



# 太陽系のなかの地球 — 超小型衛星で見る地球の姿 —

北大—大垣東高校 遠隔授業プロジェクト

2018年11月15日(木)

Credit: NASA

北海道大学 理学部地球惑星科学科  
葉柴 隆斗

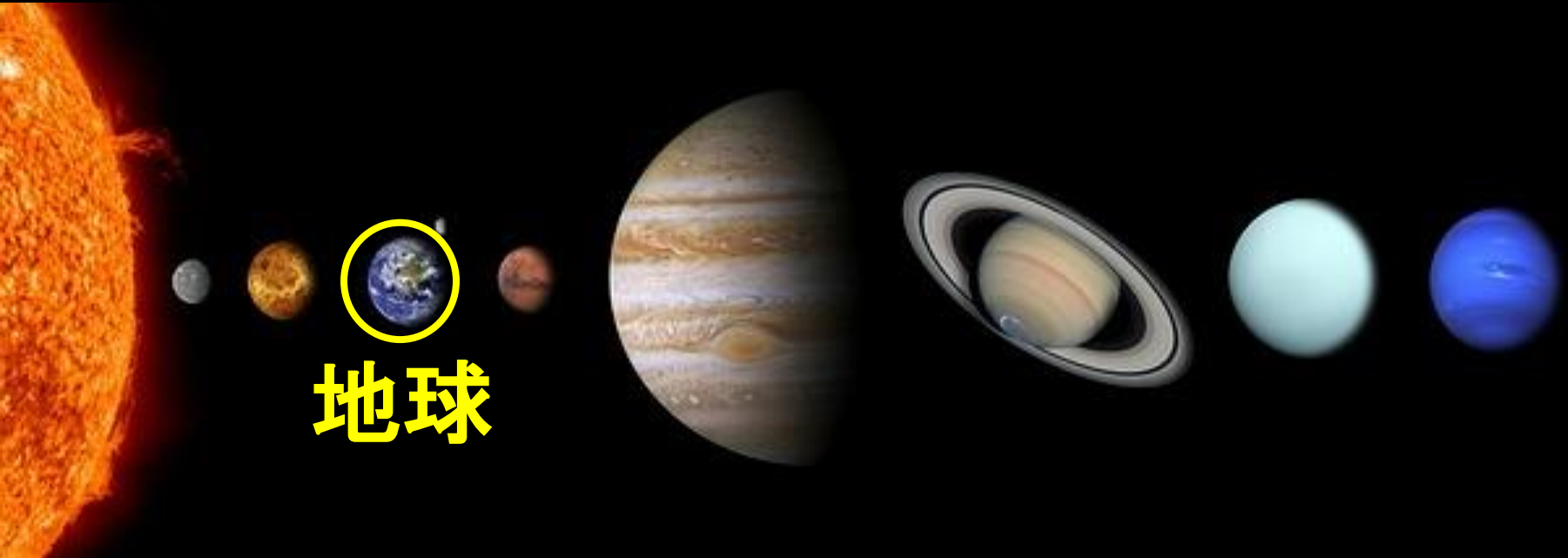
# 0. 自己紹介

- 名前: 葉柴 隆斗 (はしば りゅうと)
- 所属: 理学部地球惑星科学科
- 出身: 山口県岩国市生まれ  
愛知県豊田市育ち
- 部活: サッカー、野球(小)  
野球(中高)  
天文同好会(大)
- 趣味: 旅行、映画鑑賞



# 1. 太陽系のなかの地球

- 我々が住んでいる、太陽系のなかの「地球」という惑星について、学ぼう！

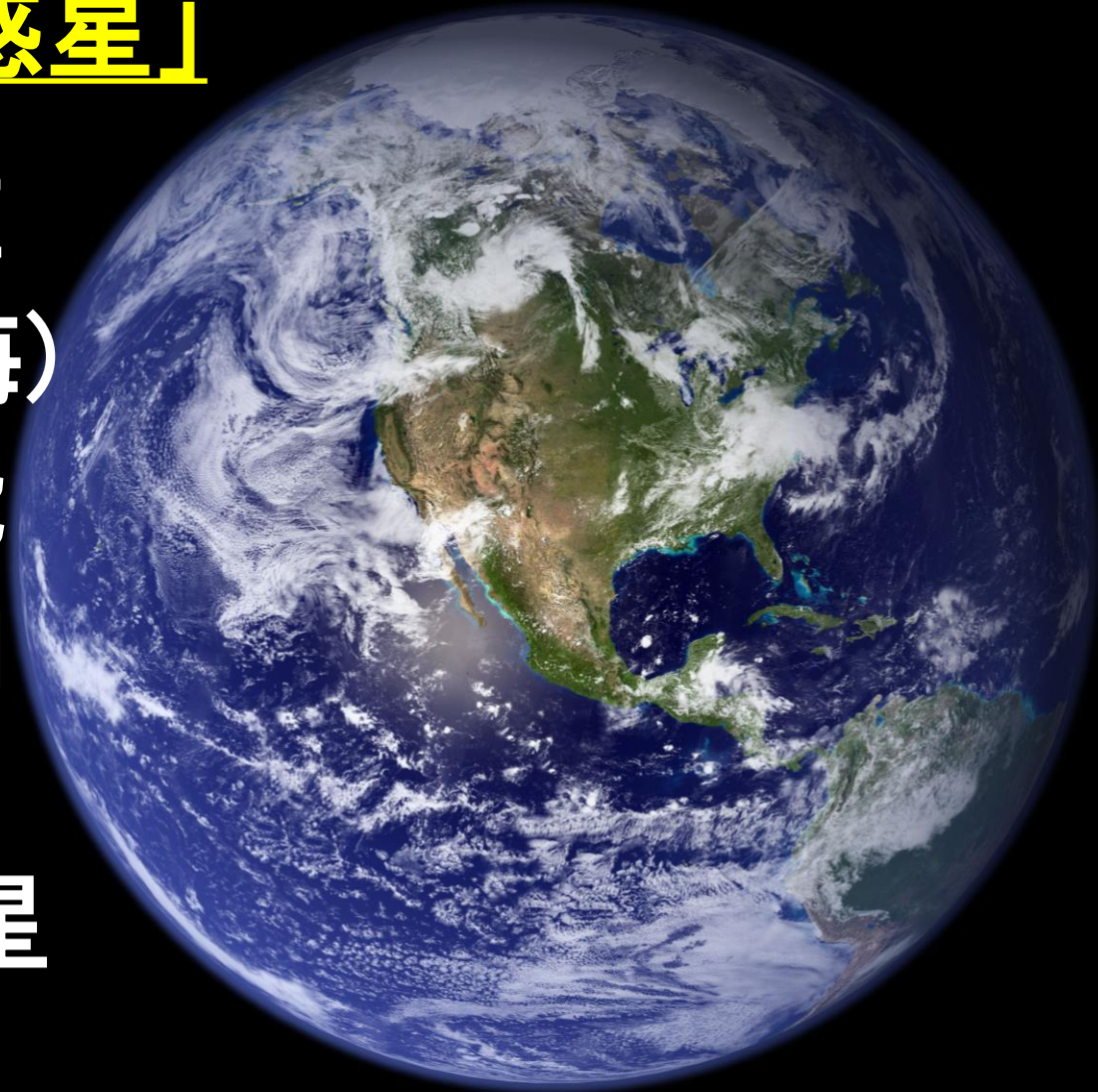




## 2. 地球ってどんな惑星？

### ① 地球は「水の惑星」

- 液体の水が存在  
(地表の7割が海)
- 生命が居住可能  
→ 「ハビタブル」  
と呼ぶ
- 温暖・湿潤な惑星



## 2. 地球ってどんな惑星？

### ② 地球の表層環境

- 地球を包む気体  
→ **大気** が存在  
(窒素78%、酸素21%)
- 高度による温度変化
- 雲や降水の発生

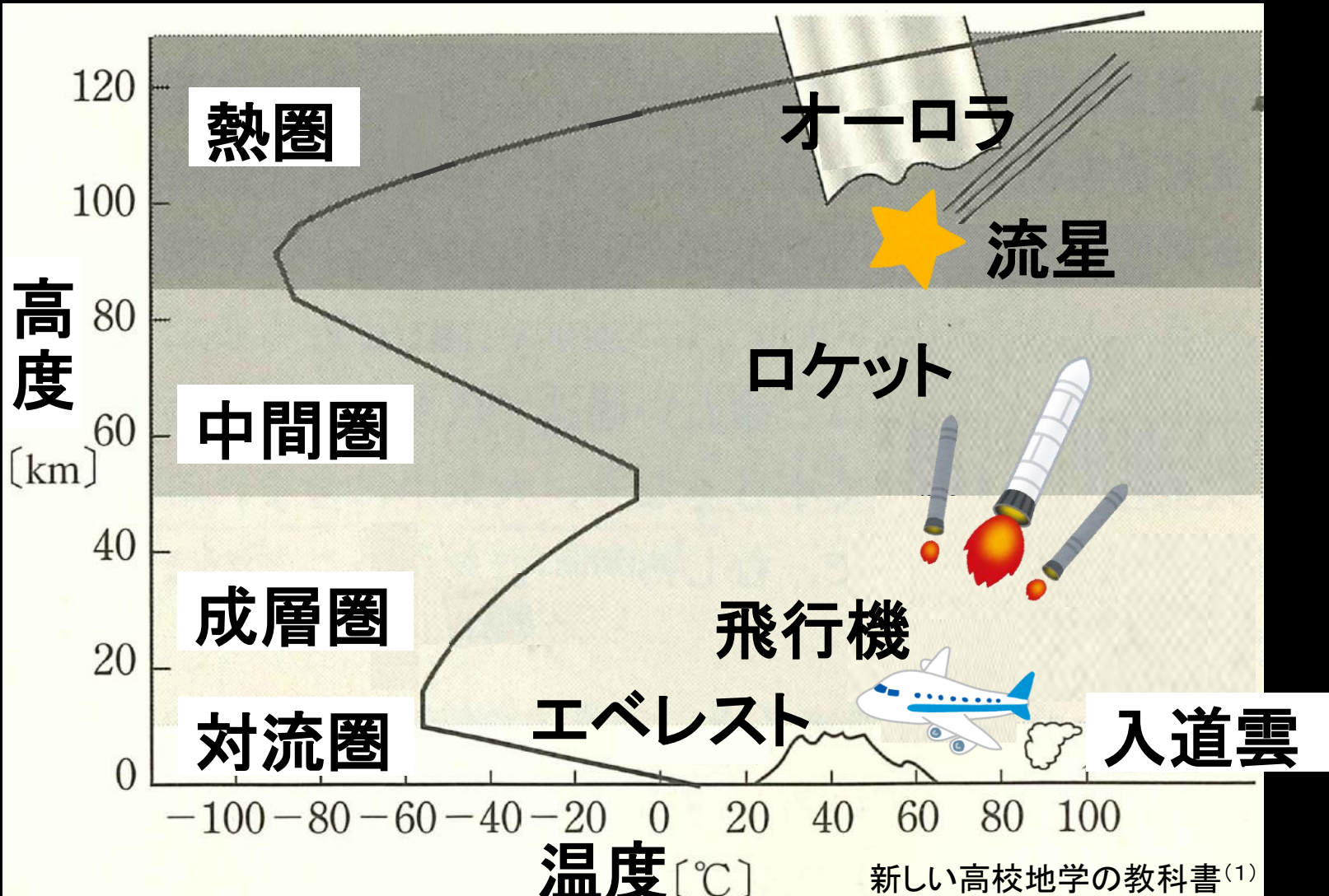


これから、**大気**について詳しく見ていこう



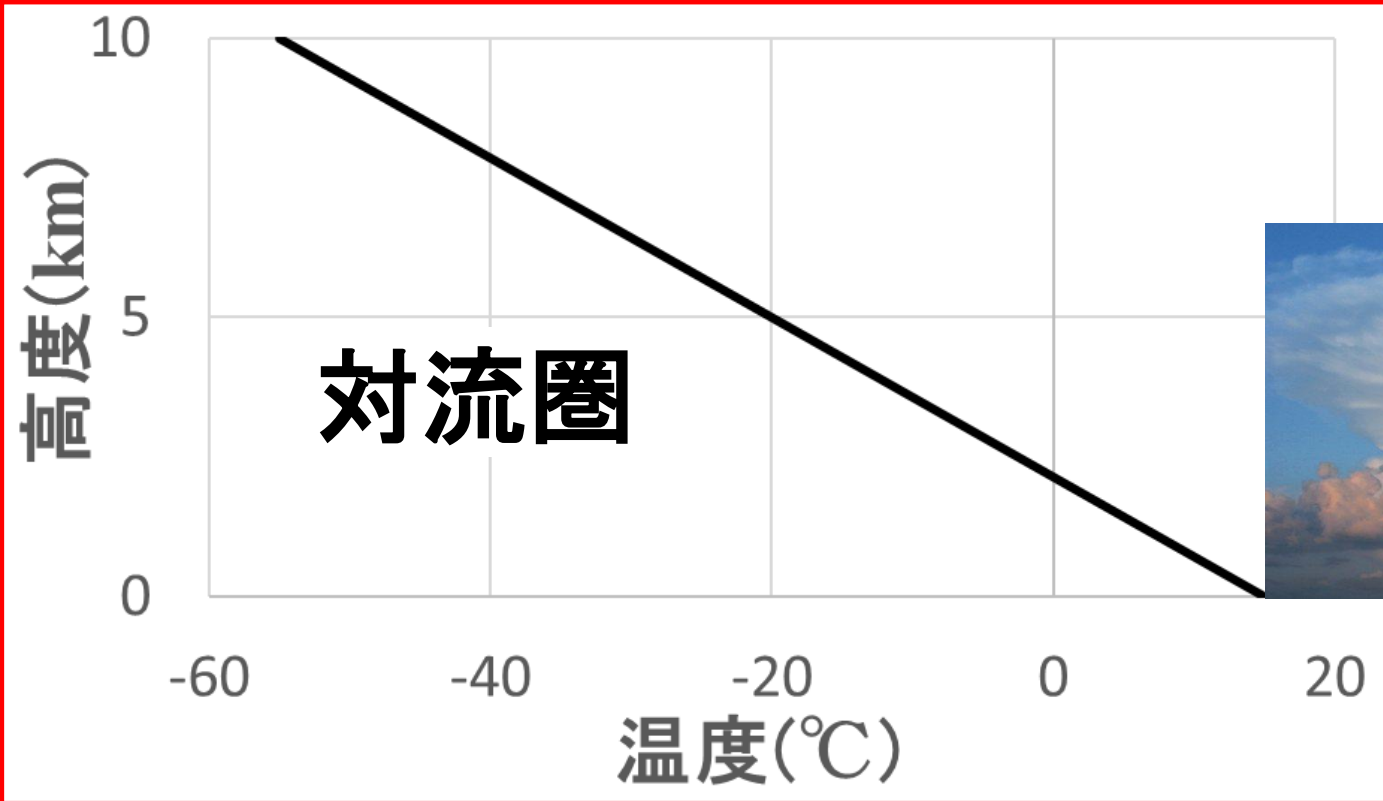
# 3. 地球をとりまく大気

## 大気は高度により温度が変化



# 3. 地球をとりまく大気

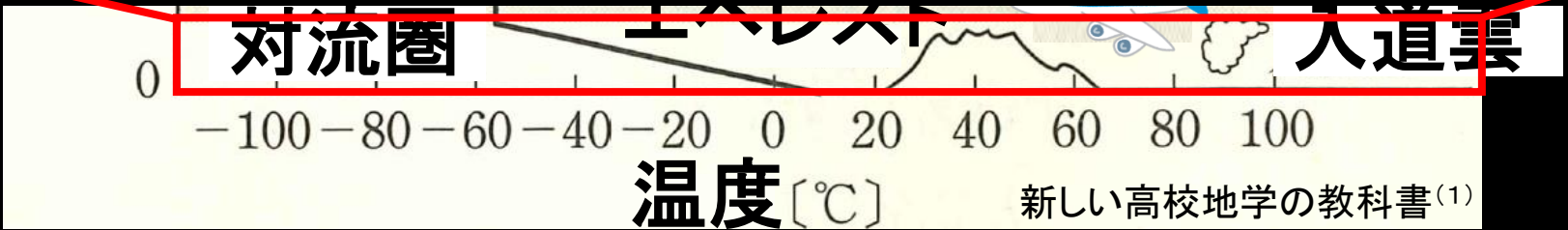
## 大気は高度により温度が変化



入道雲



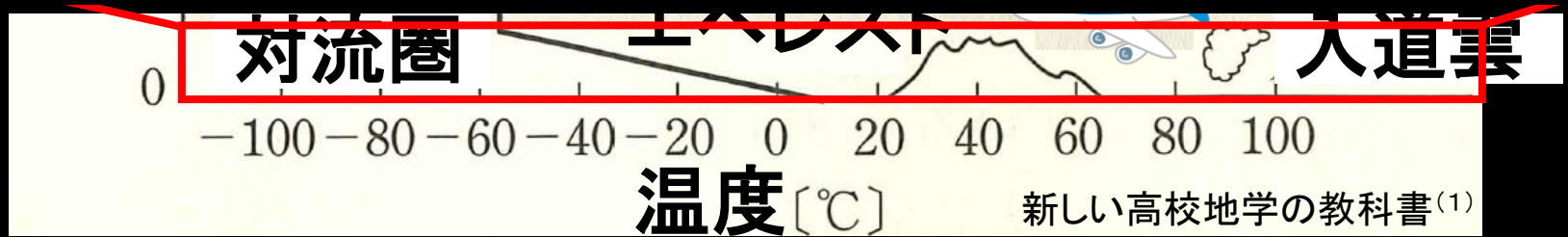
Credit: 気象庁



# 3. 地球をとりまく大気

## 大気は高度により温度が変化

- 高度上昇により温度低下
  - 大気の質量の約8割が存在
  - 気象現象(雲の発生や降水)
- **対流圏**





## 4. 雲と降水

### Q1. 雲は、どの高さまでの間にできる？

- 約1kmまで
- 約5kmまで
- 約10kmまで

- 対流圏では、雲や雨、風などの気象現象
- 雲や降水はどのように発生？

# 4. 雲と降水

## 雲のでき方とその正体は？

Credit: NASA

- 高度が上がると、気温が下がる  
→ 空気中のチリに水蒸気が  
集まって水滴や氷の粒（雲粒）  
ができる

# 4. 雲と降水

## 雲のでき方とその正体は？

チリに水蒸気→水滴や氷の粒(雲粒)

雲粒が集まって雲をつくる



# 4. 雲と降水

## 降水の仕組み

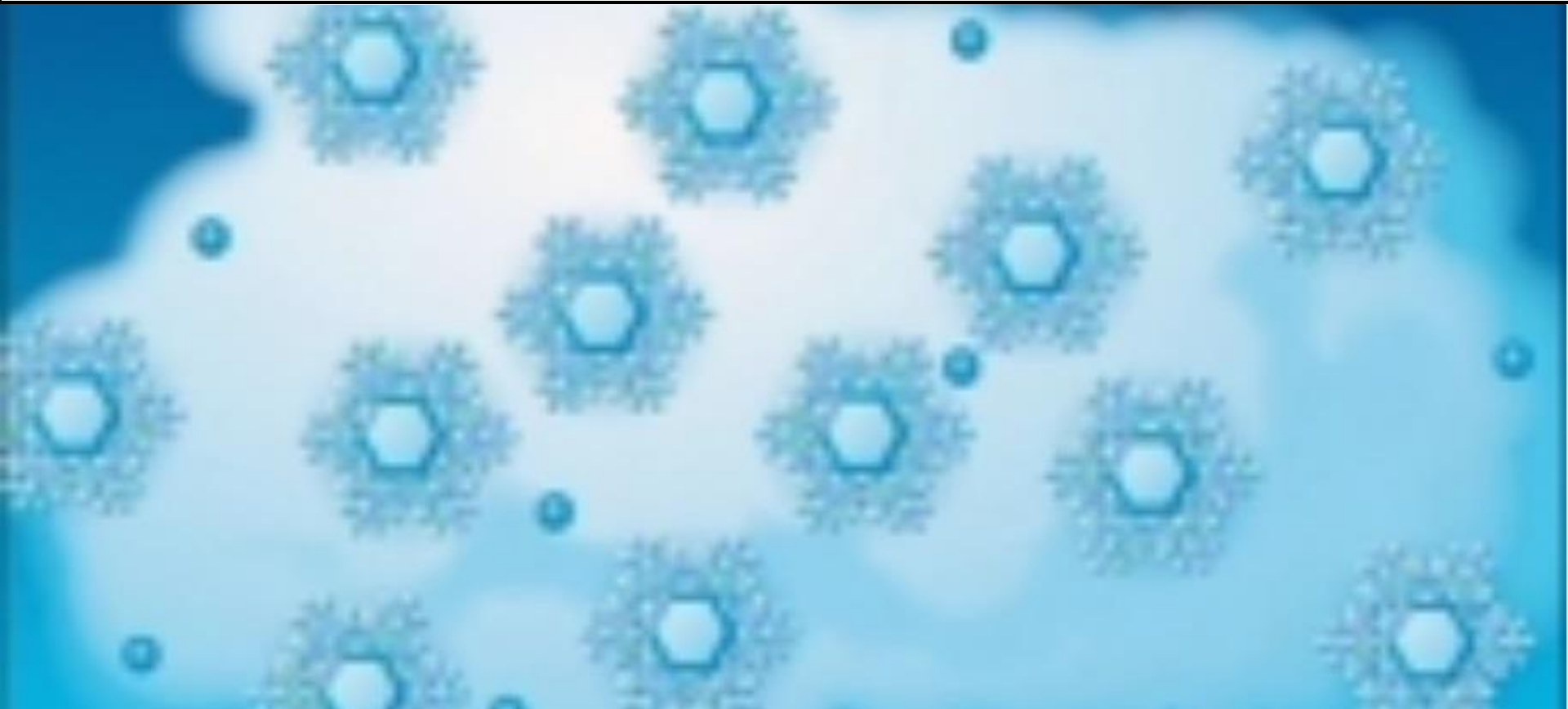
- 上昇した水滴は上空で**氷の粒**になる
- **氷の粒**に**水蒸気**がついて大きくなり、**雪**となって降る
- 気温が高くなって、途中で**雪**が融けて**雨**



# 4. 雲と降水

## 降水の仕組み

氷の粒に水蒸気→雪になる→融けて雨



# 4. 雲と降水

## 雲や降水の発生

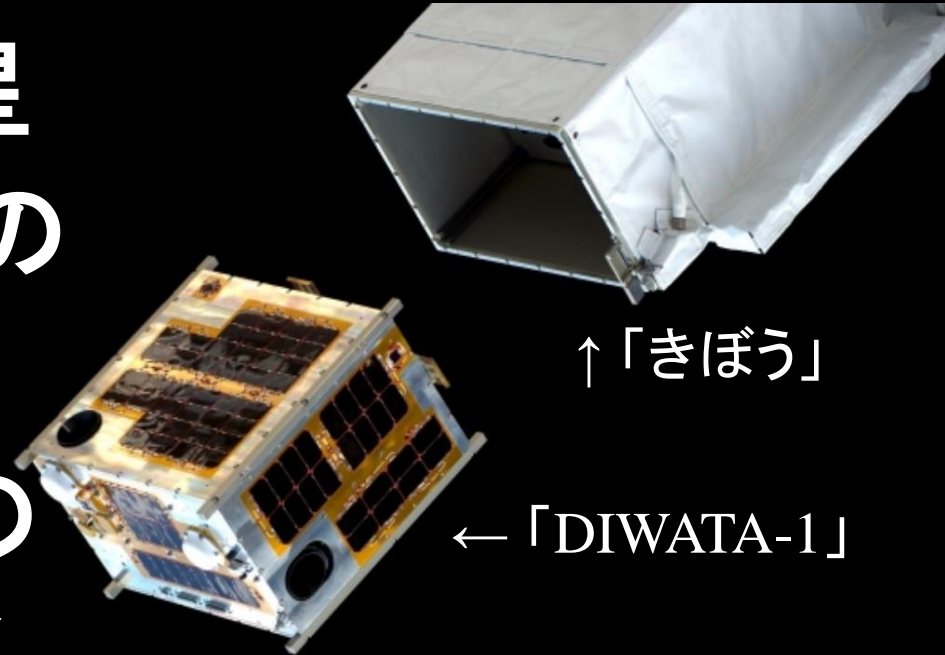
Credit: NASA

- 対流圏の中では、雲が作られ、雨や雪などの気象現象が起こる
- 北大が開発に携わった超小型衛星によっても気象観測が行われている



# 5. 超小型衛星による気象観測

- 北大、東北大、フィリピン科学技術省とフィリピン大が共同開発した「**DIWATA-1**」
- 50kg級の超小型衛星
- 倍率の異なる4種類の撮像装置を搭載
- **台風**や**集中豪雨**等の気象災害の監視など多様な目的に



↑ 国際宇宙ステーションからの放出

Credit: JAXA/NASA

# 6. 自身の研究内容と目的

- 地上や超小型衛星からの観測による雲の3Dモデル化
- 3Dモデル化により、雲の高さや距離、3次元構造の推定、発達の時空間変化の様子を把握可能？  
➔ 台風や集中豪雨等の気象予測

## 7. まとめ

- 地球は生命が存在する惑星で、  
大気がある
- 対流圏では、高度上昇により温度低下  
→ 雲や降水が発生
- 北大が開発に携わった超小型衛星  
によっても気象観測が行われている
- 次に、樋口君に、同じ太陽系内の、  
別の天体の話をしてもらおう！



# 8. 参考文献

- (1) 杵島正洋ほか、新しい高校地学の教科書—現代人のための高校理科 (ブルーバックス)、講談社、2006/02/21、ISBN-10: 4062575108
- (2) NHK高校講座、地学基礎、第29回、第3編 地球、大気の構造、<https://www.nhk.or.jp/kokokoza/tv/chigakukiso/archive/chapter029.html>
- (3) NHK高校講座、地学基礎、第29回、第3編 地球、雲と降水、<https://www.nhk.or.jp/kokokoza/tv/chigakukiso/archive/chapter032.html>
- (4) 在田 一則ほか、地球惑星科学入門、北海道大学出版会、2010/11/10、ISBN978-4-8329-8195-9
- (5) 小倉 義光、一般気象学 第2版補訂版、東京大学出版会、2016/3/28、ISBN-10: 4130627252
- (6) 北海道大学 宇宙ミッションセンター  
<http://www.cris.hokudai.ac.jp/cris/smc/index.html>

# 冥王星

太陽から遠い天体

北海道大学理学部 地球惑星科学科

樋口誠

# 自己紹介

**樋口 誠(ひぐち まこと)**

**地球惑星科学科4年**

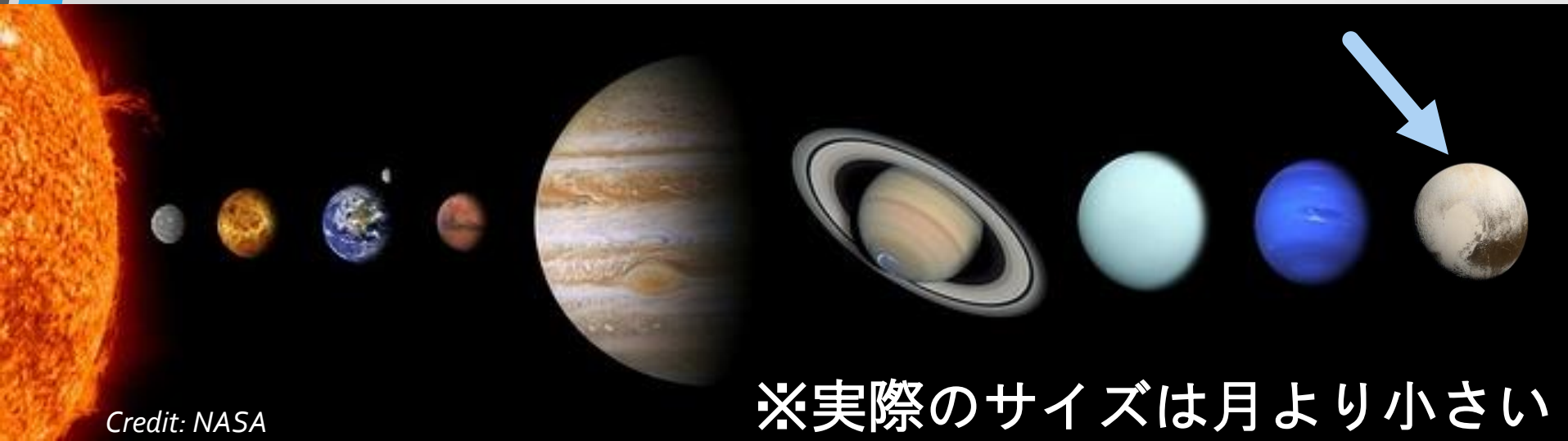
**出身:北海道**

**部活:洋弓部(元主将)**



# どのくらい遠いのか

- **海王星のさらに外側**
- **地球の40倍太陽から離れている天体**  
※地球から太陽までが1億5000万km



Credit: NASA

※実際のサイズは月より小さい



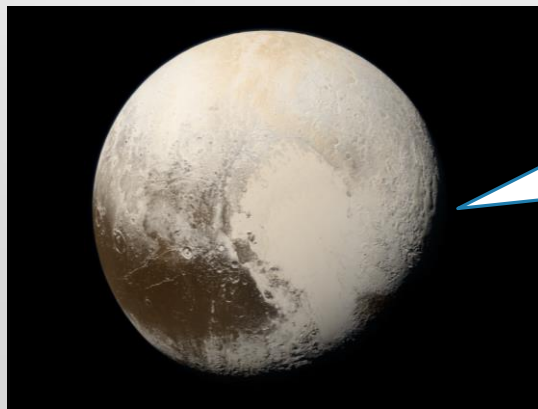
# 遠いとどうなるか

- ものすごく単純に言うと…

冷える



- ▶ 天体全体が凍りついてしまう



ほぼ水の氷！

# 遠いとどうなるか

• Q.表面温度およそ何°Cくらいでしょうか

A.-20°C


B.-80°C

C.-150°C

**D.-220°C**

窒素も凍る!

# 極寒の世界が作る地形

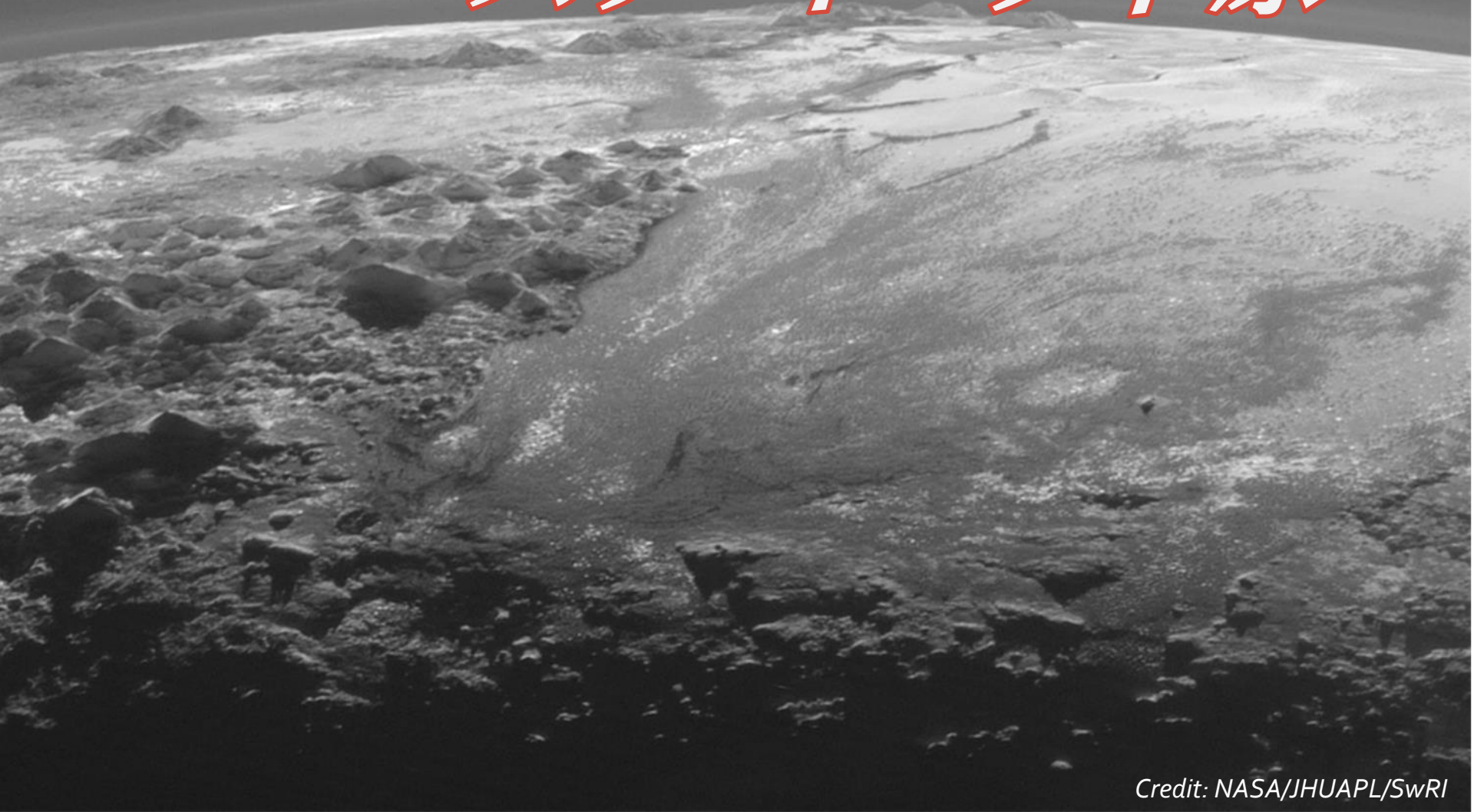


平原？湖？  
流れる氷の塊

深くて長い！  
氷が作る溪谷

# 生きた平原

## ～スプートニク平原～





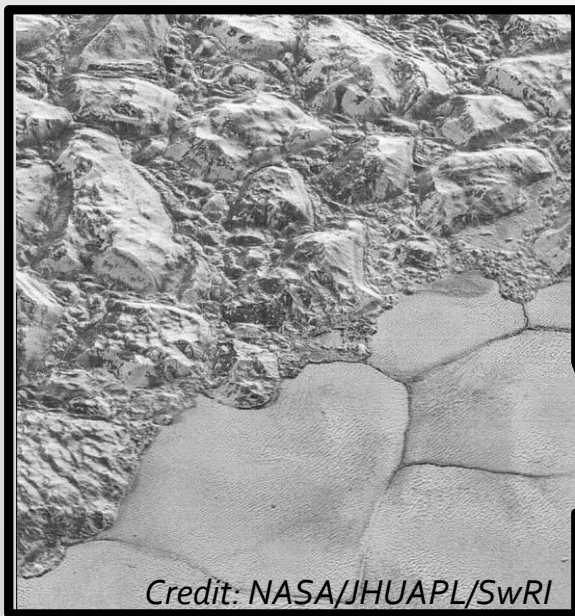
# 生きている！スプートニク平原

- 広さは岐阜県約80個分！
- 窒素の氷でできている！
  - やわらかいので流れる！！
- 周りの地形も浸食する

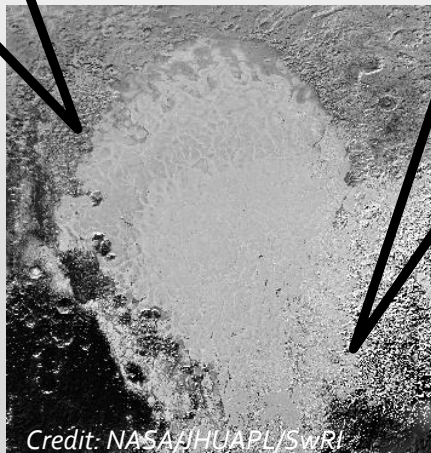
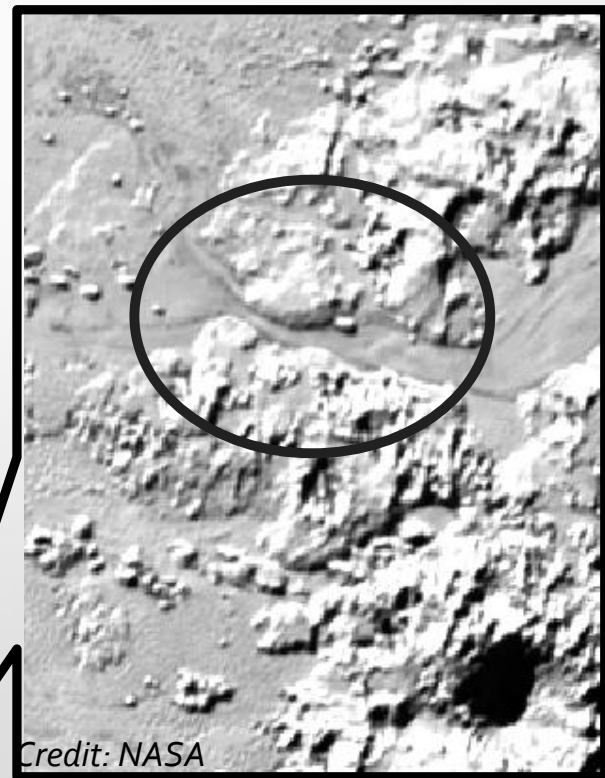


# 生きている！スプートニク平原

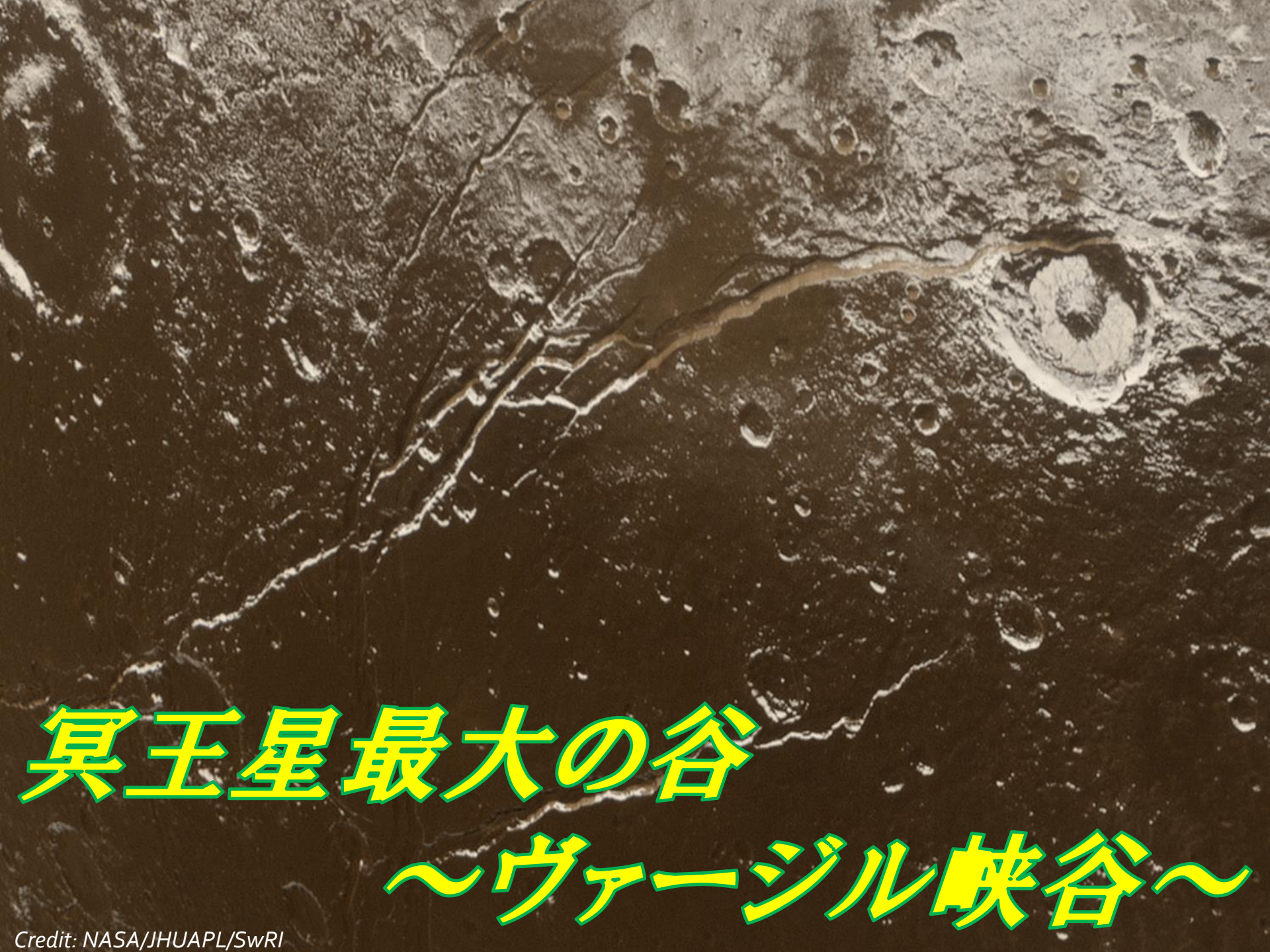
- 氷が割れてできた山々



- 平原に氷を運ぶ川







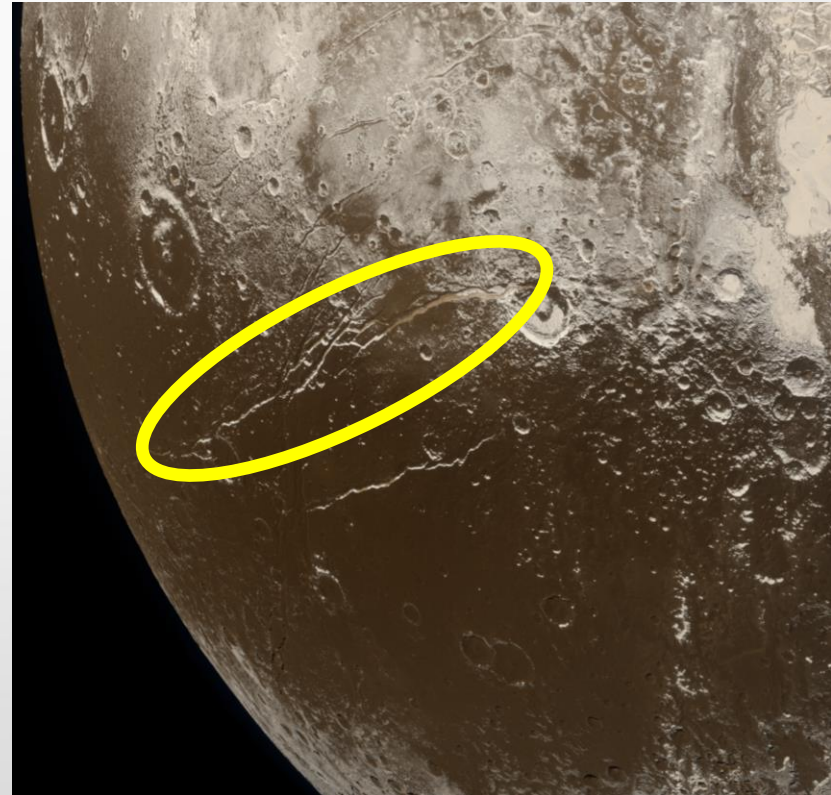
**冥王星最大の谷**  
**～ヴァージル峡谷～**

Credit: NASA/JHUAPL/SwRI

# 深い！長い！ヴァージル溪谷

- **深さ3km、長さ800km  
を超える**

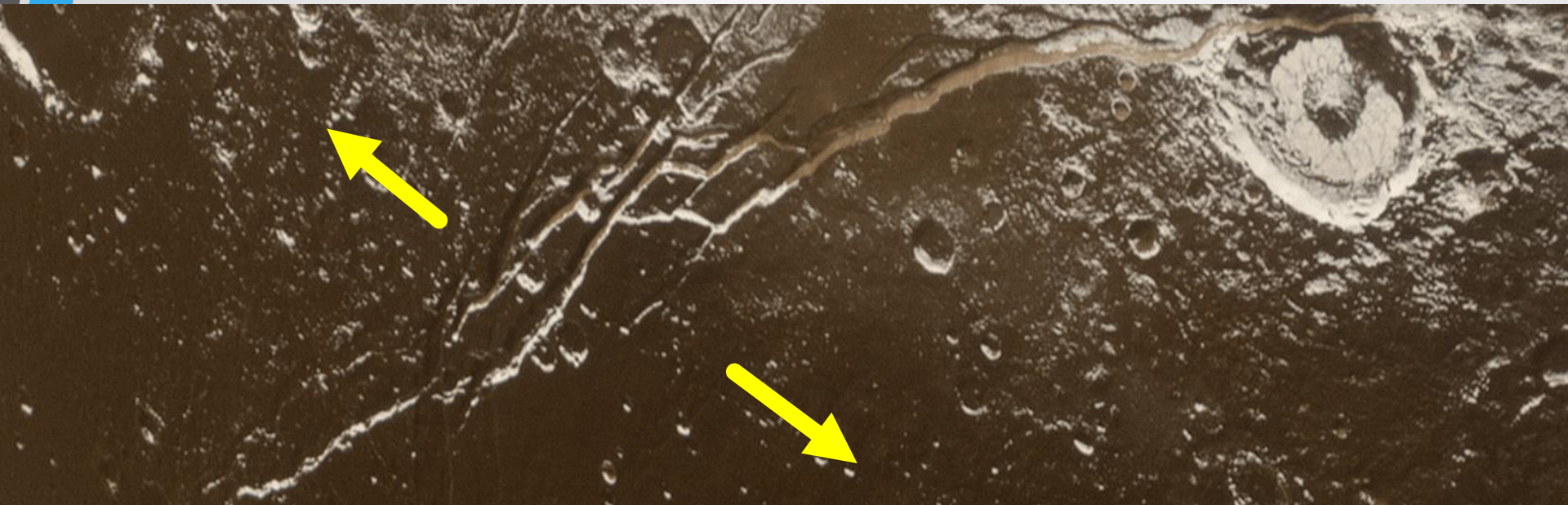
- **見つかっている中で最  
大の谷**





# 深い！長い！ヴァージル溪谷

- 材料は水の氷
- 引っ張られることで地面が割れた

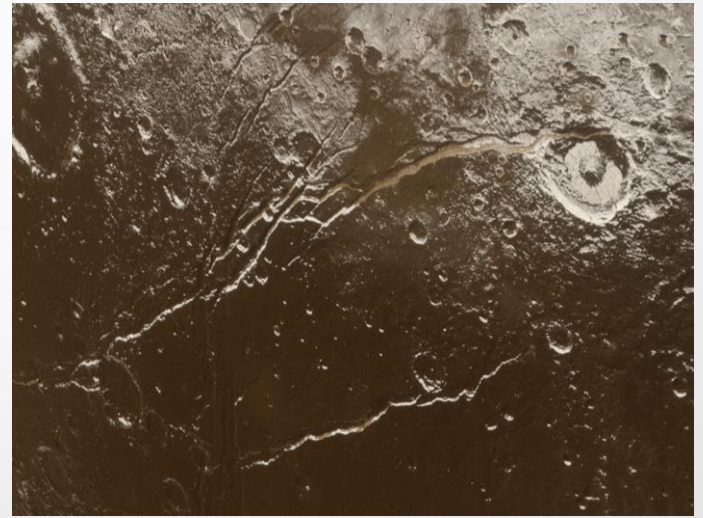


# こんな天体を観測する意味

- 他の凍った天体と比較するとまだ観測できていない天体の姿も推測できる



スプートニク平原



ヴァージル峡谷

- 太陽系の未知の部分の手がかりが得られる



*Fin.*