

母から子に伝わりオスを殺す昆虫共生ウイルス

陰山 大輔（農研機構生物機能利用研究部門）

昆虫の細胞内に共生しており、生殖を操作する共生微生物として、ボルバキアなどの細菌が進化生物学分野で注目を集めてきた。ボルバキアは、細胞質不和合、雄殺し、雌化、単為生殖化など様々な方法で宿主を操作するが、その中でも雄殺しは、ボルバキア以外に多岐にわたる分類群に属する細菌によって引き起こされている。これまでに雄殺し細菌の広まりがもたらす宿主への集団レベルでの影響やそれに対抗する宿主側の抵抗性進化などが記述されており、共生細菌と宿主との間の進化的軍拡競争が性決定システムの多様化をもたらしたのではないかと議論されている（Hornett et al., 2022）。

一方、細菌に比べてはるかに単純なゲノムを持つウイルスにも雄殺しを起こすものがあることが分かってきた。九州大学と東京農工大学によりなる研究チームは、チャハマキで見られる非細菌性の雄殺しが、パルティティウイルス科（2本鎖RNAウイルス）に属するウイルスが原因であることを突き止めた（Fujita et al., 2021）。同時期に我々は、愛媛大学などと共同で、ヤマカオジロショウジョウバエからも、同様にパルティティウイルス科のウイルスが原因の雄殺しを発見した。このウイルスは4本の分節（分節1~4）を持ち、そのうち分節4に雄殺しの原因遺伝子が載っていることを突き止めた（Kageyama et al., 2023）。この雄殺し遺伝子にコードされているタンパクが機能することで雄が殺されているらしいことが分かったが、データベース上に相同配列はなく、既知のモチーフ配列も存在しない。細菌であるスピロプラズマは、雄のX染色体にDNA損傷を引き起こすことによって雄を殺していることが分かっているが、今回のウイルスはそのような症状を引き起こさないことから、細菌とは異なったやり方で雄を殺しているといえる。さらに、我々は、南九州大学と共同で、パルティティウイルス科とは全く離れた分類群に属するウイルスが雄殺しを起こす例も発見しており（Nagamine et al. 投稿中）、今後さらに様々な雄殺しウイルスの発見が期待できる。今まで見過ごされてきた共生ウイルスが昆虫の進化に大きな影響を与えている可能性が出てきた。

引用文献

- Fujita R, Inoue MN, Takamatsu T, et al. (2021) Late male-killing viruses in *Homona magnanima* identified as *Osugoroshi* viruses, novel members of *Partitiviridae*. *Front. Microbiol.* 11: 2020.
- Hornett EA, Kageyama D, Hurst GDD (2022) Sex determination systems as the interface between male-killing bacteria and their hosts. *Proc. R. Soc. B* 289: 20212781.
- Kageyama D, Harumoto T, Nagamine K, et al. (2023) A male-killing gene encoded by a symbiotic virus of *Drosophila*. *Nat. Commun.* 14: 1357.