

月は地球のマグマオーシャンからできた

国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）、神戸大学、理化学研究所は、現在の地球及び月を作った原因とされる、巨大衝突仮説と呼ばれる現象のコンピュータシミュレーションを行い、月が原始地球のマグマオーシャンと呼ばれるマグマの海から作られた可能性があることを突き止めました。

動画 <https://youtu.be/waDI4R2MdQ0>

現在の地球と月は、46億年前に起きた、ふたつの天体の衝突である巨大衝突という現象によって作られたと考えられてきました。巨大衝突仮説は地球と月の様々な特徴を説明できるため、コンピュータシミュレーションにより様々な検証がなされてきました。しかしながら、アポロ計画で月から持ち帰った岩石に含まれる様々な元素の同位体比測定結果は、巨大衝突仮説に基づく従来のコンピュータシミュレーションの結果と矛盾することが指摘されてきました。

そこで本研究では、従来の標準的な巨大衝突仮説に基づくモデルを改良し、原始地球にマグマオーシャンがあるという仮定の下、巨大衝突のコンピュータシミュレーションを世界で初めて行いました（図1）。その結果、マグマオーシャンが月の形成に大きく寄与することで地球と月の同位体比問題が解決される可能性があることを示唆しました。

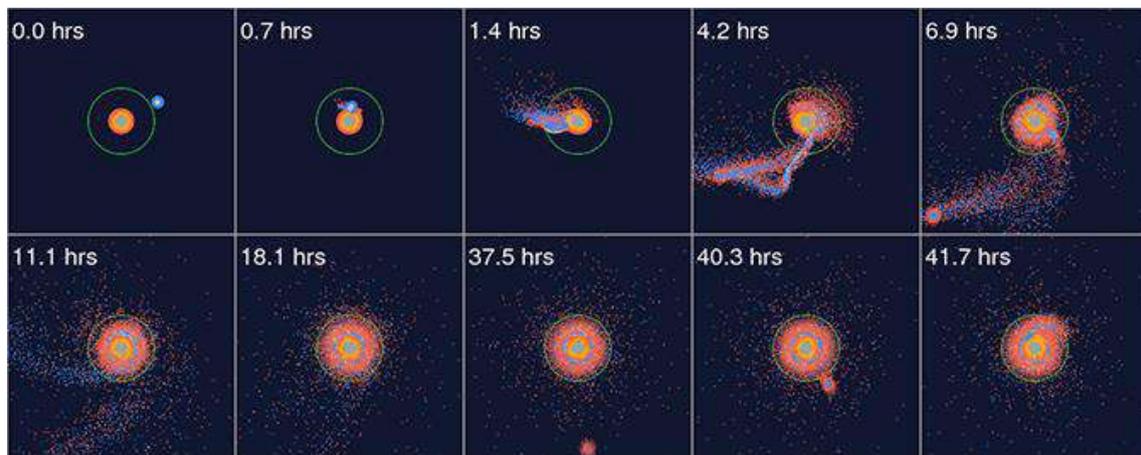


図1 巨大衝突の数値計算結果。

本研究では、巨大衝突の直後に形成される月の材料となる円盤において、原始地球由来の物質がどの程度の割合になるか、またその割合がマグマオーシャンの有無によりどの程度変わるかに着目しました。そしてシミュレーションの結果、マグマオーシャンが衝突時の地球に存在している場合、主に地球のマグマオーシャンが円盤の形成に大きく寄与しているこ

とがわかりました(図2)。衝突後、地球の上に存在しているマグマオーシャンからマグマがジェットの様吹き出します。この吹き出したマグマが、月の材料になる円盤になることで、原始地球由来の物質の割合が多い円盤ができあがります。一方、衝突した側の天体は、最初の衝突からしばらくした後に再び地球に衝突し、そのまま地球と合体します。

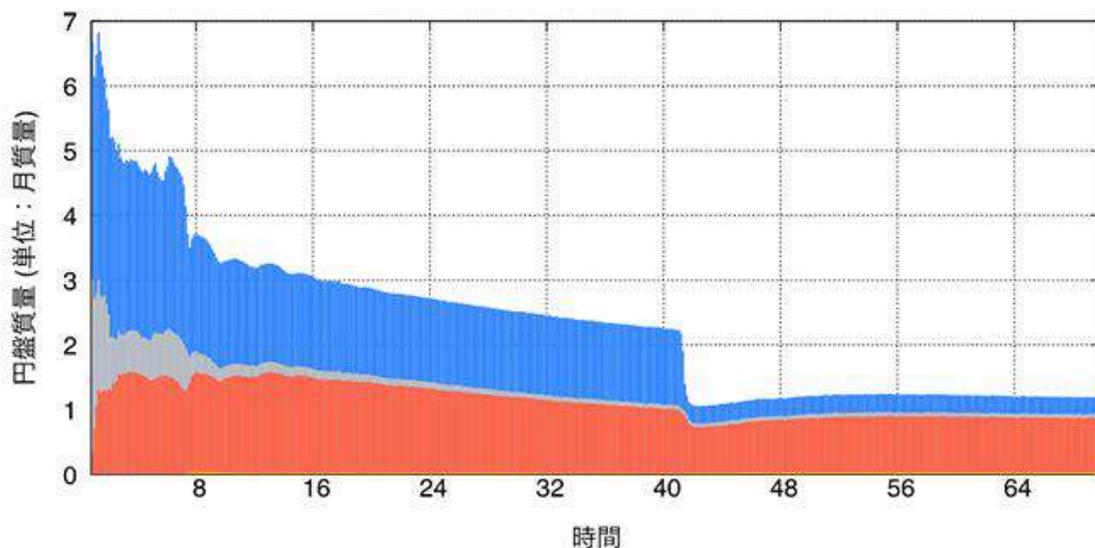


図2 月の材料になる物質の質量及び起源の時間進化。

図1のような計算を、様々な衝突角度及び速度で調べると、マグマオーシャンを加味することにより、月の材料となる円盤における原始地球由来の物質の割合が大きくなることが示されました(図3)。本結果は、原始地球に巨大衝突が起きた際、原始地球がマグマオーシャンを持っていれば、地球と月の同位体比問題を解決可能であることを示唆しています。

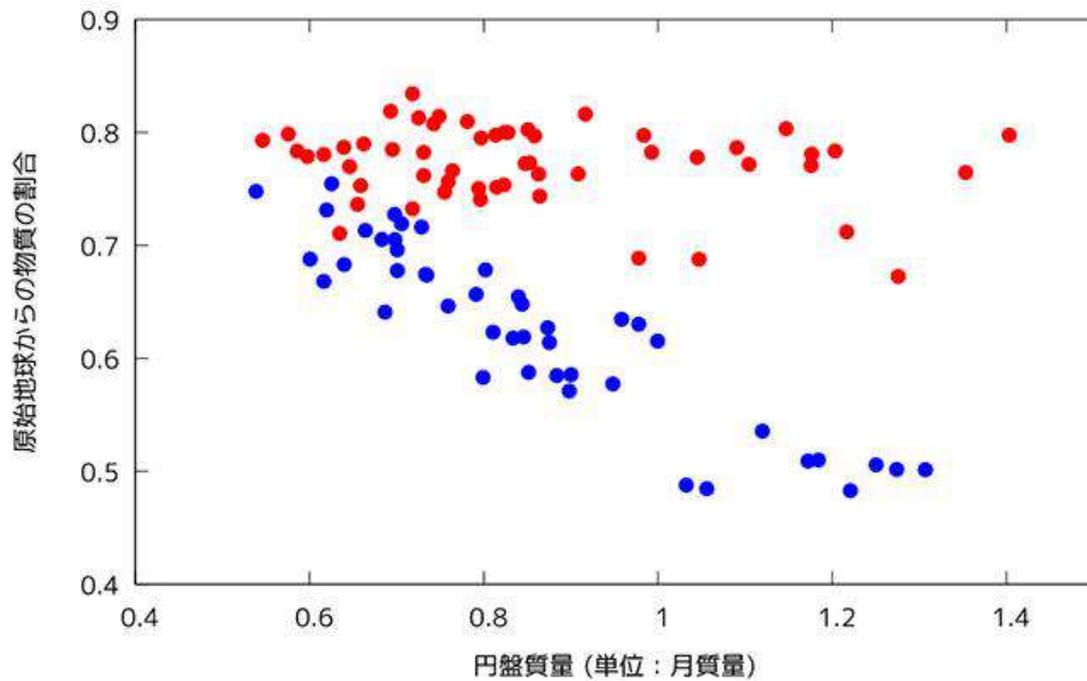


図3 様々な衝突角度及び衝突速度の計算を行い、その結果から得られた円盤の質量及び原始地球からの物質の割合を示したもの

本成果は、英科学誌「Nature Geoscience」に4月29日付けで掲載されました。(日文发布全文 http://www.jamstec.go.jp/j/about/press_release/20190510/)

文 JST 客观日本编辑部