

太陽磁気活動の気候影響(3):北極振動とaaインデックスの相関に基づいて

Influence of the solar magnetic activity on the global climate (3): based on correlations between Arctic oscillation and

伊藤 公紀^{1*}

Kiminori Itoh^{1*}

¹横浜国立大学工学研究院

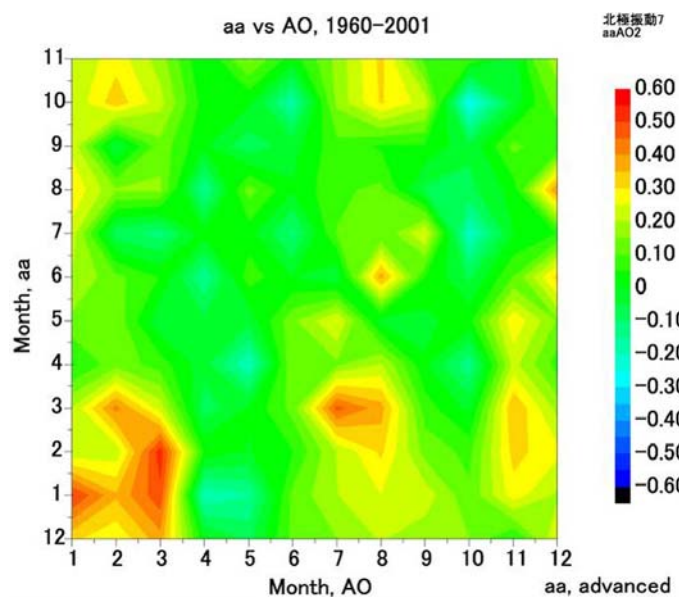
¹Yokohama National University

地球気候変動における自然要因と人為要因の寄与を求めることは、現在・将来の環境政策を考える上でも重要である。人為放出CO₂の影響が最も現れやすいのは、平均気温であると思われ、そのために地球平均気温を用いた議論がしばしばなされる。しかし、他の気候変動要因の影響を調べるためには、別のアプローチが必要である。特に、地域的・短期の気候変動が環境政策に大きな影響を持つことを考えると、気候変動要因についても地域的・短期の観点で捉え直すことが必要であると考えられる。

自然変動要因として、本研究では太陽の影響に着目している。太陽活動変動の気候影響についての提案や考察は古くからあるが、どんなものでも太陽黒点に帰する傾向が生じたこともあり、ついには「太陽の気候影響を語ることは、地球にエイリアンが訪れているという説と同等とされていた」とすら書かれる事態となった(『太陽』)。しかし、例えば14Cを指標として、太陽活動変動と湖深度(Verschuren et al., 2000)やアジアモンスーン強度(Zhang et al., 2008)との強い相関が示されている。これを無視することはできるはずもないが、その原因が解明されているわけではない。特に、太陽光度の変動は、短期のシュワーベサイクルと長期的な変動とも0.1%程度と小さいようで、大きな気候変動を説明するには十分ではない。従って、太陽光度以外の、紫外線強度や太陽磁気活動の変動が重要である可能性を考慮すべきである。

このような背景の下に本研究では、太陽磁気活動変動の地域的・短期的な気候変動への影響に注目している[1, 2]。具体的には、世界各地の気象ステーションの月々地表気温データを用い、太陽磁気活動指標の相関を検討した。その結果、地表気温データが充実している1960-2001年の期間において、aaインデックスと地表気温の相関分布が、北極振動と地表気温の相関分布とが極めて類似していることなどが判明した。

また、冬のaaインデックスと春の地表気温との相関が北欧などで顕著である一方、北極振動に関しては、冬の北極振動指数と冬の地表気温との相関が最も顕著である(シベリアなど)ことが分か



っている[1, 2]。従って、太陽磁気活動変動が北極振動を通じて地表気温に影響している可能性が大きい。

図1に、aaインデックスと北極振動の月々データの相関を示す。1月のaaインデックスと1月の北極振動との相関、また2月のaaインデックスと3月の北極振動との正相関が強いことが分かる。他の期間は相関が低い。

この結果は、北極振動を通じての太陽磁気の影響を考察する上で重要と思われる。地表気温に直接影響するのが北極振動であると仮定することは妥当と思われるので、冬のaaインデックスの影響が、冬と春の北極振動を通じて地表気温に表れていると考えられる。ただし、aaインデックスは自己相関を持つので、その補正は必要である。

この結果は、北極振動以外の気候パターンを考察する際のヒントを与える。例えば、エルニーニョと北極振動との間には、弱いながらも相関が認められると報告されている。すなわち、春の北極振動がエルニーニョの立ち上がりと関係がある。図1の結果によれば、春の北極振動は、冬のaaインデックスの影響を受けている。従って、エルニーニョの立ち上がりは、春の北極振動を通じて、冬のaaインデックスの影響を受けていることになる。

このように、太陽磁気の影響は、いろいろな経路によって起きていると考えられる。

1)伊藤公紀「太陽磁気活動の地球気候影響(1)ー局地地表気温と北極振動に着目して」地球惑星科学連合大会2008年

2)伊藤公紀「太陽磁気活動の気候影響(2)ー地表気温および北極振動との相関」地球惑星科学連合大会2009年

キーワード:太陽磁気活動,北極振動,地表気温,降水量,エルニーニョ

Keywords: Solar magnetic activity, Arctic oscillation, surface temperature, precipitation, El Nino