

ポリグルタミン酸塩凝集剤を用いた赤土流出防止対策

沖縄県中部農林土木事務所
沖縄県中部農林土木事務所
橋梁技建(株)
名城大学

正会員

石嶺 良太

桃原 聡

正会員

○福島 浩一

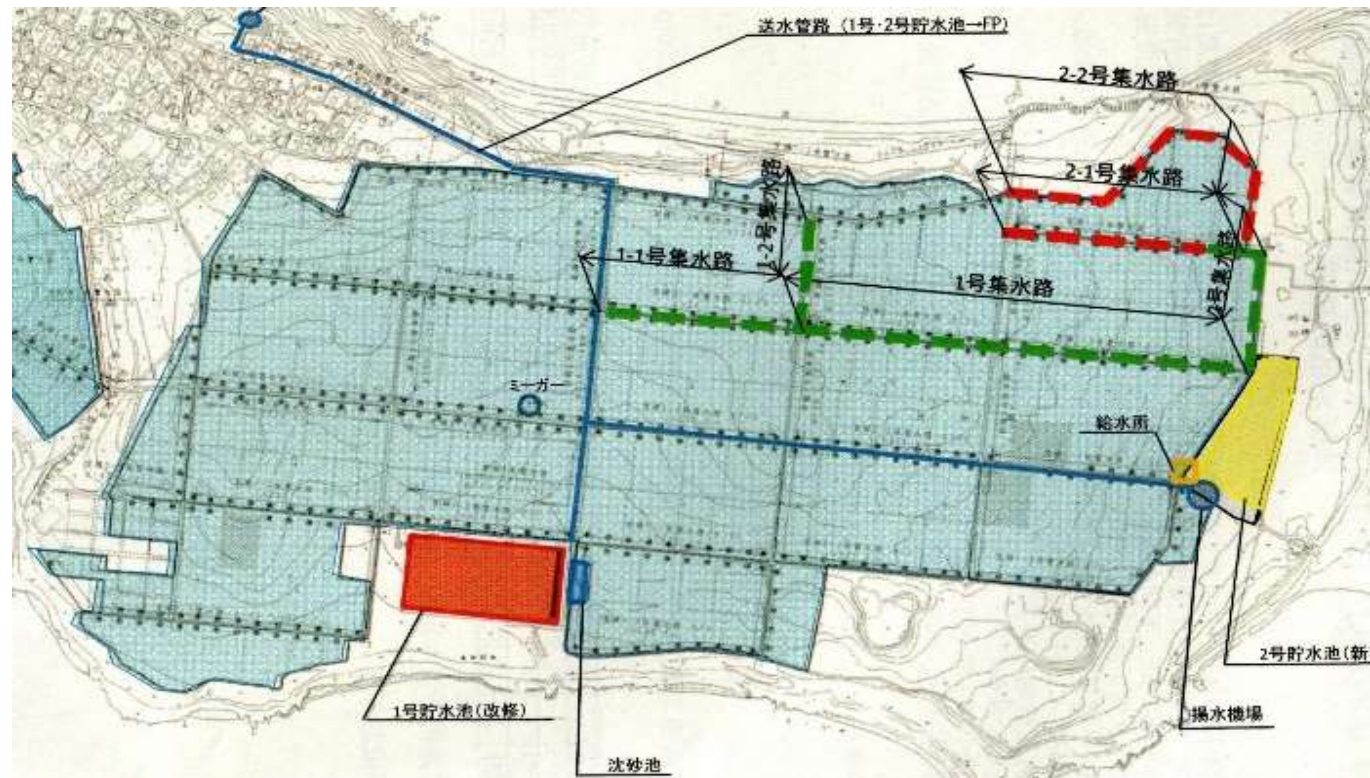
正会員

新井 宗之

沖縄県

沖縄地方は、浸食性の雨が多く、開発現場や農地などから赤土等の流出により、河川や海域の生態系に悪影響を及ぼしているばかりでなく、観光産業や水産業にも影響を与えている。沖縄県うるま市にある津堅島の農村基盤整備事業水施設整備図を示すが、ここの土質は島尻マーヅであり、この赤土流出防止対策として圃場の勾配を修正し、集水路、沈砂池、貯水池が設置されている。しかし、短時間に集中的に降る時には、沈砂池でも分離できず赤土が海へ流出する場合がある。

この時の赤土流出防止対策の補助として凝集剤を使用し、雨水を排水溝として沈砂池まで導く役目を果たす道路を利用して凝集沈降分離する方法の適用性を検討することとした。



ポリグルタミン酸塩凝集剤の特長

- 納豆のネバネバ成分のポリグルタミン酸から作られているので、安全性が高く、環境にも優しい。
- 凝集する時間が早く、ろ過等の処理が短時間でできる。
- 原水のpHを変えずに処理ができる。
- フロックの含水率が低いいため、汚泥処理コストが低減できる。

ポリグルタミン酸塩凝集剤の安全性

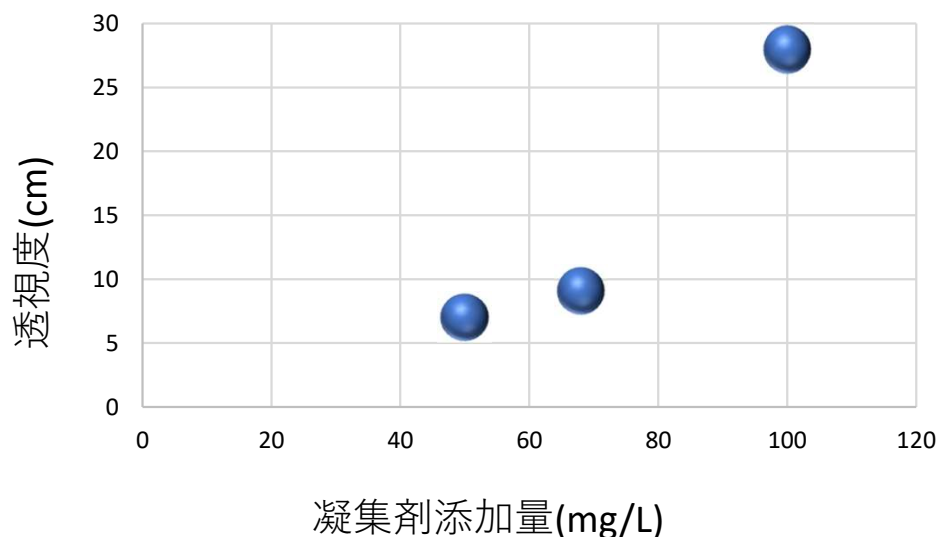
検査項目	結果
マウスの経口投与毒性試験 (LD ₅₀)	2,000mg/L以上
変異原性試験 (遺伝子突然変異)	誘発なし
ヒメダカの急性毒性試験 (LC ₅₀)	10,000mg/L以上



ポリグルタミン酸塩凝集剤の外観

凝集剤添加量と透視度の関係

花城¹⁾らの研究によると透視度とSSの回帰式は $\text{Log}(\text{SS})=1.2131\text{Log}(\text{透視度の逆数})+3.0979$ と表され、本実験の凝集剤添加量50、70、100mg/Lの時の透視度をそれぞれSSに換算すると118、83、22mg/Lとなる。赤土等流出防止条例によると管理基準はSS200mg/L以下であり、本実験ではSSで100mg/L以下として凝集剤添加量70mg/Lに設定した。



凝集剤添加量と透視度の関係



70mg/L添加量時の凝集沈降状態

1)花城ほか:濁水の評価に関する研究-SS、濁度、透視度の関係について-,沖縄県衛生環境研究所報,Vol.28,pp.67-71,1994

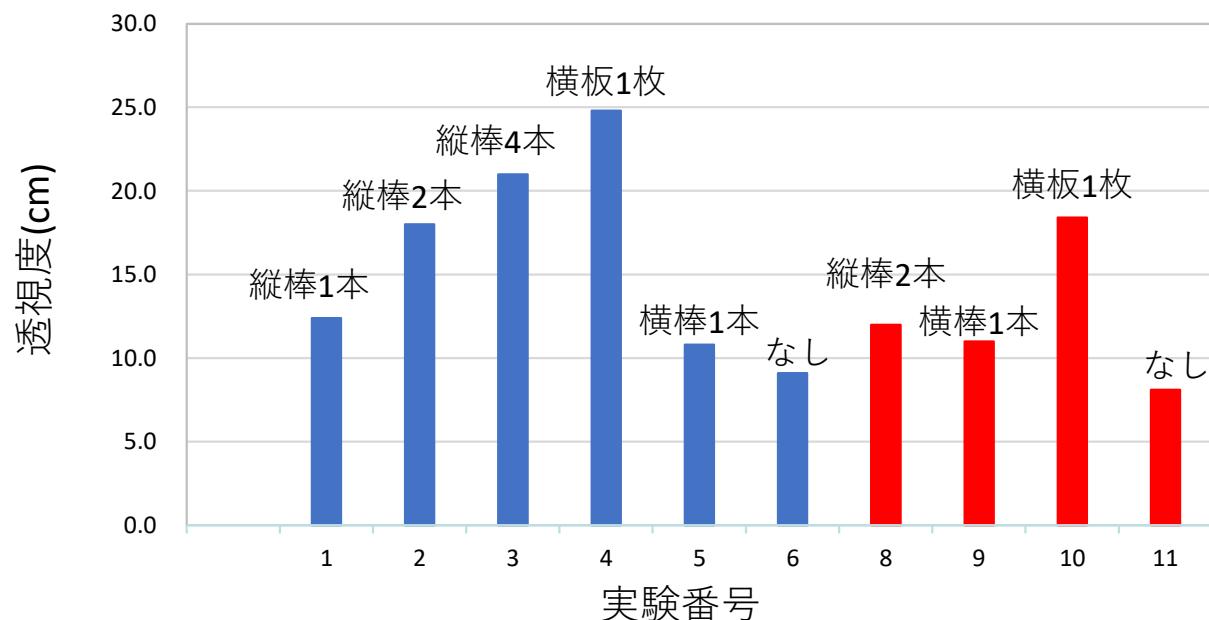
実験水準と測定結果

- 遮蔽物として2mmφの鉄棒(縦に設置と横に設置)、高さ1cm×幅10cm鉄板を用意した。
- 流量は約1840cm³/sと940m³/sを設定した。
- 測定項目：①水路下流端位置で流量 ②下流と遮蔽物位置に定点カメラを設置し水深 ③下流端で透視度をポータブル透視度センサーTPM-100（オプティック社）で測定した。

	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11
遮蔽物	縦棒1本	縦棒2本	縦棒4本	横板1枚	横棒1本	なし	縦棒2本	横棒1本	横板1枚	なし
流量 (cm ³ /s)	1860.5	1836.0	1836.0	1839.6	1879.6	1839.0	932.2	935.6	930.0	943.6
凝集剤添加量(mg/L)	69.6	70.5	70.5	70.4	68.9	70.4	70.2	70.0	70.4	69.4
透視度(cm)	12.4	18.0	21.0	24.8	10.8	9.1	12.0	11.0	18.4	8.1
下端水深(cm)	4.2	4.0	4.2	4.2	4.1	4.0	2.9	2.9	2.8	2.8
遮蔽物位置水深(cm)	4.6	5.2	5.6	6.3	4.5	4.0	3.3	2.9	4.1	2.8
下端流速(cm/s)	44.0	45.7	43.4	43.6	45.8	45.9	32.6	32.7	32.7	33.2
遮蔽物位置流速(cm/s)	40.6	35.6	33.1	29.3	41.8	46.3	28.7	31.9	22.8	33.3

凝集効果の実験水準と測定結果

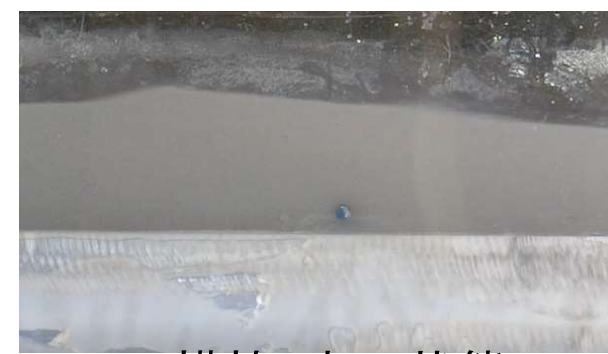
遮蔽物の設置状況と透視度の関係を示す。遮蔽物がない時より設置した場合で透視度が大きくなり攪拌効果が向上しているのが分かる。



縦棒2本の状態



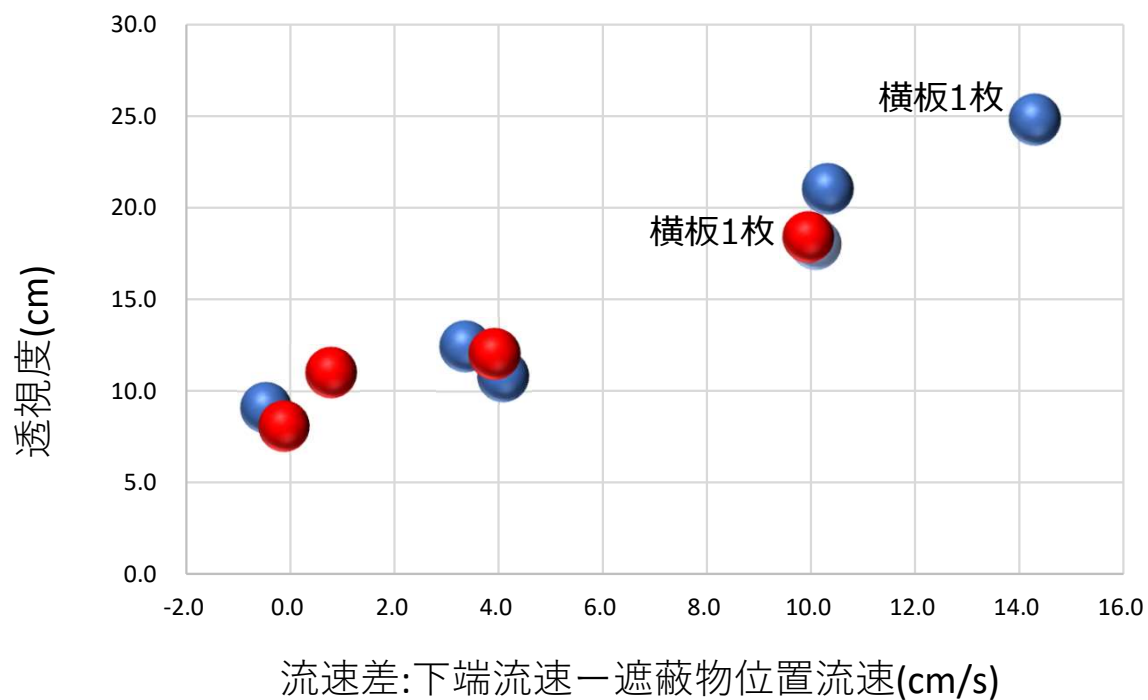
横板1枚の状態



横棒1本の状態

遮蔽物による流速差と透視度の関係

遮蔽物により低下した流速差と透視度の関係を示すが、流速差が大きくなれば透明度が大きくなり、横板1枚を設置した場合が大きく流速が低下し、攪拌効率が向上し透視度が18cm以上ありSSも管理基準以下であり海へ流出しても問題ないレベルにまで低減できた。



青印:流速約1840cm³/sの時 赤印:流速約930cm³/sの時



横板1枚(流速約1840cm³/s)の流れの状態

まとめ

- 室内実験水路による凝集沈降性評価から、水路途中に遮蔽物を設置することにより凝集剤の凝集沈降する効果が向上する。
- グルタミン酸塩凝集剤は、攪拌槽や攪拌装置を設置することなく、沈砂池に流入するまでに凝集させることが可能である。
- 沖縄県津堅島で、通行に支障が出ない遮蔽物を道路や水路に設置して、赤土の流出が予測される降雨時にポリグルタミン酸塩凝集剤を散布し、赤土流出防止効果を確認していきたい