

地球史のはなし



今回は薬とは関係のない話になります。私の趣味に山歩きがあるのですが、山策中に変わった岩や石、露頭などを見ることがあり、何に由来する岩石なのだろうと思う時があります。コンパクトな岩石図鑑を見たところ、地上にある様々な種類の石や岩は元々がマグマ由来らしいということが分かりました。ではマグマとは何？と考えた時に明確な知識をもっていないことに気が付きました。そこで中公新書の鎌田浩毅著「地球の歴史(上中下)」(2017年)を参考にして自分なりにまとめてみました。

1) 宇宙の誕生と太陽系の誕生

今から**138億年前**、**宇宙**が何もないところ(既にこの概念に私は付いていけない)に突然「極微小」の大きさで生まれ、その 10^{-43} 秒後(ほぼ同時)には大爆発(**ビッグバン**)を起こし、宇宙は現在も果てしなく拡がり続けている(そうです)。初期の段階で水素(原子番号 1)とヘリウム(同番号 2)が大量にでき、さらにリチウム(同番号 3)ができた。3億年経過する間に霧状になった原子同士が集まり融合し雲状になり、やがて固形化して多くの銀河が生まれた。

50億年前、ある銀河の中の一つの星として**太陽**が生まれた。周辺の水素やヘリウムを引き寄せ十分に凝縮し核融合を起こしている非常に熱い天体だ。極端に重い太陽の引力に引き寄せられるように周辺の霧や雲(以下、ガス)が太陽を中心として回りだす。同じ軌道上にあるガスはお互いに混じり合い融合する。原子同士の融合でさまざまな原子が形づくられたが、中でも鉄がもっとも安定で宇宙に多く存在している。やがて重くなり引力が強くなった**岩石惑星**(水星、金星、地球、火星)は太陽の近くを回り、より軽い**ガス惑星**(木星、土星)は太陽の遠くを回りはじめ太陽系が形成された。さらに土星より遠方にあるガスが氷結した天王星と海王星は**氷惑星**として分類されている。

2) 地球の誕生と大陸移動

今から**46億年前**に**地球**が誕生する。内部では水素とヘリウムの核融合が絶え間なく起こり、なにもかもが高温で溶けた状態のマグマで覆われたマグマオーシャン(マグマの大洋)だった。あまりの高温のため水はマグマの中に溶け込むか水蒸気のまま空中にあった。**40億年前**になると地球の温度が下がり始め、地表が固まりだし、そこへ空中の水蒸気が雨となって降り注ぎ、さらに海水となって地表全体を覆った。この時期、陸地はまだ存在していない。

地球は地表から中心に向かって**地殻、マントル、外核、内核**で構成されている。地殻は硬い岩石で構成され、マントルは核に近づくほど熱く(3000℃)なり固体ではあるが流動性をもった岩石でできている。外核は5000℃以上の液体、内核は圧力が極めて高く固体になっており6000℃以上の高温である。さらにマントル内では地殻周辺の冷えと外核周辺の熱さとの温度差で流動性岩石の**対流**が起きている。

海の下の地殻には、まだ大きくはない**岩板(プレート)**がいくつかできて、それがマントルの対流の影響を受けてぶつかり合い盛り上がった部分が小さな陸地や島となった。陸地の地殻は海底にある地殻より密度が小さく軽いため、陸地部分のプレートと海底のプレートがぶつかり合うと密度が大きく相対的に重い海底プレートが陸地プレートの下に沈み込んでいく。

地球が冷えるに従いプレートは大きくなり、小さな陸地や島がぶつかり合う規模は大きくなり、いくつかの大陸を形成した。**19億年前**には陸地の80%以上が集まった**ユーラ超大陸**ができた。現在の

陸が複雑に絡み合った形である。プレート移動によりヌーナ超大陸はやがて離散しはじめ3～9億年の単位で**ロディニア**、**ゴンドワナ**という超大陸が集合しては離散し、**3億年前にパンゲア超大陸**が出現する。その後この超大陸は**ローラシア大陸**(北米大陸、アフリカ大陸、ユーラシア大陸)と**ゴンドワナ大陸**(南米大陸、南極大陸、オーストラリア大陸、インド半島部)の南北2つに分かれ、さらにそれぞれが分離して現在の5大陸になった。現在の5大陸はパンゲア超大陸の離散状態であり、今後はプレート活動により**2億5000万年後**には北極周辺に5大陸が集まった**アメイジア超大陸**ができるとコンピューターがシミュレーションしている。億年単位で考えると領土自体が形を変えているので領土問題は一から考え直さないといけない課題と言えるだろうが、それまで人類が存在しているかどうかは疑わしい。初期人類が地球上に誕生したのが700万年前とされている。また、我々**ホモ・サピエンス**が誕生してからようやく**20万年**である。この間、少なくとも22種類の人類が全滅している。最も長く生存していたのは180万～3万年前までの177万年に渡り存在したホモ・エレクトスである。この地球上で200万年目の新年を迎えた人類は未だいないのだ。

3) 地球の将来

大陸の離散と集合は地殻のプレートの移動が絶えず起こっていることで生じる。またプレート移動はマントル内での大きな対流によって引き起こされる。マントルの上昇によって地球内部に含まれる水分は地表に放出される。大陸のプレートと海洋のプレートがぶつかる際には海洋のプレートが大陸のプレートの下に沈み込む。この時、海水も一緒にマントル内へ引きこまれる。数十億年前の地球がまだ高温だった頃はマントルから出てくる水量が引き込まれる水量より多かったが、現在はマントルへ引き込まれる水量が上回っている。その結果、10億年ほど経つと地表から水がなくなり、地球内部に貯まるといふ試算がある。さらに今後、地球内核の核融合が衰えて内部温度が低下してくるとマントルの対流も起こらないので、地球の地下から地表への水の供給はなくなり、地下に大量の水を残したままとなる。海のない今の火星が、この現象と同じ行程をたどったと言われている。いずれにしても水がなければ生物は生きていけない。領土問題の後には水不足による地球上の全生物全滅の日が待ち構えている。

4) 太陽の寿命

太陽ができてから50億年を経過した現在、太陽の中心部では水素がさかんに核融合をしてヘリウムに変化している。ヘリウムの方が重いので引力によってヘリウムが中心部へ水素が外側へ押しやられて、やがて太陽は膨張していく(赤色巨星)。それは地球どころか火星まで飲み込んでしまうと言われている。これは50億年後に起こる現象だそうだ。やがて太陽の水素の核融合が終わりエネルギーを生み出すことができなくなるため収縮して白色矮星となって太陽は100億年の寿命を閉じる(らしい)。

生き残った地球人が10億年後の水不足を解消する手立てを發明していても50億年を経ないどこかで太陽に飲み込まれて地球自体がなくなってしまうのである。その前に天王星の外側に散在しているという彗星たちのどれかが地球にぶつかって、もっと早く寿命が尽きてしまうかもしれない。

5) まとめ

マグマについて調べるはずが壮大な宇宙の話にまで飛びましたが、物理学者たちは地球の行く末や人間の行く末を、つまり自分たちを含めた地球の滅亡を冷徹にみているのだなあと感じました。誰も過去を実際に見たわけではなく、将来も見てきたわけではないにも関わらず、このような結論を導くのが、ホモ・サピエンスが20万年かけて築き上げてきた科学の力なのでしょう。ひょっとしたらホモ・サピエンスは200万年を超えて生き残る最初の人類になるかもしれません。

それにしても数億年後のことは人生100年の今を生きている我々一般人にとっては、どうでも良いことで、目の前にある様々な日々の問題を解決していきたいものです。我々がいつか死を迎えるのが確実のように、地球や太陽もいつかは死を迎えると考えておけば良いのでしょう。(終わり)