



平成 29 年 10 月 23 日

国立大学法人 広島大学
国立大学法人 静岡大学

海水の減少を示唆する 海洋プレートの含水モデルを提唱！

【ポイント】

- ・海洋プレートは、これまで想定されていたよりも多くの水を取り込むことがわかりました。
- ・海水の量は現在減少しており、約 6 億年後には海がなくなる可能性があります。

【概要】

広島大学大学院理学研究科の畠山航平さん（博士課程後期 1 年）と片山郁夫教授らの研究グループは、室内における岩石の透水実験の結果をもとに、海水の減少を示唆する海洋プレートの含水モデルを提唱しました。地球では表層に加え、地球内部でも水の循環が働いており、地球内部へ運び込まれる水の量が定量的に解明されれば、地球でなぜ海が存在し続けられたのか、また海がいつまで存在し得るのかについて新たな知見が得られると期待されます。

この成果は、10月24日（イギリス時間午前10時）、英国 Nature Publishing Group のオンライン科学雑誌「Scientific Reports」に掲載されます。

【論文情報】

論文タイトル：Mantle hydration along outer-rise faults inferred from serpentinite permeability

著者名：畠山航平¹，片山郁夫¹，平内健一²，道林克禎²

所属：1. 広島大学大学院理学研究科，2. 静岡大学理学部地球科学科

DOI：10.1038/s41598-017-14309-9

【背景】

地球には約 40 億年にわたり海が存在し生命が育まれましたが、なぜ海が 40 億年ものあいだ存在し得たのか、また今後も海は持続的に存在し得るのか、まだはっきりしていません。海水の量は、水を含んだプレートの沈み込みによる減少量と、火山などの脱ガスによる排出量のバランスによって決まります。プレートの水の取り込みは、これまで最上部の海洋地殻に限られると考えられてきましたが、近年の海底地震波探査では、海溝付近の OUTER-RAISE 断層（*1）にそって水の浸透が海洋マントル（*2）まで達していることが指摘されています。

当研究グループは、海洋プレートがどの程度海水を取り込んでいるかを検証するために、マントルが水を取り込んだ際に形成される蛇紋岩（*3）の透水実験を行い、地球内部に運びこまれる海水の総量を再検討しました（図1）。

【研究成果の内容】

岩石の水の通りやすさをあらかず浸透率は、圧力（深さ）の増加と共に低下する傾向が見られ、このことは断層からの水の広がりには深さと共に減少することを意味しています（図2）。また、水の広がりには海水が供給される時間にもよるため、海洋マントルで形成される蛇紋岩の分布は時間とともに拡大します（取り込まれる水の量も増大します）。これらの実験結果に基づき、海洋プレートによって地球内部へ運び去られる海水量を見積もったところ、年間 2.5×10^9 トンにも値し、これは火山などの脱ガスにより水が地球内部から排出されている量よりも多いことがわかりました（図3）。

【今後の展望】

今回の研究成果は、地球内部の水循環を明らかにする上で重要なモデルであり、アウターライズ断層にそってより多くの海水が海洋プレートに取り込まれることで、海水が現在減少傾向にあることを示唆しました。現在の海水の総量は 1.4×10^{18} トンになるので、単純計算では約6億年後に地球では海が消滅することになります。現在、荒涼とした砂漠が広がっている火星においても、過去には地球のように青い海に覆われていた可能性が指摘されていますが、地球も火星と同じ運命をたどり、海のない乾燥した赤い惑星になる将来が待っているのかもしれない。その場合、今からどのような対策をすべきなのか、長期的な視野に立って、地球の環境を考えていく必要があります。

【用語解説】

（*1）アウターライズ断層

海溝より海側で地形が盛り上がっている場所をアウターライズと呼び、ここでは海洋プレートの折れ曲りによってプレート内に引っ張りの力が働くため、正断層が発達します。この正断層のことをアウターライズ断層と呼びます。

（*2）海洋マントル

海洋プレートは、海洋地殻とその下の海洋マントルから構成されており、海洋マントルは主にカンラン岩から構成されています。ここでは、海洋プレートの最上部（深さ20km）に注目しています。

（*3）蛇紋岩（じゃもんがん）

マントルは主にカンラン岩から構成されており、カンラン岩が水を吸収することで形成される岩石を蛇紋岩と呼びます。カンラン岩の水の吸収速度（蛇紋岩化）は非常に速いため、断層からの水の広がりには、蛇紋岩の広がりを意味しています。

【参考資料】

図 1：海洋プレートの含水モデル
（従来のモデル vs 新たなモデル）

*新たなモデルでは、これまでよりも多くの水を取り込むため、海水の減少量が多くなる。

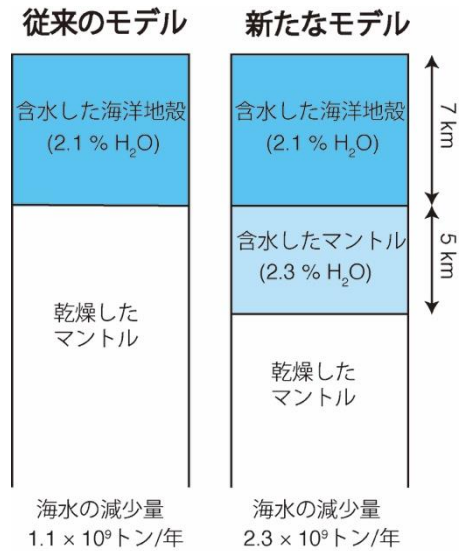


図 2：実験結果に基づく
断層沿いの含水領域の広がり

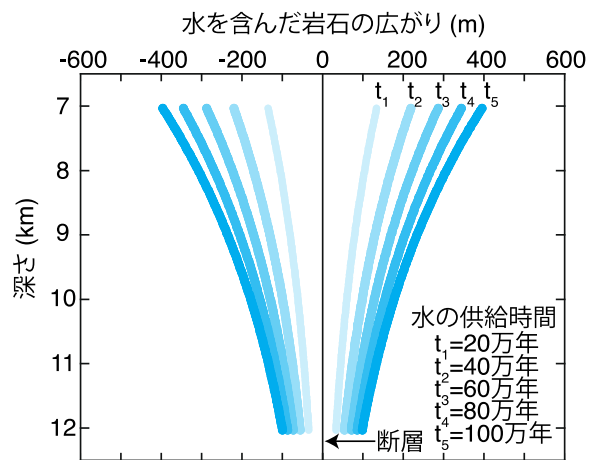
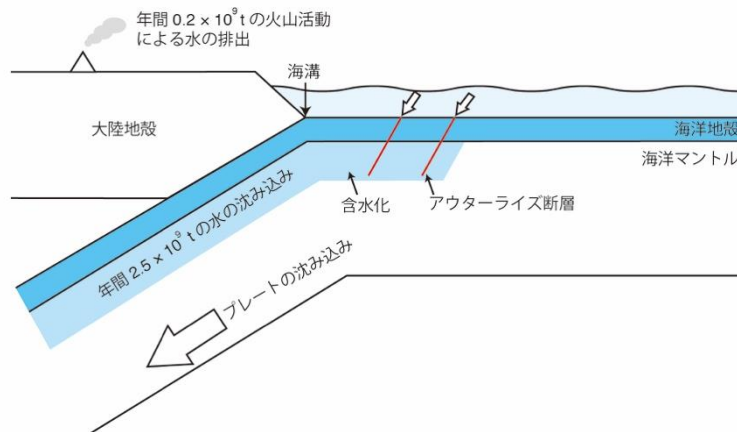


図 3：アウターライズ断層沿いの海洋プレートの含水化と水輸送モデル



【お問い合わせ先】

広島大学大学院理学研究科地球惑星システム学
教授 片山郁夫（かたやま いくお）
Tel：082-424-7468 FAX：082-424-0735
E-mail：katayama@hiroshima-u.ac.jp

静岡大学理学部地球科学科
講師 平内健一（ひらうち けんいち）
Tel：054-238-4735 FAX：054-238-0491
E-mail：hirauchi.kenichi@shizuoka.ac.jp