

課題番号7

火山活動の大気汚染物質高濃度 事象に及ぼす影響の解析

環境科学部

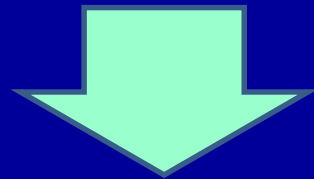
○岩田龍祐 十川隆博

調査研究の目的

近年、県内でSO₂の高濃度事象が増加
九州地方では、阿蘇山等の火山活動が活発化



火山ガスにはSO₂が含まれる



火山活動が大気環境へ与える影響を確認する

調査研究の対象

* 対象とする大気汚染常時監視データ

平成26年度～平成30年度

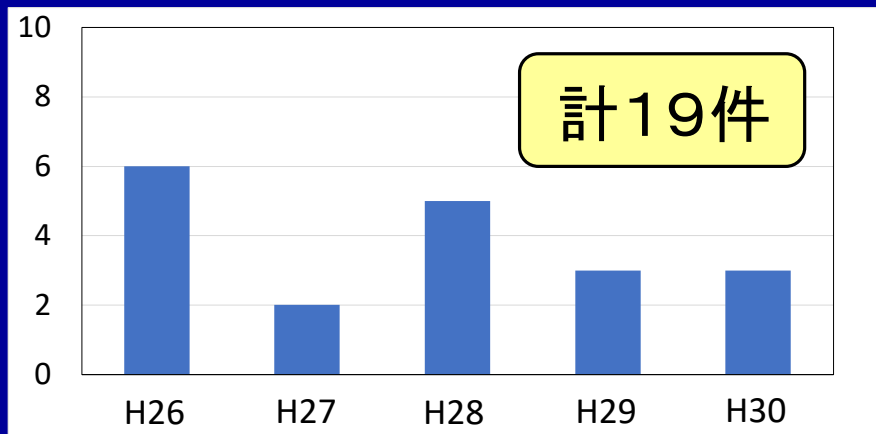
* 対象とする火山

阿蘇山、新燃岳、桜島

* 対象とする調査項目

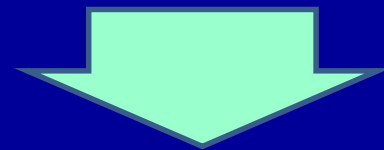
流跡線解析、火山活動解説資料(気象庁)

対象火山とサンプリング地点



0.1ppm超過件数(県内:H26~H30)

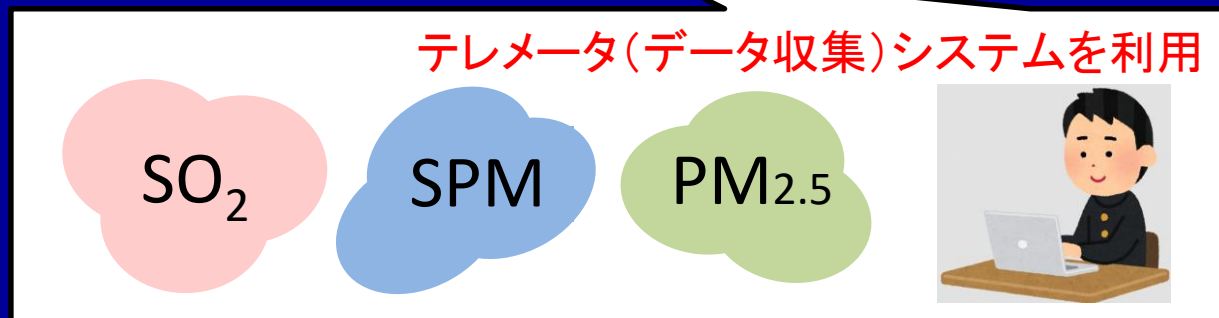
SO₂において計19件の
環境基準超過が発生



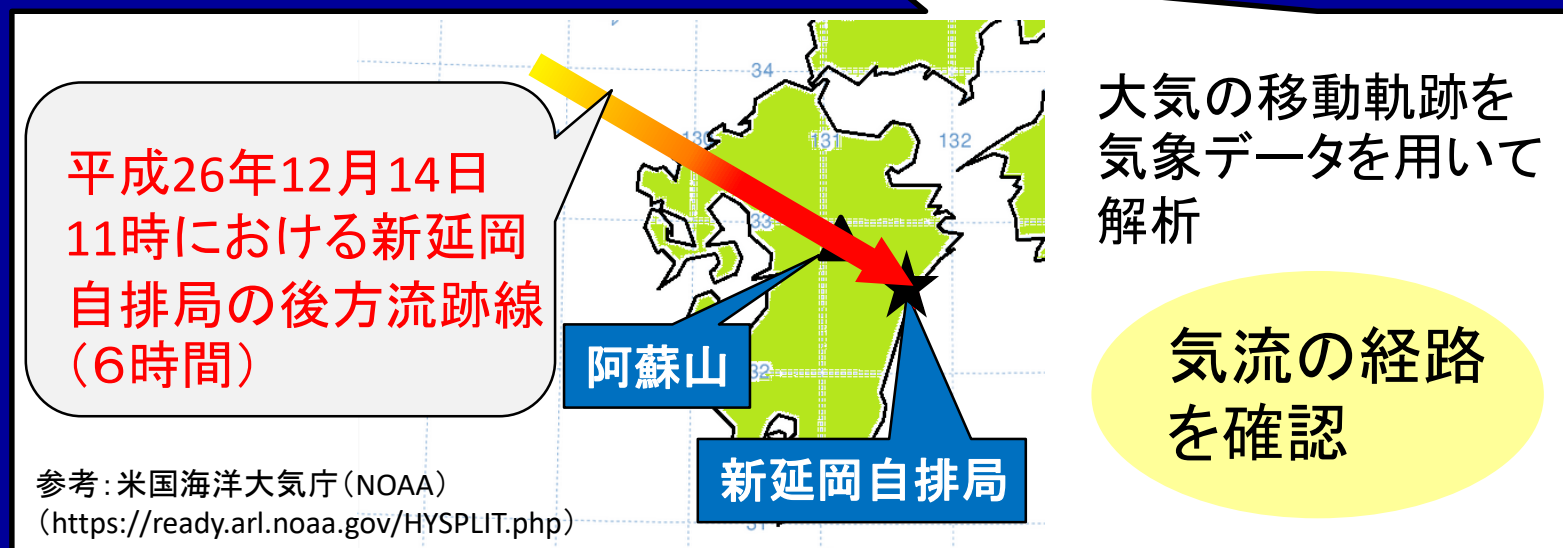
同時時間帯のSPM及び
PM_{2.5}を調査

調査の方法

①高濃度事象（測定値、日時等）を抽出



②流跡線解析により大気の移動軌跡を確認



③ 気象庁データにより火山活動を調査

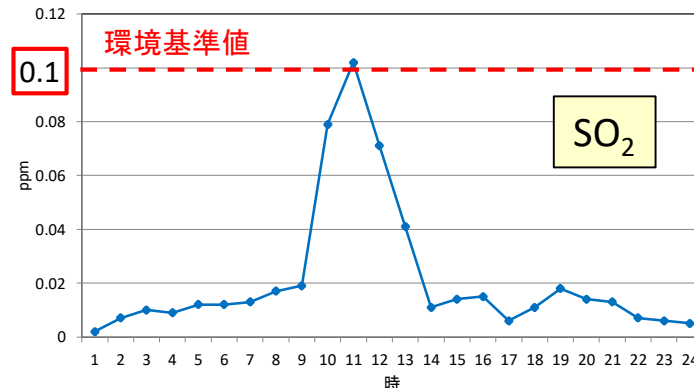


気象庁HPで公開している
火山活動解説資料を参照

発生源
を推定

参考: 国土交通省気象庁ホームページ (<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>)

④ 各測定値への影響を確認



SO₂、SPM、PM_{2.5}の1時間値
の濃度推移グラフを作成

濃度推移
を比較

⑤PM_{2.5}の成分分析結果を解析

環境省の設定した統一試料捕集期間に併せて
実施する年4回、各季2週間連続の調査



都城高専測定局

火山噴火前後の...

イオン成分

石英繊維フィルターで捕集

➡ イオンクロマトグラフで測定

無機元素成分

PTFEフィルターで捕集

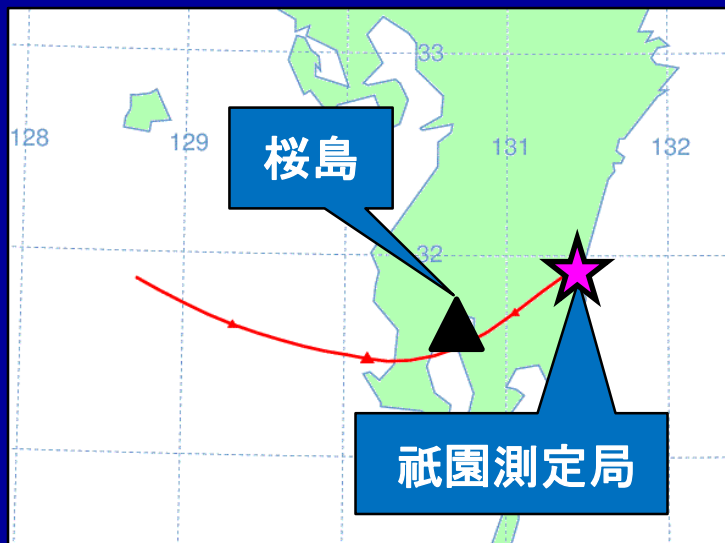
➡ 酸分解後、ICP-MSで測定

大気汚染常時監視 データの解析結果

- * 各火山の影響を確認するため
祇園、田野、都城の地域を抽出

祇園測定局の解析結果

日時	平成26年8月16日17時
SO ₂ 最高濃度 (1時間値)	0.106 ppm

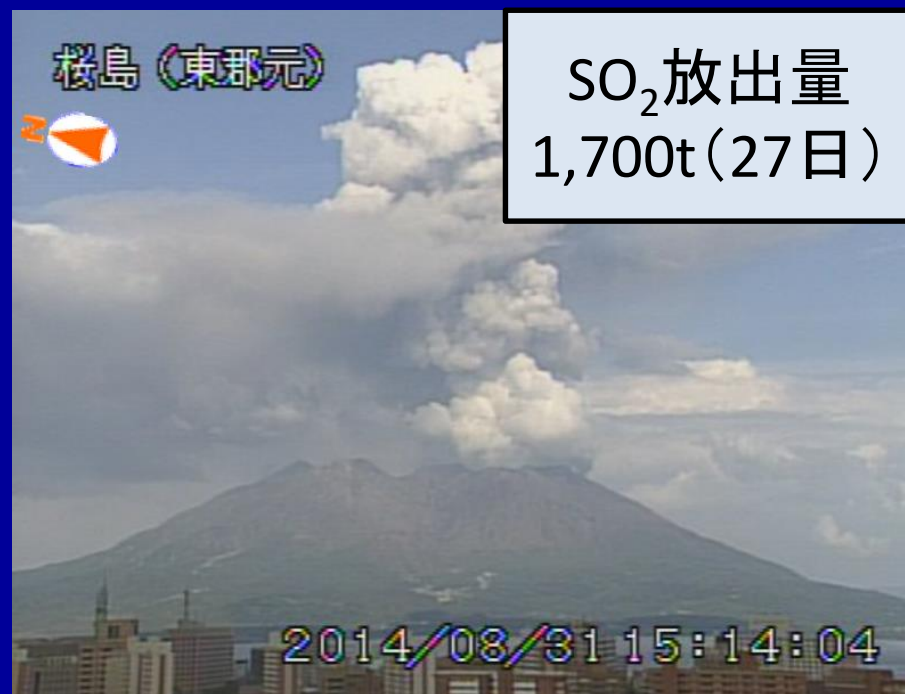


南西(桜島)方向
からの気流

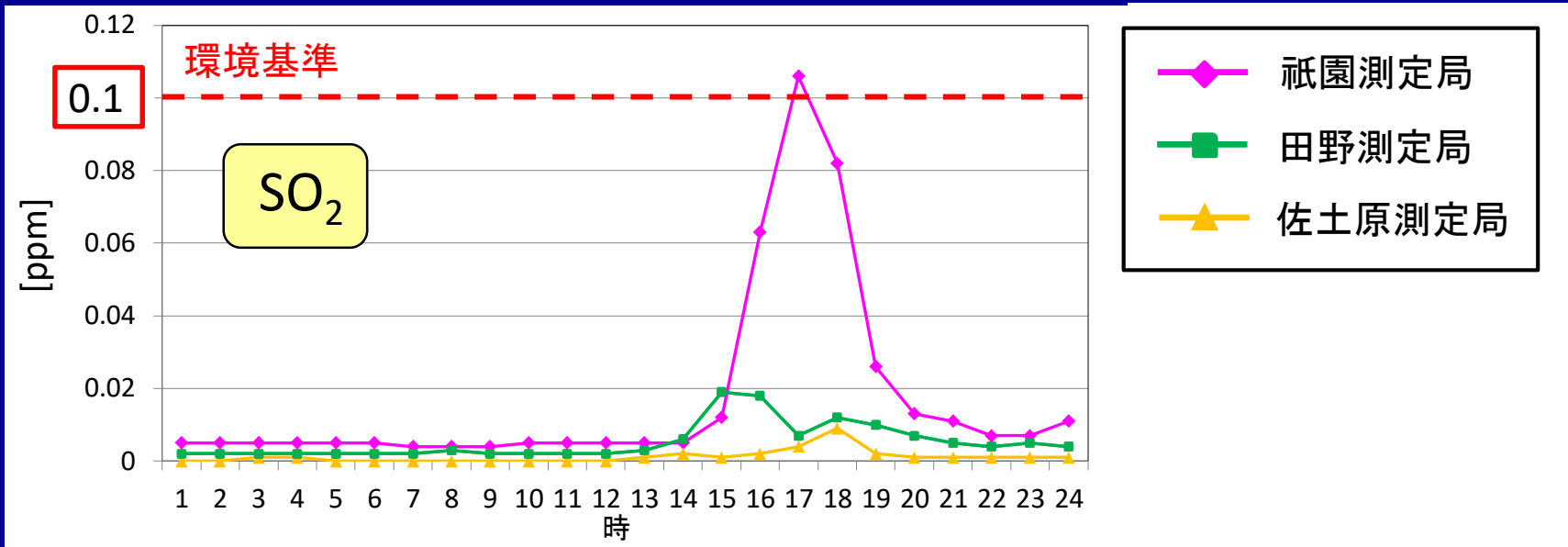
後方流跡線(H26.8.16)

桜島の火山活動解説資料 (平成26年8月)

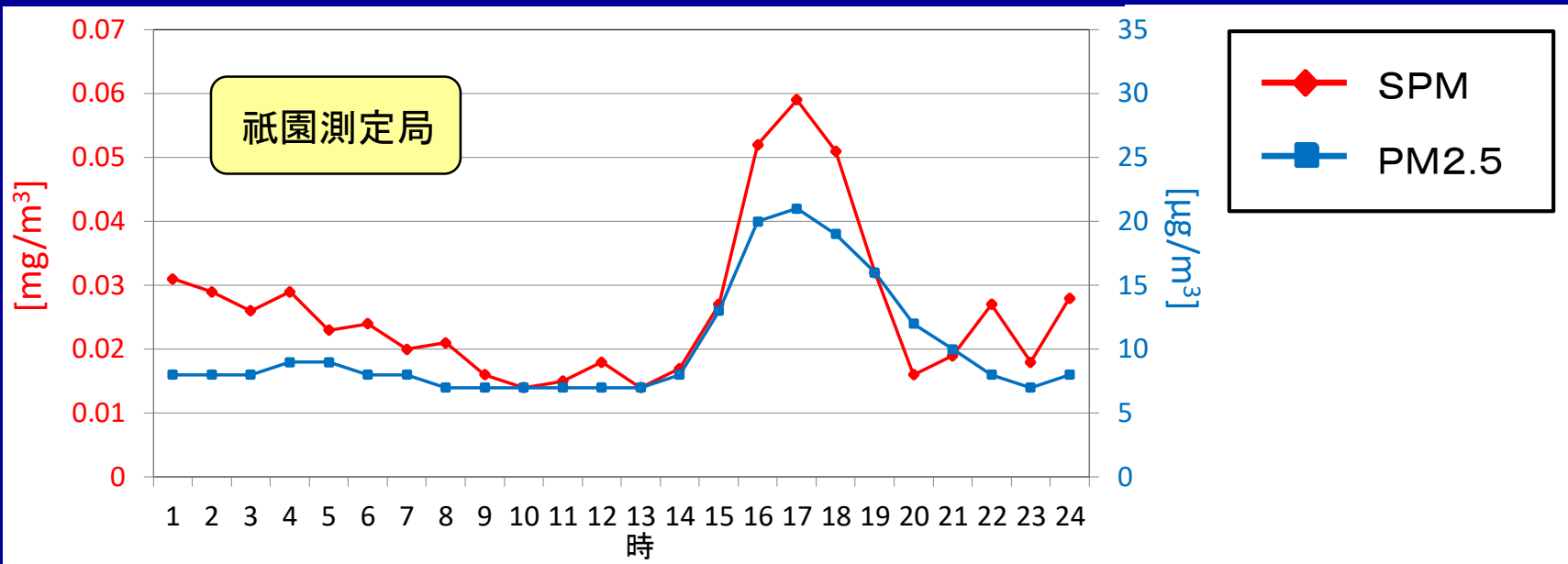
- ・活発な噴火活動が継続中
- ・8月の爆発的噴火の回数は75回
- ・噴煙の高さは3,000m(8月31日)



噴火の状況(H26.8.31)



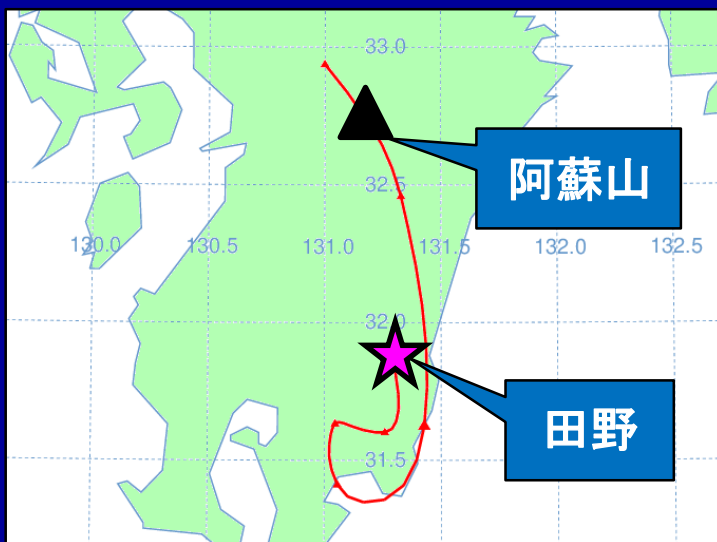
宮崎地域におけるSO₂濃度推移 (H26.8.16)



祇園測定局におけるSPM、PM2.5濃度推移 (H26.8.16)

田野測定局の解析結果

日時	平成27年5月22日9時
SO ₂ 最高濃度 (1時間値)	0.120ppm

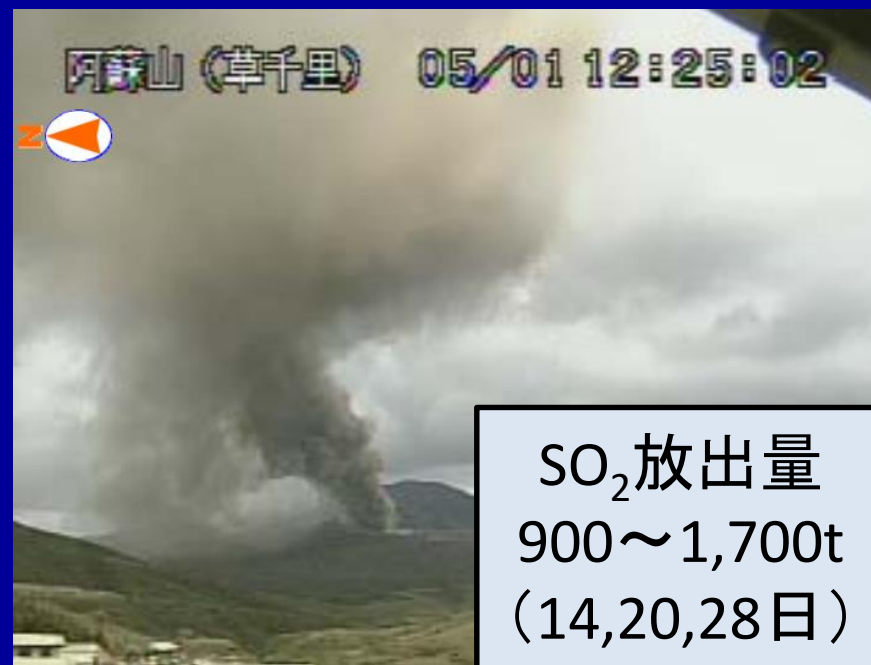


北(阿蘇山)方向
からの気流

後方流跡線(H27.5.22)

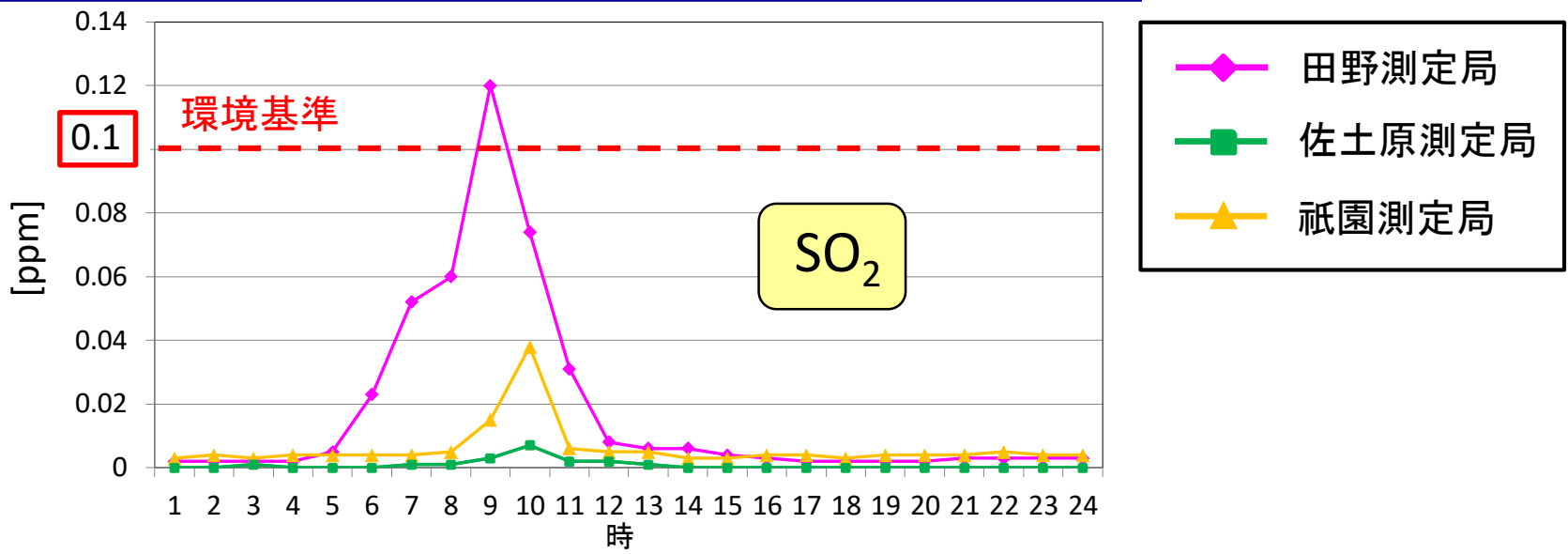
阿蘇山の火山活動解説資料 (平成27年5月)

- ・5月21日まで断続的に噴火が発生した
- ・噴煙の高さは1,000m以上(5月1日)
- ・宮崎県、熊本県、大分県の一部地域で降灰があったと推定される

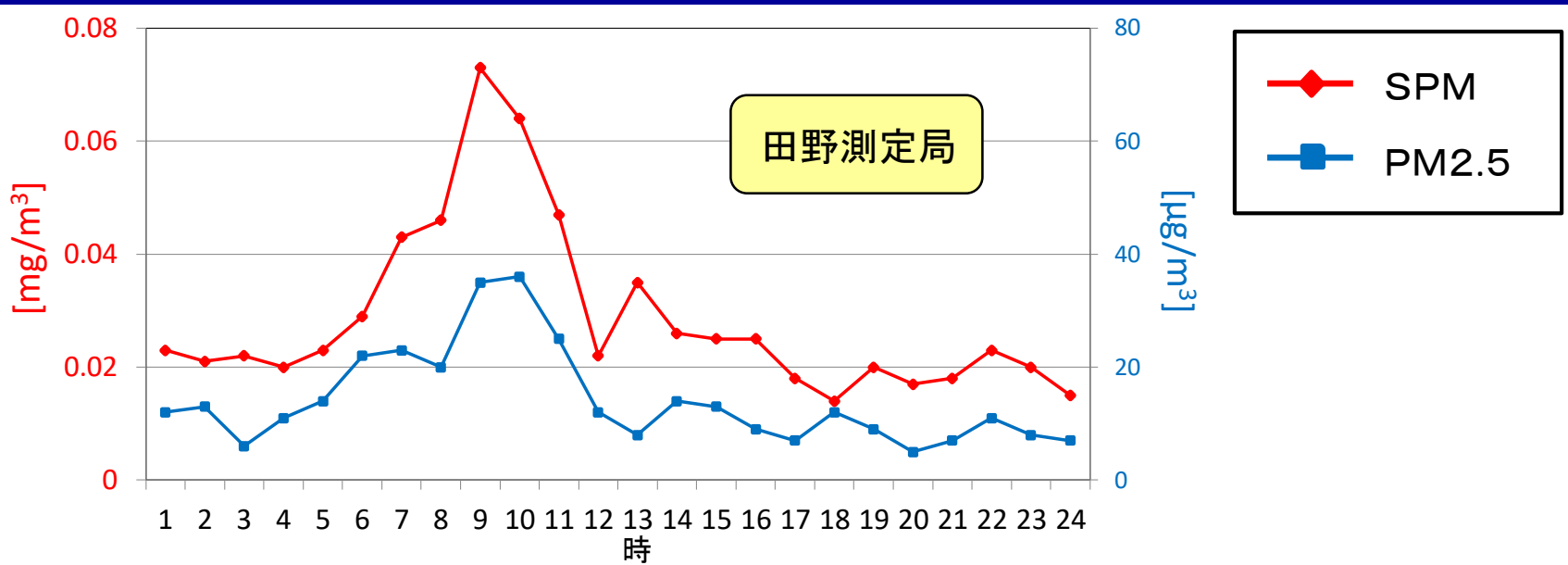


SO₂放出量
900~1,700t
(14,20,28日)

噴煙の状況(H27.5.1)



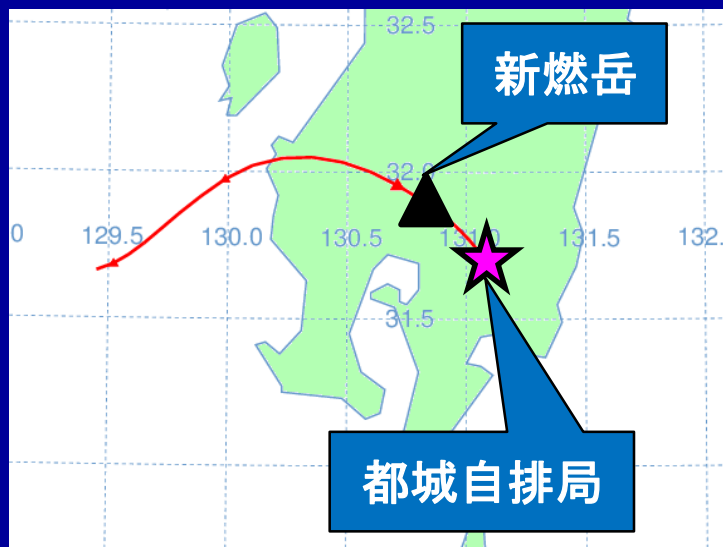
宮崎地域におけるSO₂濃度推移(H27.5.22)



田野測定局におけるSPM濃度推移(H27.5.22)

都城自排局の解析結果

日時	平成30年3月29日14時
SO ₂ 最高濃度 (1時間値)	0.105ppm



北西(新燃岳)方向
からの気流

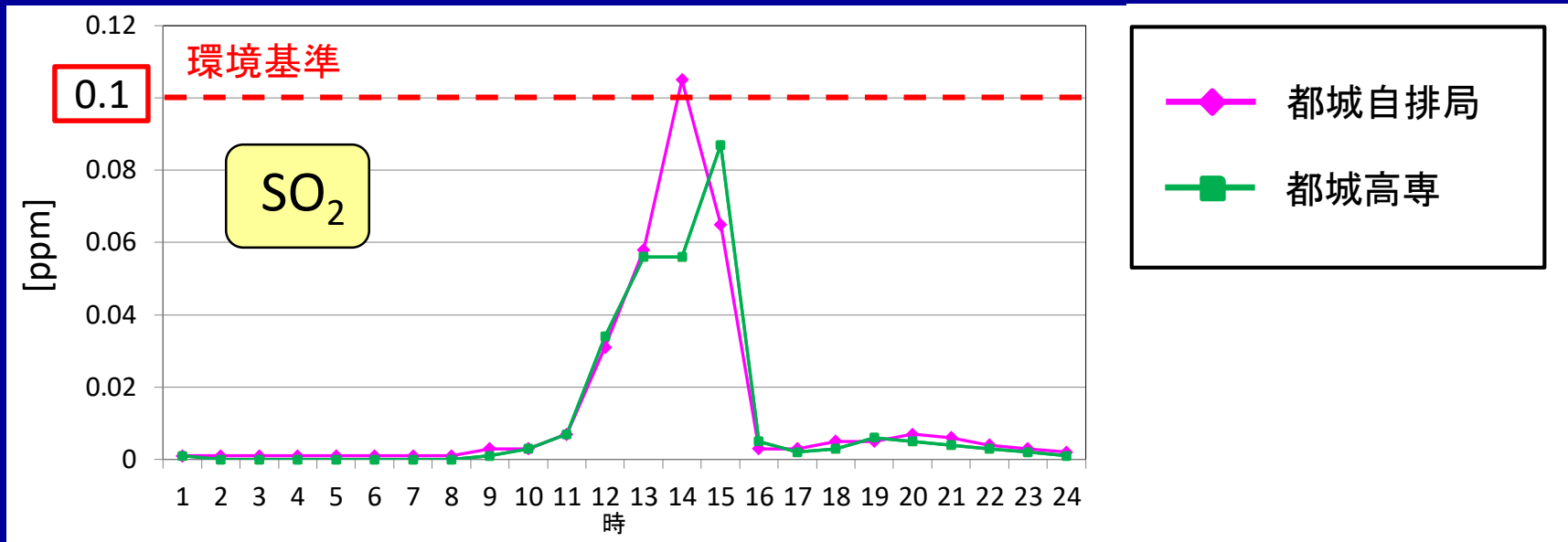
後方流跡線(H30.3.29)

新燃岳の火山活動解説資料 (平成30年3月)

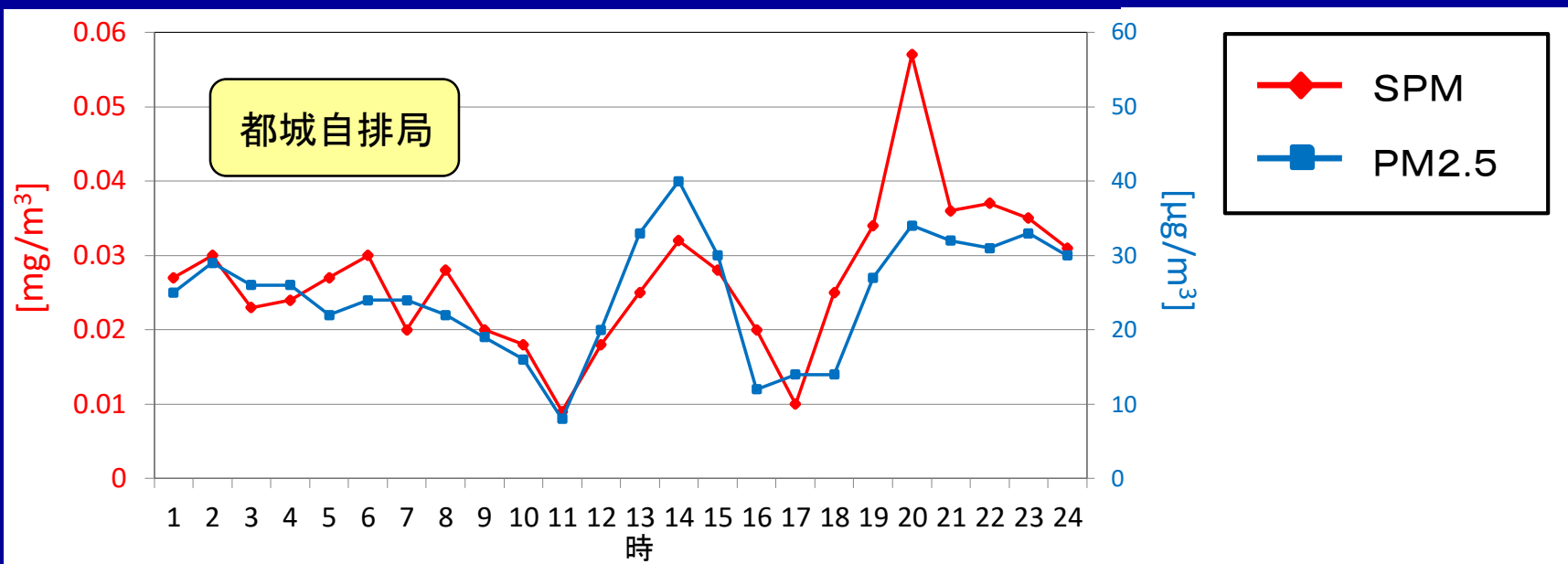
- ・3月25日に噴火が2回発生し、そのうちの一回が爆発的噴火であった
- ・宮崎県小林市と高原町の一部地域で多量の降灰が確認された



噴火の状況(H30.3.25)



都城地域におけるSO₂濃度推移 (H30.3.29)



都城自排局におけるSPM、PM_{2.5}濃度推移 (H30.3.29)

SO₂環境基準超過まとめ

- 基準値超過：19件(0.101～0.185ppm)
- 噴煙の高さ：200m～3,200m
- 火山ガス(SO₂)の放出は活発であった
- 火山の方角からの気流を確認
(阿蘇山15件、新燃岳3件、桜島1件)
- 19件中9件でSO₂と同様のSPM及びPM_{2.5}の上昇傾向を確認

PM_{2.5}の成分分析結果 (新燃岳噴火前後)

新燃岳の噴火状況(H30.5/14)

- ・平成30年5月14日14時44分に噴火が発生
- ・多量の噴煙が火口縁上4,500mまで上がった
- ・宮崎県及び鹿児島県の一部で降灰を確認

※気象台火山解説資料(5月:新燃岳)

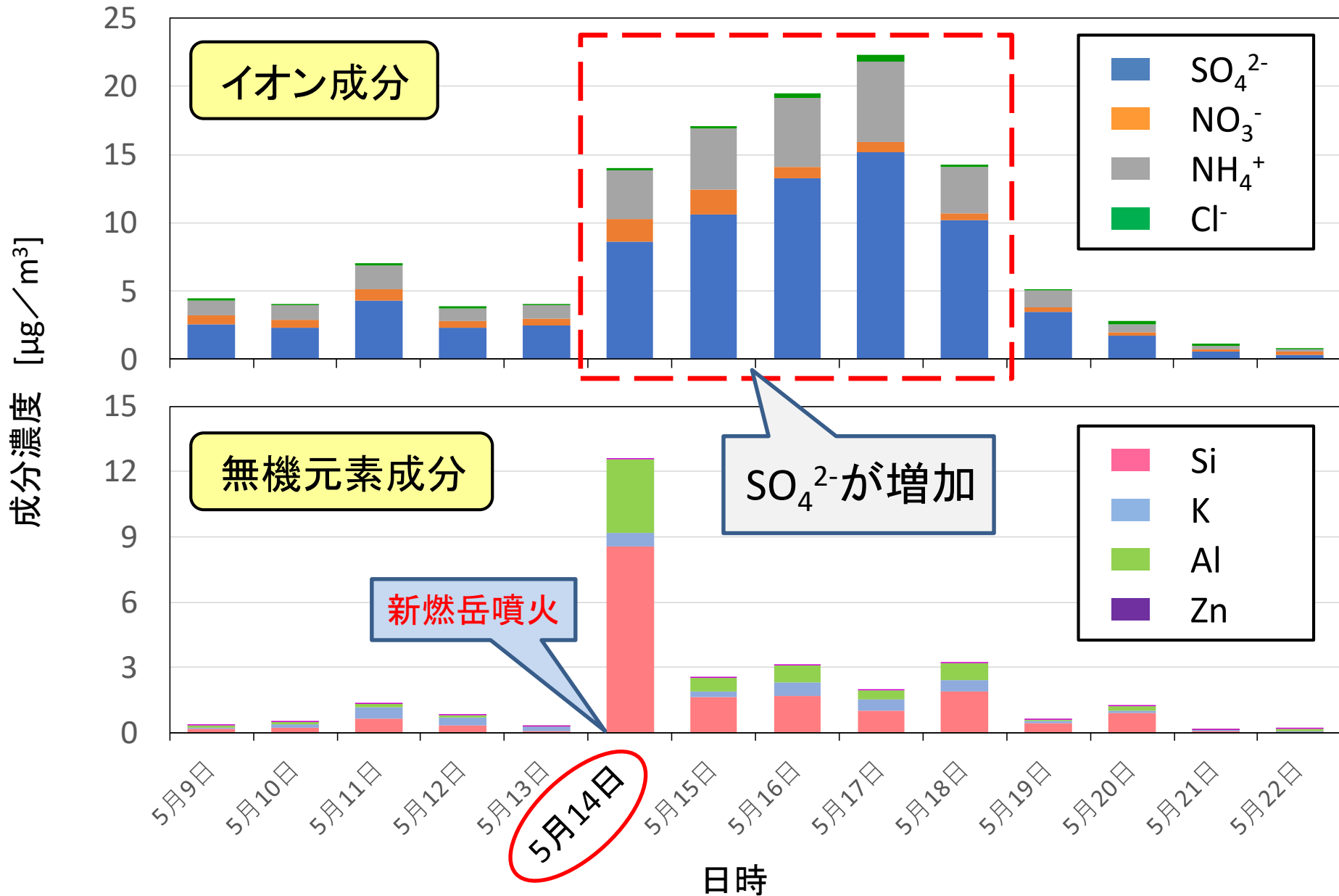
SPM及びPM_{2.5}の経時変化(5月14日)

都城高専	14時	15時	16時	17時	18時
SPM[mg/m ³]	0.018	0.015	0.268	0.078	0.029
PM _{2.5} [μg/m ³]	18	20	125	62	23

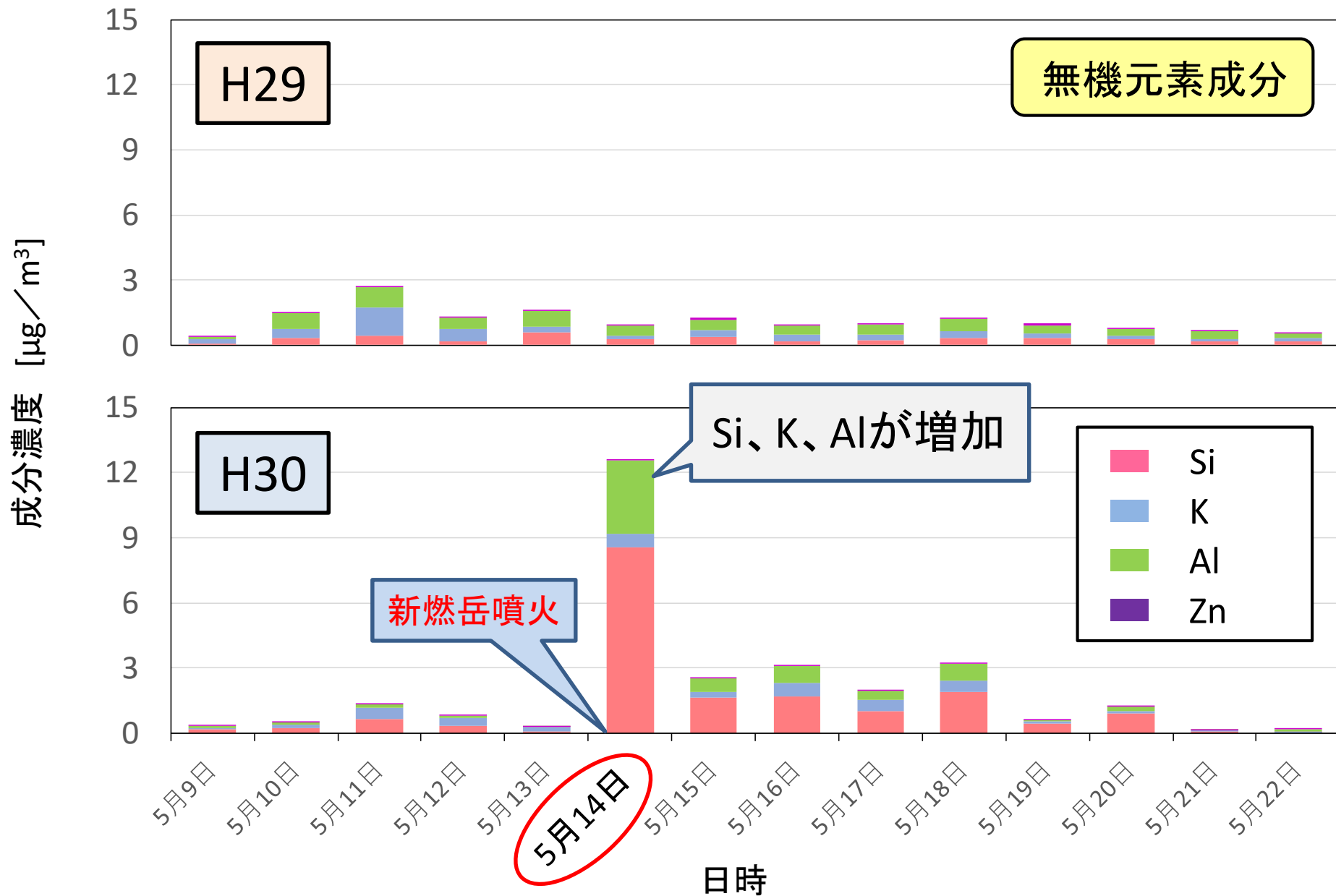


イオン成分濃度の経時変化

H30



無機元素成分濃度の経時変化



考 察

大気汚染常時監視データ

- ・火山の方角からの気流を確認
(計19件:阿蘇山15件、新燃岳3件、桜島1件)
 - ・火山ガス(SO₂)の放出は活発であった
 - ・19件中9件でSO₂と同様のSPM及びPM_{2.5}の上昇傾向を確認
- ⇒ 火山活動が大気環境へ影響を与えた

PM_{2.5}の成分分析

5月14日(新燃岳噴火)以降

- SO_4^{2-} が増加
⇒ 火山ガス(SO_2)が大気中で反応し
 SO_4^{2-} が生成
- Si及びKが増加
⇒ 新燃岳の火山灰(安山岩※)の成分
である SiO_2 及び K_2O によるもの

※東京大学地震研究所報告書(平成30年3月12日)

火山活動と越境大気汚染

SPM、PM_{2.5}への影響

火山起源

… 急上昇後、直ぐに下降

越境大気汚染(黄砂)

… 緩やかに上昇後、緩やかに下降

⇒ 原因究明のためにも
更なるデータの蓄積が必要

今後の予定

- 令和5年度頃に再度データを整理する
 - 平成元年から令和4年度までの火山活動、常時監視データ、流跡線などの調査を行う
- ⇒ 噴火時において、どの程度大気環境へ影響を与えるかを検証することで、県民への迅速な注意喚起に貢献する