

西部太平洋暖水プール域における雲量の太陽自転周期変動と太陽活動11年周期との関係

Variations in cloud amount with a cycle of solar rotation in western-Pacific warm pool and relationship to the 11-year solar cycle

岡崎 良孝 [1]; 高橋 幸弘 [1]; 佐藤 光輝 [2]; 宮原 ひろ子 [3]; 坂野井 和代 [4]

Yoshitaka Okazaki[1]; Yukihiro Takahashi[1]; Mitsuteru Sato[2]; Hiroko Miyahara[3]; Kazuyo Sakanoi[4]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] 理研; [3] 名大 年代測定総合研究センター; [4] 駒澤大学

[1] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.; [2] RIKEN; [3] Center for Chronological Research, Nagoya Univ.; [4] Komazawa University

太陽活動と地球気象との関連についてはこれまでに多くの研究報告がある。太陽活動11年周期が最も多く調べられた周期性であり、例えば成層圏における大気の運動や熱構造には11年周期変動が見られることが知られている [Haigh, 1994; Kodera, 1995; Shindell and Rind, 1999]。また、11年スケールにおいては銀河宇宙線フラックスと雲量の変動に相関があるという報告もある [Svensmark, 1998]。その他の周期性としては太陽自転周期（地球から見て約27日）が挙げられ、自転周期に伴う成層圏大気の変動も Nastrom and Belmont [1978] や Hood [1984] らによって指摘されている。しかしそのような短い周期で、太陽活動と対流圏の気象現象を結びつける決定的な証拠は見つかっていない。

短時間スケールにおける太陽活動と対流圏の気象現象の関連を支持する研究結果の1つとして、シューマン共鳴のスペクトル強度から推定される全球雷活動度の28日周期変動が挙げられる [Sato and Fukunishi, 2006]。太陽の自転に伴う太陽活動の変動が雷活動へ影響を与えている可能性が想像されるが、その原因となる太陽パラメータを決めるには至っていない。いっぽうで全球雷活動度と赤道域の雲量の変動は比較的良い一致を示すことが明らかになった。このことは、雷活動を生み出す雲が27日周期の変動成分を持つこと、つまり、このような短期間の雲量の変動が太陽活動の影響下にある可能性を示唆する。そこで我々は、雲量の指標として Outgoing Longwave Radiation (OLR) のデータを用い、スペクトル解析によって雲量の変動の周期性を地域ごとに詳細に調べた。

その結果、西部太平洋の暖水プール域 (Western-Pacific Warm Pool; WPWP) において、太陽活動極大期のみ雲量に明瞭な27日周期変動が現われることを新たに見出した。変動の周期が太陽の自転周期と非常に近いこと、太陽活動極大期にのみ周期性が現われることは、この地域における短時間スケールの雲量の変動が、太陽活動によってコントロールされていることを強く示唆する。また、27日周期変動の現われる極大期においてマッデン・ジュリアン振動 (Madden-Julian Oscillation; MJO) に起因するとみられる50日付近の周期変動も卓越することがわかった。27日周期と50日付近の周期変動が同じ期間に現れることは、2つの周期性の間の物理的な関連を連想させる。我々の初期結果では27日周期変動の現われる領域はWPWP上に限られているが、MJO周期への変調を介すことで、その影響が地球全体に及ぶ可能性がある。対流圏における気象現象と太陽活動との関連を調査したこれまでの研究では年毎のデータを用いるケースが多く、太陽自転周期などに対応する短い時間スケールの変動は無視されていた。今回の結果はまた、対流圏の気象現象が27日周期という短周期の変動によりMJO周期がコントロールされ、ひいては11年周期を生み出すという時間階層構造を形成している可能性を示唆するものでもある。