

冥王代の地球科学的情報

Earth Science Database of Hadean Era

小出 良幸 [1]

Yoshiyuki Koide [1]

[1] 神奈川県博

[1] Kanagawa Pref. Mus. Nat. Hist.

冥王代は、45.6億から38億年前の地質学的証拠のほとんどない時代である。冥王代の地球科学的情報を網羅的・系統的に収集した。ここでは、地球の岩石や鉱物、地層の情報と、地球外の隕石や他惑星の情報、コンピューターシミュレーションによる惑星形成モデルを紹介する。

I はじめに：冥王代とは

地球の歴史は、顕生代（0～5.7億年前）と隠生代に区分され、隠生代は原生代（5.7～24.5億年前）、太古代（24.5～38億年前）、冥王代（38～45.6億年前）に細分される。このうち冥王代とは、地質学的証拠のほとんどない時代であるため、どうしても推定する必要がある。広い分野の情報を収集して検討しなければならない。ここでは、冥王代の情報を網羅的・系統的に集め、整理したものを紹介する。

II 地球からの推定

帰納的アプローチとして、地球から得られる太古代以降の証拠をもとに、より古い時代である冥王代をさぐる。

地球最古の鉱物は、西オーストラリアYilgarn地塊の西縁部Narryer Gneiss Complex、Jack Hills礫岩中の42.76億年前の碎屑性ジルコンである。最古の鉱物は、地表に固体が形成されたことと、約43億年前に後に証拠として残る地殻が形成されていたことを示している。

最古の火成岩は、カナダ北部Slave Province、Acasta地方の39.67億年前のトータル岩質～花崗岩質片麻岩である。最古の火成岩は、地表に大陸地殻が形成されたことを示す。火成岩の年代は、最古の鉱物の年代である約43億年前くらいまでさかのぼれる可能性がある。

最古の堆積岩は、西グリーンランドのIsuaにある約38億年前の地層である。最古の堆積岩は、地表において、海、大陸、そして大気が、安定して存在したことを示す。炭素同位体組成から、海洋のバイオマスがすでにかなりの量の有機炭素をつくり出していたと考えられている。

冥王代は太古代に時間的に連続する。したがって、太古代の岩石には、冥王代の情報が含まれている。太古代とされている地質体の中には、冥王代に形成された岩石も見つかっている。

「全地球史解読計画」では、地球史における7つの重大事件を設定し、その事件を各分野の研究者が検討した。その結果、地球の歴史で一度しか起こらなかった現象を、科学的に普遍化された方法論で追求可能であることを示した。一度しかない歴史も、古い時代固有の物質や現象として、大地に記録されている。このような証拠から、過去の事件や日常性を読み取ることが可能である。

III 地球外からの推定

帰納的アプローチとして、地球外から得られるより古い証拠をもとに、より新しい時代である冥王代をさぐる。

隕石は、地球も含めて惑星の材料物質と考えられている。隕石には、プレソーラーグレインと呼ばれる太陽系とは異なる成分や、太陽系形成時におこった事件の記録がある。また、地球と同時に形成されたが今はない微惑星の残骸も見られている。隕石をくわしく調べると、冥王代の以前の様子がわかる。

太陽系の惑星は、ほぼ同時に形成されたと考えられている。そのため、地球以外の惑星は、地球の相似物質とみなすことができ、地球の起源に関する情報が得られる。月および地球型惑星の水星、金星、火星は、惑星活動をさまざまな段階で終了したものとみなされる。このような天体の情報は、地球の歴史あるいは進化の解明に重要である。

IV シミュレーションによる推定

演繹的アプローチは、再現実験をおこない、そこから導き出された一般則を冥王代の現象に適用しようというものである。このようなアプローチとしては、高温高压条件による岩石やマグマ合成実験や計算機によるシミュレーションなどがある。

シミュレーションにより太陽と惑星系の誕生は、分子雲コアの形成、原始星と原始惑星系ディスクの形成、古典的Tタウリ期星と活動的ディスクの形成、弱輝線Tタウリ期星と不活発ディスクの形成、微惑星から原始惑

星の形成というプロセスで進んだと考えられている。

V さいごに

冥王代は、一つの研究分野からだけのアプローチでは情報が不足する。そのために、多くの研究分野の成果を総合的・網羅的に取り入れて評価する必要がある。そして、後の時代の地質学的証拠により検証されなければならない。