

岩手県沿岸南部水域における金属類の挙動

岩手大学 工学部 学生会員 ○ 吉松哲也 山田龍
 岩手大学 工学部 正会員 笹本誠 石川奈緒 伊藤歩 海田輝之

1.はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災により甚大な津波被害を受けた沿岸地域において今後の水産業などの復興事業を展開するうえで震災による水環境への影響や、湾内に流入する河川の元素類の負荷量などを把握する必要がある。本研究では岩手県沿岸南部の河川と湾内水域における元素類挙動についての調査を行った。

2.調査地点及び試料採取方法

調査地点は大船渡市の盛川、大船渡湾(S-31,S-32)、陸前高田市の気仙川、広田湾(S-34,S-35)で採水を行った。河川における調査地点を図-1に示す。また、調査は2011年9月、10月、12月において湾内を採取し2012年6月、9月、11月、2013年1月に河川水の採取を行った。

湾内の採水は船上から行った。採水(約4L)については鉛直方向に表層部(水面下50cm)、中層部(全水深の中間)、底層部(底部から1m上部)の3カ所よりバンドーン採水器を用いて行った。河川での採水は、川口橋は橋からバケツで表面水を採取し、川口橋以外は直接川に入り流心で採取を行った。

採取試料は河川水質試験方法(案)に従って前処理を行った後、ICP発光分析装置でAl、Ca、Fe、K、Mg、Na、Si、Sr、ICP質量分析装置でCr、Mn、Cu、Zn、As、Rb、Cd、Cs、Pbの測定を行った。



図-1 河川の調査地点

キーワード：水質、河川、湾、震災

連絡先：岩手大学 (〒020-8551 岩手県盛岡市上田 4-3-5 TEL : (019)621-6449)

3.結果と考察

3.1 川口橋、大船渡湾、広田湾の調査結果

図-2に海域のCd濃度の平均値(表層・中層・低層)を示す。Cd濃度は0.71 $\mu\text{g/L}$ ~6.9 $\mu\text{g/L}$ の範囲であり、Cdの環境基準である3.0 $\mu\text{g/L}$ を超過する地点があった。PbとZnは環境基準の項目であるが、両河川において基準値を超過する地点はなかった。

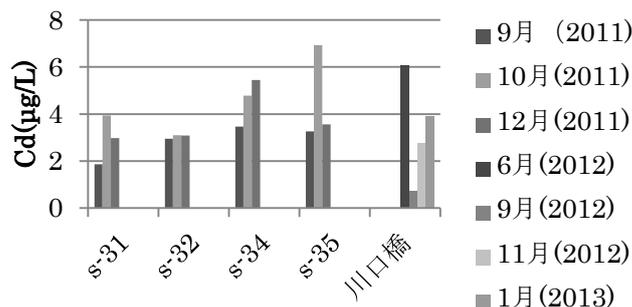


図-2 海域の各地点でのCd濃度

3.2 盛川と気仙川の調査結果

図-3、4に盛川のCd濃度、As濃度を示す。Cd濃度は0.0059 $\mu\text{g/L}$ ~0.087 $\mu\text{g/L}$ の範囲であり、環境基準値は3 $\mu\text{g/L}$ であるので、環境基準値を下回った。As濃度は0.109 $\mu\text{g/L}$ ~1.28 $\mu\text{g/L}$ の範囲であった。環境基準は10 $\mu\text{g/L}$ であり、全ての採取試料で環境基準値を下回った。また、全ての地点で9月が一番高い値を示していた。ただし、他の範囲と比較して坂本沢で高い値を示した。

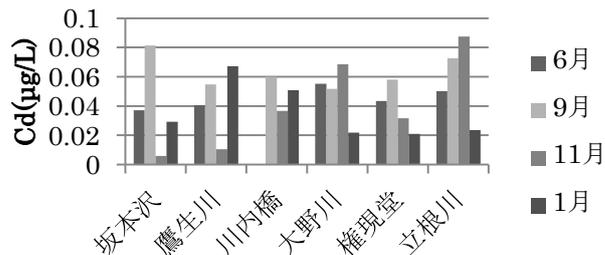


図-3 盛川各地点のCd濃度

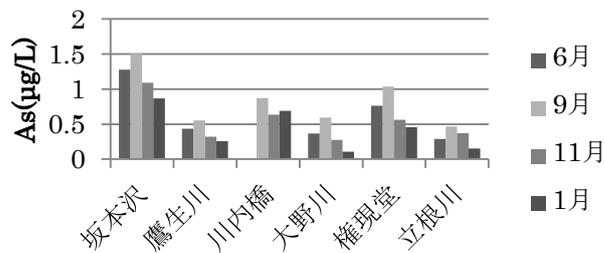


図-4 盛川各地点のAs濃度

図-5、6に気仙川流域のCd濃度、As濃度をそれぞれ示す。全試料でCd濃度は0.0045 $\mu\text{g/L}$ ～0.13 $\mu\text{g/L}$ の範囲であり、環境基準値3 $\mu\text{g/L}$ であるので全ての採取試料で環境基準値を下回った。As濃度は0.812 $\mu\text{g/L}$ ～3.726 $\mu\text{g/L}$ であり、環境基準値10 $\mu\text{g/L}$ であるので、全ての採取試料で下回った。盛川と気仙川において11月のCd濃度が低い地点が見られ一方、Asは採水の時期によらず濃度の大きな変化は見られなかった。11月は他の季節に比べて流量が多くCdとAsの流出形態が異なっていることを示唆している。

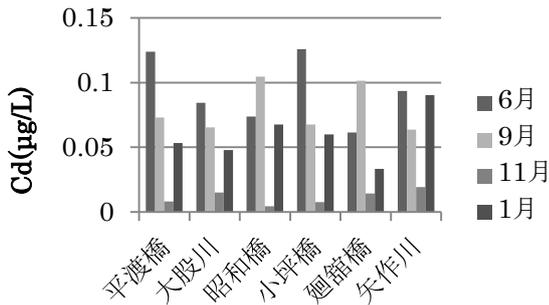


図-5 気仙川各地点のCd濃度

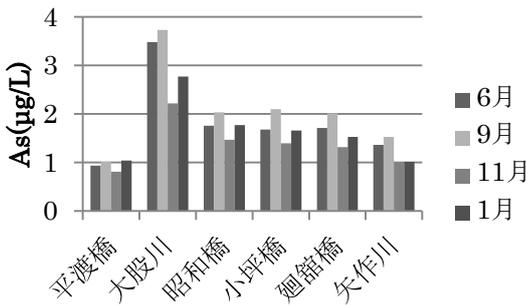


図-6 気仙川各地点のAs濃度

3.3 盛川本川、気仙川本川の金属の相関

図-7は盛川と気仙川の本川における金属間の濃度の相関係数を表したものである。

盛川では、MnとFe、AsとCa、CaとSr、AsとSrの相関が高くなっていることがわかった。また、Pb、Cr、Zn、Cs、Si、Pは他の金属とは相関を持たないということもわかった。

気仙川ではRbとK、CaとK、CaとSr、MgとSr、NaとSrの相関が高くなっていた。Mn、Cd、As、Cu、Zn、Pb、Al、Fe、Si、Pは他の金属との相関は低かった。以上のように盛川と気仙川では濃度の相関が高い金属種が異なっていた。

4 まとめ

Cd濃度は月によってばらつきが見られた。As濃度は月によっても大きな変化は見られなかった。どちらも環境基準値以下であったので津波による影響はないと考えられる。

二つの河川に共通して、CaとSrの相関が高くなっていることがわかった。また、CaとRbは他の金属とも高い相関を示していた。よって、CaやRbの濃度が高いときには他の金属の濃度も高い可能性があると考えられる。PやZnはどの金属にも相関を持っていないこともわかった。

盛川(本川のみ)の相関係数

	Mn	Cu	Zn	As	Rb	Cd	Cs	Pb	Al	Ca	Fe	K	Mg	Na	Si	Sr	P	Cr	
Mn	0.176																		
Cu	0.102	0																	
Zn	0.265	0.066	0.020																
As	0.305	0.035	0.093	0.017															
Rb	0.522	0.066	0.135	0.458	0.076														
Cd	0.481	0.015	0.013	0.098	0.105	0.516													
Cs	0.701	0.153	0.233	0.412	0.433	0.534	0.229												
Pb	0.156	0.008	0.057	0.096	0.000	0.222	0.538	0.119											
Al	0.460	0.562	0.164	0.238	0.092	0.256	0.066	0.572	0.090										
Ca	0.465	0.048	0.176	0.438	0.120	0.792	0.360	0.519	0.073	0.318									
Fe	0.318	0.554	0.041	0.041	0.122	0.116	0.086	0.289	0.045	0.683	0.175								
K	0.395	0.092	0.086	0.451	0.004	0.887	0.416	0.365	0.159	0.289	0.843	0.141							
Mg	0.383	0.103	0.251	0.165	0.353	0.469	0.287	0.493	0.058	0.381	0.737	0.362	0.449						
Na	0.621	0.275	0.121	0.301	0.197	0.622	0.516	0.515	0.217	0.534	0.724	0.484	0.627	0.798					
Si	0.180	0.007	0.297	0.321	0.002	0.527	0.048	0.346	0.034	0.287	0.580	0.038	0.614	0.238	0.210				
Sr	0.467	0.069	0.148	0.310	0.167	0.727	0.427	0.470	0.082	0.320	0.953	0.239	0.764	0.852	0.816	0.432			
P	0.130	0.013	0.013	0.023	0.053	0.306	0.172	0.003	0.002	0.001	0.152	0.006	0.345	0.020	0.105	0.093	0.151		
Cr																			

気仙川(本川のみ)の相関係数

図-7 河川の金属の相関