

部の褐変障害がワックス処理果に多いことから推定 できる。

第6表 スターキングデリシャスの貯蔵障害 (昭46)

	3月27日(りんご試)					加温(15℃)9日					4月5日(東京都)				
	内部褐変発生率(%)					内部褐変発生率(%)					内部褐変発生率(%)				
	兆候	初期	中期	合計	芯内	兆候	初期	中期	合計	芯内	兆候	初期	中期	合計	芯内
ワックス処理	51.7	8.3	0	66.7	45.0	46.2	20.0	6.2	81.5	66.2	5.0	32.5	62.5	100	92.5
水洗無処理	21.7	15.0	8.0	48.3	28.3	32.9	18.2	1.1	53.4	43.2	17.5	37.5	20.0	75.0	27.5
無水洗無処理	48.3	10.0	6.7	66.7	45.0	26.0	26.0	9.6	61.6	31.9	12.5	37.5	47.5	92.5	77.5

注 3月27日……60果
加温後……65～73果
東京都……40果

8 総括

リンゴを洗浄しワックス処理することが、鮮度保持効果をもたらし、貯蔵障害を防止できるかを検討したが、品種により異なることがわかった。すなわち、紅玉においては、貯蔵障害特に茶星の発生を抑制する効果が顕著であり鮮度保持効果も若干認められた。外観も向上し市場価値が高まるものと思われた。

しかし、デリシャス系品種においては、ワックス処

理の効果が認められず、むしろ内部褐変障害を増長させる懸念がもたれた。したがって収穫時期の遅れた果実にワックス処理して長期貯蔵することは非常に危険性が高くなることが予想される。

以上ここで論じたことは、すべて人手による洗浄、ワックス処理であるので機械を使用した場合、機械工程の影響が加わってくるので、今後、実用に即した機械的要因を考慮した段階での検討が必要である。

リンゴ心かび病に関する研究

第1報 リンゴ心かび病の病原について

田中 彌平・中田 良一
(青森県りんご試)

1 ま え が き

リンゴ心かび病はスターキングデリシャス、東光、王鈴などの数品種では、極めて普通にみられる果実障害で、消費者に不快感を与えたり、時には果実の腐敗が進んで食用に供し得ない状態となることもある。

本病の病徴には、心かび症と心ぐされ症の2種類あるが、それぞれ独立したものではなく、同一菌が2つの症状を呈することもまれではない。

本病の病原菌に関しては、すでに数種類の菌が報告されているが、筆者らは主としてスターキングデリシャスを供試して心かび病の一連の試験研究を実施しており、その病原として10数種の菌を分離したので報告する。

2 試 験 方 法

県内各地の冷蔵庫に保管されているスターキングデリシャスの選果の際に発見される心ぐされ果を実験室に持ち込み、その心部の3カ所、周囲の腐敗した果肉部の2カ所から、それぞれ、組織の一部を切り取って培地上に移植し、26℃の定温器に培養して発育した菌そうの同定を行った。また、外見上健全と思われる果実を割り、心室に菌の繁殖がみられる果実の心部を管びんに切り取り、2000の殺菌水を加えて10分間振とうし、20倍に希釈してその3滴を1000の培地に混入してペトリ皿に流して26℃に培養し、発育した菌そうの同定を行った。

これら分離菌の病原性を調査するために、国光果実

の縦断面に菌そうの一部を移植し、湿室に収めて24℃の恒温器に5日間保ち、果肉の腐敗を調査した。

次に、数種の分離菌を供試して数品種のリンゴ果実に接種試験を行った。すなわち、供試菌の孢子および菌系の濃厚懸濁液を果実の赤道部から注射器を用いて心室内に接種し、24℃の恒温器に7日間保って果実の心かび病の発現状況を調査した。なお、供試培地は乾杏(15g/l)煎汁、2%サッカロース加用馬鈴薯煎汁

寒天培地である。

3 試験結果と考察

一般にいわゆるリンゴ心かび病と呼ばれる症状は、果実のがくあ部から果心部に至るがく筒上部の組織が開孔するために、菌が果心部に浸入して繁殖し(心かび症)、さらに進んで隣接する果肉まで腐敗させる(心ぐされ症)ために起こるものと想像される。

第1表 心かび病(心ぐされ)菌の地域別分離頻度

分 離 菌	大 鰯 (88果)		北 中 野 (8果)		唐 竹 (10果)		船 沢 (45果)		樹 木 (24果)	
	果肉部	果心部	果肉部	果心部	果肉部	果心部	果肉部	果心部	果肉部	果心部
<i>Alternaria</i> sp.		11						5		
<i>Penicillium</i> sp.	9	3					4	1	4	6
<i>Fusarium</i> sp.	86	135	10	10	2	3	44	66	16	28
<i>Phomopsis</i> sp.	62	102	4	12	2	3	12	21	8	12
<i>Sclerotinia</i> sp.	8	13			6	9	12	18		
<i>Botrytis</i> sp.	4	6	4	6	8	12	5	9	10	15
<i>Sphaeropsis</i> sp.	6	9					16	27	4	6
<i>Coniothyrium</i> sp.						3				
<i>Pestalotia</i> sp.	4						4	6	2	3
<i>Graphium</i> sp.	1									
<i>Phoma</i> sp.		1								
<i>Candida</i> sp.	2	1								
<i>Rhizopus</i> sp.			1				7	4	2	3
<i>Mucor</i> sp.	11	6			2	3	4	3	2	3

注. 46年12月

第2表 心かび病(心ぐされ)菌の地域別分離頻度

分 離 菌	船 沢(28果)		樹 木(13果)	
	果肉部	果心部	果肉部	果心部
<i>Alternaria</i> sp.		3		3
<i>Penicillium</i> sp.	7	10	7	8
<i>Fusarium</i> sp.	25	41	10	12
<i>Phomopsis</i> sp.	4	6		
<i>Sclerotinia</i> sp.	2	3		
<i>Botrytis</i> sp.	10	15	12	18
<i>Sphaeropsis</i> sp.	4	6	3	4
<i>Pestalotia</i> sp.		3		
<i>Streptomyces</i> sp.	2	3		
<i>Hormodendrum</i> sp.		2		
<i>Rhizopus</i> sp.	4			
不 明 菌	2	3		

注. 47年2月

心ぐされ果から分離される菌のうち、分離頻度の高いものは、いずれの調査地点でもほぼ同様の傾向であった。すなわち、大鰐産リンゴの心ぐされ果からは46年12月の分離で12属の菌が分離されたが、分離頻度の最も高かった菌は *Fusarium* sp. と *Phomopsis* sp. であり、次いで *Alternaria* sp., *Penicillium* sp., *Sclerotinia* sp., *Botrytis* sp., *Sphaeropsis* sp. および *Mucor* sp. で、その他の菌は少なかった。北中野産のリンゴでは、供試果数が少なかったため4属の菌が分離され、分離頻度の高かったのは、*Fusarium* sp., *Phomopsis* sp., *Botrytis* sp. であり、唐竹産のリンゴからは6属の菌が分離されて *Fusarium* sp., *Phomopsis* sp., *Sclerotinia* sp. および *Botrytis* sp. が比較的多く分離された。また、船沢産のリンゴからは10属の菌が分離されて、*Fusarium* sp., *Phomopsis* sp., *Sclerotinia* sp., *Botrytis* sp., *Sphaeropsis* sp., *Pestalotia* sp. および *Rhizopus* sp. が多く分離された。さらに、樹木産のリンゴでは、8属の菌が分離されたが、分離頻度の高かった菌は、*Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Phomopsis* sp., *Sclerotinia*

nia sp., *Botrytis* sp. および *Sphaeropsis* sp. であった(第1, 2表)。

これらの菌の多くは、果心部と果肉部の两部分から同時に分離されるのが普通であり、また、国光果実の断面に接種されると果肉を腐敗させて病原性を示すことから、心ぐされ症の病原菌であることが想像される。しかし、時には同一果実の果心部または果肉部から同時に2, 3属の菌が分離されることもあり、とくに果心部の場合にその傾向が強かった。また、まれには果心部と果肉部から、それぞれ、異なる菌が分離されることもあったが、供試した分離法が組織の一部を培地に移植する方法であったことによるとも考えられる。すなわち、このような心ぐされ果の心部を管びんに切り取り、殺菌水を加えて振とうし、その上透液について菌の分離を行った結果は、分離菌は1, 2属にとどまらず、数属の菌が同時に分離されることが多かった。しかし、その種類は心かび果の場合に比べると一般に少なかった。

同年産のリンゴについて、47年2月には2地点で同様の分離を試み、分離菌の調査を行った結果はほぼ同様の傾向を示していたが、全く新たな菌も分離された(第2表)。このことは、供試果数を増やし、また、分離時期を異にして菌の分離を行えば、さらに異なる菌が分離される可能性があることを示すものと思われる。

第3表 心かび病(心かび)果の分離菌と腐敗力

分 離 菌	腐 敗 力	分 離 菌	腐 敗 力
<i>Alternaria</i> sp.	強	<i>Aspergillus</i> sp.	強
<i>Penicillium</i> sp.	"	<i>Cephalosporium</i> sp.	"
<i>Fusarium</i> sp.	"	<i>Phoma</i> sp.	"
<i>Phomopsis</i> sp.	"	<i>Verticillium</i> sp.	"
<i>Botrytis</i> sp.	"	<i>Graphium</i> sp.	"
<i>Sphaeropsis</i> sp.	"	<i>Gliocladium</i> sp.	"
<i>Gloeosporium</i> sp.	"	<i>Fusidium</i> sp.	"
<i>Pestalotia</i> sp.	"	<i>Hormodendrum</i> sp.	"
<i>Coniophyrium</i> sp.	"	<i>Rhizopus</i> sp.	"
<i>Sclerotinia</i> sp.	"	<i>Mucor</i> sp.	"

果肉部の腐敗を伴わない心かび果の心部から、殺菌水を用いて振とう分離法によって菌を分離した結果では、20属の菌が分離された(第3表)。分離頻度の高いものは、*Alternaria* sp., *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Phomopsis* sp., *Botrytis* sp., *Sphaeropsis* sp., *Sclerotinia* sp., *Cephalosporium* sp.

および *Rhizopus* sp. でその他の菌は比較的少なかった。これら20属の分離菌を国光果実の断面に接種すると、多くの場合、果肉に対して強い腐敗を示しとくに分離頻度の高い菌は *Cephalosporium* sp. を除いていずれも強い病原性を示した。

Cephalosporium sp. 以外の分離頻度の高い菌は、いずれも心ぐされ果についても分離頻度の高

い菌である。したがって、心かび症を発現させる菌のうち、数属の菌が好適な条件を得た場合に、周辺の果

肉も腐敗させて心ぐされ症に進展するもので、両症状は密接な関係を持つものと考えられる。

第4表 心かび病菌と果実の腐敗

供試菌	品 種	腐 敗 部 位					供試菌	品 種	腐 敗 部 位				
		果心内	果心外	果肉中央	注射口周辺	果皮			果心内	果心外	果肉中央	注射口周辺	果皮
Alternaria sp.	スターキング	10	8	7			Fusarium sp.	スターキング	10	10	10	2	1
	印 度	10	8	3				印 度	10	4	1		
	紅 玉	10	7	5				紅 玉	10	10	10	6	4
	国 光	10	10	6				国 光	10	10	7		
Sclerotinia sp.	スターキング	10	10	10	10	10	Pestalotia sp.	スターキング	10	10	10	5	
	印 度	10	10	9	10	5		印 度	10	9	4		
	紅 玉	10	10	10	10	7		紅 玉	10	10	10	7	1
	国 光	10	10	10	10	1		国 光	10	10	9	4	
Botrytis sp.	スターキング	10	10	10	10	10	Phomopsis sp.	スターキング	10	10	10	3	
	印 度	10	10	10	10	5		印 度	10	10	4		
	紅 玉	10	10	10	10	5		紅 玉	10	9	8	3	
	国 光	10	10	10	9	2		国 光	10	10	9		
Penicillium sp.	スターキング	10	10	10	10	4	Sphaeropsis sp.	スターキング	10	10	10	3	3
	印 度	10	10	10	10	1		印 度	10	10			
	紅 玉	10	10	10	9	10		紅 玉	10	10	9	3	
	国 光	10	10	10	10			国 光	10	9	3		

注 供試果数 1処理 10果

心ぐされ果から分離した菌の懸濁液を果実の赤道部から心室に接種して、腐敗状況を調査した結果は第4表のとおりである。すなわち、供試した8属8種の菌は、いずれも供試4品種のリンゴ果実の心部に繁殖し、心室に接する果肉を侵し、さらに果肉の中央部まで腐敗させるものが多かった。また、Sclerotinia sp., Botrytis sp. および Penicillium sp. では、腐敗が果皮まで及ぶものが多く、果肉の腐敗力が強いことを示していた。Alternaria sp. は他の供試菌に比べて腐敗の速度が遅いように思われた。

供試4品種のリンゴのうちで、病原菌の腐敗に対してとくに強い抵抗性を示す品種はなく、いずれも腐敗したが、Fusarium sp., Sphaeropsis sp. などの菌の場合に、印度は他の供試品種よりも幾分腐敗し難い傾向がみられた。

腐敗の症状はいずれも典型的な心かび症または心ぐされ症を呈していたが、高温のためかほ場または冷蔵

庫でみられるいわゆる心かび病果に比べると、心室における菌の繁殖が比較的少なく、急激に果肉が腐敗するように観察された。とくに、Sclerotinia sp., Botrytis sp. および Penicillium sp. を接種した果実でその傾向が強かった。

スターキングデリシャス以外の供試3品種すなわち、印度、紅玉および国光は、ほ場または冷蔵庫内ではほとんど心かび病のみられない品種である。しかし、接種試験ではいずれも典型的な心かび病の症状を呈した。したがって、自然状態でこれらの品種が健全であるのは、抵抗性に由来するものではなく、がく筒上部が開孔しない特性を持っているために病原菌の侵害を受けないことによると思われる。

4 む す び

リンゴ心かび病には心かび症と心ぐされ症の2つの症状があるが、それらの病原菌について調査した。

1 心かび病果から20属、心ぐされ病果からは16

属の菌がそれぞれ分離されたが、分離頻度の高い菌はほぼ一致した。

2 分離菌の多くは、国光の果肉に対して腐敗を示した。

3 8属8種の菌をスターキングデリシヤス、印度、紅玉および国光の果心部に接種すると、いずれも典型的な心かび病または心ぐされ病の症状を呈した。

リンゴ腐らん病に関する研究

第2報 発病条件および薬剤による防除効果について

平良木 武

(岩手県園試)

1 ま え が き

リンゴ腐らん病は数年前より北海道を始め、東北北部および長野県のリンゴ主産地に大発生し、著しく樹体を損傷、枯死させるため、リンゴの生産安定上大きな障害となっている。

岩手県における最近の発生は、昭和35年ころより県北部を中心に目だち始めた。

昭和40年ころに至って県中部までまん延し、昭和46～47年現在では県中南部の栽培地にも発生が見られるところから全県的に定着した病害と見なされるに至った。

第1報において発生実態を報告したが、その後、発病条件および薬剤防除について若干の知見を得たのでその結果を報告する。

2 試 験 方 法

1 病原菌の性質について

(1) 子のう殻および柄子殻の形態観察

腐らん病の新鮮な病斑部を採集し、解剖顕微鏡を用いて子座を解剖し、子のう殻および柄子殻の着生状況を調査観察した。

(2) 柄子殻の形成に及ぼす光線の影響

子のう胞子より単胞子分離した菌株(V-AS)、柄胞子より分離した菌株(V-PS)、病組織の菌糸より直接分離した菌株(V-My)をそれぞれ、PDA培地で培養した。

これらの供試菌株を25℃の温度条件で光線(Block light blue 蛍光灯)照射区と非照射区(暗所)を設け、経時的に柄子殻の形成程度を調査した。

2 まん延に及ぼす立木廃園の影響

約30haのリンゴ集団栽培地において、3～4年前より栽培管理が全く放棄され、腐らん病に100%被患して立木のまま放置してある約10a(20本)の園地を

基点に、近接する一般栽培園地に対するまん延の影響を調査した。

調査園は廃園からの直線距離で設定し、1園地20樹について発病程度を調査した。

3 薬剤による防除効果

(1) 休眠期散布による防除効果

腐らん病の発生が多い現地の圃場において、リンゴの発芽1週間前(4月5日)にSSを用いて樹上散布した。

6月下旬、新病斑の発生数を調査した。

(2) 生育期散布による防除効果

腐らん病の発生が多い現地圃場において、リンゴの発芽期より幼果期にかけてSSを用いチオファネートメチル剤を数回連続散布した。

処理期間中数回にわたり、病斑の発生推移を調査した。

3 結 果 と 考 察

1 病原菌の性質について

(1) 子のう殻および柄子殻の形態観察

子のう殻は子座内の柄子殻よりもやや深い位置に、しかも柄子殻を包むように数個輪状に形成され、各子のう殻の頂部からは細長い黒色くちばし状突起(Beak)を出して外部に黒疣状を呈して数個輪状に裸出する。

子のう殻および柄子殻(1子座に1個)は吸水して膨潤となり、成熟した胞子を放出する。

子のう殻の大きさは直径414μ、Beakの長さ810μで、富樫らの測定したものとほぼ一致した(第1表)。1子座に形成される子のう殻数は3～9個で、平均8.25個であった(第2、3表)。

子のう殻の着生密度は52%とかなり高い数値を示したが、観察ではすべての病斑上に常時形成されるものではなく、柄子殻のみを形成して子のう殻を欠く子