

# 日本に発生するトバモウイルスの再分類の経緯

大阪府立大学農学生命科学研究科 おおき 大木 さとし 理

## はじめに

国内の植物の病名や病原名は、日本植物病理学会の病名委員会が整理して公表することになっている。2000年に刊行された日本植物病理学会編「日本植物病名目録」は、それまでの「日本有用植物病名目録」の各分冊や追録での諸課題を乗り越えて刊行されたもので、国内に発生する植物の病気の病名、病原名と主要記載文献が網羅されている。この2000年の「日本植物病名目録」では、多くのウイルス名が国際的な取り決め、つまり第7次国際ウイルス分類委員会 (ICTV) 報告 (van REGENMORTEL et al., 2000) で示された ICTV による分類に一致するように変更された。最近では学術論文の場合はもちろん、国際的な条約や種子伝染にかかわる取り決めなどでも、ウイルス名は ICTV 分類に準拠することが求められているからである。

「日本植物病名目録」では、例えば、それまでタバコモザイクウイルス (TMV) のトマト系と呼ばれていたウイルスは、トマトモザイクウイルス *Tomato mosaic virus*: ToMV に変更された。また、キュウリ緑斑モザイクウイルス (CGMMV) のキュウリ系と呼ばれていたウイルスは、和名はそのまま英名が変更になり、キュウリ緑斑モザイクウイルス *Kyuri green mottle mosaic virus*: KGMMV となった。結果的には予告もなく多くのウイルス名が変更され、各方面に混乱を与えてしまったことになる。説明が必要なのはトバモウイルスに限らないのであるが、本稿ではとりあえず、TMV を代表とする *Tobamovirus* 属のウイルスがどのような根拠でどのような種名に変更されたかについて解説を試み、日本植物病理学会植物ウイルス分委員会委員長としての責務を果たすことにしたい。

なお、現行のウイルス種名 (学名) は第7次 ICTV 報告に準拠することが求められており、ウイルス学名は例えば *Tobacco mosaic virus* のようにイタリック表記で示すことになっている (ただし面倒なことに、属への所属が確定していないウイルス種はイタリック表記しない)。

また、ウイルス略号も ICTV によって指定されているので、学術論文を書く場合などには十分に注意してほしい。

## I TMV ならびに近縁ウイルス

### 1 タバコモザイクウイルス *Tobacco mosaic virus*: TMV

TMV は世界で最初に発見されたウイルスであり、国内でもタバコの病原として古くから記載されている (大工原, 1902)。また、タバコ以外でも、トマト (村山, 1936)、トウガラシ・ピーマン (中田・滝元, 1940) 等でも発生が報告されている。

TMV では普通系以外にも様々な系統が報告され、トウガラシ系 (TMV-P)、トマト系 (TMV-T) 等は国内では長い間 TMV の系統として扱われてきたが、現在では以下に示すように別種であることが確定している。なお、ラッキョウから分離されたウイルス (佐古・安藤, 1985; 佐古ら, 1991) はニンニク分離ウイルス (李ら, 1982) の場合とは異なり TMV と考えられるが、TMV とは別種のトバモウイルスがラッキョウに発生している可能性も残されている。

### 2 トウガラシマイルドモットルウイルス *Pepper mild mottle virus*: PMMoV

主にトウガラシ・ピーマンに発生するトバモウイルスで、最初にシシトウガラシ (尾崎ら, 1972) で、また、ピーマン (長井, 1981) で記載され、TMV の一系統、TMV-P (トウガラシ系) とされた。本ウイルスは国内では最近まで TMV-P として扱われてきたが、国際的には後に *Pepper mild mottle virus*: PMMoV として再分類された (WETTER and CONTI, 1988)。和名は「トウガラシマイルドモットルウイルス」である。本ウイルスはトマトの細菌・線虫抵抗性台木として導入が検討されている *Solanum toxicarium* からも分離されている (岩井ら, 1999)。

### 3 トマトモザイクウイルス *Tomato mosaic virus*: ToMV

主にトマトに発生するトバモウイルスで、トマトで記載された (大島ら, 1964)。国内では TMV の一系統、TMV-T あるいは TMV-L (トマト系) として扱われてきたが、国際的には後に *Tomato mosaic virus*: ToMV と

Current Classification of Tobamoviruses Occurring in Japan.

By Satoshi T. OHKI

(キーワード: トバモウイルス, 分類, 種名)

して再分類された (HOLLINGS and HUTTINGA, 1976)。和名は「トマトモザイクウイルス」である。本ウイルスは、ピーマンでの発生も知られている (井本ら, 1970)。TMV-L11A として有名なトマトの弱毒ウイルス株も、現在の分類では TMV ではなく ToMV であるので、注意してほしい。

#### 4 アブラナモザイクウイルス *Youcai mosaic virus* : YoMV

アブラナ科植物に発生するトバモウイルスである。国内では、ヤチヌガラシ (後藤・大島, 1962), ワサビ (栃原ら, 1964) での発生が記録され、TMV の一系統、TMV-C (アブラナ科系・ワサビ系) とされた。同様のトバモウイルスは、北海道のニンニクでの発生も報告されている (李ら, 1982)。しかし、最近になってトルコギキョウに発生した TMV-C とされたウイルスが、*Youcai mosaic virus* : YoMV であることが明らかにされた (山下・福井, 2002)。したがって、これまで国内で報告されてきた TMV-C は TMV の系統ではなく、別種の YoMV であった可能性が高い。YoMV の和名は「アブラナモザイクウイルス」である。

なお、YoMV は国外のオオバコなどで発生が知られている *Ribgrass mosaic virus* : BMV (OHSHIMA and HARRISON, 1975) の系統とされた時期もあったが、現在では別種とされている。アブラナ科植物に発生するトバモウイルスについては、改めて調査する必要がある。

#### 5 タバコマイルドグリーンモザイクウイルス *Tobacco mild green mosaic virus* : TMGMV

主にトウガラシ・ピーマンに発生するトバモウイルスで、*Capsicum* 属植物には Po 型の病原性を示し、トマトには病原性を示さない。国内では TMV-U とされ、以前から広く発生していたという (山本, 1993)。しかし最近になって、シシトウガラシに発生する本ウイルスが TMV ではなく、タバコマイルドグリーンモザイクウイルス *Tobacco mild green mosaic virus* : TMGMV であることが明らかにされた (竹内ら, 1988)。したがって、これまで国内で TMV-U とされていたウイルスは、TMV とは別種の TMGMV と考えられる。

#### 6 パプリカマイルドモットルウイルス *Paprika mild mottle virus* : PaMMV

パプリカマイルドモットルウイルス *Paprika mild mottle virus* : PaMMV は最近になって国内でも発見されたトウガラシ・ピーマンに発生するトバモウイルスで、*Capsicum* 属植物に P1 型の病原性を示す (竹内ら, 2002)。国内の分離株は、通常の PaMMV とは異なって、トマトに病原性を示すことが知られている (HAMADA et al.,

2003)。

## II ウリ科植物に発生するトバモウイルス

### 1 キュウリ緑斑モザイクウイルス *Kyuri green mottle mosaic virus* : KGMMV

国内に発生するキュウリ緑斑モザイクウイルス (CGMMV) は、病原性の違いにより、三つの系統、C (キュウリ系), Y (余戸系), W (スイカ系) に分けられてきたが、それらは現在では以下のように整理されている。

国内では 1966 年にキュウリにトバモウイルスが大発生して問題になり、病原ウイルスはキュウリ緑斑モザイクウイルス *Cucumber green mottle mosaic virus* - C: CGMMV-C (キュウリ系) とされた (井上ら, 1967)。ところが、本ウイルスは CGMMV の基準系統である欧州の CV 3, CV 4 とは病原性などが異なることが明らかになり、後に *Kyuri green mottle mosaic virus* : KGMMV として再分類された (FRANCKI et al., 1986)。CGMMV も KGMMV も日本語に直訳すると「キュウリ」から始まることになるが、KGMMV は主にキュウリに病原性を示すので、和名は「キュウリ緑斑モザイクウイルス」を引き続き使用することになった。

一方、1969 年に松山市余戸のキュウリに発生した CGMMV-C 類似のウイルスは CGMMV-Y (余戸系) として記載された (木谷ら, 1970)。この CGMMV-Y は、KGMMV の系統であることが確認されている (TAN et al., 2000)。

### 2 スイカ緑斑モザイクウイルス *Cucumber green mottle mosaic virus* : CGMMV

CGMMV-C 類似のウイルスで 1968 年にスイカでの発生が認められたウイルスは、CGMMV-W (スイカ系) として記載された (小室ら, 1971)。その後、CGMMV-W は CV 3, CV 4 と近縁で、CGMMV-C とは遠縁であることが明らかになり、スイカ、メロン、ユウガオに発生する国内のウイルス分離株は改めて *Cucumber green mottle mosaic virus* : CGMMV の系統とされた (FRANCKI et al., 1986)。和名は KGMMV との区別を明確にするため、「スイカ緑斑モザイクウイルス」と改められた。

### 3 キュウリ斑紋ウイルス *Cucumber mottle virus* : CMoV

最近、九州のキュウリで発生が確認されたウイルスで、キュウリ斑紋ウイルス *Cucumber mottle virus* : CMoV という種名と和名が提案されている (花田ら, 2000)。本ウイルスについての記載は十分でないが、イスラエルのキュウリで発生した *Cucumber fruit mottle mosaic virus* :

CFMoMV (ANTIGNUS et al., 2001) あるいは韓国のズッキーニで発生した Zucchini green mottle mosaic virus: ZGMMV (YOON et al., 2002) とは別種と考えられる (花田, 私信)。

### III その他のトバモウイルス

#### 1 オドントグロッサムリングスポットウイルス *Odontoglossum ringspot virus* : ORSV

エビネ, カトレア, シンビジウム類等のラン科植物に発生するトバモウイルスである (INOUE, 1966)。世界各地に広く発生する。

#### 2 サモンズオープンティアウイルス *Sammon's Opuntia virus* : SOV

サボテンでの発生が知られている (山下, 1991)。国内での詳しい報告例はない。

#### 3 ハイビスカス黄斑ウイルス *Hibiscus yellow mosaic virus* : HYMV

ハイビスカスでの発生が記録されたが (柏崎, 1982), 詳細は調べられていない。

## おわりに

国内での発生が知られているトバモウイルスと主要な宿主植物をまとめると, 表-1 のようになる。以上で説明したように, 例えば TMV-U とされていたウイルスが実は TMGMV であったというような例も多く, 国内の各地に発生しているトバモウイルスが, 本当は何であるのかについては, 改めて調査する必要がある。

しかしながら, それらの正確な同定は相当に困難である。例えば, トウガラシ・ピーマンには TMV, PMMV, TMGMV, PaMMoV などのよく似たトバモウイルスが発生するが, 病原性の差異はわずかしかないために生物検定による同定は困難で, 確実な同定には遺伝子診断が必要になる。「病名目録」によるとトウガラシ・ピーマンには ToMV も発生することになっているが, これについても検証が必要であろう。

同定が難しいからといって, 同定を避けて通ることはできない。病原が何であるかは発生生態を解明するうえでも, 防除を考える場合でも最も重要な基礎である。まずは正確な同定をし, 記載情報を日本植物病理学会報の

表-1 日本に発生するトバモウイルスの自然宿主, 現在の種名と旧名の関係

主な自然宿主	ウイルス名 (和名, 学名, 略号)	旧名	目録 <sup>a)</sup>
タバコ, トマト, トウガラシ・ピーマン, ラッキョウ	タバコモザイクウイルス <i>Tobacco mosaic virus</i> : TMV		○
トウガラシ・ピーマン	トウガラシマイルドモットルウイルス <i>Pepper mild mottle virus</i> : PMMoV	← TMV-P (トウガラシ系)	○
トマト	トマトモザイクウイルス <i>Tomato mosaic virus</i> : ToMV	← TMV-T (トマト系)	○
アブラナ科植物, ニンニク	アブラナモザイクウイルス <i>Youcai mosaic virus</i> : YoMV	← TMV-C (アブラナ科系, ワサビ系)	×
トウガラシ・ピーマン	タバコマイルドグリーンモザイクウイルス <i>Tobacco mild green mosaic virus</i> : TMGMV	← TMV-U	×
トウガラシ・ピーマン	パプリカマイルドモットルウイルス <i>Paprika mild mottle virus</i> : PaMMV		×
キュウリ	キュウリ緑斑モザイクウイルス <i>Kyuri green mottle mosaic virus</i> : KGMMV	← CGMMV-C (キュウリ系) ← CGMMV-Y (余戸系)	○
スイカ, メロン, ユウガオ	スイカ緑斑モザイクウイルス <i>Cucumber green mottle mosaic virus</i> : CGMMV	← CGMMV-W (スイカ系)	○
キュウリ	キュウリ斑紋ウイルス <i>Cucumber mottle virus</i> : CMoV		×
エビネ, カトレア, シンビジウム類	オドントグロッサムリングスポットウイルス <i>Odontoglossum ringspot virus</i> : ORSV		○
サボテン	サモンズオープンティアウイルス <i>Sammon's Opuntia virus</i> : SOV		○
ハイビスカス	ハイビスカス黄斑ウイルス <i>Hibiscus yellow mosaic virus</i> : HYMV		○

<sup>a)</sup> ○ : 「日本植物病名目録」に掲載, × : 未掲載。

「病害短信」などとして記録として残す努力をしていた。だきたい。「病名目録」などの記載情報は、講演要旨ではなく、できる限り印刷された論文を根拠とすべきだからである。アブラナ科植物やその他の宿主の場合も、トバモウイルス以外のウイルスの場合も同様である。確実な情報がなければ、「病名目録」を作る意味はなくなる。皆さまのご協力を、よろしくお願いしたい。

### 引用文献

- 1) ANTIGNUS, Y. et al. (2001) : *Phytopathology* 91 : 565 ~ 571.
- 2) FRANCKI, R. I. B. (1986) : *Intervirology* 26 : 156 ~ 163.
- 3) 後藤忠則・大島信行 (1962) : *日植病報* 27 : 109 ~ 114.
- 4) HAMADA, H. et al. (2003) : *J. Gen. Plant Pathol.* 69 : 199 ~ 204.
- 5) 花田 薫 (2000) : *日植病報* 66 : 168 (講要).
- 6) HOLLINGS, M. and H. HUTTINGA, (1976) : *CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses, No. 156, Association of Applied Biologists, Warwick, 6 pp.*
- 7) 井本征史ら (1970) : *日植病報* 36 : 185 (講要).
- 8) INOUE, N. (1966) : *Ber. Ohara Inst. Landw. Biol. Okayama Univ.* 13 : 149 ~ 156.
- 9) 井上忠男ら (1967) : *農学研究* 51 : 175 ~ 186.
- 10) 岩井 久ら (1999) : *日植病報* 65 : 379 (講要).
- 11) 柏崎 哲ら (1982) : 同上 48 : 395 (講要).
- 12) 木谷清美ら (1970) : *四国植防* 5 : 59 ~ 69.
- 13) 小室康雄ら (1971) : *日植病報* 37 : 34 ~ 42.
- 14) 李 治遠ら (1982) : 同上 48 : 394 (講要).
- 15) 村山大記 (1936) : *札幌農林会報* 133 : 1 ~ 60.
- 16) 長井雄治 (1981) : *千葉農試特報* 9 : 1 ~ 109.
- 17) 中田寛五郎・瀧元清透 (1940) : *九大学芸雑誌* 9 : 179 ~ 189.
- 18) 日本植物病理学会 (2000) : *日本植物病名目録, 日本植物防疫協会, 東京, 857 pp.*
- 19) 大島信行ら (1964) : *北海道農試彙報* 83 : 87 ~ 99.
- 20) OHSHIMA, N. and B. D. HARRISON (1975) : *CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses, No. 152, Association of Applied Biologists, Warwick, 4 pp.*
- 21) 尾崎武司ら (1972) : *日植病報* 38 : 209 (講要).
- 22) 佐古 勇ら (1991) : *関西病虫研報* 33 : 21.
- 23) 佐古宣道・安藤干治 (1985) : *日植病報* 51 : 353 (講要).
- 24) 大工原銀太郎 (1902) : *農商務省報告* 22 : 140 ~ 143.
- 25) 竹内繁治ら (1998) : *日植病報* 64 : 424 (講要).
- 26) ————ら (2002) : 同上 68 : 213 (講要).
- 27) TAN, S. H. et al. (2000) : *Arch. Virol.* 145 : 1067 ~ 1079.
- 28) 栃原比呂志ら (1964) : *関東病虫研報* 11 : 46.
- 29) van REGENMORTEL, M. H. V. et al. (2000) : *Virus Taxonomy, Seventh Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses, Academic Press, San Diego, 1162 pp.*
- 30) WETTER, C. and M. CONTI, (1988) : *CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses, No. 330, Association of Applied Biologists, Warwick, 4 pp.*
- 31) 山本 磐 (1993) : *原色作物ウイルス病事典 (土崎常男ら編), 全国農村教育協会, 東京, p. 283 ~ 285.*
- 32) 山下一夫・福井要子 (2002) : *日植病報* 68 : 235 (講要).
- 33) 山下修一 (1991) : 同上 57 : 73 (講要).
- 34) Yoon, J. Y. et al. (2002) : *Phytopathology* 92 : 156 ~ 163.

### 新しく登録された農薬 (24 ページからの続き)

#### 「殺菌剤」

##### ●キャプタン・シモキサニル水和剤

21433 : アデル顆粒水和剤 (住友化学) 2004/11/24  
キャプタン : 60.0%, シモキサニル : 12.0%

きゅうり : べと病, 炭疽病 : 収穫前日まで : 3 回以内

##### ●トリコデルマ・アトロピリデ水和剤

21434 : エコホープドライ (クミアイ化学工業) 2004/11/24  
トリコデルマ・アトロピリデ SKT-1 :  $1 \times 10^8$  CFU/g

稲 : ばか苗病, もみ枯細菌病, 苗立枯細菌病 : 浸種前~催芽時 : 1 回 : 24 時間種子浸漬

#### 「殺虫殺菌剤」

##### ●イミダクロプリド・スピノサド・チフルザミド・トリシクラゾール粒剤

21410 : クミアイフルサポート箱粒剤 (クミアイ化学) 2004/11/02

21411 : フルサポート箱粒剤 (ダウケミカル) 同

イミダクロプリド : 2.0%, スピノサド : 0.75%, チフルザミド : 3.0%, トリシクラゾール : 4.0%

稲 (箱育苗) : いもち病, 紋枯病, ウンカ類, ツマグロヨコバイ, ニカメイチュウ, コブノメイガ, イネツトムシ, イネドロオイムシ : 育苗箱 (30 × 60 × 3 cm, 使用土壌約 5 l) 1 箱当たり 50 g : 移植 2 日前~当日 : 1 回 : 育苗箱の苗の上から均一に散布する

#### 「除草剤」

##### ●ブタクロール・ベントキサゾン粒剤

21402 : サキドリ 1 キロ粒剤 (科研製薬) 2004/11/02

21403 : クミアイサキドリ 1 キロ粒剤 (クミアイ化学) 同  
ブタクロール : 5.0%, ベントキサゾン : 1.5%

移植水稻 : 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ヘラオモダカ (北海道, 東北), ミズガヤツリ (北海道を除く)

##### ●オキサジクロメホン・クロメプロップ・プロモブチド・ベンスルフロメチル水和剤

21404 : ホクコーホームランキンングフロアブル (北興化学) 2004/11/02

21405 : ホームランキンングフロアブル (デュボン) 同  
オキサジクロメホン : 1.2%, クロメプロップ : 6.0%, プロモブチド : 12.0%, ベンスルフロメチル : 1.4%

移植水稻 : 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ミズガヤツリ (東北), ヘラオモダカ, ヒルムシロ, セリ, アオミドロ, 藻類による表層はく離

##### ●グリホサートイソプロピルアミン塩液剤

21406 : シンノングリスター (興塩) 2004/11/02

グリホサートイソプロピルアミン塩 : 41.0%

水田畦畔 : 一年生雑草, 多年生雑草, 水田耕起前 : 一年生雑草, かんきつ, りんご, なし : 一年生雑草, 多年生雑草, はくさい, キヤベツ, だいこん : 畑地一年生雑草, 公園, 堤とう, 駐車場, 道路, 運動場, 宅地, のり面, 鉄道等 : 一年生雑草, 多年生雑草, スギナ, 林地 : クズ, 落葉雑かん木

(49 ページに続く)