

## 研究課題： オープライト隕石の酸素同位体比

共同利用者氏名： 三浦弥生 所属： 東京大学地震研究所

研究期間： 2002年度

(滞在5/20-5/26、11/6-11/17)

受入教官： 日下部実教授

我々が手にすることができる地球外物質には隕石や宇宙塵、月試料などがある。それらの化学組成、同位体組成、鉱物学的特徴を調べることは、それぞれの隕石の起源や太陽系形成史を知る上で重要である。中でも酸素同位体組成は隕石種ごと、あるいは隕石を構成する鉱物ごとに様々な値を示すため、それらをもとに、隕石の分類や隕石母天体の類縁関係、太陽系物質をつくるもととなった星内部の核合成に関する知見など有用な情報が引き出されてきている。本研究では、貴センター日下部研究室所有の安定同位体質量分析装置を用いて酸素同位体 ( $^{16}\text{O}$ ,  $^{17}\text{O}$ ,  $^{18}\text{O}$ ) の精密測定を行い、分化隕石の分類と形成に関する制約を得ることを目的とする研究を進めている。今回の研究では特に、(1) オープライト隕石 (還元的な分化隕石) について、特異な希ガス成分を持つオープライト隕石 (カンバーランドフォールズ) とその他のオープライト隕石の酸素同位体組成の比較を行うこと、および (2) ユークライト隕石 (酸化的な分化隕石、母天体の候補として小惑星ベスタがあげられている) について、希ガスや鉱物学的に特徴を持つものについて酸素同位体組成を調べることを行った。オープライト隕石、ユークライト隕石、地球岩石の酸素同位体組成はお互いの差が小さく精密測定が要求される。安定同位体質量分析装置による測定では二次イオン質量分析計による測定に比べ精度が良く、本研究目的に必要な不可欠である。安定した分析ができるよう試料や分析手法を検討するとともに上述の2テーマについて取り組んだ。以下に得られた結果を簡単にまとめる。

(1) オープライト隕石の酸素同位体組成は地球試料と共通の質量分別直線 (以下 TF ラインと略す) に乗ることが報告されている (Clayton and Mayeda, 1996 など)。今回3つのオープライト隕石の酸素同位体分析を行ったが、カンバーランドフォールズ以外の2つのオープライト隕石の酸素同位体組成は TF ライン上に乗り、カンバーランドフォールズは TF ラインより約 0.3‰  $^{17}\text{O}/^{16}\text{O}$  比が高い側にずれていた。カンバーランドフォールズは始源的隕石 (=コンドライト) に見られるタイプの希ガスを持っており (他のオープライト隕石は持っていない希ガス濃度も低い)、そのような希ガスは始原物質の名残 (すなわち多くのオープライトは分化の際に持っていた希ガスのほとんどを放出してしまったが、カンバーランドフォールズには残っている)、あるいは外来物質からの寄与 (コンドライト隕石がオープライト隕石母天体へ衝突してもたらした等) のどちらかであると考えられたが、今回の酸素同位体分析結果からは後者が示唆される。また、組織の異なる部分を分離して分析してみたところ TF ラインにのる酸素同位体組成を示す部分もあることがわかってきた。今後、外来物質の寄与の程度やそれと希ガス・鉱物学の関係などについて調べ、オープライト母天体がいつ頃どこでどのような衝突を受けてきたのかなどについて検討を進める予定である。また、地球と同じ酸素同位体を持つ分化隕石はオープライト隕石だけであ

る。現在は酸化的地球と還元的物質であるオーブライト隕石とが共通の酸素同位体を持つリザーバーから作られたことは事実であり、両者の関係についても注目していきたい。

(2) 今回分析を行ったユークライト隕石は、これまでのユークライト隕石の報告値の範囲に収まるものであった。近年、鉱物学的には類似しているが、しかし詳細に見ると差異が見られるユークライト的隕石が見つかった。その隕石の酸素同位体組成はユークライトとは異なっていたため別々の天体起源と考えざるを得ない (Yamaguchi et al., 2002)。今回分析を行った試料の中にも金属元素含有量が高くユークライトへの分類が不適切の可能性もある試料もあったが、酸素同位体組成からは共通の母天体起源であることが支持された。

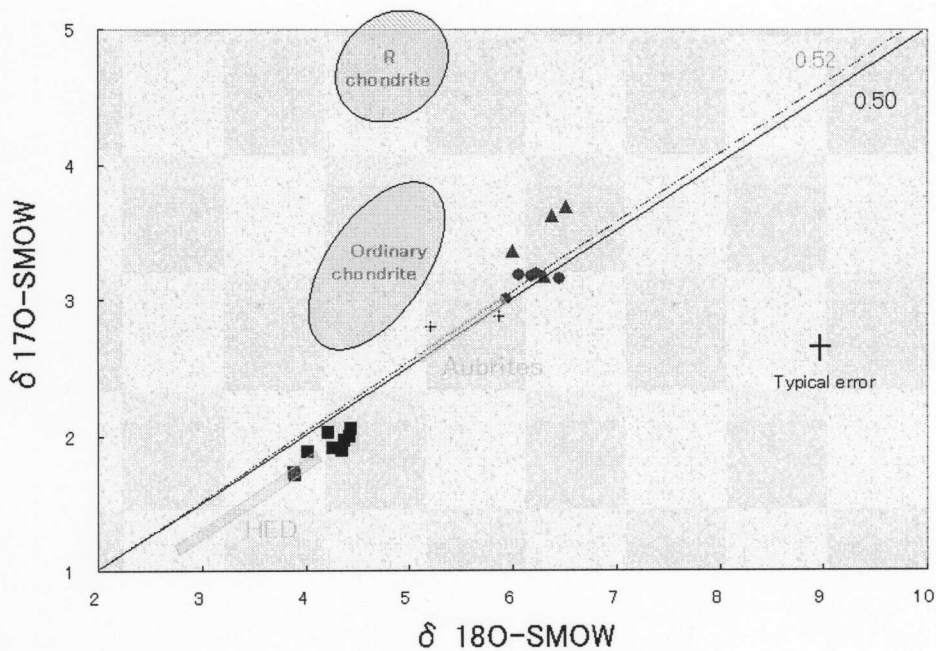


図. 分析結果を  $\delta^{17}\text{O}$  vs.  $\delta^{18}\text{O}$  グラフにプロット.

オーブライトおよびユークライト(HED)の過去の報告値の範囲も示した

オーブライト : ▲ (Cumberland Falls), ● (the others)

ユークライト : ■

地球試料 : +