

TOMSデータとMIROC3.2ナッジング化学気候モデルを用いたハロゲン増加期におけるオゾン全量の季節別全球トレンドマップとその要因分析

A global analysis of seasonal total ozone trend for the CFC increase period using TOMS data and the MIROC3.2 nudged Chemistry-Climate Model

小濱 里沙¹、*秋吉 英治¹、山下 陽介¹、門脇 正尚¹

Risa Obama¹, *Hideharu Akiyoshi¹, Yousuke Yamashita¹, Masanao Kadowaki¹

1.国立環境研究所

1.National Institute for Environmental Studies

本研究では、1979年～1992年間のハロゲン増加期におけるオゾン全量のトレンドの増減のどの程度がハロゲンガスによる化学的効果であるか、あるいはそれ以外の力学的効果を含んだものであるのかを調べるために、観測データと化学気候モデルによるオゾン全量のトレンド解析を行った。使用した衛星観測のオゾン全量データはTotal Ozone Mapping Spectrometer (TOMS) DataのVersion 8である。使用したモデルは、国立環境研究所のMIROC3.2ナッジング化学気候モデル(ERA-InterimデータによるU,V,Tナッジング)である。このモデルを使って①観測されたオゾン層破壊物質(ODS)濃度を与えた実験(再現実験)と②ODS濃度をオゾンホール発生以前の1979年値に固定した実験(ODS1979固定実験)を行った。観測とこれらのモデルの実験結果からハロゲン増加期におけるオゾン全量の減少傾向の要因を分析した。

まず、ハロゲン増加期において両半球中緯度(35-60°N・35-60°S)におけるオゾン全量トレンドの検証を行った結果、観測と再現実験のオゾン全量トレンドはよく合っていた。よって、本研究ではモデルの結果を使用してオゾン全量の減少傾向の要因分析を行うこととする。要因分析は、①再現実験と②ODS1979固定実験の2つの実験のオゾン全量トレンドから推定する。②ODS1979固定実験のトレンドは、ハロゲンガス以外による力学的効果に寄与するトレンドであり、①再現実験と②ODS1979固定実験の差はハロゲンガス増加による化学的効果に寄与するトレンドである。北半球中緯度では、春・冬においてハロゲンガス以外の力学的効果によってオゾン全量が減少傾向にあることがわかった。また、夏・秋においてはハロゲンガスによる化学効果とそれ以外の力学的効果は同程度であることがわかった。南半球中緯度では、全ての季節においてハロゲンガス増加による化学的効果の寄与が大きいことがわかった。この結果は、1979-1996年のより長い解析期間を取った場合においてもほぼ同じであった。

次に、季節別のオゾン全量トレンドを観測データの全グリッドおよびモデルの全グリッドで求め、マップを作成した。その結果、特に冬の北半球中緯度では、負のトレンドとなっており、日本の東の太平洋上と北米大陸東部、ヨーロッパ付近に有意な負のトレンド分布が見られた。これらは大気の波動活動のトレンドの影響を反映していると考えられるため、ERA-Interimデータのジオポテンシャル高度のスペクトル解析を行っている。

キーワード：オゾン全量、長期トレンド、ナッジング化学気候モデル、TOMS、ERA-Interim

Keywords: total ozone, long-term trend, nudged Chemistry-Climate Model, TOMS, ERA-Interim