

2. 原油処理剤 Gamlen の海洋生物に対する毒性※ 潮間帯生物、オハグログキ (Soxostera mordax) を用いての assesment.

伊野波 盛仁 当真 武

はじめに

1971年10月4日沖縄島金武湾のガルフ(現沖縄共同石油)シーバース附近で海面への原油流出事故が発生した。その際、原油処理剤として多量の Gamlen がムレン(ガムゾール)が海面へ散布された。このことについて、Gamlen の毒性の information が至急必要とされた。

そこで筆者らは原油とガムレン混合物が生物に与える影響をみるため、沖縄島の潮間帯で広い範囲に分布し、しかも周年採卵できるオハグログキ (Soxostera mordax) を実験材料に選んだ。

Gamlen と原油混合物の24時間および48時間50%致死濃度 (Median Tolerance Limit) はヒメダカについては230 ppm、アサリについては96時間で56 ppm. であるという。しかしながら今回のオハグログキの一連の実験で初期卵発生および浮遊期幼生に対してはそれよりかなり低い濃度、すなわち10 ppm 以下の濃度で影響を及ぼすことが認められたので報告する。

1 初期卵発生におよぼす影響

材料と方法

実験は1971年10月14日から10月24日にかけて2回行ないオハグログキの母貝はそのつど豊見城村田頭海岸から採集した。またガムレン※と原油はガルフエシアンターミナルKK (現共同石油) から入手した。

人口受精に用いた卵と精子は切り出し法により生殖巣からしみ出して来たものを使用した。

油害の流出処理剤として開発された Gamlen の成分は

メーカーからの配布資料によると次の通りである。詳しい成分は会社機密保持のため公表していないとのことである。

Solvent: Unspecified Organic Solvent (20~25%)

Surfactant: Cetyl phenyl ethylene oxide

Condensate (30~40%)

ガムレンと原油は容積比7:3で混合し(実際に海面へ散布している割合)、汲んできて73時間経過した静置海水で各々0 (Control), 1.25, 2.5, 5.0, 10.0 ppm の濃度になるように海水を添加した。そして各々濃度溶液を径9cmのペトリシャーレに移し一連の系列とした。媒精30分後、(その間に3回静置洗浄を行なった) 約3000 cell を上記のシャーレに収容した。実験期間中は換水を行わず蓋をした。実験中の水温は21℃~23℃を示し、海水の比重は1.025であった。

※ 第9回沖縄生物学会大会で講演した。

試験結果

第1表に示すように実験開始後5時間では卵の分割率は100ppmの濃度まではおよそ90%を示している。しかしながら5時間50ppm以下の濃度区では16~32細胞期を示しているのに比べ100ppmの濃度区では4~8細胞期である。すなわち5時間100ppmにおける卵割は著しく阻害されている。しかしながら他方5時間50ppmの濃度区では何ら対照と差がみられない。このことは16~32細胞期まではGamlenの毒性に対し高い抵抗力を持っていることを示している。

表1. Gamlenと原油混合物のオハグログキ初期卵発生に及ぼす影響

区分	経過時間	発生率%	5hrs stage	20hrs 浮上個体数	Stage
0 (Control)		89	16~32 細胞期	++++	gastura 期
12.5		92	"	+++	{ gastura 期 morula 期
25		94	"	++	{ gastura 期 morula 期
50		90	"	+	morula 期
100		89	4~8 細胞期	-	4~8 細胞期
		+ 700 細胞数	- 無		

20時間後では浮上個体数はControlに比べ濃度が高くなるにつれて少なくなっている。50ppm濃度区では浮上個体はわずかに認められるが100ppmでは全くみられず検鏡の結果4~8細胞期からほとんど卵割は進んでいない。なぬ浮上個体についてもControlに比べ濃度が高くなるにつれて発生のおくれはみられる。

以上のことから第4~第8細胞期までの卵割は100ppmの濃度でも発生のおくれはみられるが正常な発生が行なわれる。このことはオハグログキの初期卵割の時期の胚体はガムレンに対し比較的高い抵抗性を持っていることを示唆するものであろう。

II 浮遊期幼生に対する影響

Iの実験から初期の卵割のstageではガムレンと原油混合物に対してかなり高い抵抗性を持つことが明らかになったので、浮遊期幼生に対する影響をみるために実験を行なった。

方法

実験は10月20日から23日の期間に行なった。その間の水温は24℃の範囲にあった。

実験濃度は表2に示すように0~25ppmの範囲である。前回と同様にして得た受精卵を12時間、5ℓ容ガラスビーカーに収容し、浮上してきた幼生をそれぞれの濃度に3,200個収容した。

500CC容ガラスビーカーに300CCの各々の濃度の海水を入れたものと径9cmのペトリシャーレ400CC濃度海水を入れたものと2系列にした。シャーレ系列、500CCビーカー系列とも各々卵のset数は約3200Ce11であった。

浮遊幼生数の測定は収容容器を軽く振とうして透過光線を照射する肉眼視察によった。その他の方法および材料は前項と同様である。

試験結果

試験結果は表2に示す通りである。この実験においては両系列とも全く同様の傾向を示した。しかしながらコントロールにおいても発生の遅れがみられ、70時間後でも初期D状幼生はわずかしみられなかった。この原因は明らかではないがいずれにしても供試卵に内在する原因によるのであろう。

投入後約1時間では12.5 ppm では明らかに浮遊期幼生の沈下がみられ、27時間後には3 ppm 以上の濃度区では全く浮遊期幼生はみられなくなった。

表2. ガムレンと原油混合物のオハグロガキ浮遊期幼生におよぼす影響

区 分	時 間	1(13)	3(15)	9(21)	27(39)	70(82)
Control	0 ppm	++++	++++	++++	+++	++
	0.39	++++	++++	++++	+++	++
	0.78	++++	++++	++++	+++	++
	1.56	++++	++++	+++	++	-
	3.13	++++	++++	+	-	
	6.25	+++	+	+	-	
	12.50	++	+	+	-	
	25.00	++	+	+	-	

+ 細胞数 400 ()の数字は受精後の時間
- 無

1.6 ppm でも70時間後には全く沈下している。これに比較して70時間まで0.78 ppmまでは対照と何ら異なる現象はみられなかった。

以上の結果から浮遊期幼生については3 ppm 以上の濃度で著しい影響がみられる。24時間TLmは1.5 ppm に近い値であろう。また安全濃度については一応1 ppm以下と推定される。

結 論

Gamlen と原油混合物が動物に与える影響としてはヒメダカについては24時間TLm 230 ppm, アサリについては56 ppm とかなり低い毒性しか示していないがオハグロガキ幼生についてはきわめて高い毒性をもつことが明らかとなった。すなわちオハグロガキの浮遊期幼生に対してこれまで述べたように24時間TLmは1.5 ppm に近い値と推定される。

このことはフジツボに対するガムレンの影響の実験において1時間TLmが2.5 ppm であることがらも肯定される。

文 献

- 1) Gamlenのメーカーからの配布資料
- 2) 流失油除去剤の海洋生物(フジツボ)に対する毒性, E.D.S. Corner.AJ. Southward and EC. Southward Plymouth laboratory.
- 3) 松江吉行 水質汚濁調査指針 恒星社 厚生閣 1965