

リンゴ炭疽病の効率的な防除効果試験法¹

岩波靖彦・近藤賢一・飯島章彦
(長野県果樹試験場)

Efficient Tests for Control of Apple Bitter Rot

Yasuhiko IWANAMI², Kenichi KONDOH, and Akihiko IJIMA

摘 要

リンゴ炭疽病の薬剤防除効果試験法について検討した結果、リンゴの切枝で培養した炭疽病菌を人工伝染源とし、樹上に設置することにより適度な発病が得られ、効率的に試験が実施可能であった。接種源の培養は、オートクレーブ滅菌したリンゴの休眠枝(1年枝)を用い、25℃で1ヶ月間行い、4×2m並木植のわい性台樹の場合、培養した枝10~30本を網で包み1束とし、2m間隔(1束/1樹)、地上3.5m(樹冠上約1.5m)に設置するのが適当であった。

炭疽病は主に、河原や山間などに自生する"ニセアカシア","イタチハギ","シナノグルミ"などの伝染源植物に近い場所で多発するので(工藤1970, 浅利・佐藤1991, 飯島1994), ほ場内の発病がきわめて不均一になり、現地での精度の高い試験は困難である。このため、病原菌の噴霧接種によって発病させた試験場内のほ場において、農薬の効果試験等が行われている。しかし、この方法も降雨時、もしくは降雨予想時に培養胞子を噴霧接種して発病させるが、感染成立は噴霧後の気象により大きく左右され、安定した発病が得られず、非効率的である。接種用として、常時大量の分生胞子を用意しておく必要がある。多数回の接種は困難であり、感染機会に限られる。接種時の感染は、高密度な病原菌によるもので、自然条件と異なる可能性がある。

そこで自然に近い接種方法について検討したところ、人工の伝染源として炭疽病菌を培養したリンゴの休眠枝を用いた場合、適度な発病が得られ、効率的に農薬の防除効果試験が実施可能であった。

材料および方法

1. 培養方法と胞子形成量

リンゴ炭疽病には2種の病原菌 *Glomerella cingulata*

(stoneman) Spaulding et Scherenk (アナモルフ: *Colletotrichum gloeosporioides* (Penzing) Penzing et Saccardo) および *Colletotrichum acutatum* Simmonds ex Simmonds が存在する。試験には1999年にリンゴ果実病斑より分離した炭疽病菌, G046 (*G. cingulata*), G112 (*C. acutatum*, 菌そう赤色系), G088 (*C. acutatum*, 菌そう灰色系) の3菌株を供試した。

1) 培養枝作成方法

長さ15~25cmに切ったリンゴの休眠枝(1年枝)20~30本に30mlの水を加え耐熱袋に密封した後、オートクレーブ滅菌(1気圧, 121℃, 20分)した。常温に冷却後、ポテトデキストロースアガ(PDA)培地で前培養した炭疽病菌の含菌寒天片を入れ、密封して25℃で1ヶ月間培養した。

2) 分生胞子形成量調査

炭疽病菌を培養した枝(以後培養枝)5本の表面を、筆と少量の水で軽く洗い流し分生胞子を含む懸濁液を採集した。懸濁液中の胞子濃度を血球計算盤(TOHEMA)を用い3回反復計数し、平均値に使用した水量を乗じて分生胞子数を算出した。さらに、野外に設置した培養枝(第1図)についても、7日後、14日後、28日後に同様の方法で形成胞子数を調査した。

1 本報の要旨は第50回関東東山病害虫研究会(2003年1月23日, 千葉県千葉市)において発表した。

2 Address: Nagano Fruit-Tree Experiment Station, 492 Ogawara, Suzaka, Nagano 382-0072, Japan

2003年4月28日受領

2. 分生胞子の人工伝染源からの飛散

地上約3.5mの位置に培養枝30本を束ね、網で包み設置した。その下方1.5m、および2.5mの位置に両面テープを貼布したスライドガラスを、伝染源直下を中心に等間隔に11枚設置した。降雨後、スライドガラスを回収し、18×18mmの範囲内の分生胞子数を計数した。設置間隔は50cmと15cmとし、それぞれ2回実施した。

3. 人工伝染源を使用した殺菌剤防除効果試験

2000年、2001年、2002年に同一ほ場のわい性台樹(4×2m並木植)「つがる」を供試し、1区2~4樹2反復で実施した。薬剤の散布は、規定濃度に希釈したものを、動力噴霧器を用い、5~6月から供試品種の収穫前まで、約14日間隔で6回行った。人工伝染源として2000年は6月16日に、培養枝(培養菌株G046)を10本まとめ網で包み1束とし、地上約2m(リンゴ樹最上部と同じ、もしくはやや低い位置)に設置した。2001、2002年は培養枝30本(2001年はG046、G112、G088を各10本、2002年はG046、G112各15本)を同様に

束ね、樹冠上約1.5m(地上3.5m)に設置した。設置間隔はいずれも2m(1樹当たり1束)とし、培養枝は途中交換せずに、薬剤散布開始~収穫期まで、約3ヶ月間設置した。

収穫時に、全果実について発病の有無を調査した。健全果については約3週間後まで室温で貯蔵し、貯蔵中の発病を加えて発病果率とした。*G. cingulata*、*C. acutatum*を混合して伝染源とした2001、2002年の試験では、発病果の病斑から菌を組織分離し、佐藤(1996)の方法に従い菌種を判定した。この際、便宜的に1病斑から分離されたものを1菌株として取り扱った。いずれの年にも試験終了時には、培養枝上の分生胞子形成の有無を顕微鏡観察により確認した。

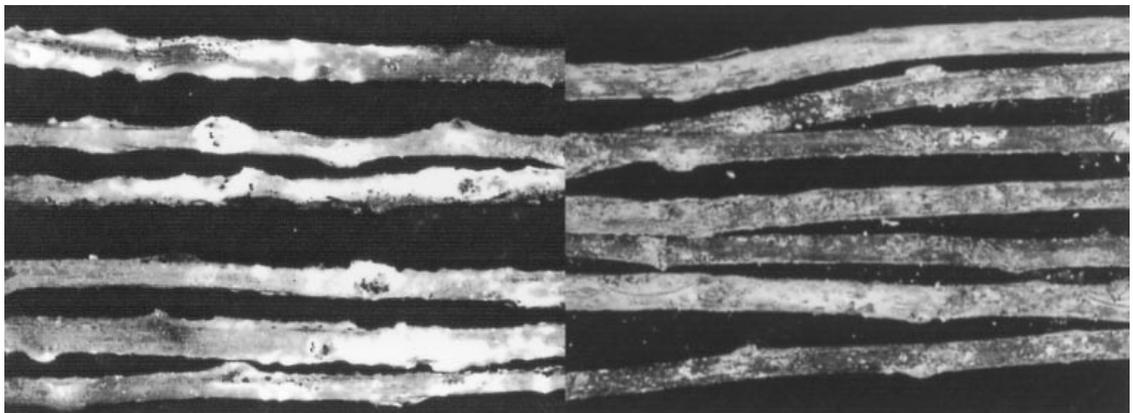
結 果

1. 培養枝の性状と胞子形成量

C. acutatum(G112, G088)を1ヶ月培養した枝の表面は灰白色~灰色の菌糸で薄く覆われ、直径約1mmの黒色の分生胞子層が認められ、桃~橙色(いわゆる鮭肉色)の分生胞子塊が多量に形成された(第2図)。一方、*G. cingulata*(G046)では枝表面は白色~灰白色の菌糸で密に覆われたが、菌糸を除去すると直径1~5mmの黒色の分生胞子層が認められ、ここに分生胞子が確認された。野外設置後は、培養枝の束の外側の菌糸は比較的速やかに消失したが、培養枝の束の内側には残存した。培養枝表面の分生胞子層には、分生胞子の形成が認められた(第3図)。培養枝上の分生胞子形成量は、枝5本当たり、培養直後では $6.6 \times 10^7 \sim 1.3 \times 10^8$ 個であった。野外設置後は、7日後で $5.4 \times 10^7 \sim 4.6 \times 10^8$ 個、14日後では $6.6 \times 10^6 \sim 1.7 \times 10^7$ 個、28日後でも $1.8 \times 10^6 \sim 2.6 \times 10^8$ 個の形成がみられた

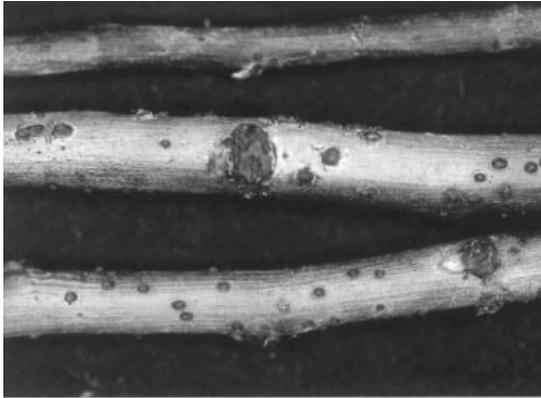


第1図 設置状況(培養枝の束)



第2図 1ヶ月培養後(左: *G. cingulata* 右: *C. acutatum*)

(第1表)。菌株別の形成量は、培養直後ではG112 (*C. acutatum*) > G088 (*C. acutatum*) > G046 (*G. cingulata*)



第3図 野外設置3ヶ月後 (*G. cingulata*)

第1表 培養枝上のリンゴ炭疽病菌分生孢子形成量

調査時期	G112	G088	G046
1ヶ月培養直後	1.3×10^9	2.2×10^8	6.6×10^7
培養後野外設置7日後	4.6×10^8	9.7×10^7	5.4×10^7
培養後野外設置14日後	1.7×10^7	1.2×10^7	6.6×10^6
培養後野外設置21日後	2.3×10^6	1.8×10^6	2.6×10^6

注) 培養枝5本当たり

G112: *C. acutatum* (菌そう赤色系)

G088: *C. acutatum* (菌そう灰色系)

G046: *G. cingulata*

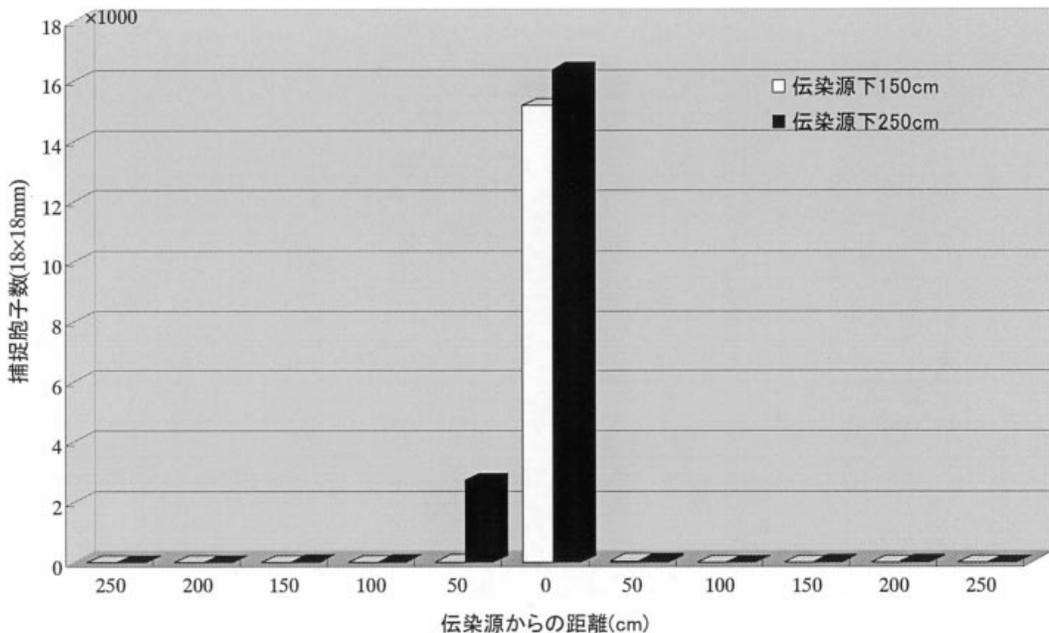
の順であったが、野外設置28日後ではほぼ同等となった。

2. 人工伝染源からの分生孢子の飛散

スライドガラス設置期間における降雨中の風速は、0.2~5.5mでその大部分が2m以下であり、孢子の飛散に対する風の影響はごくわずかであった。いずれの調査でも伝染源直下(0cm)のスライドガラス上18x18mmに3,300~28,000個の孢子が捕捉され、降雨により大量の孢子が飛散することが認められた。伝染源から水平方向に50cm間隔で250cmまでスライドガラスを設置した2回の調査では、それぞれ150cm、200cmまで孢子飛散は認められたが、0cmが他に比べ圧倒的に多かった(第4図)。15cm間隔で75cmまで設置した2回の調査では、いずれもすべてで捕捉が確認され、捕捉数は距離に応じて減少した(第5図)。伝染源から垂直方向に150cmと250cm離れた地点での採集パターンの差は顕著でなかった。

3. 殺菌剤の防除効果試験

いずれの試験でも終了時点(約3ヶ月間設置後)の伝染源上に、分生孢子の形成が確認された。無散布区の発病は、期間中の降水量など気象要因の影響もあり、34.3~74.6%と年次間差がみられた。発病様相は、伝染源位置の異なる、2000年の試験と他の試験とでやや異なった。設置位置が低い2000年の試験では、伝染源



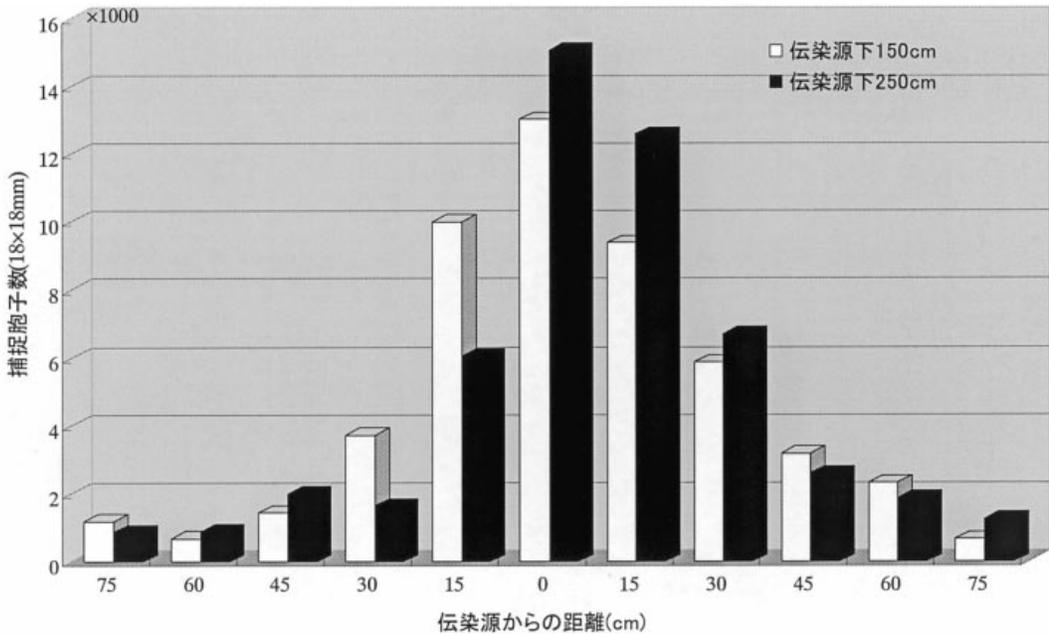
第4図 人工伝染源からのリンゴ炭疽病菌分生孢子の飛散 - 1

直下に発病が集中する傾向であった。一方、2001年、2002年の試験では樹内の発病はほぼまんべんなく認められた。いずれの試験でも区間のパラツキは少なく薬剤の防除効果は明瞭に判定できた(第2表)。G. cingulataとC. acutatumを混合し伝染源とした2001年、2002年の無散布区での両菌の分離比率は、それぞれ6:4および7:3であった。G. cingulataによる発病がやや多い傾向であったが、両種が伝染源となること

が認められた(第3表)。

考 察

炭疽病菌を培養したリンゴの切枝は、野外でも3ヶ月あるいはそれ以上分生孢子層を形成し、伝染源として長期間孢子供給するものと考えられた。この培養枝を伝染源として地上3.5mに設置した場合、半径約1mに孢子飛散が及ぶことから、樹高2m程度のわい性台樹を用いれば、人工伝染源を2m間隔で樹冠上1.5



第5図 人工伝染源からのリンゴ炭疽病菌分生孢子的飛散 - 2

第2表 人工伝染源を設置したほ場におけるリンゴ炭疽病防除効果試験

供試薬剤	希 積 区 倍 数	2000年			2001年			2002年		
		調 査 果 数	発病果 率(%)	防除価	調 査 果 数	発病果 率(%)	防除価	調 査 果 数	発病果 率(%)	防除価
マンゼブ水和剤	800	1	25	4.0	80	0	89	0		
		2	62	0.0	69	4.3	75	2.7		
		平均	43.5	2.0	97.3	74.5	2.2	94.9	82.0	1.3
キャプタン水和剤	800	1	90	7.8	65	6.2	68	11.8		
		2	61	19.7	62	3.2	66	9.1		
		平均	75.5	13.7	81.6	63.5	4.7	89.1	67.0	10.4
無 散 布		1	54	64.8	37	51.4	72	37.5		
		2	90	84.4	81	34.6	58	31.0		
		平均	72.0	74.6	59.0	43.0	65.0	34.3		

注) : 2000年、2002年は500倍、2001年は600倍

薬剤散布: 2000年6月15日、29日、7月13日、27日、8月2日、10日

2001年6月12日、22日、7月3日、16日、30日、8月13日

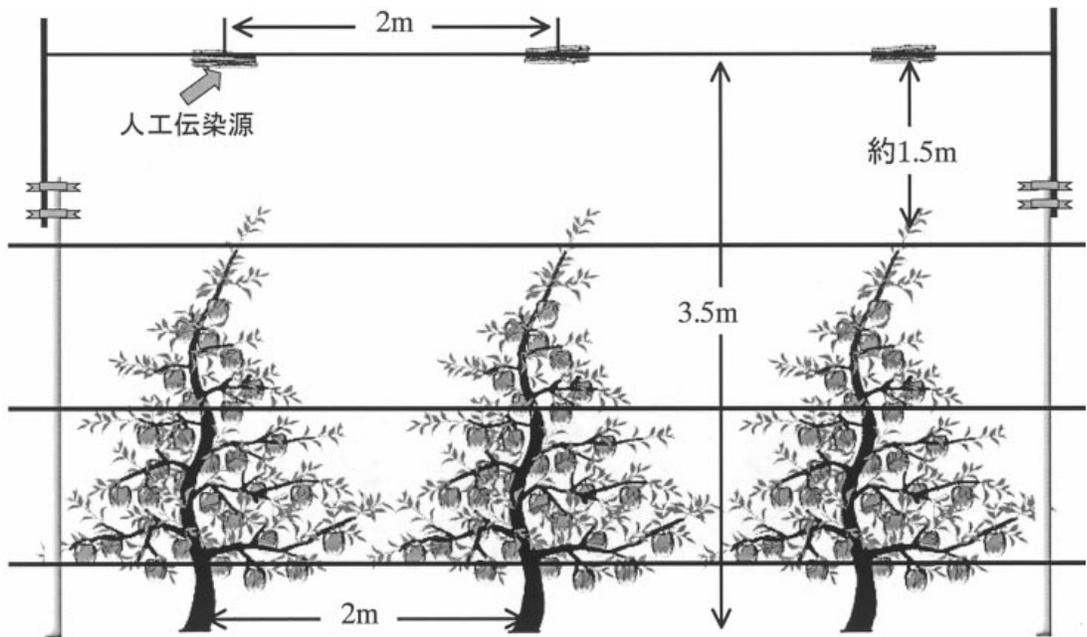
2002年5月30日、6月12日、27日、7月11日、25日、8月8日

調 査: 2000年8月25~9月14日、2001年8月21日~9月19日、2002年8月26日~9月17日

第3表 試験区の果実病斑から分離された炭疽病菌の菌種

供試薬剤	区	2001年				2002年		
		分離数	G.c	C.a(r)	C.a(g)	分離数	C.g	C.a
マンゼブ水和剤	1	0	-	-	-	0	-	-
	2	3	33.3	33.3	33.3	1	100.0	0.0
	平均	1.5	33.3	33.3	33.3	0.5	100.0	0.0
キャプタン水和剤	1	0	-	-	-	21	95.2	4.8
	2	1	100	0	0	5	80.0	20.0
	平均	0.5	100.0	0.0	0.0	13.0	92.3	7.7
無 散 布	1	35	48.6	25.7	25.7	35	88.6	11.4
	2	71	63.4	31.0	5.6	25	36.0	64.0
	平均	53.0	56.0	28.4	15.7	30.0	66.7	33.3

注) C.a(r) : *C. acutatum* (菌そう赤色系)
 C.a(g) : *C. acutatum* (菌そう灰色系)
 G.c : *G. cingulata*



第6図 人工伝染源設置状況

m程度に吊り下げれば均一な接種が可能と考えられた(第6図)。ただし、普通樹については検討が必要と考えられる。また、調査時の風速はその大部分が2m以下であり、強風下では伝染源からの孢子飛散はさらに広範囲に及ぶと考えられる。

今回は、防除効果試験のみ実施したが、本法を工夫することにより、発生生態や、品種の感受性などの調査も可能と考えられる。また、リンゴ以外の樹種にお

いても適用できるものと考えられる。

引用文献

浅利正義・佐藤裕(1991) : 日植病報 57 : 404 - 405 (講要)
 飯島章彦(1994) 関東病虫研報 41 : 123 - 125.
 工藤哲男(1970) 秋田果試研報 3 : 93 - 104.
 佐藤豊三(1996) 植物防疫 50 : 273 - 280