

ポリオンコンプレックスを利用した粉塵抑制技術の考察 Consideration of dust control technology using polyion complex

○稲邊裕司*, 田中徹*, 熊沢紀之**

Yuuji INABE, Tooru TANAKA and Noruyuki KUMAZAWA

1. はじめに

農地造成等において、強風や工事車両の走行によって発生する粉塵は、作業員の吸引で健康被害を及ぼすことや、近隣住民をはじめとする第三者とのトラブルの原因となる場合がある。現状、粉塵の発生対策として散水や鉄板の敷設等の対応がとられているが、対策のコストと手間に対して効果が不十分であるという課題がある。

そこで、著者らはポリオンコンプレックス(以下、PIC という)を利用した粉塵抑制技術の開発を行った。PIC とは、極性の異なる高分子同士を水溶液中で混合した際に、形成される電解質複合体である。PIC 分散液を土壌に散布すると、PIC 内の高分子鎖が土壌中の土粒子と絡まりあって固着し、土壌を固定化する。

本報では、配合比率と濃度を变化させた PIC の粉塵抑制効果と耐雨性能を検証した結果を報告する。

2. 粉塵飛散抑制効果の検証試験

表 1 試験水準
Test level.

(1)試験材料

試験で使用した試験材料を下記に示す。

- ・正電荷の高分子化合物：
ポリジアルリジメチルアンモニウムクロライド
(以下、DADMAC という)
- ・負電荷の高分子化合物：
カルボキシメチルセルロース(以下、CMC という)

表 1 に試験水準を示す。また、本試験で使用した供試土は当社が施工する茨城県の造成現場より採取したものをを使用した。

(2)試験方法

- 1) コンテナ(寸法:166mm×106mm×86mm)に供試土を充填し、検体を散布後、20℃湿度 60%の屋内にて 48H 養生した。
- 2) 送風機(ポッシュ(株)製:GBL800E)で風速 15m/s¹⁾、5min の条件で供試土に送風した。写真 1 に状況を示す。
- 3) 送風雨前後の重量差から粉塵飛散量を計算した。尚、各検体につき n=3 行い、平均を求めた。

検体	配合比率		散布量 L/m ²	濃度 %
	DADMAC	CMC		
未散布			5	
散水のみ				
T-1	1	5	2	1.0
T-2	1	7	2	1.0
T-3	1	20	2	1.0
T-4	1	20	2	0.8
T-5	1	40	2	1.0
T-6	1	40	2	0.8

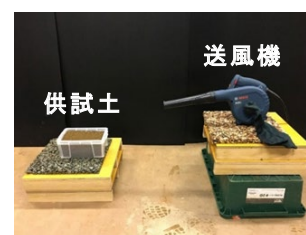


写真 1 送風試験の状況
Blow test status.

*戸田建設(株)技術研究所, Technology Research Institute, TODA CORPORATION.

**茨城大学地球・地域環境共生機構, Global and Local Environment Co-creation Institute, IBARAKI University.

キーワード: 粉塵飛散抑制効果、ポリオンコンプレックス、耐雨性能、造成工事

(3) 試験結果

図 1 に供試土からの粉塵飛散量を示す。

粉塵飛散量は未散布 521g に対して、散水のみは 356g、T-1~T-6 は 10g~53g であり、未散布に対して散水のみでの粉塵の低減率は 30% であった一方で、T-1~T-6 は 90% 以上であった。

3. 耐雨性能の検証試験

(1) 試験材料

試験水準は表 1 と同様である。

(2) 試験方法

- 1) コンテナ(寸法:246mm×165mm×96mm)に供試土を充填した。このとき、コンテナの縁より高さ 10mm 余剰に充填した。
- 2) 検体を散布後、20℃、湿度 60%の屋内で 48H 養生した。
- 3) 人工降雨機((株)テクノコア製:レインカーテン)で 80mm/h²)³、1H の条件で供試土に降雨させた。写真 2 に状況を示す。
- 4) コンテナから流出した水と土砂は回収し、吸引ろ過で分離した。分離した土砂は 110℃で絶乾させた後、流出土砂量として計測した。尚、各検体につき n=3 行い、平均を求めた。

(3) 試験結果

図 2 に供試土からの流出土砂量を示す。

流出土砂量は最大の未散布に対し、最少の T-2 では、80%以下の量に低減した。写真 3 に未散布と T-2 の耐雨試験後の供試土の状況を示す。未散布では、試験後には余剰に盛り上げた供試土が縁部分で崩れている。一方、T-2 では、試験後に供試土の崩れは見られなかった。

4. まとめ

本試験より、開発品(T-1, T-2, T-3, T-5)については、粉塵飛散抑制効果の検証試験より、未散布の土壌と比較して、粉塵飛散量が 90%以上低減した。耐雨性能の検証試験より、未散布の土壌と比較して、流出土砂量は 80%以下に低減した。

5. 参考文献

- 1) 気象庁, “風の強さと吹き方” 気象庁, 2017-09, https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/yougo_hp/kazehyo.html.
- 2) 国土交通省, 「第 9 回気候変動に適応した治水対策検討小委員会」, 資料 1-1, p5~8, 2009.
- 3) 気象庁, 「雨の強さと降り方」, 気象庁, 2017-09, https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/yougo_hp/amehyo.html.

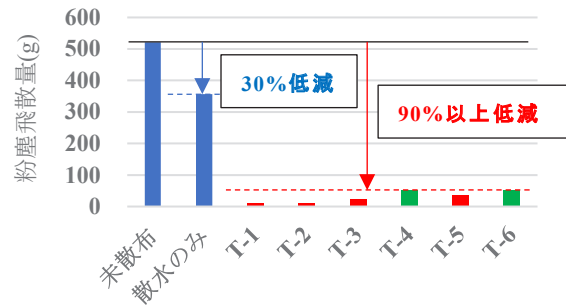


図 1 供試土からの粉塵飛散量
Amount of dust scattered from the test soil.



写真 2 降雨試験の状況
コンテナ設置
Rainfall test status,
Container installation.

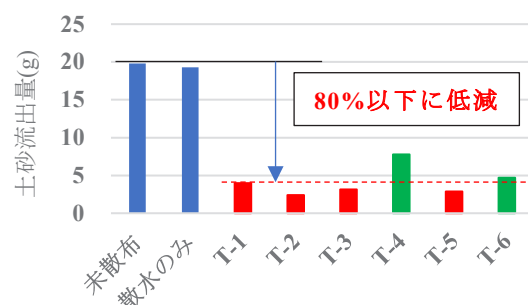


図 2 供試土からの土砂流出量
Sediment runoff from test soil



写真 3 耐雨試験後の状況 (左)未散布(右)T-2
Situation after rain resistance test(L)Not sprayed(R)T-2