

中間貯蔵施設における粉じん飛散防止材の検討

—即日被覆代替材の適用—

鹿島建設(株) 正会員 ○大橋麻衣子 辻本 宏 小澤一喜 佐藤 毅

1. 背景および目的

中間貯蔵施設における大規模な土壌貯蔵施設では、埋立作業で発生する除染土壌からの粉じん飛散の防止が課題となっている。これに対して覆土、薬剤散布等の対策が考えられるが、貯蔵容量をできるだけ多く確保するためには、極少量の薬剤散布により粉じん飛散を防止することが望ましい。一方、従来の粉じん飛散防止用材料は高コストで、低コストの粉じん飛散防止材が求められている。これについて著者らは、土壌の含水比等の性状に関わらず安定した粉じん飛散防止効果を得られるようにするため、生分解性の高いポリビニルアルコール（以下 PVA とする）と安定した皮膜を形成するポリ酢酸ビニルに着目した。この PVA とポリ酢酸ビニルの混合溶液（以下、PVA 溶液とする）の粉じん防止効果に関する室内試験を乾燥土と湿潤土を用いてそれぞれ行ったので、その結果について報告する。

2. 乾燥土試験

(1) 試験材料

PVA 溶液の粉じん飛散防止効果を確認するため、表-1 に示すように、3 種類の乾燥土（福島県内の現場採取土、砂質土、粘性土）を模擬埋立除染土壌として用いた。乾燥土は、室内で約一週間風乾させたものである。PVA 溶液の希釈倍率と散布量は、25, 50, 75, 100 倍と、 $2L/m^2$ に設定した。また、比較対象のため、PVA 溶液未散布と一時的な粉じん飛散を防止する措置である散水を想定して、水 $1L/m^2$ と $2L/m^2$ を散布のケースに加えた。

表-1 試験土壌の条件

試験土壌	細粒分含有率 (%)	含水比 (%)
現場採取土	36.5	4.3
粘性土	70.9	10.0
砂質土	7.4	1.2

(2) 試験概要

3 種類の乾燥土をバット（210 mm×169 mm×33 mm）に入れ、土壌表面に PVA 溶液を $2L/m^2$ 散布し、48 時間室温で養生させた。養生後、送風機を稼働（風速 $10m/s \times 10$ 分）させ、発生した粉じん飛散量を測定した（図-1）。また、フィルムに PVA 溶液を散布し、乾燥させることで形成される皮膜の均一性を目視で確認した。



図-1 試験装置

(3) 試験結果

図-2 に示す粉じん飛散量の比較図より、粘性土および砂質土のケースでは、未散布および水 $1L/m^2$ と $2L/m^2$ のケースよりも、すべての PVA 溶液は希釈倍率で、粉じん飛散を防止する効果が高いことが確認された。また、その粉じん飛散量は、PVA 溶液 100 倍希釈でも 0.1 倍以下、25 倍希釈では 0.001 倍程度に低減することが分かった。一方、現場採取土では、散水して 2 日経過した後でも、粉じん飛散量が低かったため、PVA 溶液散布と散水の場合で大きな差はなかった。これは、水分の保持能力が高い土であるためであると考えられた。また、皮膜の均一性の確認では、図-3 に示すとおり、PVA 溶液の希釈倍率 75

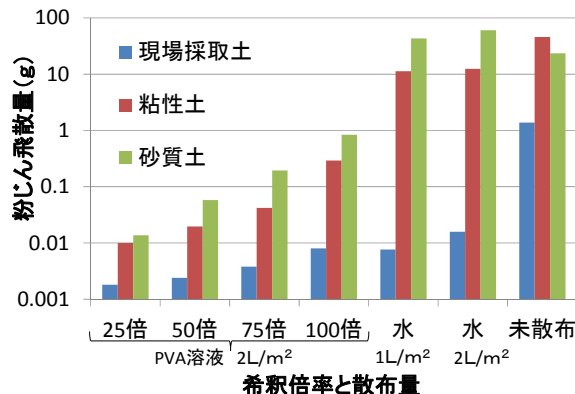


図-2 粉じん飛散量の比較

キーワード 中間貯蔵施設, 粉じん飛散防止材, PVA, ポリ酸ビニル, 増粘剤

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株)技術研究所 TEL042-489-6671

倍と 100 倍のケースでは皮膜に穴が開き、皮膜形成が不均一であることが確認された。よって、希釈倍率 75 倍以上を現場で用いた場合、その粉じん飛散防止効果が不均一となる可能性があることが分かった。

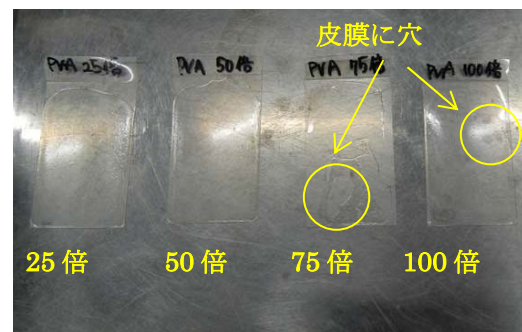


図-3 皮膜形成状況

3. 湿潤土試験

(1) 試験材料

湿潤土試験は、2.の乾燥土試験で最も未散布の粉じん飛散量が多かった粘性土を用いた。試験用湿潤土は、乾燥粘性土をバットに入れ、100mm/hの強雨がいった場合を想定し、加水を行って作製した(W=36.9%)。実施工で粉じん飛散防止材を使用する場合、含水比が高い埋立土壌に散布したり、あるいはPVA溶液の散布直前に降雨によって土壌が高含水比状態になることが想定される。湿潤土は乾燥土と比較するとPVA溶液の皮膜形成が困難になること¹⁾が懸念されるため、PVA溶液に増粘剤を添加する必要があると考えた。増粘剤は、安全性の観点から食品添加物である増粘多糖類を選択した。増粘剤の溶解性を考慮して、増粘剤の希釈倍率は0.3, 0.5, 1.0%に設定した。PVA溶液の希釈倍率は、雨による希釈を考慮して、2.の乾燥土試験の中で、皮膜の均一性が確認できた25倍と、さらに濃い濃度の20倍を用いた。

(2) 試験概要

PVA溶液と増粘剤の配合比を決定するため、フィルムにPVA溶液を散布した後、24時間室温で養生した。養生後、皮膜の均一性と、散布のし易さ(施工性)を評価項目に設定し、各配合比の結果を表-2に示した。また、皮膜の形成状況を図-4に示す。表-2の各配合比の評価項目から、皮膜形成と施工性において良好な結果を得られた、No.③の配合を最適配合比とした。比較対象として、未散布の粘性土とNo.③のPVA溶液20倍希釈+増粘剤0.5%を用いて、2.(2)と同様に、粉じん飛散量を測定した。

(3) 試験結果

粉じん飛散量の試験結果を図-5に示す。PVA溶液20倍希釈+増粘剤0.5%は、粉じん飛散量が未散布土壌の0.01倍程度になっていることから、湿潤土においても、粉じん飛散防止効果を確認できた。

4. まとめ

乾燥土および湿潤土を対象にした室内試験を行い、PVA溶液の濃度や配合の検討を行った結果、含水比等の性状に関わらず、PVA溶液の粉じん飛散防止効果と可能であることが確認できた。今後は、実規模レベルでの粉じん飛散防止効果の確認を行っていく予定である。

表-2 各配合比の評価項目

No.	溶液(倍)	増粘剤(%)	皮膜形成	施工性
①	20	0.0	△	○
②	20	0.3	△	○
③	20	0.5	○	○
④	20	1.0	◎	△
⑤	25	0.0	△	○
⑥	25	0.3	△	○
⑦	25	0.5	△	○
⑧	25	1.0	△	△

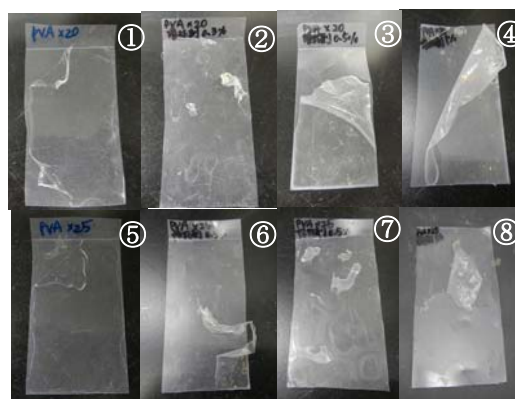


図-4 フィルム試験の状況

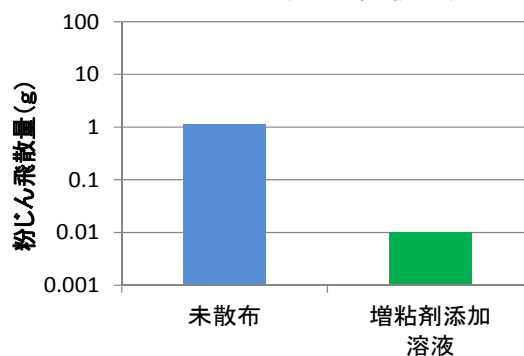


図-5 粉じん飛散量の比較

参考文献: 1)大塚保治, ポリマーラテックスの皮膜形成, 草木選別に関する実証, 有機合成化学協会誌, Vol. 25, pp. 879-889, 1967.