宮城県のユリ栽培におけるウイルス病の発生実態および病原ウイスル

誌名	宮城県農業・園芸総合研究所研究報告
ISSN	13472232
著者名	佐藤,英典 中村,茂雄
発行元	宮城県農業・園芸総合研究所
巻/号	73号
掲載ページ	p. 1-10
発行年月	2004年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

宮城県のユリ栽培におけるウイルス病の発生実態および病原ウイルス

佐藤英典・中村茂雄

Virus Disease of Lily in Miyagi Prefecture and The Property of Its Causal Viruses

Hidenori SATO and Shigeo NAKAMURA

抄　録

宮城県内のユリ栽培ほ場においてウイルス病の発生調査を行い，ユリモットルウイルス（LMoV），ユリ潜在ウイルス（LSV），キュウリモザイクウイルス（CMV）の３種類のウイルスを確認した。各ウイルスの１分離株ずつについて宿主範囲を調査したところ，LMoV-ML61 および LSV-ML112 はユリ科植物にのみ感染したが，CMV-ML126 では 11 科の植物への感染が見られた。さらに，これらの３分離株の外被タンパク質遺伝子の塩基配列を決定して既知の配列と比較したところ，ML61 と ML112 は海外で分離された LMoV と LSV にそれぞれ高い相同性を示すこと，ML126 は CMV サブグループⅠに属することが明らかとなった。

[キーワード]　ユリ，ユリモットルウイルス，ユリ潜在ウイルス，キュウリモザイクウイルス

緒　言

ユリはウイルス感染により生長の低下，葉のモザイク症状や花弁での色割れ症状を呈し，生産量の減少や切り花品質の低下を引き起こす。また，主に栄養繁殖性植物であり，一度ウイルスに感染すると防除が困難なことから，ウイルス病はユリにおいて重要な病害の一つである。

国内でユリに発生するウイルスとしてはユリモットルウイルス（LMoV），ユリ潜在ウイルス（LSV），キュウリモザイクウイルス（CMV），リンゴステムグルービングウイルス（ASGV），タバコモザイクウイルス（TMV），ユリ X ウイルス（LVX）の６種が知られており，さらに未同定のウイルスがテッポウユリで報告されているが[8]，鑑賞ユリでは LMoV，LSV，CMV の発生が多く報告されている[3)7)]。このうち，LMoV は以前チューリップモザイクウイルス（TBV）の一分離株（TBV-L）とされていたが，遺伝子解析の結果から別種に分類された[1]。本県においても遺伝子解析により LMoV の発生が明らかとなった[10]。

宮城県では県内に自生しているヒメサユリを花粉親，シンテッポウユリを種子親とする種間交雑により独自の品種を育成し[11]，普及を進めているが，ウイルス病による被害が懸念される。しかし，県内のユリにおけるウイルス病の発生実態は把握されていない。そこで，県内のユリほ場におけるウイルス病の発生調査および病原ウイルスの宿主範囲調査，外被タンパク質の遺伝子解析を行ったので，その結果を報告する。

本研究を実施するにあたり，CMV 抗血清を分譲していただいた東北大学名誉教授江原淑夫博士，ASGV 抗血清を分譲していただいた岩手大学農学部教授吉川信幸博士，TBV 抗血清を分譲していただいた富山県農業技術センター野菜花き試験場主任研究員守川俊幸氏、また現地調査において県内各地域農業改良普及センター職員の皆様に多大なる支援をいただいた。さらに，独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構中央農業総合研究センター室長の大村敏博博士には有意義な示唆をいただいた。記してここに感謝の意を表す。

材料と方法

Ⅰ　ウイルス病発生現地調査

1999 年から 2001 年まで，３年間にわたって県内ユリほ場で調査を行った。調査地点は気仙沼市，米山町，岩出山町，小野田町，丸森町，七ヶ宿町であり，ウイルス様症状を呈した上位葉を採取して，大木[9]の方法に準じて DIBA によりウイルス検定を行った。DIBA が陰性だった試料については DN 法による電子

バイオテクノロジー開発部　　論文受理：2003 年 11 月 11 日

顕微鏡観察と *Chenopodium amaranticolor* 及び *C. quinoa* を用いた生物検定を行った。

DIBAに用いたCMV抗血清は東北大学名誉教授江原博士，ASGV 抗血清は岩手大学農学部教授吉川博士，TBV 抗血清は富山県農業技術センター守川氏の各氏より分譲されたもの，LSV 抗血清は日本植物防疫協会から購入したものを使用した。なお，このTBV抗血清は LMoV と反応することとユリに発生する TBV は LMoV とされることから[8]，DIBA において TBV 抗血清と反応した場合は LMoV とした。

Ⅱ　ウイルス分離

CMV は *Chenopodium amaranticolor* を用いて単病斑分離を３回行って分離した。LMoV と LSV は局部病斑宿主がないため，シンテッポウユリ（品種：ホワイトランサー）を用いた段階希釈接種法[4]により分離した。

第１表　ウイルス外被タンパク質遺伝子領域のRT-PCRに用いたプライマー配列

	5'側プライマー	3'側プライマー
LMoV	5'-GCGTATTGT(A/G)TC(C/A)AT(A/T)CTGG-3'	5'-GGCCACGCGTCGACTAGTACTTTTTTTTTTTTTTTT-3'*
LSV	5'-CTCTCACTTGTTACCGCAAG-3'	5'-GGCCACGCGTCGACTAGTACTTTTTTTTTTTTTTTT-3'*
CMV	5'-TTT(C/T)TCATGGATGCTTCTCC-3'	5'-TGGTCTCCTTTTGGAGGCCCC-3'

*：逆転写に用いた配列であり，PCRには下線部のみの配列を持つプライマーを使用

第２表　ユリ現地ほ場におけるウイルス発生状況

調査地 年月日	品種群*	検定数	ウイルス感染率(%)	ウイルス感染個体数 LMoV単独	LSV単独	CMV単独	LMoV＋LSV	LMoV＋CMV	LSV＋CMV	LMoV LSV CMV	ASGV	DIBA陰性個体数
気仙沼市												
1999.5.13	オリジナル	2	(0)									2
	OH	2	(100)	1			1					
米山町												
2001.5.14	オリジナル	4	(0)									4
岩出山町												
1999.5.13	オリジナル	8	(0)									8
1999.8.5	オリジナル	2	(0)									2
小野田町												
1999.8.5	OH	16	(100)	1	1	2	7	1	3	1		
	AH	1	(100)	1								
2000.6.29	OH	18	(94.4)	1	11		4		1			1
	AH	2	(50.0)						1			1
丸森町												
1999.4.27	オリジナル	7	(0)									7
2000.6.5	オリジナル	11	(0)									11
	OH	2	(100)		1				1			
	AH	6	(83.3)		3			2				1
	ｼﾝﾃｯﾎﾟｳﾕﾘ	14	(42.9)					4		2		8
2001.5.17	オリジナル	16	(0)									16
七ヶ宿町												
1999.4.27	OH	2	(100)		2							
2001.5.28	オリジナル	17	(35.3)			6						11
	OH	1	(100)				1					
2001.7.13	オリジナル	4	(25.0)	1								3
	OH	28	(53.6)	1	2		12					13
	コオニユリ	13	(100)	10			2	1				
	合計	176	(50.0)	16	20	8	27	8	6	3	0	88

*：OH：オリエンタル系品種，オリジナル：宮城県育成品種，AH：アジアティック系品種

Ⅲ　宿主範囲調査

第２表に記載した各検定植物３～５個体に対し，カーボランダム法で子葉もしくは本葉第１から第３葉のいずれかに汁液接種を行い，接種葉は約10日，上位葉は約１ヶ月間病徴を観察した。ウイルス感染の有無についてはDIBA，ウエスタンブロット法ないし*C. amaranticolor*を用いた生物検定により判定した。検定植物のうちユリ科及びヒガンバナ科の球根植物を用いる場合は，ウイルス接種前にDIBAによりLMoVの感染の有無を確認し，LMoV陰性個体のみを供試した。

Ⅳ　クローニングと塩基配列決定

ウイルス感染葉からRNeasy plant mini kit（QIAGEN社）により全RNAを抽出して鋳型とし，第１表のプライマーを用いてOne-Step RT-PCR Kit(Invitrogen社)でRT-PCRを行った。その後，TA Cloning Kit(Invitrogen社)を用いてウイルス外被タンパク質遺伝子領域をクローニングした。１ウイルスにつき３クローンについて，Thermo Sequenase II Dye Terminator Cycle Sequence Kit（Amersham Bioscience社）を用いて反応させ，373Aシーケンサー（ABI社）で解析した。決定した塩基配列の解析にはGENETYX-MAC（ソフトウェア開発社）を用いた。また，解析に用いた既知の塩基配列はDDBJのデータバンクより取得した。

結果および考察

Ⅰ　現地調査

宮城県内各地のユリ栽培ほ場において，1999年から2001年にかけてウイルス病の発生状況の調査を行った（第２表）。単独感染のみならず，複数ウイルスの感染も見られた。全体的にLSV，LMoVの発生が多く，次いでCMVの順であった。これまでユリの現地ほ場におけるウイルス調査ではLSVが最も多く，LMoV（TBV-L）の発生は少ない事例が報告されている[3) 7)]。一般に，単独感染の場合，LMoVは症状が明瞭であり，LSVは無病徴感染することが多い。本調査では症状が認められるものに限って試料を採取したため，LMoVの検出数が多かったと考えられる。したがって，県内においても実際のLSV感染率はこの調査結果より高いと思われる。いずれにしても，県内では症状が明瞭なユリの病原としてLMoVが重要であると考えられる。一方，ASGVの発生は認められなかった。ユリに発生するASGVは，以前カンキツタターリーフウイルス（CTLV-L）とされ，西日本での発生が報告されている[5)]。このウイルスはアブラムシ伝搬するLMoV，LSV，CMVとは異なり，虫媒伝搬しないため発生が比較的広がりにくく，本県において発生が見られなかったものと考えられる。

ウイルス症状は品種群による差が認められた。既存品種栽培ほ場ではモザイク症状の発生が多く，オリエンタル系品種において激しい症状が見られた（第１図 A- E）。また赤色系の花弁を持つ品種では色割れ症状も認められた（第１図F）。特に，切り下球の栽培ほ場において激発する傾向が見られ，ほとんどの個体でモザイク症状が見られたほ場もあった。これは，前作でのウイルス感染株の抜き取りが不十分だったために，次作において被害が拡大したものと思われる。一方，アジアティック系品種では病徴がごく軽微な傾向が見られた（第１図G，H）。

本県育成品種の栽培ほ場では，一部でウイルスによるモザイク症状が認められたものの（第１図 I），多くのほ場では一部で弱い斑紋症状が見られるのみで，DIBAにおいてウイルスが検出されなかった（第２表）。このようなユリ個体は電子顕微鏡観察および生物検定でもウイルスは検出されず，次年の新展葉の観察でもウイルス様症状が再現されなかった。このことから，弱い斑紋症状はウイルス以外の原因による障害と考えられた。この品種群でのウイルス検出が少なかった要因は，ほ場の多くが近隣で他のユリ品種の栽培を行っておらず，栽培年数も少ないことによりウイルス汚染源がなかったことによると考えられる。後述の宿主範囲調査の結果から，CMVは宿主範囲が広いが，LMoV及びLSVの感染はユリ科植物に限られており，ユリ新規導入産地では，栽培品目以外のユリ科植物を栽植しないなどほ場周辺の環境に注意すればウイルス汚染を防ぐことは十分可能だと思われる。

第１図　現地のユリ栽培ほ場におけるウイルス症状

A：LMoVによるモザイク症状（オリエンタル系品種「アウバーデ」）
B：LMoVによるモザイク症状（オリエンタル系品種「キスプルーフ」）
C：LMoVによるモザイク症状（オリエンタル系品種「シベリア」）
D：LMoV，LSVの重複感染によるモザイク症状（オリエンタル系品種「シベリア」）
E：LSV，CMVの重複感染によるモザイク症状（オリエンタル系品種）
F：LMoV，CMVの重複感染による花弁の色割れ症状（オリエンタル系品種）
G，H：LMoVによるウイルス症状（アジアティック系品種「ネロネ」）
I：CMVによるモザイク症状（品種「杜の精」）

Ⅱ　ウイルス分離株の宿主範囲

ユリ現地ほ場において典型的なウイルス症状を示し，なおかつ単独感染していたユリより，LMoV-ML61，LSV-ML112，CMV-ML126を分離し，それぞれの分離株の各種植物に対する病原性を明らかにするため宿主範囲を調査した。

第３表　宮城県内のユリから分離した各ウイルスの宿主範囲

科名	種名	品種名	LMoV-ML61	LSV-ML112	CMV-ML126
アブラナ	ハクサイ	耐病六十日			- / -
	ダイコン	耐病総太り		- / -	- / -
ウリ	キュウリ	相模半白節成	- / -	- / -	l / m
	カボチャ	えびす			LLc / M
ナス	トマト	ポンテローザ	- / -	- / -	l / M
	ピーマン	栄光			LLc / M
	Nicotiana tabacum	サムスン	- / -		l / M
		サムスンNN	- / -	- / -	l / M
		キサンチnc	- / -		l / M
	N. benthamiana		- / -	- / -	l / M
	N. clevelandii		- / -	- / -	
	N. glutinosa		- / -		l / M
	N. occidentalis		- / -		l / M
アカザ	*Chenopodium amaranticolor*		- / -	- / -	LLn / -
	C. foliosum		- / -		LLn / (s)
	C. quinoa		- / -	- / -	LLn / -
ツルナ	ツルナ		- / -	- / -	LLn / -
ヒユ	センニチコウ	ﾊﾞｲｶﾗｰﾛｰｽﾞ	- / -	- / -	l / (St)
セリ	セルリー	ﾄｯﾌﾟｾﾗｰ			- / -
キク	ジニア	ｻﾝﾎﾞｳｵﾚﾝｼﾞ			LLn / M
	アスター	くれない	- / -	- / -	l (LLn) / -
ヒルガオ	アサガオ	ｽｶｰﾚｯﾄｵﾊﾗ			LLc / M
アオイ	オクラ	ﾍﾞﾀｰﾌｧｲﾌﾞ			LLn / -
イネ	トウモロコシ	ｷｬﾝﾍﾞﾗ86			l / M
マメ	ダイズ	奥原早生	- / -	- / -	- (l) /-
	アズキ	宝早生			l / M
	インゲンマメ	本金時	- / -	- / -	- / -
	ササゲ	黒種三尺	- / -	- / -	LLn /-
	エンドウ	三十日絹莢			- / -
	ソラマメ	打越一寸			LLn / -
	アカクローバ				- (l) /-
	シロクローバ				- / -
ユリ	ネギ	わかさまネギ	- / -	- / -	- / -
	タマネギ	ハッピー501	- / -	- / -	- / -
	ニラ	たいりょう	- / -	- / -	- / -
	テッポウユリ	ひのもと	- / -		
	シンテッポウユリ		l / (M)	l / l	l / l (Mo)
	サクユリ		l / M		
	赤カノコユリ		l / M		
	タカサゴユリ		l / M		
	ヤマユリ		l / M		
	オトメユリ		l / M		
	キカノコユリ		- / -		
	アルストロメリア	羽衣	- / -		
	クロユリ		l / s		
	チューリップ	ｵｯｸｽﾌｫｰﾄﾞ	- / -		
	イエイオン	ｲ・ﾛﾙﾌﾌｨｰﾄﾞﾗｰ	- / -		
	サンダーソニア	ｵｰﾗﾝﾁｶ	- / -		
	グロリオーサ	ﾐﾆ・ﾛｽﾁｬｲﾙﾃﾞｨｱﾅ	- / -		
	オーニソガラム	ｻﾝﾃﾞﾙｼｰ	- / -		
ヒガンバナ	日本スイセン		- / -		
	スノーフレーク	ﾘｭｰｺｼﾞｬﾑ	- / -		

注）空欄：検定せず，病徴は接種葉/上位葉の順，－：非感染，l：接種葉の無病徴感染，LLc：局部病斑（退緑斑点），LLn：局部病斑（えそ斑点），m：弱いモザイク，M：モザイク，s：無病徴全身感染，St：わい化，（）：時に現れる病徴

1　LMoV-ML61

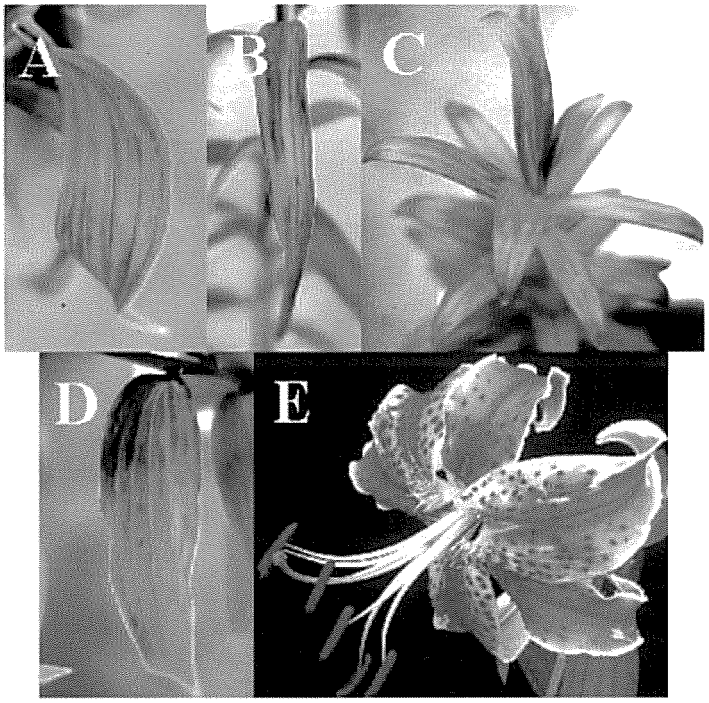
シンテッポウユリ罹病葉を用いて第３表に示した10科39種・品種に汁液接種したところ，ユリ科のサクユリ，赤カノコユリ，タカサゴユリ，ヤマユリ，オトメユリにおいて接種後展開した上位葉に明瞭なモザイク症状を示した（第２図 A，B，D)。さらに，赤色花弁の赤カノコユリでは色割れ症状が見られた（第２図E)。シンテッポウユリでは個体によって感染しない場合も認められたが，一部では明瞭な症状が見られた（第２図C)。一方，クロユリは無病徴全身感染であった。オランダではユリ科以外の植物にも感染する分離株も報告されているが[2]，今回分離したML61については，ユリ科以外には感染が見られず，病原性はごく一部の植物に限られた。

2　LSV-ML112

９科18種・品種に接種したところ，ユリ科のシンテッポウユリにのみ無病徴全身感染し（第３表)，これまで知られているLSVと同様の病原性であった[3]。

3　CMV-ML126

供試した13科35種のうち，一部個体のみ感染した種も含め，11科26種・品種で感染が認められた。全身感染してモザイク症状を示したのはキュウリ，カボチャ，トマト，ピーマン，*Nicotiana tabacum*, *N. benthamiana*, *N. glutinosa*, *N. occidentalis*，ジニア，アサガオ，トウモロコシ，アズキであった。接種葉のみの局部感染は *Chenopodium amaranticolor*, *C. foliosum*, *C. quinoa*，ツルナ，センニチコウ，アスター，オクラ，ササゲ，ソラマメ，まれにダイズとアカクローバでも認められた。シンテッポウユリには無病徴全身感染し，まれに斑紋症状を示した。既報のCMV分離株の多くはML126と同様な病原性を持つが，第４図に示したCMVユリ分離株のうち，HLとTy2はナス科やウリ科では感染しないか，症状が弱い[6]。したがって，ML126はこれまで知られているユリ分離株とは異なる病原性を持っていた。おそらくML126はユリでの増殖に長期間適応してきたものではなく，比較的最近に他の植物からユリに伝搬したものと思われる。



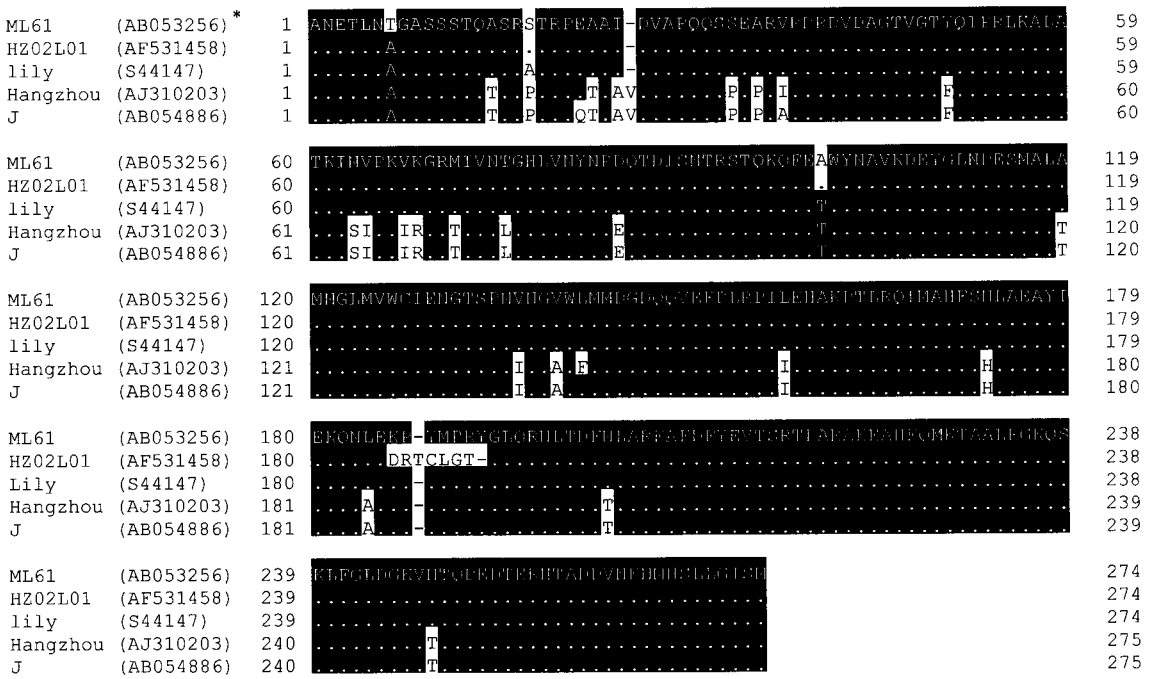
第２図　LMoV-ML61接種によるユリの症状

A：サクユリでのモザイク症状
B：ヤマユリでのモザイク症状
C：シンテッポウユリでのモザイク症状
D，E：アカカノコユリでの葉のモザイク症状と花弁における色割れ症状

Ⅲ　ウイルス遺伝子解析

ユリから分離した３ウイルス分離株について，分子生物学的な分類位置を明らかにするため，解析例が多い外被タンパク質（CP）遺伝子を単離し，塩基配列を決定した。

LMoV-ML61 の CP 遺伝子は既報[10]のとおり 825 塩基からなり，274 アミノ酸残基，約 31kDa の CP をコードしているものと考えられた（第３図）。既報の LMoV と CP の塩基配列及びアミノ酸配列を比較すると，中国で分離された HZ02L01 及びオランダで分離された lily 分離株と 96%以上の相同性を示したが，日本で分離された J 及び中国の Hangzhou 分離株とは比較的低く，およそ 90%の相同性であった（第４表）。これらの相同性の違いは LMoV において異なる進化を遂げた２つのグループの存在が示唆されるが，詳細は不明である。



第３図　LMoV-ML61と既報のLMoVの塩基配列から予想される外被タンパク質アミノ酸配列の比較

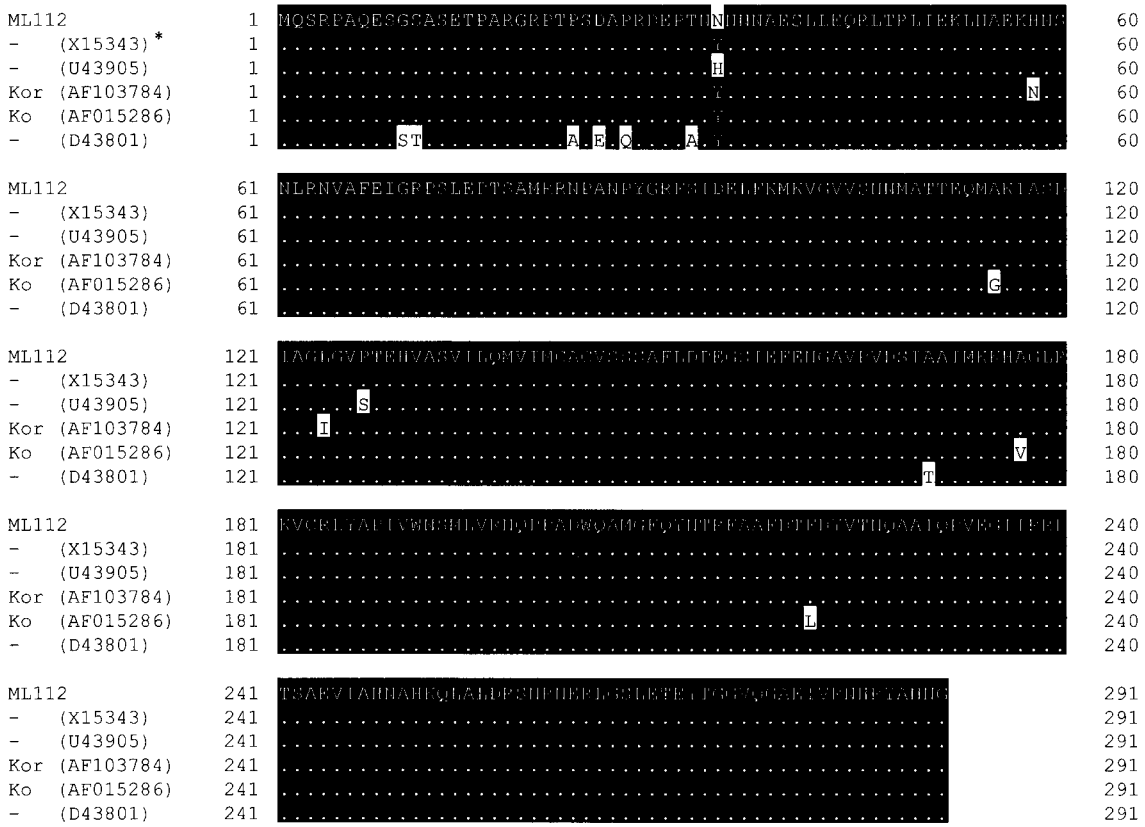
＊：DDBJ accession number，．：同一アミノ酸残基，－：欠失

第４表　LMoV-ML61と既報LMoVとの外被タンパク質遺伝子の相同性（%）

ウイルス分離株		分離地	塩基配列	アミノ酸配列
HZ02L01	(AF531458)*	中国	99.3	97.1
lily	(S44147)	オランダ	96.5	98.9
Hangzhou	(AJ310203)	中国	86.5	90.5
J	(AB054886)	日本	86.2	90.5

＊：DDBJ accession number

LSV-ML112のCP遺伝子は876塩基からなり，291アミノ酸残基,約32kDaのCPをコードしていると予想された（第4図）。これまで知られているLSV分離株のCP遺伝子の塩基配列,アミノ酸配列と比較すると，日本で分離されたLSV（D43801）とは塩基配列レベルで87.2%の相同性で同一種のウイルスとしてはやや低いものの，アミノ酸配列では97.3%の相同性であった（第5表）。一方でML112は国外で分離されたLSVと高い相同性を有していた。ユリ球根は国際的に流通しており，海外で発生していたウイルスが本県で発生することも十分に考えられる。そのため，ML61及びML112は国外の分離株と高い相同性が見られたと思われる。



第4図　LSV-ML112と既報のLSVの塩基配列から予想される外被タンパク質アミノ酸配列の比較

-：分離株名不明，*：DDBJ accession number，．：同一アミノ酸残基

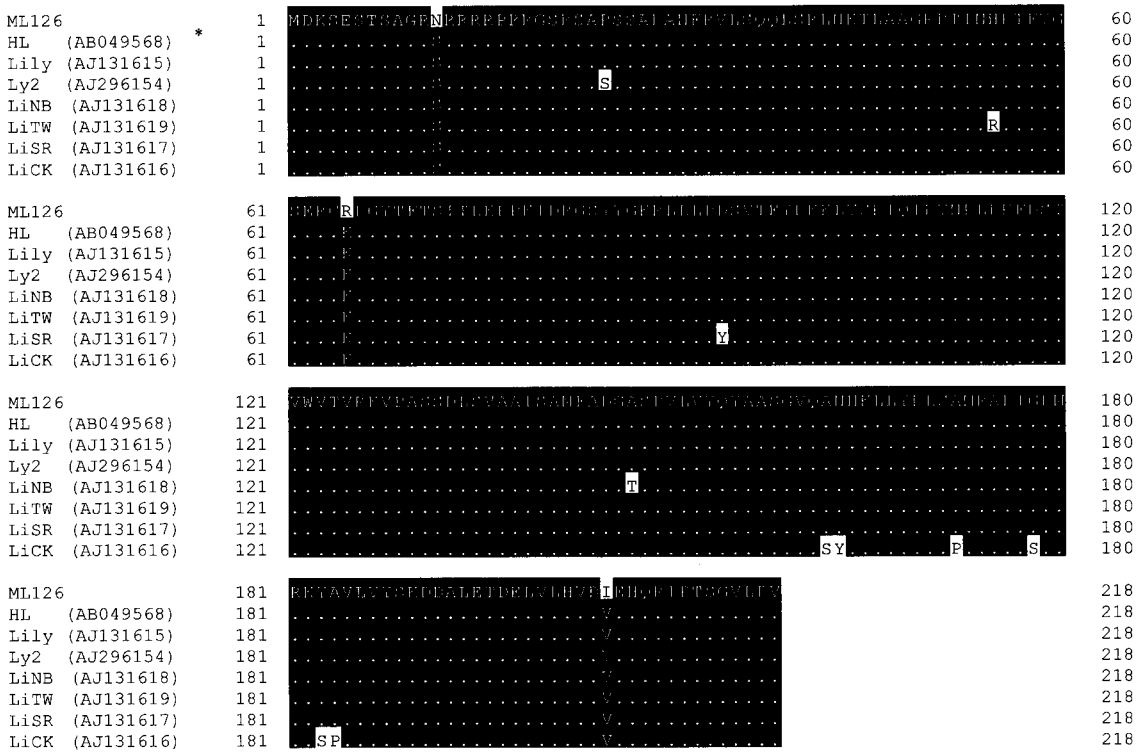
第5表　LSV-ML112と既報LSVとの外被タンパク質遺伝子の相同性（%）

ウイルス分離株	分離地	塩基配列	アミノ酸配列
-*1 (X15343)*2	オランダ	99.7	99.7
- (U43905)	韓国	99.3	99.3
Kor (AF103784)	韓国	99.2	99.0
Ko (AF015286)	韓国	98.7	98.6
- (D43801)	日本	87.2	97.3

＊1：ウイルス分離株名記載なし

＊2：DDBJ accession number

CMV-ML126 の CP 遺伝子は既知の CMV と同様，657 塩基からなり，218 アミノ酸残基，約 24kDa のタンパク質をコードしているものと予想された（第５図）。既報の CMV の CP 遺伝子の塩基配列および予想されるアミノ酸配列と比較したところ，CMV サブグループⅠに属する Fny と高い相同性を示し，アミノ酸配列は完全に一致した（第６表）。また，ユリから分離された HL，Lily，Ly2，LiNB，LiTW，LiSR，LiCK とは比較的相同性が高いものの，Fny より低い値だった。一方，CMV サブグループⅡに属する Q 系統とは低い相同性であった。このことから，ML126 は CMV サブグループⅠに属することが明らかとなった。また，アミノ酸配列を他の分離株と比較すると，N 末端から 12 番目，65 番目，205 番目のアミノ酸残基が ML126 と他のユリ由来の分離株と異なっていた（第５図）。前述のように，ML126 は従来のユリ分離株とは異なる宿主範囲を示したことから，これらのアミノ酸が病原性に重要な役割を果たしている可能性があるが，詳細は不明である。



第５図　CMV-ML126とユリから分離された既報のCMVの塩基配列から予想される外被タンパク質アミノ酸配列の比較

＊：DDBJ accession number,. ：同一アミノ酸残基

第６表　CMV-ML126と既報CMVとの外被タンパク質遺伝子の相同性（%）

ウイルス分離株		分離地	塩基配列	アミノ酸配列
Fny	(D10538)＊1	アメリカ	99.4	100.0
HL	(AB049568)	日本	97.1	98.6
Lily	(AJ131615)	-＊2	96.7	98.6
Ly2	(AJ296154)	韓国	96.7	98.2
LiNB	(AJ131618)	台湾	96.7	98.2
LiTW	(AJ131619)	台湾	96.7	98.2
LiSR	(AJ131617)	-	96.3	98.2
LiCK	(AJ131616)	-	95.9	95.9
Q	(J02059)	オーストラリア	77.1	77.6

＊１：DDBJ accession number

＊２：分離地不明

以上より宮城県内のユリ栽培において，LMoV，LSV，CMV の発生が明らかとなった。特に，宿主範囲が狭いLMoVやLSVの発生が多く認められた。したがって，防除対策としては１次伝染源となるウイルス感染個体を除去することが重要であるが，LMoV によるウイルス症状はユリ品種により程度が異なること，LSV は無病徴感染することから，病徴のみに依存したウイルス感染個体の除去では潜在的なウイルス感染個体を見逃す恐れがある。このため，ウイルスフリー苗の維持，増殖には血清学的手法などを利用したウイルス診断技術による検査体制を確立する必要がある。

引用文献

1）Dekker, E. L., Derks, A. F. L. M., Asjes, C. J., Lemmers , M. E. C., Bol, J. F. and Langeveld S. A. (1993) Characterization of potyviruses from tulip and lily which cause flower-breaking. J. Gen. Virol. 74 : 881-887.

2）Derks, A. F. L. M., Lemmers, M. E. C., van Gemen, B. A. (1994) Lily mottle virus in lilies: characterization, strains and its differentiation from tulip breaking virus in tulips. Acta Hort. 377 : 281-288.

3）萩田孝志，児玉不二雄，赤井純（1989）北海道におけるユリのウイルス病．日植病報 55：1-8.

4）花田薫 (1993) 変異株の単離法（脇本哲　監修．植物病原性微生物研究法）．東京．ソフトサイエンス社．p343.

5）井上成信，前田孚憲，光畑興二（1979）ユリから分離された Citrus Tatter Leaf Virus. 日植病報 45 : 712-720.

6）Masuta, C., Seshimo, Y., Mukohara, M., Jung, H.J., Ueda, S., Ryu, K. H. and Choi, J. K. (2002) Evolutionary Characterization of two lily isolates of Cucumber mosaic virus isolated in Japan and Korea. J. Gen. Plant Pathol. 68 : 163-168.

7）新美芳二，権平正，轡田圭孝，辻ひろ（1999）ほ場で栽培中のユリの LSV，TBV-L および CMV の ELISA 法と DIBA 法による検出. 園学雑 68:176-183.

8）日本植物病理学会編 (2000) 日本植物病名目録．初版．東京．日本植物防疫協会．p331.

9）大木理（1997）植物ウイルス同定のテクニックとデザイン．日本植物防疫協会．57-60.

10）Sato, H., Hagiwara, K., Nakamura, S., Morikawa, T., Honda, Y. and Omura, T. (2002) A Comparison of Sensitive and Specific Methods for the Detection of *Lily mottle virus* in Lily Plants. J. Phytopathology 150 : 20-24.

11）鈴木誠一，庄子孝一（2001）シンテッポウユリとヒメサユリから育成されたユリの新品種杜の乙女・杜の精・杜のロマンの特性．宮城農セ研報 68 : 16-22.

Summary

Field surveys of virus diseases of lilies in Miyagi prefecture have been done from 1999 to 2001. *Lily mottle virus* (LMoV), *Lily symptomless virus* (LSV) and *Cucumber mosaic virus* (CMV) were commonly found. We isolated these viruses from infected lilies and investigated their host range. LMoV-ML61 or LSV-ML112 infected plants of the only Liliaceae, while CMV-ML126 infected plants of 11 families. Moreover, coat protein genes of ML61, ML112 and ML126 have been sequenced and analyzed. The results showed that ML61 and ML112 have respectively high homology with overseas isolates of LMoV and LSV, and ML126 was belonged to subgroup I of CMV.