

菜豆黃化嵌紋病毒

英文名：*Bean yellow mosaic virus*

簡稱：BYMV

一、病徵

感染BYMV之洋桔梗所產生之病徵為葉綠素分布不均但對比不強之斑紋型病徵(圖一)，且葉片會呈皺曲不平整狀(圖二)，感染後期葉片常有壞疽斑點出現，斑點中間呈白化凹陷狀，有時周圍會有黃化暈環(圖三)，但是壞疽病斑在洋桔梗上並非BYMV之專一性病徵，記錄上有多種病毒也會在洋桔梗上造成系統性



圖一：感染BYMV之洋桔梗所產生之病徵為葉綠素分布不均但對比不強之斑紋型病徵。
(張清安)



圖二：感染BYMV之洋桔梗所產生葉片會呈皺曲不平整狀
(張清安)



圖三：洋桔梗感染BYMV後期葉片常有壞疽斑點出現，斑點中間呈白化凹陷狀，有時周圍會有黃化暈環。
(張清安)

斑點。大多數洋桔梗品種感染BYMV後多能繼續生長，但因葉片皺曲不平整，在田間極易辨識，不過部份洋桔梗品種感染後其花部會出現退色(圖四)或深色條紋型(flower breaking)病徵(圖五)，且會影響花型之正常，以致降低切花品質。



圖四：部份洋桔梗品種感染後其花部會出現退色(上)
圖五：感染BYMV之洋桔梗花部所產生之深色條紋型(flower breaking)病徵(下)

(張清安)

二、病原

(一)分類地位

BYMV乃馬鈴薯Y屬病毒(*Potyvirus*)之一種。

(二)分布

BYMV最早是在美國及荷蘭的菜豆(*Phaseolus vulgaris* L.)上所發現而鑑定。BYMV除廣泛發生於菜豆上以外，它也是唐蒼蒲上發生最普遍之病毒，有唐蒼蒲的地方就必然有BYMV的存在，因此BYMV幾乎分佈全球。臺灣在1977年即有BYMV感染唐蒼蒲之報告，1993年證實洋桔梗上也有BYMV發生的情形，至於菜豆及其他作物則尚未有BYMV感染的報告。

(三)寄主

BYMV之寄主範圍頗為寬廣，它是*Potyvirus*屬病毒中少數可以同時感染單子葉及雙子葉植物的種類，舉凡豆類、蘭花及多種花卉如唐蒼蒲、小蒼蘭及鳶尾等都是他可能感染之對象。

(四)顆粒形態

以2%醋酸鈾溶液陰染罹病莢菜葉片粗汁液，於電子顯微鏡觀察之病毒為長絲狀，大小為 $16 \times 700-800$ nm。罹病組織超薄切片可在細胞質內觀察到薄層狀(laminated aggregates)及卷軸狀(scrolls)之圓柱狀內含體(cylindrical inclusions)。

(五)傳播方式

BYMV可藉由機械性傷口傳染，亦可由蚜虫以非永續方式(non-persistent)傳播，已知可傳播BYMV之蚜虫種類包括桃蚜(*Myzus persicae*)，及*Acyrtosiphon pisum*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Aphis fabae*。

(六)理化性質

已知的BYMV理化性質包括耐熱性 65°C ，耐保存性2~7天，耐稀釋性 10^{-3} ~ 10^{-5} ，鞘蛋白單位分子量 32 kilo-dalton及沉降係數 151 S。病毒顆粒含5%單鍊型RNA及95%蛋白質。RNA約由10,000個鹼基所構成。

(七)診斷技術

判斷洋桔梗植株是否感染BYMV，雖可依葉片及花上所表現之病徵作為依據，但並不可靠，因為可以感染洋桔梗的許多病毒當中有幾個病毒也可以造成類似的病徵，由其花瓣上的褪色條紋更是感染多種病毒的共同癥狀。因此要診斷洋桔梗是否遭受BYMV感染最好採用免疫反應如ELISA或SDS-immunodiffusion test，或者利用已知之病毒核酸序列設計專一性引子對(primer pair)進行反轉錄聚合酶複製連鎖反應(RT-PCR)，將特定之核酸片段大量增幅複製，再以電泳法將其檢出，根據預測分子量核酸片段之出現與否，作為診斷BYMV感染之依據。

三、發生生態

洋桔梗之繁殖以種子苗方式為主，且絕大多數由國外進口。BYMV並不會經由洋桔梗種子帶毒傳播，因此理論上種子苗並非BYMV傳染來源，但是種苗定植到田間以前若栽植在開放的環境下，則仍有可能被蚜蟲傳播而遭到BYMV感染，繼而影響植株生育與後續切花之品質。另外BYMV也可經由蚜蟲以非永續型方式(non-persistent)媒介由其他作物或野生植物傳入洋桔梗，過去之經驗發現，洋桔梗若栽培於BYMV之寄主作物如唐菖蒲附近則被BYMV感染之機會非常高，尤其在本省秋冬之蚜蟲族群高峰季節裡應特別防範BYMV之傳播。近年來有業者以組織培養方式繁殖特定園藝性狀之洋桔梗，若不慎所篩選之母本中帶有BYMV，則繁殖之所有組培苗將全數成為帶毒者，而影響後續栽培之成敗，因此若欲以組培繁殖洋桔梗者，應注意於繁殖前進行病毒檢定，確定為無病毒感染者再行進入組培程序。

四、防治方法

- (一)由信用佳之種苗商購買種苗。
- (二)避免種植於已發病嚴重田或附近有唐菖蒲種植之田區。
- (三)田區附近避免有病毒寄主，若發現則必須加以剷除，以降低感染機會。
- (四)種苗定植後應經常巡視，發現可疑病株應

立即拔除，為避免拔除時造成傷口傳染，應以塑膠袋套住後再加以拔除，並立即移出銷毀。

- (五)避免過度密植，以降低經由根部接觸傳染之機會。
- (六)避免農事操作時隨意造成植株傷口之機會。
- (七)若有自行選擇優良單株進行組培分生繁殖時，該等植株應先進行病毒檢測確定無病毒感染者才能繁殖之。
- (八)盡量以網室栽培，可避免蚜蟲帶毒傳播。

五、參考文獻

1. 許秀惠、黃秋雄、張清安。1987。感染唐菖蒲之菜豆黃化嵌紋病毒之鑑定、純化及血清學研究。中華農業研究36(1)：94-104。
2. 張清安。1992。本省花卉病毒病害研究及防治現況。p. 143-151。花卉栽培技術及產業規劃。研討會專集。張學琨：傅仰人編。292 pp。
3. 陳金枝，張清安。1999。菜豆黃化嵌紋病毒及胡瓜嵌紋病毒在唐菖蒲植株葉片上分佈之差異及其對病毒檢測之影響。植物病理學會刊8:117-120。
4. Chang, C. A., Purcifull, D. E., and Hiebert, E. 1988. Characterization and immunological analysis of nuclear inclusions induced by

- bean yellow mosaic and clover yellow vein potyviruses. *Phytopathology* 78:1266-1275.
5. Chang, C. A. 1993. Legume viruses in Taiwan. *Plant Path. Bull.* 2:149-160.
 6. Chang, C. A., and Tsai, H. T. 1993. Isolation of bean yellow mosaic virus from *Lisianthus* developing foliar mosaic and flower breeding symptoms. *Plant Path. Bull.* 2:250.
 7. Doolittle, S. P. and Jones, F. R. 1925. The mosaic disease in the garden pea and other legumes. *Phytopathology* 15: 763-772.
 8. Rosner A, Stein A, Levy S, Lilien-Kipnis H. 1994. Evaluation of linked PCR-transcription amplification procedure for bean yellow mosaic virus detection in gladioli. *J. Virol Methods* 47(1-2): 227-35.

(作者：張清安)

胡瓜嵌紋病毒

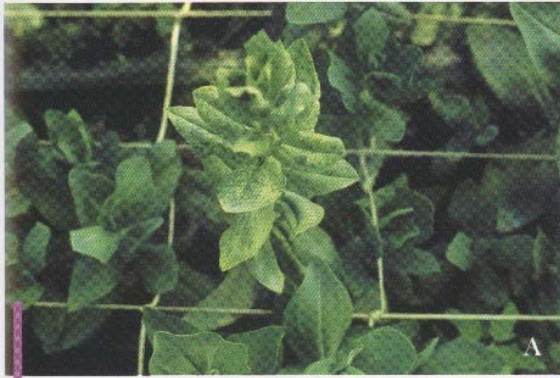
英文名稱：Cucumber mosaic virus

簡稱：CMV

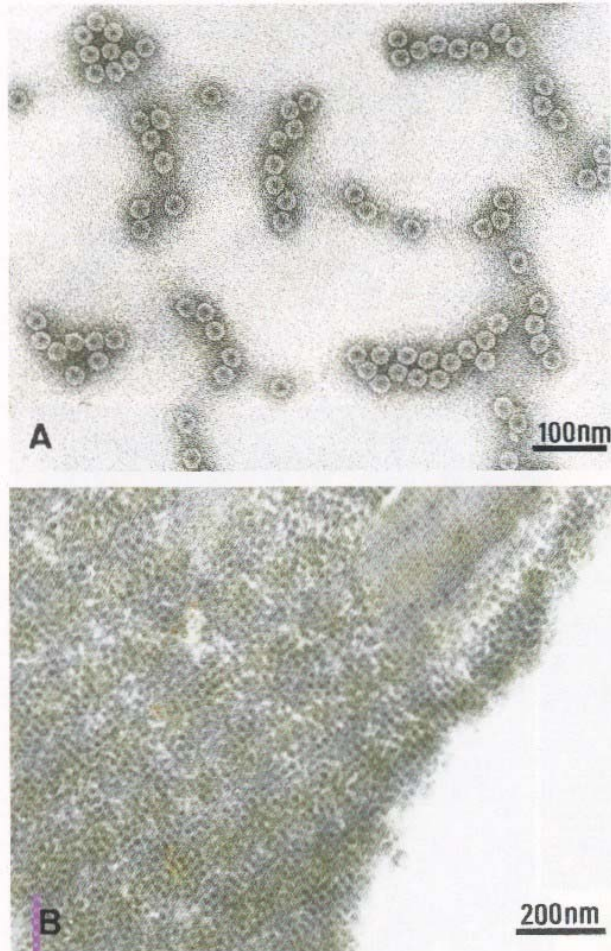
一、病徵

洋桔梗感染CMV均呈系統性感染，罹病葉片明顯黃化、嵌紋(圖一A)；罹病植株矮化，葉片變小，植株矮化的程度與感染時植齡有關，一般植株愈小感染，矮化程度愈嚴重。在田間另一類病徵是病株上方心葉明顯

變小，並有皺縮現象，葉片表面出現許多黃化壞疽斑點(圖一B)。



圖一：田間洋桔梗感染CMV之病徵。A：罹病植株呈系統性感染，罹病葉片明顯黃化、嵌紋(採集地點南投市)。B：罹病植株亦呈系統性感染，心葉明顯變小並有皺縮現象，葉片表面出現許多黃化壞疽斑點(採集地點彰化縣永靖鄉)。(陳慶忠)



圖二：CMV之電顯圖。A：純化之CMV病毒顆粒。B：電子顯微鏡觀察感染CMV之莢菜葉片超薄切片於葉肉細胞之細胞質內可觀察到球形病毒顆粒。（陳慶忠）

二、病原

(一)分類地位與血緣關係

CMV為*Bromoviridae*科，*Cucumovirus*屬之代表種。*Cucumovirus*屬有三種病毒即CMV、*Peanut stunt virus*及*Tomato aspermy virus*，它們間並無血清類緣關係。CMV依其血清反應分成二個亞群，即subgroup I (DTL) 及subgroup II (ToRS)，二者間有微弱血清類緣關係，晚近subgroup I 又依核酸序列分成subgroup 1A及subgroup 1B。

(二)分佈

CMV寄主植物範圍廣泛能感染許多植物，為一世界性分佈之病毒。國內洋桔梗栽培除露天栽培園附近作物相較複雜者較常見發生外，一般網室栽培多僅見零星發生。

(三)寄主範圍

CMV寄主範圍廣泛可感染多達800種以上植物。筆者於室內以感染CMV之洋桔梗葉片粗汁液機械接種15科53種植物，結果20種產生系統性病徵，這些植物包括辣椒、甜椒、蔓陀蘿、番茄、七種菸草、矮牽牛、千日紅、雞冠花、大理花、冬瓜、絲瓜、矮南瓜、洋桔梗及紅豆等；6種植物產生局部病斑；另26種為非寄主。

(四)病毒形態

以2%醋酸鉍溶液陰染CMV罹病葉片粗汁液，於電子顯微鏡可觀察到直徑29nm之球形病毒顆粒(圖二A)。將機械接種發病之菸草、大理花及西洋石竹葉片進行包埋、超薄切片並於電子顯微鏡鏡檢均可觀察到與陰染相類似之病毒顆粒。其中在罹病西洋石竹葉肉細胞內常見病毒顆粒分佈於細胞質內而包圍整個葉綠體。在感染CMV之菸草(*Nicotiana benthamiana*)罹病細胞之細胞質內常見病毒顆粒積聚之現象(圖二B)，偶亦可見病毒顆粒呈結晶狀排列。

(五)傳播方式

在室內CMV極容易以機械接種方式傳播。在田間則主要藉由蚜蟲傳播。室內傳播試驗顯示桃蚜(*M. persicae*)能以非持續方式傳播本病毒，唯傳病效率低。此外，本病毒亦可經由種子傳播。

(六)理化性質

病毒粗汁液相對不安定，純化病毒顆粒對含陰離子之清潔劑呈現不安定；高離子強度之緩衝液會破壞裂解病毒之鞘蛋白與核酸。多數病毒系統(strains)對 Mg^{2+} 存在的狀態下呈現不穩定狀態。

(七)診斷技術

在田間洋桔梗感染CMV可藉其系統性病徵以及罹病葉片產生黃化、嵌紋等徵狀做初步鑑定。進一步診斷可藉由血清學技術包括

雙向免疫擴散反應、酵素連結免疫分析、西方漬染法、組織轉漬法或免疫膠金標定法等進行；亦可利用核酸探針(RT-PCR)方法加予診斷鑑定。

三、發生生態

國內洋桔梗部份採密閉式網室栽培，且栽培過程中殺蟲劑施用頻繁，CMV偶僅見零星發生，一旦發病由於病徵明顯呈黃化、嵌紋現象，花農一發現病株會立即拔除，減少病害蔓延。部份採露天或半露天方式栽培者如果其園區附近作物相較複雜亦即CMV寄主植物多及蚜蟲密度高則可能發病嚴重。1997年四至五月間，南投市一陳姓花農採半露天方式種植洋桔梗，距該園圃約300公尺之北面上期作種植菸草，而相距約500公尺之南向農地當作種植木瓜，經調查該洋桔梗園CMV之罹病株率達23%，尤以園圃之南北向靠近田埂之洋桔梗發病最為嚴重，愈接近田中央發病則愈輕微。

四、防治方法

(一)採網室栽培

(二)露天栽培者必需選擇較隔離之田區，避免園圃附近之作物相太複雜，尤需避免茄科作物(如番茄、菸草)之栽培。

(三)拔除病株以根絕病毒源，減少病害蔓延。

五、參考文獻

1. 陳慶忠、胡仲祺。1999。洋桔梗上胡瓜嵌紋病毒之分離及鑑定。植保會刊41：179-198。
2. Francki, R. I. B., Mossop, D. W., and Hatta, T. 1979. Cucumber mosaic virus C.M.I./A.A.B Descriptions of Plant Viruses No.213. Mycol. Inst. Assoc. Appl. Biol., Kew, Surrey, England.

(作者：陳慶忠)

蠶豆萎凋病毒

名稱：*Broad bean wilt virus*

簡稱：BBWV

一、病徵

田間感染BBWV之洋桔梗發病初期於葉片出現暈狀黃化斑點，隨著病勢進展罹病葉片出現多輪環斑或黃化斑點（圖一A）。經以蕹菜三次單斑分離之BBWV機械接種洋桔梗幼苗約經10~12天潛伏期，於接種葉出現輪圈狀病斑（圖一B）。



二、病原

(一)分類地位

BBWV1為Comoviridae科Fabavirus屬之代表種。國內自洋桔梗分離之BBWV 2與BBWV1具有微弱之血清類緣關係。

(二)分布

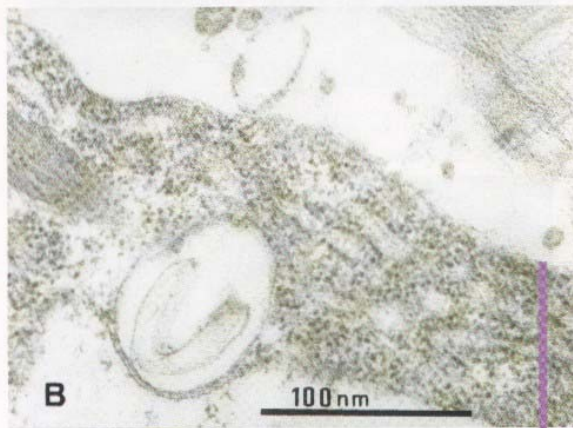
BBWV分佈於澳洲、紐約州(USA)、日本、韓國及中國大陸。在臺灣1996年7~8月於臺中縣后里鄉及彰化縣田尾鄉首次偵測到本病毒。

(三)寄主

將洋桔梗分離之BBWV機械接種於紅藜，其粗汁液機械接種12科36種植物，結果11科29種感染，主要引起黃化斑點、斑駁及葉片



圖一：洋桔梗感染BBWV之病徵。A：田間洋桔梗感染BBWV植株葉片產生多輪環斑或黃化斑點。B：BBWV以機械接種方法回接洋桔梗產生黃化環斑。（陳慶忠）



圖二：洋桔梗分離之BBWV電顯圖。A：純化BBWV之病毒顆粒。B：葉肉細胞內柵狀組織病毒分佈情形。（陳慶忠）

皺縮，其中葵藜、洋桔梗、辣椒、甜椒、菸草(*Nicotiana benthamiana*)產生系統性病徵；而紅葵、大理花、菸草(*N. rustica*)及百日草則偶而產生系統性病徵，餘則為局部性病徵。

(四)病毒形態及性質

利用2%醋酸鈾溶液陰染感染BBWV菸草粗汁液或純化樣品，於電子顯微鏡均可觀察大量直徑約28nm之球形病毒顆粒(圖二A)。罹病菸草(*N. rustica*)、洋桔梗及矮牽牛葉片組織包埋後超薄切片於電子顯微鏡可觀察到許多聚集或分散狀之球形病毒顆粒，其大小與陰染所見者相同(圖二B)。而葵藜之病組織內則可發現大量晶格狀構造(lattice structure)之結晶體。

(五)傳播方法

本病毒極易以汁液機械傳播。室內試驗證明它能經由桃蚜(*Myzus persicae*)傳播，但棉蚜(*Aphis gossypii*)則不能傳播本病毒。

(六)理化性質

罹病植株葉片粗汁液稀釋至 10^{-5} ，病毒仍具有致病性， 10^{-6} 則無。罹病葉片粗汁液加熱至 55°C 10分鐘，病毒仍具有致病性， 60°C 則無。於 25°C ，罹病葉片可保存7天，第8天則失去致病力；於液態氮病葉保存至40個月仍具致病力。

(七)診斷技術

本病毒可利用血清學技術包括雙向免疫

擴散反應、酵素連結免疫分析、西方漬染法、組織轉漬法或核酸探針(RT-PCR)等加予鑑定。

三、發生生態

本病毒僅於彰化縣田尾鄉及臺中縣后里鄉等數處洋桔梗園偵測到，屬零星發生，其發生生態不詳。

四、防治方法

本病屬零星發生，勿需採取防治措施。

五、參考文獻

1. 陳慶忠、柯文華、曹淑麗、趙佳鴻。2001。洋桔梗上蠶豆萎凋病毒之分離與鑑定。臺中區農業改良場研究彙報 70：51-63。
2. Chen, C. C., Hu, C. C., Chen, Y. K., and Hsu, H.T. 2002. A Fabavirus inducing ringspot disease in Lisianthus Acta Hort 568：51-60.

(作者：陳慶忠)

洋桔梗壞疽病毒

英文名稱：*Lisianthus necrosis virus*

簡稱：LNV

一、病徵

田間自然感染LNV之洋桔梗發病初期於上位葉出現許多淡黃色圓斑並逐漸轉化成壞疽斑點，偶也會出現輪圈狀的斑點(圖一A)，有時鄰近許多斑點融合成斑塊甚至導致被害葉萎凋或葉頂枯死。類似的病徵也在發病嚴

重之植株的花梗和花莖出現(圖一B)。罹病植株開花受到抑制，花呈畸形，或花瓣出現褪色狀條紋(圖一C)。



圖一：洋桔梗感染LNV之病徵。

A：罹病植株呈系統性感染，罹病葉片產生壞疽斑點，偶也會出現輪圈狀的斑點。

B：罹病植株花莖亦出現壞疽斑。

(陳慶忠)



C: 罹病株花瓣出現許多線狀白痕。
D: 分離自洋桔梗之LNV回接洋桔梗幼苗，葉片產生壞疽斑點或輪圈病徵。(陳慶忠)

二、病原

(一)分類地位

日人Iwaki *et al.*根據LNV的病毒形態、理化性質、傳播方式以及血清學性質等特性將

LNV分類地位定在 *Tombusviridae* 科 *Necrovirus* 屬。晚近中興大學植病系詹智博士根據LNV核酸胺基酸序列認為LNV應被重新分類於 *Tombusvirus* 屬。

(二)分布

本病毒迄目前僅日本及臺灣有發生之記錄。在彰化縣永靖鄉曾有特定園區嚴重發生之情形，其餘僅見零星發生。

(三)寄主

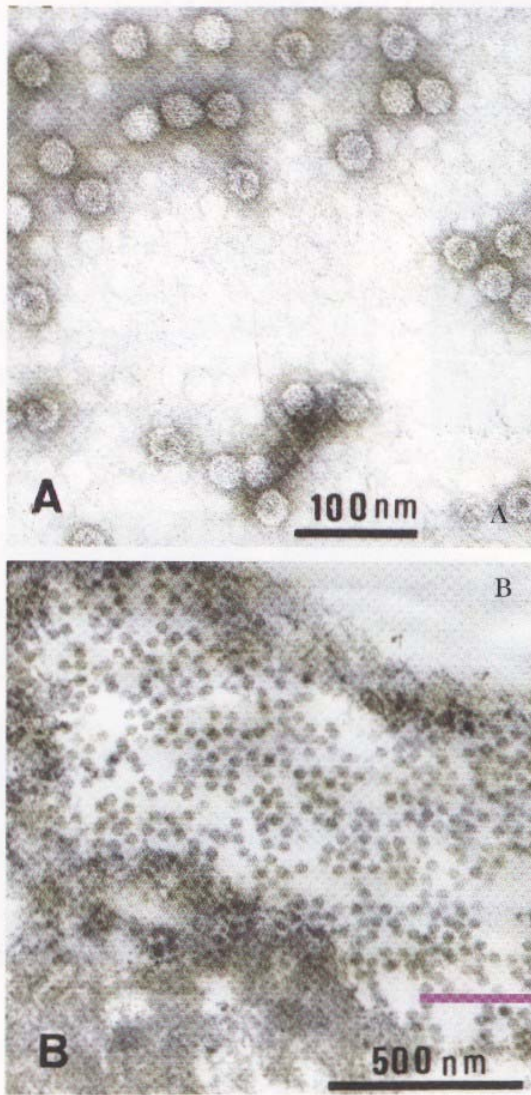
室內以罹病莖葉粗汁液機械接種14科54種植物結果9科28種產生壞疽性斑點，其中兩種菸草 (*Nicotiana bethamiana*, *N. tabacum* Hybrid) 產生系統性病徵。

(四)顆粒形態

純化之LNV病毒為球形，直徑約32~33 nm(圖二A)。將罹病之洋桔梗葉片及花瓣進行包埋、超薄切片在電子顯微鏡下可於葉肉細胞或花瓣細胞內觀察到大量病毒分散於細胞質內(圖二B)，有時亦可觀察到許多病毒排列成結晶狀之類似內含體。

(五)傳播方式

於實驗室極容易以機械方式傳播，並能經由病土壤傳播。另據日本Iwaki等(1987)報告此病毒可經由真菌(*Olpidium* spp.)傳播。



(六)理化性質

病組織粗汁液耐稀釋度為 10^{-10} ~ 10^{-11} ；耐熱度為 $95\sim 100^{\circ}\text{C}$ 。粗汁液於 20°C 保存至15天時仍具感染性；但將葉片保存於 20°C 至6個月，此時葉片雖已呈乾燥狀態仍具有感染性。

(七)診斷技術

在田間洋桔梗感染LNV可藉其系統性病徵以及罹病葉片產生鮮明之壞疽斑點或環斑做初步判別或藉由橙綠蛋白質染劑染色罹病葉片表皮，以光學顯微鏡可觀察到細胞質內含有不規則束狀類似內含體之構造做初步診斷。另可利用血清學技術包括雙向免疫擴散反應、酵素連結免疫分析(indirect ELISA或TAS-ELISA)、西方漬染法、組織轉漬法、免疫膠金標定法或核酸探針(RT-PCR)等方法做進一步鑑定。

三、發生生態

LNV在田間大肆發生僅見於1995年三月彰化縣永靖鄉江姓花農之設施花園，當季該農戶種植16棟網室，面積約0.4公頃洋桔梗。其中座落於西向之4棟罹病度為 $70\sim 80\%$ ，這些發病嚴重之網室地勢較低，且明顯排水不

圖二：LNV之電顯圖。A：純化之LNV病毒顆粒。
B：電子顯微鏡觀查罹病洋桔梗葉片超薄切片於葉肉細胞內可觀查到病毒顆粒聚集。(陳慶忠)

良。相對東向之網室，地勢較高排水良好，罹病度僅為10~40%。由於該批洋桔梗苗由丹麥進口，推測病害之發生與進口種苗有關。同年九月同一設施再次種植進口種苗，一個多月後植株再度出現感染LNV之病徵，到十二月西向之網室亦見嚴重發病。顯然病毒仍存在先前發病之土壤中，該田於翌年改種海芋，即未再出現LNV感染的現象。LNV在隨後數年於永靖及田尾之追蹤調查中僅見零星發生。

四、防治方法

- (一)加強進口種苗之病毒偵測，防止栽種帶病毒之種苗。
- (二)LNV經由土壤傳播，其傳病速率慢，一旦發現感染應立即改種其他對LNV非感受之花卉作物，避免病情擴大。

五、參考文獻

1. 陳慶忠、曹淑麗、徐惠迪。2001。利用光學顯微鏡、電子顯微鏡及血清學技術診斷洋桔梗壞疽病毒。植病會刊10:105-114。
2. Chen, C.C., Chen, Y.K., and Hsu, H.T. 2000. Characterization of a virus infecting lisianthus. Plant Dis. 84:506-509.

(作者：陳慶忠)

蕪菁嵌紋病毒

英文名稱：*Turnip mosaic virus*

簡稱：TuMV

一、病徵

田間罹病洋桔梗植株發病葉片出現黃化近似圓形或橢圓形輪圈，輪圈之中央仍為綠色或輪圈之中央出現壞疽斑點(圖一A, B)。罹病株呈系統性感染，植株明顯矮化，葉片變小。經以葵藜三次單斑之病原回接洋桔梗幼株葉片產生壞疽環斑，中央有一小壞疽斑點(圖一C)。



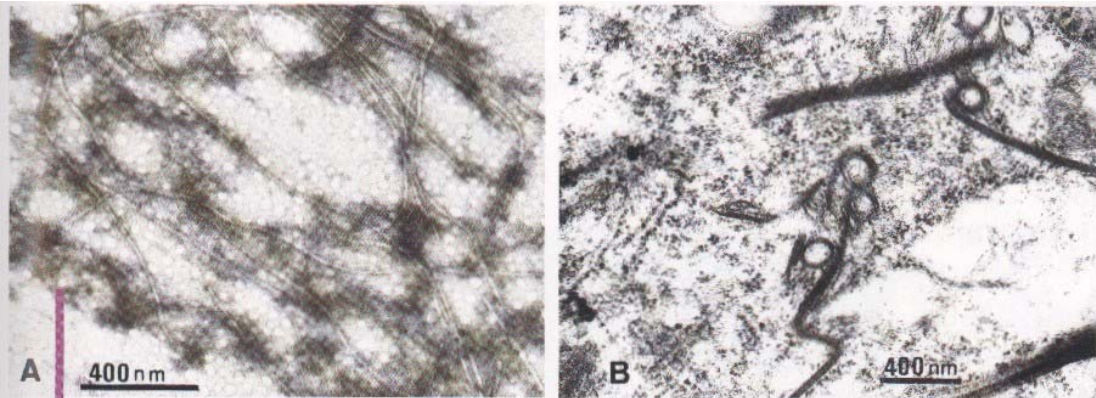
圖一：洋桔梗感染TuMV之病徵。

A：田間洋桔梗感染TuMV產生壞疽環圈。

B：罹病葉片之不同病徵。

C：洋桔梗TuMV回接洋桔梗產生壞疽環圈。

(陳慶忠)



圖二：TuMV之電顯圖。

A：TuMV之純化病毒顆粒。

B：罹病蘿蔔葉片超薄切片，於電子顯微鏡可觀察到風車狀、薄層狀或捲軸狀內含體。(陳慶忠)

二、病原

(一)分類地位

TuMV分類地位屬於 *Potyviridae* 科，*Potyvirus* 屬。TuMV 洋桔梗分離株與 TuMV 蘿蔔分離株間有不可區分之血清類緣關係，但與臺灣花卉常見之 BYMV、DMV 及 DiMV 等病毒之抗體則無專一性免疫反應。

(二)分布

TuMV 為一世界性分佈之植物病毒。分佈於美洲、歐洲、南非、亞洲、澳洲及紐西蘭。在臺灣它主要感染十字花科蔬菜，為甘藍、蘿蔔及花椰菜之重要病毒病害。在中部地區洋桔梗則僅見零星發生。

(三)寄主

於室內以 TuMV 洋桔梗分離株罹病葉粗汁液機械接種 7 科 23 種植物，結果感染包括莧科、藜科、十字花科、龍膽科、豆科及茄科等 6 科之 13 種植物。

(四)顆粒形態

TuMV 為絲狀，大小約 13×775 nm (圖二 A)。感染 TuMV 洋桔梗分離株之洋桔梗、蘿蔔或芥菜之罹病葉片組織超薄切片，於電顯下可觀察到風車狀、薄層狀或捲軸狀之內含體 (圖二 B)。

(五)傳播方式

本病毒可經由桃蚜以非持續性方式傳

播，獲毒及接種時間均短於1分鐘；無潛伏期，桃蚜獲毒後之保毒時間短於4小時。

(六)理化性質

病毒不活化溫度低於62°C，於20°C保存3~4天仍保存有致病力；耐稀釋度為 $10^3 \sim 10^4$ 。

(七)診斷技術

田間洋桔梗感染TuMV罹病葉片產生鮮明之壞疽環圈，此一病徵特性可供初步鑑別參考。進一步可藉由血清學技術包括雙向免疫擴散反應、酵素連結免疫分析(indirect ELISA或 DAS-ELISA)、西方漬染法、組織轉漬法、免疫膠金標定法或核酸探針(RT-PCR)等方法加予鑑定。

三、發生生態

本病曾於南投市、屏東縣萬丹鄉、鹽埔鄉等地露天栽培之洋桔梗發現，於設施栽培未見發病株。田間發生生態不詳。

四、防治方法

本病在露天洋桔梗栽培偶見零星發生，勿需採取防治措施。

五、參考文獻

1. 趙佳鴻、陳慶忠、張清安、陳金枝。2000。感染洋桔梗之蕪菁嵌紋病毒之鑑定。植

病會刊9:115-122。

2. Tomlinson, J. A. 1970. Turnip mosaic virus. C.M.I. A.A.B. Descriptions of Plant Viruses No.8 .Mycol. Inst. Assoc. Appl. Biol.,Kew, Surren, England.

(作者：陳慶忠)

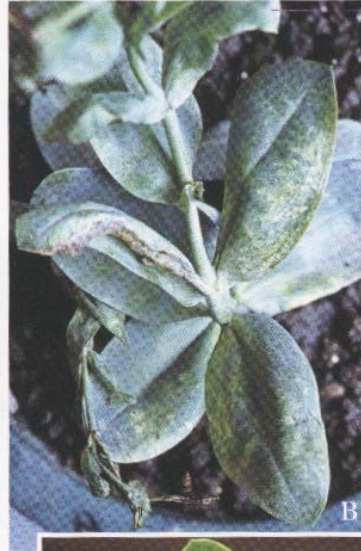
番茄嵌紋病毒

英文名稱：*Tomato mosaic virus*

簡稱：ToMV

一、病徵

在田間洋桔梗感染ToMV之主要徵狀為植株矮化、葉片產生黃色斑駁、嵌紋或壞疽斑點(圖一A, B)。ToMV機械接種洋桔梗幼苗產生黃化斑駁及壞疽斑點(圖一C)。

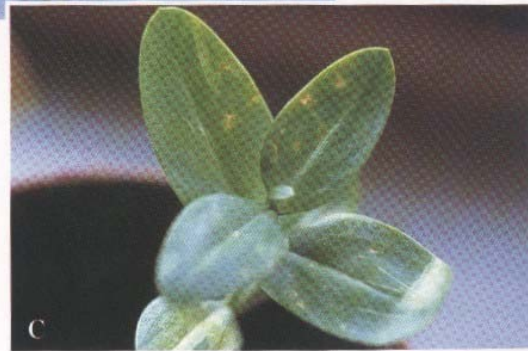


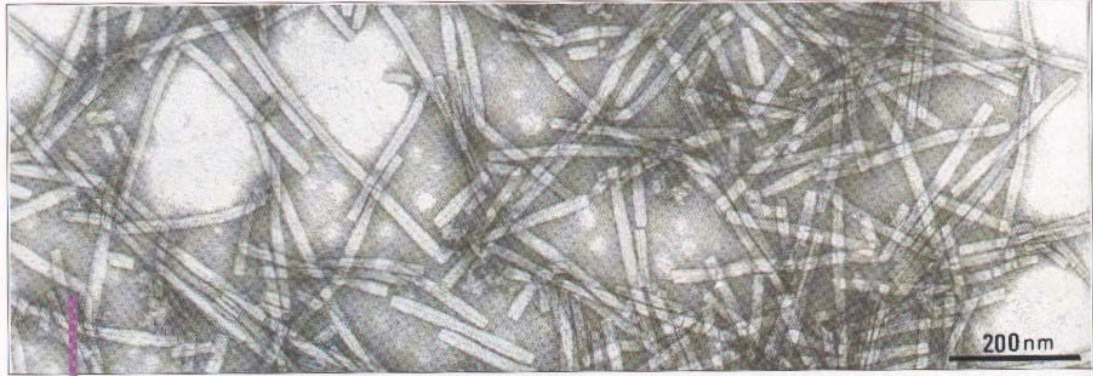
圖一：洋桔梗感染ToMV之病徵。
A：田間洋桔梗感染ToMV引起黃色斑駁、嵌紋或黃化壞疽斑點（採集地點屏東縣鹽埔鄉）。
B：田間洋桔梗感染ToMV引起黃化壞疽斑點（採集地點嘉義縣新港鄉）。
C：洋桔梗分離之ToMV回接洋桔梗產生壞疽斑點。
(陳慶忠)

二、病原

(一)分類地位

ToMV為Tobamovirus屬之病毒，洋桔梗上分離之ToMV與TMV之血清類緣關係最為接近，但與ORSV及CGMMV則無血清類緣關係。





圖二：ToMV之電顯圖。ToMV病毒顆粒為直桿狀，寬幅約18 nm，平均長度300nm。(陳慶忠)

(二)分布

國內ToMV僅見零星分佈於南投市、嘉義縣新港鄉、屏東縣萬丹、鹽埔鄉等地。

(三)寄主

*Tabmovirus*可感染多種經濟作物包括菸草、番茄、辣椒類及百香果等。洋桔梗上分離之ToMV機械接種寄主範圍廣泛，包括茄科、莧科、藜科等多種植物。供試植物中僅茄科之*Nicotiana benthamiana*出現黃化嵌紋、縐縮等系統性病徵；茄科植物中菸草如*N. tabacum white burly*喜國士、萬國士、*N. hybride*、番茄、辣椒、甜椒、曼陀蘿；菊科之萬壽菊；藜科中之紅藜、葵藜及莧科中之野莧等供試植物則出現局部黃化壞疽病斑；其他供試植物如豆科、葫蘆科及十字花科植

物為非寄主。

(四)顆粒形態

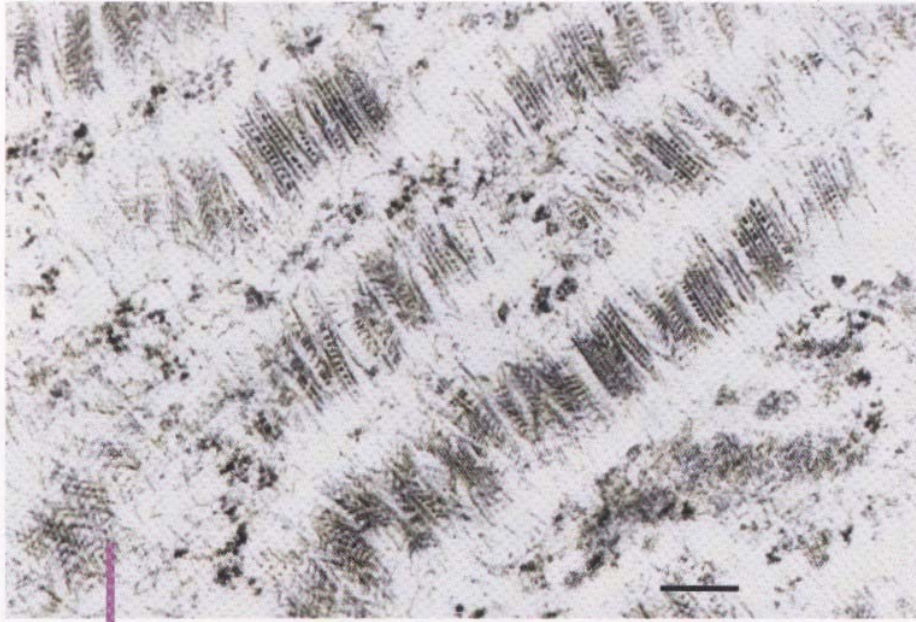
純化病毒為直桿狀，寬幅約18nm，平均長度300 nm(280-320 nm)。超薄切片罹病洋桔梗葉片組織，於電子顯微鏡鏡檢可觀察到大量病毒顆粒聚集(aggregation)於細胞質內(圖三、四)。

(五)傳播方式

ToMV可經由機械接種方式傳播，植物間接觸及種子等方式亦能傳播。在田間植物生長期間，由於田間管理諸如剪枝、切花等作業機械傷害都可能傳播病毒。

(六)理化性質

本病毒之耐熱性85~90°C，耐稀釋度為 10^{-6} ~ 10^{-7} ，於室溫狀態病毒汁液保存數年仍



圖三、ToMV之電顯圖。罹病洋桔梗葉肉細胞細胞質內大量病毒顆粒聚集
(橫軸=200 nm)。(陳慶忠)

具有致病力。

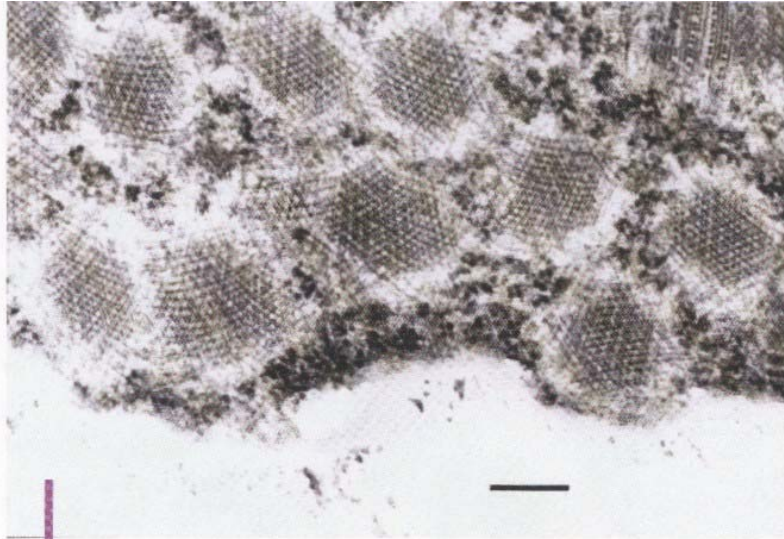
(七)診斷技術

ToMV可利用陰染罹病葉粗汁液，經電子顯微鏡觀察病毒顆粒為直桿狀做初步鑑別。利用血清學技術包括雙向免疫擴散反應、酵素連結免疫分析、西方漬染法、組織轉漬法或核酸探針(RT-PCR)等方法無法區分TMV及ToMV。但當TMV接種菸草(*N. tabacum* white burly及 *N. sylvestris*)及曼陀羅 (*Datura*

stramonium L.)時會產生系統性病徵，而ToMV僅產生局部病斑，藉以上鑑別植物可以區分二病毒。

三、發生生態

本病在洋桔梗園只見零星發生，發生生態不詳。



圖四、ToMV之電顯圖。罹病洋桔梗葉肉細胞細胞質內大量病毒顆粒呈網狀聚集(橫軸=200 nm)。(陳慶忠)

四、防治方法

ToMV主要經由機械方法傳播，換句話說在花卉整枝剪切或其他農具接觸沾到罹病植物組織液時就有可能將病毒傳播到健康植物上。此外，罹病植株殘體殘留土壤中，一旦新種植作物有傷口亦有被感染之可能，因此建議勿在發病地繼續栽培感受性作物以減少感染機率。田間一旦發現可疑病株應立即拔除以減少病毒傳播源。

五、參考文獻

1. 詹富智、鄭尤琇、趙佳鴻、柯文華、張清安、陳慶忠。2003。引起洋桔梗黃化斑駁、嵌紋與矮化之 *Tobamovirus* 鑑定。植病會刊 12: 122-132。
2. Jan, F.-J., Chen, C.-C., Hsu, H. T. 2003. Identification of Tomato mosaic virus infection in lisianthus in Taiwan. Plant Dis. (in press). (作者：陳慶忠)

雙生病毒

英文名：*Geminivirus*

一、病徵

洋桔梗感染雙生病毒主要病徵為植株矮化，心葉捲曲變形，葉片肥厚，葉背葉脈突起

起(圖一、二箭頭標示處)。晚期感染之花瓣上有突起條斑，花朵略為變小(圖三)；早期感染時致使花朵嚴重皺縮變形(圖一、二)，失去商品價值。



圖一：感染雙生病毒之洋桔梗植株矮化、花朵皺縮變形葉背、葉脈突起。
(鄭櫻慧、張清安)

圖二. 早期感染雙生病毒使洋桔梗葉片捲曲變形，花苞嚴重皺縮。

(鄭櫻慧、張清安)





圖三：晚期感染雙生病毒之洋桔梗花瓣上有突起條斑。
(鄭櫻慧、張清安)

curl virus, TYLCV)和藿香薊黃脈病毒 (*Ageratum yellow vein virus*, AYV)屬於雙生病毒科(*Geminiviridae*)，豆類金黃嵌紋病毒屬 (*Begomovirus*)之一員。1995年以色列學者 Cohen等人根據血清關係和利用粉蝨(*Bemisia tabaci*)可在洋桔梗和番茄間相互傳播感染，認定此雙生病毒為TYLCV。但從臺灣的洋桔梗病株上選殖到的病毒，經由核酸序列比對分析，此病毒雖然和TYLCV、新加坡和臺灣的

二、病原

(一)分類地位與血緣關係

番茄黃化捲葉病毒(*Tomato yellow leaf*

AYVV的核酸相同度都高達97%以上，但比較病毒的各基因產物，此病毒和新加坡的AYVV最相近，和臺灣的AYVV除了鞘蛋白之外，其他基因產物的相似度都不高。另外，在新港和永靖採集的分離株的鞘蛋白基因，比對之後與*Papaya leaf curl virus*最接近(96 & 94%)；新港另一分離株定序鞘蛋白基因並比對之後，與AYVV及*Tomato leaf curl Malaysia virus* 相似度最高，但也只有(88%)。由序列分析的結果看來，洋桔梗並非受單一雙生病毒危害。

(二)分布

1995年以色列即有TYLCV感染洋桔梗的報導，雙生病毒中的AYVV在印度、泰國、新加坡和臺灣都有紀錄，TYLCV和AYVV都可以利用銀葉粉蝨媒介在番茄和洋桔梗或番茄和薑香薊上交叉感染。不論是番茄或薑香薊在臺灣田間都很常見，而其媒介昆蟲粉蝨已逐漸適應臺灣的農作物生態，致使密度急劇升高，近年來番茄捲葉病肆虐，使得番茄幾乎難以獲得正常收成，可以想見此病害將來在洋桔梗上也可能造成嚴重之經濟損失。

(三)寄主範圍

雙生病毒可感染薑香薊、洋桔梗、菸草、菜豆及番茄等。

(四)顆粒形態

雙生病毒顆粒是由兩個T=1的二十面體組成雙生粒子，大小約為18x30 nm，具單一鞘

蛋白基本單位(coat protein subunit)，分子量約33 kDa (Tan,1995)，病毒顆粒內包被環狀單股DNA基因體。

(五)傳播方式

銀葉粉蝨傳播TYLCV的最短獲毒時間為15~30分鐘，最高接種感染率之時間為24小時。粉蝨若蟲吸食病株至成蟲期仍保有傳毒能力，病毒在蟲體具有繁殖現象，且可穿透腸壁細胞進入血體腔與唾腺組織，屬循環型傳播。

(六)理化性質

病毒顆粒內含二段圓形單股DNA。病毒顆粒存在細胞質及細胞核，在感染細胞內可以找到不規則型態的內含體，常呈纖維狀環型。

(七)診斷技術

判斷洋桔梗是否感染雙生病毒可以依葉片及花瓣上的病徵作為依據，目前已知感染洋桔梗病毒中只有雙生病毒引起此類病徵，極易由病徵判別。若需要進一步確認，可以利用光學顯微鏡、電子顯微鏡觀察或利用血清檢測法，目前已知AYVV和*Cassava african mosaic virus*有血清相關性，可以利用其抗血清來偵測此病毒；另外，利用本病毒核酸序列設計專一性引子對進行聚合酶連鎖反應(PCR)，增幅複製特定核酸片段，再利用電泳分析檢出，或是利用核酸探針雜配法亦可應用於雙生病毒之檢測。

三、發生生態

本病毒無法經由種子傳播，也不會經由農事操作造成的機械性傷口傳播。其感染源來自田間常見的番茄或是藿香薊雜草，媒介昆蟲銀葉粉蝨寄生植物多達600種以上，生命週期短，對化學藥劑極易產生抗藥性。加上其感染源普遍存在且臺灣中南部氣候極適合粉蝨生長，這些因素影響下容易導致病害大量發生。

四、防治方法

- (一) 避免種植於嚴重發病的洋桔梗或番茄附近。
- (二) 田區附近避免有雜草藿香薊，若有發現應盡速加以剷除，降低傳染病毒給洋桔梗的機會。
- (三) 發現病株應立即拔除，拔除之病株應盡速銷毀。

五、參考文獻

1. 梁耀光、楊佐琦、柯南靖。1990。臺灣 geminivirus 之發生及診斷。植保會刊 32:136-144。
2. 趙佳鴻。1999。煙草粉蝨傳 Geminivirus。臺中區農業改良場特刊第49號 第13頁。行政院農業委員會臺中區農業改良場編印。臺中。
3. Cohen, J., Gera, A., Ecker, R., Ben Joseph, R., Perlman, M., Gokkes, M., Lachman, O., and Antignus, Y. 1995. Lisianthus leaf curl a new disease of lisianthus caused by tomato yellow leaf curl virus. Plant Dis. 79:416-420.
4. Tan, H. N. P., and Wong, S. M. 1993. Some properties of Singapore ageratum yellow vein virus (SAYVV). J. Phytopathology 139:165-176.
5. Tan, H. N. P., Wong, S. M., Wu, M., Bedford, I. D., Saunders, K., and Stanley, J. 1995. Genome organization of ageratum yellow vein virus, a monopartite whitefly-transmitted geminivirus isolated from a common weed. J. of Gen. Virol. 76:2915-2922.
6. Wong, S. M., Swanson, M. M., and Harrison, B. D. 1993. A geminivirus causing vein yellowing of *Ageratum conyzoides* in Singapore. Plant Pathology 42:137-139.
7. Wyatt, S. D., and Brown, J. K. 1996. Detection of subgroup III geminivirus isolates in leaf extracts by degenerate primers and polymerase chain reaction. Phytopathology 86:1288-1293.

(作者：鄭櫻慧、張清安)