぶたが形成される症状が数年前から発生し、問題となっていた。著者らの調査により、*Rhizoctonia solani* Kühn (菌糸融合群 AG-4, 培養型 HG-1) によるトウガンの新病害であることが明らかとなったため、「褐色あざ病」と命名した(川口ら, 2007)。なお、本病は実褐斑病として2004年10月に日本植物病理学会関西西部会にて発表したが、病名を改めたものである。本病が新病害であったことから、発生生態が不明であり発生地では防除対策に苦慮していた。

そこで、本病の有効な防除法を確立するため、化学的及び物理的防除法について検討したので報告する。

試験方法

1. 病徴および発生状況調査

岡山県岡山市西片岡、岡山県瀬戸内市牛窓町牛窓及び瀬戸内市牛窓町長浜の現地圃場の計3圃場において2004年6月～8月に露地栽培トウガン「沖縄冬瓜」の発病株の病徴、発生状況を調査した。

2. トルクロホスメチル5% 粉剤の防除効果

上記の3圃場においてトルクロホスメチル5% 粉剤

(商品名：リゾレックス粉剤) による防除試験を実施した。トウガンは各圃場とも畝幅約180cm、株間約100cmの1条植えで4月上旬に苗を定植し、畝にはビニルマルチを被覆した。5月下旬に同粉剤をビニルマルチの端からトウガンのつるが伸長する予定の土壤表面に、薬剤が植物体にかからないよう手で均一に散布し(散布量1a当たり3kg)、その上に稲わらを地面が見えない程度に敷いた(薬剤処理区)。無散布区は稲わらのみとした。試験区は岡山市西片岡で1区45.3㎡ (10.5m×4.5m)、瀬戸内市牛窓町牛窓で1区18.9㎡ (4.5m×4.2m)、瀬戸内市牛窓町長浜で1区30.0㎡ (6.0m×5.0m)とし、3圃場とも1区につき5株、3反復とした。

発病調査は各区とも成熟した全果実(直径20cm、長さ25cm以上)を対象に6月下旬から7月下旬にかけて約7日ごとに計4回行い、調査済みの果実は収穫して区外に持ち出した。発病程度は発病果率と発病度で表し、発病度は次式により算出した。発病度 = $\frac{\sum (\text{発病指数別果実数} \times \text{指数})}{(\text{調査果実数} \times 4)} \times 100$ 。発病指数の基準は、0：無発病、1：病斑面積率が果実面積の5%未満、2：病斑面積率が果実面積の5%以上25%未満、3：病斑面積率が果実面積の25%以上50%未満、4：病斑面積率が果実面積の50%以上とした。また、葉及び果実の葉害の有無を適宜、肉眼で観察した。

3. 土壌被覆資材の防除効果

上記の圃場の内、瀬戸内市牛窓町長浜の現地圃場においては、殺菌剤を散布せずに、透水性のある不織布(商品名：ラブシート、黒色、厚さ0.13mm、ユニチカスバ

* 2004～2006年に農林水産省より食の安全・安心確保交付金「病害虫防除農薬環境リスク低減技術確立」による研究費の助成を受けた

** 本報告の一部は2004年日本植物病理学会関西西部会で報告した
2007年6月29日受理

ンポンド社製) を敷く不織布処理区及び薬剤散布も土壌被覆もしない裸地区を設けた。発病調査は前述の基準で調査し、発病度を算出した。

結 果

1. 病徴および発生状況

本病は果実底面に、初め、茶色でやや凹んだ病斑を生じた後 (図1A)、次第に盛り上がり、数 mm から5cm 大で不定形のかさぶた状の淡褐色斑を生じた (図1B)。激しくなると果実に数十個の病斑が形成されるが、果実の腐敗には至らなかった。また、果実以外の部位では発病が認められなかった。本病は6月中旬頃から発生が見られ始め、8月中旬頃の果実でも新しい病斑が認められた。

2. トルクロホスメチル5% 粉剤及び土壌被覆資材の防除効果

2004年に岡山県内の現地3圃場で行った試験の結果、トルクロホスメチル5% 粉剤の土壌表面散布は本病に対して高い防除効果が認められ、2圃場 (岡山市西片岡、瀬戸内市牛窓町長浜) の薬剤処理区では全く発病を認めず、他の1圃場においても処理区が発病率は低かった (表1)。また、同粉剤散布から収穫までの間に葉及び果実に本剤による薬害は認められなかった。一方、瀬戸内

市牛窓町長浜の現地圃場において、不織布処理区はトルクロホスメチル5% 粉剤処理区と同様に、本病の発生を認めなかった (表1)。また、稲わらのみの処理区でも裸地区より、発病率が低かった (表1)。

考 察

Rhizoctonia solani による各種作物の病害は菌糸または完全世代である *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk の担子胞子によって伝染するとされる (内藤・杉本, 1978; 宇井, 1956)。本病原菌は各種植物に苗立枯病、葉腐病、茎腐病、株腐病、黒あざ病、くもの巣病などを引き起こす (日本植物病名目録, 2000) が、果実のみに病徴が現れる病害は、国内では *R. solani* (菌糸融合群 AG-4, 培養型Ⅲ A) によるシカクマメ (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) D.C.) の莢に発生する病害でシカクマメ実腐病のみが知られている (栄森ら, 2003)。海外では、アメリカ合衆国において *R. solani* (菌糸融合群 AG-4, 培養型未記載) によるキュウリ (*Cucumis sativus* L.) 果実にのみ発生する病害として fruit rot (別名 belly rot, soil rot) が報告されている (Lewis and Papavizas, 1980; Sitterly and Keinath, 1996)。しかしその2例の他には、果実のみに発生する *R. solani* の病害は世界的にほとんど例がない。

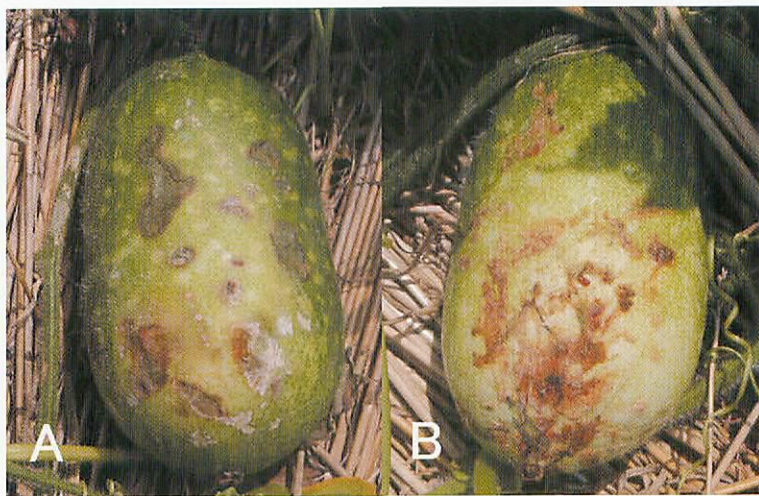


図1 トウガン褐色あざ病の病徴

- A. 自然発病した果実底面の凹んだ病斑
B. 凹んだ病斑から、次第に盛り上がったかさぶた状の病斑

Fig.1. Symptoms of brown scab on wax gourd

- A. Depressed lesions on a diseased fruit after natural infection
B. Raised lesions on a diseased fruit after depressed lesions

表1 トウガン褐色あざ病に対するトルクロホスメチル5%粉剤及び土壌被覆資材の防除効果^z

殺菌剤	被覆資材	圃場 A ^x		圃場 B		圃場 C	
		発病果率 (%)	発病度 ^w	発病果率 (%)	発病度	発病果率 (%)	発病度
トルクロホスメチル5% 粉剤 ^y	稲わら	0.0±0.0	0.0±0.0	0.7±0.7	0.2±0.2	0.0±0.0	0.0±0.0
なし	稲わら	18.7±13.3	6.5±5.1	12.6±1.7	3.7±0.7	8.3±4.2	2.6±1.4
なし	不織布	- ^v	-	-	-	0.0±0.0	0.0±0.0
なし	なし	-	-	-	-	25.1±9.7	8.9±3.3

^z データは3反復の平均値 ± 標準誤差

^y 殺菌剤は植物体にかからないよう土壌表面に散布 (3kg/a) した

^x 圃場 A：岡山市西片岡，圃場 B：瀬戸内市牛窓町牛窓，圃場 C：瀬戸内市牛窓町長浜

^w 発病度は次式により算出した。発病度 = {Σ (発病指数別果実数 × 指数) ÷ (調査果実数 × 4)} × 100。発病指数の基準は、0：無発病，1：病斑面積率が果実面積の5% 未満，2：病斑面積率が果実面積の5% 以上25% 未満，3：病斑面積率が果実面積の25% 以上50% 未満，4：病斑面積率が果実面積の50% 以上

^v -；試験せず

Table 1. Control efficacy of fungicide and covering materials for soil against brown scab of wax gourd caused by *Rhizoctonia solani* in the fields^z.

Fungicide	Covering material for soil	Field A ^x		Field B		Field C	
		Diseased fruits (%)	Disease severity ^w	Diseased fruits (%)	Disease severity	Diseased fruits (%)	Disease severity
Tolclofos-methyl 15% dust formulation ^y	Rice straw	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.7 ± 0.7	0.2 ± 0.2	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
Not treated	Rice straw	18.7 ± 13.3	6.5 ± 5.1	12.6 ± 1.7	3.7 ± 0.7	8.3 ± 4.2	2.6 ± 1.4
Not treated	Nonwoven fabric	NT ^v	NT	NT	NT	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
Not treated	Not covered	NT	NT	NT	NT	25.1 ± 9.7	8.9 ± 3.3

^z Data are means of 3 replications ± standard error

^y The fungicide was scattered on the surface of the soil (3 kg/a) not to adhere on plants of wax gourd

^x Field A is in Nishikataoka, Okayama-City. Field B is in Ushimado, Setouchi-City. Field C is in Nagahama, Setouchi-City

^w Each fruit was scored based on lesion area using the following scale: 0, no lesion; 1, lesion area < 5%; 2, 5% ≤ lesion area < 25%; 3, 25% ≤ lesion area < 50%; 4, 50% ≤ lesion area. Disease severity = [(4A+3B+2C+D) / 4E] × 100 where A, B, C and D are the number of fruits corresponding the scores 4, 3, 2, and 1, respectively. E is the total number of fruits assessed

^v NT; Not tested

トウガン褐色あざ病の病斑は果実と地面が接した部分にのみ発生し、病斑部には本病原菌の菌糸が存在していたが、果実以外の茎葉などには露地栽培にもかかわらず病斑は認められず、自然発病果実の病斑からは完全世代の担子器や担子胞子は確認できなかった。これは筆者らが2003～2004年に瀬戸内市牛窓町の別の現地圃場で調査した発生状況の結果と一致した(川口ら, 2007)。シカクマメ実腐病(榮森ら, 2003)は莢表面に茶褐色の不整形しみ状の斑点を生じた後、斑点が徐々に拡大して軟化腐敗を起こすが、トウガン褐色あざ病ではかさぶた状の病斑を形成し、軟化腐敗せず、病徴が明らかに異なった(川口ら, 2007)。キュウリ果実に発生する fruit rot は、果実と地面が接した部分にのみ発生し、初め水浸状の凹んだ病斑を生じた後、茶色に変色しつつ次第に盛り上がり、腐敗せず乾燥して不定形のかさぶた状の病斑を形成するとされている(Lewis and Papavizas, 1980; Sitterly and Keinath, 1996)、これはトウガン褐色あざ病の病斑形成の過程と類似する(川口ら, 2007)。キュウリの fruit rot では高湿度条件下において果実の病斑上で完全世代の担子器や担子胞子の形成が認められている(Sitterly and Keinath, 1996)ことから、感染に担子胞子の関与も考えられる。しかし、本病では果実の病斑は地面に接している部位に発生すること、病斑上に担子胞子の形成が認められないことや不織布を用いて土壌と果実の接触を物理的に遮断すると発病を認めなかったことから、土壌表面で増殖した菌糸が果実に接触して感染し、発病に至ると考えられる。

キュウリ果実の fruit rot の防除法として土壌消毒が報告されているが(Sitterly and Keinath, 1996)、本県で露地栽培されるトウガンでは栽培面積が広く、土壌消毒では費用がかかりすぎると判断された。そこで、本病の防除法を確立するため、岡山県内の現地3圃場においてトルクロホスメチル5%粉剤の土壌表面散布による防除効果を検討した結果、高い防除効果が認められ(表1)、薬害の発生もなかった。以上の結果より、本剤は土壌表面散布(収穫45日前まで、1回、3kg/a)で本病害の防除薬剤として登録された(トウガン実褐斑病として登録)。一方、不織布処理でも同様に高い防除効果を確認できたことから、土壌と果実の接触を物理的に遮断する方法も有効であることが明らかとなった。このことは、本病と近い発生様式を持つキュウリの fruit rot においても、土壌と果実の接触をワイヤー、材木、プラスチック製マルチなどで遮断することにより、発病を抑制できるという報告(Sitterly and Keinath, 1996)を支持する結果

である。さらに本研究において、果実が直接土壌に接している裸地区では稲わら処理区より発病果実が多かったことから、慣行として行われている敷わらは、ある程度発病を抑制できると推察される。しかしながら、稲わらの場合は敷きむらがでて土壌が露出する部分ができるため、不織布のような完全に土壌を被覆する方法と比較すると発病が多くなると考えられた。

以上のことから、トルクロホスメチル5%粉剤の土壌表面散布および土壌と果実の接触を物理的に遮断する方法は、トウガン褐色あざ病の化学的、物理的防除法としていずれも有効であることが明らかとなった。

トルクロホスメチル5%粉剤の土壌表面散布後に敷わらをする防除法は不織布の被覆に比べて単位面積当たりのコストや労力面で有利である。このため、現在では現地の農家を中心に広く普及しているが、減農薬または無農薬栽培において敷きわらや不織布は土壌との接触を遮断でき、本病の重要な防除法になると考えられる。

摘 要

トウガン褐色あざ病の防除対策について2004年に検討した。その結果、本病害に対してトルクロホスメチル5%粉剤の土壌表面散布は高い防除効果を示し、薬害も認められなかった。また、不織布や敷きわらによる土壌表面の被覆処理も発病を抑制できたことから、これらの方法は、トウガン褐色あざ病の化学的、物理的防除法として有効である。

引用文献

- 榮森弘己・小野 剛・大林隆司(2003) *Rhizoctonia solani* によるシカクマメ実腐病(新称)の発生. 関東病虫研報, 50:55-56.
- 川口 章・井上幸次・久保田真弓・百町満朗・那須英夫(2007) *Rhizoctonia solani* AG-4 HG-1によるトウガン褐色あざ病(新称). 日植病報, 73:114-116.
- Lewis, J. A. and Papavizas, G. C. (1980) Integrated control of *Rhizoctonia* fruit rot of cucumber. *Phytopathology*, 70:85-89.
- 内藤繁男・杉本利哉(1978) *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk の担子胞子によるテンサイ葉の感染と病斑形成. 日植病報, 44:426-431.
- 日本植物病理学会編(2000) 日本植物病名目録. 日本植物防疫協会, 東京, pp. 1-857.
- Sitterly, W. R. and Keinath, A. P. (1996) In Zitter, T. A. et al. (eds) *Belly rots: Compendium of cucurbit*

diseases. APS Press, Minnesota, USA, pp.47-48. その症状. 北大農邦紀, 2:101-109.
宇井格生 (1956) *Pellicularia filamentosa* による葉腐病と

Summary

Brown scab of wax gourd (*Benincasa cerifera* Savi) caused by *Rhizoctonia solani* AG-4 HG-I has been occurred in Okayama Prefecture, Japan, and then its control methods were examined in 2004. Tolclofos-methyl dust formulation was effective for chemical control of this disease, and covering materials with sheets of nonwoven fabric which allowed the passage of water or rice straws were effective for physical control. Nonwoven fabric was more effective for control than rice straws, indicating that nonwoven fabric could prevent infection of this disease. These results suggested that a combination of tolclofos-methyl dust formulation and rice straws is suitable for practical use to control this disease.