



東アジアのABC (Atmospheric Brown Clouds)

(独) 国立環境研究所 アジア自然共生研究グループ Shiro Hatakeyama
アジア広域大気研究室 室長 畠山 史郎

ABCとは南アジア～東南アジア～東アジアにかかる褐色のヘイズのことで、直径数十nm～数 μm の細かい粒子からなる。ヘイズ層の厚みは数kmにも及び、特にアジアの主要産物である米と小麦の生育や収穫に影響を与える。褐色の雲の中の粒子は硫酸塩、硝酸塩、黒色炭素、有機物、等からなっている。褐色の色はこれらによる太陽光の吸収と散乱によっている。そもそもは1999年の春、インド洋上で行われた観測により、ヒマラヤから北インド洋に至る南アジア・東南アジア上空に厚さ3kmほどに広がる密度の高い、褐色のヘイズ層が発見されたことに始まる。このヘイズは主にバイオマス燃焼による有機性のエアロゾルと考えられたが、東アジアでは、それだけでなく、黄砂のような土壌粒子や、硫酸塩・硝酸塩などの工場や自動車排ガスに由来する無機粒子、石炭燃焼などによる黒色炭素など、多様な粒子状物質が存在して、状況はさらに複雑である。

このようなエアロゾル及びその前駆体の分布や輸送・変質、さらにはその農業や健康への影響を解明するため、UNEP(国連環境計画)のイニシャチブにより、ABCプロジェクトが開始された。最初の研究期間は2003年に始まる5年間である。これに沿って、2005年の3月には韓国済州島を中心として、東アジアの各国が参加した大規模な観測キャンペーンが行われ、日本からも多くの研究者がこれに参加した。その成果を集約した論文集がJ. Geophys. Res. 誌に掲載されるべく、原稿が集められた所である。

国立環境研究所では、ABCも含め、広く東アジア地域から日本・太平洋へと輸送されるエアロゾルの性状や変質過程を明らかにするため、沖縄本島北端の辺戸岬に辺戸岬大気・エアロゾル観測ステーション(CHAAMS:写真)を2005年6月に開設した。ここでは国立環境研究所だけでなく、他の研究機関や大学の研究者が多くの測定機器類を設置し、エアロゾルの物理・化学的性質や光の吸収・散乱などの放射に関する測定が行われている。

全日本的な取り組みで大気の観測を行う施設ができたのは、我が国初のことである。本ステーションはUNEPから日本における主要観測施設(メジャーサイト)として認定された。また、文部科学省の科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会地球観測推進部会により「平成19年度の我が国における地球観測の実施方針」の中で、「分野間・機関間連携を図る具体的施策」の一つとして、「連携施策の一つのモデルケースとして大きな意義を持つものである」と認められた。

我々のグループは、同ステーションを利用して、エアロゾル質量分析計、EC/OC(元素状炭素/有機炭素)分析計、硝酸塩分析計、TEOM粒子質量濃度計などを用いて、主にエアロゾルの化学成分の変動を観測している。エアロゾル質量分析計を用いた測定では硫酸塩や硝酸塩、アンモニウム塩、有機物などが10分に1回の高時間分解能で解析され、ガス状物質の変動と比較可能なデータが得られている。秋～春にかけて、気塊が中国など東アジアに由来する際に硫酸塩濃度が極めて高くなることが明らかとなった。また中国の東シナ海沿岸地域では一般にアンモニウム塩濃度の方が硫酸塩濃度より高いのに対して、沖縄では硫酸塩濃度の方が高くなり、長距離輸送の途上で SO_2 の酸化による硫酸の生成が起こって、エアロゾルの酸性度が高まることがわかった。



辺戸岬大気・エアロゾル観測ステーションの全景