

## 有機スズ代替防汚剤(Sea-Nine 211, Diuron, Irgarol1051)がウニに及ぼす複合影響

○常政典貴<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>特定非営利活動法人 Environment NGO Kingfisher)

### 【はじめに】

船底塗料物質として使用されていた有機スズ化合物は、その毒性と蓄積性から 2008 年に使用が全面禁止となった。その後代替防汚剤が使用されてきたが、我々が行った以前の研究に於いて、有機スズ化合物とほぼ同等の毒性を有する防汚剤が存在することが明らかとなった。

今回は、その化合物と同時に検出される頻度が高い Diuron と Irgarol 1051 を共存させ、ウニ卵に与える複合影響を調べたので報告する。

### 【方法】

有機スズ代替防汚剤は、Sea-Nine 211, Diuron, Irgarol 1051 を用いた。ウニ卵は、神奈川県三浦半島で採取されたバフンウニを購入して調整した。まず Sea-Nine 211 のウニ卵に与える影響を調べるために、DMSO に溶解した原液(1000mg/l)を人工海水で希釈して標準溶液(1.0, 2.0, 5.0, 10, 20, 30, 40, 50, 100 $\mu$ g/l)を作成した。容量が 10ml の 6 穴マイクロプレートに同一濃度の試験溶液を入れた後、選別した成熟卵約 50 個と 1000 倍に薄めた精子 100 $\mu$ l を加え試験を開始した。72 時間後に受精の有無、奇形の有無、プルテウス幼生の数を顕微鏡下で計数した後、R を利用した統計解析プログラムを使って、LC<sub>50</sub>, EC<sub>50</sub> を計算した。複合影響は、Diuron を 0.2 $\mu$ g/l と 0.4 $\mu$ g/l, Irgarol 1051 を 0.1 $\mu$ g/l と 0.3 $\mu$ g/l の濃度になるようにそれぞれ追加して加え、72 時間後に同様に顕微鏡下で計数した後、毒性を評価した。

### 【結果と考察】

Diuron の場合 : 0.2 $\mu$ g/l の濃度を加えた場合は、LC<sub>50</sub>, EC<sub>50</sub> にほとんど変化が見られなかった。しかし 0.4 $\mu$ g/l の濃度を加えた場合は、LC<sub>50</sub>, EC<sub>50</sub> ともに毒性が増加した。

Irgarol 1051 の場合 : いずれの濃度を加えた場合も、LC<sub>50</sub>, EC<sub>50</sub> ともに徐々に毒性が増加した。

各毒性の増加は、20 $\mu$ g/l, 30 $\mu$ g/l の濃度における死亡率の増加や 1 $\mu$ g/l~10 $\mu$ g/l の低濃度域における発育遅れの割合の増加が原因と考えられた。

### 【結論】

海水中に複数の防汚剤が存在する場合、単独で存在するよりも毒性が増加することが明らかとなった。ターゲットとしない多くの海洋生物への影響を最小限に抑えるために、防汚剤が海水中に出た際に素早く分解する化合物の開発を望みたい。

### 【参考文献】

Noritaka Tsunemasa, Ai Tsuboi and Hideo Okamura (2013) Effects of Organoboron Antifoulants on Oyster and Sea Urchin Embryo Development. *Int. J. Mol. Sci.*, 14, 421-433.

Noritaka tsunemasa and Hideo okamura (2010) Effects of Alternative Antifoulants on Oyster Embryo. *Arch Environ Contam Toxicol* 61: 128-134.

---

### Combined effects of organotin alternative antifouling biocides (Sea-Nine 211, Diuron, Irgarol 1051) on Sea-urchin

Noritaka Tsunemasa    tsunemasa-n@ngo-kingfisher.or.jp

Non-profit organization Environment NGO Kingfisher    <https://ngo-kingfisher.or.jp>

Table 1 Effective concentration of antifouling compounds to sea urchin embryo		
antifouling compound's name	72hr	
	EC10	EC50
Sea-Nine 211	7.9(6.9-9.1)	18.3(16.8-19.8)
Sea-Nine 211+Diuron (0.2 $\mu$ g/l)	9.7(8.4-11.3)	19.4(17.8-21.0)
Sea-Nine 211+Diuron (0.4 $\mu$ g/l)	6.9(6.2-7.9)	12.8(11.8-13.8)
Sea-Nine 211+Irgarol 1051 (0.1 $\mu$ g/l)	9.7(8.3-11.6)	15.5(14.0-16.7)
Sea-Nine 211+Irgarol 1051 (0.3 $\mu$ g/l)	8.0(7.1-9.2)	12.5(11.5-13.4)
EC50 = 50% effective concentration( $\mu$ g/l)	( ) = 95% confidence interval	
EC10 = 10% effective concentration( $\mu$ g/l)		

Table 2 Leathal concentration of antifouling compounds to sea urchin embryo		
antifouling compound's name	72hr	
	LC10	LC50
Sea-Nine 211	23.4(22.0-25.3)	30.3(29.0-31.6)
Sea-Nine 211+Diuron (0.2 $\mu$ g/l)	25.0(23.6-26.8)	32.0(30.8-33.2)
Sea-Nine 211+Diuron (0.4 $\mu$ g/l)	13.6(12.4-15.2)	17.7(16.6-18.6)
Sea-Nine 211+Irgarol 1051 (0.1 $\mu$ g/l)	18.3(17.4-19.4)	25.1(24.3-25.9)
Sea-Nine 211+Irgarol 1051 (0.3 $\mu$ g/l)	18.7(17.9-19.6)	24.4(23.7-25.1)
LC50 = 50% leathal concentration( $\mu$ g/l)	( ) = 95% confidence interval	
LC10 = 10% leathal concentration( $\mu$ g/l)		