

インドネシアの露天掘り石炭鉱山の採掘跡地における

石炭灰の植栽土壌への適用に関する研究

岩盤・開発機械システム工学研究室 学部4年 緒方俊太

1. はじめに

インドネシアでは、石炭のほとんどが露天掘り採掘により生産されており、終掘後には荒廃した広大な採掘跡地が形成されるため、環境保全の観点から採掘跡地の再緑化を実施する必要がある。しかしながら、再緑化に用いられる表土は、熱帯地域特有の粘土質の酸性土壌であり、植栽土壌として劣悪であることから再緑化を阻害することが懸念される。一方、インドネシア国内では、経済成長に伴うエネルギー需要確保のために、石炭火力発電所が増設されている。その結果、産業廃棄物として多量に発生する石炭灰の大量処分が必要不可欠となっている。石炭灰の有効利用を促進していくためには、従来のセメント原料としての利用のみならず、農業・緑化分野などの多方面への利用拡大が期待されている。

そこで本研究では、石炭灰の各種特性に着目し、各種物理的・化学的試験およびインドネシアで広く造林木として利用されているアカシヤマンギウム（アカシヤ）を用いた室内生育試験を行うことにより採掘跡地における石炭灰の植栽土壌への適用に関して種々検討を行った。

2. 模擬表土を用いた石炭灰の植栽土壌としての評価

2-1 試験概要

インドネシア Kaltim Prima Coal 鉱山の土壌データを基に作製した模擬表土と、同鉱山の発電所から発生した Fly ash (FA)、Bottom ash (BA)を表1に示す割合で混合した土壌に対し、土壌 pH・EC の測定、透水試験、陽イオン交換容量試験により、石炭灰の性質に関して評価を行った。

2-2 試験結果および考察

表1に各種試験結果を示す。表1より、FA、BAの混合割合を増加させることで透水係数および pH の上昇が認められたため、透水性および土壌酸度の改善が可能であることが示唆された。また、土壌の養分および保肥力の指標である Paste EC および CEC の値が、FA は BA より高い値を示したことから、FA の施肥効果は BA より大きいと考えられる。

表1 各種試験結果

	Paste pH	Paste EC (mS/cm)	Hydraulic conductivity (cm/s)	CEC (cmol/kg)
表土	4.81	0.650	$<1.00 \times 10^{-7}$	15.4
FA	7.35	1.21	9.52×10^{-3}	18.6
表土+FA (1:0.5)	5.66	0.870	2.19×10^{-5}	16.5
表土+FA (1:1)	5.81	0.890	1.61×10^{-4}	16.9
表土+FA (1:2)	5.90	0.920	9.97×10^{-4}	17.5
BA	9.18	0.260	1.42×10^{-2}	6.50
表土+BA (1:0.5)	5.77	0.570	1.09×10^{-3}	12.5
表土+BA (1:1)	6.28	0.440	1.15×10^{-3}	10.9
表土+BA (1:2)	6.67	0.370	1.73×10^{-3}	9.50
目標値	4.5~7.5	0.1~1	$10^{-4} \sim 10^{-3}$	良:6< 優:20<

3. 室内生育試験

3-1 室内生育試験概要

表1に示す土壌に対してアカシヤを用いた室内生育試験（図1）を行い、石炭灰が植生に与える影響を把握した。

3-2 試験結果および考察

図2は各種土壌に対して植え替え後1, 4, 8週経過後のアカシヤの背丈長を示したものであり、表土単体土壌よりも表土と石炭灰の混合土壌においてアカシヤの生育促進が認められる。これは、表1より表土が透水性不良であったことから、石炭灰を混合による透水性の改善効果のためである。また、BA 混合土壌よりも FA 混合土壌でのアカシヤの生育は良好であった。これは、FA が BA より施肥効果が大きいことに起因していると考えられる。

以上の結果より、石炭灰の特性を把握した上で、適切な混合割合で表土と混合し採掘跡地に埋戻すことによって、再緑化に用いられる植栽に対する生育が良好な土壌に改良することが可能となる。



図1 アカシヤの室内生育試験

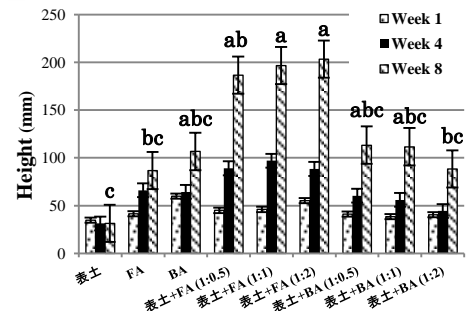


図2 アカシヤの背丈長