

対流圏及び下部成層圏の気温に対する太陽風の影響

Influence of solar wind on the temperatures of the troposphere and lower stratosphere

山下 和良^{1*}

YAMASHITA, Kazuyoshi^{1*}

¹ 横浜国立大学大学院環境情報学府

¹ YOKOHAMA National University

対流圏及び下部成層圏の気温に対する太陽風の影響

太陽磁気活動と地上気温の関係は相関関係にあることは間違いないが、その原因は明らかではない。この問題に対して今までの研究成果 (1) に基づき、地球大気鉛直構造を解析し、その原因について分析検討する。地球大気は基本的には太陽からのエネルギーを吸収することで、地上へ降り注ぐ可視光や赤外線などを調整するフィルターとしての役割をはたしている。太陽活動の変化に伴う太陽放射の変化は0.1%程度で、気候の変化に影響を与えない(それにもかかわらず、11年周期で変動する気象は存在するので、その理由がはっきり解明されないかぎり、完全に影響がないとは断言できない)(2)が、近年の研究では紫外線やX線は1~10%も強さがかわることがわかってきた(3)。

今回、太陽風の影響を確認するためOMNI 2太陽風データを使用し、aa指数などのデータと地球大気鉛直構造における気温変化との位相について確認する。期間は1980年から2010年までの30年間とし、調査対象地域はフィンランドのソダンキュラ、大気鉛直構造における気温変化を確認するためのデータは、高層気象観測データ(ワイオミング大学HP)を使用する。

結果については、現在、解析中であるため、今回は途中経過について発表する。なお、解析を進めるにあたって次の点に注意した。波長が200ナノメートルよりも長い「近紫外線」は、主に高度50キロメートル付近で大気に吸収される。その付近の温度、極大期と極小期で1~2度程度とすることが詳細な観測からわかってきた(3)。これより上空の高度50~80キロメートル付近までの中間圏では、オゾン濃度の減少に伴い紫外線吸収量も減少するため、高度の上昇とともに気温は低下するが、80キロメートルより上空の非均質圏では、高度の上昇とともに分子量の小さい気体分子や、原子の占める割合が増加するため、高度の上昇とともに気温も急激に上昇する。また、電離層の最下層であるD層は、高度60~90キロメートルに出現し、昼間は60キロメートル付近まで下がり、夜間は80キロメートル付近となる。D層の電子密度は、フレアーにともなって激しく変化するため、太陽磁気活動の影響を受けて高度が変化することは明らかである。

以上のことから今回の解析では、太陽磁気活動の影響によって、高度50キロメートルより上空の気温が上昇し、それに伴う影響が下部成層圏から対流圏にかけて伝搬しているかについて、OMNI 2太陽風データと高層気象観測データのそれぞれの位相を解析した。

今後は、気象ロケット観測データなどを使用して、北極振動や成層圏突然昇温などとの関係について、さらに解析を進めていきたい。

- 1) 伊藤公紀、地球惑星科学連合大会 2011年、など
- 2) 地球環境科学 放送大学大学院教材 木村龍治ほか
- 3) 太陽のすべて Newton別冊 2012.1.10 発行

キーワード: 太陽風, 対流圏, 下部成層圏, 地磁気活動指数, 気温, 相関

Keywords: solar wind, troposphere, lower stratosphere, geomagnetic activity index, temperature, correlation