

## 長崎県福江島、壱岐及び対馬における カンキツかいよう病菌の収集

果樹試験場  
カンキツ部病害研究室

塩谷 浩, 尾崎克巳

Collection of *Xanthomonas campestris* pv. *citri* in Fukue, Iki  
and Tsushima islands of Nagasaki prefecture

Hiroshi SHIOTANI, Katsumi OZAKI

Plant Pathology Laboratory, Department of Citriculture, National Institute of Fruit Tree Science,  
Kuchinotsu, Nagasaki 859-2501, Japan

### 1. 目的

カンキツかいよう病は果実の商品価値を著しく低下させるのみでなく、激しく発病した場合には樹勢の低下を引き起こすカンキツの重要病害の1つである。本病の病原細菌であるカンキツかいよう病菌では、海外での報告も含め幾つかの異なる病原型の存在が知られている。しかし、日本ではこれらのうちアジア型の病原細菌のみが確認され、他の病原型細菌の存在は不明である。

我が国におけるカンキツかいよう病菌の病原型に関する調査は西南暖地を中心とした大規模なカンキツ栽培地域を対象にして行なわれてきた。近年の調査においても、これら地域からはアジア型のカンキツかいよう病菌のみが分離されている。一方、主産地から隔離された島嶼地域での調査はいまだ行なわれていない。島嶼地域ではカンキツ栽培の歴史も比較的新しく、過去の報告にはない本病原細菌の病原型が存在する可能性が考えられる。そこで、我が国におけるカンキツかいよう病菌の遺伝的多様性を明らかにするため、長崎県福江島、壱岐及び対馬で本病原細菌の収集を行ない、病原型をはじめとする諸性質を調査した。

### 2. 実施の概要

表1及び図1に示した通り1997年8月21日より22日まで福江島（五島地方）で、9月25日より26日まで壱岐で、さらに、10月23日より24日まで対馬にてカンキツ露地栽培圃場からカンキツかいよう病罹病葉を採集した。罹病葉からの本病原細菌の分離は以下の通り行なった。病斑部を切り取り滅菌蒸留水中で磨碎後、本細菌分離用に調整した選択培地に塗布接種し、27°Cで培養した。選択培

地は蒸留水11に10g；デンプン，1g；KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>，0.2g；MgSO<sub>4</sub>，0.5g；Ca (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>·4H<sub>2</sub>O，1g；Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>·12H<sub>2</sub>O，2g；ポリペプトン及び15g；寒天を加えオートクレーブした後，シクロヘキシミド，クロラムフェニコール，ネオマイシン及びメチルグリーンをそれぞれ100，1，1及び10ppmの濃度で添加して作成した。

分離したカンキツかいよう病菌株について，病原型を識別する指標として用いられる本細菌のバクテリオファージCP1とCP2に対する感受性を調べた。また，収集細菌株をネーブルオレンジの葉に接種し，各株がネーブルオレンジに引き起こす病徵を観察した。さらに，各分離株の炭水化物利用能をマンニトール，マルトース及びラクトースを用いて調査した。

### 3. 収集の成果

ファージ感受性に基づく系統分類では，CP1に感受性でCP2には抵抗性の細菌株をA系統，CP1抵抗性でCP2感受性の株をB系統，両ファージに感受性の株をC系統とした。また，炭水化物利用能に基づく系統分類は表2に示した。

福江島，壱岐及び対馬から分離された全てのカンキツかいよう病菌株はCP1またはCP2に対して感受性であった（表3）。したがって，これら分離株は全てアジア型のカンキツかいよう病菌であることが明らかとなった。また，全分離株がネーブルオレンジに典型的なかいよう症状を引き起こすことを確認し，これら株が病原性においても従来報告されているアジア型カンキツかいよう病菌と同一と判明した。

日本のカンキツ主産地で分離されたカンキツかいよう病菌株の多くはマルトースを利用することが報告されている。しかし，福江島，壱岐及び対馬からはマルトースを利用できない株が顕著に高頻度で分離され（表3），マルトース利用不能系統がこれら地域に特徴的な系統であることが示唆された。

さらに本研究では，炭水化物利用能やファージ感受性に基づいて分類される本細菌系統の分布が各細菌株の分離地の違いと密接に関係していることが明らかとなった。すなわち，壱岐で採集したカンキツかいよう病菌株はいずれもイヨカンから分離されたにもかかわらず，園地の違いにより分離された系統が異なっていた（表3）。

### 4. 所感

島嶼地方ということもあり，我が国のカンキツ主産地には存在しないカンキツかいよう病菌の病原型が福江島，壱岐または対馬から分離されることを当初期待したが、これら地域においても，日本の他の地域同様にアジア型の本病原細菌のみが分離された。しかし，これらの地域からは日本の他の地域ではわずかに分離されるに過ぎないマルトース利用不能系統が高頻度に分離されることが判明した。今回の調査でも示したとおり，炭水化物利用能やファージ感受性に基づくカンキツかいよう病菌の系統分布はカンキツ園の地理的な違いと密接に関連する。今後，本病原細菌の生態研究を行なうにあたって，これら系統の調査が大いに役立つことが期待される。

今回の調査を行なうにあたり，長崎県対馬農業改良普及センター山本与四郎所長，長崎県病害虫

防除所の小嶺正敬氏並びに壱岐農業改良普及センターの後田経雄氏には多大なご協力をいただいた。ここに記して深く感謝申し上げる。

## 6. 参考文献

- 1) Stall, R. E. and Civerolo, E. L. 1991. Research relating to the recent outbreak of citrus canker in Florida. *Annu. Rev. Phytopathol.* 29 : 399-420.
- 2) 後藤正夫. 1962. カンキツかいよう病に関する研究 I. 静岡大学農学部研究報告12 : 3-72.
- 3) 塩谷 浩・尾崎克巳. 1995. 日本産カンキツかいよう病細菌の各種カンキツ品種に対する病原性. *日本植物病理学会報* 61 : 258 (講演要旨).

## Summary

Several types of canker disease are caused by groups of the bacterium *Xanthomonas campestris* pv. *citri*. Among them, only the causal bacterium of Asiatic citrus canker has been reported to exist in Japan. However, the existence of the other groups in Japan has never been investigated in solitary islands of Japan. To examine the existence of such groups of *X. campestris* pv. *citri*, exploration and collection of the bacteria were conducted in Fukue, Iki and Tsushima islands of Nagasaki prefecture.

All the bacterial strains isolated from these islands were classified into the causal bacterium of Asiatic citrus canker. However, the strains that have inability to utilize maltose were frequently isolated from these islands in contrast to those from the other area of Japan.

Isolation frequencies of each group, which was based on phage sensitivity and carbohydrate utilization, appeared to be differentiated in relation to the geographical difference in the groves where the bacteria were isolated.

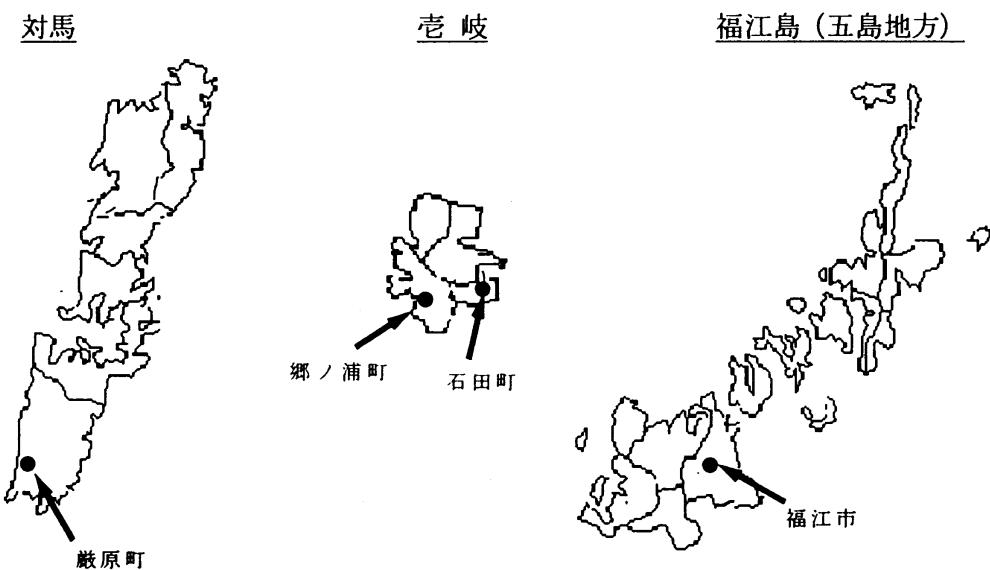


図1 壱岐、対馬及び五島地方における探索・収集地点

表1 収集日程表

年月日	行 程	行 動 内 容
1997. 8. 21	口之津町～福江市	移動
8. 22	福江市～口之津町	福江市にてカンキツかいよう病罹病葉採集、移動
9. 25	口之津町～郷ノ浦町	移動
9. 26	郷ノ浦町～口之津町	郷ノ浦町でカンキツかいよう病罹病葉採集、移動
10. 23	口之津町～厳原町	移動
10. 24	厳原町～口之津町	厳原町にてカンキツかいよう病罹病葉採集、移動

表2 カンキツかいよう病菌の炭水化物利用能に基づく系統分類<sup>1)</sup>

系統	炭水化物利用能 <sup>2)</sup>		
	マンニトール	マルトース	ラクトース
I	—	—	+
II	—	+	+
III	—	—	—
IV	+	+	+
V	+	—	+

1) それぞれの炭水化物を含む培地で培養後21日目に調査した結果に基づく分類。

2) + ; 利用する, - ; 利用しない。

表3 収集したカンキツかいよう病菌の由来とファージ感受性及び炭水化物利用能に基づく系統

菌株番号	採集地	品種	ファージ感受性	炭水化物利用能	収集年月日
97009	福江市雨通宿	ウンシュウ	B	I	1997. 8. 22
97011		ウンシュウ	C	I	1997. 8. 22
97013		ウンシュウ	B	I	1997. 8. 22
97026		ウンシュウ	B	I	1997. 8. 22
97014		ウンシュウ	B	I	1997. 8. 22
97015		ウンシュウ	B	I	1997. 8. 22
97017		ウンシュウ	B	I	1997. 8. 22
97019		ウンシュウ	B	II	1997. 8. 22
97021	福江市籠渕	ウンシュウ	B	III	1997. 8. 22
97025		ウンシュウ	B	I	1997. 8. 22
97027	石田町(a)	イヨカン	B	I	1997. 9. 26
97028		イヨカン	B	I	1997. 9. 26
97030		イヨカン	B	I	1997. 9. 26
97033		イヨカン	B	I	1997. 9. 26
97034		イヨカン	B	I	1997. 9. 26
97035	石田町(b)	イヨカン	C	V	1997. 9. 26
97036		イヨカン	C	V	1997. 9. 26
97037		イヨカン	C	V	1997. 9. 26
97038		イヨカン	C	V	1997. 9. 26
97039		イヨカン	C	V	1997. 9. 26
97040	郷ノ浦町	イヨカン	A	IV	1997. 9. 26
97041		イヨカン	A	IV	1997. 9. 26
97042		イヨカン	A	IV	1997. 9. 26
97043		イヨカン	A	IV	1997. 9. 26
97044		イヨカン	A	IV	1997. 9. 26
97045		イヨカン	A	IV	1997. 9. 26
97046		イヨカン	A	IV	1997. 9. 26
97047		イヨカン	A	IV	1997. 9. 26
97048		イヨカン	A	IV	1997. 9. 26
97049		イヨカン	A	IV	1997. 9. 26
97050		イヨカン	A	IV	1997. 9. 26
97051		イヨカン	A	IV	1997. 9. 26
97052	巖原町豆駅(a)	ウンシュウ	B	I	1997. 10. 24
97067		ウンシュウ	B	I	1997. 10. 24
97068		ウンシュウ	B	I	1997. 10. 24
97069		ウンシュウ	B	II	1997. 10. 24
97070		ウンシュウ	B	II	1997. 10. 24
97106		ウンシュウ	B	II	1997. 10. 24
97110		ウンシュウ	B	I	1997. 10. 24
97111		ウンシュウ	B	I	1997. 10. 24
97112		ウンシュウ	B	I	1997. 10. 24
97053	巖原町豆駅(b)	バンペイユ	B	I	1997. 10. 24
97054		バンペイユ	B	II	1997. 10. 24
97113		バンペイユ	B	II	1997. 10. 24
97114		バンペイユ	B	I	1997. 10. 24
97115		バンペイユ	B	I	1997. 10. 24
97116		バンペイユ	B	I	1997. 10. 24
97117		バンペイユ	B	I	1997. 10. 24
97055	巖原町豆駅(c)	ウンシュウ	B	I	1997. 10. 24
97056		ウンシュウ	B	I	1997. 10. 24
97057		ウンシュウ	B	I	1997. 10. 24
97058		ウンシュウ	B	I	1997. 10. 24
97059		ウンシュウ	B	I	1997. 10. 24
97060		ウンシュウ	B	III	1997. 10. 24
97061	巖原町豆駅(d)	ウンシュウ	B	II	1997. 10. 24
97062		ウンシュウ	B	I	1997. 10. 24
97063		ウンシュウ	B	I	1997. 10. 24
97064		ウンシュウ	B	I	1997. 10. 24
97065		ウンシュウ	B	I	1997. 10. 24
97066		ウンシュウ	B	I	1997. 10. 24

## 微生物の探索収集プロフィール



石垣島でのスズメノコビエのミイラ穂病  
(月星)



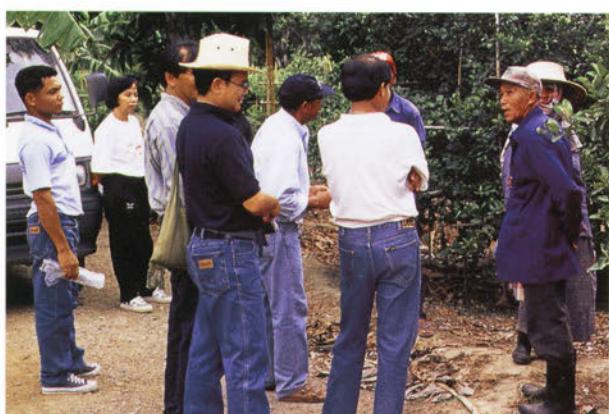
罹病果から溢沁した病原菌(*Ephelis* sp.)の分生子塊  
(月星)



ウンシュウミカン園でのカンキツかいよう病菌の探索収集 (長崎県福江市)  
(塩谷・尾崎)



ウンシュウミカンにおけるカンキツかいよう病の発生  
(塩谷・尾崎)



探索チームによる栽培者からの聞き取り調査  
(家城)



ライム葉のCupping症状  
(家城)