ハバクク書

- 3:5 疫病…熱病 [D]
 3:6 地をはかり (文語訳では「地を震わせ」)
 …とこしえの山は散らされ、永遠の丘は
 沈む [S]
 3:7 ミデアンの国の幕は震う [X]
 3:9 川をもつて地を裂かれた [W]
 3:10 山々は…震い…水は流れいで [S, W]
 3:11 日も月も…立ち止まった [A]
 3:15 海と大水のさかまくところを踏みつけ
 (出 15:8) [W]

- 14:6 寒さも霜もない [M]
 14:7 長い連続した日…昼も…夜もない… [A]
 14:8 生ける水が…流れ出て…(エゼ 47:1-12)
 [X]
 14:10 全地はゲバから…リンモンまで、平地の
 ように変る…エルサレムは高くなつて
 [S]
 14:17 雨が降らない [M]

マラキ書

- 3:10 天の窓を開いて (降雨) [M]

ゼパニヤ書

- 1:15 暗く、薄暗い日、雲と黒雲の日 (ヨエ 2:
 2) [A, M]
 2:9 塩穴…が…占領して…荒地となる [X]
 2:13 かわいた地とされる [X]

ハガイ書

- 1:10 天は露をさし止め [M]
 1:11 ひでりを呼び寄せ [D]
 2:6, 7 天と、地と、海と、かわいた地と…万国
 民を震う [S]
 2:17 立ち枯れ…腐り穂…ひよう [D, M]
 2:21 天と地を震う [S]

ゼカリヤ書

- 4:7 大いなる山よ…おまえは…平地となる
 [S]
 7:14 つむじ風をもつて [M]
 8:12 露 [M]
 9:14 いなずま…つむじ風 [M]
 10:1 …いなずまを造り、大雨を…賜い [M]
 10:11 海の波は撃たれ、ナイルの淵は…かれた
 [W]
 13:1 泉が…開かれる [W]
 14:4, 5 オリブ山は、非常に広い一つの谷によつ
 て、東から西に二つに裂け、その山の半
 ばは北に、半ばは南に移り、わが山の谷
 はふさがれる。裂けた山の谷が、そのか
 たわらに接触するからである…ウジヤの
 世に、地震を…(アモ 1:1) [S]

地震 第2輯
 第22巻 (1969) 150-151頁

月はなぜ核をもたないのか?

東京大学理学部地球物理学教室

竹 内 均

(昭和44年3月13日受理)

Why is there no Core in the Moon?

Hitoshi TAKEUCHI

Geophysical Institute, Faculty of Science,
 University of Tokyo
 (Received March 13, 1969)

いろいろな証拠によつて、月の海が月の内部から
 あふれでた溶岩でうまつていることは、ほぼ間違ひ
 ない。コンドライト成分の様な球から出発した月
 の熱的歴史を考えると、月の海は月の低融点成分が
 溶けて浮きあがつてできたものといふことができる。
 ところで地球の熱的歴史では、岩の低融点成分
 が溶ける前に、金属鉄が溶けて地球中心部へ沈み、
 核ができる。月ではどうしてこのようなことがおこ
 らなかつたのであろうか。つまり月が核を持たない
 のはなぜであらうか。また磁場を持たないことから
 考え、火星も核を持たないようである。これもまた
 どういう理由によるのであろうか。

おそらくもつとも簡単な説明は、月や火星がもと
 と金属鉄をもたなかつたと考えることであらう。
 すなわち月や火星が、地球に比べてより酸化的な環
 境のもとで作られたと考えることである。しかしこ

の考え方にもいろいろな難点がある。ここでは、かりに月や火星が金属鉄を持つて出発したとしても、核ができなかつたのではないか、ということを主張したい。

問題のポイントは、たとえば月では鉄の融点が岩石の低融点成分の融点よりも高いということである。地球ではこれと逆のことがおこっている。問題は融点に及ぼす圧力の影響と関係している。たとえば鉄の融点は、0気圧で $1,520^{\circ}\text{C}$ 、5万気圧で $1,650^{\circ}\text{C}$ くらいである。一方かんらん岩のソリダスは、0気圧で $1,100^{\circ}\text{C}$ 、5万気圧で $1,680^{\circ}\text{C}$ くらいである。またパイロライトのソリダスは、0気圧で $1,220^{\circ}\text{C}$ 、5万気圧で $1,680^{\circ}\text{C}$ くらいである。すなわち後の2つの岩の融点は、0気圧では鉄の融点よりも低い、5万気圧に近い圧力で鉄の融点をこえるようになる。地球内部での鉄の融点が岩石の低融点成分の融点よりも低いというのは実はこの部分をさしている。ここにでてきた5万気圧は、月の中心での圧力よりもほんの少し大きい。したがって上に述べたことを言い直せば、月の内部では、どこでも鉄の融点が岩石の低融点成分の融点よりも高いことにな

る。すなわち岩石の低融点成分が溶けても、鉄は溶けない。すなわち月の海ができて、月の核ができないということがありうるのである。そのためにはもちろん、月の内部の温度がその歴史時代を通じて鉄の融点よりも高くならなかつたということが必要である。

火星についても上に述べたのと似たことがおこつたのかもしれない。火星の中心での圧力は20万気圧程度である。これと関係して注目されるのは、ファイヤライトすなわち苦土かんらん石の融点である。ファイヤライトの融点は、0気圧では $1,220^{\circ}\text{C}$ 、5万気圧では $1,470^{\circ}\text{C}$ くらいである。すなわち5万気圧でもなお鉄の融点の方がファイヤライトの融点よりも高い。両者の融点が等しくなるのは、20万気圧に近い圧力のように見える。

これに対してフォルステライトすなわち鉄かんらん石の融点は0気圧で $1,900^{\circ}\text{C}$ 、5万気圧で $2,120^{\circ}\text{C}$ くらいである。すなわちフォルステライトの融点は、いかなる圧力のもとでも鉄の融点より高いのである。