

말뚝성게(*Hemicentrotus pulcherrimus*)의 배를 이용한 주방용 합성세제에 대한 생물검정

김병호¹, 최문술², 조수근², 안형진¹

¹ 한국중합환경연구소, ² 군산대학교 해양생명과학부

시판되고 있는 주방용 합성세제를 농도별(0.0025, 0.005, 0.01, 0.02, 0.04ppm)로 조제하여 말뚝성게(*Hemicentrotus pulcherrimus*)의 배를 대상으로 생물검정을 실시한 결과 수정 후 5분에는 0.1ppm이하의 농도에서, 115분(2세포기)에는 0.0025ppm 이하에서만 50%이상의 발생율을 보였고, 895분(포배기)에는 실험을 실시한 모든 실험구에서 50% 미만의 낮은 발생율을 나타냈다. 발생이 진행됨에 따라 현저하게 낮은 발생율을 나타내었으며, 전체 실험구를 통해 수정 후 초기 2세포기까지의 발생율이 현격하게 낮아졌으며, 이후에는 대조구와 유사한 경향을 나타냈다.

서론

고도의 산업화와 인구증가로 인해 산업폐수 뿐만 아니라 가정폐수의 배출량이 급격하게 증가되고 있다. 특히 가정폐수의 상당부분을 차지하는 주방용세제의 일부는 하수오니가 호기성환경으로 바뀌었을 경우에만 생분해되는 특성을 가지는 LAS를 함유하고 있어 국내 수처리 실정에 부적합하며, 충분히 처리되지 못한 상태로 배출되고 있다. 본 연구에서는 LAS성분을 함유한 주방용합성세제가 연안역에 널리 분포하며 다양한 수독성학적 평가(위 등, 1992; 유 등, 1998)에 이용된 바 있는 말뚝성게의 배발생에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다.

재료 및 방법

■ 실험 대상종은 2005년 4월 전북 부안군 인근 조간대에서 채집하였고, 세제를 조제하기 위한 해수는 대상종을 채집한 지역에서 북동측에 위치한 해수여과시설을 통해 1차로 여과 채수를 실시하였으며, GF/C를 이용하여 2차 여과하였다.



Fig. The sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus* used in this experiment.

■ 산란의 유도를 위해 50ml용량의 비커에 해수를 넣어 생식공이 닿을 수 있도록 한 후 KCl용액 1-2ml을 체강내로 주사하여 방란·방정을 유도했다.

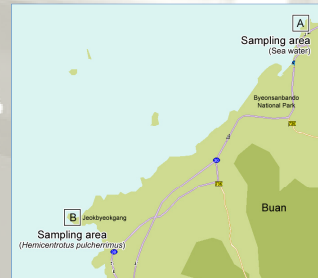


Fig. Map showing sampling area at Buan.

■ 주방용합성세제는 시판농도를 100%로 기준하여 0.001, 0.01, 0.1, 1, 10ppm 농도로 희석하여 실온에서 대상종의 배를 노출시켜 EC₅₀를 산출하였고, 산출농도를 기준으로 0.0025, 0.005, 0.01, 0.02, 0.04ppm, 대조구를 설정하여 발생단계별 정상 발생율을 관찰했다.

▶ 발생 단계별 정상발생율

Table. The survival rate of embryo bioassay by using sea urchin (*Hemicentrotus pulcherrimus*) embryo culture at various concentrations of detergent

Time (minute)	Concentration	Abnormal development	Normal development	Total	Survival (%)
5	Control	100	270	370	73.0%
	0.0025ppm	65	95	160	59.4%
	0.005ppm	192	206	398	51.8%
	0.01ppm	178	182	360	50.6%
	0.02ppm	101	65	166	39.2%
115 (2 cell stage)	Control	70	30	100	30.0%
	0.0025ppm	211	324	535	60.6%
	0.005ppm	87	110	197	55.8%
	0.01ppm	139	119	258	46.1%
	0.02ppm	214	182	396	46.0%
175 (4 cell stage)	Control	86	51	137	37.2%
	0.0025ppm	191	85	276	30.8%
	0.005ppm	102	154	256	60.2%
	0.01ppm	91	95	186	51.1%
	0.02ppm	212	158	370	42.7%
895 (Blastula stage)	Control	233	128	361	35.5%
	0.0025ppm	254	157	411	38.2%
	0.005ppm	286	43	329	13.1%
	0.01ppm	67	15	82	18.3%
	0.02ppm	87	28	115	24.3%
895 (Blastula stage)	Control	128	20	148	13.5%
	0.0025ppm	52	58	110	52.7%
	0.005ppm	180	128	308	41.6%
	0.01ppm	37	21	58	36.2%
	0.02ppm	67	15	82	18.3%

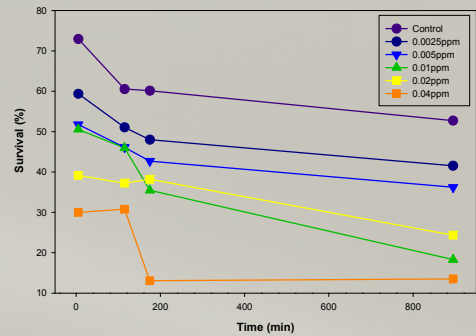


Fig. Changes of survival rate of sea urchin(*Hemicentrotus pulcherrimus*) embryo at various concentrations of detergent.

결과 및 고찰

▶ 반수영향농도

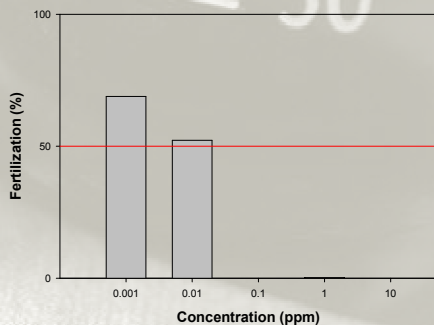


Fig. Effective concentration (EC₅₀) of sea urchin (*Hemicentrotus pulcherrimus*) embryo in various concentrations of detergent at 5 minute.

▶ 세제에 노출된 말뚝성게 수정란의 기형발생

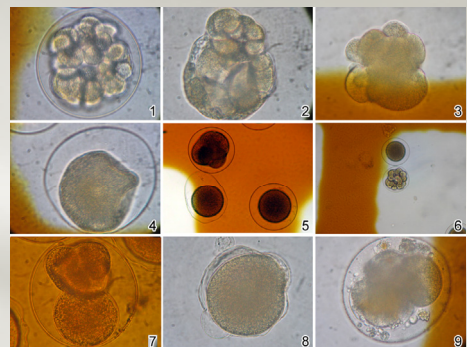


Fig. Showing the deformed eggs of sea urchin(*Hemicentrotus pulcherrimus*) embryo at various concentrations of detergent(1, 2, 3, 6, 7 : polyspermy egg / 4 : crushed embryo / 5 : deformed egg membrane / 8 : deformed egg / 9 : Propagation of bacteria on cell division status).

참고문헌

Wui, I. S., et al., 1992. Bioassay on marine sediment pollution by using sea urchin embryo o culture in the southwest Inland Sea of Japan. Korean J. Environ. Biol. 10(2) ; 92-99
 Yu, C. M., et al., 1998. Biological evaluation of seawater quality using seaurchin(*Hemicentrotus pulcherrimus*)gametes in Kwangyang Bay. Korean J. Environ. Biol. 16(4) ; 319-327