

年代決定法については、この会に出席される方の中には、すでに良く知られているので、今回は、最近年代決定法を用いて、地質学方面でどのように使われているかを中心に手とめてみることにする。

1. 不一致年代

いろいろの年代決定の手法や材料によって、不一致年代が生ずることが当然のことであり、一致年代が求まることは、その内の一つのケースである。

第1図に通常年代がどのように定義されているかを示す。鉱物中にとり込まれている親元素、P, から放射線増変で娘元素、D, ができるとし、親元素にくらべて娘元素は鉱物の全成分と化学的性質がことなることが多く、閉じこめられているので、温度が高いと娘元素の方が鉱物から逃げやすいが次第に温度が下ると逃げにくくなり、ついに逃げだすことが出来なくなる。増変定数は通常外界に影響をうけないので、年代は、第1図のTc から始まることになる。今、鉱物の冷却が、第1図の上の図のようであると、温度Tcが決まる。これを閉鎖温度 (Closure Temperature) という。このことからみて、冷却速度が早いほど、年代は手法により、材料により年代の不一致があらやすいことを示している。

また、年代の不一致は岩体の冷却の他、推播物として深くに入り込んだり、近くは高温の併入体が入って温められたりするときにも生じる。今示しているように、併入岩体により温められて、年代が若くなる方に注目されては、岩体自体にも注目されてきた。

2. 閉鎖温度 (Closure Temperature)

① 親元素と娘元素の定量で年代が求められる場合、閉鎖温度は結構的に次式で求められる。

$$\frac{E}{RT_c} = \ln \left[\frac{-A D_0}{a^2 T} \frac{RT_c^2}{E} \right]$$

ここで、E: 活性化エネルギー; R: ガス定数; T: 冷却速度 (この式でTは絶対温度で与えられる); A: 表面の形状に依存する定数; D_0/a^2 : frequency factor 2, D_0 は拡散定数でTが非常に大きくなったときの極限、aは粒径の大きさに依存する定数である。

② フィッショントラック法では、

$$B \exp (E/RT_c) = -RT_c^2/E\dot{T}$$

で表わされる。ここで、Bは飛跡の熱消滅に依存する係数である。

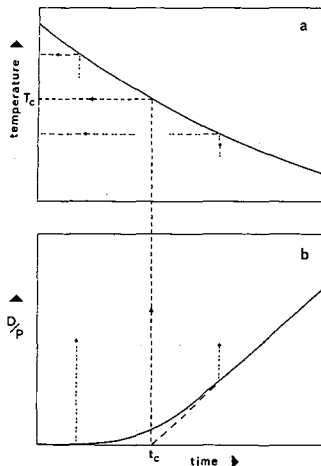
今示している値Eを第1表に示す。冷却速度を異にするときの例を第2表に示す。

第2表 冷却速度の異なるときのアパタイトのフィッショントラック年代の閉鎖温度 (Tc) °C

冷却速度	1°C/10 ⁸ 年	1°C/10 ⁵ 年	1°C/10 ² 年
閉鎖温度	100 ± 25	130 ± 25	145 ± 25

第1表 各種試料による各方法の年代測定の閉鎖温度
(冷却速度を 10°C/my とする)。

鉱物名	方法	閉鎖温度(°C)
アパタイト	Fission Track 法	125 ± 25
ジルコン	"	250 ± 50
スフェーン	"	350 ± 50
黒雲母	K-Ar 法	300 ± 50
角閃石	K-Ar 法	500 ± 75
黒雲母	Rb-Sr 法	375 ± 50
全岩	K-Ar 法	500 ~ 600
全岩	Rb-Sr	結晶晶出温度

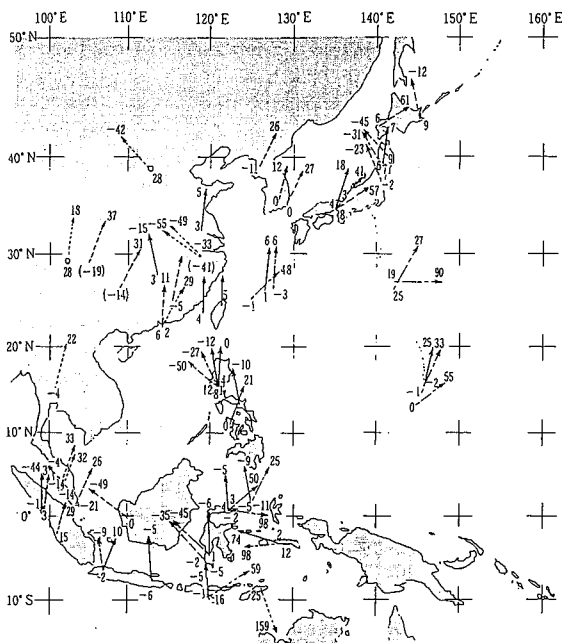


第1図 閉鎖温度 T_c の定義

a: 岩体の冷却曲線
 b: D/P 成長曲線
 D: 娘元素
 P: 親元素

3. 火山灰や凝灰岩の年代

火山灰や凝灰岩の中には、古い年代を示す鉱物などの群が混入していることがあり注意をしなければならぬ。そうであれば、一般的に一致年代を示し、これを用いて、生層序との組合せ、古地磁気の測定と組合せて、種々の興味ある結果を得



→ Neogene
 - - - - - Paleogene
 8 - - - - - Cretaceous
 - 9 - - - - - Pre-Cretaceous

第2図

Changes of paleomagnetic directions (Sasajima, 1984). The value on the head of arrow is mean direction, of which value is obtained from normal and turned reversed magnetizations. The value on the the foot of arrow is paleolatitude (+: shifted to north; -: shifted to south; o: base position obtained by McElhinny et al., 1974).

ている。

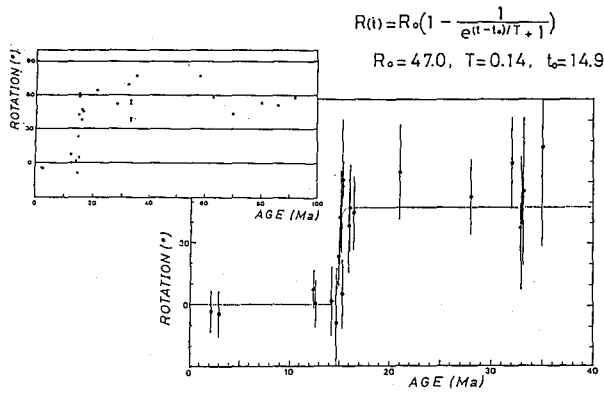
第2図に笹島(1984)によつて示された東および東南アジアの結果がある。この意味するところを紹介する。

第3図には、鳥居によつて、主として瀬戸内の火山岩の年代と古地磁気の結果を組合せ、西南日本の廻転の結果を示している。これによつて、もし朝鮮半島(韓半島)が回転していないならば、日本海が約15Ma 前にすみやかに生じたことを示している。

4. 年代不一致の活用

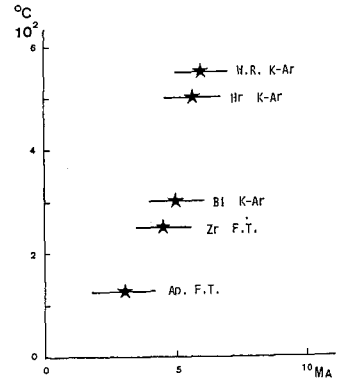
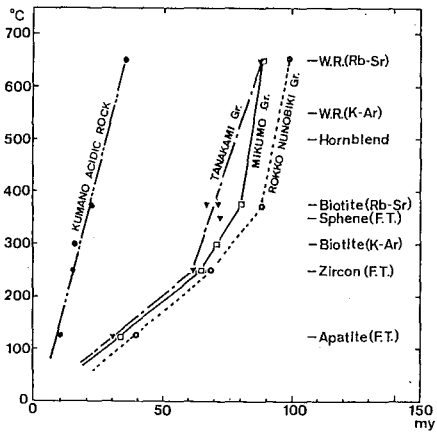
一時、地質学者などによつて、年代の不一致を出した場合、その方法が良くないものと主観がたつてあつたが、最近では、閉鎖温度から積極的に種々の地質現象をくわしく用いるようになった。

(i) 花崗岩体の冷却史

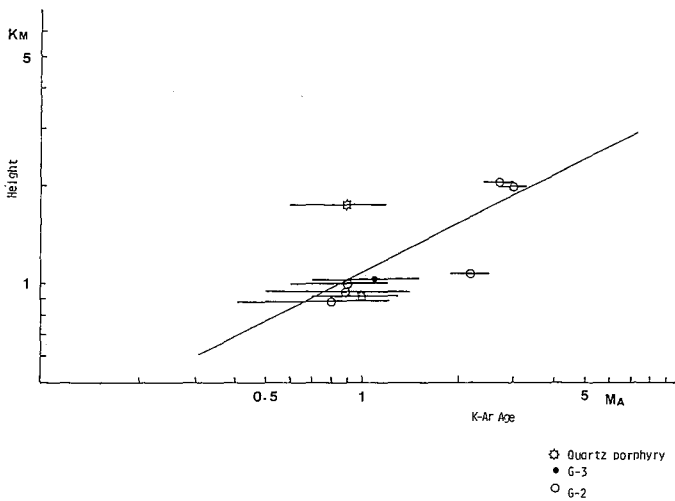


第3図 西南日本の回転の時期
(与后, 1984)

第4図 花崗岩体の年代の不一致

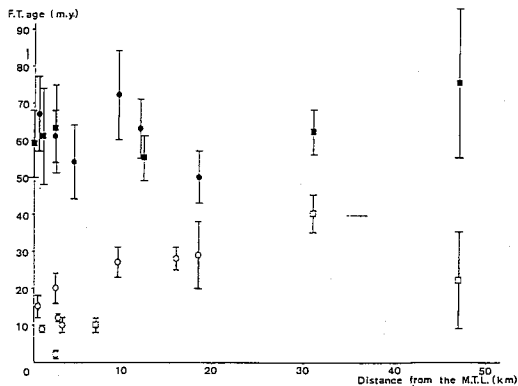


第5図 黒部川中部2つの試料の年代の不一致



第6図 黒部川中部、仙人ダム-仙人岳間の花崗岩類の年代の不一致

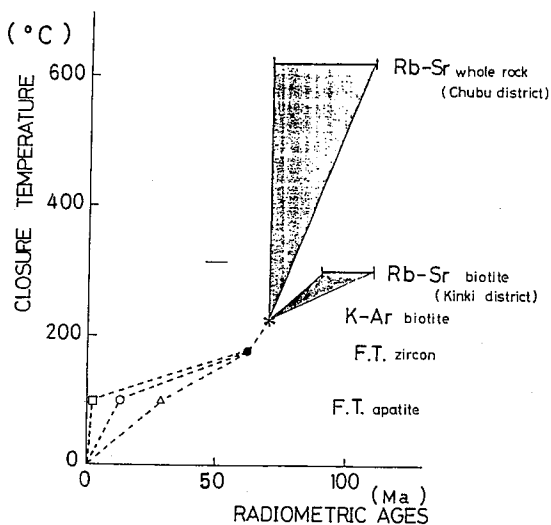
- (ii) 高温岩体の年代の不一致
 - (iii) 岩体の上昇速度の研究
 - (iv) 断層による年代の若返りの研究
- などがそれらである。



77 図 Fission track ages as a function of distance from the MTL.

- : fission track zircon age from RM route.
- : fission track zircon age from RC route.
- : fission track apatite age from RM route.
- : fission track apatite age from RC route.

(田上, 1984)



78 図

The relation between the radiometric ages and the each closure temperature

- : F.T. apatite age from RC-03
- : Mean of F.T. apatite ages from the RM route within 8 km of the MTL
- △ : Mean of F.T. apatite ages in the area more than 8 km distant from the MTL
- : Mean of F.T. zircon ages
- * : Mean of K-Ar biotite ages from Nozawa (1975) and Nakai (1982)

Rb-Sr biotite ages (Kinki district) are from Ishizaka (1966). Rb-Sr whole rock ages (Chubu district) are from Kagami (1973), Nozawa (1975), Shibata and Ishizaka (1979) and Nakai (1982).

(田上, 1984)