

植物の健康のために土壌微生物叢を整える

西岡 友樹

“健康のために腸内細菌叢を整える”，昨今では、もはや常識となっている文言である。これはヒトの健康と腸内細菌叢に深い関係性があることを示している。興味深いことに、上述したことはヒトを植物に置き換えても、同じようなことが言えるのである。たとえば、我々の食生活を支えている植物は主に土壌で栽培されているが、その土壌に存在する微生物は植物の健康に大きな影響を与えていることが分かっている。ヒトと比較して免疫機構が脆弱である植物は、罹病すると死に直結することが多い。そのため、病害が発生しにくい環境を整えることは、植物の健康維持にとって必須事項ともいえる。

土壌伝染性の植物病害の視点で考えると、土壌微生物叢は大きく分けて3つの微生物グループから構成されている。1つ目が植物に病害を引き起こす病原性微生物、2つ目が病原性微生物に対する拮抗的な作用などにより、植物を病害から護る微生物（以下、拮抗微生物）、そして3つ目がどちらにも属さない微生物である。つまり、土壌中での拮抗微生物の割合を増やすことが、土壌伝染性の植物病害の発生軽減につながると考えられる。

拮抗微生物の土壌中での割合を増やすため、大別すると2つの策が講じられている。1つ目が、“拮抗微生物の土壌への人工接種法”であり、これは古くから用いられてきた方法である。拮抗微生物に関する研究は長年にわたり実施されており、これまでに*Pseudomonas*属、*Streptomyces*属、*Bacillus*属および*Trichoderma*属など、数多くの微生物がさまざまな土壌病害に対する高い抑制ポテンシャルを有することが見いだされている¹⁾。しかしながら、これらの拮抗微生物を土壌に人工接種しても、期待したような十分な病害抑制効果を得られることはほとんどない。土壌中には、上述した3つの微生物グループが互いに拮抗して存在し、複雑なバランスを維持している。そのため、人工接種した拮抗微生物を土壌に定着させることは非常に難しく、現状では人工接種法によって土壌中の拮抗微生物の割合を安定的に増加させることは難しいのである。

2つ目の方法は、“土着拮抗微生物の人為的増殖促進法”である。これは、拮抗微生物の餌となる有機化合物を土壌に投入することで、もともと土壌中に存在している拮抗微生物の割合を増やそうというものである。もっ

とも分かりやすい例として、キチンの投入によるキチン分解性微生物の増殖があげられる^{1,2)}。病原性微生物の多くは糸状菌であるが、これらの多くは細胞壁構成成分としてキチンを含むので、増殖したキチン分解性微生物による病原性糸状菌の溶菌を狙ったものである。また近年盛んに行われているのが、アーモンドの殻を餌として用いる研究である。Vidaらの報告³⁾では、アーモンドの殻を土壌にすき込むことにより、拮抗微生物の代表格である*Pseudomonas*属細菌が土壌から検出されるようになった。また、植物を栽培することも一種の給餌と言えるだろう。植物の根から分泌されるさまざまな化合物は、土壌中の微生物叢の構成に多大な影響を与えている。たとえば最近では、ネギやタマネギを栽培すると、ある種の拮抗細菌が土壌中に集積することが明らかとなっている⁴⁾。

以上のように、土壌中の拮抗微生物の割合を増加させる方法は見つかりつつある。しかしながら、ある人にとって良い環境が必ずしも他の誰かにとってはそうでないように、すべての病原性微生物が抑制されるような理想的な土壌微生物叢はこの世に存在しないだろう。では、各病害に対処するために、どのような拮抗微生物の割合を増加させるべきか、改めて調べる必要があるかというところではない。上では否定的に述べてしまった“拮抗微生物の土壌への人工接種法”ではあるが、これらの一連の研究で蓄積された各病原性微生物に対する拮抗微生物のデータがここにきて役立つのである。また、“土着拮抗微生物の人為的増殖促進法”においては、拮抗微生物を増加させる鍵となる原因化合物がキチン以外では明らかとなっていない。拮抗微生物を特異的に増加させる原因化合物の特定は非常に難解な課題ではあるが、これらが徐々に明らかになると、いよいよ“植物の健康のために土壌微生物叢を整える”という時代が到来するだろう。

- 1) 百町満朗, 對馬誠也 編集: 微生物と植物の相互作用—病害と生物防除—, ソフトサイエンス社 (2009).
- 2) Cretoiu, M. S. et al.: *Appl. Environ. Microbiol.*, **79**, 5291 (2013).
- 3) Vida, C. et al.: *Front. Microbiol.*, **7**, 4 (2016).
- 4) Nishioka, T. et al.: *Sci. Rep.*, **9**, 1715 (2019).