

樹木年輪の ^{14}C 分析による 19 世紀の太陽活動の調査**Investigation of solar activities in the 19th century by ^{14}C analyses of tree rings**

名古屋大¹, 国立歴史民俗博物館², ETH Zurich³, [○]三宅 美沙¹, 箱崎 真隆², 早川 尚志¹, Lukas Wacker³

Nagoya Univ.¹, National Museum of Japanese History², ETH Zurich³, [○]Fusa Miyake¹, Masataka Hakozaiki², Hisashi Hayakawa¹, Lukas Wacker³

E-mail: fmiyake@isee.nagoya-u.ac.jp

太陽は私たちに最も身近な星であり、その活動が地球に及ぼす影響も大きいことから、長期的な太陽活動の理解は重要な課題である。これまでも様々な研究が行われ、例えば過去約 400 年の太陽黒点の観測記録から、平均 11 年のシュワーベサイクルや、17 世紀後半～18 世紀初頭のマウンダー極小期（黒点の出現数が著しく減少していた時期）の存在など様々な太陽活動の姿が明らかになった。また、黒点記録を超える長期的な太陽活動の調査には、宇宙線と大気との反応で生成される宇宙線生成核種が用いられており、樹木年輪の ^{14}C や氷床コアの ^{10}Be を用いることで、数千年を超える時間スケールで太陽活動の復元が試みられてきた (e.g., Usoskin 2013)。黒点記録は、現代の太陽観測データと宇宙線生成核種による間接データを橋渡しするうえで重要な存在であり、黒点データが存在する過去 400 年を対象として宇宙線生成核種データを詳細に調査することは過去長期の太陽活動の復元の精度向上につながる。

本研究では、太陽黒点の文献データが精度良く得られている 19 世紀 (1844–1876 年) に着目し、アラスカ産のシトカスプルースの年輪 ^{14}C 分析からシュワーベサイクルの調査を行った。大気で確認される ^{14}C 濃度の季節変化の影響を抑制するため、1 年輪を早材晩材に切り分け、季節分解能での ^{14}C 濃度を ETH Zurich にて精度よく測定した。その結果、黒点数の変化から期待される ^{14}C 周期変化が確認され、先行研究 (e.g., Scifo et al. 2019) と無矛盾のデータが得られた。一方で、分析を実施した期間には、複数の巨大磁気嵐が報告されており、極端な太陽面爆発が発生したと考えられる。極端な太陽面爆発に伴い、多くの太陽高エネルギー粒子が地球に流入する Solar Energetic Particle (SEP) イベント生じるとバックグラウンド変動を上回る ^{14}C 濃度の急増が期待される。しかし、測定結果には巨大磁気嵐に伴う有意な ^{14}C 濃度増加は確認されなかったことから、測定期間において検出可能な SEP イベントは発生していなかったと考えられる。

[1] Usoskin, I.G. A History of Solar Activity over Millennia. *Living Rev. Sol. Phys.* 10, 1 (2013).

[2] Scifo, A., et al. Radiocarbon Production Events and their Potential Relationship with the Schwabe Cycle. *Sci Rep* 9, 17056 (2019).