

放射年代から見た第四紀下限

The basal limit of Quaternary Period as seen from the radiometric age

兼岡 一郎^{1*}

Ichiro Kaneoka^{1*}

¹東京大学地震研究所

¹ERI, University of Tokyo

長らく懸案となっていた第四紀に関する問題は、2009年6月30日に行われた国際地質学連合(IUGS)執行委員会において第四紀を正式に地質年代として認め、その始まりはGelasianの開始からとして年代数値としては2.588Maを採用することが決定された。

顕生代における地質年代は、それぞれの年代を区分するための根拠が示され、そのGSSP (Global boundary Stratotype Section and Point)が選択されて定義される。それに対応する年代数値はその後に与えられる。顕生代における地質年代の判別には各種の生物化石が用いられているが、一般的にはそれらから直接放射年代を求めることは困難である。そのためGSSPに相当する上下の堆積物中に含まれている火山灰や火山岩などの放射年代を求め、それから書く地質年代学会の年代数値を求めることが行われてきた。これまで第四紀の下限はCalabrian下限とされてきて、放射年代の結果から求められた年代数値としては1.75±0.05MaがOdin(1994)による地質年代代表では与えられていた。この年代範囲で適用できる信頼性の高い放射年代測定法としてはAr-Ar法が主要な手法である。FT法でも年代測定は可能であるが、精度がやや落ちる。Ar-Ar法によれば、Kの豊富なsanidineなどを用いれば単結晶での年代測定も可能で、0.5%以下の精度を得ることができる。しかしこの方法では用いた年代標準試料の値に依存するので、用いた標準試料の値が異なると得られた年代値も異なってくる。この点に関連した問題としては、新生代の年代標準試料として良く用いられるFCT(Fish Canyon Tuff)の値が研究グループによって系統的に異なっており、その年代値は27.5Maから28.24Maまでの広がりをもっていることである。上述した1.75Maの値は、FCTの値としては27.5Maに基づいている。

一方、気候の寒暖に対応した堆積物中の微化石などの酸素同位体比の周期的な変動はすべてMilankovitch cycleに依存しているとして、太陽と地球の相対関係に関する地球の軌道要素の変動を計算して得られる天文年代との対応を調整して年代を推定する方法が、1990年代になって盛んに行われるようになった。それによると、従来採用されてきた第四紀の始まりの年代は1.81 Ma(Gradstein et al. 2004)となる。今回採用された第四紀開始の年代値2.588Maもこの方法で与えられており、その値に誤差はつけられていない。ここで与えられている数値はMilankovitch cycleモデルを基本として計算されたものなので原理的に誤差はないものとされ、酸素同位体比変動などのピーク値などの対応を調整して行う際にもたらされる誤差も小さいので、ほとんど影響がないと見なされている。しかし地表における海陸の分布、高度変化、海流の変化なども気候に大きな影響を与えるので、それらが酸素同位体比変動サイクルにも影響を及ぼす可能性がある。それらは軌道要素から計算された変動とタイムラグを生じる可能性がある。それらについての程度の影響を与えるかについては、今後さらに検討されるべき問題である。そのためには、モデルに依存せず実際の試料から直接求められる放射年代値との対応を慎重に吟味していくことが不可欠である。今回与えられている第四紀下限としての2.588Maという数値は、その意味でMilankovitch cycleモデルに基づいて定義されたモデル年代と考えた方が妥当であろう。

キーワード: 第四紀, 下限, 放射年代

Keywords: Quaternary Period, The basal limit, Radiometric age