

## 令和 3 年度 (2021) 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：Be-7 などによる宇宙線強度時間変化の検出 英文：Detection of time variations for cosmogenic nuclide Be-7
研究代表者	門叶 冬樹 (山形大学 理学部)
参加研究者	櫻井 敬久、乾 恵美子、武山 美麗、森谷 透
研究成果概要	<p>宇宙線生成核種の強度変動と太陽活動の関連についての研究を進めており、2000 年 1 月より、ハイボリューム・エアサンプラーを使って宇宙線生成核種 Be-7 の大気中濃度の日々変動精密観測を継続して行っている。これまでに第 23 太陽活動期の活動ピークから静穏期まで期間、第 24 活動全期間、そして第 25 活動周期の立ち上がりまで 22 年間の日変動データが得られた。</p> <p>図 1、2 に 2000 年から 2021 年までの Be-7 濃度及び太陽黒点数 (SILSO) の日変動と年変動のプロファイルを示す。図 1 の Be-7 濃度の日変動の 90 日移動平均曲線 (赤) は春・秋の季節変動があることを示している。また、太陽活動の指標となる太陽黒点数と Be-7 濃度の 365 日移動平均曲線 (各黄色) は逆相関を示していることが分かる。図 1、2 の太陽黒点数の変化は、太陽活動が 2020 年に極小期から第 25 活動期に入ったことを示している。</p> <p>太陽黒点数及び Oulu 中性子数の月平均データから、第 23 期から第 24 期への反転は、太陽黒点数では 2009 年の 6 月頃であり Oulu 中性子数では 2009 年の 12 月頃である。第 24 期から第 25 期への反転は、太陽黒点数では 2020 年の 1 月頃であり Oulu 中性子数では 2020 年の 6 月頃である。これらから、第 24 期の太陽活動の期間は約 10.5 年であり、中性子数の変動は太陽黒点数に比べ約 0.5 年位相が遅れている。</p> <p>一方、Be-7 濃度年変動は、2009 年と 2019 年にピークを示しており、第 23 期から第 24 期への反転位相とは同様であるが、第 24 期から第 25 期への反転の太陽黒点数および中性子数の位相より 0.5 年から 1 年早い。Oulu 中性子数の 2020 年 (ピーク) は、2009 年 (ピーク) に比べて約 0.6%減少しているのに対して Be-7 濃度の 2019 年値は、</p>

2009年値に比べて約1.0%の減少である。

Be-7濃度の第24期から第25期への反転の位相が、太陽黒点数および中性子数の変動と異なる要因は不明である。地球規模での大気移流の変化(季節変動)に起因している可能性が考えられるため、大気移流解析と観測の継続により調べていく。また、太陽磁場の極性反転と宇宙線生成核種の強度変化の関係を調べるために、第23期から第24期のデータ蓄積の基に第25期の観測を継続して蓄積する。

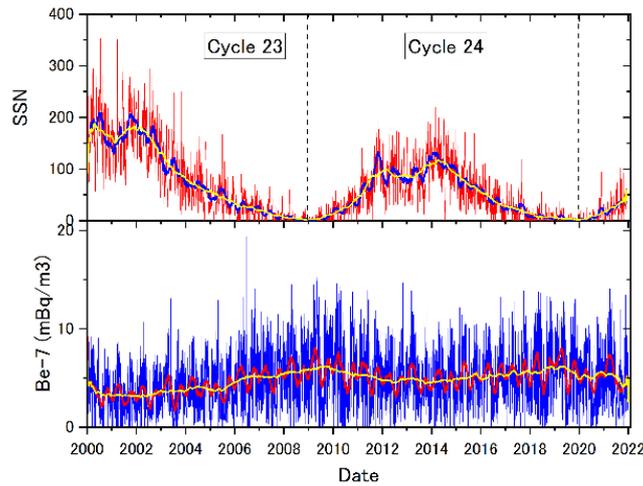


図1. Be-7濃度と太陽黒点数の日変動プロフィール

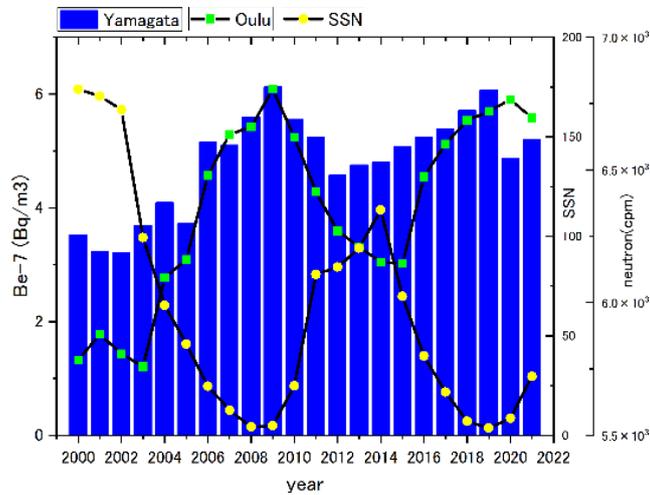


図2. Be-7濃度、太陽黒点数、中性子数の年変動