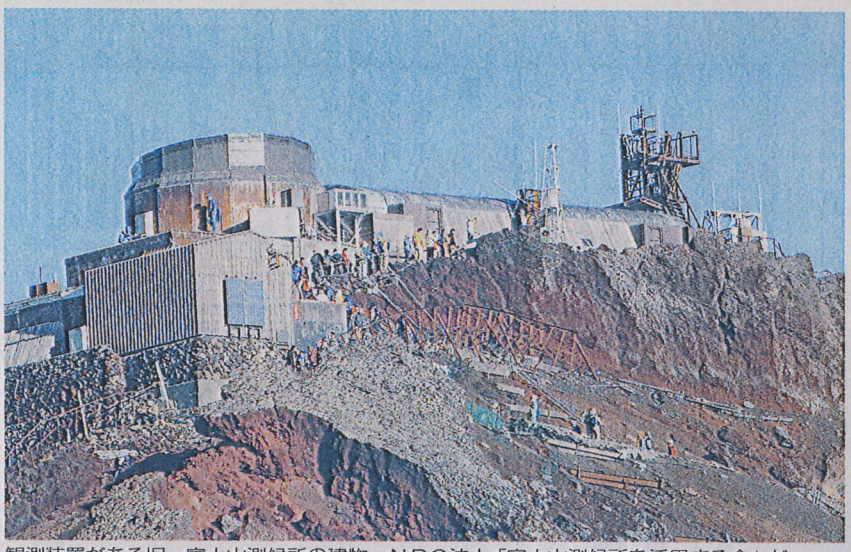
〝雲の種（エアロゾル）〟不思議な増減

富士山頂で観測

日本の最高峰、富士山（標高3776㍍）を天然の〝観測タワー〟に見立てて、上空の大気を観測する研究が進んでいます。東京理科大学の観測チームは、〝雲粒（くもつぶ）のタネ〟となるエアロゾル（大気中に浮遊する微粒子）が、気候変動にどのような影響を与えるのかを探っています。調べるうちに、エアロゾルが、山頂で不思議な増減をしていることを発見しました。

（中村秀生）



観測装置がある旧・富士山測候所の建物。NPO法人「富士山測候所を活用する会」が、気象庁から夏の2カ月間借り受けて、多彩なテーマの研究拠点として活用しています

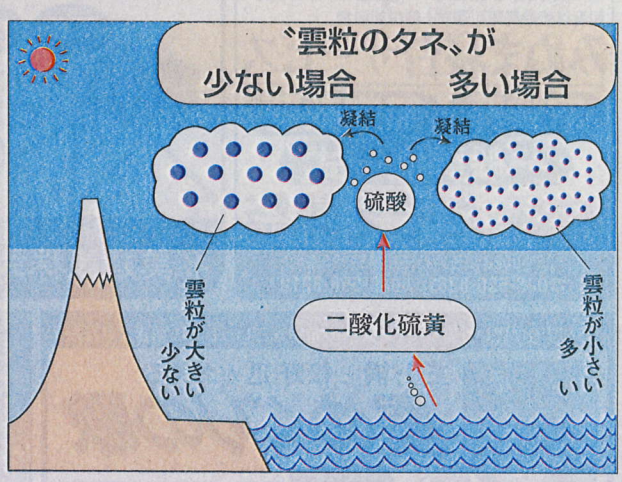
科学

気候変動への影響探る

「雲は、エアロゾルがないとできない」と説明するのは、観測チームの三浦和彦准教授です。大気中の水蒸気が雲粒として凝結するには、核（雲凝結核）になる微粒子が必要です。大気中の水分量が同じだとすると、核の数が少なければ雲粒のサイズは大きく数が少なく、核の数が多いほど雲粒のサイズは小さく数が多くなります。

雲粒が大きければ雨となって降りやすいのにたいして、小さい雲粒は雲として長時間浮かび、太陽光を散乱する効果も大きいといいます。そのため「雲粒のタネが多いほど、地球を冷却する効果は大きい」と三浦さんは言います。

旧・富士山測候所の建物に置かれた観測装置。右の壁側にあるのが東京理科大学チームの装置で、粒子のサイズ、粒子が雲粒に成長する効果を調べます（三浦さん提供）



上空で生成

雲粒のタネとなるのは水を吸収したり溶けやすい性質をもつ微粒子で、海の波しぶきが砕けて発生する海塩粒子や砂ぼこりなど。地表や海面近くで生成したものが、風で巻き上げられて上空の大気中に拡散します。

ガス（気体）として生成したものが、上空に運ばれた後で粒子化し、雲粒のタネに成長する場合もあります。その一つとして、海洋プランクトンを起源とする二酸化硫黄ガスが、上空で光化学反応によって硫酸塩となり粒子化する現象が注目されています。しかし、上空での新粒子生成の観測は、航空機など手段が限られており、詳しいことはわかっていません。

夜間になぜ

どんな条件のときに大気中で新粒子が生成するのか―。観測チームは2006年の夏から、地表近くの影響を比較的受けにくい富士山頂で、粒子サイズごとの濃度を測定し、その時間変化を調べています。

06～09年（計108日）の観測で68回、直径10ナノ㍍（10万分の1㍉）以下の粒子が1日のうち3時間以上継続して高濃度になり、その後、大きな粒子に成長していく現象が確認されました。

現象が観測された68回のうち、昼間は23回、夜間が45回と、昼間より夜間に多く観測されました。今年夏の観測でも、同じような傾向がみられました（解析中）。

三浦さんたちは驚きました。「新粒子は、光化学反応が起こる昼に生成すると考えるのが普通だ。なぜ夜間に粒子が増えるのか…」

三浦さんは当初、近くの山小屋での煮炊きやバイオトイレなどで発生した粒子が測定されたのではないかと考えました。しかし風向きや継続時間などの状況から、その可能性は低いといいます。

「ヨーロッパやヒマラヤでは、昼間は規則正しく高濃度になる現象が観測されるが、夜間にはない。なぜ富士山でだけ起こるのか。海外の研究者も『不思議だ』と注目しているが、原因はよくわからない」

三浦さんは、これまでの観測例から「夜間に山頂が冷えて、上空から下降気流が降りてきたときに濃度が高くなっている印象がある。昼間の上昇気流で上空に上がった物質が、粒子化して降りてきたのではないか」と考えています。

観測チームは、この謎の解明とともに、観測された粒子がどれくらいの割合で雲粒まで成長するのかをつきとめようと今後も観測を続けます。