

「謎の黒い粉じん」の正体を突き止めるまで —環境科学センターのアプローチから何がわかったか—

調査研究部 青山尚巳

平成22年12月15日に、神奈川県内の広い範囲で黒い粉じん（以下、「砂状物質」という。）が飛散していることが確認され、「謎の黒い粉じん」ということで、テレビや新聞などで多数報道されました。

当所をはじめとする関係機関が連携して原因究明を進めた結果、「富士山に堆積した噴出物が上空の強い西風によって神奈川県内に運ばれ、飛散したもの」ということが判明しました。

そこで、この間の当所の原因究明のアプローチと関係機関と連携して対応した経過についてご紹介します。

1 経過

(1) 平成22年12月15日（水）

平成22年12月15日の午前中に、県庁（大気水質課）に山北町から葉山町にかけての13市町（図1）から、砂状物質が車の屋根等に積もっているとの通報があり、2市にて採取された試料が当所に持ち込まれました。

持込試料と当所で採取した3箇所の試料（写真1）について、分析走査電子顕微鏡により形状と組成を確認しました。

その結果、3試料とも形状及び元素組成は類似しており（写真2、図3）、大きさは100 μm 程度で成分組成は、酸素(44~45%)、ケイ素(20~23%)、アルミニウム(7.4~12%)、鉄(5.9~13%)が主成分で、それ以外にカルシウム、ナトリウム、マグネシウムが数%含まれており、元素の含有量の順位はクラーク数にほぼ一致していました。

また、通常、焼却時に発生する飛灰中に含まれている球状粒子（写真3）やヒ素、

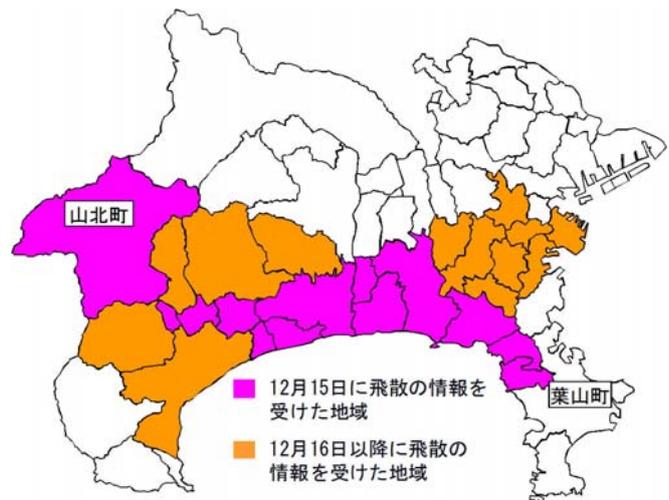


図1 砂状物質の飛散の情報を受けた地域



写真1 12月15日に当所で分析した砂状物質

鉛といった有害物質も確認されなかったことなどから、この砂状物質は燃えがらや飛灰ではなく、何らかの自然由来の物質ではないかと考えられました。また、わずかに磁石に反応する特徴が認められました。

この時点で、関係機関へ確認したところ、①横浜地方気象台：黄砂は関係なく噴火等の通報なし、②県地域県政総合センター：事故等の連絡なし、③国立天文台：流星群との関係なし、とのことでした。

(2) 12月16日(木)

砂状物質の広域的な飛散について、多数のテレビ番組や新聞で取り上げられたため、開成町の住民が12月7日に採取していたという砂状物質が、町の職員により当所に持ち込まれました。これを分析走査電子顕微鏡で分析したところ、形状及び組成が類似しており、12月15日に飛散したものと同様の砂状物質であると判断されたため、この砂状物質の飛散は12月15日に初めて生じた現象ではないことが分かりました。また、この日の新聞報道から、「12月15日の朝、富士山の東側斜面において、火山灰が上空高く巻き上がる現象が発生していた。」という情報がありました。そこで火山由来の鉱物の可能性が考えられるため、当所に持ち込まれた砂状物質とその電子顕微鏡写真や組成データを、温泉地学研究所及び生命の星・地球博物館に搬送し、双眼実体鏡により詳細に調査が行われた結果、火山灰である可能性が高いと考えられるとのことでした。

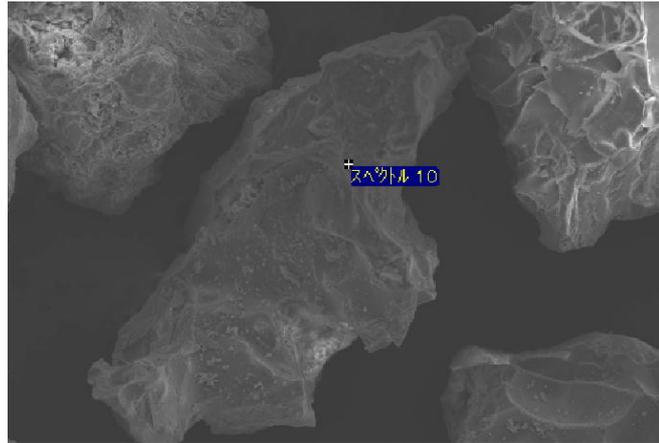


写真2 藤沢市で採取された砂状物質の電子顕微鏡写真

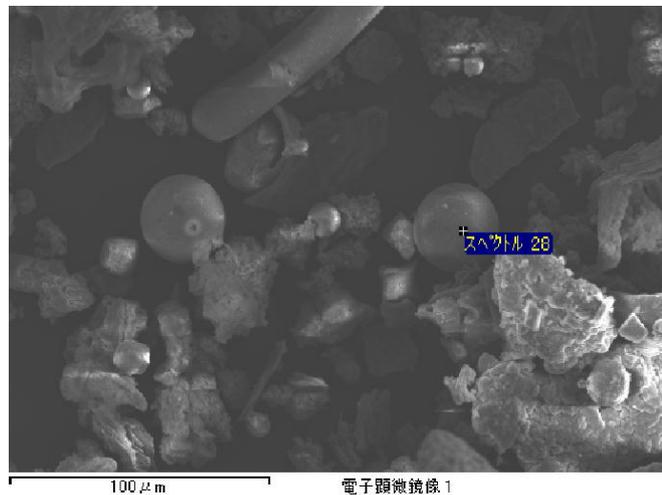


写真3 飛灰(焼却物は廃プラスチック)の電子顕微鏡写真

(3) 12月17日(金)

山北町の住民が12月15日に採取したという砂状物質が当所に持ち込まれたため、分析走査電子顕微鏡で分析した結果、これまで当所に持ち込まれたものと比較して、形状と組成は同様でしたが粒径が大きいことがわかりました(写真4、5)。

そこで、当所に12月17日までに持ち込まれた6地点(西から順に山北町、開成町、松田町、平塚市、藤沢市及び鎌倉市)の砂状物質について、電子顕微鏡写真から10粒

子の2軸相加平均径を求めてみた結果、平均粒径は山北町が最大で、東に向かうほど小さくなる傾向を示しました(図2)。このことから、この砂状物質は神奈川県の方から飛来した可能性高いと考えられました。

生命の星・地球博物館では、その後さらに詳細な成分組成等の検査を行うことになりました。

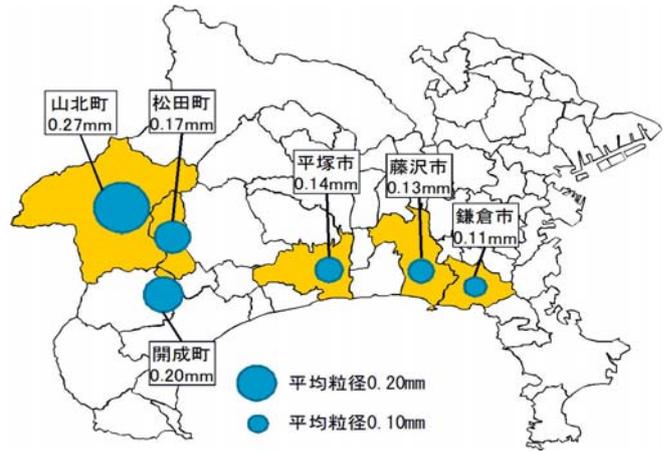


図2 採取地点別の砂状物質の平均粒径(10粒子の2軸相加平均径)

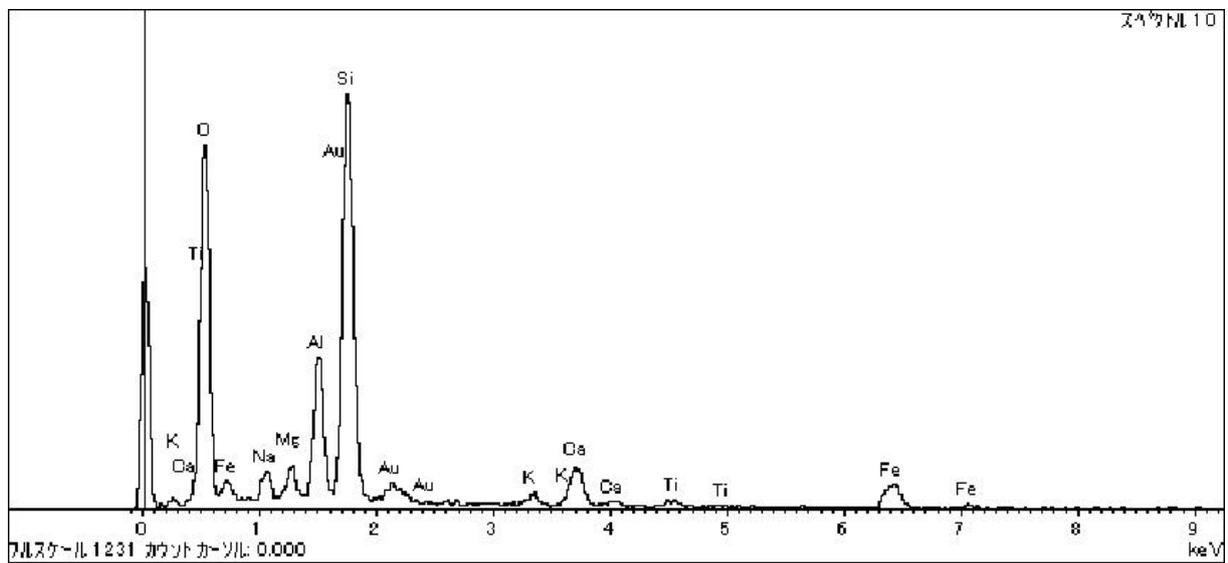


図3 藤沢市で採取された砂状物質のEDXスペクトル

(4) 12月18日～12月27日

12月22日と27日に、県大気水質課が関係7機関(横浜地方気象台、災害対策課、生涯学習課、温泉地学研究所、生命の星・地球博物館、大気水質課及び当所)による「粉じんの広域的飛散に関する関係機関打合せ会議」を開催し、これまでの調査結果や関連情報をもとに砂状物質の正体及びその飛散原因について様々な観点からの検討を行いました。

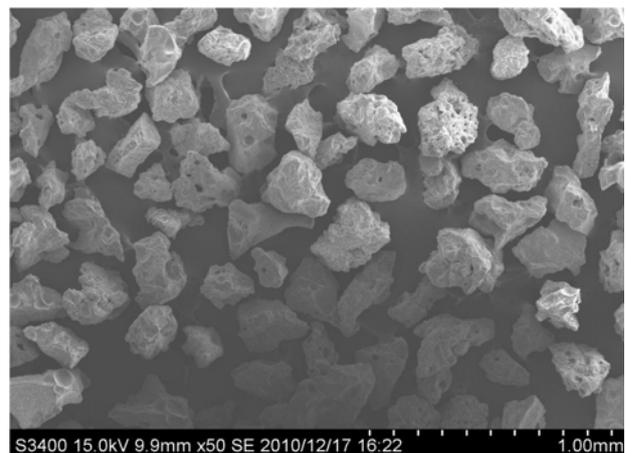


写真4 山北町で採取された砂状物質の電子顕微鏡写真

その結果、次のことが明らかになりました。

① 砂状物質の詳細分析の結果

粒子の構成は、火山ガラス、岩石片、岩石風化物など火山起源の物質でした。また、構成粒子の化学組成分析結果から、1707年の富士山宝永噴火の噴出物と類似していることが判明しました。

粒子の大きさは、最も西側に位置する山北町で最大でした。

② 12月15日の気象状況

冬型の気圧配置となっており、神奈川県内の天気は、全般に晴ないし快晴で地上の風は弱かったですが、上空では西寄りの風が強く（9時時点、上空3,000mで50ノット程度、1ノット=0.51m/秒）、富士山周辺の上空でも西寄りの風が強かった（9時時点、上空3,000mで70ノット）。

③ 12月15日の富士山の気象状況

富士山北東部及び南東部で、強い西風のため、ちり又は砂が地上高く吹き上げられた可能性があること。

以上のことから、12月27日に「今回の黒い砂状物質は、強い西風により、富士山の噴出物が吹き上げられ、神奈川県内に流れ込んできたと推定された。」という結論となり、飛散原因の究明作業は終了し、同日公表しました。

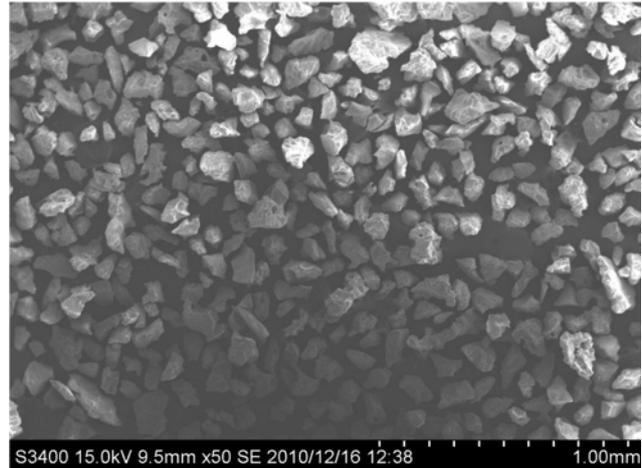


写真5 鎌倉市で採取された砂状物質の電子顕微鏡写真

2 おわりに

今回の案件では、当所が通常対応している水質事故やアスベスト飛散事故等の環境汚染事案とは全く異なる態様でしたが、空から飛散した「粉じん」ということでまず当所に原因究明が求められました。初期段階では情報も少なく、飛散物である砂状物質の正体が全く不明で県内広範囲に飛散していたため、当所の役割としては、まず砂状物質はどのような物質なのか、有害性があるのかを早急に確認することを最優先としました。そのため、当所が所有している分析走査電子顕微鏡による分析を試みた結果、形状と組成からは有害物質を含有している飛灰のようなものではなく、自然由来の物質である可能性が高いと考えられました。しかしながら、どこから飛んで来たのか、どのような起源の物質なのかについては知見を持ち合わせていませんでした。

そこで、最終的な正体の解明にあたっては、鉱物や火山学を専門とする他機関と連携した結果、原因を突き止めることができました。その後も「黄色の粉の飛散」といった自然現象に伴う事案が発生していますが、今後とも様々な未経験の事案や環境汚染事案に対しては、当所の役割である有害性などの分析検査機能を発揮するとともに、各専門機関と相互に連携し合い、迅速かつ的確な解決に努めていきたいと考えております。