

気候変を探る—過去のマクロな汎地球規模の熱測定を探る—

(金沢大学教育学部地球科学教室) 藤 則 雄

過去における自然界の変化の中で、極めて壮大で、そして、ドラマチックな変化、それは造山運動、海水面の上下変動、大陸移動、気候変化、および生物進化において他にはない。

これらの中で、過去の気候の変遷を探る方法には、幾らかの方法があるが、最近の変遷を知るには、気象観測資料の利用と先人が残した古記録による法とがある。更に古い、文字のない大古代、地質時代になると、古土壤、氷河地形と堆積物、酸素・炭素の同位体法、特殊な鉱物量比法、化石法、あるいは天文学理論法などがある。

化石、殊に植物化石による古気候の探求は、他の方法に比して、最も昔から利用された法であるが、その内容は日新月歩で、古くして新しい法である。

土壤は、たんに岩石が風化をうけ、細粒化してできただけではない。土壤は、それぞれの場所の地表環境の総合的所産である。従って、土壤によって過ぎ去りし大古時代の地表環境、殊に気候の変化を推測できる。

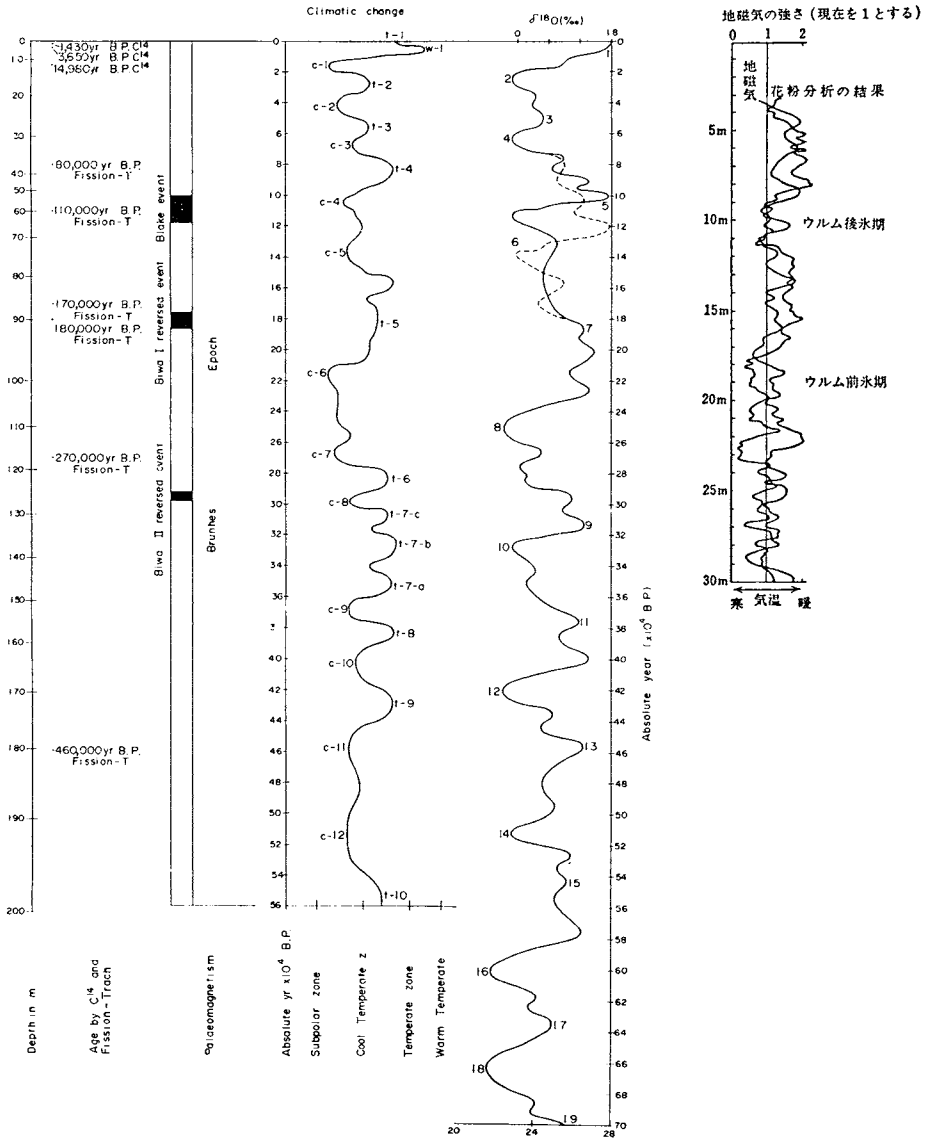
次に、氷河地形・堆積物について述べよう。万年雪が積もり、それが一定量に達すると、流れ始めて、氷河となる。この氷河の源流では、古代ローマの半円劇場によく似た椀状の凹地で、その手前は欠け、底が谷に開いた地形で、これを圏谷という。従って、圏谷に残っている所は、その昔、ここから氷河が流れ出たことを示唆している。また、氷河は、その流れの途中でU字谷を作ったり、懸谷を作る。そして、雪線以下のレベルで融け、そこに氷河が運搬してきた砂・礫・泥の混じった堆積物—氷堆石—が累積する。以上のように、圏谷・U字谷・懸谷・氷堆石の分布によって、当時の雪線高度を推測でき、現在の雪線高度との差から気温差の程度を知ることができる。

地球にはいろいろの同位体が存在するが、化石に含まれる放射性同位体の存在は、地球の時計として、また、

安定同位体は、過去の温度計として使えることを吾々に教えてくれる。例えば、自然界での酸素同位体の存在比は、 $^{18}\text{O} : ^{17}\text{O} : ^{16}\text{O} = 99.758 : 0.0373 : 0.2039$ で存在しているが、この存在比は温度によって僅かではあるが違う。従って、この違いが化石に保存されておれば、その生物が生存していた時代の温度が測定できる。

最後の天文学的方法というのはいこうである。地球の気候は、基本的には大気の大循環に基因する。この大循環に最も大きな影響を与えるのが太陽の日射量である。この日射量に変化を与える主要素—地球公転軌道の離心率の変化(約10万年周期)、自転軸傾斜の変化(約4万年周期)、才差運動(約2.5万年周期)—の複合の程度で大気の大循環も変化する。ユーゴスラビアのミランコビッチは、25年間かかって3要素の変化から日射量変を計算し、過去50万年間の汎地球的気候変を推定し、古生物学的法の結果と符号するをつきとめたことから、この方法は一躍有名となった。

私は、1971年以来、人類時代二百万年間の気候変化を琵琶湖底の堆積物を使って進めている。琵琶湖の面積は狭いが、その誕生は古く、バイカル湖・カスピ海に次ぐ世界第3位の古さをもった湖である。その湖底下には、人類誕生以来、湖で積った地層が約1.500mもの厚さで累積している。地層に含まれる花粉の化石を使って、植物化石の種類を決め、古気候を調べた結果、今より7~8℃も低い大寒冷期が過去60万年間に10余回もあったことを解明。同じ試料で阪大の故川井直人教授が古地磁気を測定し、磁北が今と逆になった時期のあることも認定。そして、“地磁力が強い時期には気候は温暖で、弱い時期には寒冷。そして地磁力変は気候変に先行し、気候変の起因である”らしいことを探し求めた。吾々は、目下、その理論と具体例をスウェーデン等にも求め、研究を続けている(次頁の表参照)。



琵琶湖 200mコアの気候変化解析カーブ、カリブ海のみ¹⁸Oによる古水温変化カーブ (エミリアニー 1974), 及び花粉分析にもとづく気候変化 (FUJI 1972)と古地磁気の変強さの変化(川井ら 1978)との比較