

地球大気の変化を捉える

Observation of Global Atmospheric Change

We, in cooperation with National Institute for Environmental Studies, carry out research on global atmospheric environment, such as global warming, ozone depletion, and air pollution. For that purpose, we develop measurement techniques on atmospheric composition changes. We conduct research and education on measurement principles, data processing algorithm, field experiments, and data analysis on the basis of remote sensing and in-situ technologies. We also develop their applications for atmospheric compositions/clouds/aerosols, utilizing such instruments as satellite-borne, air-borne, and ship-borne sensors, and remote sensors such as FTIR (Fourier Transform InfraRed spectrometer). We conduct field measurements at the Antarctica, the Arctic, and at Siberia, and study global atmospheric environment change by analyzing these data.

当講座では地球規模の大気環境変動に関わる大気化学成分の分布や経時変化を計測する観測技術と、地球温暖化を含めたグローバルな大気環境変動解析に関する研究と教育を行っている。具体的には、人工衛星や航空機、船舶を用いた大気成分や雲、エアロゾルの観測技術、地上からの各種の計測技術の開発、南極や北極、シベリアなど世界各地における観測活動ならびに取得したデータの処理アルゴリズム、データ解析を行うことによって地球規模での大気環境変動の原因究明に向けた研究を実施している。

成層圏大気のリモートセンシング

1982年の日本南極地域観測隊による「オゾンホール」の発見を端緒とする「地球環境問題」の顕在化は、現在では世界人類にとってさまざまな問題を呈してきている。その中でも、オゾンホール問題は、その発見に引き続く科学者と行政との理想的なタイアップにより、原因解明とその対策としての「モントリオール議定書」の速やかな締結など、「地球環境問題の優等生」として現在では位置づけられている。それでも南極上空のオゾン層がかつてのレベルに回復するまで、さらに数10年～50年の時間がかかるであろうと予測されている。また、北極上空では温室効果ガスの増加に伴う成層圏の寒冷化の影響を受けて、今後さらにオゾンが破壊される危険性が指摘されている。

われわれの研究室では、これら近将来的なオゾン破壊の影響が想定される北極圏・ノルウェー・スバルバル諸島・ニーオルスンにおいて、オゾン破壊にとって重要な働きをする「極成層圏雲」の観測を行っている。また、南極昭和基地においては、フーリエ変換赤外分光器 (FTIR) を用いた微量気体成分の分析をすることを通じて、オゾンホールの詳細なメカニズムの解明を行っている。また、ILAS-IIやSMILES, CALIPSOといった人工衛星のデータも活用しながら、オゾン層の現状把握と将来予測につながる研究を実施してきている。



Ozonesonde launch at Syowa Station, Antarctica (69S, 40E) in polar night June, 2007.



At Ny-Ålesund, Svalbard, Norway for PSC observation in polar night (2010.02.08) Left: Prof. Nakajima, Right: Ph.D student Saeki



客員教授
中島 英彰
Visiting Professor
Hideaki Nakajima



客員教授
町田 敏暢
Visiting Professor
Toshinobu Machida



Group photo at Network for the Detection of Atmospheric Composition Change (NDACC) Infrared Working Group (IRWG) annual meeting in Australia in July, 2010.

温室効果ガスの地球規模観測

大気中の温室効果ガスのグローバルな循環を解明するためにはそれらのガスの空間分布や時間変動を知る必要があるが、必要とされる世界の観測データは未だ十分ではなく、いくつかの「観測の空白域」が存在している。特に地表以外の上空の観測値は決定的に不足している。われわれの研究室では地上ステーションや船舶を利用した観測に加えて航空機を使った温室効果ガスの3次元観測を推進している。

ロシア連邦のシベリア地域には広大な森林や湿地帯が広がっており、地球規模の二酸化炭素濃度やメタン濃度の変動に大きな影響を及ぼしていると考えられているにもかかわらず、温室効果ガスや関連ガスの観測結果はほとんど存在していない。われわれはシベリア上空において航空機を使った大気試料の定期サンプリングを実施し、大陸内部における二酸化炭素やメタンの濃度の特徴的な空間分布を捉えるとともに、それらの変動にシベリアの生態系が果たしている役割を明らかにしている。

さらに上空大気の観測データを飛躍的に増やすために、2005年より民間航空機に観測装置を搭載して、これまでにない規模で世界の二酸化炭素濃度の高頻度・広範囲観測を実施している。これらのデータは炭素循環の解明ばかりでなく、3次元大気循環モデルの検証、大気輸送メカニズムの解析、衛星データの検証にも大きく貢献している。



Forest in West Siberia and CO₂ measurement device onboard the aircraft.



Boeing 747-400 and two equipments for atmospheric observation installed in her cargo room.