

急激な気候変動に対する植生の応答

Vegetation response to abrupt climate changes

高原 光 [1]; 林 竜馬 [2]

Hikaru Takahara[1]; Ryoma Hayashi[2]

[1] 京都府大・院・生命環境; [2] 京府大・院・農

[1] Grad. Sch. of Life & Envir. Sci. Kyoto Prefectural University; [2] none

近年、最終氷期の中での短時間の温暖期が Greenland の氷床コアから報告 (Dansgaard et al., 1993) されて、Dansgaard-Oeschger events と呼ばれている。また、北大西洋の海洋コアからは、Heinrich event という比較的短期間の寒冷期も指摘されている (Heinrich, 1988)。

ここでは、日本列島のような森林を中心とした植生帯において、上記のような急激な気候変動に対して、植生がどのように反応できるかについて検討してみよう。

完新世は安定した温暖な期間が長く続いた (Dansgaard et al., 1993) ため、現在の植生分布はその場所の気候とほぼ平衡状態にあると考えられる。しかし、IPCC (2007) では、近年の温暖化現象により、この 100 年間で 0.74 °C 気温が上昇したと報告している。そこで、現在の植生がこの気候変化にどのように対応できるかについて、検討してみよう。極相林で優占する樹木は一般的には、林床の暗い環境でも生育できる陰樹である。例えば、日本列島の冷温帯で優占するのは陰樹のブナである。ブナは実生から成長して、およそ 40~50 年経過しないと開花結実しない (橋詰, 1987)。また、樹木が分布を拡大していくには、種子を散布することが必要である。このような成熟して結実するまでの年数 (成熟年数) と、種子の散布距離が、樹木の移動速度を決める一つの要因である。種子の散布距離に関する資料は十分ではないが、たとえばこのブナの場合、重力によって樹木から落下するだけでは数十 m しか散布できないが、鳥類や哺乳類によるさらに長距離の散布も考えられる。そこで、散布距離を 1km とすれば、成熟年数を含めて単純に計算すれば、移動速度は 20m / 年、5km とすれば 100m / 年である。完新世における日本列島のブナの平均移動速度は Tsukada(1982) によると、120m / 年と計算されている。また、Davis(1981) は、北アメリカで、完新世のブナの平均移動速度は 200m / 年と報告している。

そこで、過去 100 年間の温暖化速度 (0.74 °C / 100 年) に対してブナは気候と平衡状態になるための移動ができるかを検討してみよう。日本列島では、およそ 0.8 °C / 100km で北へ気温が低下する。したがって、ブナはおよそ 1km / 年で北へ移動する必要がある。この移動速度に対応するためには、成熟年数が 50 年であるとすると、ブナの種子散布距離は 50km 以上なくてはならない。

さて、最終氷期における急激な気候変動として知られている D-O イベントでは、数十年で数度以上の気温上昇が起こったとされているが、上記の樹木の移動速度から考えると、これに対して植生が平衡に達するまで移動することは困難であると考えられる。つまり、最終氷期における気候変動に対する植生の変化は、現在の植生帯を平行移動しただけで、説明することは困難である。

上記のように極相林を形成する陰樹は、一般に移動速度が遅く、また、二次林を形成する陽樹では、カンバ類や、マツ類のように、若齢から種子を形成し、風によって長距離散布できる種類が多い。たとえば、成熟年数を 10 年、散布距離を 10km とすれば、1000m / 年で移動できる。このような、極相林を形成する樹木とパイオニア的性質をもった樹木の移動速度の違いが、急激な気候変動に対しての植生の構成要素の変化に影響を及ぼす可能性がある。

さらに、日本列島では、気温変化に加えて、降水量とその季節配分も植生の変化に大きな影響を及ぼす。特にブナやスギは、その生育に湿潤な気候環境を要求する。このような、寒暖、乾湿の組み合わせが植生に影響を及ぼし、さらに、気温変化の速度が、植生の構成に影響を与えている。

最近、日本列島における花粉分析資料からも、D-O イベントに対応すると考えられる変化が認められるようになってきた。まだ、上記のような観点からの検討は十分にできていないが、ここでは約 250 年の時間分解能で分析された MIS3 以降の琵琶湖堆積物 (BIW95-4) の花粉分析結果 (林 竜馬ほか、未発表) を紹介する。MIS3 にはスギやコナラ亜属が優勢であり、MIS2 にはトウヒ属、ツガ属、マツ属などのマツ科針葉樹が卓越する。同一コアの ARM Susceptibility (Hayashida et al., 2007) の変化から判断して、D-O8~5 に対応する可能性のある層準で、それらの層準より少し遅れて、スギが増加する傾向にある。寒冷期であるハインリッヒイベント (H) に対応するとみられる層準 (H2, H4) では、トウヒ属の増加が認められる。これらの植生の変化が、どのような気候変化、あるいはそれに伴う環境変化によって起こったかについては、さらに検討を要する課題である。