

## 模範解答

### 問題 I

(1)

Fs# : 輝石

Fa# : かんらん石

(2)

カチオンのトータルが酸素の数が 24 の時に鉍物 1 はおよそ 16、鉍物 2 はおよそ 18 となっている。隕石に含まれる主要造岩鉍物のうち、輝石の組成は  $(Ca, Mg, Fe)_2Si_2O_6$  であり、酸素が 24 の時のカチオンは 16 である。かんらん石の組成は  $(Mg, Fe)_2SiO_4$  であり、酸素が 24 の時のカチオンは 18 である。よって鉍物 1 は輝石、鉍物 2 はかんらん石と推測できる。このため輝石について Fs# を、かんらん石について Fa# を求めると、

サンプル 1	鉍物 1	Fs# = $1.30 / (1.30 + 6.60 + 0.10) \times 100 = 16.3$	mol%
	鉍物 2	Fa# = $2.30 / (2.30 + 9.50) \times 100 = 19.4$	mol%
サンプル 2	鉍物 1	Fs# = $2.30 / (2.30 + 5.60 + 0.10) \times 100 = 28.8$	mol%
	鉍物 2	Fa# = $3.60 / (3.60 + 8.50) \times 100 = 29.8$	mol%
サンプル 3	鉍物 1	Fs# = $1.70 / (1.70 + 6.30 + 0.12) \times 100 = 20.9$	mol%
	鉍物 2	Fa# = $3.00 / (3.00 + 9.20) \times 100 = 24.6$	mol%
サンプル 4	鉍物 1	Fs# = $1.20 / (1.20 + 6.50 + 0.07) \times 100 = 15.5$	mol%
	鉍物 2	Fa# = $2.00 / (2.00 + 9.80) \times 100 = 17.0$	mol%

となる。

図 1 より H コンドライトの組成範囲に当てはまるのはサンプル 1 とサンプル 4 であるためこの 2 サンプルが H コンドライトである。

(3)

Fs# および En# が記載されているため輝石の組成を表している。鉍物の中心付近は Mg に富む組成で均質である。一方で中心部から周縁部に向けて Fe 成分が増加する傾向があるノーマルズーニングを示す。このため中心部と周縁部は異なる結晶成長（冷却）過程を経験した可能性がある。中心部はマグマだまりなどでゆっくりと冷えたため均質な組成を獲得し、周縁部は平衡化せずに累帯構造が残っているため、冷却速度が速くまた低温で結

晶化したと考えられるため、マグマの上昇・噴出もしくは溶岩流の中での比較的早い冷却を経験したと推測できる。

## 問題Ⅱ

- (1) 地層の上下などから、時代の前後を表すものを「相対年代」と言い、〇〇年前と言うように現代からの時間差を数値にて表示するものを「絶対年代」と言う。
- (2) (解答例 1) 地層や海底堆積物に記録された地磁気の極性の記録を古地磁気的手法で抽出し、その正逆のパターンから年代を求める手法である。適用対象としては、連続的に堆積し、堆積残留磁化を獲得している地層や堆積物が挙げられる。適用可能な年代の下限として最後の逆転(約 77 万年前)よりも古いものである必要がある。  
(解答例 2) 比較的浅い年代(数百～数千年)に残留磁化を獲得したものの年代を調べるために、残留磁化の方位や強度を測定し、その地域での標準となるものと比較して年代を決める。適用対象としては、火山の噴出物、固定堆積物、考古遺跡の焼土などがある。適用可能な年代は地域によって異なるが数十～数千年。
- (3) 堆積物中に含まれる底生有孔虫の化石(殻)の酸素同位体比( $18O/16O$ )
- (4) 離れた 2 点にある地質連続層から同じ火山の同じ時代の噴火と考えられる広域テフラが見つかった場合、2 地層の火山灰層の層準は同時代のものと解釈される。その絶対年代は火山灰から放射性年代法ができるものが見つければそれを使い、そうでない場合は、同時に陸上で活動したことを示す火砕流堆積物や溶岩流から放射性年代法などで求める。