

2004年度日本地球化学会賞受賞記念論文

安定同位体温度計：その温度以外の効果について

堀田 十 輔*

(2005年 1月21日受付, 2005年 4月22日受理)

Stable Isotope Thermometry: There is More to it Than Temperature

Juske HORITA *

* Chemical Sciences Division, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge,
TN 37831-6110, U.S.A. (horitaj@ornl.gov)

(要旨和訳)

半世紀以上も前に創設されて以来、安定同位体地球化学の中心概念である同位体温度計は、他の効果（圧力、流体組成、生物効果等）についても絶えずためされて来た。1950年代前半に（炭酸鉱物古代温度計が始まった直後）水溶液中の溶存塩が同位体分別に影響すること（同位体塩効果）が発見されたにもかかわらず、特に高温における同位体塩効果が良く理解されるまでには、何十年も待たねばならなかった。サブダクション・ゾーンやマントルにおいてその効果が大きい可能性があるにもかかわらず、同位体分別における圧力効果はいっそう難問であった。1990年代では、同位体分別における塩効果や圧力効果を理解する上で非常に重要な実験的・理論的な進展が見られた。高温（ $> 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）における塩効果についての論争はついに解決がついた。温度 $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ と 0.8 GPa までの圧力領域で含水鉱物と水の間のD/H同位体分別係数が圧力に依存することも立証された。鉱物と水それぞれにおける圧力効果に関する理論的な成果が出たのも同じ時期であった。最後に、驚くべきことに高温（ $750\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）・高圧（ 1.5 GPa ）において、溶存している鉱物そのものが同位体分別に大きく影響することが発見された。本論文では、これらの温度以外の効果に関する研究の進展を特に過去十年を中心にして歴史的に振り返ってみる。

（編集委員会注：日本地球化学会賞受賞者には、恒例として本誌「地球化学」に受賞記念論文の投稿をお願いしております。堀田十輔氏にも執筆をお願いしましたが、堀田氏は米国在住が長いために、日本語のワープロも使用していらっしゃるなどの事情で、英語での執筆を強く希望されました。そこでGeochemical Journalの赤木編集委員長と相談し、堀田氏の受賞記念論文は特例として英文で執筆していただき、Geochemical Journalに投稿していただくことになりました（同時受賞の植松光夫氏にも了解していただきました）。このような事情で、本誌には堀田氏による受賞記念論文のabstract（和訳）のみ掲載いたします。原論文は、同時発行のGeochemical Journal, 39 (6), 481-496 (2005) に掲載されていますので、ぜひご覧下さい。）