

硫黄山噴火後の重金属等による河川水質、水生生物への影響調査

環境科学部 ○山口 舜貴、林 陽佳、喜田 珠光
寺崎 三季、眞崎 浩成、田中 智博

1 はじめに

平成30年4月19日に本県と鹿児島県の県境に位置する硫黄山が噴火し、その直後から川内川水系でpHやヒ素などが環境基準値を超過したことから、農業用水の利用が大きく制限され、稲作ができない状況が生じた。また、コイやナマズなど多数の魚のへい死が確認され、生態系にも影響が及んだ。

県では、対策を検討するため仮設石灰石中和水路の設置による水質改善実証試験を実施し、緩やかではあるものの水質の改善を確認したことから、令和4年度に水質改善施設を整備した。

ヒ素は自然界で3価や5価として存在しており、河川水のpHが酸性から上昇することで、鉄の水酸化物とヒ素が共沈し、河川水中のヒ素濃度が低下するりことから、水質改善施設の運用開始前後の水質のほか、水生生物の生息状況について調査したので報告する。

2 対象

1) 対象期間

県が実施した赤子川及び長江川の常時モニタリングの測定データ(週1回)のうち、令和3年1月から令和5年11月までのものを対象とした。

また、令和5年度に年4回のうち3回目まで実施した水質の理化学検査及び第3四半期に実施した水生生物の調査も対象とした。

2) 調査地点

沈殿池下流部、えびの橋、大原橋及び長江橋の4地点を対象とした(図1)。



図1 調査対象流域及び調査地点位置

3 方法

常時モニタリングの測定データは、各地点のpH及びヒ素の濃度の推移について解析を行った。

また、理化学検査は、ヒ素、鉄等の18項目の測定を行い、生物学的水質判定は、科レベルのデータを活用する方法として全国的に広く用いられている「平均スコア法」を用いた。この方法で得られる平均スコア値は、1から10の値で示され、10に近いほど汚濁の程度が少なく自然状態に近いことを表す(図2)。

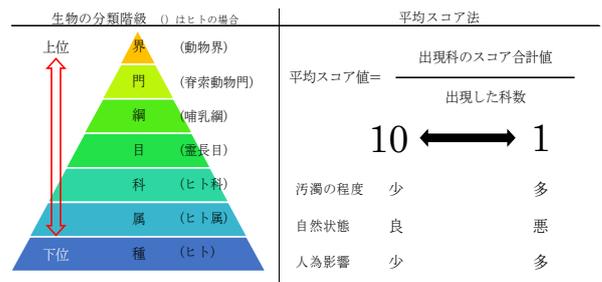


図2 生物の分類階級と平均スコア法の概要

4 結果

1) 常時モニタリングのデータの解析

沈殿池上流部やえびの橋のpHは依然として低く、大原橋についてもほぼ環境基準値(6.5以上8.5以下)から外れていた。一方、長江橋は環境基準値以内であり、噴火当初より水質改善が見られた。

また、ヒ素については、沈殿池上流部やえびの橋では一時的に濃度が低いときもあったが、令和5年7月頃は環境基準値(0.01mg/L以下)を超過したときもあった。一方、大原橋や長江橋については、環境基準値以内であった。pHとヒ素の濃度推移のグラフを図3及び図4に示す。

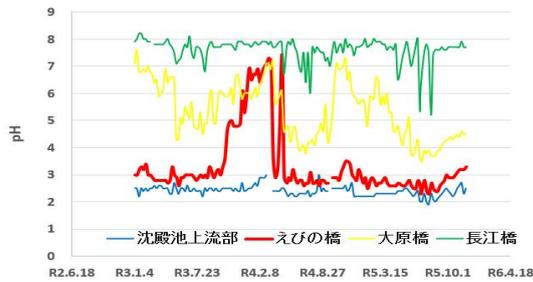


図3 各地点のpHの推移

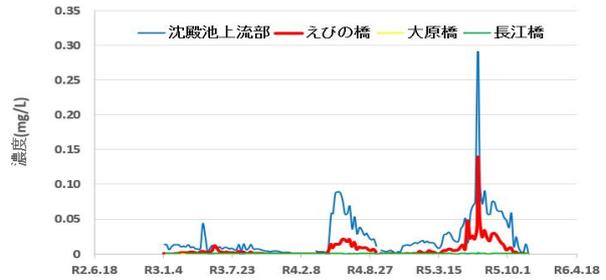


図4 各地点のヒ素濃度の推移

2) 理化学検査

沈殿池下流部のヒ素濃度は環境基準値を超過していたが、それ以外の地点ではほぼ環境基準値未満であった。また、沈殿池下流部やえびの橋の鉄濃度は大原橋や長江橋に比べて高いという結果になった。ヒ素と鉄の検査結果のグラフを図5及び図6に示す。

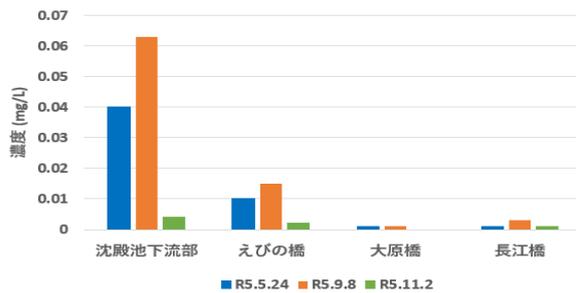


図5 ヒ素の検査結果

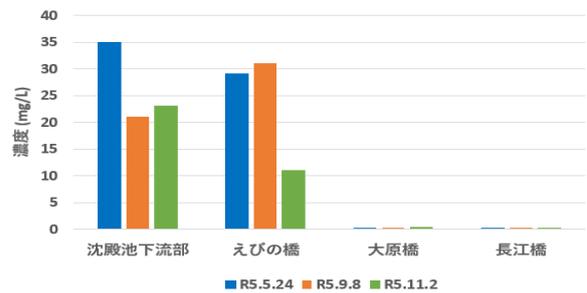


図6 鉄の検査結果

3) 生物学的な水質判定

生物総数は赤子川の沈殿池下流部が8匹、えびの橋が147匹程度、大原橋が18匹程度、長江川の長江橋が126匹程度であった。平均スコア値を求めたところ、今回の水質判定では、えびの橋、大原橋、長江橋が「良好」、沈殿池下流部のみ「やや良好」という結果になった。また、各地点において、多く見られた水生生物を図7に示す。

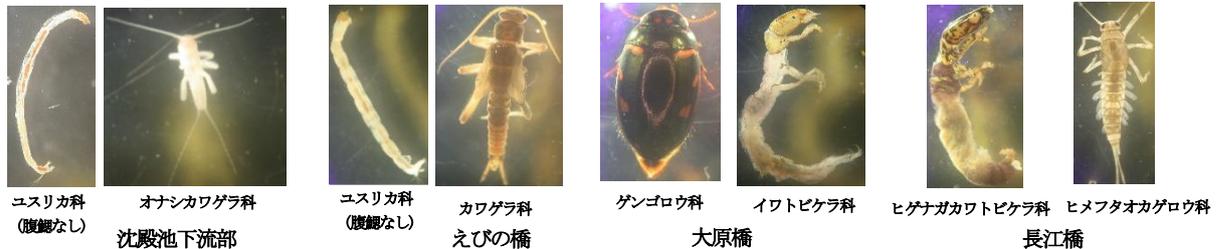


図7 各地点で多く見られた水生生物

5 考察

赤子川上流はpHが低く、河川水中の鉄が水相から固相へ相転移せず、鉄の水酸化物を形成しないので、鉄によるヒ素の吸着ができていないと考えられた。沈殿池下流部やえびの橋ではヒ素や鉄等の重金属の濃度が高かったが、その環境下でも水生生物(ユスリカ、カワゲラ等)は生息できることが確認された。また、平成30年と今回の長江橋の結果を比べると生物総数や生物の種類が増えていることから、長江橋の水質は回復したと考えられた。

参考文献

- 1) 高倉凌, 小豆川勝見, 堀まゆみ 他. えびの高原硫黄山噴火により河川に流入したヒ素の動態評価. 環境科学 2019;29:183-188.