



箱根山火山活動の推移

2015年4月～ 4/26頃大涌谷から神山の浅部で地震が増加

5月3日 大涌谷の温泉供給施設で蒸気噴出が活発化

5月6日 噴火警戒レベルを1→2（火口周辺規制）に引き上げ

6月29日 新たな噴気孔及び大涌谷の北～北西1.2kmまでの範囲で火山性の降下物を確認

6月30日 噴火警戒レベルを2→3（入山規制）に引き上げ

7月中旬 宮城野で一時間値0.1ppm超のSO₂（二酸化硫黄）を散発的に測定

9月11日 噴火警戒レベルを3→2に引き下げ

11月20日 噴火警戒レベルを2→1に引き下げ

2016年1月22日 大涌谷園地、大涌谷橋の**6地点**で主要な火山ガス成分SO₂とH₂S（硫化水素）の**自動濃度測定を開始**

7月26日 大涌谷園地の一部開放、ロープウェイの全線再開

Kanagawa Prefectural Government



測定機設置地点

- ロープウェイ下
- 極楽茶屋横
- 駐車場
- 神山登山口
- たまご蒸場
- 大涌谷橋

以上6ヶ所

Kanagawa Prefectural Government

測定機の概要

	神山 登山口	たまご 蒸場	駐車場	ロープウェ イ駅下	極楽 茶屋横	大涌谷橋
検知方式	SO ₂ ; 紫外線蛍光法 H ₂ S; 定電位電解法		SO ₂ ; 定電位電解法 H ₂ S; 定電位電解法			
データの 記録	20秒間の最大、最小		1分間の平均			20秒間の最大、 最小、平均
定量 下限値	SO ₂ ; 0.1ppm H ₂ S; 1.0ppm		SO ₂ 、H ₂ S ともに分解能が 0.005ppm			SO ₂ ; 0.1ppm H ₂ S; 0.1ppm
噴気孔ま での距離	160m	350m	240m	240m	190m	850m
噴気孔の 方位	北東	北東	東南東	南東	南東	南南西
メーカー 型式	SO ₂ ; TELEDYNE Ins. H ₂ S; 理研計器		ジコー VGU-01			光明理化学 工業

解析方法

データセットの作成

- ✓ 風向風速は、**神山登山口**の測定データ（20秒間ごとの最大値と最小値）からベクトル平均をとり**10分間平均値**を算出。
- ✓ 濃度は、記録されるデータの種類の機種により異なるため、はじめに**1分間平均値**を算出。
次に、園地内の措置は瞬時値をもとに判断されることから、風向風速の時間間隔にあわせて**10分間最大値**を算出。これを解析の基本データとした。
- ✓ 解析対象とした整理後のデータは、2016年1月22日0:10～12月31日24:00（10分刻み値）。

噴気活動の推移の解析 1 日最大濃度の推移

- ✓ 10分間最大値から**日最大値**を算出し、年間の推移を確認。
- ✓ 日変動が大きいため、**前30日移動平均値**を算出し、傾向を平滑化。
- ✓ 風向風速の10分間平均値からその日の**卓越風向**を求め、濃度と合わせて解析。

解析方法

噴気活動の推移の解析 2 SO₂/H₂S比の推移

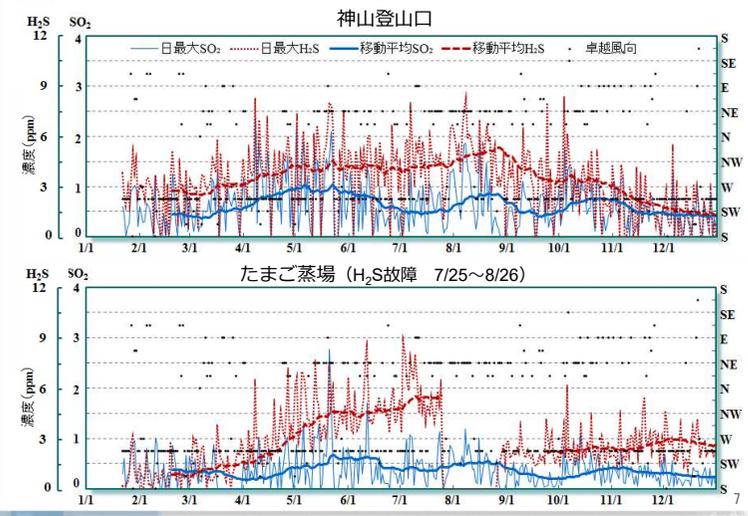
- ✓ 火山ガスの構成比は、発生源（マグマ）の活動状況により異なり、性状が変化。
- ✓ ガス構成比の変化の推移をみるため、日最大値から**SO₂/H₂S**の比を算出、日変動を平滑化するため日最大値と同様に**前30日移動平均値**を算出し、年間の推移を確認。

高濃度発生条件の解析 3 基準値超過時の風向風速の状況

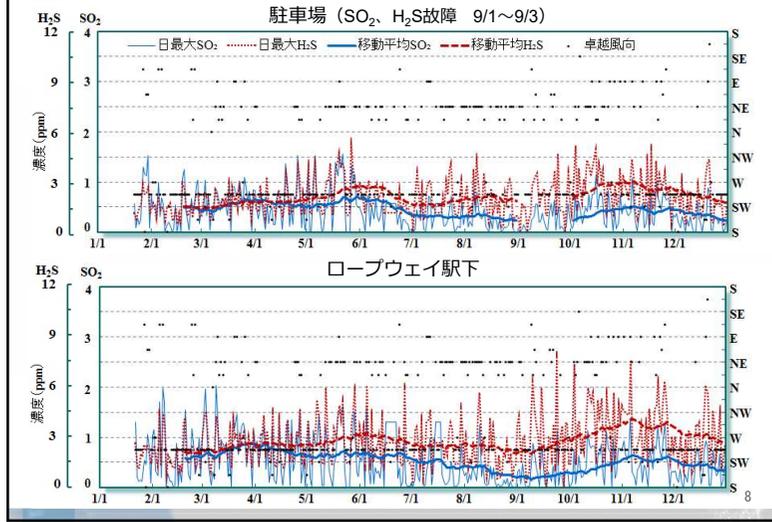
- ✓ 基準超過時の気象との関係を見るため、濃度の**10分間最大値**が措置基準以上となったときの風向風速の**10分間平均値**を抽出し、その特徴を確認。

注意喚起 ; SO₂ 0.2ppm以上、H₂S 5ppm以上
注意情報 ; SO₂ 5ppm以上、H₂S 10ppm以上
警戒情報 ; SO₂ 10ppm以上、H₂S 50ppm以上

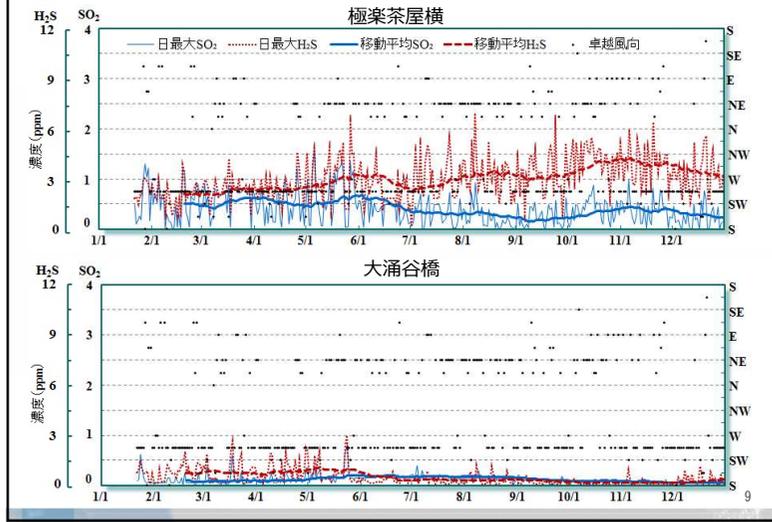
1 日最大濃度の推移



1 日最大濃度の推移



1 日最大濃度の推移

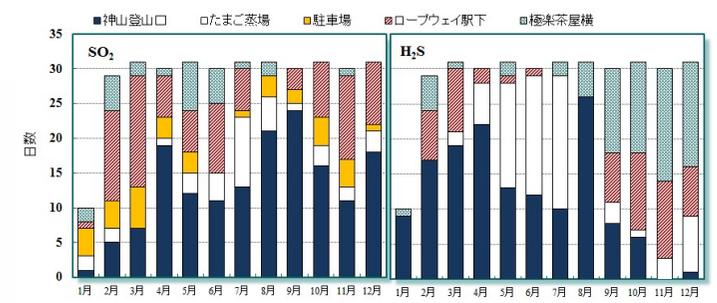


1 ガス濃度の極大・極小期と濃度レベル

極大・極小期の期間	神山登山口	たまご蒸場	駐車場	ロープウェイ駅下	極楽茶屋横
極小期 3月中旬	32/49	-/-	-/-	-/-	-/-
極大期 3月下～4月上旬	-/-	-/-	-/-	100/-	95/-
極大期 5月下～6月中旬	100/-	100/-	100/93	-/80	100/79
極小期 7月上～中旬	46/-	50/-	-/53	-/-	-/-
極大期 8月中～下旬	84/100	82/-	-/-	-/-	-/83
極小期 9月上～中旬	38/-	27/-	-/-	19/49	20/69
極大期 10月下～11月上旬	73/-	64/-	76/100	70/100	65/100

※ 濃度レベルは、地点別期間別前30日移動平均値の極大・極小値の年間最大の極大値に対する比（単位；％）でSO₂ / H₂Sの形式で記載。
 ✓ 極大・極小期は60～90日の周期で交互に出現していた。

1 園地内最大濃度の観測地点



- ✓ 頻度が高かったのは、SO₂、H₂Sともに『神山登山口』。次いで、『ロープウェイ駅下』が多い（特に冬期）。
- ✓ H₂Sは、10月以降『ロープウェイ駅下』、『極楽茶屋横』の頻度が増加。5～7月は『たまご蒸場』の頻度が高い。

2 SO₂/H₂S比の推移



✓ 『大涌谷橋』は、発生源との距離が離れているため、挙動が異なる。

✓ 『神山登山口』と『たまご蒸場』は、他の3地点と推移の傾向が異なる。

この2点は成分構成が異なる発生源の影響を受けている可能性がある。

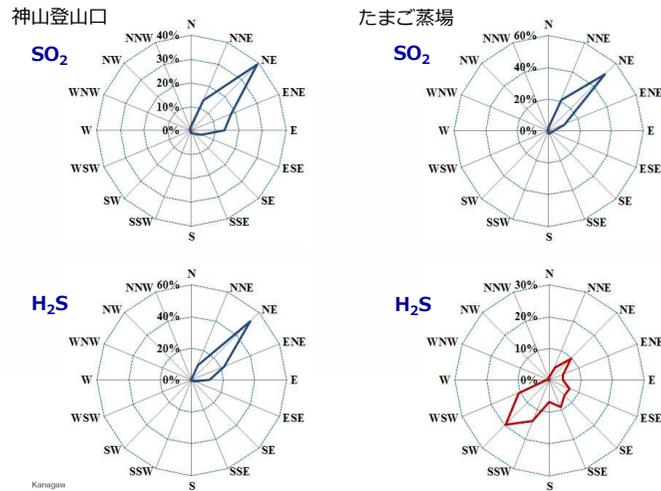
3 風速別の注意喚起レベル発生率

風速 (m/s)	神山登山口	たまご蒸場	駐車場	ロープウェイ駅下	極楽茶屋横	大涌谷橋
2未満	16/1	12/3	4/<1	4/<1	4/<1	9/<1
2~4	33/7	16/3	12/<1	11/<1	12/<1	13/<1
4~6	31/6	12/3	13/<1	8/<1	12/<1	15/<1
6~8	14/3	6/2	5/<1	3/<1	5/<1	23/<1
8~10	6/2	3/1	<1/<1	<1/<1	<1/<1	20/<1
10以上	4/<1	1/<1	<1/<1	<1/<1	<1/<1	15/<1

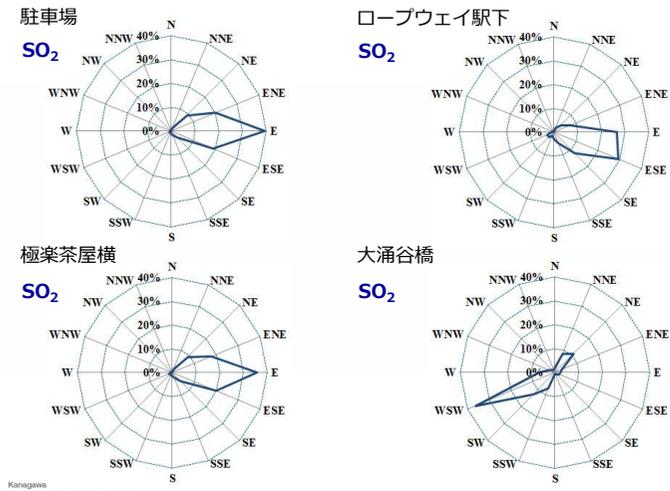
※ SO₂ 0.2ppm、H₂S 5ppm以上の風速階級別発生率を表し、単位は%でSO₂/H₂Sの形式で記載。

- ✓ H₂Sによる基準超過の頻度は低い。
- ✓ 園地内では**風速2~6m/sのとき**に基準超過が発生しやすい。風が強いと拡散しやすく、高濃度になりにくい。
- ✓ 『大涌谷橋』では、**風が強く谷沿いにガスが流下しやすいとき**に基準超過が多い。

3 高濃度時の風配図



3 高濃度時の風配図



まとめ

- ✓ この一年の推移をみる限り、高濃度に対する注意を払う必要のあるガスはSO₂
- ✓ 10分間平均の風速が6m/sを超えるような条件では、拡散により高濃度に達する頻度は少ない。
- ✓ 5～7月における園地内の高濃度のH₂Sは、噴気孔ではなく、黒たまご製造の蒸場近傍の噴気由来と考えられた。
- ✓ 噴気孔のガスの濃度レベルは、60～90日の周期で増減を繰り返しており、1年間の推移からは、濃度レベルの単調な低下傾向は認められなかった。

まとめ

- ✓ 基準超過時の風向風速の解析から、ガス濃度監視時の測定地点ごとの留意点を次のとおり整理した。

測定地点	基準超過が起りやすい気象条件
神山登山口	北東風、風速2～6m/s。
たまご蒸場	SO ₂ については、北東風、風速4m/s未満。 H ₂ Sについては、南西風、風速4m/s未満。
駐車場	東風、風速2～6m/s。
ロープウェイ駅下	東～東南東風、風速6m/s未満。
極楽茶屋横	東風、風速6m/s未満。