

人間生活圏を取り巻く大気の微量物質の動態把握

1. 研究組織

代表者氏名： 高橋 けんし（京都大学・生存圏研究所）
矢吹 正教（京都大学・生存圏研究所）
津田 敏隆（京都大学・生存圏研究所）
共同研究者： 中山 智喜（名古屋大学・太陽地球環境研究所）
青木 一真（富山大学・大学院理工学研究部）
林 泰一（京都大学・防災研究所）

2. 新領域開拓のキーワードと関連ミッション

大気質変動、光化学オキシダント、エアロゾル、揮発性有機化合物、
森林-大気相互作用、健康影響、接地境界層
ミッション1：環境計測・地球再生

3. 研究概要

大気質の変動は、健康や植生に対する影響、気候変動への関与など、多岐に亘って影響を及ぼすことが懸念されている。安全で安心な大気環境を確立・維持するためにも、現在の大気質変動の動態を詳細に把握し、将来的な変動を正しく予測する必要がある。しかしながら、その対策の際に必須の知見となる大気質特性の変動要因には、未解明な部分も多く残されている。本プロジェクトでは、人間生活圏および森林圏に近い大気の化学的動態の変動に着目し、大気微量成分（ガスおよび粒子状物質）の時空間分布を精細に描写する新しい大気計測手法を提案する。2010年秋および2011年春の予備調査ならびに予備観測を踏まえて、2011年9月には滋賀県甲賀市にある信楽MU観測所（34.9° N, 136.1° E）において、接地境界層におけるエアロゾル・微量気体プロファイル観測実験（AEROGAP - Phase I）を実施した。この観測では、新しい試みとして、係留気球をプラットフォームとして活用することにより、微量気体成分ならびにエアロゾル粒子の個数濃度と粒径分布の鉛直立体分布を観測する方法を考案した。また、地上設置の直接測定およびリモートセンシング計測データと、係留気球を上空に飛翔させて観測したデータとを突き合わせ、エアロゾルの物理・化学・光学特性の立体分布特性を考察した。この観測から、オゾン濃度の高度勾配の時間変化や、鉛直方向の風速と関連すると思われる極微細なエアロゾル粒子の濃度の変化など、今まで直接的な観測が困難であった現象を捉えることができた。2012年8月には同観測所において、AEROGAP-Iで発見した現象を更に精密に探査するために、AEROGAP - Phase II を実施した。AEROGAP-II では、

AEROGAP-I で開発した地上および上空の大気質計測システムに加えて、走査機構を付加した型ラマンライダーの新規開発と試験運転を行った。走査ライダー手法が、水蒸気とエアロゾルの時空間変動の精緻な観測に走査型ラマンライダー有効であることを示唆する結果が得られた。また、人為汚染大気のトレーサーとして、上空100mにおける黒色炭素粒子の連続観測を試みた。一方で、野外で発生する光化学オキシダントやエアロゾルは、我々の居住空間にも容易に入り込む。居住空間内における大気質の問題、いわゆる、indoor air quality を評価するシステムの開発も2012年度から新たに始めた。