

キュウリ褐斑病の発病と農業用資材および 罹病残渣に存在する分生子との関係¹

宮本拓也・富田恭範・神原幸雄*・皆藤昌彦**

(茨城県農業総合センター園芸研究所・*茨城県農業総合センター筑西地域農業改良普及センター・

**茨城県農業総合センター土浦地域農業改良普及センター)

Effect of Conidium Contaminated Agricultural Equipment and Disease Debris on the Incidence of *Corynespora* Target Spot on Cucumber

Takuya MIYAMOTO², Yasunori TOMITA, Yukio KAMIHARA and Masahiko KAITO

摘 要

茨城県の施設栽培キュウリで多発生し問題となっている褐斑病のハウス内における病原菌の伝染源について検討した。促成栽培開始直前の現地キュウリ栽培ハウスにおいて、各種農業用資材における分生子付着数を調査した結果、灌水チューブとキュウリ株上のワイヤーで多数の分生子が確認された。ワイヤー上の分生子は発芽力および病原性を保持していた。次に、ワイヤー上の分生子および本病の罹病葉が、次作での発病に及ぼす影響について検討した結果、分生子を付着させたワイヤーをキュウリ株上に設置した試験区での発病は、無処理区と比較して高く推移し、罹病葉をすき込んだ試験区ではワイヤー設置区よりもさらに高く推移した。以上のことから、褐斑病菌は罹病残渣や畝上のワイヤーで残存し、これが次作への伝染源になっている可能性が示唆された。

茨城県におけるキュウリ栽培では、抑制栽培と促成栽培が同一のハウスで行われることが多く、近年、各作型で *Corynespora cassiicola* による褐斑病が多発生し問題となっている。本病の防除では、多数回の農薬散布を行っているが十分な防除効果が得られていない場合が多い。特に促成栽培では、育苗期間を含め6ヶ月以上栽培するため、防除薬剤の散布回数の制限上、薬剤が不足する事態になることも多い。近年、茨城県で本病が多発生している要因として、宮本ら(2006)は、促成栽培用品種の変遷や各種薬剤に対する耐性菌の発生などを挙げている。また、本病の多発要因としては、連作や周年栽培に伴う伝染源の常在化も要因の一つとして考えられている(挟間, 1993)。

そこで、本研究では、促成栽培での病原菌の第一次

伝染源を解明するため、農業用資材に付着した分生子および本病の罹病残渣が発病に及ぼす影響について検討した。

材料および方法

1. 現地圃場における分生子の農業用資材への付着状況

促成栽培定植前の2005年10月27日(茨城県筑西市5圃場)または2005年11月21日(かすみがうら市2圃場)において、各種農業用資材における付着分生子数の調査を行った。なお、前作のキュウリは、いずれの圃場でも調査の16~27日前にハウス外に処分した。調査対象資材は、カーテンビニル、被覆ビニル、ハウス鉄骨、灌水チューブおよびキュウリ株上に位置するカーテンワイヤーと誘引用のワイヤーとした。これら資材にセ

1 本報の要旨は第54回関東東山病害虫研究会(2007年3月2日, 神奈川県横浜市)において発表した。

2 Address: Horticultural Research Institute, Ibaraki Agricultural Center, Ago 3165-1, Kasama, Ibaraki 319-0292, Japan
2007年5月10日受領
2007年6月20日登載決定

ロファンテープを貼り、粘着部分に付着した *Corynespora* 属菌の分生子を顕微鏡下で計数し、各種資材 1 cm² に付着した分生子数を算出した。なお、各資材とも各圃場 3 ~ 20 地点 (2 連制) について調査した。

2. 現地圃場においてワイヤーに付着した分生子の発芽率と病原性

促成栽培定植直後の2006年11月15日(茨城県筑西市2圃場)または2006年12月1日(かすみがうら市2圃場)において、畝上に位置するワイヤーの表面にセロファンテープを貼り、よく押さえつけて剥がし、滅菌水を数滴垂らしたスライドガラスに貼り付けた。その後、湿度を十分保った状態で、25℃で1日間暗黒下で発芽を促したのち、テープの粘着部分に付着した *Corynespora* 属菌の分生子の発芽の有無を顕微鏡下で調査し、発芽率を求めた。

また、分生子が付着したセロファンテープを素寒天培地に置床し、伸長した菌糸から単菌糸分離法により IbCor1393株およびIbCor1394株を分離した。キュウリ苗を用いた分離株の病原性の検定には、これら2菌株の他、茨城園研保存のIbCor0008株を対照として用いた。これら菌株の分生子懸濁液 (10⁵ conidia/ml) を作

成し、キュウリ1葉期苗(品種:「ハイ・グリーン21」、試験規模:5株/菌株)にハンドスプレーを用いて噴霧し、2日間28℃湿度約100%暗黒下で、その後4日間25℃自然光下で管理した。発病調査は、第1葉に発生した病斑数について行い、1葉当たりの平均病斑数を算出した。

3. 褐斑病菌を付着させたワイヤーの設置および罹病葉のすき込みが本病の発生に及ぼす影響

試験は、茨城県農業総合センター園芸研究所内の108m² (5.4m × 20m) のパイプハウス5棟を用いて行った。

褐斑病菌 (IbCor0008株) の分生子懸濁液に浸して風乾し、付着分生子密度を約300個/cm²としたワイヤーを、キュウリの畝上の高さ約190cmに1棟当たり9本(以下、ワイヤー9本区とする)または30本(以下、ワイヤー30本区とする)設置した。また、2006年7月5日に抜き取り後、側窓を全開としたガラスハウス内で風乾、保管した発病葉率100%の罹病株から切り取った葉を7月24日にハウスの土壌に1棟当たり12株分(以下、罹病葉12株区とする)または18株分(以下、罹病葉18株区とする)すき込んだ。以上、4試験区に加え無処理区を設けた。試験規模は1区1棟とした。

第1表 各種農業用資材に付着した *Corynespora* 属菌の分生子数

調査圃場名	圃場場所	付着分生子数(個/cm ²) ^{a)}				
		カーテンビニル	被覆ビニル	ハウス鉄骨	ワイヤー	灌水チューブ
筑西A	筑西市泉	- ^{b)}	18	6	319	902
筑西B	筑西市小林	2	-	8	195	117
筑西C	筑西市小林	1	-	1	1	28
筑西D	筑西市小林	2	1	4	97	119
筑西E	筑西市泉	6	-	5	15	279
かすみがうらA	かすみがうら市中志筑	-	33	50	544	-
かすみがうらB	かすみがうら市栗田	-	21	-	967	1425

a)各資材について3~20地点,1地点当たり2連制で行った。

b)未調査

第2表 各種農業用資材に付着した *Corynespora* 属菌の分生子発芽状況

調査圃場名	圃場場所	調査分生子数 (個)	分生子数(個)		発芽率(%) ^{a)}
			発芽	無発芽	
筑西B	筑西市小林	300	82	218	27.3
筑西E	筑西市泉	300	221	79	73.7
かすみがうらA	かすみがうら市中志筑	300	183	117	61.0
かすみがうらB	かすみがうら市栗田	200	95	105	47.5

a)発芽率(%)=(発芽した分生子数/調査分生子数)×100

褐斑病の発病調査は、2006年8月14日から9月11日まで、6～14日間隔で行い、各区4～6株の3連制とした。調査は各株の中位葉15葉について、褐斑病の有無を調査し、発病葉率を算出するとともに、以下の発病指数別に発病程度を調査し、発病度を算出した。

$$\text{発病度} = \left\{ \frac{\text{発病指数} \times \text{発病指数別葉数}}{4 \times \text{調査葉数}} \right\} \times 100$$

但し、発病指数0：発病なし、1：病斑がわずかに認められる、2：葉面積の1/4未満、3：葉面積の1/4～1/2未満、4：葉面積の1/2以上、とした。

キュウリの定植は、2006年7月27日に品種「大将」（台木品種「エキサイトー輝」）を用いて、畝幅120cm²（罹病葉18株区のみ130cm²）、株間45cmとし、1条植えで、施肥および一般管理は茨城県の野菜栽培基準に準じて行った。

結 果

1. 現地圃場における分生子の農業用資材への付着各種農業用資材における付着分生子を調査した結果、カーテンビニル、被覆ビニル、ハウス鉄骨と比較し、ワイヤーや灌水チューブで付着分生子数が多い傾向が認められた（第1表）。かすみがうらBの付着分生子数は、灌水チューブで1,425個/cm²、ワイヤーでは967個/cm²と極めて多かったが、筑西Cでは、ワイヤーで1個/cm²、灌水チューブで28個/cm²と少なかった。

2. ワイヤーに付着した分生子の発芽状況

ワイヤーに付着していた分生子の発芽率を調査した結果、筑西Bでは27.3%と低かったが、他の3圃場では47.5～73.6%の分生子で発芽が認められた（第2表）。また、ワイヤーから分離した2菌株について、キュウ

リ苗を用いた接種試験を行ったところ、園研保存菌株とほぼ同等の病原性が認められた（第3表）。

3. 褐斑病菌を付着させたワイヤーの設置および罹病葉のすき込みが本病の発生に及ぼす影響

褐斑病の初発生は、2006年8月9日に罹病葉12株区、同18株区およびワイヤー9本区で認められた。また、8月11日にはワイヤー30本区でも初発生が認められた。8月14日には無処理区でも初発生が認められた。その後、褐斑病の発生は罹病葉12本区、同18本区、ワイヤー9本区、同30本区で急激に進展した（第4表）。9月5日の調査時には、罹病葉12本および18本区で発病度は65.3、65.6に達し、ワイヤー9本および30本区の発病度38.1、42.3と比較し、有意に高い発病が認められた。また、ワイヤー両区についても、無処理区と比較し、有意に高い発病が認められた。

考 察

キュウリ褐斑病菌の第一次伝染源として、農業用資材に注目した研究として、挾間ら（1987）はキュウリ栽培終了1ヶ月後の被覆用ビニル、ナイロン製支柱、パイプ、灌水チューブにおける菌の付着状況を調査し

第3表 ワイヤーから分離した褐斑病菌のキュウリに対する病原性

菌株名	平均病斑数(個) ^{a)}
IbCor1393	57.2
IbCor1394	36.6
IbCor0008 ^{b)}	30.6

a) 1葉期のキュウリポット苗5株に各菌株の分生子懸濁液を接種し、その後第1葉に生じた病斑数の平均値。
b) 茨城園研保存株、キュウリ葉より分離。

第4表 キュウリ褐斑病菌付着ワイヤーの設置または罹病葉すき込みの有無による褐斑病の発生推移

試験区 ^{a)}	8月14日		8月28日		9月5日		9月11日	
	発病葉率 (%)	発病度 ^{b)}	発病葉率 (%)	発病度	発病葉率 (%)	発病度	発病葉率 (%)	発病度
無処理	1.1 a ^{c)}	0.3 a	27.7 a	7.4 a	64.4 a	16.8 a	100 a	50.9 a
ワイヤー9本	10.6 ab	2.6 ab	67.1 b	19.3 a	100 b	42.3 b	100 a	85.9 c
ワイヤー30本	2.8 a	0.7 a	58.6 b	15.7 a	99.1 b	38.1 b	100 a	72.0 b
罹病葉12株	17.6 b	4.4 b	89.4 c	41.0 b	100 b	65.6 c	100 a	90.6 c
罹病葉18株	19.1 b	4.8 b	85.8 c	36.2 b	100 b	65.3 c	100 a	94.4 c

a) ワイヤーはキュウリ畝当たりの設置本数を示し、罹病葉はハウス当たりのすき込み株数を示す。

b) 発病度 = { (発病指数 × 発病指数別葉数) / (4 × 調査葉数) } × 100 (発病指数 0：発病なし、1：病斑がわずかに認められる、2：葉面積の1/4未満、3：葉面積の1/4～1/2未満、4：葉面積の1/2以上)

c) Turkey法による多重比較、異なる英文字間で有意差有り(P < 0.05)。

た結果、灌水チューブで顕著に多いと報告している。本研究で行った試験でも、灌水チューブで多くの分生子の付着が認められ、また、同様の傾向がワイヤーでも観察された。本県のキュウリ抑制栽培では畝マルチを行わない圃場が多いため、キュウリの株元に設置する灌水チューブには多量の分生子が落下していたと推察される。一方、促成栽培では、ほぼ全ての農家で畝マルチ内に灌水チューブを設置することから、灌水チューブに付着した分生子が発病に及ぼす影響は少ないと考えられた。そこで、本研究では伝染源となりうる農業用資材としてワイヤーに注目した。同属のナス黒枯病菌 (*C. melongenae*) では、ハウス内の農業用資材に付着した分生子が病原性を有し、また、病原菌を付着させた資材の設置により発病が助長されたことが報告されている(福西・山本, 1975)。本研究では、ワイヤーに付着していた褐斑病菌の分生子の多くが発芽力を有し、さらに病原性を保持していることが確認された。また、分生子を付着させたワイヤーをキュウリ栽培ハウスに設置したところ、本病の発生が助長された。これらのことから、農業用資材の中でも、キュウリ褐斑病ではワイヤー上の分生子は重要な伝染源になると考えられる。

また、罹病葉のすき込みは褐斑病菌を付着させたワイヤーの設置以上に褐斑病の発生を助長したことから、罹病残渣も重要な伝染源であることが確認された。*C. cassicolal*によるハス褐斑病(柏木, 1977)やシソ斑点病(深谷・加藤, 1999)、*C. melongenae*によるナス黒枯病菌(福西・山本, 1975)でも、罹病残渣や土壌

表面上の分生子が有力な伝染源となることが報告されている。また、残渣上のキュウリ褐斑病菌の分生子は20ヶ月以上生存し、感染力が保持されることが報告されている(挟間, 1993)。これらのことから、本病の近年の多発生は、周年栽培にともなう伝染源の常在化も要因の一つとして考えられる。農家が前作の残渣を処分する際には、株を乾燥させることから、細かく砕けた多くの罹病残渣がハウス内に残っていると考えられる。土壌に残存する病原菌の飛散を防ぐため、シソ斑点病では土壌全面マルチの有効性が報告されている(加藤・深谷, 2003)が、キュウリの場合、全面マルチによる生育への影響を考慮しなければならないため、導入するには十分注意する必要がある。今後は、ワイヤーを含めた各種農業用資材や罹病残渣の効率的な消毒法を検討することが、本病の発生を抑制する上で重要である。

引用文献

- 深谷雅博・加藤晋朗(1999)愛知農総試研報 31: 131 - 138.
 福西 務・山本 勉(1975)徳島農試研報告 14: 59 - 82.
 挟間 渉ら(1987)大分農技セ研報 17: 43 - 76.
 挟間 渉(1993)大分農技セ特別研究報告 2: 1 - 105.
 柏木弥太郎(1977)徳島農試研報 15: 21 - 31.
 加藤晋朗・深谷雅博(2003)愛知農総試研報 35: 97 - 102.
 宮本拓也ら(2006)日植病報 72: 236(講要).