

酸性雨に及ぼす火山活動の影響

環境科学部 ○永野 裕八、岩田 龍佑、日岡 一也
吉田 りつ子、十川 隆博

1 はじめに

本県では、九州・沖縄・山口地方酸性雨共同調査研究^{1) 2) 3)}にて九州本部及び南部の非海塩性(nss-: non sea salt) SO_4^{2-} 濃度への火山の影響を報告したところである。その中で2009年度以降に火山活動が活発化していた桜島の火山ガスが大気環境に影響していることが示唆された。

本研究では、長期間継続して実施している酸性雨調査の結果を解析し、火山活動の影響について明らかにすることを目的としている。

2 対象

1) 調査地点

調査地点を図1に示す。

降雨は、当所の屋上で採取しており、海岸(日向灘)から西に約3.4km、周辺には住宅団地、大学、農地がある。

火山は、桜島及び近年噴火がみられた霧島山(新燃岳、硫黄山)を対象とした。



図1 調査地点

2) 調査期間

気象庁が公表している火山の状況に関する解説情報⁴⁾から噴火の回数等が経年的に把握できた2009年度から2019年度までを対象とした。

3 方法

酸性雨は、酸性化の指標となるpH、降雨中の化学成分量の指標となるEC(電気伝導率)、降雨の酸性化に寄与する大気汚染物質 NO_3^- 、大気汚染物質と火山ガスの主要成分nss- SO_4^{2-} の濃度及び沈着量を調査した。また、火山ガスの主要成分HClを想定したイオン成分nss-Cl濃度及び沈着量を調査した。

火山は、気象庁が火山の活動状況で監視している噴火、火山性地震、火山性微動の回数を調査した。

4 結果

1) 酸性雨

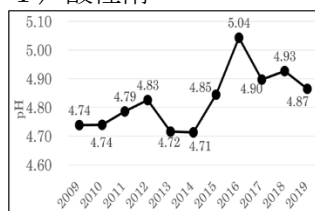


図2 年平均pH

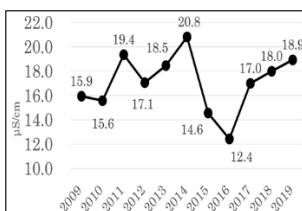


図3 年平均EC

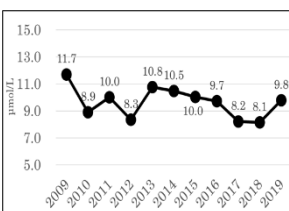


図4 年平均 NO_3^- 濃度

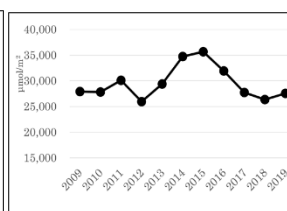


図5 年間 NO_3^- 沈着

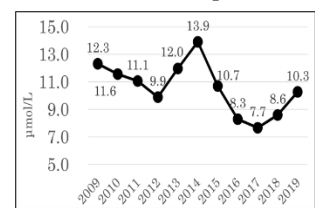


図6 年平均nss- SO_4^{2-} 濃度

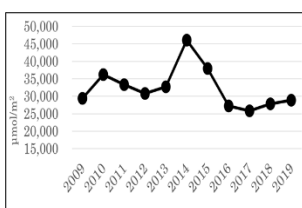


図7 年間nss- SO_4^{2-} 沈着量

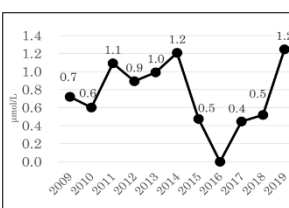


図8 年平均nss-Cl濃度

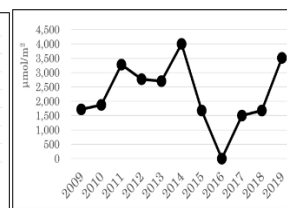


図9 年間nss-Cl沈着量

各調査項目の経年変化は図 2～9 のとおりである。

2009 年度、2010 年度、2013 年度、2014 年度は、対象期間の中で pH が低く、2015 年度以降は少し高かった。

nss-SO₄²⁻濃度・沈着量は 2014 年度が高く、2016 年度で急激に減少した。

2) 火山活動

火山活動の経年変化は表 1 に示すとおりである。

桜島の噴火が圧倒的に多く、2009 年年度から 2015 年度までは活発であった。

2016 年度は活動が落ち着き、2017 年度以降に再び活発化の傾向がみられた。

表 1 火山活動

桜島											
年度	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
爆発的噴火	510	518	741	516	559	351	423	16	81	222	199
火山性地震	2941	4297	4800	6112	5272	3889	6826	1074	6421	2807	2689
火山性微動	4289	3077	3976	3659	2558	1912	2276	200	1653	1908	1005
霧島山(新燃岳)											
年度	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
爆発的噴火											
噴火		38	19						64	6	
火山性地震		5194	23516	1020	225	127	524		8621	9000	1463
火山性微動		29							89	59	2
霧島山(硫黄山)											
年度	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
爆発的噴火											
噴火											3
火山性地震						223	283	86	1653	5489	52
火山性微動							8	2	1	4	

(気象庁 HP「火山の状況に関する解説情報」から抽出。)

5 考察

pH が低い 2013 年度、2014 年度と pH が少し高くなった 2015 年度の nss-SO₄²⁻と NO₃⁻濃度・沈着量をみると、2014 年度は濃度・沈着量ともに高く、EC も高いため大気汚染物質が例年より多かったと思われる。しかし、2013 年度は、2015 年度よりも nss-SO₄²⁻沈着量、NO₃⁻濃度・沈着量が小さいにもかかわらず、pH は低く、EC は高い。それぞれの年度の nss-SO₄²⁻と NO₃⁻の陰イオン当量濃度と中和に寄与する nss-Ca²⁺と NH₄⁺の陽イオン当量濃度との差にあまり変化がなかったことから、2013 年度は大気汚染物質以外に酸性化する要因が多かったと考えられ、当該年度の nss-Cl⁻をみると 2015 年度よりも多く検出されており、火山による影響が前年度より強いと示唆された。

pH が高い 2016 年度は、nss-SO₄²⁻濃度・沈着量だけが急激に低くなっており、nss-Cl⁻も検出されておらず、火山活動も落ち着いていたため、その影響は少ないと考えられた。

2017 年度から 2019 年度は、nss-SO₄²⁻と NO₃⁻濃度・沈着量が少しずつ上昇傾向、pH が減少傾向にあり、かつ噴火回数の増加、nss-Cl⁻の上昇傾向があり、沈着量の近い 2009 年度と比べると、nss-SO₄²⁻濃度が低く、噴火回数も少ないため、その影響は少なかったと考えられた。

参考文献

- 1) 九州衛生環境技術協議会大気分科会、山口県環境保健センター、九州・沖縄・山口地方酸性雨共同調査研究第 I 期調査報告書、宮崎：宮崎県衛生環境研究所 2009
- 2) 九州・沖縄・山口地方酸性雨共同調査研究について、宮崎県衛生環境研究所年報 2011～2013；22～24
- 3) 岡田守道、中村雅和、赤崎いずみ 他、九州・沖縄・山口地方酸性雨共同調査研究（第Ⅳ期）について、宮崎県衛生環境研究所年報 2017；28：84-88
- 4) 国土交通省気象庁、火山の状況に関する解説情報、<http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/volinfo/volinfo.php>（2021 年 1 月 18 日アクセス可能）。