

# 粘土散布による赤潮被害防除技術開発試験<sup>※</sup>

渡 辺 勇 二 郎

## 目 的

赤潮被害防除の技術の一つとして、モンモリナイト系粘土を散布し、粘土より溶出したアルミニウムイオンの働きによりプランクトン細胞を破壊・凝集・沈澱させ、その被害を防除する方法がある<sup>1)</sup>。この手法を習得すると共により容易な被害防除方法の開発のため本試験を行った。

## 方 法

粘土散布による赤潮被害防止マニュアルの特殊粘土による赤潮被害防除効果確認の方法<sup>1)</sup>に従い、鹿児島県入来町産モンモリナイト系活性粘土の*Prorocentrum dentatum*、*Prorocentrum minimum*、*Gymnodinium*.sp、*Scrippsiella trochoidea*の混合赤潮、*Gymnodinium*.sp赤潮、*Gymnodinium sanguineum*赤潮、*Heterosigma*赤潮への効果確認試験を行った。

*Gymnodinium*.spおよび*Gymnodinium sanguineum*赤潮については、上記の他に硫酸アルミニウムカリウムを単独に、または粒土と混合使用し、その添加効果についても同様の方法により試験を行った。

粒土による効果確認試験で効果が顕著に認められた*Heterosigma*赤潮については、九建式クレイジエトポンプを用い串本港内舟留りの5,000m<sup>2</sup>に200kgの粒土を散布し、透明度、プランクトン細胞数の変化を追跡した。

## 結 果

効果確認試験の結果を表1に示す。*Prorocentrum dentatum* (1.2×10<sup>3</sup>cells/ml)、*Prorocentrum minimum* (1.4×10<sup>3</sup>cells/ml)、*Gymnodinium* sp (1.4×10<sup>3</sup>cells/ml)、*Scrippsiella trochoidea* (1×10<sup>2</sup>cells/ml)の混合赤潮では、*Prorocentrum dentatum*は粘土農度4kg/m<sup>3</sup>で遊泳が緩慢となり、8kg/m<sup>3</sup>では完全に遊泳を停止し、16kg/m<sup>3</sup>では細胞が破壊した。

*Prorocentrum minimum*は16kg/m<sup>3</sup>で遊泳を停止し、64kg/m<sup>3</sup>で細胞の20%が破壊され、120kg/m<sup>3</sup>ではすべての細胞が破壊された。

*Scrippsiella trochoidea*は16kg/m<sup>3</sup>ですべての細胞が破壊された。

*Gymnodinium* spは32kg/m<sup>3</sup>で遊泳を停止し、64kg/m<sup>3</sup>で一部に細胞の破壊が生じ、120kg/m<sup>3</sup>ではす

※ 養殖漁場環境保全技術開発試験

表1 効果確認試験結果

赤潮構成プランクトン種名 濃度 (cell/ml)、発生場所、日時	粘土および硫酸 アルミニウムの濃度 (kg/m <sup>3</sup> )	プランクトンの状態		
Prorocentrum dentatum (1.2×10 <sup>3</sup> ) Prorocentrum minimum (1.4×10 <sup>3</sup> ) Gymnodinium sp. (1.4×10 <sup>3</sup> ) Scrippsiella trochoidea (1×10 <sup>3</sup> ) 内の浦湾、'85年6月12日	粘	2.0kg/m <sup>3</sup>	変化なし	
		4.0	P. dentatum 遊泳緩慢	
		8.0	P. dentatum 遊泳停止	
		16.0	P. dentatum 細胞破壊 P. minimum 遊泳停止 S. trochoidea 細胞破壊	
	土	32.0	Gymnodinium sp. 遊泳停止	
		64.0	P. minimum 20%は破壊 80%は停止状態 Gymnodinium sp. 数%は破壊、他は 停止状態	
		120.0	P. minimum	
			Gymnodinium sp. 共に細胞が破壊	
Gymnodinium (50×10 <sup>3</sup> ) 内の浦湾、'85年7月23日	粘	0.8	変化なし	
		3.2	変化なし	
		6.4	遊泳停止 70% 遊泳緩慢 30%	
	土	12.8	細胞破壊 90% 他は停止している	
		硫酸アル ミニウム カリウム	1.0	遊泳緩慢
			2.0	細胞破壊 60% 遊泳停止 40%
		粘土 0.8 硫酸アルミニウム カリウム 1		細胞破壊 75% 遊泳停止 25%
粘土 3.2 硫酸アルミニウム カリウム 1		細胞破壊 85% 遊泳停止 15%		
Heterosigma (20×10 <sup>3</sup> ) 串本港、'85年7月25日	粘	0.8	遊泳停止 50%	
		1.6	遊泳停止 80~90%	
	土	3.2	細胞破壊 95%	
		6.4	遊泳停止 5% 細胞破壊 100%	
Gymnodinium sanguineum (1.5×10 <sup>3</sup> ) 浦神湾、'86年1月29日	粘	0.8	変化なし	
		1.6	遊泳緩慢 20%	
		3.2	遊泳停止 80%	
		6.4	遊泳停止 100%	
	土	硫酸アルミニウム カリウム 2	遊泳停止 30% 遊泳緩慢 70%	
		粘土 4 硫酸アルミニウム カリウム 2	遊泳停止 70% 遊泳緩慢 30%	
		粘土 8 硫酸アルミニウム カリウム 2	遊泳停止 80%	
		粘土 16 硫酸アルミニウム カリウム 2	遊泳停止 100%	

すべての細胞が破壊した。

Gymnodinium spの単独赤潮は粘土濃度 $3.2\text{kg}/\text{m}^3$ では変化が認められず、 $6.4\text{kg}/\text{m}^3$ で細胞の70%が遊泳を停止し、残り30%も遊泳が緩慢となった。 $12.8\text{kg}/\text{m}^3$ では90%の細胞が破壊されたが残り10%は遊泳を停止したものの形を保っていた。

また、この赤潮に硫酸アルミニウムカリウムを $1\text{kg}/\text{m}^3$ の濃度となるよう加えたところ遊泳が緩慢となっただけであったが、 $2\text{kg}/\text{m}^3$ では細胞の60%が破壊・凝集し、残り40%も遊泳を停止した。なお、このとき生成した凝集物は表面に浮遊していた。

粘土と硫酸アルミニウムカリウムを混合使用した場合は、それぞれ $0.8\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $1.0\text{kg}/\text{m}^3$ の濃度で細胞の75%が破壊され、残り25%も遊泳を停止した。また、 $3.2\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $1\text{kg}/\text{m}^3$ では細胞の85%が破壊・沈澱した。

Heterosigma赤潮は粘土濃度 $0.8\text{kg}/\text{m}^3$ で細胞の50%が遊泳を停止し、 $1.6\text{kg}/\text{m}^3$ で80~90%が遊泳を停止した。 $3.2\text{kg}/\text{m}^3$ では大部分の細胞が破壊又は凝集沈澱し、残った細胞もすべて遊泳を停止していた。 $6.4\text{kg}/\text{m}^3$ では細胞はすべて破壊・凝集沈澱するという極めて良い効果を示した。

Gymnodinium sanguineum赤潮は濃度 $0.8\text{kg}/\text{m}^3$ では、まったく変化が認められず、 $1.6\text{kg}/\text{m}^3$ で遊泳がやや緩慢となったものが細胞の約20%あったが、残り80%には変化は認められなかった。 $3.2\text{kg}/\text{m}^3$ で細胞の80%が遊泳を停止し、 $6.4\text{kg}/\text{m}^3$ ですべての細胞が停止したが細胞が破壊されることはなかった。

また、この赤潮に硫酸アルミニウムカリウムを $2\text{kg}/\text{m}^3$ の濃度になるよう加えたときは、30%の細胞が遊泳を停止し、残り70%も遊泳が緩慢となった。粘土と硫酸アルミニウムカリウムを混合使用した場合は、添加割合が粘土 $4\text{kg}/\text{m}^3$ 、硫酸アルミニウムカリウム $2\text{kg}/\text{m}^3$ で細胞の70%が、 $8\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $2\text{kg}/\text{m}^3$ では80%が、 $16\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $2\text{kg}/\text{m}^3$ ではすべての細胞がそれぞれ遊泳を停止した。しかし、いずれも細胞まで破壊されることはなかった。

効果確認試験で顕著な効果が認められた串本港に発生したHeterosigma赤潮に現場への散布実験を実施した。港内の舟留り約 $5,000\text{m}^2$ に $200\text{kg}$ の粘土を1時間を要して散布した。(図1) 散布直前に透明度 $1.5\text{m}$ 、細胞数 $20 \times 10^3\text{ cells}/\text{m}^2$ であったものが、散布8分後には懸濁した粘土のため透明度は $0.8\text{m}$

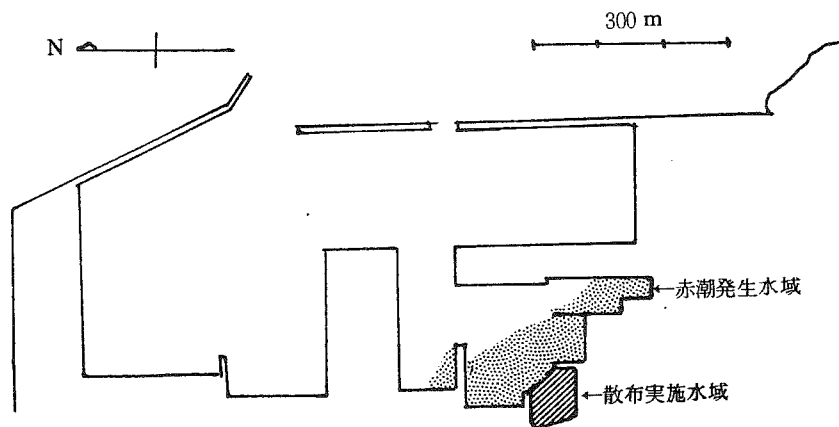


図1 串本港に発生したHeterosigma赤潮に対する粘土散布の実施水域

表2 Heterosigma 赤潮への粘土散布の効果

散布後の時間	透明度	細胞数
散布前	1.5 m	$20 \times 10^3 \text{ cells/ml}$
8 分	0.8	$11 \times 10^3$
26 分	0.9	$11 \times 10^3$
46 分	1.0	$19 \times 10^3$
1 時間30分	1.0	$14 \times 10^3$

に低下したが、細胞数は $11 \times 10^3 \text{ cells/ml}$ に減少させ得た(表2)。その後1時間30分後まで、水塊の移動などで変動は大きかったが、透明度は約1 mで、細胞数の減少割合は5~45%であった。この散布には3名の人員を要した。機械の取り扱いの不慣れもあり、能率をあげ得なかった点もあるが、より容易に散布するためには、ポッパー出口での粘土詰りの防止と有効な散布剤を開発するなどして、少量の散布で効果を上げ得るようにする必要がある。

## 文 献

- 1) 水産庁研究部魚場保全課・鹿児島県水産試験場、1982年：粘土散布による赤潮被害防止マニュアル。