

水田土壌から分離された γ -*Proteobacteria* 細菌株の 鉄還元とその電子供与体利用性

うえき あつこ にいむろ ゆうこ うえき かつじ

○上木 厚子、新室 裕子、上木 勝司

山形大・農・生物資源

【目的】様々な環境中における鉄還元反応に関する研究が近年盛んに行われてきており、鉄還元の電子供与体として、水素、酢酸塩を含む各種脂肪酸、さらにアミノ酸などが消費されることが明らかになってきている。また、これらの電子供与体を利用する種々の鉄還元細菌が様々な無酸素環境から新たに分離されてきている。鉄還元反応により生成された二価鉄は、酸素を含む酸化剤存在下で再酸化され、電子受容体として繰り返し機能できる。このため、鉄還元反応は海洋を含む水圏環境や湿地等の自然環境中における有機物の分解にとって鍵ともなる位置にあり、地球上における物質循環を考える上で非常に重要である。我々はこれまで、水田土壌中におけるメタン生成と鉄還元の関係について、水田土壌のメタン生成活性や二価鉄量の変化を測定することにより検討してきており、鉄還元の進行は、水田土壌中におけるメタン生成を制御する最も大きな要因の一つであることを明らかにしてきた(1-3)。しかし、水田土壌中からの鉄還元細菌の分離についてはこれまでほとんど報告されていない。本研究では、水田土壌を接種源する鉄還元細菌の集積培養から分離された細菌株の鉄還元について報告する。

【方法】培地としてニトリロトリ酢酸第二鉄かクエン酸鉄アンモニウムを鉄源とする鉄還元細菌用培地を用い、通常は気相を窒素ガスで封じて 30℃ で培養した。培地中の二価鉄量をフェロジン法で測定することにより、鉄還元の時間経過を追った。真正細菌に特異的なプライマーを用いて 16S rRNA 遺伝子を増幅し、その塩基配列を決定することにより、分離菌株の系統的な位置付けを行った。

【結果】水素を電子供与体とする水田土壌由来の鉄還元細菌の集積培養から、嫌気性ロールチューブ法により 3 菌株を分離した。これらの菌株はいずれもグラム陰性、カタラーゼおよびオキシダーゼ共に陽性の運動性のある短桿菌で、好氣的にも増殖する通性嫌気性細菌だった。これらの分離菌株はクエン酸鉄を電子受容体とする液体培地で、水素を電子供与体として鉄を還元したが、電子供与体無添加では還元しなかった。これらの菌株はピルビン酸塩とセリンを電子供与体としても、それぞれ活発に鉄を還元して酢酸塩を生成した。フマル酸塩でも鉄還元は進行したが、その速度は緩慢だった。ギ酸塩、酢酸塩、乳酸塩、エタノールを電子供与体とする鉄還元は認められなかった。3 菌株の 16S rRNA 遺伝子の塩基配列は γ -*Proteobacteria* の *Aeromonas hydrophila* にほぼ一致した。*Aeromonas* 属細菌は、淡水水圏環境に幅広く分布する細菌であるが、この細菌が鉄還元を行うとの報告はこれまでになく、この結果は注目される。

(1) Ueki, A., et al., Soil Sci. Plant Nutr., 45, 811-823 (1999)

(2) Ueki, A., et al., Soil Sci. Plant Nutr., 46, 401-415 (2000)

(3) Kaku, N., et al., Soil Biol. Biochem., 32, (2000) in press