

ダンスガード オシュガーサイクルに伴う偏西風蛇行経路振動の可能性

Possible oscillations of westerly jet meandering mode in association with Dansgaard-Oeschger Cycles

多田 隆治[1]; 長島 佳菜[2]; 豊田 新[3]; 谷 篤史[4]

Ryuji Tada[1]; Kana Nagashima[2]; Shin Toyoda[3]; Atsushi Tani[4]

[1] 東大・理・地惑; [2] 東大・理・地球惑星; [3] 岡山理大・理・応物; [4] 阪大・理・宇宙地球

[1] DEPS, Univ. Tokyo; [2] Earth and Planetary Sci, Univ of Tokyo; [3] Dept. Appl. Phys., Okayama Univ. Sci.; [4] Earth and Space Sci., Osaka Univ.

ダンスガード オシュガーサイクル[Dansgaard-Oeschger Cycle: DOC]とは、グリーンランド氷床コアの解析から明らかにされた最終氷期における急激な気候変動で、数百年から数千年の周期で約 20 回繰り返した事が知られている。注目されたのはその変動の激しさで、特に寒冷期(亜氷期)から温暖期(亜間氷期)への変動は、数年~数十年の間に起こり、その間の気温の上昇は 10 度にも及ぶと言われる。その後の研究で、この現象は少なくとも北半球全域に及び、大気循環、海洋循環、炭素循環などの変動を伴う、地球システム変動である事がわかってきた。しかしながら、そのメカニズムや変動を引き起こす究極原因については、未だ明らかになっていない。

我々は、日本海第四紀堆積物の研究を通じて、1) それを特徴付ける明色層と暗色層の互層が、DOC と連動した夏季モンスーン強度の変動を反映しており、暗色層の堆積が夏季モンスーンの強化に伴う東シナ海からの栄養塩流入量の増加によるものである事、2) 日本海に飛来する風成塵の粒径や量も DOC に伴って変動しており、風成塵運搬モードの変動を反映している事を明らかにしてきた。特に、風成起源の石英の ESR (電子スピン共鳴強度) を用いた供給源推定から、DOC の亜氷期には冬期モンスーンに伴う北西風によるシベリアからの風成塵供給が日本海のほぼ全域に及んだのに対し、亜間氷期には偏西風による中国内陸部からの風成塵供給が卓越した事が明らかになって来た。この事は、DOC の亜氷期には偏西風帯の軸が日本海南端近くまで南下し、亜間氷期には日本海北部まで北上した可能性を示唆する。

DOC に連動した偏西風帯軸の移動は、最近、地中海からも報告された (Moreno et al., 2002)。しかし、その結果は日本海の場合とは逆で、亜氷期には偏西風帯の軸は北上し、亜間氷期には南下している。もし、日本海および地中海における偏西風帯軸の移動の復元が正しければ、これは偏西風の蛇行度の変動を反映する可能性が高い。2 地点における DOC に連動した偏西風帯の移動を矛盾無く説明出来る偏西風循環経路として、亜氷期にはヒマラヤ山脈の南縁を通る蛇行度の大きな循環経路、亜間氷期にはヒマラヤチベット高原の北縁を通る蛇行度の小さな循環経路が考えられる。そこで我々は、DOC に連動して、偏西風循環がこれら 2 つの循環モード間を振動していたとする仮説を提唱する。そして、ヒマラヤ山脈の存在が、これら 2 つの準安定な循環モードを作り出したのではないかと考える。

北大西洋における氷山が運搬した漂石 (Ice-rafted debris: IRD と呼ばれる) の分布や日本海における明色層・暗色層互層の堆積開始時期から判断すると、DOC 様な数百年~数千年スケールでの急激な気候変動は、遅くとも 1.5 Ma 頃から始まった可能性が高い。一方、議論はあるものの、ヒマラヤ主部の隆起は 8Ma 前後から、ヒマラヤ前縁部での隆起は 1 Ma 前後から始まった可能性が高い。もし、ヒマラヤ山脈主部の隆起が 1Ma 頃まで続いたならば、ヒマラヤの高度が 1.5Ma 頃にある閾値を超えた事が、DOC の開始につながった可能性があるのではないだろうか？