

## ポリオンコンプレックスによる土砂の流出抑制に関する試験

大林組 フェロー会員 ○千野裕之、正会員 宮岡修二  
 日本原子力研究開発機構 長縄弘親  
 日本製紙 町田誠、福井浩、日高康博

### 1. まえがき

ポリオンコンプレックス(以下 PIC という)は、高分子の粘稠性の物質であり、図-1 に示すように、塩を加えることでその粘性をコントロールできる。これを散布することで、土壌の表層部を固定化し、土壌粒子の流出抑制効果が期待でき、流出を抑制することで放射性物質の移行を抑制することが期待される。前報の基礎的な試験で、中間貯蔵施設工事における、土砂飛散抑制あるいは降雨による土砂流出抑制の可能性が認められた。ここでは、天然成分を主に含むハイブリッド系 PIC の配合を検討し、高分子を破壊しない低速で攪拌でき、安定な溶液が出来る 2 配合を選定し、同配合を用いた人工降雨装置による降雨試験を実施した、その結果、土砂流出抑制に効果が認められたので報告する。

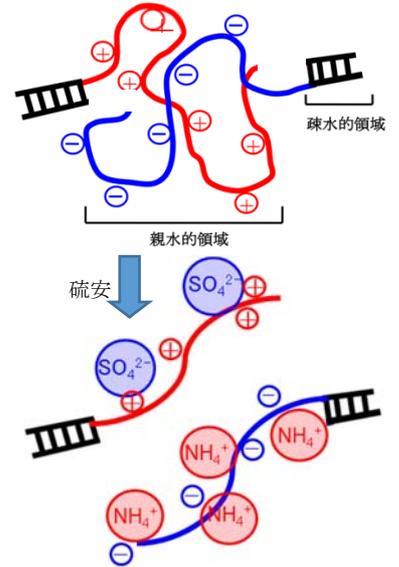


図-1 PICの塩による変化

### 2. 試験の目的

砂質土及び粘性土に 2 段階濃度の PIC 溶液を散布し、人工降雨により流出した土砂を採取し、水だけの散布の場合と比較してその抑制効果を評価した。

### 3. 試験内容と方法

3.1 供試試料 現地の砂質土及び粘性土に粒度分布を合わせて図-2 のように調製した 2 条件の供試土（砂質土は最大乾燥密度の 90%、粘性土は 85%）をコンテナへ充填し、表-1 に示す成分のハイブリッド系 PIC を用いた。その濃度は PIC として 1%および 0.5%とし、そのアニオン/カチオン比は約 4 とした。硫酸濃度は予備試験を踏まえ、液の粘性あるいは分離が抑えられ最適な濃度条件に設定した。

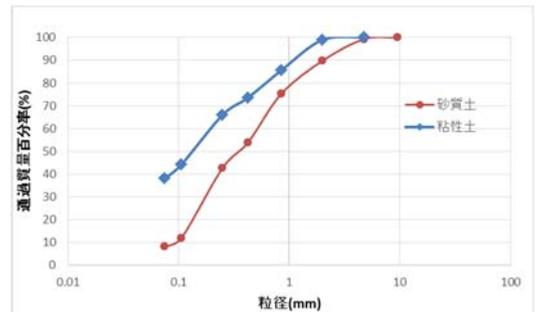


図-2 供試土の粒度組成

表-1 PICの種類

	陽イオン	陰イオン	塩
PICの成分	メタクリル酸系エステル系カチオン	カルボキシメチルセルロース塩	硫酸アンモニウム

表-2 試験ケース

土砂		砂質	砂質	砂質	砂質	砂質	砂質	粘性	粘性	粘性	粘性	粘性	粘性	
PIC	PIC濃度	%	0.5	0.5	1.0	1.0	0	0	0.5	0.5	1.0	1.0	0	0
	硫酸濃度	%	1.25	1.25	2.0	2.0	0	0	0.4	0.4	2.0	2.0	0	0
	散布量	L/m <sup>2</sup>	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
除塩	散水量	L/m <sup>2</sup>	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	降雨量	50mm/hを1時間	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

3.2 試験内容と方法 各コンテナに PIC を 2L/m<sup>2</sup>あるいは 4L/m<sup>2</sup>を噴霧器で散布した。同日 PIC 溶液含浸後にそれぞれ同量の水を散布し除塩を行った。1 週間養生室内養生後、図-3 に示す人工降雨装置を用いて、降水を行った。降雨強度 50mm/h で 1 時間撒水した場合の表層からの流出土量の乾燥質量を測定した。表-2 に試験ケースを示す。

### 4. 試験結果と考察

図-4 に試験結果の一部を示す。粘性土では PIC を散布しない対照区では 180g/m<sup>2</sup>程度流出したのに対し、PIC 散布によって 10~15%に低減し、抑制効果が認められた。

キーワード 放射性物質、セシウム、土砂流出、ポリオンコンプレックス

連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 (株)大林組 技術研究所 環境技術研究部 TEL 042-495-1065

一方、砂質土では、PIC を散布しない対照区でも土砂流出量は 20g/m<sup>2</sup> 未満と小さかったが、PIC 散布による土砂流出量の低下が認められた。PIC1%を 4L/m<sup>2</sup> 散布した区で土砂流出が認められ、表層の亀裂などの影響が考えられた。

図-5 に山中式硬度計による表面硬度の結果を示す。砂質土では PIC による表面硬度の増加が認められ、成分による土粒子の結合に寄与していると考えられた。一方、粘性土では対照区でも硬度が大きく、細粒分による影響と考えられた。

なお、観察の結果 PIC の被膜はその 4L/m<sup>2</sup> 散布した場合で 2~4mm、4L/m<sup>2</sup> 散布した場合で 1~2mm の形成が認められた。また、前年度の試験の一部で見られたポリイオンの溶解に伴う土砂の懸濁・分散化は全くなかった。



図-3 人工降雨装置による試験状況

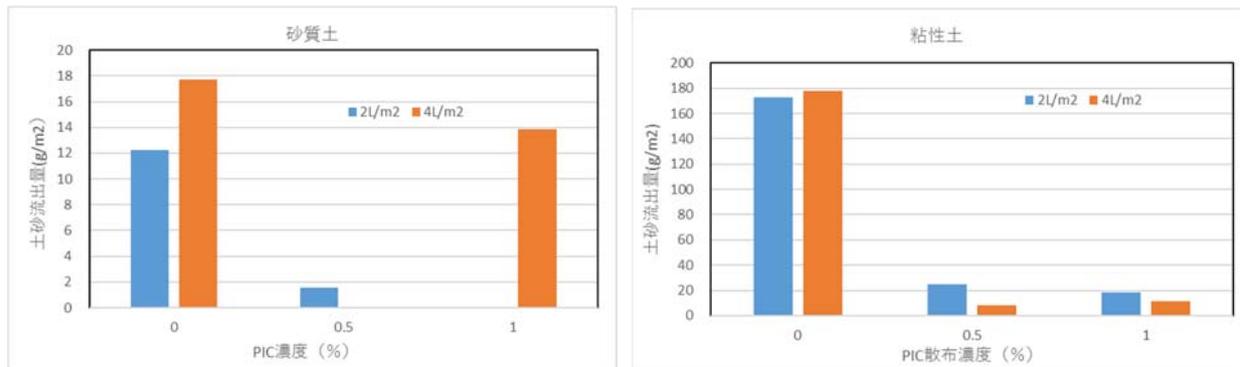


図-4 土砂流出量の違い

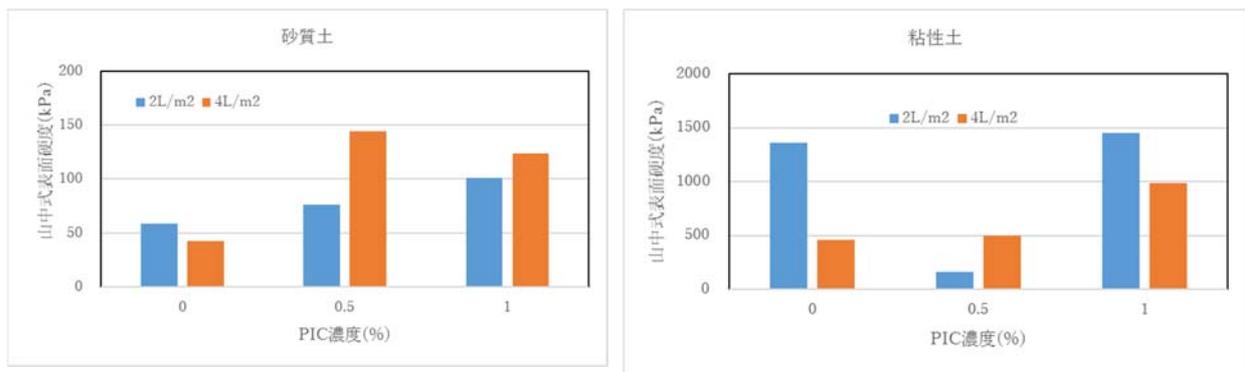


図-5 表面硬度の違い

### 5. まとめ

福島県の砂質土及び粘性土に粒度調整した土壌を用い、2種類の濃度のPIC溶液を2L/m<sup>2</sup>および4L/m<sup>2</sup>散布したのち、人工降雨装置を用いた降雨試験を実施した。その結果、水のみ散布の場合と比較して流出土砂量は砂質土、粘性土ともに低減し、流出土発生抑制効果が明らかになった。

今後は、実現場での適用をはかっていくとともに、材料の長期安定性・耐久性について暴露試験によって明らかにしていく予定である。

### 参考文献

- 1) 千野,仲谷,八塩,大熊,ポリイオンコンプレックスによる土砂の飛散抑制に関する試験,土木学会第71回年次学術講演会(平成28年9月)
- 2) 千野,仲谷,八塩,大熊,ポリイオンコンプレックスによる土砂の流出抑制に関する試験,第60回粘土科学討論会(平成28年9月)