

志津川湾のカキ養殖における生物堆積の底生動物への影響

東北大学工学部 学生会員 ○池田朝泰, 林恭平

東北大学工学研究科 非会員 ジョン・イジョウ

東北大学工学研究科 正会員 藤林恵, 西村修

東北大学災害科学国際研究所 正会員 坂巻隆史

1. はじめに

志津川湾は南三陸海岸の中心部に位置する海域であり、古くからノリ・カキ・ワカメ・ギンザケなど多くの養殖が盛んに行われてきた。一方で養殖は環境への負荷が大きい活動であり¹⁾, 持続可能な養殖を行うためには周辺環境への影響を適切に評価する必要がある。例えばカキ養殖では、カキが水中の植物プランクトンなどの懸濁物質をろ過摂食する際に排出する糞や擬糞、すなわち生物的堆積作用が底生環境に与える負荷が懸念されている。

こうしたカキに由来する生物堆積は底生動物の餌として利用される一方で、供給過剰となると有機汚濁や貧酸素化を引き起こし、底生環境を悪化させる²⁾。そのため生物堆積の量に注目した研究³⁾が多くなされてきた。しかしながら、生物堆積の質に着目した研究はほとんど行われていない。また生物的堆積作用による底生環境への影響は養殖地域の栄養状態や水理などの環境要因によって地域差があることが知られている³⁾が、志津川湾においてカキ養殖にともなう生物的堆積作用が底生環境にどのような影響を及ぼしているかは明らかとなっていない。

そこで、本研究では志津川湾のカキ養殖が底生環境に与える影響を評価するために、カキイカダ内外の懸濁物質、沈降物、底質の有機炭素含有率および質を評価する指標としてバイオマーカー脂肪酸の含有量を比較した。そして、イカダの内外において底生動物の種数やバイオマスを比較し、カキ養殖が底生動物群集に与える影響を解析した。

2. 研究の方法

2014年8月に志津川湾戸倉地域にて、カキ養殖イカダ内で50mごとに3地点、さらに各地点から40m離れたイカダ外の3地点の計6地点で調査を行った。調査地点の水深はおおよそ22mほどであった。懸濁物質は水深2mで採水しGF/Fのろ紙を用いてろ過を行うことで採取した。またエクマン採泥機で底泥を採集し、表層5mmを底質サンプルとし、残りの泥を1mmメッシュのふるいにかけ、底生動物サンプルを得た。さらに水底に直径9cm、深さ30cmのセディメントトラップを24時間設置し、トラップ内に蓄積したものを沈降物サンプルとした。

脂肪酸分析はAbdulkadira & Tsuchiyaの手法⁴⁾を用いた。また、得られた脂肪酸組成のうち、細菌、緑藻、珪藻、渦鞭毛藻類、高等植物のトロフィックマーカー脂肪酸に注目し、それぞれの含有量を調べた。

また2014年11月に志津川湾にて、カキによる生物的堆積物の脂肪酸組成を調べるためにメソコズムを用いて堆積物の採取を行った。メソコズムの堆積は70Lとし、流量が70L/hrとなるよう調節した。カキを上層に吊るして約1日の実験を行い、底に溜まった堆積物を回収した。

3. 結果と考察

イカダ内外の懸濁物質には有意差はなかった。また懸濁物質のマーカー脂肪酸含有量については図の星印のように高等植物由来の脂肪酸がイカダ内で有意に多く検出されたが、それ以外の脂肪酸に変化はなかった(図1)。カキイカダには多くの海草類が着生していたが、海草類は高等植物由来の脂肪酸を含有していることが知られている。高等植物由来の脂

Keyword : 生物堆積, カキ, 底生動物, 必須脂肪酸, 底泥, ろ過摂食

連絡先 : 〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-06
東北大学工学部 建築・社会環境工学科 環境生態工学研究室
TEL : 022-795-7473 FAX : 022-795-7471

脂肪酸がイカダ内で増加しているのはこの可能性が高い。しかしそれ以外のマーカー脂肪酸に有意差がないため、カキイカダの有無は懸濁物質の量と質の両面で影響が小さいと考えられる。

セディメントトラップへの沈降物をイカダ内外で比較すると全沈降量、炭素含有量、脂肪酸総量ではイカダ内外で有意差はなかった。マーカー脂肪酸フラックスでも渦鞭毛藻由来のものを除き全体的に有意差は認められなかった。当初カキは体内で珪藻や渦鞭毛藻を多く同化することから⁵⁾その割合が堆積物で減ることを予想しており、実際に11月のメソコズム実験でもその傾向が見られた。しかしトラップでは同様の傾向は認められなかった。その理由としては、イカダの下端からセディメントトラップ間を約10m沈降する過程で水流等による混合・拡散が起こり、糞の影響が均一化されたことが考えられる。なお渦鞭毛藻の差異の理由は不明である。

底質に含まれる各マーカー脂肪酸組成はイカダ内外で有意差がなく、また底生動物の種数・バイオマスもイカダ内外で変化しなかった(図3, 図4)。底生環境への沈降物がカキ養殖イカダ内外で量的・質的にほぼ同等であるためであると考えられる。ろ過摂食者である二枚貝の養殖ではしばしば生物堆積に伴う底生環境への悪影響が報告されているが、志津川湾においてはカキ養殖の環境に対する負荷はカキイカダ近傍の海底に直接的には表れないことが示された。

参考文献

- 1) 野村ら：沿岸海洋研究, 第33巻, 第2号, 1996
- 2) 環境省：三津湾地域ヘルシープラン, 2014
- 3) Pauline Robert et al.: *Marine Pollution Bulletin*, 66, pp.99-104, 2013
- 4) Abdulkadira, S. et al.: *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 354, pp. 1-8, 2008
- 5) L.G. Linehan et al.: *Food Chemistry*, 64, pp.211-214, 1998

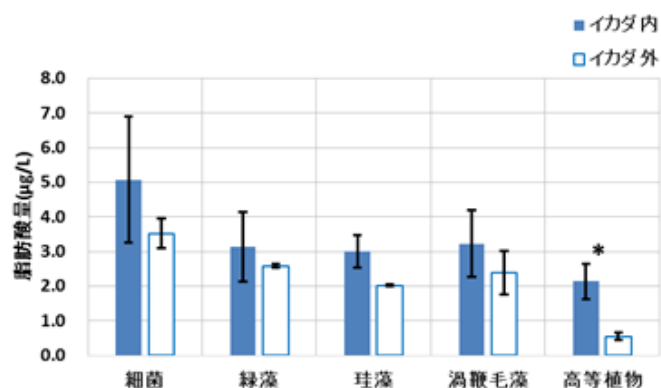


図1 イカダ内外での懸濁物質中脂肪酸量の比較

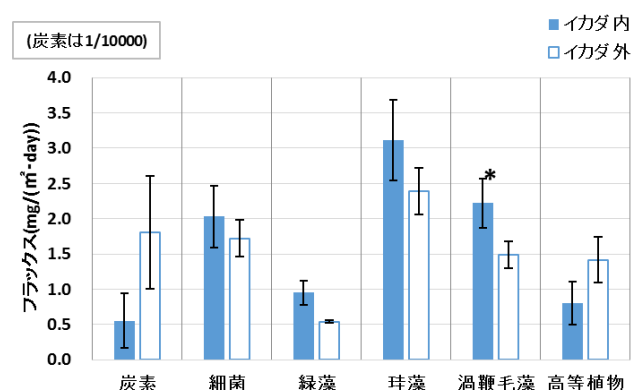


図2 イカダ内外での沈降物中炭素及び脂肪酸のフラックス比較

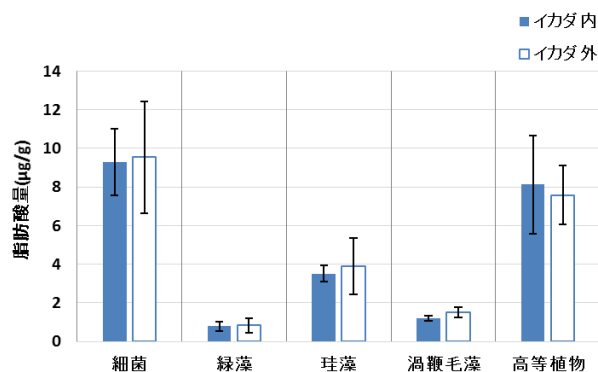


図3 イカダ内外での底質中脂肪酸量比較

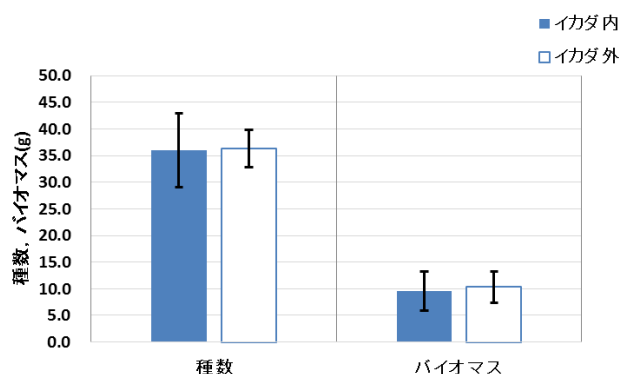


図4 イカダ内外での底生動物比較