

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 アハマド イフティカール

ホウ素は植物の必須元素であると共に高濃度に存在すると毒性を示す。また、ホウ素は溶脱しやすく、世界の多雨地域には欠乏症が、小雨地域には過剰症が広がり、農業生産の低下要因となっている。このような問題の解決には、植物におけるホウ素の輸送機構を明らかにするとともに、ホウ素過剰や欠乏に耐性を示す植物の作出が望まれている。しかしその一方で、ホウ素の植物における輸送の制御は、ホウ酸の高い膜透過性が問題となる。ホウ素と微生物の関わりについてはあまり研究されていないが、ホウ酸に耐性な微生物などを単離することができれば、植物の研究では得られない生物とホウ酸の関わりを明らかにすることができる。本論文は、高濃度のホウ酸に耐性な細菌を土壌より検索し、4種の新種の細菌を同定するとともに、ホウ酸要求性の細菌を単離したものである。シロイヌナズナにおける輸送機構を明らかにすると共に、ホウ素過剰や欠乏に耐性を示すシロイヌナズナの策出に成功したものである。

本論文は、全部で8個の章からなり、第一章の要約、第二章の序論に続いて、第3章から第6章までのそれぞれが、4種の新種の細菌の単離と同定を述べており、第7章はホウ素過剰耐性の機構についての解析、最後の題8章において総合的な結論を述べている。

第3章では土壌より単離したホウ素過剰耐性菌の一つについて、16Sリボゾーム RNA 配列の解析と各種生理実験、DNA-DNA ハイブリダイゼーションの結果等を元に、*Bacillus boroniphilus* と名付けた新種の細菌であることを示した。この細菌は、飽和濃度に近い450mMのホウ酸を含む培地でも良好な生育を示した。また、この細菌はホウ素欠除培地では生育することができず、細菌では初めて同定されたホウ素要求性の細菌であった。

第4章では、土壌より単離したホウ素過剰耐性菌の一つについて、16Sリボゾーム RNA 配列の解析と各種生理実験、DNA-DNA ハイブリダイゼーションの結果等を元に、*Gracilibacillus boracitolerans* と名付けた新種の細菌であることを示した。この細菌は、飽和濃度に近い450mMのホウ酸を含む培地でも良好な生育を示した。

第5章では、土壌より単離したホウ素過剰耐性菌の一つについて、16Sリボゾーム RNA 配列の解析と各種生理実験、DNA-DNA ハイブリダイゼーションの結果等を元に、*Chimaericella boritolerans* と名付けた新種の細菌であることを示した。この細菌は、300mMのホウ酸を含む培地でも良好な生育を示した。

第6章では、土壌より単離したホウ素過剰耐性菌の一つについて、16Sリボゾーム RNA 配列の解析と各種生理実験、DNA-DNA ハイブリダイゼーション

の結果等を元に、*Lysinibacillus boronitolerans* と名付けた新種の細菌であることを示した。この細菌は、150mM のホウ酸を含む培地でも良好な生育を示した。

第7章では、単離された各種菌株のホウ素含量、ホウ素濃度の経時的変化を通じて、ホウ酸耐性の程度と細胞内のホウ素濃度には逆相関があること、ホウ酸耐性株には、ホウ素の排出能力があることを示唆した。

以上、本論文は、これまで全く未知であった、高濃度のホウ酸に耐性の微生物を単離、同定するとともに、ホウ素要求性細菌を同定したものである。また、高濃度のホウ素耐性がホウ素の細胞からの排出によるものであることを示唆した。これらの成果は生物におけるホウ素輸送の分子機構の多様性を示すものであり、極めて高い貢献をしている。

よって、審査委員一同は、本論文を博士（農学）の学位論文として高く価値あるものと認めた。