

# 露天掘り鉱山採掘跡地の酸性環境における フライアッシュの適用が植物生育へ及ぼす影響

岩盤・開発機械システム工学研究室 学部4年 山崎寛人

## 1. 研究背景および目的

露天掘り鉱山の環境修復では、採掘跡地における鉱区の拡大に伴う表土の不足、深刻な環境問題である酸性坑廃水（Acid Mine Drainage；以下 AMD）の発生が数多く報告されており、AMD による土壌の酸性化が採掘跡地における植物生育の阻害を引き起こすことが懸念される。そこで本研究では、産業廃棄物である石炭灰を用いた酸性土壌の改善に着目し、酸性土壌に石炭灰のひとつであるフライアッシュを適用した模擬植栽土壌を用いて室内生育試験を行うことで、酸性環境へのフライアッシュの適用による植物生育への影響について検討を行った。

## 2. 模擬植栽土壌

### 2-1 実験概要

本研究では、真砂土と AMD の主因と考えられる黄鉄鉱を用いて 2 種類の模擬酸性土壌（酸性土壌①、酸性土壌②）を作製し、これに表 1 に示す割合でフライアッシュを混合し模擬植栽土壌とした。この土壌に対し植栽基盤の化学的な観点からの基礎特性として、土壌の酸度（pH）および電気伝導度（EC）を把握するために Paste pH、Paste EC を測定した。各種試験の結果および植栽基盤としての目標値を表 1 に示す。

### 2-2 結果および考察

表 1 よりフライアッシュの混合量増加に伴い Paste pH は増加し、酸性土壌が改善されていることが分かる。しかしながら①においてはフライアッシュ混合量 50%では Paste pH がアルカリ性を示しており、過剰な混合により土壌のアルカリ化が引き起こされると考えられる。Paste EC に着目すると酸性土壌①ではフライアッシュの混合量が 5%、10%の条件下において Paste EC が改善されている。しかしながら酸性土壌②ではフライアッシュ混合量が増加することにより Paste EC が改善されるものの、目標値と比較すると十分な改善が期待できないことが分かる。

表 1 模擬植栽土壌の Paste pH, Paste EC および目標値

Fly ash (%)	酸性土壌①					酸性土壌②					目標値
	0	5	10	20	50	0	5	10	20	50	
Paste pH	3.70	5.90	6.35	8.44	11.22	3.10	4.83	5.64	6.13	7.87	4.5~7.5
Paste EC (mS/cm)	1.32	1.06	1.20	1.33	1.49	3.50	3.30	2.80	2.80	2.40	0.1~1.0

## 3. 室内生育試験

### 3-1 実験概要

次に、植栽模擬土壌を用いた *Acacia mangium* の室内生育試験を行った。各土壌における測定終了後の植物の乾重量をそれぞれ図 1、図 2 に示す。なお、参考値として真砂土のみの土壌条件下で生育試験を行った結果を示している。

### 3-2 結果および考察

図 1 より酸性土壌①においてはフライアッシュ混合量 5%、10%において植物の生育が改善されることがわかる。一方、酸性土壌②においては、どのフライアッシュ混合量においても植物の生育が改善されていない。これは EC が高いことで浸透圧ストレスを引き起こし、植物中の水分が不足したからであると考えられる。また、土壌溶出液を分析した結果、植物の生育が改善されていない土壌において高濃度の Al、Fe が検出され、それぞれの過剰障害も確認された。したがって、酸性土壌にフライアッシュを適用する場合、土壌の pH のみならず、土壌およびフライアッシュより溶出する金属イオンの影響を考慮することで、植物生育の改善が可能になると考えられる。

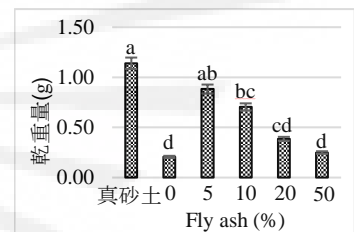


図 1 実験後植物乾重量  
(酸性土壌①)

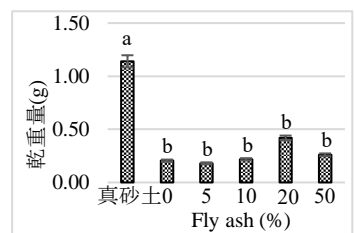


図 2 実験後植物乾重量  
(酸性土壌②)