

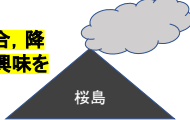
次の桜島大噴火時の降灰分布を予想するIV

鹿児島県立国分高等学校サイエンス部地学班 中村・福永・中原・久保

研究動機



桜島の大正噴火から110年が経過し、桜島直下にあるマグマだまりには、マグマが充填され、近い将来大きな噴火が予想されている。
実際に大きな噴火が起きた場合、降灰がどの方向に向かうのかに興味を持ち、研究を始めた。



2023年1月～12月の風向データ

月	主な風向	傾向
1月	西, 南西	西寄り
2月	西, 南西	
3月	西, 南西	
4月	西, 南西	
5月	西, 南西	
6月	西, 南西	
7月	北, 西, 南西	南東寄り
8月	東, 南東, 南	
9月	南, 南西, 北西	南寄り
10月	西	
11月	西	西寄り
12月	西	

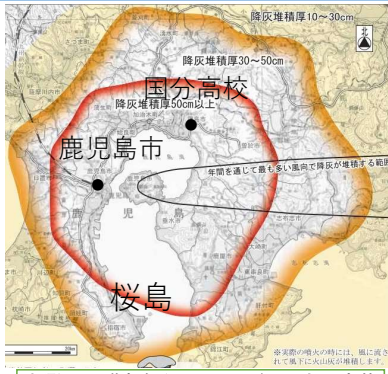
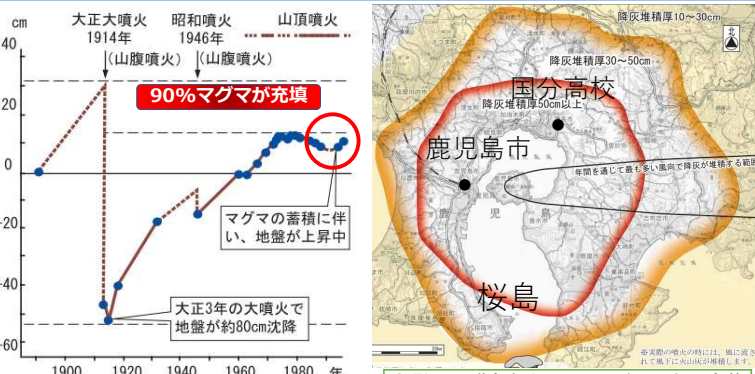
- 7～9月の夏季以外は基本的に西寄りの風が主。
- 8～9月の夏季は主に南または南東寄りの風が主。
- 7月は風向にバラツキが大きい。何か原因がありそうだ。
- 9時と21時では風向に大きな差は見られない。上空1km以上の高さで吹く地衝風では時間変化はない。
- 上空1km未満の地上風はバラツキが大きい。考慮は不要？

桜島について

- 約2.6万年前に誕生
- 標高1117m, 周囲約55kmの火山
- 1967年～2023年3月末で計43回火砕流観測
- 噴火及び爆発回数(1982年～2023年3月末)
合計: 26,044回(噴火: 15,681回 爆発: 10,363回)
- 現在は、南岳山頂火口(稀に昭和火口)で噴火活動が継続中。



研究の目的



近い将来大噴火が来る
 もっと予想を詳しくできないか？
 霧島市に降灰がある可能性は？

研究II 大噴火時の降灰分布と風向の関係について

【これまでの研究からの課題】
 そもそも、「風向の180度反対側で降灰」という大原則が正しいのか？

- 【考慮すべきこと】
- 噴火時に火口から放出された噴出物の粒径分布, 粒子の形状, 鉱物組成
 - 噴火時の噴煙の上昇速度
 - 噴火時の火山ガスの影響(種類・量など)

【現在解析中のデータについて】～現在研究中～

- 最近の噴火動画や写真から、噴火後の噴煙の挙動を調べている(右図参照)。
- 噴煙内で「Fingering現象」が発生して、降灰に影響しているらしい。
- 2011年霧島新燃岳の大噴火の降灰分布など詳細に調べられており、現在これを勉強中している。

2024年7月29日16時46分の爆発, 火口上4400mまで噴煙が上昇 (財宝公式チャンネルより引用)

これまでの研究成果(先輩達による研究)

- 【1年目】: 1914年桜島大正大噴火の文献調査と風向データ分析開始
- 気象台風向データ1年分(2021年)を分析, 高さ0-5kmで西風が主。
- 【2年目】: 高さ0-40kmの風向データを10年分解析
- 過去10年間(2013-2022年)のデータを分析, データ数は427,295個。
- 高度5-20kmはほぼ西寄り, 20-40kmはほぼ東寄りの風が主。
- 【3年目】: 9時と21時の風向データを分けて解析(違いはほぼ無し)
- 2012年のデータを分析, データ数は17,732個。
- 高度0-20kmで高さ毎に分析。7-9月は南寄り, それ以外は南・南西方向。
- 地上風観測を学校屋上で実施, 夏場は南東, それ以外は西・北西方向。

研究I 気象庁データを活用した研究

気象庁から公表されているデータを活用した。

過去の気象データ検索(高層) 風の観測データ

●鹿児島地方気象台によると、気象台上空で計測した風のデータを桜島上空の風向として活用している。

●データは3時, 9時, 15時, 21時の1日4回取得されている。ただし、9時と21時以外はデータのない日があった。

●風向は方位角で示される。

◎新たに取得したデータ数 57,633個

気象庁ホームページより引用

得られた風向データの解析方法について

- 先輩達の研究は、主に高度0～5kmの分析・考察が主だった。
- 110年前の大正大噴火は噴煙高度が10km以上に達している。
- 次の桜島大噴火では、高度10kmまたはそれ以上が想定されているので、その高さでの風向データも取得し、考察することを目標とした。

高度別の風向について

2012年1月2日21時の高度0～5kmでの風向平均値

	A	B	C	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
1 年	2012										
2 月	1										
3 時刻	21										
4 高度	1月1日	1月2日	1月3日	1月4日	1月5日	1月6日	1月7日	1月26日	1月27日	1月28日	1月29日
5 0-5km	256.2857	273.2	274.3333	310.5714	265.6429	304.5	294.1667	321.25	261.9	215.25	221.0833
6 5-10km	265.3333	279.6	269.3333	270.8	265.6667	263.8571	276.25	278.8333	270.2	275	279.6667
7 10-15km	272.8	281.3333	261	261.75	254	264	271	280.75	288	292	282
8 15-20km	266.8	273	268.1667	248.5556	258.4444	259.6667	258.9091	267.4444	278.3	282.375	283.6667
9 20-25km	260	260.6923	264.1765	257.3125	245	243.5385	264.6429	240.2143	253	259.0625	274.8889
10 25-30km	265.5	225.3	209.2143	210.5333	260.3333	178.3333	190.9	94.94444	119.75	100.1429	174.3636
11 30-35km		50.4	78.57143		190	50.875		63.5	74.66667	45	76
12 35-40km											99
13 40-45km											220.6667
14 45-50km											98.7083 E
15 日平均	264.4532	236.4037	232.1136	259.9205	246.441	223.5387	259.3114	220.9909	220.831	209.8329	227.3813

研究III 次回大噴火時の降灰状況との比較検討及び降灰分布予想

大正大噴火の降下火砕堆積物の等層厚線図(cm) 大正3年噴火に伴う国内の降灰分布図(1914.1.12-13)

西からの風により降灰 小林(1986)に加筆

Omori(1916)

1月の噴火なので、火山噴出物の等層厚線図では、2023-2024年の風向データの傾向で説明できる。

今回の研究による次の桜島大噴火時の降灰分布予想(大正噴火級の噴火)

霧島市への降灰は、夏～秋に大噴火が起こると、降灰の可能性が高くなる。

【7～9月に大噴火】霧島市方面に多量の火山噴出物が堆積【上記以外の時期】大隅半島方面に多量の火山噴出物が堆積

ほぼ周知されていないようだ!

秋・冬・春では文献等にある降灰予想と一致している。

中谷・浅野(2021)

・中谷・浅野(2021)では、年間の風向を平均的に考慮した火山噴出物の堆積状況を示す。夏に大噴火が起きた際の可能性が示されていない。

・実際の噴煙から降灰の動きを考察する必要がある。また、火山灰中の鉱物組成や粒度組成などが降灰分布に影響しないかの分析が必要。

考察と今後の課題

- 風向と降灰の分布がそのまま一致するか考察する。

参考文献

- 『鹿児島県ハンドブック(鹿児島庁)』
- 『鹿児島ホームページ』
- Omori(1916) The Sakurajima eruptions and earthquake in 1914.
- 小林(1986) 霧島火山の形成と大噴火。中谷・浅野(2021) 自然災害科学40
- 霧島大正噴火写真集(鹿児島県立博物館)