

(第3種郵便物認可)

サイ・テラ こころも ● 知と技の発信

【476】

埼玉大学・理工学研究の現場

中国内陸部の乾燥地域から黄砂が生じ(発塵といふ)風に乗って日本周辺上空へ輸送されること、日本では黄砂現象と呼ばれ、知られている。そのとき黄砂は面だけでなく高さ方向にも分布を示す。一方、中国国内では1次エネルギー源として主に石炭燃焼に頼っているが、その排ガス中に窒素酸化物や二酸化硫黄などの汚染物質を含んでいる。

最近の二酸化硫黄の年間排出量は875万ト(中国統計年鑑2018)と、今世紀初め頃の2000万ト超よりの減少したものの、日

本の100万ト弱(13年、環境省環境統計集の2・19節)と比較すると依然として多いといえる。これは硫黄分を多く含む石炭を燃料に使っているためとされている。

さて、いわゆる黄砂はケイ素珪酸塩を最も多く含む鉱物だが、炭酸カルシウムの含有量も多いことで知られる。その大気中を運ばれる黄砂と排出された二酸化硫黄が出会ったらどうなるのか。われわれの研究室では、実験室内で約400ppm(ppmは体積比で10億分の1)の二酸化硫黄を含む空気

黄砂で硫酸塩運ばれる?

石原 日出一 助教



を中国内陸部の黄土に吹き付けて、黄土にたまる硫黄分を測定したところ、3時間程度吹き付けるだけで、黄土重量に対して1~3%程度たまることを見いだした。そのうちおよそ3分の2程度が硫酸塩として検出された。これは黄砂粒子上の炭酸カルシウムと二酸化硫黄が反応してくっついたと考えられた。

坂本ら(04年)の報告によると、二酸化硫黄を約30ppmとして3時間程度吹き付けた場合、相対湿度30~50%のとき、黄土にくっついたもののほとんどが硫酸塩として検出されたと報告した。このことから、大気中の二酸化硫黄が存

在する空域で黄土粒子(黄砂)上に二酸化硫黄がくっつき、酸化して硫酸塩になるものと考えられた。

実際に中国国内などで観測を行なった森育子ら(03年)の報告によると、水溶性の硫酸塩(硫酸イオン)のアルミニウムとの重量比が中国内陸部から日本周辺にかけて運ばれる(→)内に高くなっていることを突き止め、黄砂が二酸化硫黄や硫酸塩そのものを吸着させながら輸送されると示唆されたことを述べている。

大きめの黄砂が地面(海面)に落ちて、また大気中に浮かんでいる黄砂は数Tgにまで減少すると予測されている。

中国国内で排出された二酸化硫黄が全て黄砂にくっつくとしてどちらの黄砂重量を採用して仮定しても、先の実験結果のように黄砂に対する硫酸塩の存在比が重量比で1%に達することは全体的にはなさそうである(局所的にはあるかもしれない)。

実際には日本の火山からも年間100万トクラスで二酸化硫黄が排出されているので、日本付近にまで輸送される黄砂とともにやってくる硫黄分の起源についても関心があるが、冗長になるのでこの

で本稿を閉じたいと思う。

石原日出一 1970年生まれ。埼玉大学大学院理工学研究科環境化学工学専攻修了(修士・工学)。04年4月埼玉大学工学部助手に着任後、2006年4月より現職。専門分野は環境化学。