

マウンダー極小期における太陽磁場変動と日本の気候変動の因果関係 Causal Link between Solar Magnetic Variability and Japanese Climate Anomalies during the Maunder Minimum

坂下 渉^{1*}, 横山 祐典¹, 宮原 ひろ子², 米延 仁志³, 大山 幹成⁴, 星野 安治⁴, 中塚 武⁵

SAKASHITA, Wataru^{1*}, YOKOYAMA, Yusuke¹, MIYAHARA, Hiroko², YONENOBU, Hitoshi³, Motonari Ohyama⁴, HOSHINO, Yasuharu⁴, NAKATSUKA, Takeshi⁵

¹ 東京大学大気海洋研究所, ² 東京大学宇宙線研究所, ³ 鳴門教育大学大学院学校教育研究科, ⁴ 東北大学学術資源研究公開センター植物園, ⁵ 名古屋大学環境学研究科

¹ Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, ² Institute for Cosmic Ray Research, The University of Tokyo, ³ Graduate School of Education, Naruto University of Education, ⁴ Botanical Gardens, Tohoku University, ⁵ Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

太陽活動変動が気候変動に影響を与えるかという議論は、長い間行われている研究テーマの1つである。この問題を議論する上で、気候に影響を与えると考えられる太陽総放射・紫外線・銀河宇宙線の3つの要素をどのように区別するのか、という問題が存在している。本研究では、太陽総放射・紫外線とは異なる周期をもつ、太陽磁場変動に関連して変化する銀河宇宙線に着目し、他の2つの変動要素との区別を試みた。また、マウンダー極小期(A. D. 1645-1715)の太陽磁場負極性の活動極小期において、銀河宇宙線飛来量変動の増幅があったことが先行研究から報告されていることにも着目し、銀河宇宙線の気候変動への影響の評価を行った。

以上の評価を行うために、年代決定誤差なく、マウンダー極小期の太陽磁場変動と気候変動を直接比較できる樹木年輪セルロースの複数同位体(^{14}C と ^{18}O)を用いた比較を行った。その結果、マウンダー極小期における北日本の気候変動記録を有した宮城県鹿島神社の樹木と、中部日本の気候変動記録を有した三重県伊勢神宮の樹木の酸素同位体比変動から、太陽磁場負極性の活動極小期の顕著な銀河宇宙線飛来量の増加に対応する1年スケールの急激な寒冷・湿润化が、北日本と中部日本の両方で、時間差なく起こっていたことが明らかになった。

キーワード: 太陽磁場活動, 銀河宇宙線, マウンダー極小期, 年輪同位体

Keywords: Solar Magnetic Activity, Galactic Cosmic Ray, The Maunder Minimum, Tree-ring isotope