

航空機観測キャンペーンBIBLE-Aで観測されたインドネシア域上部対流圏におけるオゾン・オゾン前駆気体の増大現象

*北 和之 [1], 宮崎 雄三 [1], 東 陽子 [1], 川上 修司 [2], 佐野 琢己 [2], 近藤 豊 [3]
小池 真 [3], 西 憲敬 [4], 竹田 真紀 [4], Donald Blake [5]
小川 利紘 [2]

東京大学[1], NASDA/EORC[2], 名古屋大学太陽地球環境研究所[3]
京都大学理学部[4]
University of California, Irvine[5]

Enhancement of ozone and its precursors over Indonesia observed in BIBLE-A campaign

*Kazuyuki Kita[1], Yuzou Miyazaki [1], Yoko Higashi [1], Shuji Kawakami [2]
Takuki Sano [2], Yutaka Kondo [3], Makoto Koike [3], Noriyuki Nishi [4]
Maki Takeda [4], Donald Blake [5], Toshihiro Ogawa [2]

University of Tokyo[1], NASDA/EORC[2], STE laboratory, Nagoya university[3]
Kyoto university[4]
University of California, Irvine[5]

In September and October 1998, airborne observation BIBLE-A was carried out at equatorial western Pacific region to know more about ozone enhancement at this region observed before. Enhancements of ozone precursors derived from deep convection were frequently observed over Indonesia. Ozone mixing ratio was flat with the value of about 20 ppbv, but increased at leeward area, suggesting the photochemical ozone production in upper troposphere through the transport after convection.

我々のグループがインドネシアで継続しているオゾン観測により、その地域で乾期末である9,10月を中心に対流圏オゾンが増大する現象が発見され、特にEl Niño期に多発するバイオマス燃焼との関連が注目されている。1998年9,10月にこのオゾン増大現象についてより定量的に調べることを目的として、BIBLE-A航空機観測キャンペーンが行われた。名古屋を出発し、サイパンを経由して北オーストラリアのDarwinとインドネシアのBandungをベースに計14回の観測フライトを行った。

1998年の9,10月はLa Niña期で、観測時期が雨期の始まりにあたりインドネシア上空でのオゾン濃度は雨期によく見られるように20 ppbv程度と低かった。バイオマス燃焼のプレュームも小規模なものを観測できただけであった。しかし、上部対流圏では予想に反しNO, NO_y, CO, NMHCといったオゾン前駆気体の増大が頻繁に観測された

。この時期インドネシアでは積雲対流が非常に活発であり、trajectoryと雲画像データを用いた解析では、インドネシア上空で観測された気塊はほとんどの場合1日以内に雲の影響を受けていると推定された。従って、これらオゾン前駆気体は、対流活動の結果上部対流圏まで上方輸送されたものと考えられる。この時期の上部対流圏での平均的な風を調べると、太平洋上から空気が東から西にインドネシアを横断しインド洋に抜けていくように流れていた。また、南(高緯度側)へ広がった一部の気塊はインド洋から逆にインドネシアの南～北部オーストラリアへと東に移動していく。そこでBIBLE-Aで観測された気塊を観測場所により熱帯太平洋(TP)、東部インドネシア(EI)、西部インドネシア(WI)と分類、およびインドネシアの南～北部インドネシアで観測された気塊のうち観測の4日以前にインドネシア上空にあったもの(AI)を分類して、各種成分濃度を比較した。多くのオゾン前駆気体(NO, NO_y, CO, C₂H₆)の濃度は、TP < EI < WI ~ AIという大小関係になっていた。寿命が10日以下程度と短い成分(C₂H₄, C₄H₁₀)では、TP < AI < EI ~ WIという関係であった。オゾンについては、TP ~ EI < WI < AIとなっていた。オゾン前駆気体の濃度が風下になるにつれ大きくなり、インドネシア上を離れたあと比較的長寿命の成分の濃度が保たれつつオゾン濃度が増大したということは、熱帯太平洋上の低濃度の空気にインドネシア上での対流活動でオゾン前駆気体が輸送され、その後洋上を移流する間にオゾン生成が生じていたというように解釈できる。今後、さらにオゾン生成率やオゾン前駆気体のソースについて検討を進めていく予定である。