

地球環境モニタリングの概要

地球環境研究センター・研究管理官 藤 沼 康 実

国立環境研究所は1990年に改組され、研究対象に地球環境問題が新たに加われました。それに伴い、地球環境研究の基盤となる客観的観測データの収集・整備のために、様々な地球環境モニタリングプロジェクトを開始しました。

地球環境問題は時間的・空間的にスケールが大きく、因果関係が複雑であり、原因から結果に至るタイムラグが大きく、かつ歴史的に新しい問題です。したがって、地球環境モニタリングは複雑に絡み合った微細な環境変化を、長期・継続的に監視・把握することにより、(1)地球環境の現状把握、(2)現象解明・影響解析、(3)対策効果の評価・確認、(4)環境容量の推定、などを行うものです。

現在、これらのモニタリングプロジェクトでは、地球温暖化の主因となる温室効果ガスの動態観測（わが国の南北両端に設置した地上観測局での精密観測、民間船舶の協力を得た太平洋上での観測、シベリア上空での民間航空機を利用した高度分布観測）、森林や海洋の二酸化炭素収支（北海道の森林でのタワー観測、北太平洋での民間船舶の協力を得た大気・海洋の直接観測）の観測、成層圏オゾンの高度分布や黄砂の飛来過程のリモートセンシング（人工衛星、ミリ波放射計、レーザーレーダーなど）、ボランティアネットワークによる有害紫外線の広域観測、さらには、熱帯林センサス、陸水環境観測のなどと広範囲な現象を様々

な手法でもって実施しています。

これらのモニタリングプロジェクトは、国際的なモニタリングネットワークと連携して、適切な精度管理を行い、世界と同一レベルで比較しうるデータとして、広く国内外に発信しています。また、モニタリングの実施に際しては、常に研究的視点に立つて研究者自らが直接係わり、観測の継続性を維持しながらも、当該分野の研究の進展に伴って新たな観測要素を加味し、長期間継続してモニタリングを行うことに特徴があり、言い換えれば「長期観測研究」とも言えます。



Overview of Global Environmental Monitoring

Yasumi FUJINUMA, Research Program Manager, Center for Global Environmental Research, NIES

The National Institute for Environmental Studies (NIES) began substantial research on the global environment in 1990, in response to growing concern about global warming, ozone layer destruction and other global environmental problems. Research on environmental issues starts with the realization, based on objective data, that "something is happening" to the environment that requires attention. NIES launched a variety of global environmental monitoring projects to collect and analyze the monitoring data that is needed as the basis for global environmental research.

The temporal and spatial scales of global environmental issues are enormous, the cause-and-effect relationships are complex, the time lags between causes and effects are long, and global change is a relatively new issue for humanity to deal with. Global environmental monitoring projects, by conducting long-term and continuous monitoring and determining subtle changes in the environment that occur over huge areas, help to (1) ascertain the conditions of the global environment, (2) explain phenomena and analyze impacts, (3) evaluate and verify the effects of countermeasures, and (4) estimate environmental capacity. Today NIES is carrying out a wide range of work using a variety of approaches. Examples include (1) dynamic monitoring of greenhouse gases, the primary cause of

global warming (for example, precise monitoring using ground-based stations set up by Japan in the Arctic and Antarctica; monitoring over the Pacific Ocean in cooperation with commercial ships; high-altitude gas distribution monitoring using commercial aircraft over Siberia); (2) monitoring of CO₂ flux from forests and oceans (for example, direct monitoring in forests of Hokkaido; and in the north Pacific atmosphere and ocean); (3) remote sensing of stratospheric ozone and the transport path of kosa (Asian mineral dust) (by satellite, millimeter wave radiometer, laser radar, etc.); (4) monitoring of harmful ultraviolet rays over a wide area using volunteer networks; (5) tropical forest censuses, (6) freshwater environmental monitoring, and so on.

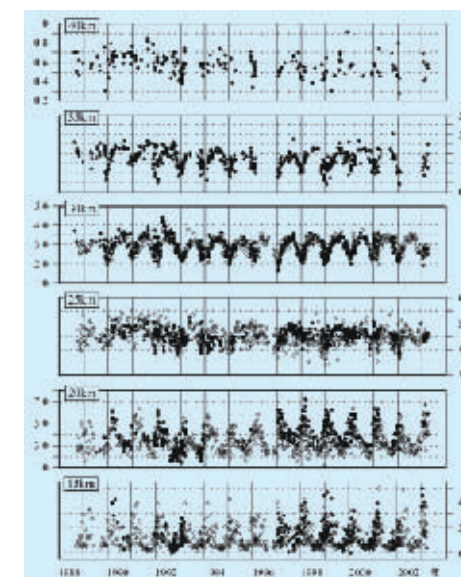
By being linked with international monitoring networks, our projects are conducting the necessary data quality controls, and we release data both inside Japan and outside of Japan that meets international reliability standards. To a degree not often seen elsewhere, NIES researchers themselves are directly involved in on-site monitoring, and while we maintain our long-term continuous monitoring, we also have the flexibility that allows us to incorporate new monitoring needs that arise as research progresses. The importance of this kind of long-term monitoring research is also a major focus of the Earth Observation Summit.

地上ネットワーク及び衛星によるオゾン層の監視

大気圏環境研究領域・上席研究官 中 根 英 昭

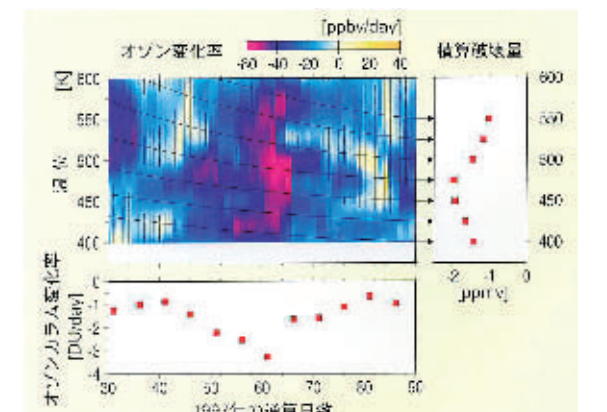
オゾン層保護対策の効果によって成層圏中のオゾン破壊物質量は徐々に減少し始めていますが、オゾン層が回復を始めたかどうかはまだ確認できていません。気候変動や成層圏中の微量成分、例えば水蒸気、一酸化二窒素、メタンなどは、これからオゾン層を変化させる可能性があります。そのため、オゾン層の変化をそのメカニズムと共に継続的に監視することが重要です。そのような地球規模のオゾン観測は、全球オゾン観測システム(GO3OS)や成層圏変化検出ネットワーク(NDSC)のような地上からのネットワ

ーク観測と、全球オゾンマッピング分光計(TOMS)や改良型大気周縁赤外分光計(ILAS)のような衛星観測によって行われています。国立環境研究所では、NDSCに寄与するようなオゾンのモニタリングを行うと共に、ILASデータの処理・保存・配布を行ってきました。また、それらのデータを用いて、オゾン層の破壊や変動の研究を行ってきました。更に、先端的で包括的なモニタリングのための新技術の開発も行っています。



1988年から2002年までの高度15km～40kmのオゾン濃度変化

Ozone variations at 15km-40km from 1988 to 2002.



ILASデータを解析して解明された1997年2月～4月の北極域のオゾン破壊

Arctic ozone depletion during the period from Feb. to Apr. 1997 revealed by the ILAS data

Monitoring of ozone layer with ground-based networks and satellites

Hideaki NAKANE, Deputy Director, Atmospheric Environment Division, NIES

Although the total amount of ozone-depleting substances in the stratosphere is decreasing gradually thanks to countermeasures that have been taken against the destruction of the ozone layer, it is not yet clear whether the stratospheric ozone has started to recover. Climate change and changes in stratospheric constituents such as water vapor, nitrous oxide, methane and so on are potential threats for the future ozone layer. Therefore, comprehensive long-term observation is necessary to monitor the changes in the ozone layer and its mechanisms. The global observing system consists of ground-based networks such as the Global Ozone Observing System (GO3OS) and the Network for

the Detection of Stratospheric Change (NDSC) and satellite sensors such as Total Ozone Mapping Spectrometer (TOMS) and Improved Limb Atmospheric Spectrometer (ILAS). The National Institute for Environmental Studies (NIES) has been carrying out ozone monitoring and contributing to NDSC, and has been processing, archiving and distributing the ILAS data. NIES has been also studying the depletion and variations of ozone and their mechanisms using the monitoring data. New technologies for more advanced and comprehensive stratospheric monitoring are also being developed.