

How are you living, Verrucomicrobia? What's your life mode like?

二関 倫太郎¹, 大塚 重人¹, 伊藤 英臣², 磯部 一夫¹, 白鳥 豊³, 妹尾 啓史¹

¹東京大学・大学院農学生命科学研究科, ²産業技術総合研究所・北海道センター, ³新潟県農業総合研究所・基盤研究部

代表的な難培養性細菌である verrucomicrobia 門は、土壌細菌が属す代表的な9つの門の1つであり (ISME J. 2009. 3:305-313)、土壌中の存在量が予想外に多く、時に優占することさえも示されているが (Soil Biol. Biochem. 2011. 43:1450-1455)、これまでに分離された培養株が非常に少なく、その生態や機能は未解明である。

本研究では、水田土壌における verrucomicrobia 門細菌の生態を探るため、新潟県農業総合研究所の水田圃場を調査地とし、酸化層、還元層、および根圏の土壌における verrucomicrobia 門細菌の相対的生息量や分類組成を、16S rRNA 遺伝子アンプリコンの大量シーケンスによって解析した。その結果、細菌群集構造は時期や水田土壌の部位によって大きく変動することはなく安定していること、また、verrucomicrobia

門細菌は、酸化層で約10%、還元層および根圏では約7%存在していることが明らかになった。また、verrucomicrobia 門の中でも Subdivision 3 の存在比率が平均して約50%と優占していた。また、Subdivision 1 は酸化層に有意に多く存在するが、6月から9月にかけて時間経過とともに漸減することが示された。

また、上記の水田土壌から分離された verrucomicrobia 門 Subdivisions 2 および 4 に属する土壌細菌のドラフトゲノム解析を行った。そして、得られたデータに、データベースにて公開されている他の verrucomicrobia 門細菌株のゲノム情報も加え、特に糖代謝関連遺伝子 (CAZymes) に焦点を当てて verrucomicrobia 門細菌の保有遺伝子の特徴を探った。その結果、解析に供したデータからは、Subdivisions 2 および 4 は、他の細菌門に比べ保有する CAZymes が極めて多いことが示された。また、保有する CAZymes の組成に注目すると、verrucomicrobia 門細菌は、他の細菌群がほとんど保有していない糖分解酵素遺伝子を多数保有するなど、糖代謝ポテンシャルの高さや多様性の大きさが示された。

keywords: Verrucomicrobia, 難培養 rarely- or non-cultivable bacteria, 水田土壌 paddy soil, 群集構造 community structure, ゲノム genome