

輸入レモンで発見された病害と病果の混入状況\*

上原久八郎\*\* ・ 池田雅臣\*\*

三上三千郎\*\*\*\* ・ 田辺精三

神戸植物防疫所

昭和39年(1964)6月以降、貿易の自由化のひとつとしてレモンの輸入制限が解除され、大口貨物として輸入されるにいたった。従来、レモンの病害について調査した資料が見当らず、この機会に大量の貨物について、混入している病害の種類と混入状況の実態を把握し、検査上の諸種問題を検討する参考に供するため、昭和39年8月から41年6月までの約2年間調査を実施したので、その結果を報告する。

調査は輸入検査時に月2~5回、大きさ別、産地マーク別に、荷口の大きさに応じ2~5箱を抽出し、総果実数986,250個について行った。病害の種類は、当初、分離培養、時に接種を行ったが、通常、疑問のもの以外は肉眼鑑定によった。

病害の種類とその割合

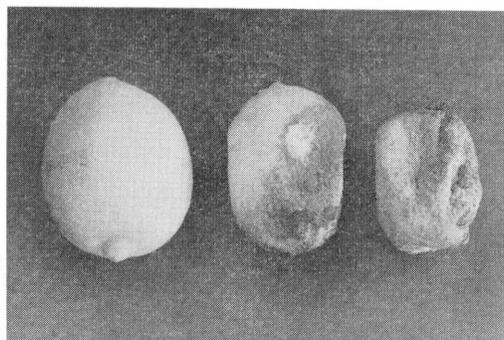
調査期間中に発見された病害およびその種類別の発見割合は、第1表に示す通り13種類であった。この外に、*Fusarium oxysporum*, *F. solani* が分離されたが、接種の結果、陰性であったので除外し、また生理的病害も除外した。

青かび病類では、病徴が青かび病(*Penicillium italicum*)、緑かび病(*Penicillium digitatum*)のいずれともつかぬ病徴のものが多数発見された。病徴は、初め黄色浸潤状病斑の所々、あるいは周縁部が赤褐色に着色、着色部が顆粒状を呈する軟化病斑を形成する。後に全体が顆粒状となり、やや固着、白色帯を欠く。これからは、初期のものでは青かび病菌が分離されるが、中・後期の

ものでは、青かび病菌と緑かび病菌の2種が分離されることが多くなる(第1図)。また、果実全体が汚褐色で

第1表 病害の種類と病果中の割合

緑かび病	<i>Penicillium digitatum</i> WEHMER	23.4%
青かび病	<i>Penicillium italicum</i> SACCARDO	21.5
黒腐病	<i>Alternaria citri</i> PIERCE	4.5
黒点病	<i>Diaporthe citri</i> (FAWCETT) WOLF	3.7
そうか病	<i>Elsinoe fawcetti</i> BITANCOURT et JENKINS	3.1
白かび病	<i>Geotrichum candidum</i> FERRARIS var. <i>citri-aurantii</i> R. CIFERRI et F. CIFERRI	2.5
へた腐病	<i>Diplodia natalensis</i> EVANS	1.5
トリコデルマ病	<i>Trichoderma</i> sp.	0.5
炭そ病	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> PENZIG	<0.1
灰色かび病	<i>Botrytis cinerea</i> PERSOON	<0.1
こうじかび病	<i>Aspergillus niger</i> VAN TIEGHEM	<0.1
斑点病	<i>Septoria</i> sp. <i>Phoma</i> sp.	<0.1 <0.1
(混合感染)	<i>P. digitatum</i> , <i>P. italicum</i> etc.	39.2



第1図 青かび病菌と緑かび病菌の混合感染(左端は健全)

\* A Survey on the Disease Content of Lemon Cargoes from the United States. Kyuhachiro UEHARA, Masaomi IKEDA, Michiro MIKAMI Seizo TANABE (Import Section, Kobe Plant Protection Station).

\*\* 現在神戸植物防疫所田辺出張所

\*\*\* 現在農林省農政局植物防疫課

\*\*\*\* 現在神戸植物防疫所伊丹出張所

弾力があり、褐色腐敗病 (*Phytophthora citrophthora*) の病徴に酷似した腐敗で、その表面に灰白色の菌塊(内部は赤褐色)が形成されているものもかなり発見された。この菌塊は室温に放置すると表面に青かび病菌の胞子が多数形成されるが、組織片からは、このほかに緑かび病菌、白かび病菌、(*Geotrichum candidum* var. *citri-aurantii*)、帯腐病菌 (*Diplodia natalensis*) などの2~3種が分離される(第2図)。疫病菌属(*Phytophthora*)の菌の分離には成功しなかったが、菌の交代のはげしい菌であるため、あるいは、第1次感染は *Phytophthora* 属菌であるとも考えられるが、これらは、今後、実験的に解明しなければならない。ここでは便宜上混合感染として取扱った。発見病害のうち、2種が本邦未記録の病害であったので、その病徴等について略記する。

#### トルコデルマ病 (仮称)

病徴：へた、果頂部から発病することが多く、果皮が黄褐色~赤褐色、ときに暗褐色になり、軸腐状に腐敗する。病斑の周縁は油胞の変色が他より遅れ健全部との境界は雲形状で不明瞭。病斑部は軟化することなく、凹入もしない。果実側面では円形病斑となる。後に病斑面に

汚白色粉状物が現れ、次第に黄緑~緑青色に変わる(第3図)。*Penicillium* 属菌の菌そうに似るが、粗造で高く、湿性を帯び胞子が顕著に飛散しない。

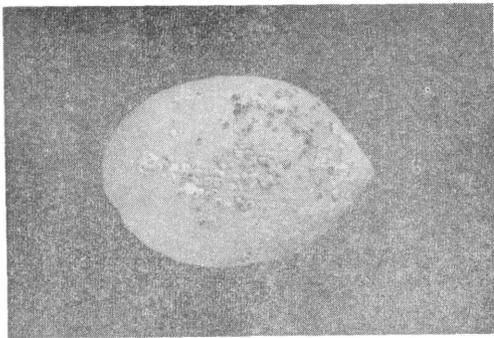
病原菌：*Trichoderma* sp. 分生子梗は樹枝状に分岐し、先端に不整フラスコ形の小梗を2~4個有す。分生子胞子はほぼ球形、無色、単胞で大きさ2.5~3.2×2.5~3.7 $\mu$ 、平均2.9×2.9 $\mu$ 、小梗頂部に擬頭状に形成される。FAWCETT (1925) および DUIDGE (1936) らは *Trichoderma lignorum* をあてているが、*Trichoderma* 属菌の分類は、不明な点が多いので *Trichoderma* sp. とした。

接種試験では、レモン、オレンジ、温州ミカンなどかんきつ類のほかリンゴにも病原性が認められた。

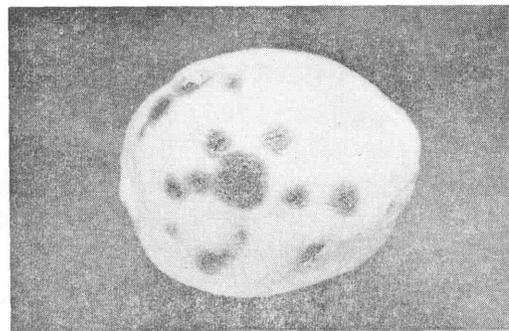
#### 斑点病 (仮称)

病徴：初め黄褐色の虎斑状凹斑を形成、次第に淡赤褐~赤褐色円形の凹斑となり、表面に微細な黒隆点散在する(第4図)。病斑部は油胞がつぶれ小孔状粗面となり、その部分は他より濃色。輸入検査時発見されるものは分生子殻が形成されていないか、未熟のことが多い。

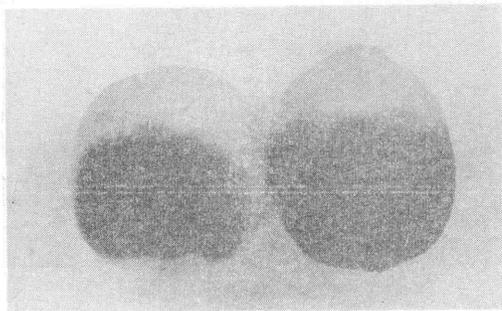
病原菌：*Septoria* sp. FAWCETT (1936) によれば、*Septoria citri*, *S. limonum*, *S. depressa* の3種を



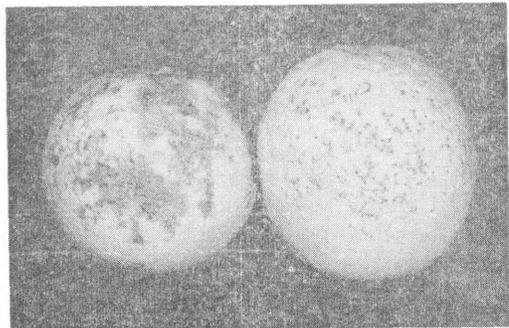
第2図 混合感染? 菌塊は青かび病菌



第4図 斑点病



第3図 トリコデルマ病



第5図 オレンジの *Septoria* sp.

spot および pits の病原菌としている。レモンでは spot 型のみであったが、他型はオレンジ（第5図）で多数発見され、菌そうなども明らかに異なるが、いずれも種名は今後の検討にまたなければならぬ。

各罹病果の割合は、青かび病と緑かび病、両者と他菌の混合感染と思われるものが、全罹病果 5,969 個の 39.2%、単独感染では緑かび病が 23.4%、青かび病が 21.5%で、青・緑かび病菌が関係しているものが、全体の 84.1% を占めている。青かび病類に次いで黒腐病 (*Alternaria citri*) が 4.5%、黒点病 (*Diaporthe citri*) 3.7%、そうか病 (*Elsinoe fawcettii*) 3.1% で以下第1表のとおりであるが、トリコデルマ病は 0.5%、斑点病は 0.1% 以下で発見頻度も少なかった。

罹病果の混入状況

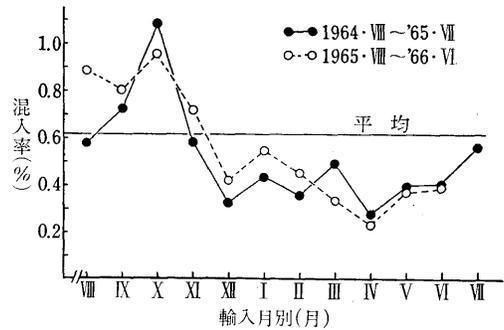
約2ヶ年の調査で兩年共に罹病果混入率は 0.6% 強で、兩年の平均が 0.61% と混入率は高いものではなかった。

月別に見ると第6図の通り月により差が認められ、兩年共、レモンの端境期といわれ、長期貯蔵されたものが輸入されるといわれている10月の混入率が最も高く、約1%の混入が認められ、最も少ない月の4倍となっている。混入率の高い月は8月、9月、10月、11月でこの4カ月が平均混入率 0.61% を上廻っている。各病害もこの時期に最高の率を示すものが多く、また検査による廃棄率も10月を中心に、その前後が圧倒的に多く、昭和39年8月~40年7月までの結果では9月と10月に検査数量

の 0.4% が廃棄されている。冬~春にかけて輸入されるものは、収穫後着色工程を経た直後のもので、果実に青味の残っているものが多く、果実が新鮮であるため罹病果が少く特に4月は10月の 1/4 程度で最も少ない。しかし、この時期には Tulare-Fresno 地区産のものに黒点病が目立ち、また、31年11月~40年2月までの間、各産地特に Foothill 地区のものにそうか病が多かったが、40年5月以降はほとんど発見されていない。

1箱中の罹病果混入率では、0~12%の範囲内で、3%以内のものが大半を占め、1箱当りの平均混入率は果実の大きさによって 0.6~0.8% の範囲内で、果実の大きさ別に1箱中の罹病果の混入に差があるとは認められないように思われる。

箱単位に罹病果の混入の有無の割合を見ると、第2表の通りで、健全果のみの箱の割合は、僅か4カ月の実績のみの200個入を除いては、果実の大きいものが、その



第6図 罹病果の月別混入状況

第2表 1箱当りの罹病果混入率の分布状況

区別	1箱の包装果数	調査箱数	1箱中の罹病果混入数(個)											
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11<
1964-VIII	115	(286)	62.6	21.7	8.7	3.2	2.8	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	140	(878)	56.5	20.8	9.0	6.6	3.0	1.7	0.6	0.7	0.2	0.2	0.3	0.3
	165	(904)	55.3	23.2	9.0	5.3	2.5	1.4	0.3	0.8	1.2	0.3	0.1	0.3
1965-VII	195	(624)	51.3	20.5	11.4	6.1	3.9	1.6	1.0	1.6	0.3	1.1	0.3	1.0
	計	(2692)	55.5	21.7	9.5	5.7	3.0	1.5	0.5	0.9	0.6	0.5	0.2	0.5
1965-VIII	115	(637)	62.9	22.9	7.8	3.1	1.6	1.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	140	(1063)	57.0	22.2	9.3	5.6	2.5	0.8	0.8	0.8	0.4	0.4	0.0	0.4
	165	(1211)	56.2	22.6	9.2	4.9	2.3	1.5	1.3	0.6	0.7	0.3	0.2	0.2
1966-VI	195	(234)	39.4	20.6	17.5	6.4	3.0	3.8	3.0	3.4	1.7	0.0	0.4	0.8
	200	(455)	59.9	18.0	9.9	3.5	3.5	2.4	0.4	0.7	0.7	0.2	0.4	0.4
	計	(3600)	56.9	21.9	9.7	4.7	2.4	1.5	1.0	0.7	0.5	0.3	0.1	0.3

割合が高く115個入に60%強であるのに対し、果実が小さくなるにつれて低下し、195個入では半数以下で、果実の大小の間に差が認められる。

輸入されるレモンの産地は California 南部5地区と Arizona 東部であるが、年間を通じ輸入されるものは Ventura と Foothil 地区産で、Tulare-Fresno 産は1～3月、Arizona 産は10～12月までの限られた時期に、他は前2地区より長い期間輸入される。混入率は Ventura が0.7%、Foothil 0.6%、Santa Barbara 0.5%、

Tulare-Fresno および Arizona 0.4%、Riverside-Orange-San Diego 地区 0.3% であった。これらの地区のうち、Foothil 産は他地区産より緑かび病の比率が高く、Tulare-Fresno 産は青かび病類に対する黒点病の比率が高かった。

以上が輸入レモンの実態で、罹病果の混入率は、小数点以下の数字であるが、月別、大きさ別による罹病果混入箱の割合、産地別の最高と最低の間には僅かながら差があるように思われる。