火星の水の歴史

齊藤 大晶 北海道大学大学院 理学研究院 研究員

2016/11/01 北大-大垣東高校間双方向遠隔授業プロジェクト 2016

これはいつ頃の火星?

答:約38億年前 ただし想像図

https://en.wikipedia.org/wiki/Mars_ocean_hypothesis#/ media/File:AncientMars.jpg





t: NASA/JPL

現在の火星の景色

Curiosity が撮影した火星表面

平均地表面温度:約-50°C 平均地表面気圧:約0.06気圧

NASA/JPL-Caltech/MSSS

火星はおもしろい

クレーターを
 含む古い地形が
 残っている

- 水が豊富に
 あった痕跡が
 たくさんある
- もしかしたら
 生命も…?



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/ commons/7/7d/Mars_atmosphere.jpg

これまでにたくさんの探査機が 打ち上げられてきた



火星地形の特徴

- 南北半球で地形が 異なる
- 北:なめらかな低地,
 クレーターに乏しい
- 南:起伏に富む高地,
 クレーターに富む





クレーター密度から推定する 火星表面の年齢

・火星のクレーター年代学

-クレーターの個数が多いほど古い地形
 -月のクレーター密度+月の石の放射年
 代測定 → 火星に応用



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/ commons/7/74/Hesperia_Planum.jpg https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons, a/a4/USGS-Mars-AmazonisPlanitia-mola.jpg

Mewnis

PLANLTIA



(Di Achille et al., 2010) を改変

45億~38億年前 ノアキアン 38億~20億年前 ヘスペリアン 20億年前~現在 アマゾニアン



ノアキアンに多い

ヘスペリアンに多い

水の化学的痕跡



http://i.dailymail.co.uk/i/pix/2014/01/08/ article-2535708-1A7A921B00000578-627_964x956.jpg ・赤鉄鉱の発見

"ブルーベリー"

水が必要

かつて北半球は海だった?



(Di Achille et al., 2010) を改変



https://en.wikipedia.org/wiki/Terraforming_of_Mars#/ media/File:MarsTransitionV.jpg



火星の水は どこへ行ったのか?







|| 全部溶かすと 平均水深 20m

北極刘

南極氷







現在も地下に水がありそう

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/67/ Warm_Season_Flows_on_Slope_in_Newton_Crater_%28animated%29.gif

宇宙空間への大気の流出

https://www.youtube.com/watch?v=pHJGOpulJp4

火星はなぜ 海を失ったのか

- 重力が弱い
- 内部が急速に
 冷え,火成活動
 が衰えた
- 大気が失われ
 た



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/ commons/7/7d/Mars_atmosphere.jpg

今でも火星に生命はいそうか?

大気中のメタン濃度の 局地的上昇

 ・夏季に一部の地 域でメタン濃度 が急激に上昇
 ・生物由来?



Credit: NASA

まとめ

- かつて火星は暖かく液体の水に 富んだ環境であった可能性が高い
- 大気が失われることで,海は極冠, 地下,宇宙へ移動し,現在の姿へ
- 今も生命は存在するかもしれない
- 今後さらなる研究が必要なおもしろい惑星である