

河川から湾への物質輸送範囲推定における Sr 同位体比の利用可能性に関する基礎的研究

岩手大学 学生会員 ○田鎖航太

岩手大学 正会員 石川奈緒 伊藤歩 海田輝之

岩手大学 笹本誠

1. はじめに

海洋生物は海域からの影響と河川からの影響を受けているが、一方で河川から輸送される物質が湾内のどの範囲に生息する海洋生物に影響するのか研究例は少ない。Sr 同位体比 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) は各地の地質を反映しており、流域ごとに河川水やそこに生息する生物中の Sr 同位体比は異なる。本研究では、宮古湾流域の津軽石川の河川水および植物体、宮古湾内の 10 地点から牡蠣殻を採取し、各試料の Sr 同位体比を測定することによって河川から流入する物質の寄与範囲の評価を試みた。また、各試料の主要元素濃度を測定し、その元素濃度比について同様の指標として利用できないか検討した。

2. 実験方法

2-1 試料の採取

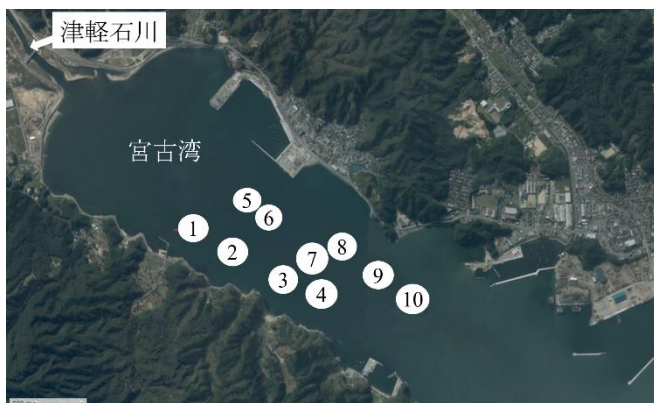


図-1 試料の採取地点

試料の採取地点を図-1 に示す。採取試料は、宮古湾に流入する津軽石川の河川水と汽水域の水試料、植物体、また、宮古湾で養殖されている牡蠣殻を養殖棚から採取した。養殖棚から、No.1～No.10 の地点につきそれぞれ海面から海底方向に上・中・下の 3 サンプルを採取した。また、外洋の海水も採取した。

2-2 Sr 同位体比分析用試料の作成

河川水は、試料 250 mL を加熱乾固し、その後 8 M 硝酸 20 mL で溶解した。汽水域と海水の水試料は、孔径 0.45 μm のメンブレンフィルターでろ過し、濃硝酸を加え硝酸濃度 8 M の状態で保管した。

植物体は 100 mg(乾燥重量)に硝酸を 5 mL 加えて 1 晩放置した後、濃硝酸 5 mL とフッ化水素酸 5 mL を加え時計皿で蓋をして約 120 $^{\circ}\text{C}$ で 1 時間加熱した。次に蓋を外し再度濃硝酸 5 mL を加え蒸発乾固し、有機物を完全に分解した。その後、8 M の硝酸 20 mL で乾固物を溶解し、孔径 0.45 μm のメンブレンフィルターでろ過し、保管した。

牡蠣殻はよく洗浄し、乾燥炉により 110 $^{\circ}\text{C}$ で 24 時間乾燥させた。その後、カネのブラシを使い、周りに付着している余分な貝殻や藻類を削り取った。そして、その殻を粉末状になるまで碎き、試料 120 mg を 8 M の硝酸 20 mL で溶解し保管した。

2-3 試料中の Rb の除去処理

Sr 同位体比を測定するためには、同じ質量数を持つ Rb をあらかじめ除去する必要がある。そのため、Sr レジン (Eichrom Technologies) 1 mL カートリッジを用いて、試料から Rb を除去する処理を行った(写真-1)。はじめに、Sr レジンに超純水を 10 mL、8 M の硝酸 4 mL を流し洗浄



写真-1 Rb 除去処理

を行った。その後、2-2 で作成した試料を 10～20 mL 流し Sr レジンに保持させ、Rb を流出させるために 8 M の硝酸を 4～12 mL 流した。最後に 0.05 M ウルトラピュア硝酸を 4 mL 流し、Sr を溶出した。その溶出液にウルトラピュア硝酸を加え、0.5 M の分析用試料を作成した。

キーワード：Sr 同位体比 河川水 海水 牡蠣殻

連絡先：岩手大学(盛岡市上田 4-3-5 TEL・FAX 019-621-6449)

Sr 同位体比の分析はマルチコレクター誘導結合プラズマ質量分析装置(Nu instruments, Nu plasma II)で行った。

2-4 試料中元素濃度の測定

水試料は硝酸による酸分解を行った。植物体は 2-2 と同様の酸分解を行った。各試料は孔径 0.45 μm のメンブレンフィルターでろ過し、分析用試料とした。元素濃度を誘導結合プラズマ質量分析装置(Thermo, iCAP.Qc)と誘導結合プラズマ発光分析装置(Shimadzu, ICPE-9000)で測定した。

3. 結果と考察

3-1 牡蠣殻の Sr 同位体比

牡蠣殻の Sr 同位体比の測定結果を表-1 に示す。今回、10 地点から採取した 30 の牡蠣殻試料の Sr 同位体比は 0.7091~0.7092 であり、ほとんど同じ値を示した。外洋の Sr 同位体比は 0.7092 との報告があり¹⁾、これは本研究で測定した値と一致している。このことから、本研究で調査した地点の養殖棚で生育している牡蠣は、河川水の影響はあまり受けず外洋の影響を大きく受けていることが考えられる。このような結果になった要因としては、河川から採取地点への距離が遠く、なおかつ河川からの流量が少なかったことが考えられる。また、各地点で上・中・下の試料の Sr 同位体比がほとんど変わらなかったことから、海面付近や海底付近という条件では Sr 同位体比に違いは現れないことが分かった。今後は河川により近い場所で試料を採取し、河川の影響が確認できるか検討する必要がある。

表-1 牡蠣殻の Sr 同位体比

試料	Sr同位体比	試料	Sr同位体比
No.1-上	0.7091	No.6-上	0.7092
No.1-中	0.7092	No.6-中	0.7092
No.1-下	0.7091	No.6-下	0.7092
No.2-上	0.7091	No.7-上	0.7092
No.2-中	0.7091	No.7-中	0.7091
No.2-下	0.7091	No.7-下	0.7092
No.3-上	0.7092	No.8-上	0.7092
No.3-中	0.7091	No.8-中	0.7092
No.3-下	0.7091	No.8-下	0.7091
No.4-上	0.7091	No.9-上	0.7091
No.4-中	0.7091	No.9-中	0.7092
No.4-下	0.7091	No.9-下	0.7091
No.5-上	0.7091	No.10-上	0.7092
No.5-中	0.7092	No.10-中	0.7092
No.5-下	0.7092	No.10-下	0.7092

3-2 指標としての元素濃度比の利用可能性

水試料の元素濃度を表-2 に、元素濃度比を表-3 に示す。表-2 を見ると、どの元素も、津軽石川、汽水域、外洋の順で濃度が高くなっている。ほとんどの元素濃度比は、津軽石川、汽水域、外洋の順で増加、または減少するような規則的な変化を示していないが、Na/Sr 比と K/Ca 比は規則的な変化が見られた。したがってこれらの元素濃度比が指標として利用できる可能性が示唆された。今後は各水域で生息している生物について検討していく必要がある。

表-2 元素濃度

試料名	Na	±	Mg	±	K	±	Ca	±	Sr	±
	mg/L									
津軽石川	41.7	4.8	2.7	0.9	30	3.6	6.7	0.2	0.05	0.002
汽水域	2470	174	408	37.4	1111	64.6	130	11	2.4	0.1
外洋	7825	455	1293	48.2	4366	299	434	31.8	7.5	0.4

表-3 元素濃度比

	津軽石川	汽水域	外洋
Na/Mg	15.4	6.05	6.05
Na/K	1.39	2.22	1.79
Na/Ca	6.27	19.0	18.1
Na/Sr	919	1029	1043
K/Mg	11.1	2.72	3.38
K/Ca	4.51	8.57	10.1
K/Sr	661	463	582
Mg/Ca	0.406	3.15	2.98
Mg/Sr	59.5	170	172
Ca/Sr	147	54.0	57.8

4 まとめ

本研究では、湾内への河川水の寄与範囲を知る指標として Sr 同位体比と元素濃度比について検討した。今回牡蠣殻試料を採取した地点では Sr 同位体比に変動が見られなかったため、より河口に近い位置での試料の採取が必要である。また、Na/Sr 比と K/Ca 比が指標として使用できる可能性が示唆された。

[謝辞]

外洋の海水の採取には岩手県水産技術センターに協力いただいた。また、Sr 同位体比の測定では秋田大学の福山繭子講師に協力いただいた。感謝致します。

[参考文献]

1) 和田英太郎・神松幸弘, 安定同位体というメガネ, 昭和堂, 2010.