

氏名	廣瀬 和信
授与した学位	博士
専攻分野の名称	農学
学位授与番号	博甲第3189号
学位授与の日付	平成18年 3月24日
学位授与の要件	自然科学研究科資源管理科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	糸状体ラン藻 <i>Oscillatoria brevis</i> の重金属及び酸化ストレスに対するメタロチオネインの応答に関する分子機構
論文審査委員	助教授 中島 進 助教授 江崎 文一 教授 積木 久明

学位論文内容の要旨

本研究では重金属イオンに対する応答・耐性機構を解明するため重金属耐性を有する糸状体ラン藻 *Oscillatoria brevis* が生成する重金属結合タンパク質 (MT) を精製し、その特性解析を行った。また、酸化ストレスに対する *O. brevis* の応答に関わるMTの分子機構についても研究を行った。*O. brevis* が生成するCd結合物質を各種クロマトグラフィーにより精製し解析した結果、本物質は重金属結合タンパク質のMT (BmtA と命名) であった。*O. brevis* はCdに曝露されると、Cdと結合するBmtAを生成し、Cd耐性を示すことが明らかになった。さらにチオール基に特異的な酸化剤であるdiamideの曝露実験から、*O. brevis* のリプレッサーBxmRは、diamideによって誘導される酸化ストレスを感知し、BmtAの遺伝子発現を促進することを明らかにした。BxmRが1価(Cu, Ag)と2価(Cd, Zn)の重金属イオンに応答することは既に報告されているが、本研究ではdiamideにも応答してBmtA遺伝子の発現をも制御することを明らかにした。SmtB/ArsRファミリーに属するリプレッサーの中で酸化ストレスに応答する報告は本研究が初めてである。さらに、Znによって誘導されたBmtAがdiamideストレスに対する抗酸化剤として作用することを示した。これは*O. brevis*の細胞内において重金属と結合して重金属の恒常性や毒性軽減に働くBmtAが、同時にdiamideストレスにも応答し抗酸化剤として機能するMTの新規な能力を示している。また、BxmRはシステイン残基を有する新規の酸化還元制御因子であり、細胞内重金属イオンの高感度 sensing protein であると同時に redox-sensing protein である。さらにBmtAが水圏における重金属汚染のバイオマーカーとして使用できることが期待される。また、これらの成果は重金属耐性を有するBmtA遺伝子を導入した植物を作ることによって重金属汚染土壌から重金属を除去する Phytoremediation の研究にも役立つと考えられる。

論文審査結果の要旨

廣瀬君は重金属イオンに対する応答・耐性機構を解明するため重金属耐性を有する糸状体ラン藻 *Oscillatoria brevis* が生成する重金属結合タンパク質 (MT) を精製し、その特性解析を行った。また、酸化ストレスに対する *O. brevis* の応答に関わるMTの分子機構についても研究を行った。*O. brevis* が生成する Cd 結合物質を各種クロマトグラフィーにより精製し解析した結果、本物質は重金属結合タンパク質のMT (BmtA と命名) であった。*O. brevis* は Cd に曝露されると、Cd と結合する BmtA を生成し、Cd 耐性を示すことが明らかになった。さらにチオール基に特異的な酸化剤である diamide の曝露実験から、*O. brevis* のリプレッサー BxmR は、diamide によって誘導される酸化ストレスを感知し、BmtA の遺伝子発現を促進することを明らかにした。BxmR が 1 価 (Cu, Ag) 及び 2 価 (Cd, Zn) の両種の重金属イオンに応答することは既に報告されているが、本研究では diamide にも応答して BmtA 遺伝子の発現をも制御することを明らかにした。SmtB/ArsR ファミリーに属するリプレッサーの中で酸化ストレスに応答する報告はこれが初めてである。さらに、Zn によって誘導された BmtA が diamide ストレスに対する抗酸化剤として作用することを示した。*O. brevis* の細胞内において重金属と結合して重金属の恒常性や毒性軽減に働く BmtA が、同時に diamide ストレスにも応答し抗酸化剤として機能するMTの新規な能力を見出した。また、BxmR はシステイン残基を有する新規の酸化還元制御因子であり、細胞内重金属イオンの高感度 sensing protein であると同時に redox-sensing protein である。さらに BmtA が水圏における重金属汚染のバイオマーカーとして使用できることが期待される。また、重金属耐性を有する BmtA 遺伝子を導入した植物を作ることによって重金属汚染土壌から重金属を除去する Phytoremediation にも貢献できると考えられる。以上、廣瀬君の研究成果は博士(農学)の学位に値するものと考えられる。