

硫黄山噴火に伴う長江川の水質異常について

環境科学部

○阿萬尚弥、永野裕八、岩田龍祐
押川早穂、渡邊利奈、寺崎三季
吉田りつ子、十川隆博

はじめに

平成30年4月19日に硫黄山が噴火

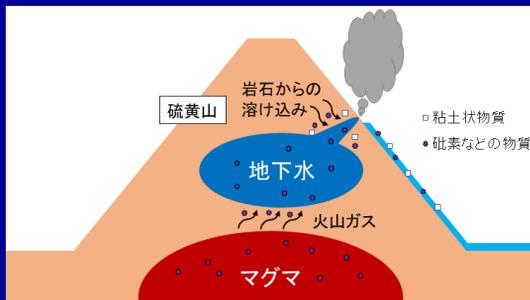


長江川・川内川において河川の白濁が発生



河川水に関連する水質等の調査を実施

水質異常のメカニズム



参考: 防災みやざき(長江川白濁、地盤の粘土流入か 専門家見解)より

目的

- 河川水が白濁したことによる水質変化を経時的に調査すること
- 白濁物質の調査をすること
- 水質改善実証試験による水質変化を調査すること

河川水の水質変化 経時的調査

対象

- 期間
平成30年4月～令和2年12月(週1回)
- 調査地点
えびの橋、大原橋、長江橋、長江川橋
- 調査項目
常時モニタリングの測定データ
(pH、珪素、ふっ素、電気伝導度)

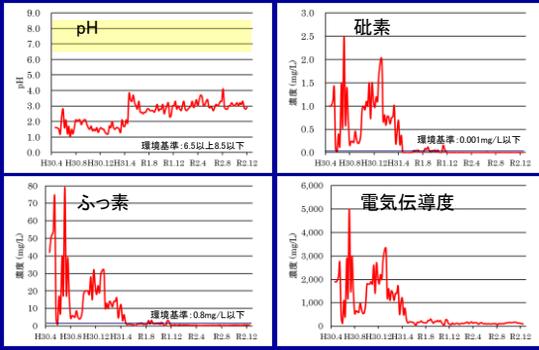
長江川・川内川の調査地点



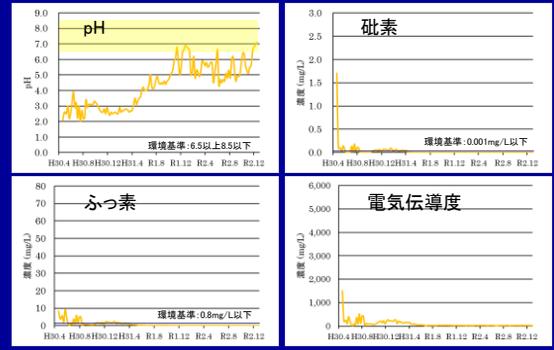
検査方法

項目	使用機器
pH	pH測定器
砒素	ICP質量分析装置
ふっ素	オートアナライザー
電気伝導度	電気伝導度測定器

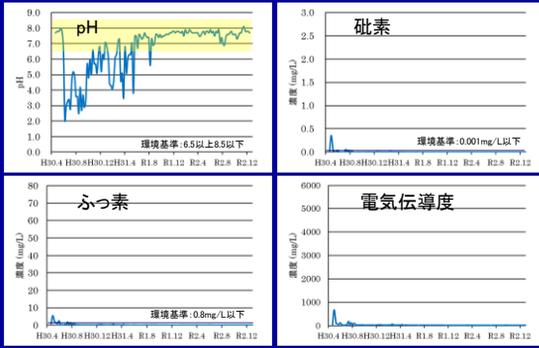
結果(えびの橋)



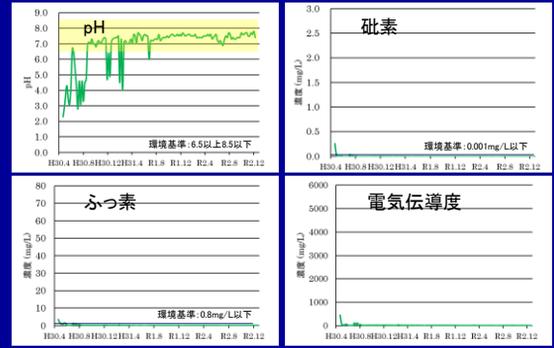
結果(大原橋)



結果(長江橋)



結果(長江川橋)



結果まとめ

- 平成30年4月の噴火直後は、環境基準 (pH: 6.5以上8.5以下、砒素:0.01mg/L以下、ふっ素:0.8mg/L)を未達成の状態が続いた
- 令和2年12月時点では、大原橋、長江橋及び長江川橋で環境基準を達成した
- えびの橋についても、pHを除き環境基準を達成した

考察

- 水質異常は、火山ガスや地殻中の元素が溶け込んだ地下水が、噴火の際に河川に流れ出たことで起こったものと考えられた
- pHは、噴気孔から噴出した水に含まれる硫酸イオンなどによって下がっており、えびの橋はその影響を大きく受けるため、pHが改善しにくいと考えられた
- 元素の濃度は若干の変動はあるが、長江川の水質は概ね改善傾向にあると考えられた

白濁物質の調査

対象

- 採取日
平成30年5月16日
- 調査地点
えびの橋
- 調査項目
カドミウム、鉛、六価クロム、砒素
ふっ素、ほう素

検査方法(溶出試験)

白濁物質
↓
30℃以下で風乾
↓
2mmのふるいを通過
↓
試料と純水を混合し振とう(6時間)
↓
上澄みを0.45μmのメンブランフィルターでろ過
↓
ろ液を測定

土壤の汚染に係る環境基準について(環境省告示46号)の付表に定める方法

検査方法(土壌含有試験)

白濁物質
↓
30℃以下で風乾
↓
2mmのふるいを通過
↓
試料を1mol/L塩酸に混合し振とう(2時間)
↓
上澄みを0.45μmのメンブランフィルターでろ過
↓
ろ液を測定

土壌含有量調査に係る測定方法を定める件(環境省告示19号)

検査方法(X線回折分析)

高出力X線回折分析装置により結晶構造を分析



高出力X線回折分析装置(宮崎県工業技術センター)

理化学検査結果

① 溶出試験

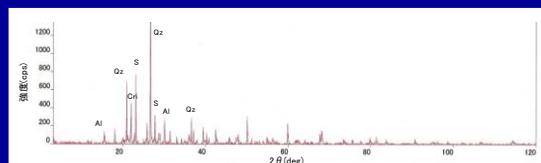
測定項目	測定結果[mg/L]		土壌環境基準
	溶出試験	水質試験(参考)	
カドミウム	<0.001	0.038	0.01以下
鉛	0.003	0.060	0.01以下
六価クロム	<0.02	<0.02	0.05以下
砒素	0.024	1.0	0.01以下
ふっ素	4.6	42	0.8以下
ほう素	1.1	21	1以下

理化学検査結果

② 土壌含有試験

測定項目	測定結果[mg/kg]	
	未洗浄	洗浄後
カドミウム	<0.01	<0.01
鉛	1.6	1.6
砒素	1.7	1.6
ふっ素	25	11
ほう素	10	<3

X線回折分析結果



宮崎県工業技術センターにおいて分析

- Qz:石英(Quartz)
- Cri:方矽石(Cristobalite) ※石英の高温結晶形
- Al:ミョウバン(Alnite)
- S:硫黄(Sulfur)

結果まとめ

- カドミウム、鉛及び六価クロムについてはほとんど溶出されなかった
- 砒素、ふっ素及びほう素については、高い濃度で溶出されたが、同日に採水した河川水中の元素濃度より低い値であった
- X線回折分析では、石英、ミョウバン及び硫黄が検出された

考察

- 溶出試験では、少量の砒素やふっ素が検出、河川水由来の元素と考えられた
- X線回折分析では、石英、ミョウバン及び硫黄が検出、白濁物質の水質への影響は少ないと考えられた

水質改善実証試験による 水質変化の調査

対象

- 期間
令和元年8月～令和元年10月
- 調査地点
えびの高原沈殿池
- 調査項目
水質改善実証試験のデータ(pH、砒素)

えびの高原沈殿池

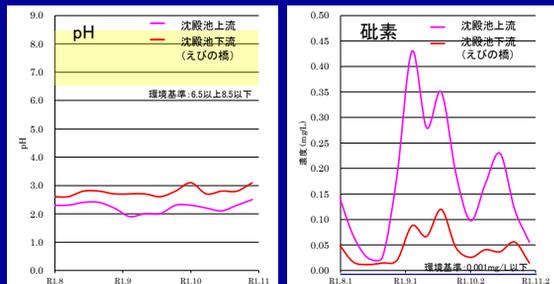


検査方法

石灰石が投入された水路に、通過させることにより中和を行った河川水を測定した

項目	使用機器
pH	pH測定器
砒素	ICP質量分析装置

水質検査結果



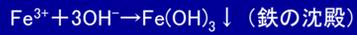
結果まとめ

- 沈殿池上流と、沈殿池下流(えびの橋)のpHを比較すると、一定レベルのpHの上昇が確認できた
- 砒素の濃度についても、大きく低下することが確認できた

考察

- 沈殿池上流の砒素濃度は、噴気孔から噴出する水量によって変動していると考えられた

- pHが上昇し、河川水中の鉄が沈殿を生成するため、砒素などの有害物質も共沈し、濃度を低下させることができると考えられた



- 実証試験は一定レベルの水質改善効果が見られ、自然浄化を補完することができると考えられた