

気象研究所における黄砂研究の現状と展望

国土交通省 気象庁 気象研究所 環境・応用気象研究部長

佐藤 康雄

気象研究所では科学技術振興調整費による日中共同研究プロジェクト ADEC (Aeolian Dust Experiment on Climate impact) を平成12年度より実施しています。これは、大陸の乾燥域から風によって舞い上がる風送ダスト（東アジアでは黄砂と呼ばれる）が気候にどのような影響を与えるのかを明らかにする研究計画です。ADECの一環として、気象研では、タクラマカン砂漠を始めとする中国、日本の各地で観測を行っています。図1は、ADECプロジェクトにおける観測点を示したものです。黄砂の発生域である中国のタクラマカン砂漠周辺から日本まで広範囲にわたって、ライダーや放射計を用いたネットワーク観測網を構築し、黄砂の発生から沈着に至る過程の詳細な観測データを取得しています。写真1は、タクラマカン砂漠南縁に位置する策勒（チーラ）に設置した地上気象観測装置（AWS）の設置状況です。

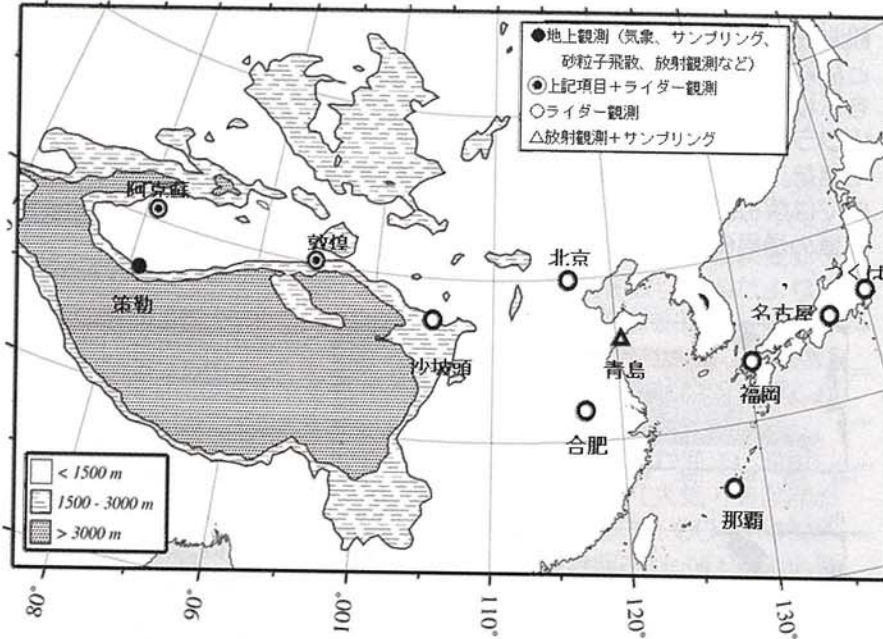


図1 日中共同研究 ADEC プロジェクトの観測点展開図



写真1 策勒（チーラ）に設置した地上気象自動観測装置（AWS）

気象研究所と中国との共同研究は、科学技術振興調整費による「砂漠化機構の解明に関する国際共同研究」（平成2～7年度）以来10年以上の歴史があり、今回のプロジェクトもその経験が生かされる事により、極めて順調に研究が進められています。気象研究所では、中国科学院傘下の研究所と共同で、以下に述べる地上観測、ネットワーク観測並びに数値モデル実験に関する研究を推進しています。

地上観測では黄砂の発生域の一つである

タクラマカン砂漠において、上記 AWS 等を用いて、気象要素と黄砂粒子の舞い上がり過程の観測を行ない、黄砂発生に関わる詳細な気象条件、地表面条件の影響の解析を行っています。

また、ネットワーク観測では、黄砂粒子による日射の散乱量を測定する放射計を、黄砂の発生域から日本に至るまで輸送経路に沿って配置し、黄砂粒子による放射強制力や黄砂の粒径情報の観測を行うとともに、ライダーを用いた鉛直分布の観測も行っています。これらの観測結果から、黄砂層の鉛直構造や時空間変動に関する詳しい情報をとらえる事に成功しました。さらに、静止気象衛星データを利用して大気中を輸送される黄砂の広域分布情報を求めるためのアルゴリズム開発も行っています。

一方、黄砂の発生や時空間分布を全球スケールで再現するためにはスーパーコンピュータを用いた数値モデルの活用が不可欠です。モデル開発グループは、地上観測によって得られた黄砂発生域の風速や土壌飛散情報、地表面情報などを活用し、黄砂の発生をモデルで再現すると共に、ネットワーク観測情報を用いて黄砂の輸送、沈着モデルの検証・改良を行いつつ、同モデルに放射伝達モデルを組み込むことにより、黄砂が放射過程を通して気候の形成、変動にどのように影響を与えているかを定量的に明らかにするための研究を進めています。このうち、黄砂の発生、輸送、沈着に関する数値モデルの結果を図2（左）に示します。これによると図2（右）に示した目視観測の結果とよく一致しており、このモデルが黄砂の輸送などをよく表現していることが確認されました。

黄砂粒子はそれ自身が放射に対して影響を与える（直接効果）ほかに、大気中に浮遊する過冷却水からの氷晶あるいは雲粒を作る時の核となる働きをもっていることから、雲形成を通しての放射に与える影響（間接効果）を正確に評価することが今後の大きな課題の一つとなっています。本プロジェクトで得られたさまざまな情報は、これらの研究推進にも役立つものと期待されています。また、本プロジェクトにより得られた知見は、今後、黄砂予測などの気象庁の業務にも貢献できるものと思われます。

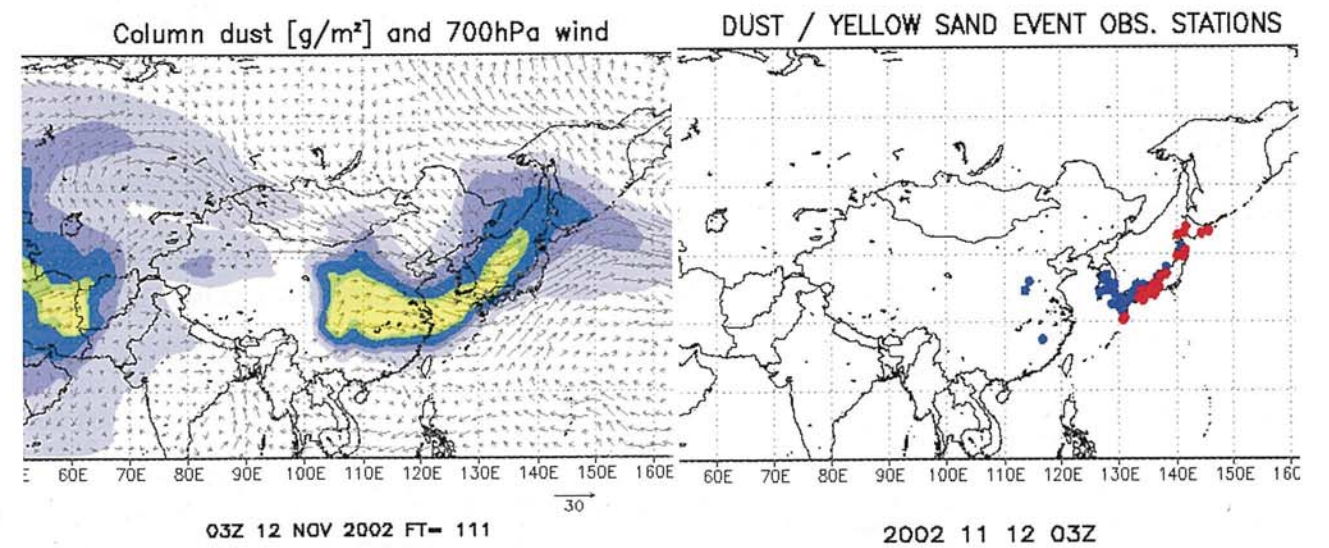


図2 数値モデルを用いた黄砂の予測結果（左）と同時刻の目視観測（右）