最終氷期における日本の気候と地形¹⁾

中 川 久 夫²⁾

Effect of climate on geomorphic processes in Japan in the period corresponding to the last glaciation of the glaciated regions¹⁾

Hisao NAKAGAWA²⁾

In the Japanese Islands, alluvial fans had developed best during the period corresponding to the last glaciation of the glaciated regions of high latitudes and high altitudes in the world. Many alluvial fans of this age cover aggradationally the inland parts of the older fluvial and coastal plains, though the base-level of gradation prevailed along the coasts and rivers was lowered consistently with lowered sea level. Temperature on land indicated by the fossil flora was lower than the present, but no significant glaciation occurred in Japan. Possibly climate controlled mass-wasting and fluvial processes with unbalanced precipitation besides low temperature.

1. はじめに

更新世の氷河地域における最終氷期に相当する時期の日本の気候を特徴づける現象は何であろうか。古植物学の成果によれば、数万年前から1万余り前までのこの期間に、日本は現在よりかなり寒かったことがある。しかし、氷河はごく限られた範囲にしか発達せず、欧米の氷河地域にならって、日本でもこの時期を最終氷期というように呼ぶことは適当でない。現在は乾燥地域のアフリカの低緯度地方では、ほぼ同じ期間が最終多雨期とされ、高緯度地方の氷期とは別の気候期の一典型となっている。

今問題にしている時期には、海陸の分布や地勢の概況などは現在とあまり異ってはいなかったであろうが、それらの支配を受けながら気候が変化したその型によって、例えば、氷期/間氷期型、多雨期/乾燥期型というように地域区分をすることができるであろう。このような作業は、おそらく、第四紀の世界的な気候変化の理解を一層深めるために貢献するところが大いであろうし、またその結果によって、それぞれの地域の特性を明確にすることもできるであろう。そうした場合、日本の気候

変化の型はどのような特徴をもち、それはまたある地域を代表するようなものなのであろうか。

2. 扇状地の形成と気候

日本で氷河地域の最終氷期に対比されるのは、下末吉層およびその相当層の堆積後、沖積層下部の堆積までの時期であろう。この期間に形成された日本の低地の地形を特徴づけるものは、極めて発達のよい扇状地群である。この扇状地群は段丘化していて、多くの地域で低位段丘群を構成している。扇状地群は山地から海岸の低平地に流れ出る大小の河川と、山地から構造性の凹地内の大河川にそう低平地に流れこむ中小河川によって形成されている。扇状地は外方にどこまでも広がるものではなく、縦断面図ではその構成層はくさび状に尖滅する。海岸平野ではその堆積物の下部にこのような扇状地性の礫層がよく認められている。

現在の河川の氾濫原は、一般に、それらがかつて育んだ扇状地に比して幅せまく、外方延長が広がっているものでも、著しい扇状地形を示していないものが多い。下末吉期の扇状地もまた、その次の時期のものと比べると、著しいものではなく、堆積物も細粒である。

1) 1981年1月30日受付。日本第四紀学会シンポジウム(1980年8月22日、福島市)で発表

2) 東北大学理学部地質学古生物学教室。Institute of Geology and Paleontology, Faculty of Science, Tohoku University.

扇状地群を育成していた河川の後背地における集水域の範囲と地形・地質状況は、一般に、現在と大差がない。地盤変動や火山活動などの影響を受けた例は知られているが、上記の扇状地群の発達により一般的・広域的な現象である。扇状地群発達期の一般的基準面変化は主として段階的低下で、これは海水準変化に従っている。同じ期間の植物化石相の示す気温は現在より低い。

このような状況のもとで、ある期間に限り、同一の河川がとくに大量の粗粒堆積物を集積させて、扇状地を形成するためには、おそらく、気温の変化だけではない気候変化を考えねばならないであろう。山地を離れた部分での粗粒堆積物の集積量は大きく、一般的基準面は低下しているのに、新期の扇状地が旧期の扇状地を上流側で部分的に被覆している例が多い。河川ぞいの局地的基準面はその部分では上昇していることになる。

このような堆積形態を生ずるためには、後背地で岩屑の生産量が増し、それがある程度貯留され、短期間に洗い流され、低平地では押し出された岩屑が集散的に堆積し、拡散したり、それ以上運び去られたりはいしないことが必要と思われる。このような状況が繰り返されると、その都度流路ぞいに礫堤が形成され、それらが集まって十分に扇形に開いた扇状地が構築されるであろう。

上記の過程の進行に適した気候は、おそらく、現在よりも偏った、短周期の変化が著しいものであったと考えられる。岩屑・崩塊の生産に適した気候は氷点を越えて昇降する気温の変化と乾湿の繰り返しで、これによって機械的風化が促進され、降水の少ない期間であれば生産された岩屑は後背地内に集積され易いであろう。ついで大量の降水があれば、集積していた岩屑は強力な水流によって一気に低平地へ運び出される。低平地に出た水流は流速を減じ、また拡散して運搬力を急に失い、粗粒の堆積物をそこに残し、細粒物のみをもって流れ去るであろう。岩屑を洗い去られた後背地では再び活発な機械的風化が進行し、次の機会に一掃されるべき岩屑を蓄える。

扇状地の発達に都合のよい気候は、例えば上記のような、降水量の時間的分布の偏ったものではないかと思われる。降水量の少ない期間がある程度続いた後に豪雨があるといった気候は、常時中程度の降水があるよりも、堆積物の供給と、その集散的な堆積および堆積形態の保存のために好都合であろう。

後背地での別の条件を考えると、この時期までには更新世中期以来の基準面の低下によって地表が下刻され、露出した岩石の表層部は圧力からの解放によって剝離し易くなっていたはずである。ひとつ前の下末吉期の気候

は扇状地の発達にあまり適さなかったと考えられるが、その間にも風化は進行したであろう。しかし、細粒の風化物・岩屑は定常的に除去されたとしても、粗粒の岩屑はむしろ山地内に留めおかれたのではないだろうか。このことは、基準面上昇期があったこととも関係があるであろう。

3. 氷河時代の日本の気候期

氷河時代という語は、更新世の大規模な氷河の拡大とそれに伴う現象を特徴とする時代をさし、かつては更新世と同じ内容をもつ語として用いられたこともある。これは現在では氷河のない区域にまでも氷河が広く発達した北米・北欧・アルプスを中心とした考え方に基づくが、世界的な範囲で、高緯度・高山地域の氷河の伸張がその時期を特徴づけているという見方もできる。日本ではそのような時代に氷河が卓越した要素にならなかったもので、このことは日本の第四紀の特徴と言える。

今日、更新世を中心とする期間の氷床・氷河の分布はかなりよくわかってきつつある。また氷河・氷床の拡張期の年代の知識も増えてきて、少なくとも鮮新世の中頃以来、あるいは中新世末から、幾度か氷床の発達期があったことも提唱されている。古気候の内容とともにある気候が卓越した範囲とその期間を確かめるという作業はさらに精度を高めて続けられなければならないであろう。

日本の更新世の編年において、従来は欧米にならって氷期・間氷期の区分を借用することが多かった。この借用の効果は大きかったが、上記のような情勢から考えると、今後は、日本の更新世の気候変化の特徴をさらに明確にし、それを表現する気候期名が考えられてよい。

下末吉期の直前にも、“最終氷期”と類似した内容をもつ植物化石群が知られている。いくつかの地区で、その時期にやはり発達のよい扇状地が形成されている。氷期/間氷期や多雨期/乾燥期の繰り返しに相当する気候変化を日本で考えるとすれば、扇状地の発達に好都合な気候とそうでない気候の繰り返しだった可能性がある。現在、日本の大部分では雨の多い季節はあるが、そうではない季節にも雨が降って、乾季がはっきりしない。また、時に異常と言われる年もあるが、地区ごとに毎年ほぼ同じような気候が繰り返されている。これが“間氷期”に相当するなら、寒暖のほかに、雨季・乾季の別があった時期となかった時期、あるいは干ばつの年が多い時期とそうでない時期の繰り返しというような、降水量の季節的または経年的変化が氷河時代の日本を特徴づけているのではなからうか。