

(3) 薬物による再現実験（恩納村地先における魚介類大量への死事故の原因究明に関連して）

伊野波盛仁、田場典秀、仲村昌兼*

まえがき

昭和51年3月上旬、沖縄島中部西側に位置する恩納村の仲泊から南恩納地先にかけての礁湖内において魚介類が大量への死するという事故が発生した（図-1）。県関係機関では水質分析及びへの死個体の検体分析を行なって原因物質の究明を試みたが、目的を達成することができなかった。

沖縄県水産試験場では、ウニ類を指標生物としてのへの死事故発生域の精査と併わせ、ウニ類やスズメダイなどを用いて再現実験を行なった結果、原因は塩素酸素の薬物であることが推定された。

I 高度晒粉（有効塩素60%以上）による致死的影响

方法と材料：30ℓのポリバケツに10ℓの所定濃度の試水を入れ、第1表に示すとおり所定の個

体数を収容し、当初の6時間は静置、後通気して、生死、症状等について観察した。なお供試魚介類は事故発生海域外から採取され、実験開始前48時間以上実験室内の250ℓ水槽に収容されていたものである。

結果及び考察：実験の結果は表-1、表-2に示した。

表-1から、ラッパウニでは5PPm以上、シラヒゲウニ、ナガウニでは20PPm以上で半

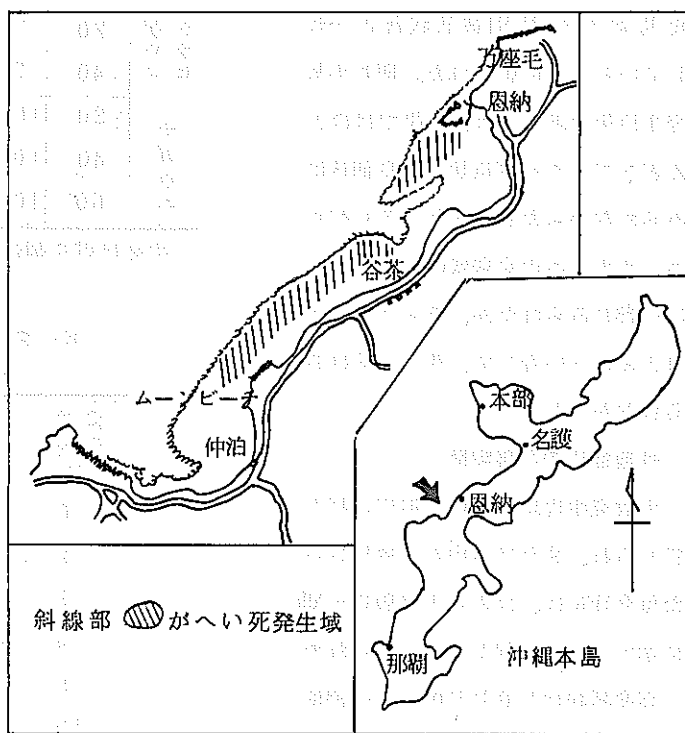


図-1 恩納村地先における魚介類のへの死事故発生区域

* 東海大学 学生 現 那覇市役所農林水産課

数以上の個体がへい死する。

ルリスズメについては表-2に示すように、3 P P m以上の濃度（有効塩素）で短時間に致死の影響を及ぼす。

以上の供試生物では晒粉はルリスズメ≫ラッパウニ≫シラヒゲウニナガウニの順に致死的影響を及ぼすものと考えられる。なおこの結果は事故発生現場の生物種別被害状況と一致しているように思われた。即ち事故発生直後の調査では、一帯ではほとんどスズメダイ等魚類の生息個体はみられなかったし、またシラヒゲウニ、ナガウニの衰弱或いは健全個体は一部にみられたが、ラッパウニはほとんどへい死して、生存個体はみられなかった。

II 外観症状の再現実験

事故発生現場の海域で海岸に打ち寄せられ、または海中から採取された魚介類には、ほとんど図版IX~XIIIに示すような特異な症状がみられた。

高度晒粉は20 P P m以上の濃度で、異常個体の出現がみられる（図-2）。即ちナガウニでは図版IV①

②③、V①②③に示すような、シミが棘に発現し、棘に軽く指を触れただけでも、その部分から折れるようになり、症状が強いと、5分刈りの状態をへて棘が脱落するようになる。40 P P m以上、または10 P P m以下では、どちらも5~6時間浸漬であるが、本症状の発現はなかった。

ルリスズメについては、図版IV（①②③）に示すようにへい死魚の局所（右側胸鰭基部の上部附近）に淡青色の斑紋が発現した。これが事故発生の直後に現場で採取されたスズメダイ等の魚類について、耳の後部に、“例外なく赤い発色部分があった（上原幸喜他漁業者）”（図版- II-③④）というピラン症状との関係については不明であるが、晒粉の漂白作用によるカブレから一歩進んだピラン症状であると考えられなくもない。

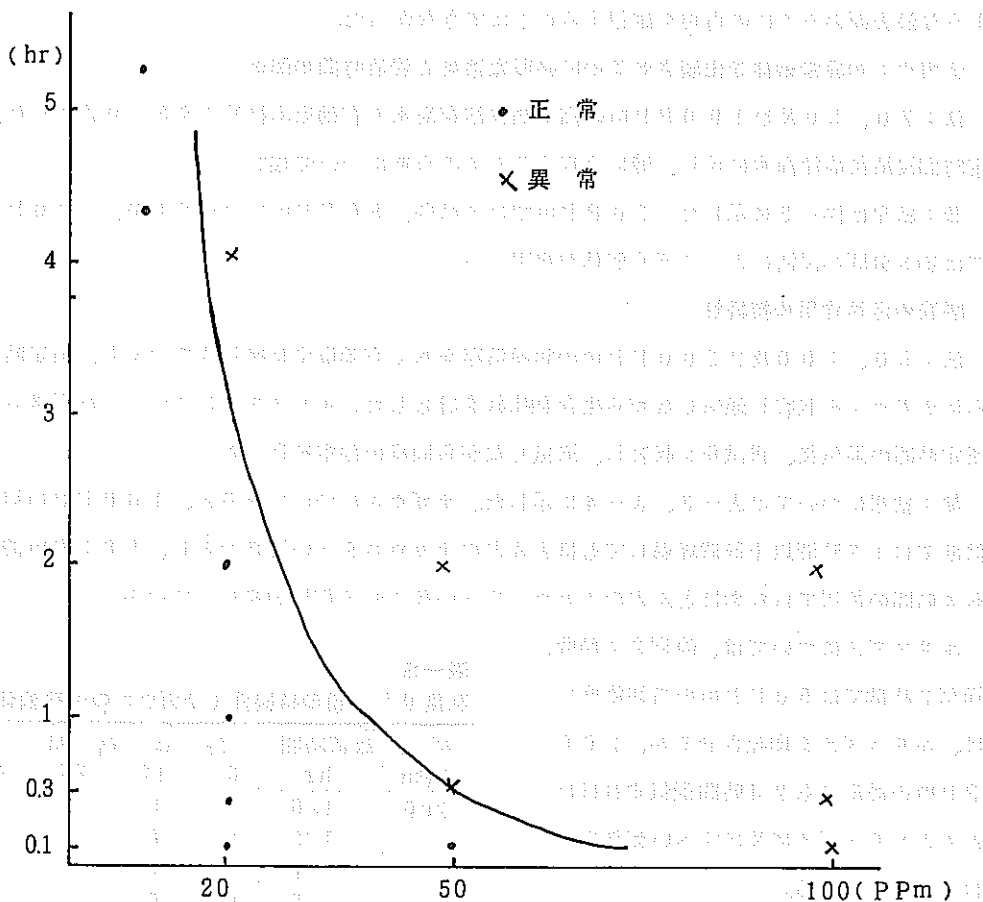
表-1 高度晒粉溶存海中におけるウニ類の生残個体数

供試生物	濃度区分 (P P m)	経過時間 (時)				
		0	6	24	48	72
ラッパウニ	0	4	4	4	4	4
	5	4	4	2	2	0
	10	4	4	0		
	20	4	4	0		
	40	4	3	0		
シラヒゲウニ	20	7	7	6	0	
	40	7	7	0		
ナガウニ	20	10	10	10	10	0
	40	10	10	4	0	
	60	10	10	1	0	

生死は棘を刺戟しての反応の有無によった。

表-2 高度晒粉のルリスズメの生存に及ぼす影響

濃度区分 (P P m)	経過時間 (時)					
	0	0.5	1	6	12	24
0	5	5	5	5	5	5
2	5	5	5	5	5	5
3	5	5	3	3	3	2
4	5	5	4	4	4	4
5	5	5	4	3	3	2
10	5	0				



図一 浸漬時間と濃度による異常個体出現の関係 (ナガウニ)

なお棘の脱落等異常症状の認められたシラヒゲウニの約 $\frac{1}{3}$ 個体にみられた図版II-①に示すような殻表面のシミの再現を確認することはできなかった。

III ナガウニの異常個体を出現させるのに必要な濃度と浸漬時間の関係

方法：20、50及び100PPmの高度晒粉溶存海水(有効塩素換算)を各10ℓつくり、所定時間浸漬後静浄海水に戻し、棘に発現するシミの有無について観察した。

結果：結果は図一に示した。20PPmでは4時間、50PPmでは約20分、100PPmでは約5分間の浸漬によって異常個体が発生する。

IV 晒粉の毒性作用の持続性

方法：50、100及び200PPmの晒粉溶存海水(有効塩素量換算)をつくり、所定時間静置後ナガウニを収容し通気しながら生存個体数を計数した。ルリスズメについては静置後さらに所定時間の通気後、供試魚を収容し、通気しながら同様の観察を行なった。

結果：結果については表一3、表一4に示した。ナガウニについてみると、100PPm以上の

なお棘の脱落等異常症状の認められたシラヒゲウニの約 $\frac{1}{3}$ 個体にみられた図版Ⅱ-①に示すような殻表面のシミにの再現を確認することはできなかった。

Ⅲ ナガウニの異常個体を出現させるのに必要な濃度と浸漬時間の関係

方法：20、50及び100PPmの高度晒粉溶存海水（有効塩素換算）を各10ℓつくり、所定時間浸漬後静浄海水に戻し、棘に発現するシミの有無について観察した。

結果：結果は図-2に示した。20PPmでは4時間、50PPmでは約20分、100PPmでは約5分間の浸漬によって異常個体が出現する。

Ⅳ 晒粉の毒性作用の持続性

方法：50、100及び200PPmの晒粉溶存海水（有効塩素換算）をつくり、所定時間静置後ナガウニを収容し通気しながら生存個体数を計数した。ルリスズメについては静置後さらに所定時間の通気後、供試魚を収容し、通気しながら同様の観察を行った。

結果：結果については表-3、表-4に示した。ナガウニについてみると、100PPm以上の濃度では12時間以上静置経過してもほとんどのナガウニをへい死させるし、50PPm濃度でも4時間の静置ではなおほとんどのナガウニをへい死させる作用力を持っている。

ルリスズメについては、静置24時間、通気2時間では50PPmの当初濃度では、ルリスズメを即死させるが、200PPmの濃度でも24時間通気すればほとんどルリスズメに及ぼすへい死作用力はないようである。

表-3
高度サラン粉の持続性（ナガウニの生残個体数）

濃度 PPm	放置時間 hr	経過時間			
		0	12	24	48
200	1/6	5	0		
	1/2	5	0		
	1	5	0		
	2	5	0		
	4	5	0		
	12	5	0		
	24	3	0		
	100	1/6	5	1	0
	1/2	5	0		
	1	5	1	0	
	2	5	1	1	0
	4	5	1	0	
	12	5	0	0	
	24	3	2	0	
50	1/6	5	5	0	
	1/2	5	5	5	1
	1	5	5	5	0
	2	5	5	3	0
	4	5	5	5	0
	12	5	5	5	5
	24	3	3	3	3

表-4 高度サラン粉の持続性（ルリスズメ）

濃度 PPm	放置時間 hr	送気時間 hr	結果
200	2	42	供試魚各5尾 1時間飼育するも 死なず
100	2	42	
50	2	42	
200	14	24	6時間
100	14	24	
50	14	24	
200	24	2	即死
100	24	2	
50	24	2	

以上のことから、晒粉の作用力の持続性は静置状態か通気状態にあるかによって、大きく相違するが、放置されていれば24時間後も10 P P m以上の致死的作用力を持っていることがうかがわれる。

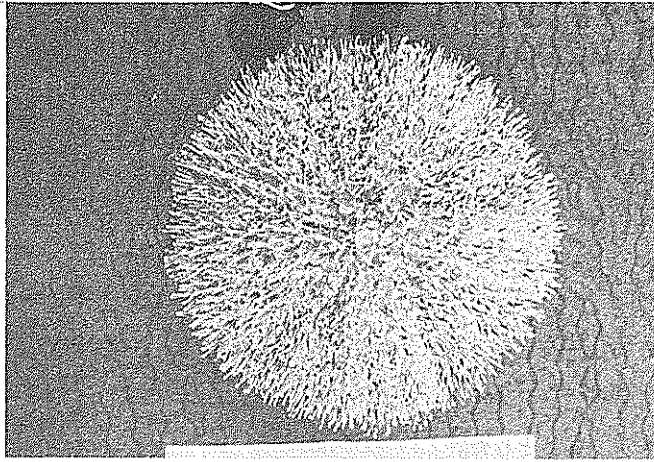
事故発生現場の礁湖域の海水攪乱の実態と本実験をあえて相対すれば、24時間静置2時間通気がより実態に即しているであろう。

V 考 察

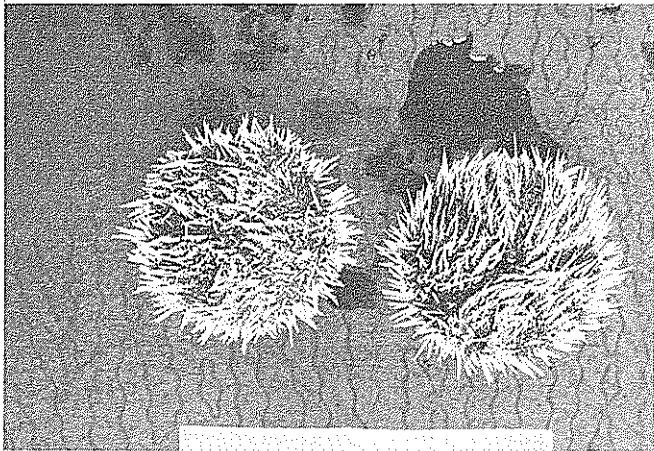
既に述べたように本事故発生現場の魚介類には特異な症状が認められた。本事故究明のため試行された薬物は10種類(重金属やLBS、フェノール類、一仲村昌兼(昭和52年末発表)中、本症状の発現が認められたのは塩素酸系薬物(高度晒粉)のみであった。実験等については今後なお詳細な検討と実施が必要であり、原因物質を晒粉であると決めつけることについても、広範な事故発生の面積からすれば、なお疑問の余地は残っている。これらのことをふまえて、こゝでは一応原因物質は塩素酸系の薬物(高度晒粉)であるとした。

図版一 I

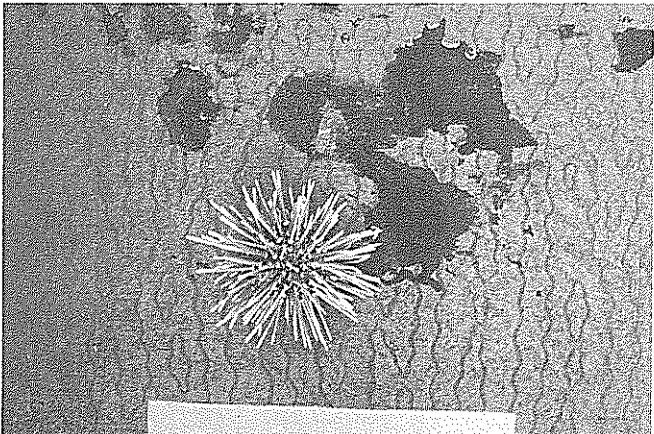
供試生物その①(健全種)



ラッパウニ



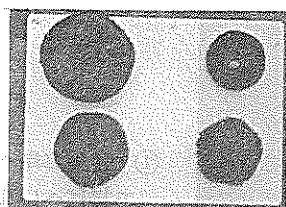
シラヒゲウニ



ナガウニ

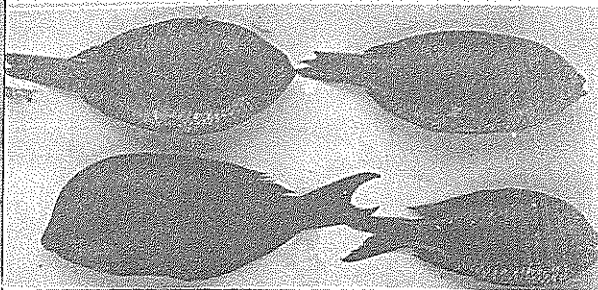
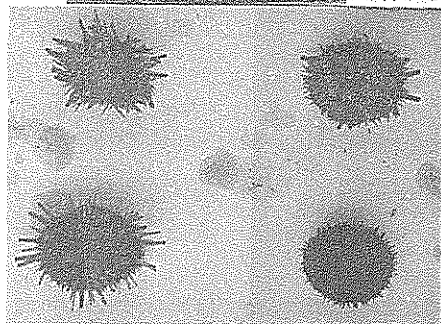
① 昭和51年3月25日

事故現場のシラヒゲウニの症状
棘がとれ、シミがみられる



② 昭和51年3月25日

事故現場のナガウニの症状
棘の脱落と折れ

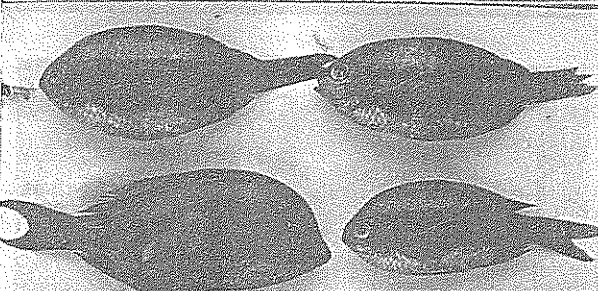


昭和51年3月16日

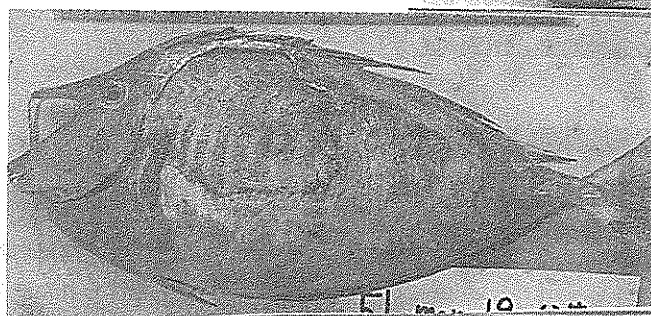
事故現場のリーフ外縁から採取（追込網）の漁獲物
スズメダイの一種とクロニザ（ピラン症状）

③

④



⑤



テングハギ

海岸へ打ち揚げられたもの

51年3月19日

左体側

ピラン症状

⑥



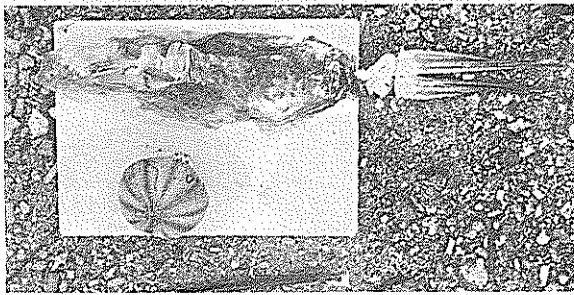
同 上

右体側

51. mar 19 谷茶



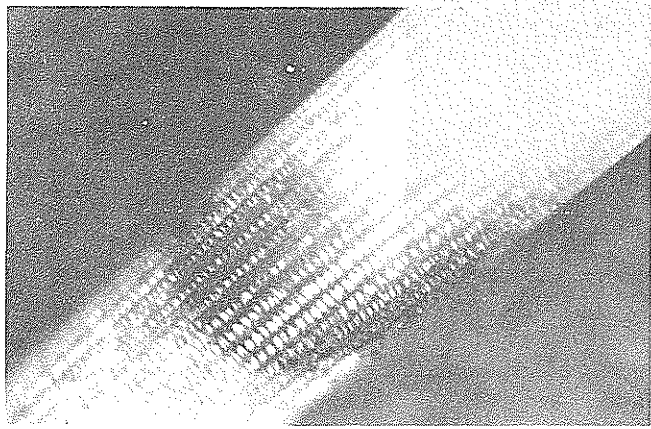
① 谷茶海岸への打ち揚げへい死魚介類



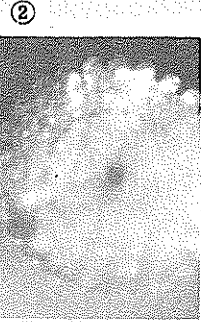
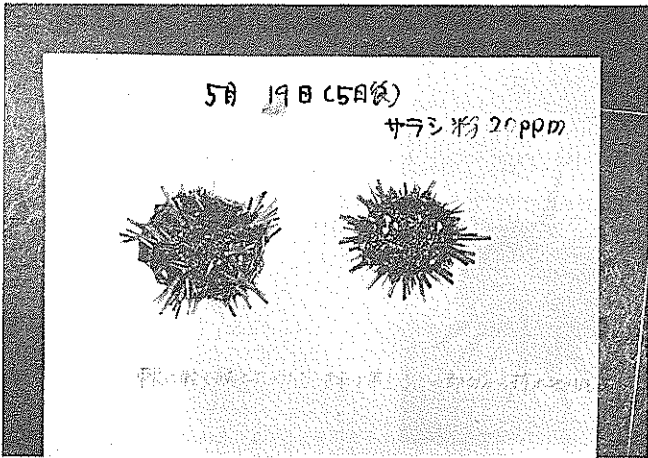
② 同上海岸への打ち揚げ魚介類
ソウシハギとシミのあるシラヒゲウニ(死殻)



③ 谷茶海岸に打ち揚げられたタコ他

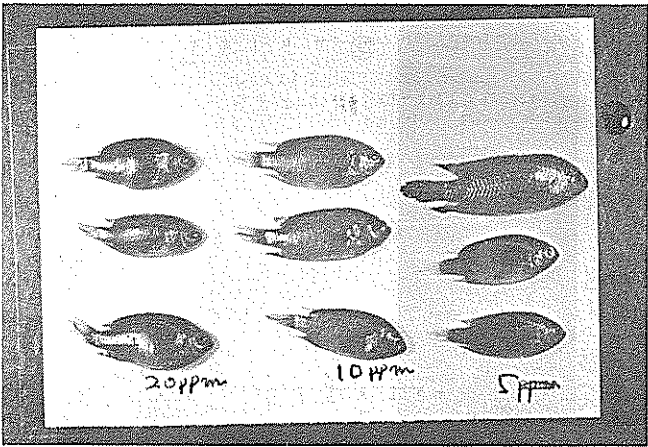


① 棘が折れやすくなる。



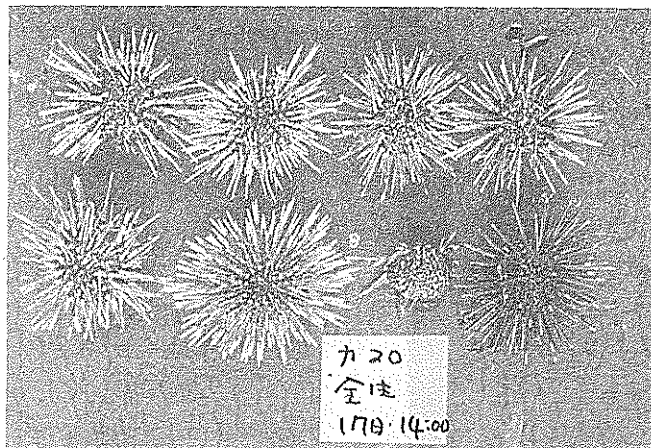
③

ルリスズメは3PPm
 以上でへい死するが右
 側鰓蓋後部に淡青色の
 斑紋が発現する。
 ホルマリン漬けてはそ
 の場所だけではなく胸
 側にも黒色部がでる。

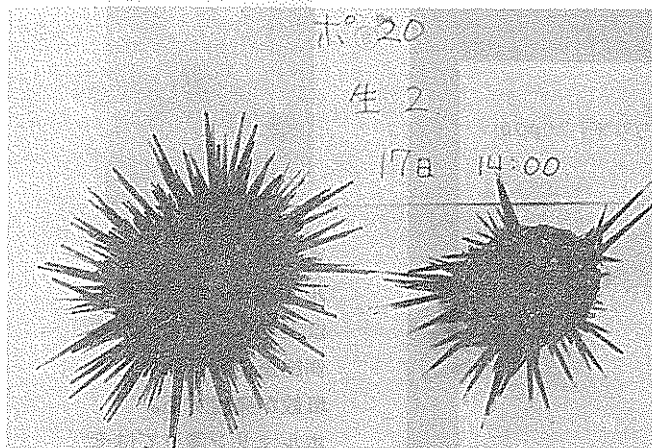


④

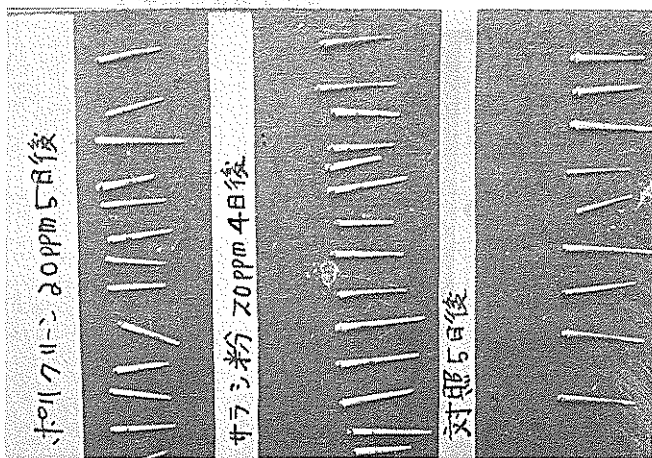
図版-V



① 20PPm濃度区における
ナガウニの棘にみられる症
状



②



③