

ヨコエビの摂餌特性に及ぼすアミノ酸コンクリートの効果について

徳島大学 学生会員 〇鶴江智彦
 徳島大学大学院 正会員 上月康則
 徳島大学 学生会員 角元陽一
 徳島大学 学生会員 松原加奈子
 日建工学㈱ 正会員 中西敬

徳島大学大学院 正会員 山中亮一
 徳島大学大学院 学生会員 大熊康平
 徳島大学大学院 学生会員 一色圭佑
 NPO 人と自然とまちづくり 正会員 森紗綾香
 兵庫県尼崎港管理事務所 正会員 橋丘真

1. はじめに

アミノ酸(アルギニン)を混和したコンクリート(ACと呼ぶ)には海中での環境活性効果があることが知られている。例えば、一次生産の向上、高次生物の蛸集効果である¹⁾。本研究の対象である尼崎運河水質浄化施設の栄養塩回収水路は、汲み上げた海水を流下させる際にコンクリート壁に付着した藻類により水質浄化を行う仕組みであるが、2012年の竣工からの経過観察では、その水質浄化能のさらなる向上が求められる状況にある。そこで本研究では、本水路におけるACの環境活性効果を明らかにすることとした。予備実験の結果、本水路内には藻類を捕食対象とするヨコエビ類が多く生息することが分かったため、本研究ではとくに、藻類とヨコエビ類への効果について評価することとした。なお、ヨコエビ類の様な低次生態系に位置する生物に対するACの効果に関する情報はほとんど見られない。

2. 実験方法

2.1 現地実験

ACとアミノ酸を含まない普通コンクリート(OCと呼ぶ)への藻類付着の程度を比較するため、栄養塩回収水路内にACとOCを約8か月間(2014年6~1月)沈設し、その後の付着性藻類を採取した。採取した藻類は湿重量、Chl.aおよびPheo.量をユネスコ法およびLorenzen法により分光高度計(島津UV-1800)を用いて定量化した。なお、ACのアルギニン含有量は300mg/kgである。

2.2 室内実験 A

ACから溶出するアミノ酸によるヨコエビ類への蛸集効果を評価した。図1に実験概要図を示す。本実験では、ガラス製シャーレ(φ30mm)に海水を入れ、一方にはアルギニンを添加し、含有量1g/Lに調整した海水を用いた。シャーレ上面にはアルギニン拡散抑制のため、プラスチック製フィルムで蓋をし、数ヵ所に

穴を開けた。シャーレは、φ8mmの穴を複数空けたプラスチック製容器内(φ80mm, H 90mm)に固定し、これらをプラスチック製パレット内(400mm×300mm)の対称角に設置した。このパレット内に現地より採取したヨコエビ50匹と海水3.5Lを投入し、AC系、OC系デジタルカメラを用いて撮影し、画像よりプラスチック製容器内のヨコエビの数を計測した。実験はインキュベーター内(設定温度20℃)で14~18時間を行った。

2.3 室内実験 B

ACの付着藻類によるヨコエビ類への蛸集効果を評価した。実験系は室内実験Aと同様であるが、シャーレ内には飼料として、それぞれAC上、OC上に付着した藻類を、重量を揃えて投入したものを用いた。シャーレ上面は開放した状態であり、自由にヨコエビが摂餌できる環境とした。また藻類は、Fv/Fmをクロロフィル蛍光測定器(PSI AP100-P)を用いて測定した後、Chl.aおよびPheo.量を測定した。

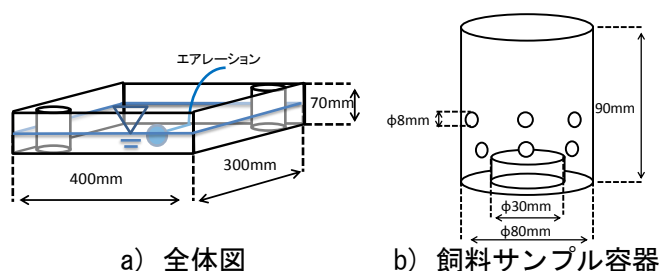


図1 実験系概要図



写真1 プラスチック容器内のヨコエビ

3. 結果及び考察

3.1 現地実験

図2にACとOCに付着していた藻類のChl. *a* 量とPheo 量を示す。既往の研究¹⁾を参考に、藻類量はAC>OCとなると想定していたが、逆の結果となった。このことについての考察は後述する。

3.2 室内実験 A

図3に、画像解析より求めたヨコエビ類の平均出現数を示す。出現数は飼料サンプル容器内におけるヨコエビ類の個体数と定義した。実験は12時間行い、30分毎に撮影した写真から目視でそれぞれ個体数を読み取った。結果によると、アルギニン添加ありと無しの間に有意差が認められたのは実験3回中で1回にとどまり、このことからアルギニンによるヨコエビ類の増集効果は低いことが示唆された。

3.3 室内実験 B

図4に、ACとOCに付着した藻類に対する平均出現数を示す。実験は14時間以上行い、実験Aと同様の方法により出現数を求めた。結果によると、5回行った実験の全てで出現数に有意差が認められACの方が多かった。このことから、ヨコエビ類にはACに付着した藻類への選好性があり、図2で示した現場の結果も、このようなヨコエビ類への増集効果により生じたものであると考えられた。この選好性が発現する仕組みは現時点では不明であるが、図5に示す結果では、今回実験に供したACとOCの付着した藻類の量子収率(Fv/Fm)には有意な差は無く、藻類の活性自体により選好しているわけではないことが示唆された。

4. 結論

本研究では、ヨコエビ類に及ぼすアミノ酸コンクリートの効果について評価した。その結果、ヨコエビ類にはACに付着する藻類に対する選好性があることが初めて分かった。また、この選好性について、ヨコエビ類によるアルギニンの直接的な感知や藻類の量子収率との関係は低いことが示唆された。本研究の結果が意味するところは、ACを用いればOCに比べて多くのヨコエビ類が増集され、ヨコエビ類により、より多くの藻類が摂餌される可能性があることである。これはACには一次生産のみならず二次生産の活性化をもたらす効果があることを意味している。すなわちACには食物連鎖による物質循環を促す効果があ

ると言える。今後は、ヨコエビ類から更に上位の生態系に繋げるための技術開発を進めたいと考えている。

参考文献

- 1) 上月康則ら(2010):アミノ酸混和コンクリート表面上での付着微細藻類の生長特性に関する研究, 海洋開発論文集, Vol. 26, pp. 111-116.

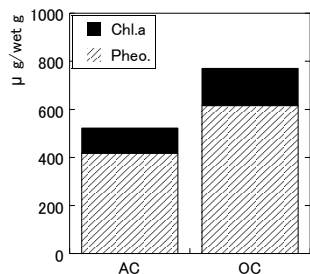


図2 現地藻類のChl. *a*

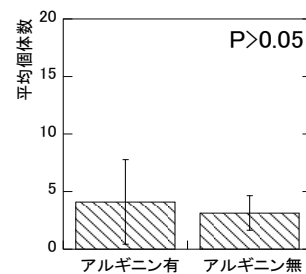


図3 平均出現数

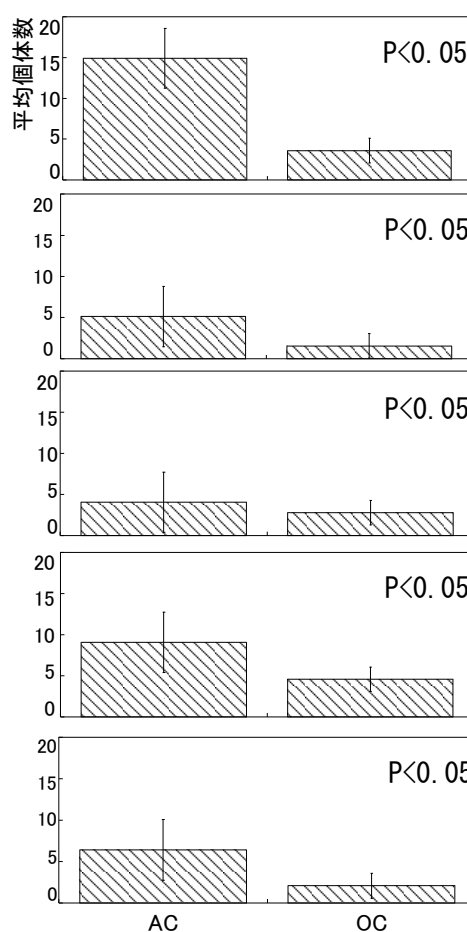


図4 平均出現数

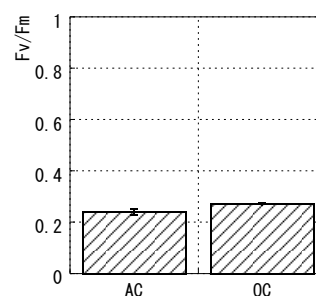


図5 Fv/Fm