

(共同利用成果報告書)

干潟における底生生物を介した物質循環

～食性解析のための硫黄同位体比の利用～

九州大学大学院 比較社会文化学府 修士1年 小田信介

(平成17年2月、受入れ教員：日下部 実)

干潟は、生物生産性が非常に高く、中でも干潟の堆積物表層および堆積物中の底生生物は、海水-堆積物間における様々な物質の固定・分解・再生、つまり水圏-地圏における物質循環において重要な役割を担っていると考えられる。しかし、底生生物、特に二枚貝などの比較的大型の底生生物が担う元素の固定・変換・移動については、微生物が果たす役割について理解されている程度よりも十分に解明されているとは言い難い。本研究では、底生生物、特に水中の懸濁物をろ過摂食している底生二枚貝の食性を明らかにし、干潟における物質循環において果たしている役割を地球化学的に解明していく事を目的としている。

生物は、その体を構成するアミノ酸にシスチンやメチオニンといった含硫アミノ酸が存在することから明らかなように、必須元素の一つに硫黄を持つ。硫黄は、海棲生物の場合、一次生産者である植物プランクトンによって海水中に陰イオンとして塩素イオンに次いで多く含まれる硫酸イオンがまず固定されることから食物連鎖に取り込まれる。そのため、植物プランクトンを一次生産者とする食物連鎖網に属した生物の同位体比は海水硫酸に極めて近い。一方、干潟の還元的な堆積物中では、軽い同位体比を示す硫化物を多く含んでいる。これは、堆積物中に生息する硫酸還元菌が、海水硫酸を H_2S へと還元する際、顕著な同位体分別が起こるからである。硫酸還元菌は、還元的堆積物中で有機物を採取的に無機化する役目を担っている重要な生物であり、硫酸が豊富に存在する海底環境では普遍的に存在する。なお、堆積物中の硫化物が軽い硫黄同位体比を示すのは硫酸還元の際には多き値同位体分別が起こる物の、硫化物の酸化においては、ほとんど同位体分別が起こらないためである。

還元的な干潟堆積物中には、分子状酸素が少ない環境であるにもかかわらず、底生二枚貝をはじめとして多くの生物が生息している。これらの底生生物は一般的には懸濁物食者や濾過食者、堆積物食者であり、基本的には植物プランクトンを一次生産者とする食物連鎖の一員と考えられている。そのため、これまでに測定された多くの底生二枚貝が衣類の硫黄同位体比は海水硫酸に近い値を示す。しかしながら、ごく少数ながら海水硫酸より有意に軽い同位体比をもつ生物も確かに存在する。これら軽い同位体比を示す底生生物は、植物プランクトンだけでなく、他の硫黄に依存していると考えられる。例えば、堆積物中の硫酸還元菌や硫化水素を酸化する硫黄酸化細菌といったバクテリアなどに依存しているのかもしれない。このように硫黄同位体比は、解剖学的な観察や、野外での観測だけでは明らかにできなかった底生生物の食性生態に、より客観的な指標を与えることができる。

今回、6月に有明海の小長井にて採取されたタイラギ軟組織（貝柱）の硫黄、小長井の表層および深層の堆積物の硫化物、また7、8月に有明海の江福にて採取されたアゲマキ軟組織硫黄、江福の表層および深層の堆積物の硫化物の $\delta^{34}\text{S}$ を測定した。

$\delta^{34}\text{S}$ の測定結果は、タイラギの貝柱は+14.6～+14.9‰、小長井堆積物（表層）は-21.9‰、小長井堆積物（深層）-21.8～-21.1‰、7月に採取したアゲマキ個体は+11.9‰、8月に採取した個体は+14.1‰、江福堆積物（表層）は-17.7～-17.6‰、江福堆積物（深層）は-16.1‰であった。

タイラギ、アゲマキともに生体を構成する硫黄の同位体比は、+10‰より重く、ほとんどは海水硫酸が起源と考えられる。しかし、7月に採取されたアゲマキの生物硫黄は、+11.9‰と、他の生物試料よりも軽い値が得られた。これは食性の違いを示しているのかもしれない。しかしながら、これも現段階では判断できない。今後、生体を構成する主要な成分である脂肪酸の分析および解析を行う予定である。脂肪酸はバクテリアなどの寄与を示す指標として用いられる。この脂肪酸の解析と硫黄同位体比を組み合わせることにより、バクテリアの寄与も考慮した底生生物の食性について解明していく予定である。

今回、お世話になりました日下部先生、ほか施設の方々に心より感謝を申し上げます。

表1. $\delta^{34}\text{S}$ の測定結果

	$\delta^{34}\text{S}(\text{‰})$	$\delta^{34}(\text{‰})$
	1回目	2回目
タイラギ(貝柱)	14.6	14.9
小長井堆積物(表層)	-21.9	-21.9
小長井堆積物(深層)	-21.8	-21.1
アゲマキ(7月採取)	11.9	
アゲマキ(8月採取)	14.1	
江福堆積物(深層)	-16.1	
江福堆積物(表層)	-17.6	-17.7