

Nature 2006年10月26日号のNews Feature (The Christmas Invasion) では、クリスマスに目を楽しませてくれる赤い葉をしたポインセチアに、やっかいな害虫であるコナジラミが繁殖していることがあると報告されています。コナジラミが媒介する植物の病気は、農作物に多大な被害を与えます。

ここでは、その記事のコラムに書かれたコナジラミによる被害を受けたメキシコのトマト農家が科学者と手を組んで、DNA解析技術を使って被害を食い止めようとする試みについて取り上げます。

News Feature (box)

語数: 655 words 分野: 植物・農業・バイオテクノロジー

Nature 443, 900 | doi: 10.1038/443898a; Published online 25 October 2006

Whitefly infestations: The Christmas Invasion At the sharp end

Rex Dalton

http://www.nature.com/nature/journal/v443/n7114/box/443898a_BX1.html



1. Like a parent with a sick child, the **rancher** brought the **stunted** tomato plant to Jesús Méndez Lozano for help. "Why are my plants dying?" he asked.
2. With the equipment in his small lab, Méndez, who works for the National Polytechnic Institute in Guasave, Mexico, found that there was **foreign DNA** in the sick plant. This DNA had the same **molecular weight** as that of the dreaded **tomato yellow leaf curl virus (TYLCV)** — **indigenous to Egypt** and first found in the Western Hemisphere in 1994 in the Dominican Republic. Méndez sent the DNA to a larger lab for sequencing. Two weeks later, his fears were confirmed.
3. Thanks to the whitefly, a **pest** farmers on Mexico's Pacific coast have been struggling with for 15 years, TYLCV had been provided with a route up from Central America. Now it had invaded the largest winter tomato producing region in North America.
4. "I will never forget that day last November," says Méndez. Neither will the ranchers of Sinaloa, the state in which Méndez is based and where the tomato is so important that its picture appears on vehicle number-plates.
5. Agricultural authorities estimate that last winter about 75% of the state's tomato crop was **wiped out** by the virus, with the effects getting worse as the season went on. Ranchers who had started off losing 30% of the first planting were losing 100% by the third. They didn't even try a fourth.
6. There is no cure for the virus, and the cost of **pesticides** to kill the whitefly — the **B-biotype**, in this case — is too much for many small farmers. Last winter's economic damage was so severe, a drive through the state shows ranchers often can't afford to **plough** over old plants or weeds, a failing that allows the virus and its whitefly host to **get better established**. In 2006, as part of an integrated management plan, the summer planting season for soya beans in Sinaloa was largely **halted**, thereby denying the whiteflies **sustenance**. In 2005, federal **subsidies** for soya beans — provided despite the objections from tomato ranchers — is thought to have worsened the effects of the tomato virus.
7. To know how to treat this sort of **viral infection**, a farmer has to distinguish between different types of **gemini virus** — the family to which TYLCV belongs. Méndez's lab at Guasave, a prosperous community on Mexico's main north-south highway, is an example of how the necessary **expertise** can be provided. In the five years since he and his researcher wife Norma Leyva Lopez arrived, they have upgraded the facility to offer the most advanced analysis, such as **DNA amplification while-you-wait**.
8. Realizing the importance of such knowledge, nearly 500 ranchers and businessmen came to a scientific conference on the **control** of whitefly and viruses that was held in late August in the nearby city of Mazatlan.

9. "Ranchers will come in with a scientific article and ask: 'Can you do this?'" says Méndez, who did postdoctoral studies at the Scripps Research Institute in La Jolla, California. "I say, 'Yes. But we need more facilities'." To this end, Méndez is building support for a new agricultural biotechnology lab.
10. South America, Africa and Asia all face similar challenges as they seek to offer on a worldwide basis **niche crops** that will bring high prices when they are not available from traditional growing regions. Stations such as Méndez's are the **outposts** with which scientists from developed regions must work to defeat **invasive pests**.
11. One reason for such collaboration is that the pests, while limited by available food and climate, do not respect national borders. TYLCV has recently been identified in tomatoes in southern Texas, says Robert Gilbertson, a **plant pathologist** at the University of California, Davis. "I don't mean to be **Chicken Little** and say the sky is falling, but we are getting worried," he says. "There are no US controls on plant movements. It takes only one tomato **transplant** to get the virus started."



コナジラミが恐ろしいトマト黄化葉巻ウイルスをメキシコの農場に広げる。

Science key words

- タイトル **whitefly**: 「コナジラミ」
半翅目昆虫の一科。植物の害虫として重大な被害を与える。
2. **tomato yellow leaf curl virus (TYLCV)**: 「トマト黄化葉巻ウイルス」
トマト黄化葉巻病の病原ウイルスで、コナジラミが媒介する。トマト黄化葉巻病に感染すると、植物の葉の色が黄色く変色したり葉が巻かれたりして、実がならず収穫が減るなどの大きな被害をもたらす。日本国内でも1996年に初めて確認されて以来、全国に被害が拡大している。
6. **B-biotype**: 「バイオタイプ B」
外見上は同じように見える生物を、遺伝子型、寄主生物への影響など生物学的性質の違いによって異なる系統に分類する際の名称である。コナジラミには世界中に約40種類のバイオタイプが存在するとされ、そのうち日本国内にはバイオタイプ B (シルバーリーフコナジラミともよばれる)、バイオタイプ Q などが確認されている。
7. **geminivirus**: 「ジェミニウイルス (科)」
直径約20nmの正二十面体粒子2個がくっつき合った構造(双球状粒子)のウイルスで、そのゲノムは環状1本鎖DNAによって構成されている。geminivirusは「双子」のこと。

Words and phrases

タイトル **infestations**: 「はびこること」「(体内に) 侵入すること」
害虫や寄生虫などの大群が動植物の表面に付着し、あるいは内部に入り込むこと。

1. **rancher**: 「(主に米語) 農場や牧場の経営者あるいは労働者」
1. **stunted**: 「発育不良の」
2. **foreign DNA**: 「本来は存在しない、外来の DNA」
2. **molecular weight**: 「分子量」
一定の基準によって定めた化学物質の分子の相対的質量。
2. **indigenous to ...**: 「～に元からある、～特産の、～原産の」
3. **pest**: この文脈なら「害虫」のこと。
5. **wiped out**: 「絶滅させる、壊滅させる」
6. **pesticides**: 「(病虫害を駆除する) 農薬」
6. **plough**: 「(土地を) すきで耕すこと」米語では plow。
6. **get better established**: 「よりよく定着する」「ますます足場を固める」
6. **halted**: 「中止された」
6. **sustenance**: 「栄養源」「食糧」
生命を維持する手段のこと。
6. **subsidies**: 「補助金、助成金」
7. **viral infection**: 「ウイルス感染」
7. **expertise**: 「専門知識」

7. **DNA amplification while-you-wait**:
DNA amplification とは、微量の DNA サンプルをもとに、検査や実験に必要な DNA 領域だけを大量に増殖させること。ここでは DNA amplification を修飾する語句として while-you-wait が用いられ、「人が待てるような短時間で終了する DNA 増幅」となる。
8. **control**: 「(害虫などの) 駆除」
10. **niche crops**: 「ニッチ作物」
冬物トマトのように、市場のすき間を埋める作物のこと。niche は「すき間」「特殊分野」。
10. **outposts**: 「前哨基地」「出先機関」
メキシコの都市部や米国にある研究機関を本部、中央と見立てて、Méndez の研究室を位置づける言葉。
10. **invasive pests**: 「侵入害虫」
外国あるいは本来の生息地から入ってきて棲み着いてしまった害虫。
11. **plant pathologist**: 「植物病理学 (plant pathology) の研究者」
11. **Chicken Little**: 「悲観主義に凝り固まった人」
もともとは寓話の登場人物の名前。落ちてきたドングリが頭に当たっただけで「空が落ちてくる」と騒ぎ立てたことから、声高な悲観論者や臆病者のことを指すようになった。
11. **transplant**: 「移植」

News Feature (box)

参考記

Nature 443, 900 | doi: 10.1038/443898a; Published online 25 October 2006

コナジラミの来襲：クリスマス侵攻作戦

最前線にて

レックス・ダルトン

http://www.nature.com/nature/journal/v443/n7114/box/443898a_BX1.html



- その農場主は、病気の子どもを抱きかかえた親のように、成長の止まったトマトの木を Jesús Méndez Lozano のもとにもち込んで、助けを求めた。「どうして私のところのトマトは枯れてきているのですか」と彼は尋ねた。
- メキシコ国立工科大学 (グアサベ) に所属する Méndez が、その小さな研究室の設備を使って調べたところ、この病気のトマトに外来の DNA があることを発見した。この DNA は、恐ろしいトマト黄化葉巻ウイルス (TYLCV) と同じ分子量だった。このウイルスはエジプト原産で、西半球では 1994 年にドミニカ共和国で初めて発見された。Méndez は、より大きな研究施設に DNA 配列解読を依頼した。その 2 週間後、彼の恐れたとおりだったことが確認された。
- TYLCV は、メキシコの太平洋沿岸地方の農家が 15 年間にわたって苦しんできたコナジラミという害虫によって、中米から北上することができ、北米最大の冬物トマト生産地に侵入したのだ。
- 「昨年 11 月のあの日のことは決して忘れません」と Méndez は話す。この農場主も同じことだろう。彼は、Méndez が本拠とするシナロア州の出身で、この州ではトマトが重要な作物であることから、車のナンバープレートにまでトマトが描かれている。
- 農業当局は、去年の冬に同州内でのトマト収穫量が TYLCV によって約 75% 減少し、収穫期の後半に入って被害は拡大したと推定している。最初の作づけで収穫量が 30% 減となった農場主は、3 回目の作づけで 100% 減となり、もはや 4 回目を試みることはなかった。
- このウイルスを駆除する方法はなく、コナジラミ (この場合はバイオタイプ B) を駆除するための農業は、多くの小規模農家にとって高価すぎる。昨年冬の経済的損害が非常に深刻だったため、多くの農場主が今年のトマトや雑草を掘り返す金がなく、放置された土地ではウイルスや宿主のコナジラミが定着しやすい状態になっていることが州内の巡回で判明した。2006 年には、統合管理計画の一環としてシナロア州内の多くの地域で夏の大豆の作づけが中止され、コナジラミの食糧源を断ち切った。メキシコ政府が、2005 年にトマト農家の反対にもかかわらず大豆の補助金を支出したことで、TYLCV の被害を拡大させてしまったと考えられている。
- この種のウイルス感染を治すため、農家は、TYLCV が属するジェミニウイルスの複数のタイプを見分けなければならない。メキシコを南北に貫く幹線道路に面したグアサベという繁栄したコミュニティにある Méndez の研究室は、必要な専門知識がどのように提供されるのかを示した一例である。彼とその妻でやはり研究者である Norma Leyva Lopez がこの町に移り住んでから 5 年間に設備の性能が高められ、短時間の DNA 増幅といった最先端の解析ができるようになった。
- そのような知識の重要性に気づいた約 500 人の農家やビジネスマンが、近くの町マサトランで 8 月後半に開かれたコナジラミとウイルスの駆除に関する科学会議に出席した。
- スクリプス研究所 (米国カリフォルニア州ラホーヤ) でポストドク研究を行った Méndez は、次のように語った。「農場主が科学論文を片手に訪ねてきて、『これができるか』と聞いてくるのです。私は『できるけれど、設備を増やす必要がある』と答えます」。このために Méndez は、新たな農業バイオテクノロジー研究室創設への支持を固めているところだ。
- 南米、アフリカ、アジアの諸国は、全世界に向けて、通常の生産地での収穫のない季節にニッチ作物を供給し、高い収益を上げようとしているが、いずれも似たような課題に直面している。Méndez の研究室のような拠点では、先進工業国出身の科学者が侵入害虫を駆除するための研究を行わなければならない。
- そのような共同研究をすべき理由の 1 つは、これらの害虫が、限られた食糧と気候による制約があっても、国境線を意に介さずに移動するからである。TYLCV は、最近になって米国テキサス州南部のトマトから見つかった、とカリフォルニア大学デイビス校で植物病理学を研究する Robert Gilbertson はいう。「『空が降ってくる』といった悲観論を声高に唱えるつもりはありませんが、心配になっています。植物の移動に対して米国政府は何の管理もしていません。トマトの移植がたった 1 回行われただけで、ウイルスは活動を始めるのです」と彼はいった。