

## P-010

## 亜酸化窒素還元に寄与する脱窒細菌の亜酸化窒素と酸素を巡るダイナミクスの動力的評価

○末永 俊和<sup>1</sup>, 堀 知行<sup>2</sup>, 利谷 翔平<sup>1</sup>, 細見 正明<sup>1</sup>, 寺田 昭彦<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東京農工大・院工, <sup>2</sup>産総研

E-mail: s150581w@st.go.tuat.ac.jp

亜酸化窒素(通称:N<sub>2</sub>O)は21世紀最大のオゾン層破壊物質であり、強力な地球温暖化物質として注目されている。N<sub>2</sub>OをN<sub>2</sub>に還元する経路は脱窒反応の最終段階であるN<sub>2</sub>O還元反応のみと言われており、この反応を担うN<sub>2</sub>O還元細菌を利用したN<sub>2</sub>O放出抑制技術への応用が期待される。近年、N<sub>2</sub>O還元酵素機能遺伝子(nosZ)の配列解析により、N<sub>2</sub>O還元細菌は大きく2つのグループに分類されることが明らかとなった。一方で、この分類の違いが生理学的特性に与える影響は明らかになっていない。我々のこれまでの研究でclade II typeのnosZを有する、Rhodocyclaseae科のDechloromonas sp., Azospira sp.を活性汚泥から集積培養を経ることで獲得した。そこで本研究では、これらの単離株のN<sub>2</sub>O還元活性を動力的観点からの比較評価する。特に、O<sub>2</sub>が存在する環境からN<sub>2</sub>O還元活性が発現するダイナミクスを追跡した。実験では獲得した単離株に加えて、Pseudomonas stutzeri, Paracoccus denitrificansをnosZ clade I typeの脱窒細菌として選択した。微小電極を用いたMicro-respiration system (Unisense社)により、N<sub>2</sub>OとO<sub>2</sub>プロファイルを同時測定した。得られたプロファイルをMonod式にフィッティングすることでN<sub>2</sub>O最大消費速度V<sub>m,N<sub>2</sub>O</sub>とN<sub>2</sub>Oに対する半飽和定数K<sub>m,N<sub>2</sub>O</sub>の算出を算出した。Azospira sp., Dechloromonas sp.はK<sub>m,N<sub>2</sub>O</sub>が0.8 - 4.2 μMと高い親和性を示したのに対して、Pa.denitrificansは35 μMとN<sub>2</sub>Oに対する親和性が低いことが明らかとなった。またPs. stutzeriはK<sub>m,N<sub>2</sub>O</sub>=4.0 μM, V<sub>m,N<sub>2</sub>O</sub>においてもclade IIと比較して有意差は認められなかったものの、O<sub>2</sub>が完全に消費されてから最大N<sub>2</sub>O消費速度を発揮するまでに4時間以上という長い時間が必要となることが示唆された。これらの結果を比較するために、Monod式に加えて、酵素の合成・活性化とO<sub>2</sub>阻害を表現したモデル(Enzyme-explicit denitrification model)を適用し、シミュレーションによりclade IIに属する種はO<sub>2</sub>阻害からの回復能力が高い傾向が示された。一方でO<sub>2</sub>阻害の度合は菌種間で異なり、nosZ typeには依存しないことが示唆された。今回nosZ clade II typeの細菌株において、N<sub>2</sub>Oへの高い親和性、またはO<sub>2</sub>阻害からの回復が早いことが定量的に明らかとなり、nosZ clade II typeがO<sub>2</sub>濃度がダイナミックに変動するような環境中でN<sub>2</sub>O消費を担える可能性が示された。