

リンゴ灰星病菌の塩素処理効果について

本蔵 洋一・君島 悦夫
佐藤 成良・川合 昭

横浜植物防疫所

Fungicidal effect of sodium hypochlorite (NaOCl) on *Monilinia fructigena* (Aderhold et Ruhland) Honey on surface of mature apple fruit. Yoichi MOTOKURA, Etsuo KIMISHIMA, Shigeyoshi SATO and Akira KAWAI (Yokohama Plant Protection Station, 1-16-10, Shinyamashita, Naka-ku, Yokohama 231, Japan) . *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* 31 : 133-135 (1995)

Abstract : In order to eliminate brown rot pathogen (*M. fructigena*) from a surface of mature apple fruit, the effect of the sodium hypochlorite was evaluated. Dipping in a NaOCl solution (containing 100 ppm available chlorine) either for 1 min. or 2 min. inhibited conidial germination of *M. fructigena* completely *in vitro*. In an incubation test, the apple fruit dipped for 2 min. did not show any symptoms of brown rot though the fruit were wounded after dipping.

Key word : disinfectants, apple fruit, sodium hypochlorite (NaOCl), *Monilinia fructigena*.

は じ め に

リンゴの灰星病（*Monilinia fructigena* (Aderhold et Ruhland) Honey）は傷い感染病であり、主に傷のある成熟果実に発生する（柳瀬：1988；北島：1989）。また本病は我が国に分布するものである（熊井，原田：1967；原田：1977）が、北米，大洋州等の本病の未発生地域では重要な検疫病害として位置付けられ、厳しい検疫措置が要求されている。これらの未発生地域にリンゴ生果実を輸出する場合，輸出検疫においては，灰星病の特徴的な病斑や傷のある果実を目安に検査（または除去）することで十分に効果が上げられるものと考えるが，なお一層これら諸外国の灰星病に対する懸念（果実への孢子感染）を軽減するための灰星病に対する検疫措置があれば，無病果実の輸出がさらに図られることから，次亜塩素酸ナトリウムの塩素処理（PHILLIPS and HARRIS 1979；SPOTTS and PETERS 1982；HENDRIX 1991）の殺菌効果を調査した。

なお，本試験に際し，貴重な菌株を分譲していただいた弘前大学農学部教授原田幸雄博士，供試果実を提供いただいた青森県りんご試験場並びに本試験の遂行にご尽力いただいた前植物防疫課課長補佐吉澤 治氏に厚くお礼を申し上げる。

材料及び方法

1. 供試菌の調製

弘前大学農学部植物病理学研究室から分譲を受けた *M. fructigena* No.1814 株をリンゴ果実に接種して果実表面に生じた分生孢子を採集した。分生孢子殺菌試験用には滅菌水で，またリンゴ果実への接種用にはリンゴ果汁で孢子けん濁液を作製した。それぞれの孢子けん濁液の孢子濃度は $10^{4-5}/\text{ml}$ に調製した。

2. 分生孢子に対する次亜塩素酸ナトリウムの殺菌効果

小試験管内の分生孢子けん濁液 1 ml に，次亜塩素酸ナトリウム溶液 1 ml を加え，よく混和して静置した（佐藤ら：1983）。

処理後直ちに，試験管内の分生孢子をニトロセルロース・メンブランフィルター（NCM；ポアサイズ $0.45 \mu\text{m}$ ，ミリポア社製）でろ過し，フィルター上に分生孢子を回収した。このNCMを1.5%素寒天培地上に押しつけることにより，分生孢子を培地上に移し，25℃で20時間培養後，分生孢子の発芽調査を行い，処理条件を検討した。試験は5回反復した。

3. リンゴ生果実に接種した分生胞子の殺菌試験

(1) 接種果実の調製

分生胞子を果実表面に固着させるために、リンゴ果汁を用いてけん濁液を作製し、100個の成熟リンゴ果実（無袋栽培、品種：ふじ）の表面3ヵ所に筆で塗布し、風乾したものを塗布接種果実とした。また、木綿針（20本束）で果実の表皮に付傷し、胞子けん濁液を接種したものを有傷接種果実とした。

(2) 次亜塩素酸ナトリウム液処理

水道水に次亜塩素酸ナトリウム溶液を加え、有効塩素濃度100ppmとなるよう調製し、接種果実を2分間浸漬処理した。処理後、果実は処理液を除去するため水道水で軽く水洗した。1回の処理に50果を供試し、2回反復した。

浸漬処理胞子の発芽を調べるため、浸漬後、果実の分生胞子塗布部の果皮を切除して滅菌水（約5ml）を入れた試験管内で、よく振とうして胞子を洗い落とした。その後、前述の分生胞子に対する殺菌効果と同様の方法で回収した分生胞子の発芽試験を行った。

また接種果実上の分生胞子が浸漬処理後発病能力を有しているかどうかを調べるため、発病試験を行った。浸漬処理後、果実の胞子塗布接種部を木綿針（20本束）で軽く付傷し、湿室とした容器に入れ約20℃で保管して、定期的に本病の病徴の有無を観察した。

発芽試験及び発病試験は5回反復した。

4. 有効塩素濃度の測定

処理液の有効塩素濃度は、処理直前に残留塩素測定器（柴田科学器械工業）を用い、DPD法及びオルトトリジン法（日本薬学会、1990）で測定した。

結 果

1. 試験管内での殺菌効果

処理条件は、有効塩素濃度50ppmで2分間並びに100ppmで1分間及び2分間の処理区を設け試験した。

その結果、有効塩素濃度50ppm、2分間の処理区でわずかに発芽する胞子が認められた（8.3%）が、100ppmでは1分間、2分間の両処理で供試菌の分生胞子の発芽は全く認められなかった（第1表）。

2. 果実表面上での殺菌効果

(1) 回収した分生胞子の発芽試験

無処理果実から回収した分生胞子は15%以上発芽したのに対し、処理果実から回収した分生胞子の発芽は全く認められなかった（第2表）。

(2) 果実の発病試験

結果は第3表の通りである。塗布接種果実を塩素処理した場合、処理後の付傷があっても果実腐敗（灰星病）は生じなかった。一方、無処理のものは付傷する

第1表 試験管内で塩素処理した分生胞子の発芽試験結果

処理条件		調査結果（5反復合計）		
塩素濃度（ppm）	処理時間（分）	検査胞子数	発芽数	発芽率（%）
50	2	830	69	8.3
100	1	903	0	0
100	2	847	0	0
0	1	833	425	51.0

第2表 接種果実から回収した分生胞子の発芽試験結果

浸漬処理試験	調査結果（5回反復合計）			
	無処理区		処理区	
	調査胞子数	発芽数	調査胞子数	発芽数
第1回	1,703	270	7	0
第2回	3,297	486	39	0
総計	5,000	756	46	0

第3表 果実の発病試験結果

接種果実	塩素処理の有無	処理後の付傷	供試果数	発病果数
塗布接種	処理 ¹⁾	付傷	25	0
塗布接種	無処理	付傷	25	25
塗布接種	無処理	無 (20℃保管)	10	3
有傷接種	無処理	無 (4℃保管)	10	10 ²⁾
有傷接種	無処理	無 (20℃保管)	10	10
無接種	処理	付傷	25	0
無接種	無処理	付傷	25	0

1) 処理は有効塩素100ppm, 2分間の浸漬

2) 発病は他に比べ著しく遅延した

ことにより100%, 無傷で30%の果実が腐敗症状を呈した。また有傷接種のみを行い保管した果実は, 4℃保管及び20℃保管のいずれの場合も発病した。

考 察

試験管内で塩素処理した分生胞子の発芽試験の結果, 有効塩素濃度100ppm, 1分間以上の処理で供試菌の分生胞子の発芽率は0%であった(第1表)ことから, これらの処理条件で本菌の分生胞子は完全に殺菌されるものと考えられた。また, 塗布接種した果実の塩素処理後に回収された分生胞子も有効塩素濃度100ppm, 2分間処理で全く発芽しなかった(第2表)。

なお, 塩素処理及び処理後の果実の水洗の過程で, 果実表面に塗布接種されたほとんどの分生胞子(90%以上)は, 洗い落とされることが示された(第2表)。

発病試験では, 塗布接種果実は付傷することにより, 100%発病したが, 無傷の場合は30%の果実で発病が認められた。しかし, 塗布接種果実を有効塩素濃度100ppm, 2分間の塩素処理した後に付傷しても, 全く発病が認められなかった(第3表)ことから, この処理条件により, 灰星病の発病を阻止できる可能性が示唆された。

また, 有傷接種した果実を低温貯蔵した場合, 発病

は著しく遅延したが, 発病を停止させることはなかった。

なお, 有効塩素濃度100ppm, 2分間の塩素処理では, 当試験に供したりんごには障害は認められなかった。

参 考 文 献

- 原田幸雄(1977): 日本産 *Monilinia* 属菌に関する研究 弘前大農学報 27: 30-109.
- HENDRIX, F. F., Jr. (1991): Removal of sooty blotch and fly-speck from apple fruit with a chlorine dip. Plant Disease 75: 742-743.
- 北島博(1989): 果樹病害各論, 養賢堂, 東京, pp133-134.
- 日本薬学会編(1990): 衛生試験法 注解, 金原書店, 東京, pp 946-951.
- PHILLIPS, D. J. and HARRIS, C. M. (1979): Postharvest brown rot of peaches and inoculum density of *Monilia fructicola* (Wint.). Agricultural Research results, Science and Education Administration Western Series. 9: 12.
- 佐藤昭二, 後藤正夫, 土井養二編(1983): 植物病理学実験法, 講談社, 東京, pp 213-216.
- SPOTTS, R. A. and PETERS, B. B. (1982): Use of surfactants with chlorine to improve pear decay control. Plant Disease 66: 725-727.
- 照井陸奥生, 原田幸雄(1967): モリニア型分生胞子を形成する本邦果樹菌核病菌の種類, 日植病報 33: 325 (講要).
- 柳瀬春夫(1988): リンゴ灰星病 作物病害辞典(岸國平編) 養賢堂, 東京, pp 653.