カンキツリクビン（グリーンング病）の病徴発現に及ぼす ペニシリンおよび2, 3 抗生物質処理の影響

宮川経邦*

Tsunekuni MIYAKAWA* : Suppressive effect of penicillin and some other antibiotics on symptom development of citrus likubin (greening disease)

Abstract

Buds of ponkan (*Citrus reticulata* Blanco) infected by likubin (citrus greening disease) were treated with penicillin, tetracycline, tylosine, streptomycin and cefaloridine by immersing in solutions for 24 hr, and the treated buds were grafted on indicator ponkan seedlings for determining remained infectivity.

Likubin symptom development in indicator plants was completely suppressed when the infected buds were treated with very low concentration of tetracycline (12.5 μ g/ml). Penicillin and tylosine were also effective in suppressing likubin symptom development at concentrations higher than 200 μ g/ml, whereas streptomycin and cefaloridine were ineffective at considerably higher concentrations (500 μ g/ml).

Tetracycline was phytotoxic at higher concentrations (more than 250 μ g/ml) as indicated by no survival of the treated buds after grafting. Penicillin was not phytotoxic even when the buds were immersed in 2000 μ g/ml solution for 72 hr.

The results support the hypothesis that the pathogen associated with likubin will be classified as a bacterium or a rickettsialike organism rather than as a mycoplasma.

マイコプラズマ様微生物によるカンキツのグリーンングおよびスタボーン病に対してはすでにテトラサイクリンの処理効果が認められ^{1,2)}, グリーンング病の一種とされる台湾のリクビン（立枯病）についても, Su ら³⁾は圃場の罹病樹に対してその注入処理の効果を明らかにした。しかし, Su らの実験でもペニシリンの処理効果は明らかでなく, カンキツにおけるこの群の病原微生物に対してペニシリンの処理効果が明らかにされた例はないようである。

この実験は台湾より分譲されたリクビン感染のカンキツについて, 感染芽を採取してペニシリンその他の抗生物質溶液に浸漬処理し, 感染力に及ぼす影響を観察したものである。

実験に供試したリクビン感染のカンキツは台湾大学植物病理学研究室保存株で, 分譲された感染芽をポン

カン実生苗に接ぎ木接種, 発病させてガラス室内に保存したものをそれぞれの処理実験に供試した。実験はすべてガラス室内で行い, 処理後の感染力の検定はポンカン実生苗を検定植物とするか, 処理穂を直接台木に接ぎ木し, 伸長させて発病の有無を観察した。

供試した抗生物質はペニシリン (Crystalline Penicillin G Potassium 明治製菓 PG-119 カ価 1600u/mg), テトラサイクリン (Tetracycline Hydrochloride 明治製菓 RN-311 カ価 1000mcg/mg), ストレプトマイシン (Streptomycin Sulfate 明治製菓 sss-256 カ価 780mcg/mg), セファロリジンおよびタイロシン (Kellodin EliLilly および Tylosine Tartrate EliLilly 塩野義製薬販売) で, いずれも所定濃度になるよう蒸留水に溶解して供試した。

切断した感染芽に対する処理の影響

* 徳島県果樹試験場 Tokushima Horticultural Experiment Station

1) Bowyer, J. W. and E. C. Calavan. (1974). *Phytopathology*. 64 : 346-349. 2) Igwegbe, E. C. K. and E. C. Calavan. (1973). *Ibid.* 63 : 1044-1048, 3) Su, H.J. and S. C. Chang. (1976). p. 27-34, *Proc. 7th Conf. IOC*.

接木接種によって明瞭な病徴を表わした罹病ポンカン苗の枝より、1芽（芽接ぎ穂の大きさ）処理用と、2～3芽（切接ぎ穂の大きさ）処理用とを切断し、所定濃度の供試液に浸漬して20～24℃の室内に24時間保存した。処理芽は水洗することなく、1芽処理区は検定植物のポンカン実生苗に、2～3芽の切接ぎ用穂は台木のユズ実生苗に直接接ぎ木した。1芽処理区では接種後3～6カ月間にポンカン実生苗に表われる病徴によって、切接ぎ枝処理区では処理穂の伸長後の病徴によって処理効果を判定した。

芽接穂（1芽）に対する処理実験において、テトラサイクリンは12.5μg/mlの低濃度においても処理効果が顕著に現われたが、ペニシリンおよびタイロシンは200μg/ml以上の濃度において安定した阻止効果を示し、それ以下の濃度では効果が不安定であった。ス

トレプトマイシンおよびセファロリジンは500μg/mlにおいても効果が認められなかった（Table 1）。

切接ぎ用枝（3～4cm長、2～3芽）に対するペニシリン処理では、500μg/mlで処理枝のすべて（3本）が発病、1000μg/mlでは3本のうち1本が発病したが、2000μg/mlでは発病個体がなく、1芽処理より明らかに処理効果が劣った（Table 1, Ex.No.6）。

なお、テトラサイクリンは250μg/ml以上の濃度、24時間処理によって処理芽の活着が著しく阻害されたが、ペニシリンは2000μg/ml、72時間の浸漬処理でも処理芽の活着に全く影響がみられなかった

考 察

生活細胞または組織内に寄生繁殖し、培養のできない病原微生物に対する薬剤の処理効果は、感染組織そ

Table 1. Suppressive effect of penicillin and some other antibiotics on symptom development of citrus likubin (greening disease)

Likubin isolate	Anti-biotic	Ex. No.	Concentration (μg/ml)										
			0 (Water)	12.5	25	50	100	200	250	400	500	1000	2000
A	Penicillin ^a	1	2/2 ¹									0/2	0/2
		2	6/6								0/3	0/5	
		3	2/2						0/2		0/2	0/2	
		4	4/4	3/4	2/4	2/4	3/4	0/4					
		5	5/5				3/5	0/5		0/5			
		6 ²	3/3								3/3	1/3	0/3
	Tetracycline ^b	1	2/2				0/2		0/2				
		2	3/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3					
		3	3/3	0/3		0/3							
	Tylosine ^c		3/3		3/3	3/3	1/3	0/3			0/3		
	Streptomycin ^d		3/3			3/3	3/3	3/3			3/3		
	Cefaloridine ^e		3/3			3/3		3/3			3/3		
B	Penicillin		3/3			3/3	1/3	0/3			0/3		
	Tetracycline		3/3		0/3	0/3	0/3	0/3					
	Streptomycin		3/3			3/3	3/3	1/3			1/3		

^a Crystalline penicillin G Potassium 1600μ/mg Meiji Seika.

^b Tetracycline Hydrochloride 1000mcg/mg Meiji Seika.

^c Tylosine Tartrate Eli Lilly.

^d Streptomycin Sulfate 780mcg/mg Meiji Seika.

^e Kellodin Eli Lilly.

¹ No. of indicator plants infected/No. of indicator plants inoculated with the treated buds (except Ex. No. 6²).

² 3 to 4cm-long scions (with 2 or 3 buds) were treated with penicillin and grafted onto Yuzu rootstocks. Symptoms were observed on the treated scions after development.

のものを用いて *in vivo* における影響を観察しなければならぬが、植物組織内への供試薬剤の浸透過程において濃度が希釈され、組織深部への薬液の到達は困難であることを考えると、有効限界濃度は *in vitro* におけるより高いものになるはずである。この実験においてペニシリンのリクビン病原体への影響は、罹病組織片の小さい1芽処理では200 μ g/ml以上の濃度で安定して観察されたが、比較的大きい切枝を処理した場合は500 μ g/mlでは影響がなく、1000 μ g/ml以上で効果が認められた。これは組織内への供試剤の浸透量のちがいによるものと思われる。しかし、これらの実験結果から、この病原微生物がペニシリン感受性であることは明らかである。すでに培養が可能になったスタボーン病の病原、*Spiroplasma citri*, は *in vitro* において500 μ g/mlのペニシリンによっても全く影響を受けていないので⁴⁾、リクビン病原体は明らかに *S. citri* とはペニシリン感受性が異なるものである。また、Suらの実験⁵⁾でリクビン罹病樹に対して100 μ g/mlのペニシリン溶液の注入処理の効果が明らかでなかったのは処理濃度が低かったことも関連しているであろう。

Mollらは南アフリカのグリーニング病病原体の膜構造はリケッチャに類似し、マイコプラズマとは異なるとした⁴⁾。また、Garnierらはスタボーン病とリクビンの病原体の形態、構造を比較して、リクビン病原体は南アのグリーニング病のそれに類似していると述べた⁵⁾。ペニシリンの影響は細菌およびリケッチャに現われることを考えると、電顕観察による形態および膜構造が示すように、リクビンの病原微生物がこれまで論議されてきたマイコプラズマより⁶⁾、むしろリケッチャか細菌に近いものであることが推察できる。

この実験結果は実用的見地からは、外国からのカンキツ穂木導入時にこれらの抗生物質で浸漬処理すれば、この群の病原微生物を除去できることを示している。

最後に、この実験を行うにあたりペニシリン、ストレプトマイシンおよびテトラサイクリン剤を提供していただいた明治製菓KK、ならびにセファロジンおよびタイロシン剤を提供していただいた塩野義製薬KKに厚く御礼申し上げる。

(1979年3月17日受理)

4) Moll, J. N. and M. M. Martin. (1974). INSERM 33:89-96, 5) Garnier, M., J. Latrille, and J. M. Bove. (1976). p. 13-17, Proc. 7th Conf. IOCV. 6) 田中彰一 (1976). 日植病報 42: 388 (講要).