フィールドで考える

世界の空気を追って

谷本 浩志
国立環境研究所地球環境研究センター
地球大気化学研究室室長

善玉オゾンと悪玉オゾン

わたしの専門である大気化学、広義には地球科学というが、けっこう人文・社会科学と似ているなあと最近思っている。第一に、自然もしくは人を「観察する」ことがベースになる学問であるということ。第二に、地球や人の営みといった複雑系から理論を構築しようとする学問であること。そして第三に、フィールドワークが多いことである。しかも、人里離れた場所が多い。わたし自身、科学者になっても悪くないかな、と思ったのは、無味乾燥な実験室を離れ、フィールドワークにおける人との出会いがあったからである。

わたしたち人間が住む地上付近から高度約一〇キロメートルまでを対流圏といい、そこに存在するオゾンを対流圏オゾンとよぶ。オゾンは酸素原子三つからなり酸化性をもつため、そもそも生物には有害である。一方、高度一〇キロメートル以上の成層圏オゾンは紫外線をシールドしてくれているため、同じオゾンでも、成層圏オゾンは「善玉オゾン」、対流圏オゾンは「悪玉オゾン」とよばれてきた。

陸と海と空と

この対流圏オゾンの動態を地球規模で理解しようと多くの科学者が取り組んできたが、大気中での寿命が数日から数週間と比較的短いので、変動の様子やその支配要因を理解することが難しかった。地域規模や地球規模の変動をとらえたい場合、なるべくきれいな空気、つまり近傍の人間活動の影響を受けていない空気を観測するのが常套手段である。ヨーロッパではアルプス山脈で数十年にわたる観測が継続されているし、北米ではハワイのマウナロアやアラスカでの観測が有名である。日本では、四方を海に囲まれた地の利を活かして離島や半島の岬で観測をすることが多い。わたしの本格的なフィールドワークは学生時代、北海道最北端近くの利尻島から始まり、それ以降、日本では沖縄県の辺戸岬、波照間島、北海道の落石岬、長野県の八方尾根などで野外観測をおこなってきた。北半球で人間が多く住む中高緯度帯では風は西から東に吹く。日本の空気の質を詳しく知ったら、次は上流に行きたくなる。そんなわけで、最近では中国や韓国、シベリアなどで観測をおこなったり、各国の科学者の協力をえて、データをえて解析したりしている。長いときには一ヶ月も現地に滞在して観測をおこなうこともあるが、だんだん人柄、土地柄、お国柄が見えてくるから面白い。

上空の空気を知りたいときは、航空機や大気球といった「飛び道具」を使って空気を採取し観測する。コンピューターモデルによる予測をもとに、測定機器を満載した航空機を駆使して空気を追いかけるミッションは一発勝負だ。飛行機に乗り込んだ数人を大勢が地上で見守る様子は、なんともいえないワクワク感やドキドキ感がある。

一方、海の上の空気や海の水そのものを知りたいときは、研究船を利用する。船では飛行機ほど荷物の重さに制限がないため、科学者、技術者、船員を合わせて数十人もが船に乗り込んで、数ヶ月にもおよぶクルーズに出かける。見渡せど、見渡せど、海。四方八方、海。鯨の姿を見つけたときや満点の星空には大自然のすばらしさに感激するが、太平洋のど真んなかにさえ浮かんでいるレジ袋を見れば地球規模で進む環境汚染の現実を突きつけられる。目的地が近づいて陸が見えたときには、どこからともなく人が出てきて、デッキに上がり、陸の方を向いて、携帯電話の電波を確かめてみる。そして、何となく口数が増え雰囲気が明るくなる。これは何か本能的な行動なのだろう。人は陸に住む生き物なのだなと改めて思わせる一瞬である。

空はつながっている

このように世界各国でえられた観測データは、世界中の科学者に共有され、空気の質や組成に関する理解が深められている。例えば、偏西風とともに、オゾンもアジアから北米へ、北米から欧州へ、欧州からアジアへ運ばれていることがわかってきた。空はつながっているのである。英語では Air Quality ということばが日常会話でもよく使われるが、日本語で「空気質」はあまり耳慣れない。対照的に、水質ということばは日本語でも馴染み深く、これは日本が幸い水の豊かな環境にあったためかもしれないと思う。空気の味は水ほど敏感に感じられないかもしれないが、呼吸によって体内に吸い込む空気の質にもっと関心をもちたい。

八方尾根の大気観測所（国設八方尾根酸性雨測定所）（撮影・奈良英樹）

研究船「白鳳丸」の大気観測マストと米国の大気観測用航空機（中央奥）（撮影・稲飯洋一）

太平洋の珊瑚（さんご）礁

研究船「白鳳丸」から見た、ハワイ島周辺にかかる虹