

平成25年度共同利用研究・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 Be-7

研究代表者 櫻井敬久（山形大）

参加研究者 紅林泰、門叶冬樹、乾恵美子、新井由美（山形大学）、門倉昭、佐藤夏雄（極地研）、増田公明（名大 STE 研）、大橋英雄、鈴木芙美恵（東京海洋大）、宮原ひろ子（武蔵美大）

研究成果概要

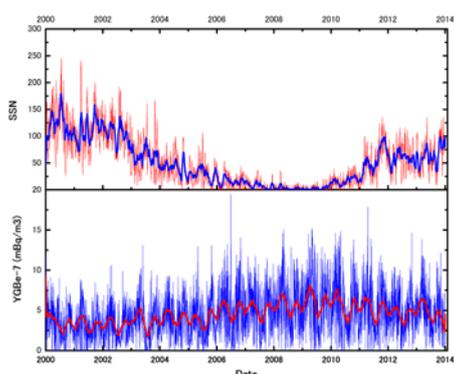


図1 Be-7 濃度と太陽黒点数の日変動プロフィール

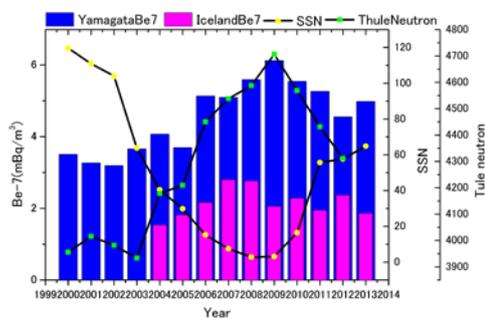


図2 Be-7 濃度、太陽黒点数、中性子数の年変動プロフィール

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います。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ます。これまでに第23太陽活動周期の活動ピークから静穏期そして第24活動期に入り14年間の日変動データが得られました。図1、2は2000年から2013年までのBe-7濃度および太陽黒点数の日変動と年変動のプロファイルです。日変動のスムージングは春・秋の季節変動があることを示しています。太陽活動の指標となる太陽黒点数とBe-7濃度は逆相関を示していることが分かります。図1の太陽黒点数（上段）は、2008年に極小となり2009年に僅かに増え、2011年までは明らかに上昇期ですが、2012年、2013年と微増となっています。この様子ですと第24期は、太陽黒点数ピークが第23期の約半分と少なく第23期に比べて太陽活動が停

滞していると考えられます。これに対応して山形のBe-7濃度は2009年まで増加し2010年から2012年まで減少していますが、2013年には少し増加しています。銀河宇宙線の太陽モジュレーションを表すOuleの中性子数は2012年から2013年にかけて微減ですので、Be-7の増加は他の効果を考えなくてはなりません、今後の変動推移の観測が大事です。

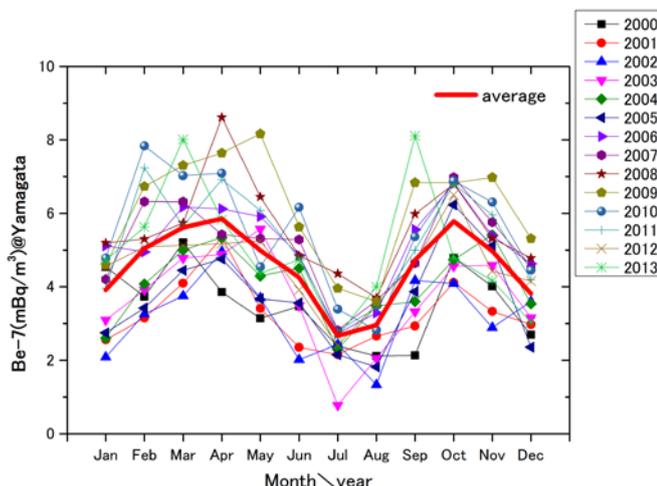


図3 2000年から2013年までの山形におけるBe-7濃度の季節変動

昨年度の報告に書きましたように山形で観測されているBe-7は、低エネルギー宇宙線が入りやすい極域の大気上層で生成されたBe-7がエアロゾルに付着して、中緯度に流れ混んでいるものと考えられます。では、Be-7濃度は季節によってどのように変化しているかを見てみます。図3は2000年

の濃度変化と14年間の平均月変化を示しています。明らかに春と秋に高く、夏と冬に低い二山構造を示しています。一般には成層圏で生成されたBe-7が春、秋に積極的に流入し夏は少ないと考えられています。そして夏はBe-7濃度が低い空気塊が南から流入

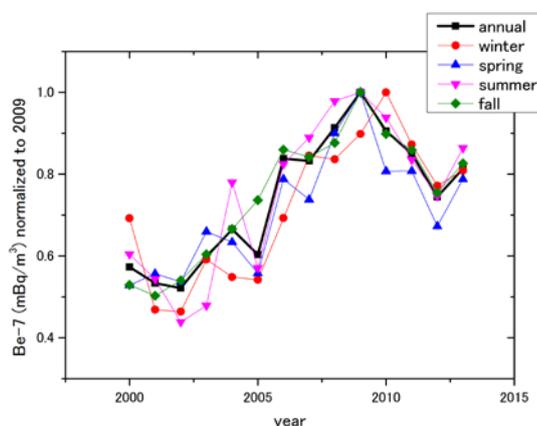


図4 2000年から2013年までの山形におけるBe-7濃度の各季節における年変動

していると説明されています。

しかし、図4に示す14年間の各季節に対する年変動の変化率

は、夏でも春、秋と同様な変化の割合を表しています。このことは、夏に南からBe-7濃度が低い空気塊が流入しているといった描像にはならないことを示していてBe-7を含む大気運動に新たな視点が必要だということが分かりました。太陽活動と大気運動の関係を明らかにするためにも特異な太陽活動期である、これから数年の観測が重要となってきます。