

マングローブ植物と土壤微生物の助け合い

研究者所属・職名：
大学院情報学研究科・准教授

ふりがな こやま りな

氏名： 小山 里奈

主な採択課題：

- [挑戦的研究\(萌芽\)「マングローブ植物による嫌気性土壌への酸素供給と硝酸態窒素利用の可能性」\(2017-2019\)](#)

分野：植物生理生態学、生物地球化学

キーワード：マングローブ、オヒルギ、ヤエヤマヒルギ、硝酸態窒素、硝化、硝酸還元酵素

課題

- なぜこの研究をおこなったのか？（研究の背景・目的）

マングローブ林は熱帯・亜熱帯の潮間帯と呼ばれる潮汐によって定期的に冠水する場所に成立する。そのような場所では土壌は貧酸素状態となり、マングローブ植物には根の一部を地表に出して酸素を取り入れる呼吸根を持つものが多い。貧酸素土壌では、植物の重要な窒素源の一つである硝酸態窒素は酸素不足のため生成されないと考えられ、硝酸態窒素はマングローブ植物にとっての窒素源としては軽視されてきた。しかし、先行研究の結果から、実際にはマングローブ植物の呼吸根を通じて土壌に供給された酸素を利用して硝酸態窒素が生成され、マングローブ植物は硝酸態窒素を利用しているのではないかと考えられた。

- 研究するにあたっての苦労や工夫（研究の手法）

この研究では大きく分けて以下の2つの疑問を解明するための野外調査と栽培実験を行った。

1. 土壌中でマングローブ植物の根が存在する場所には硝酸が生成されるのか？
2. 植物が硝酸態窒素を利用する能力は種によって異なるが、マングローブ植物にはこの能力がどの程度あるのか？



図1 マングローブ林における土壌試料採取

マングローブ植物と土壤微生物の助け合い

研究成果

●どんな成果がでたか？どんな発見があったか？

植物の硝酸態窒素利用能力は種によって大きく異なるため、マングローブ植物2種について硝酸態窒素利用能力を確かめるために、実生苗を用いてこの能力の指標となる硝酸還元酵素の活性を測定した。水耕栽培を行い、異なる濃度の硝酸態窒素を供給した苗木の反応を調査した。その結果、マングローブ植物には硝酸還元酵素を生成する能力があり、硝酸態窒素が利用可能な条件下では盛んに硝酸態窒素を利用することが明らかになった。



図3 マングローブ実生の水耕栽培

一方、野外調査によりマングローブ林の土壤が硝酸態窒素を生成しているか、そして土壤の硝酸態窒素生成にマングローブ植物の根の存在が影響しているかについて調査を行った。その結果、マングローブ林土壤において硝酸態窒素が実際に生成されていることが示され、土壤中の根量が硝酸態窒素生成速度に影響を及ぼしている傾向が認められた。

これらの結果は、これまでマングローブ生態系では軽視されてきた硝酸態窒素が植物の窒素源として無視できないものであることを示し、植物-土壤微生物間で酸素と窒素をやり取りする共生的関係の存在を示唆している。

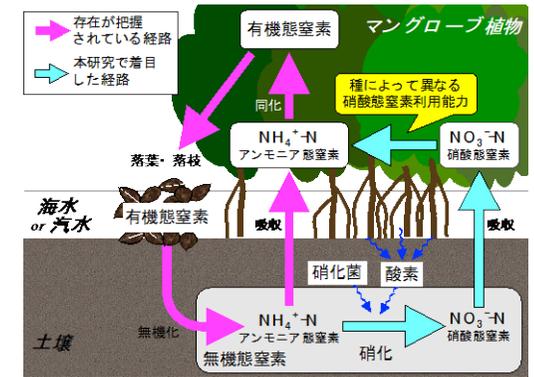


図2 マングローブ生態系の窒素循環

今後の展望

●今後の展望・期待される効果

マングローブ植物側から土壤への影響については、どのように・どの程度の・どのくらいの範囲まで影響があるのか、未解明で残された部分が多い。このうち、「どのように」という点については土壤微生物相についての調査を進めつつある。「どのくらいの範囲まで」という点については、空間的に高い解像度での調査が可能な新しい土壤調査手法を適用することで明らかにし、これを通じて「どの程度の」を評価したいと計画している。これにより、マングローブ生態系における植物-土壤微生物間の共生的関係とそれを含む窒素循環について明らかにし、マングローブ林の成立・維持機構の理解に貢献することを目指す。