

Nostoc 属ラン藻における多様性

植物生理生化学分野 0613071318 有馬 宏美

*Nostoc*属ラン藻の生活様式および形態的な特徴として、窒素固定を営むヘテロシストや、アキネート(休眠胞子)を分化すること、数珠状に連なった栄養細胞が枝分かれしない糸状体を形成すること、硬い寒天質に細胞が包まれ、岩の上や湿地に付着生活をする事が挙げられる。陸棲ラン藻 *Nostoc commune*は砂漠から南極までコスモポリタンに分布し、極度の乾燥ストレス耐性を持つことで知られている。これまでに行われた*N. commune*の分子系統解析によって遺伝的多様性が存在することがわかっていた。*Nostoc*属は生育環境によって形態が著しく変化し、形態的な区別が困難であることから、有効な識別形質が少ないという問題を抱えている。そこで本研究では*N. commune*の*Nostoc*属内における系統関係の解明を目的とし、分子系統解析に加えてカロテノイド組成の比較、nitrate/nitrite transporterの型を解析することにより*Nostoc*属の多様性を明らかにした。

*Nostoc*属5種について16S rDNAの塩基配列を決定し、データベースからとりよせた既知の塩基配列を加えて系統樹を作成した所、*N. commune*と*N. punctiforme*からなるクレード、*N. muscorum*と*N. linckia*を含むクレード、及び*N. carneum*と*Anabaena*属の一部からなるクレードの3つに大別されることがわかった。また、日本国内に生育していた*N. commune*は4つの遺伝子型に分かれ、それぞれの遺伝子型はモザイク状に日本国内で分布していた。*Nostoc*属にはカンタキサンチン、ノストキサンチン、ミクソール配糖体に至る3種類のカロテノイド生合成経路がある。カロテノイド組成の分析により、カンタキサンチン(主成分はエキネノン)は*Nostoc*属及び*Anabaena*属に共通して存在し、ノストキサンチンは*N. commune*と*N. muscorum*においてのみ存在し、ミクソール配糖体は*N. commune*、*N. carneum*、及び*Anabaena*属に見いだされた。このカロテノイド組成の違いは分子系統解析とよく一致し、*Nostoc*属において特定のカロテノイドの生合成経路を持つか持たないかが有効な識別手段となりうることを示唆する。マーカー遺伝子として*petH*遺伝子および*groEL*遺伝子を用いて行った分子系統解析の結果は、16S rDNAを用いた場合と矛盾なく一致した。

ラン藻には一次構造が全く異なる2つのタイプのnitrate/nitrite transporterが存在する。NrtAはABCタイプのトランスポーターで主に淡水性のラン藻に存在するといわれ、NrtPはpermeaseタイプのトランスポーターで海洋性のラン藻に存在するといわれてきた。近年*N. punctiforme*のゲノム解析がなされたことにより、共生型の*N. punctiforme*がNrtPタイプのnitrate/nitrite transporterを持つことがわかったため、生息環境によるNrtのタイプ分けは必ずしも正しくないことがわかった。そこで*Nostoc*属におけるnitrate/nitrite transporterのタイプを明らかにするため、nitrate/nitrite transporter 遺伝子を単離して塩基配列を決定した。その結果8種の*Nostoc*属ラン藻はNrtPタイプのトランスポーターを持ち、*N. carneum*には両方のタイプの遺伝子が存在する可能性が示され、*Anabaena*属はNrtAを持つことが示された。*Anabaena*属と*Nostoc*属を識別する形質は定まっておらず、さらに解析が進めばNrtAを持つことが*Anabaena*属の特徴となるかもしれない。

本研究において*Nostoc*属と*Anabaena*属との間に違いが見られた一方で、*N. commune*と他の*Nostoc*属ラン藻との間に決定的な違いは見られず、*N. commune*の陸上適応の過程は推測できなかった。今後はさらに陸棲の*Nostoc*属で共通する性質を研究することにより、*N. commune*の陸上進出の過程の解明を試みていく。