

## 새로이 문제된 사과腐敗病

# 보르도액사용 감소 **主原因** 無袋栽培農의 증가

- (리) “잠복기 길어 꾸준한  
(포) 방제작업 필요”  
(트)

농업기술연구소 병리과 과장 이 승 찬

근래 과수 재배 지역에서 사과 수확기가 가까워 과일의 탄저병(炭疽病)과 유사(類似)한 병징(病徵)을 보이는 사과 부패병(腐敗病)이 단연(蔓延)되어 그 피해는 해마다 늘어나 사과 생산에 큰 타격을 주고 있는 실정이다. 우리나라에서 이 병은 언제부터 발생이 시작되었는지에 대한 정확한 기록은 없으나 1970년대 후반부터 문제가 되기 시작했으며 특히 최근(最近)에 와서 발생피해가 급증(急增)해 가고 있다. 또한 본 병은 흑부병(黑腐病)과 유사한 점으로 보아 상당히 오래전부터 발생했던 것으로도 추정(推定)되나 아직까지 정확히 규명(規明)되어 있지

않다. 그러나 일본에서는 1960년대 초반(初半)에 이 병이 발생하기 시작했다는 기록이 있으며 최근에는 대부분의 사과 재배지역(栽培地域)에서 발생되고 있는데 발생지역에 따라 30~40%의 감염율(感染率)을 나타내고 있어 사과 재배상 가장 문제되는 병중의 하나이다.

사과 부패병은 과일에 주로 발생, 피해를 주며 저장(貯藏)중에도 온도가 높으면 발병하고 발생이 심한 과수원에서는 가지에도 발병하여 나무 겹질에 사마귀 모양의 돌기(突起)를 형성하게 된다.

이상에서 말한바와 같이 사과 부패병은 최근 사과 재배지역에 새로

◇ 새로이 문제된 사과 부패병 방제대책 ◇

이 문제되는 가장 중요 병해증의 하나로 충분한 시험연구(試驗研究)가 이루어져 있지 않았으나 현재까지 알려진 국내의(國內外)의 자료(資料)를 통하여 본병 발생의 역학적(疫學的) 특성(特性)과 방제대책(防除對策)에 관하여 간략히 설명(說明) 하고자 한다.

**소형반점이 유해함을 알다**

일반적인 병징은 과실의 과점(果點)을 중심으로 갈색 또는 회갈색으로 둥근 소형의 반점(斑點)을 형성하고 점차 윤문상(輪紋狀)으로 확대되어 과실 전체가 썩게 된다. 병반의 중앙부에는 병자각(柄子殼)이라는 검은 점이 생기며 이 검은 점에서 유백색(乳白色)의 포자(孢子)가 형성된다. 그리고 콜메테리셔스·왕령·무쯔등 황색계 품종은 초기 병반(病班) 주위에 안토시안이라는 물질이 집적(集積)되어 붉은 테두리가 생기는 것이 특징이다. 병반은 주로 햇빛을 받은쪽에 많이 생기며 급속히 확대되는 급성형(急性型)과 병반이 적은 검은색의 정체형(停滯型)이 있다.

**[糖度 올라가고  
酸度 내려갈때] 發病증가**

그림 1에서 보는바와 같이 병반의 형성 확대는 습도(濕度), 과실의 당

도(糖度) 및 산도(酸度)등과 관련되는 것으로 사료된다. 즉 당도는 올라가고 산도는 내려감에 따라 발생이 증가하는 경향이 있다.

일반적인 병징은 탄저병(炭疽病)과 비슷하나 다음 몇가지 점으로 구

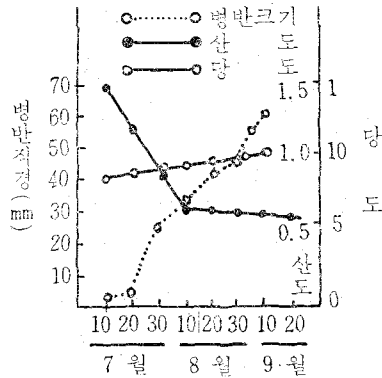


그림 1. 당도, 산도 변화에 따른 과실 이병정도('68, 秋田)

별할 수 있다. 사과 부패병은 탄저병에 비하여 과실 내부(內部) 깊숙이 썩어들어가며 그 썩는 속도는 매우 빠르고 병든 과실은 쉽게 낙과한다. 초기의 병반은 표면이 평평하기 때문에 약간 흠이 생기는 탄저병과 구별할 수 있다.

**초기병반 [부패병→표면이 평평  
탄저병→얇은 홀출성]**

사과 부패병은 갈색의 회미한 중심윤문(同心輪紋)의 무늬가 병반에

형성되기 때문에 탄저병에서 포자층(孢子層)이 뚜렷한 돌기물(突起物)의 동심윤문 형성과 구별할수 있다. 또한 비교적 오래된 병반 내부의 중심부에 불규칙한 검은 소립(小粒)을 형성하는 것이 부패병의 특징이다. 균 분류(分類)학적으로 보면 불완전세대(不完全世代)에서 사과 부패병은 병자각균목(柄子殼菌目: Sphaeropsidales)에 속하며 병자각안에서 분생포자(分生孢子)가 형성되나 탄저병은 분생포자층목(分生孢子層目: Melanconiales)에 속하며 분생자층위에 분생포자가 형성된다.

### 일명 「물탄저병」이라 불러

사과 부패병의 대부분 병반은 습성(濕性)이며 경우에 따라 표면에 물방울이 맺히기 때문에 일부 원예가들은 「물탄저병」이라고도 한다. 과실에 발병이 심한 과수원에서는 가지 부분에 사마귀 모양의 돌기 현상을 볼수 있으며 특히 후지 품종에서 심하다. 특히 사마귀 모양의 돌기는 3~5년생 가지에서 주로 생기며 건전부(健全部)와의 경계(境界)에 균열(龜裂)이 생기는 것이 특징이다. 이 사마귀 모양의 돌기 크기는 길이 2~10mm의 타원형이고 높이는 3~5mm정도다. 사마귀가 생기면 큰 가지는 고사(枯死)하지 않으나 작은 가지는 나무세력이 약해지고 마르게

된다.

### 보르도의 사용감소가 큰 원인

사과 부패병을 일으키는 병원균은 마크로포마(*Macrophoma* sp.)속(屬)에 속하고 증명(種名)은 아직 밝혀지지 않았으며 완전세대(完全世代)도 현재까지 알려지지 않았다. 병원균(病原菌)은 30°C내외에서 발육(發育)을 잘하며 최고 35°C, 최저 10°C에서도 자란다(그림 2 참조)

사과 부패병이 최근 갑자기 발생피해가 증가하게된 원인에 대하여서는 보르도액의 살포가 줄고 무대재배(無袋栽培)의 증가와 특히 6월에 반점낙엽병(斑點落葉病) 방제 위주의 살균제(殺菌劑) 살포에 기인(起因)된 것으로 사료(史料)된다. 다시 말해서 살균제 살포의 불균

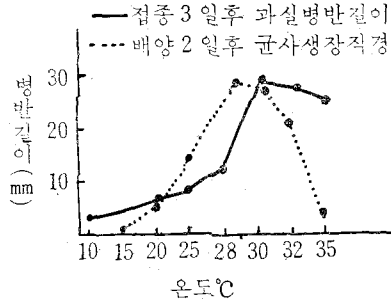


그림 2. 병원균의 온도반응 ('79, 岩手園試)

형(不均衡)과 과거에 사용하던 보르도액 살포를 금하고 무대재배를 계속한 과수원에서 이 병의 발생이 훨씬 많았다는 일본 미야기(宮城) 현

◇ 새로이 문제된 사과 부패병 방제대책 ◇

의 보고가 있으며 이바라끼(茨城)현에서도 유대재배(有袋栽培)에서 발병이 적었으나 봉지를 벗긴후의 발병이 증가 하였다는 보고가 있다.

**無袋栽培에서도 發病 많아**

우리나라 일부지역에서 보르도액을 사용한 과수원과 사용하지 않은 과수원을 비교하여 볼때 보르도액을 사용하지 않은 과수원에서 발병이 많은 것을 볼 수 있었다. 그러므로 보르도액 살포의 감소(感少)와 무대재배의 증가 그리고 사과 부패병 방제용 살균제를 정기적(定期的)으로 사용하지 않은 점등의 원인에서 본병의 발생이 증가 된 것으로 생각된다

**수확기 임박해 발병가장 많아**

과실에 사과 부패병이 발병하기 시작하는 시기는 품종이나 지역에 따라 다소 차이가 있으나 대개 수확기가 임박한 8~9월 경이다. 예를들면 조생종은 8월중순, 중생종인 스타킹등은 9월상순, 만생종인 후지등은 9월중순부터 발병되기 시작하여 수확기까지 계속 되다가 기온이 낮은 11월 경에는 발병이 중지된다. 현재까지 알려진바에 의

하면 감염 시기는 병징(病徵)이 나타나는 시기보다 훨씬 빨라 유과기(幼果期)인 6월부터 시작하여 7월에 감염율(感染率)이 증가하여 8월부터 발병하기 시작한다.

노출법(露出法)에 의한 감염 및 발병시험 결과로는 6월상순에 가장 감염이 높고<그림 3 참조> 유과기에 감염되어 잠복기(潛伏期)를 경과하여 성과기(成果期)에 발병하는 것으로 사료된다. 그러나 후기 감염도 상당히 높은 것으로 보아 감염시기가 긴 것으로 생각되며 감염시기에 대한 또다른 접종(接種) 시험으로 7월부터 9월중순까지 골덴테리셔스를 공시(供試)하여 조사한 결과 7월 20일까지는 병반의 확대가 거의 없었고 7월 30일에 접종한 것은 병반의 확대가 있는 것으로 보아 7월 20일에서 30일까지 10일간이 발병 전환기로 보였으며 이때 당도와 산도를 보면 당도는 완만한 증가를 보였

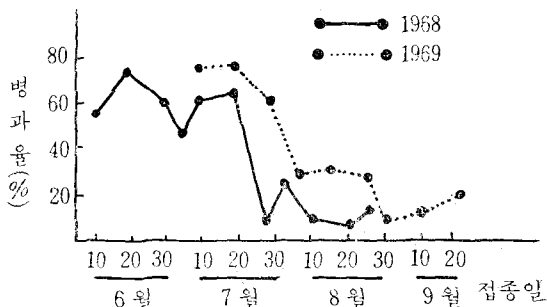


그림 3. 과실 감염소장(’70, 秋田)

으나 산도는 급격히 감소하는 것으로 보아 병 발생과 산도와는 밀접한 관계가 있는 것으로 사료된다.

이상 결과에서 보면 6월중순부터 감염이 시작하여 7월말까지 계속 증가하여 수확기에 이르러 발병이 가장 많아짐을 알수 있었다<표 1 참조>

금년도 사과 부패병 발병 현황을 보면 사과 재배단지(栽培團地)인 예산 지방이 평균 16%의 발병율로 비교적 높은 편이었고 군위, 경산 등 경북 지방은 발병율이 낮은 경향이였다.

표 1. 과실 부패 발생 소장  
(’75, 群馬圖試)

노 출 기 간	조사 과수	피 해 율	과 병 반 수
5. 12~ 5. 22	30개	0%	0
5. 22~ 6. 2	18	5.6	1.0
6. 2~ 6. 12	29	31.0	2.4
6. 12~ 6. 22	23	13.0	8.3
6. 22~ 7. 2	22	4.6	1.0
7. 2~ 7. 12	13	0	0
7. 12~ 7. 22	23	8.7	1.0
7. 22~ 8. 2	24	4.2	1.0
8. 2~ 8. 12	24	4.2	1.0
8. 12~ 8. 25	26	3.9	1.0
8. 28~ 9. 2	27	3.7	3.0
9. 2~ 9. 12	24	12.5	10.0
9. 12~ 9. 22	29	13.8	2.0
9. 22~10. 20	29	3.5	1.0

그러나 일반적으로 지역에 따라 큰 차는 없었으나 같은 지역이라 할 지라도 과수원에 따라 약제선발(藥劑選拔) 및 방제법(防除法)이 다르

기 때문에 발병차(發病差)가 심함을 알 수 있었다<표 2 참조>. 또한 이 병이 이미 만연되어 가지에 까지 발병한 과수원에서는 비교적 철저한 농약 사용을 함에도 불구하고 피해가 심함을 볼 수 있었다.

### 南楊州, 水原등은 80% 발병

특히 남양주, 수원, 예산, 거창 등 일부 지역에서의 과수원은 더욱 심하여 70~80% 발병되었다. 전국적으로 본 병의 발생을 볼때 금년의 발병 정도는 작년 13%의 발병율에

표 2. '81년 지역별 부패병 발병정도  
(’81, 농기연)

지 역	발 병 율
예 산	15.6
충 주	10.8
음 성	9.4
경 산	8.7
군 위	6.5
안 동	4.8
평 균	9.3

비하여 충청지방에서 많았고 경북 지방에서는 다소 낮은 편이었으나 특히 관리부실(管理不實)한 과수원은 50% 이상 발병한 곳도 있는 것으로 보아 발병이 점차 증가하고 있음을 알 수 있다.

### 日本서는 중점방제병 취급

일본의 경우를 보면 최근 전국에

◇ 새로이 문제된 사과 부패병 방제대책 ◇

본병의 발생 분포가 확산(擴散)되고 있으며 특히 이와대(岩手)현, 미야끼(宮城)현, 후쿠시마(福島)현 등지에서 발생이 심하며 일부 과수원에서는 30~40%의 감열율을 보이고 있어 76년 이후 발생피해(發生被害)가 증가하는 병으로 근래에는 중점 방제를 요하는 병종의 하나이다.

[홍옥]이 비교적 耐病性인듯

발병정도는 품종에 따라 다소 차이가 있으나 대부분의 과실이 이병성(罹病性)으로 무썸, 오레이, 후지인도, 스타킹등이 더욱 발병이 심한 경향이였고 홍옥이 비교적 저항성인 편이었다(표 3 참조). 일본의 경우 왕령, 동광, 골덴테리셔스, 인도가 이병성이고 국광, 홍옥이 저항성(抵抗性)이라는 보고가 있으나 우리나라에서는 국광에도 상당히 발병되고 있다.

표 3. 품종별 부패병 발병정도

( '79, 원시 )

품 종	발 병 율 (%)
무 썸	42
오 레 이	29
후 지	29
인 도	27
스 타 킹	15
국 광	11
홍 옥	7

봉지 씌우기와 석회보르도액 살포를 한 과수원에서는 발병이 적은 것으로 보아 동제살포(銅劑撒布)와 봉지 씌우기는 사과 부패병 방제에 효과적이다. 본 병원균은 잠복기간(潛伏期間)이 길기 때문에 감염에서 발병까지의 시기가 길어져서 6월 중순부터 9월 중순까지(만생종은 하순) 방제를 계속 하여야 한다. 특히 6~7월은 장마기이고 병원균은 빗물에 의하여 전염되기 때문에 비오기전에 미리 약제를 살포하는 것이 중요하며 특히 장마기에는 약제 살포 횟수를 높이고 살포량(撒布量)도 충분히 하여야 한다.

보르도액의 주기적 살포

보르도액의 주기적 살포는 효과가 있으며 생육 전반에 걸쳐 유기동궤탄제를 사용하고 후반에는 보르도액 살포가 효과적이라는 미야끼(宮城)현의 보고가 있으며 이키다(秋田)현에서는 보르도액과 유기동궤탄제의 효과가 좋았다고 하며 우리나라에서 현재까지 시험된 몇가지 결과를 종합하면 보르도액, 겐타폴 및 궤탄제 등의 효과가 인정 되었으므로 유기동제의 개발이 기대되고 있다.

휴면기에 석회유합합제사용

생육기 방제에 앞서 휴면기(休眠

겐타폴, 겐타폴, 인정된

◇ 새로이 문제된 사과 부패병 방제대책 ◇

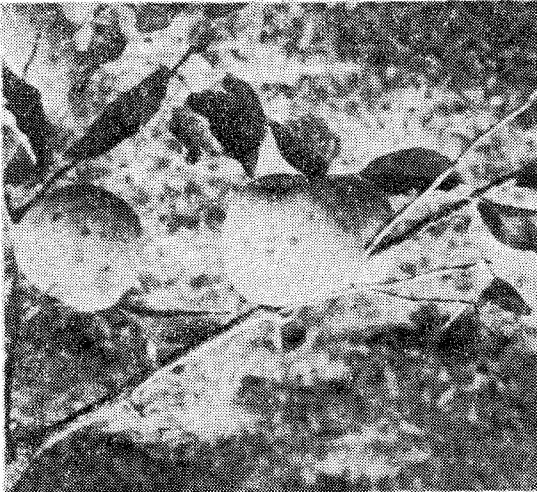
期)에 석회유황합제의 살포는 병의 예방에 큰 도움이 되므로 해마다 뿌려주는 것이 효과적이다. 사과 부패병 방제 약제와 탄저병 등 다른 병 방제용 약제와 적용범위(適用範圍)가 비슷한 경우가 많으므로 이러한 약제들을 선정(選定)하여 동시 방제를 꾀하는 것도 바람직스럽다.

**보다 철저한 생태적 연구 필요**

사과 부패병은 근래에 와서 문제가 되는 병으로 현재까지 생태적(生態的) 특성과 방제법(防除法)이 정확하게 구명(究明)되어 있지 않은

실정이다. 특히 병원균의 완전세대(完全世代)가 밝혀지지 않았고 배의 윤문병원체(輪紋病原體)와 같은 속(屬)에 속하는 마이코포모사(*Macrophoma* sp.)로 본 병의 종(種)이 동정(同定)되어야 할 것이다.

우리나라에서 가장 중요한 과일인 사과의 수확기에 큰 피해를 주고 있는 새로운 병이기 때문에 이 병에 대한 병원균의 구명과 생리생태(生理生態)에 대한 기초연구(基礎研究)는 물론 효율적 방제법과 효과적인 농약개발(農藥開發)이 수행 되어야 할 것이다



◀ 일명 「물탄저병」이라 불리는 사과 부패병에 걸린 포장 사과의 모습.



▶ [부패병에 걸린 과실] 갈색의 희미한 동심윤문의 무늬가 병반에 형성돼 있으며 오래된 병반 내부의 중심부에 불규칙한 검은 소립을 형성하는 것이 이병의 특징이다.