

要旨

調査地である日立鉱山（北緯：36°37'17"，東経：140°38'12"）は大規模な銅の採掘・製錬と土壌の重金属汚染と、製錬所から発生した亜硫酸ガスで土壌の酸性化が急速に進行し、それにより安定化していた重金属（Cu, Zn, Pb, Cd, Ni）及びAlが土壌溶液中に溶出し、植物の生長に悪影響をもたらしている。しかし植物の中には、このような重金属・Alストレスに耐性機構を有している種が存在し、日立鉱山での自生が確認されているツルウメモドキにも重金属・Al耐性があると考えられる。また近年、植物体内に生息する内生菌が、植物のストレス耐性の増加及び栄養成分の吸収助長を行うことが報告されており、特に実生胚軸や根の内生菌が、それらの機能に大きく関与することが先行研究から報告されている。

そこで本研究では日立鉱山において、近年自生が確認されているツルウメモドキ実生の生残要因を解明するために、まず経時的に実生の生残調査を行った。その後、環境要因である照度及び、現地土壌の特性を明らかにし、生残実生の含有無機元素とAl濃度を測定した。また生残実生の産生するフェノール性物質、有機酸、糖、アミノ酸が重金属・Alの解毒機構に関与すると考えられるため、物質の定性・定量分析を行い、高濃度に含まれていた物質を用いてペーパーディスクによる錯体形成活性試験も行った。加えて、実生の根・胚軸に内生する内生菌を観察・分離し、錯体形成物質産生能試験による機能解析を行うことで、実生の重金属・Alストレス耐性に内生菌がどのように関与するかを解明することを目的とした。

当年生実生の約1年間の生残率の結果は約20%となった。また調査地点の相対照度は66%であり、比較的照度の高い環境といえた。調査地土壌は極端な強酸性環境下であることが判明し、一般的な土壌の重金属濃度よりも高濃度に重金属が含まれていることが確認され、加えて交換態Alも全国平均値よりも高い値となり、かなり強いAl毒性を及ぼす環境になっていることも判明した。また実生の各部位ごとに重金属・Al濃度を一般的に植物に含まれる濃度と比較した結果、Fe, Alが特に根で高濃度に含有されていることが確認され、重金属の中ではCuやNiが高濃度に含有されていることも確認された。

フェノール性物質の定性分析の結果、胚軸・根にcelastrolが高濃度に含有されていることが確認され、Fe, Al錯体形成試験からcelastrolがFe, Al解毒機構に関与していると考えられた。また、胚軸から高頻度に2種の内生糸状菌Ye株、*Phomopsis*株が分離され、Ye株からはFe, Al錯体形成物質産生の確認された。Ye株はFe, Alと錯体形成する物質を産生する能力が有り、植物体内での解毒物質（シデロフォア）の産生による解毒機構が考えられた。また*Phomopsis*株は、既往の研究報告から解毒物質の産生誘導が考えられるため、解毒物質産生誘導による解毒機構が推測された。

今後、ツルウメモドキ実生の胚軸へのYe株や*Phomopsis*株の接種試験を行い、ツルウメモドキ実生と内生糸状菌によるFe, Al耐性メカニズムの解明を明らかにすることが、今後の研究で重要となると考える。

キーワード：ツルウメモドキ実生, Fe, Al, celastrol, 内生菌