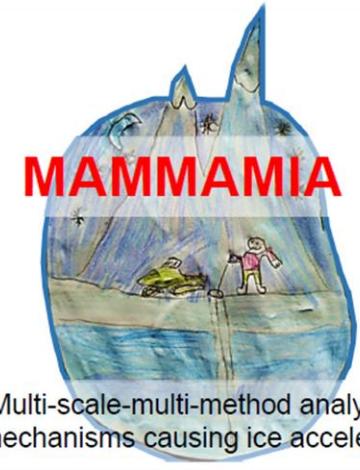
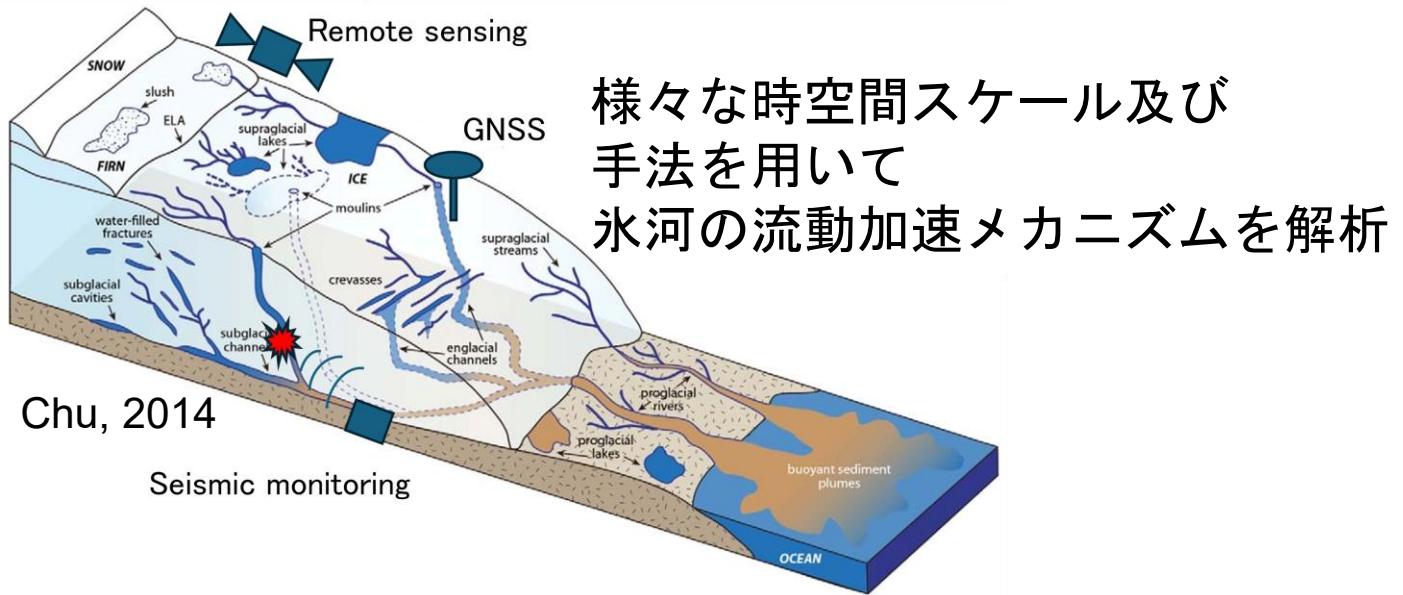


# 2024・2025年の観測プログラム

2024年度

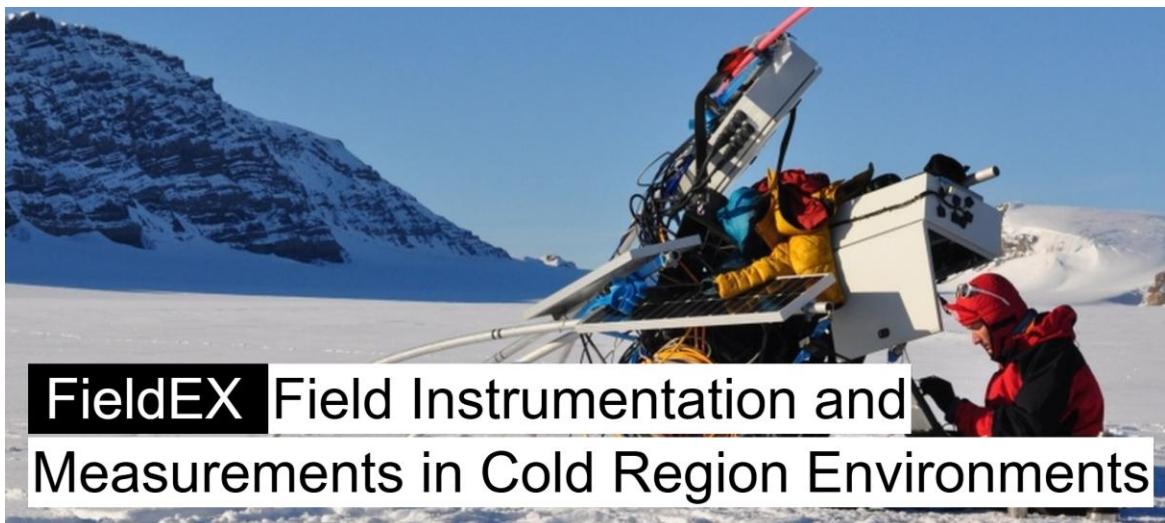


Thomas Schuler  
(オスロ大学)



様々な時空間スケール及び  
手法を用いて  
氷河の流動加速メカニズムを解析

2025年度



Regine Hock  
(オスロ大学)

ノルウェー・カナダ・アメリカ・日本の学生交換プログラム

<https://www.mn.uio.no/geo/english/research/projects/fieldex/index.html>



# スバルバール諸島・Kongsvegen氷河 における氷河湖の排水と水文環境への影響

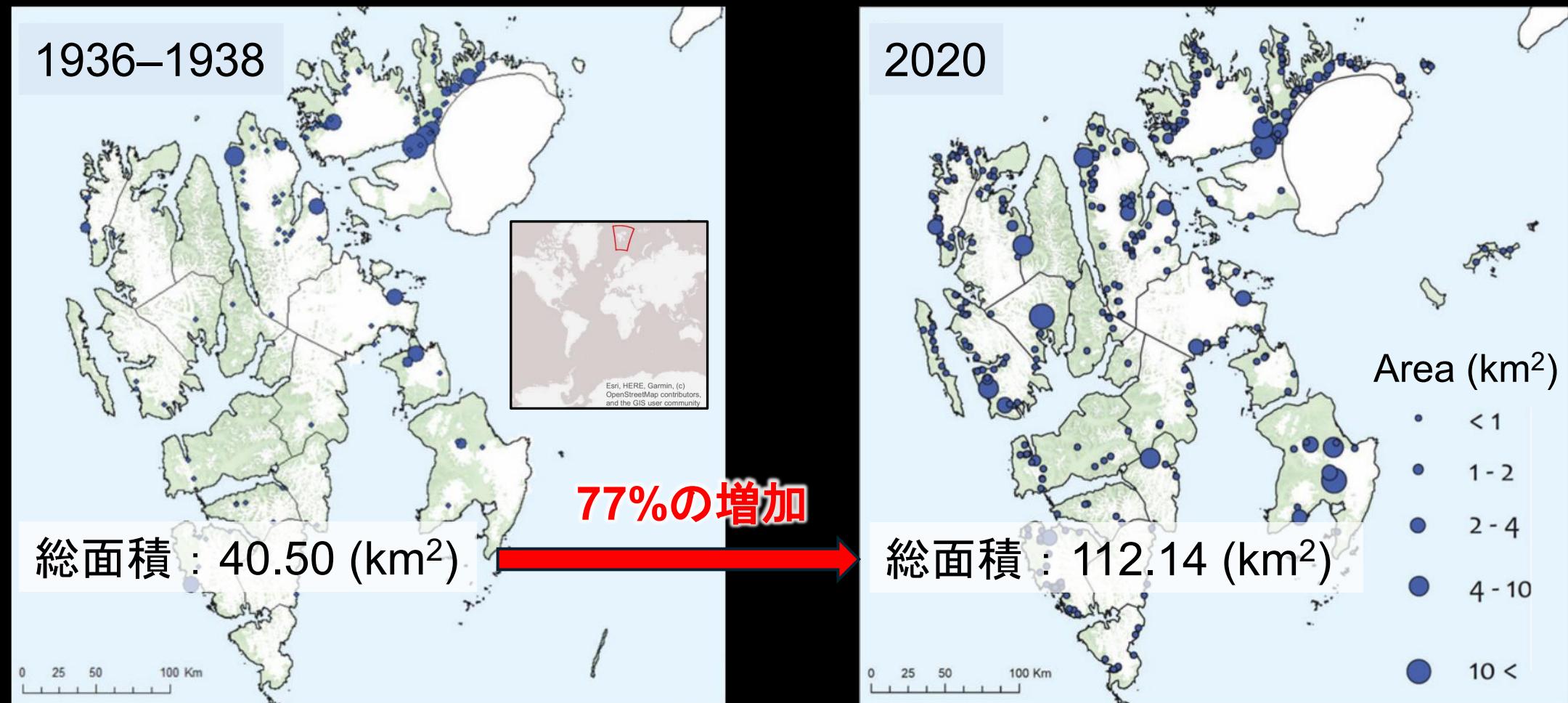
Setevatnet  
(氷河湖)



今津拓郎<sup>1, 2</sup>

1 北海道大学低温科学研究所  
2 北海道大学環境科学院

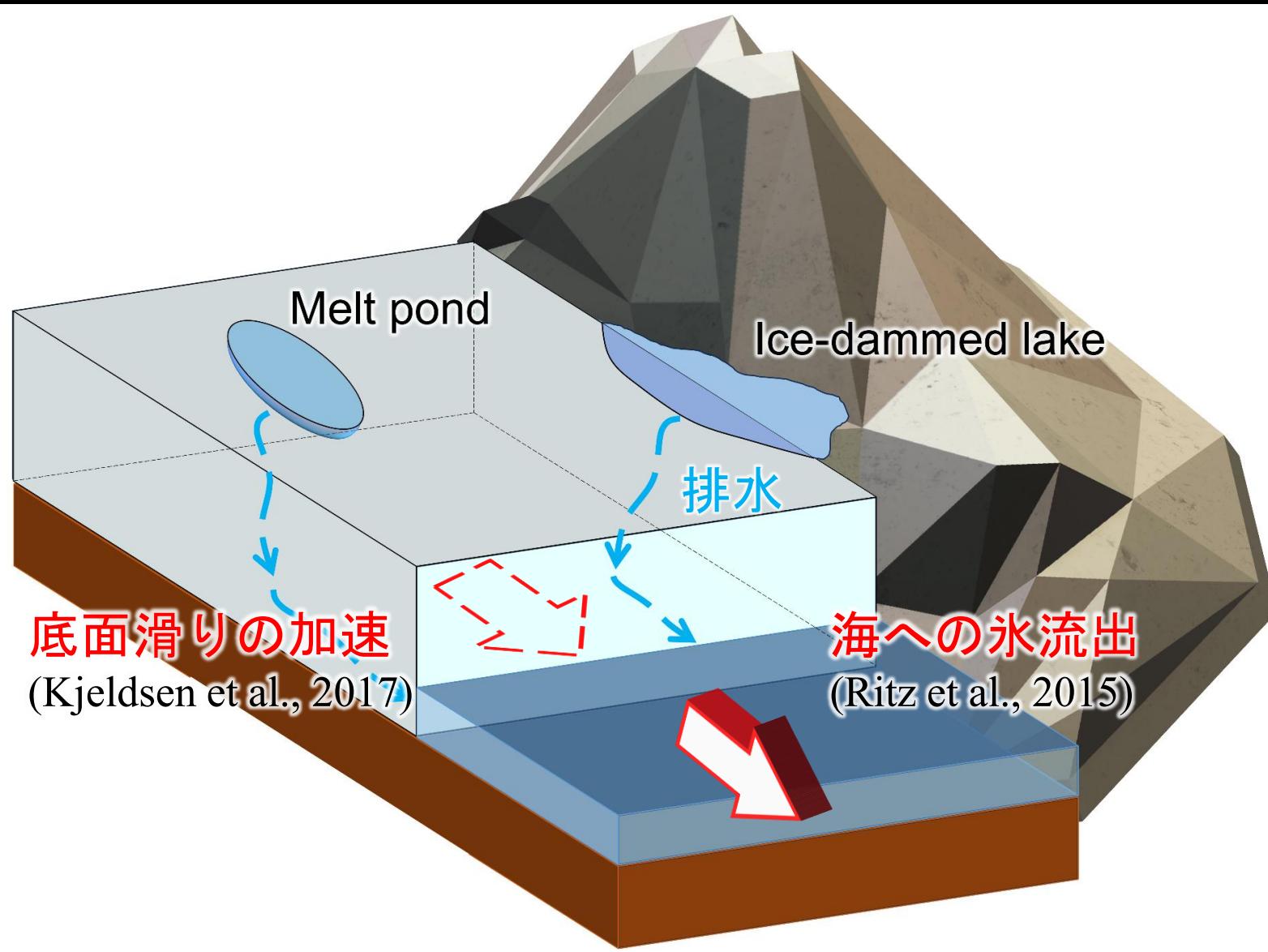
# 近年の温暖化に伴う氷河湖の分布変化



Wieczorek et al., 2023

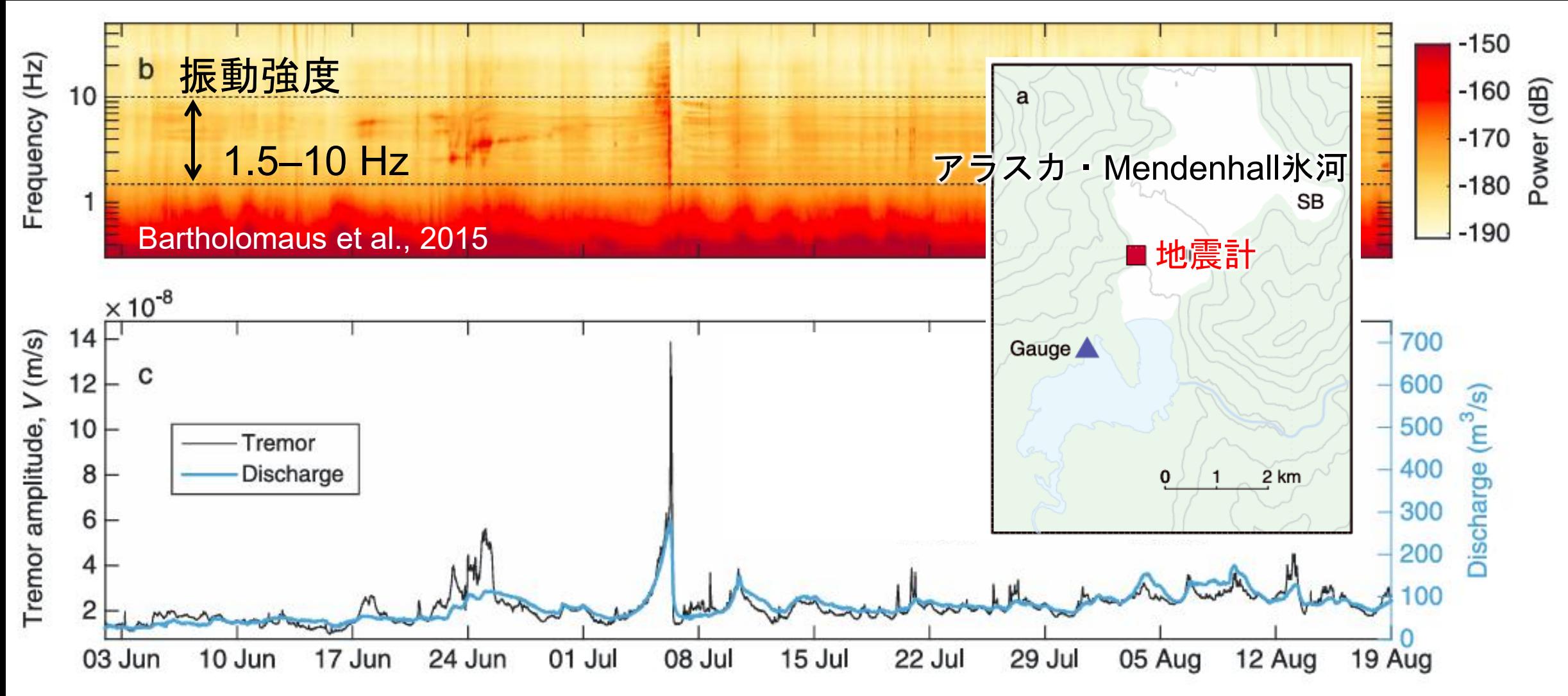
今後の氷河湖排水イベントの増加が予想

# 氷河湖排水が氷河変動に及ぼす影響



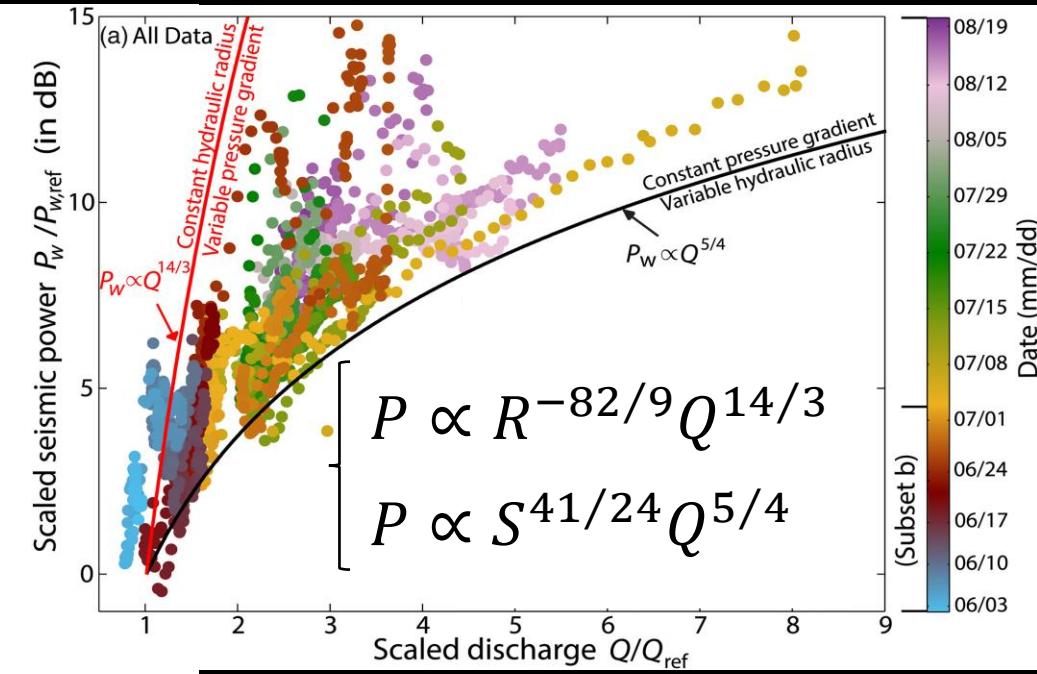
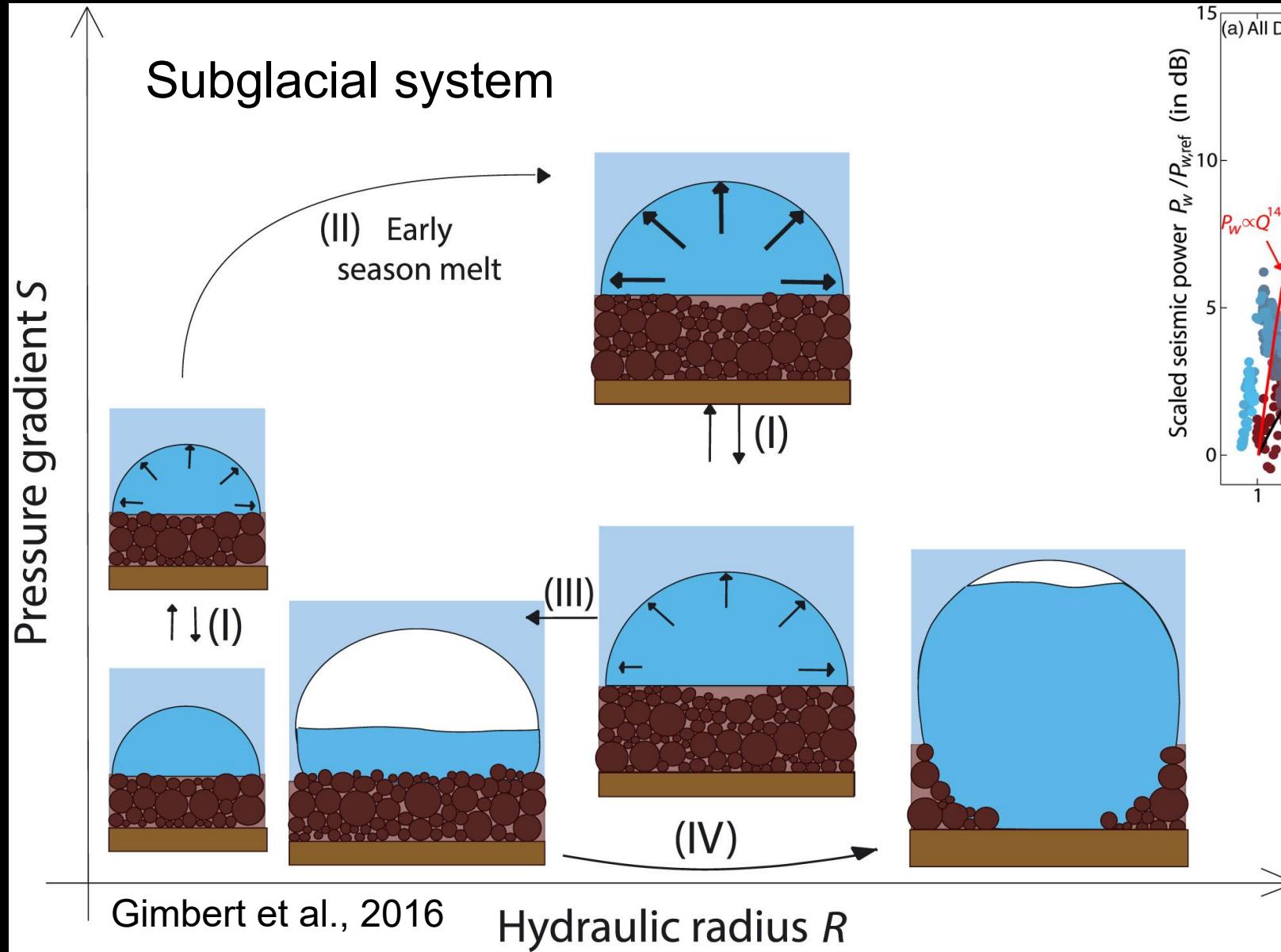
氷河湖の水量と氷河変動および水文環境に与える影響の理解が重要

# 底面流出水量と微振動 (tremor) 強度の関係

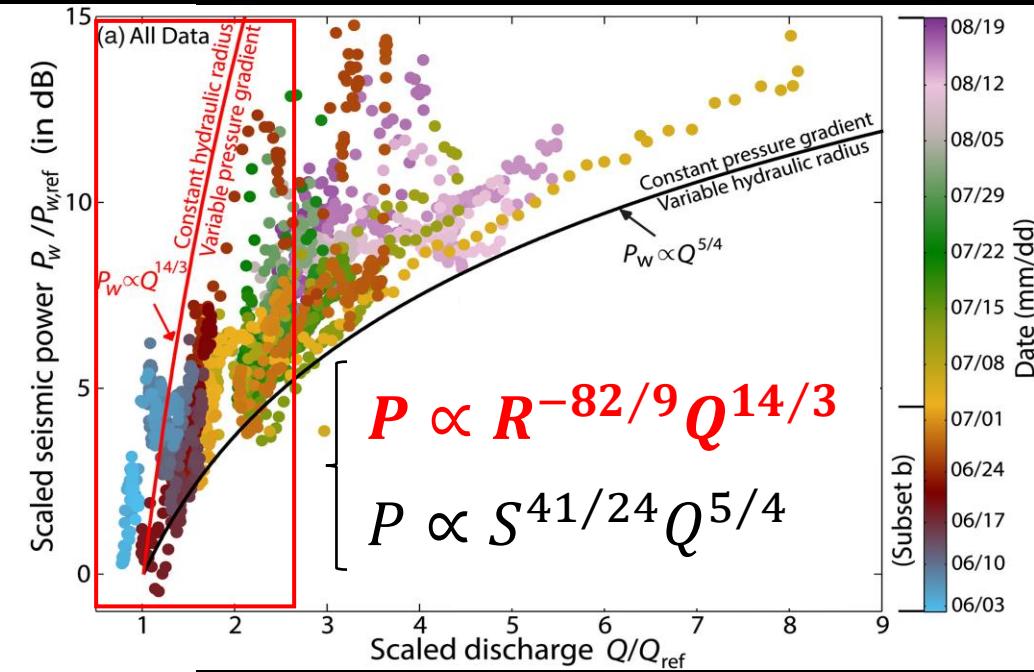
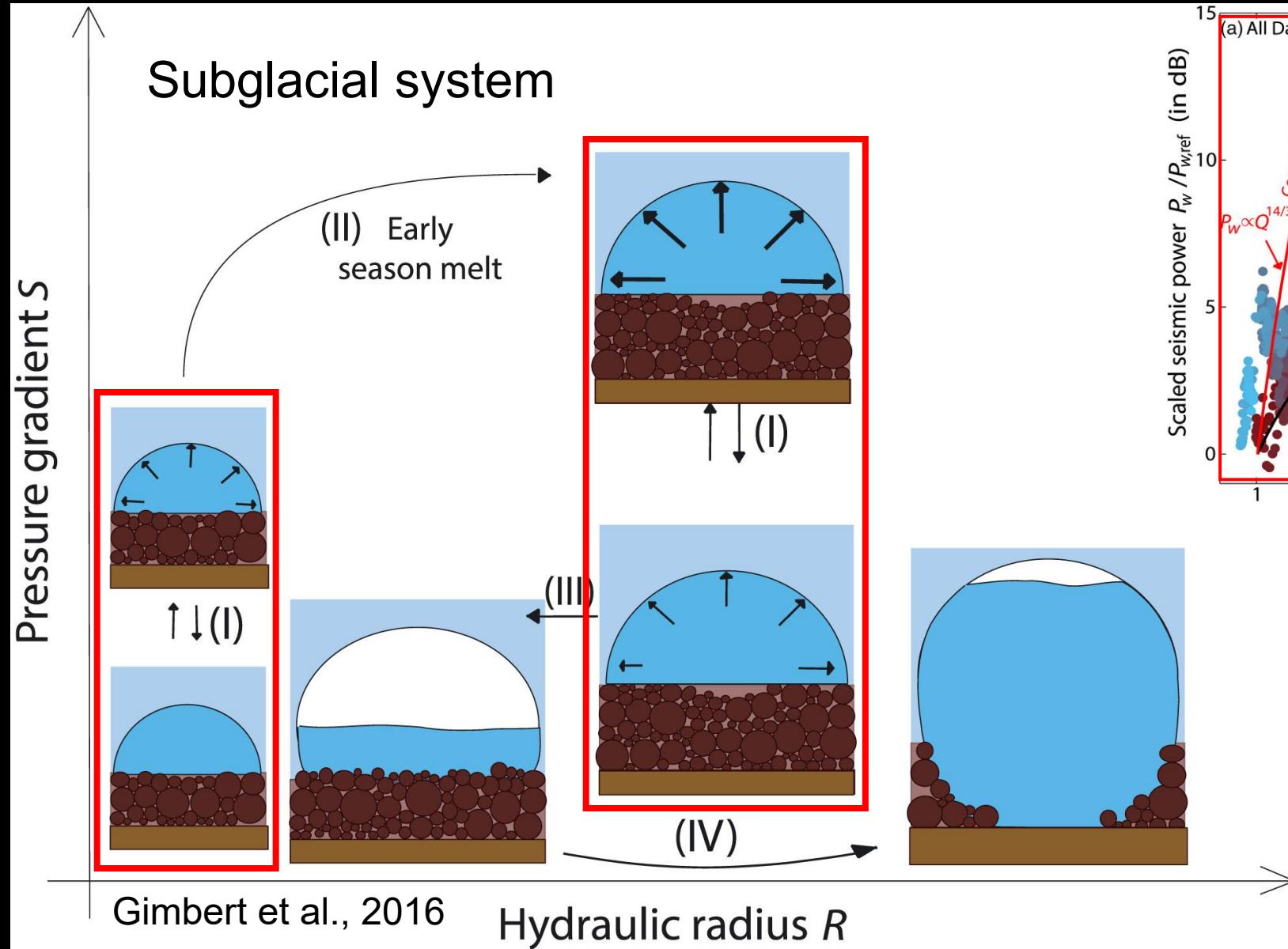


微振動 (1.5–10 Hz) と底面流出水量の強い相関が示唆

# 微振動を用いた底面水路変化の解釈



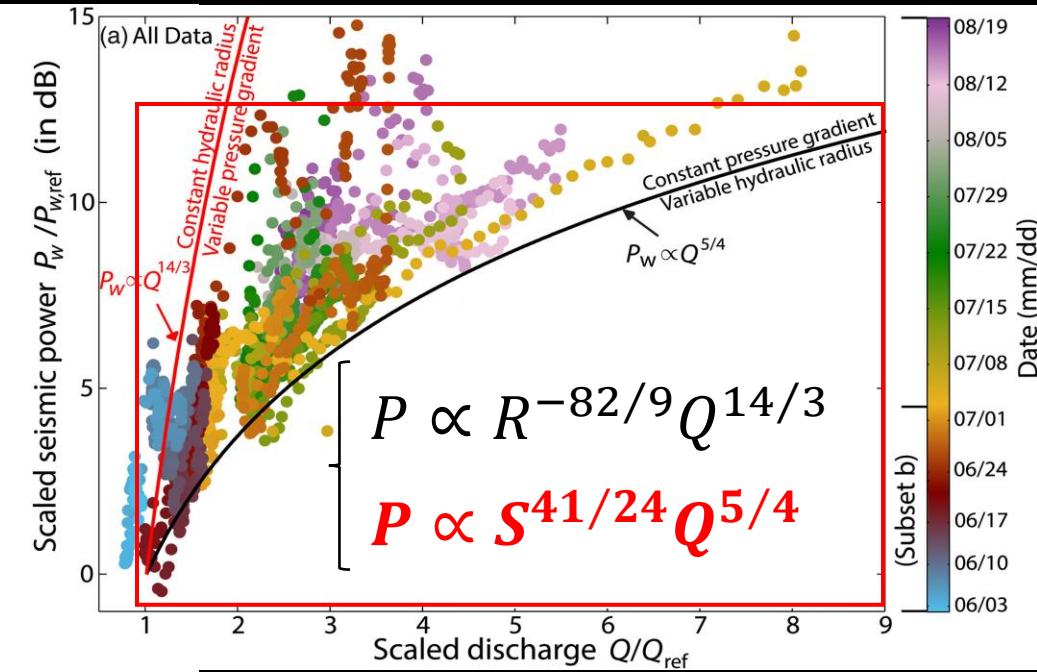
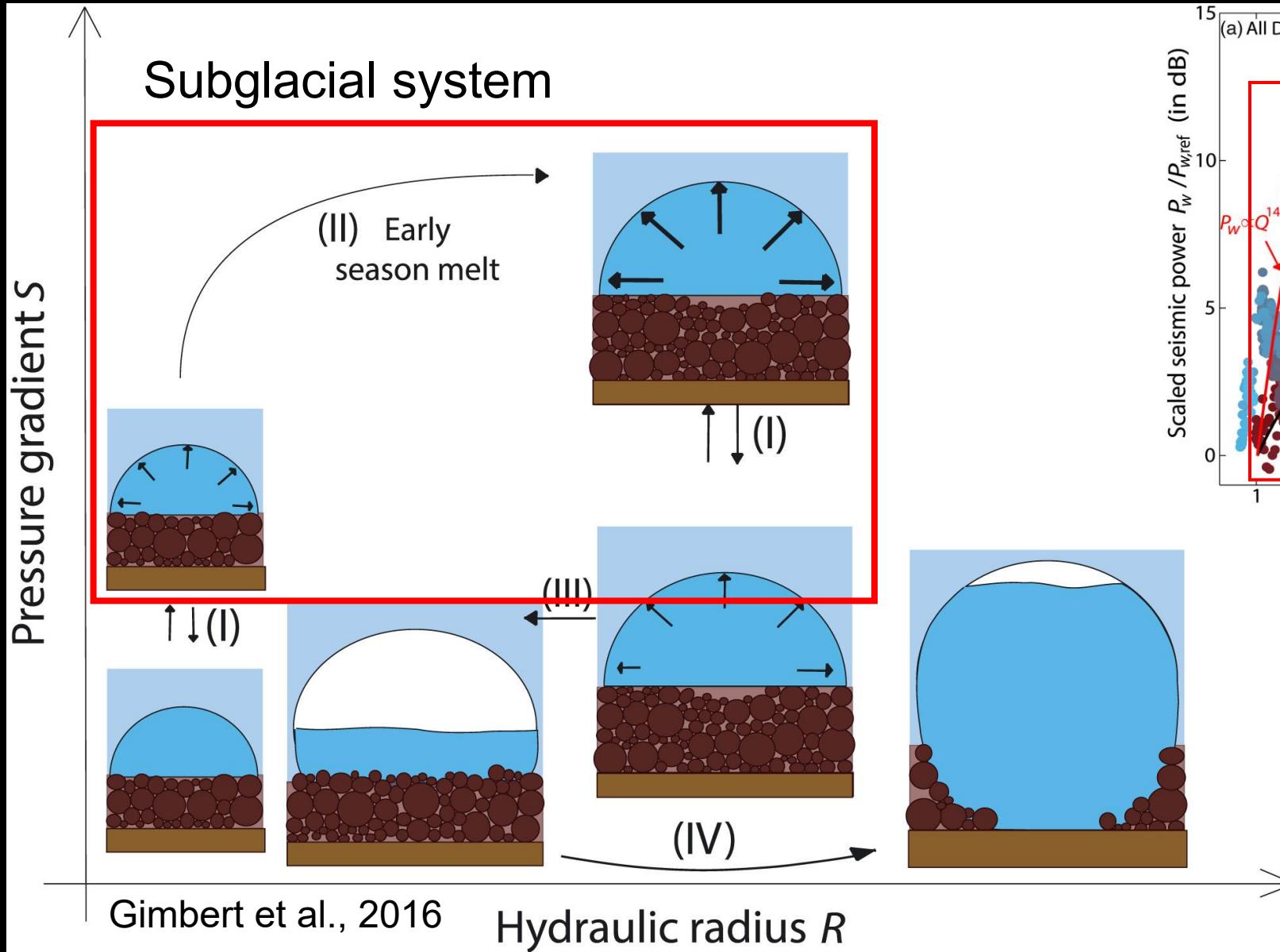
# 微振動を用いた底面水路変化の解釈



$$P_w \propto Q^{14/3}$$

水路の径が一定の場合…  
水路に加わる圧力が変化

# 微振動を用いた底面水路変化の解釈



$$P_w \propto Q^{5/4}$$

水路の径が変化する場合...  
水路に加わる圧力が一定

# 背景と目的

## 背景

- ・スバルバール諸島において小氷期以降、氷河湖が増加 (Wieczorek et al., 2023)
- ・氷河湖排水は氷河の底面滑りと氷流出量に影響を及ぼす  
(Kjeldsen et al., 2017, Ritz et al., 2015 )
- ・氷河微振動を用いて底面水路変化を定性的に説明可能  
(Bartholomaus et al., 2015; Gimbert et al., 2016)

# 背景と目的

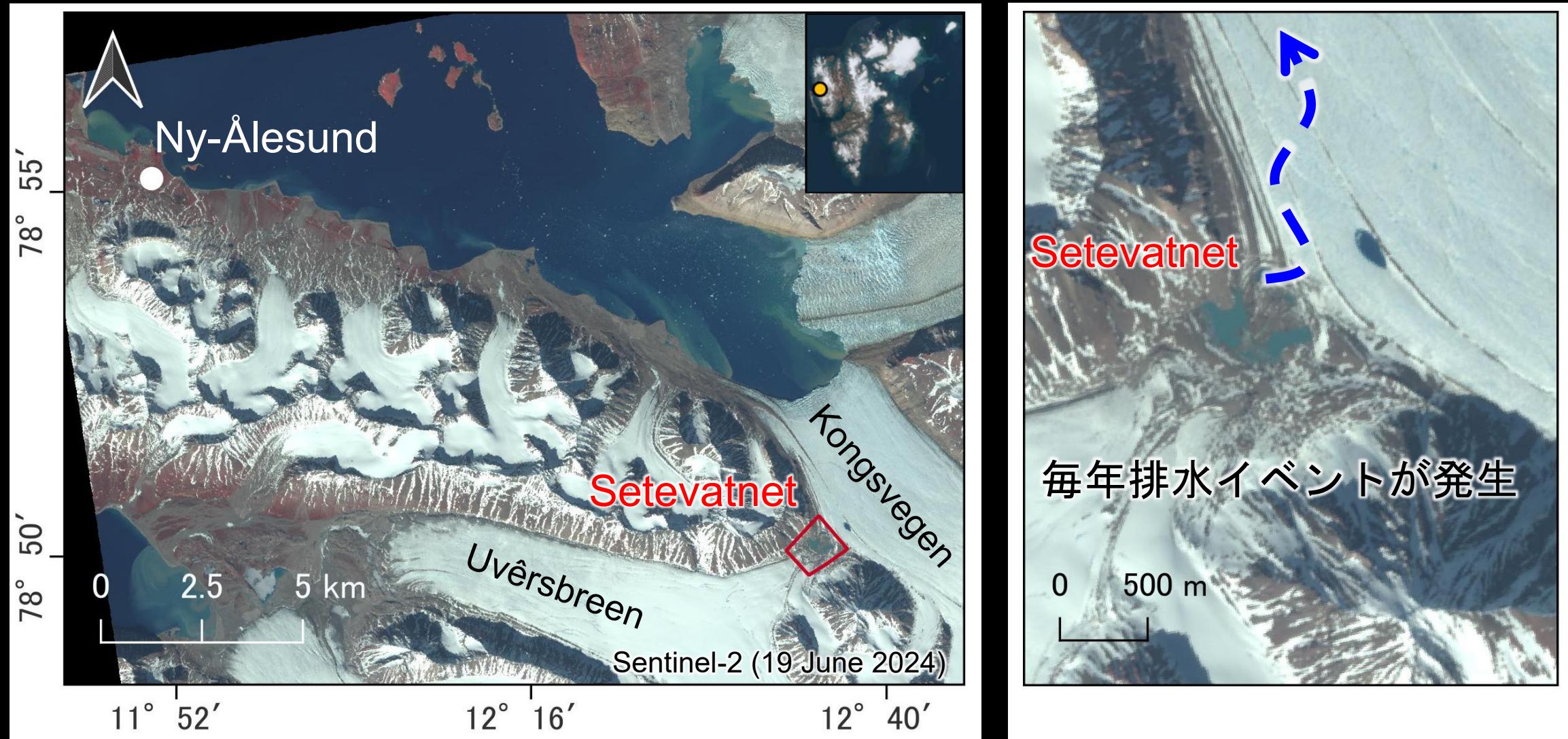
## 背景

- ・スバルバール諸島において小氷期以降、氷河湖が増加 (Wieczorek et al., 2023)
- ・氷河湖排水は氷河の底面滑りと氷流出量に影響を及ぼす  
(Kjeldsen et al., 2017, Ritz et al., 2015 )
- ・氷河微振動を用いて底面水路変化を定性的に説明可能  
(Bartholomaus et al., 2015; Gimbert et al., 2016)

## 目的

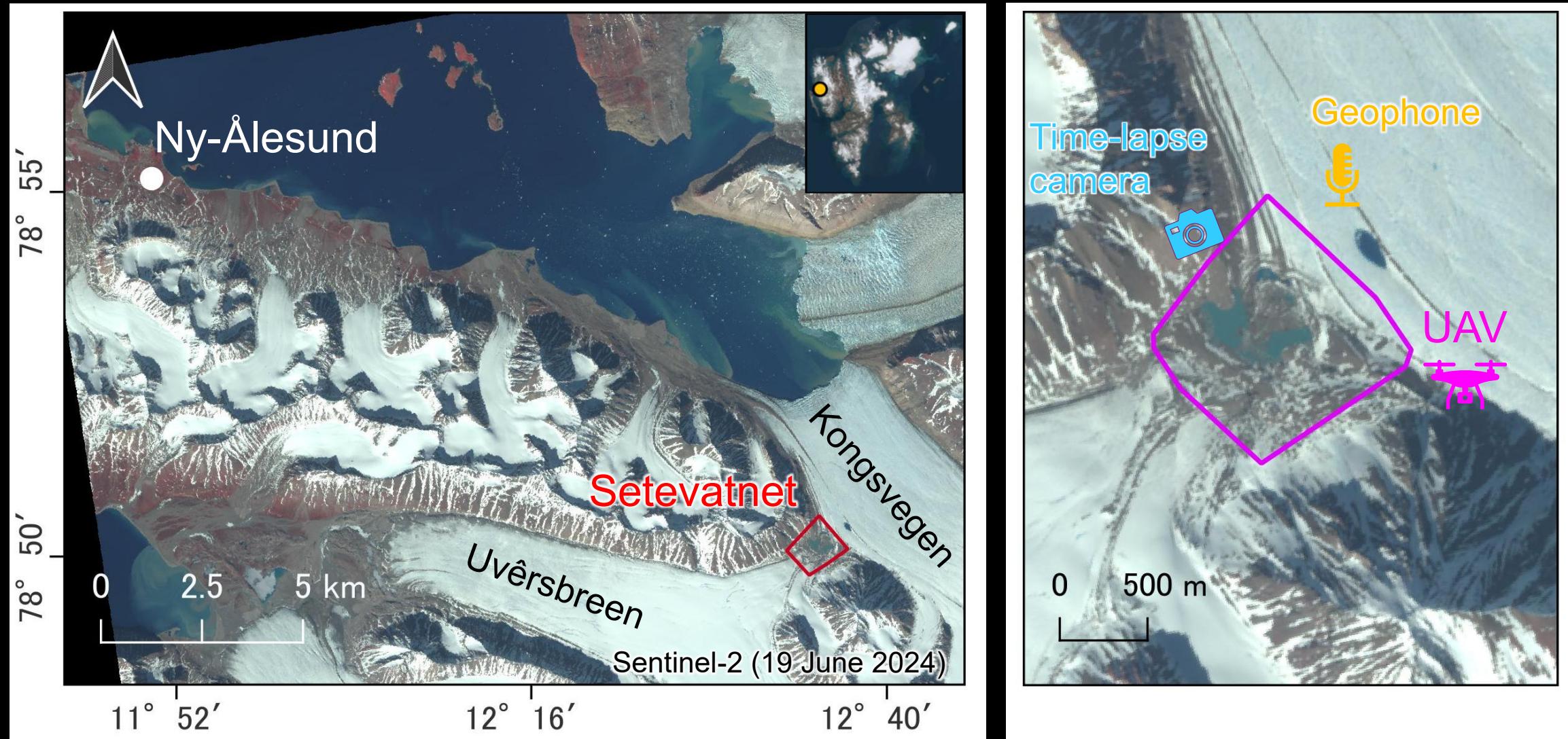


# Kongsvegen氷河・Setevatnetにおける2024年度観測



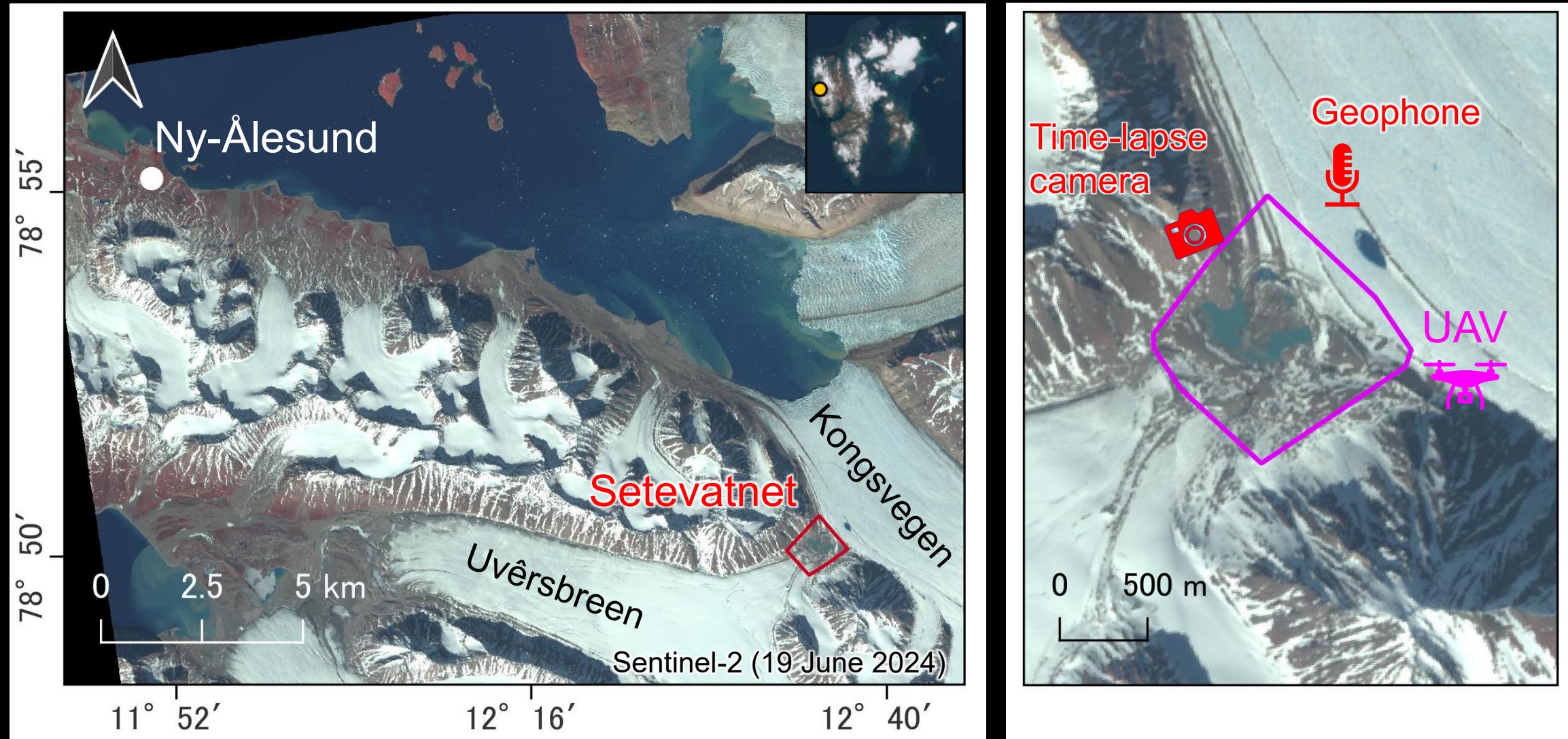
排水がKongsvegen氷河に与える影響は明らかでない

# Kongsvegen氷河・Setevatnetにおける2024年度観測



排水前後での氷河変動を明らかにするため2024年4-8月にかけて現地観測を実施

# Kongsvegen氷河・Setevatnetにおける2024年度観測



排水前後での氷河変動を明らかにするため2024年4-8月にかけて現地観測を実施

# タイムラプスカメラとジオフォン



[https://www.canon-europe.com/for\\_home/product\\_finder/cameras/digital\\_slr/eos\\_700d/specifications/](https://www.canon-europe.com/for_home/product_finder/cameras/digital_slr/eos_700d/specifications/)

モデル	Canon EOS 700D
レンズ	EF50 mm f/1.8 II
撮影間隔	30分
観測期間	2024/05/15–09/19

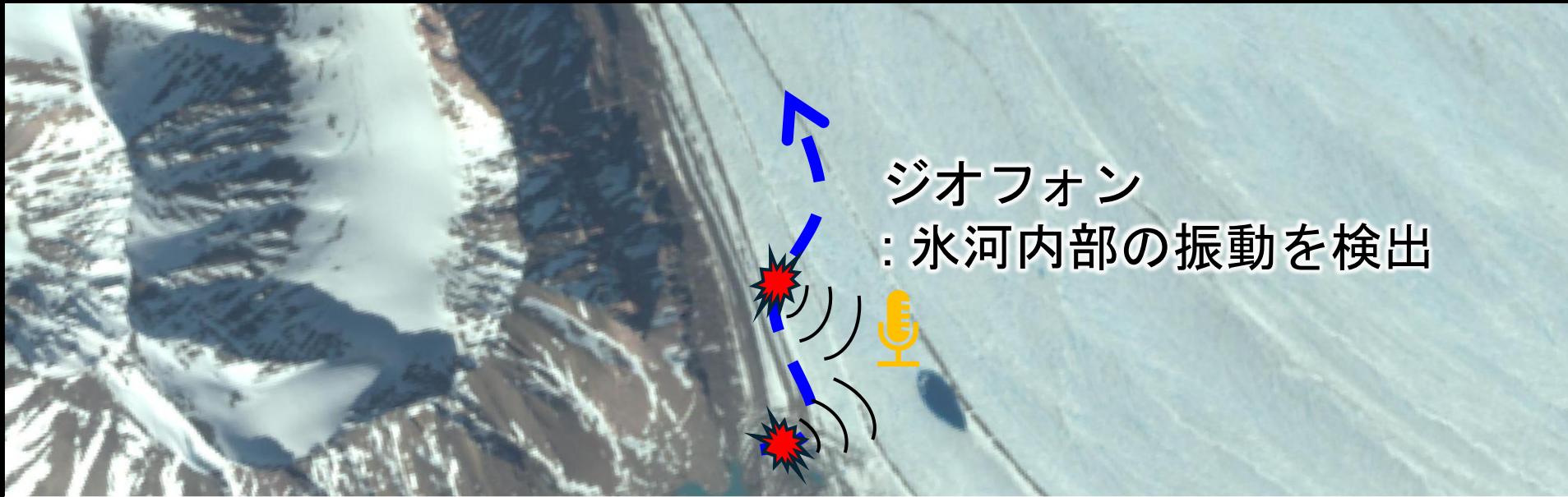
J Kohler氏（ノルウェー極地研究所）  
より提供

0 500 1,000 m



モデル	SM-6/H-B Style 4.5 Hz
サンプリングレート	200 Hz
観測期間	2024/04/25–08/14

# 氷河微振動と底面水路の発達



微振動  $P$  (3–7 Hz) と氷河底面流出水量  $Q$  の関係

$$P \propto R^{-82/9} Q^{14/3} \text{ (水路に加わる圧力が変化する場合)}$$

$$P \propto S^{41/24} Q^{5/4} \text{ (水路径が変化する場合)}$$

Gimbert et al., 2016; Nanni et al., 2020; Bouchayer et al., 2024



# 氷河微振動と底面水路の発達



微振動  $P$  (3–7 Hz) と氷河底面流出水量  $Q$  の関係

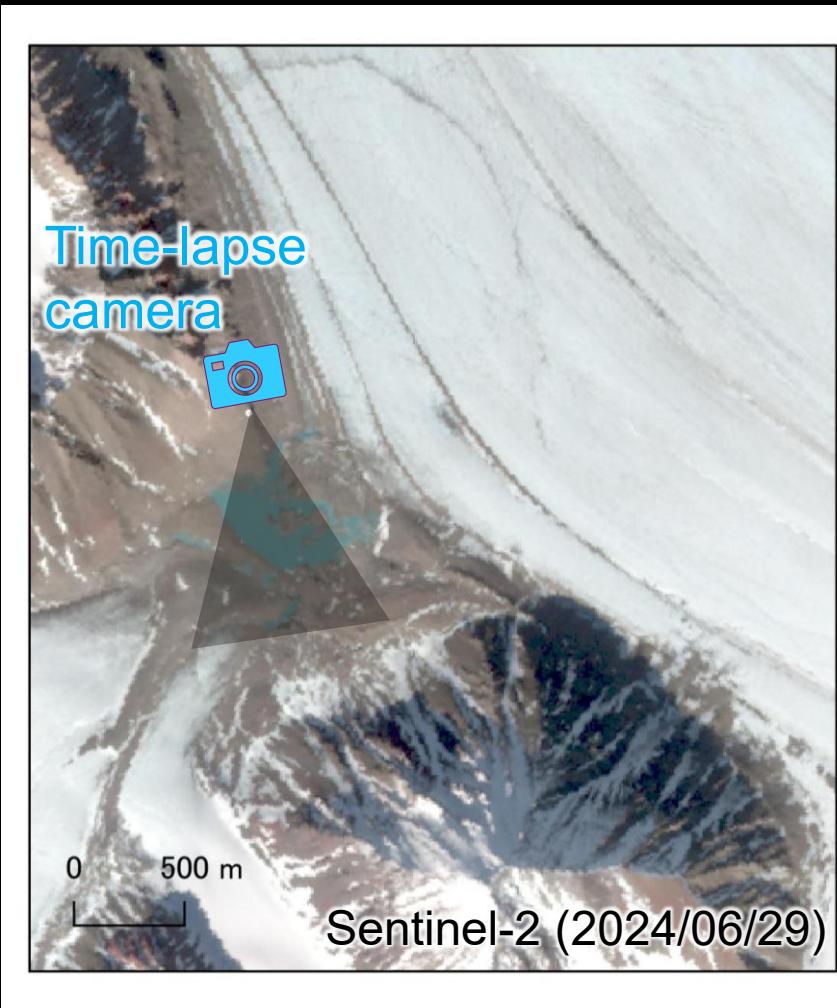
$$P \propto T^{14/3} \text{ (水路に加わる圧力が変化する場合)}$$

$$P \propto T^{5/4} \text{ (水路径が変化する場合)}$$

$T$ : ニーオルスンの気温 (MET office in Norway)



# タイムラプスカメラのデータ (2024/06/29–07/21)



7月8日05:38 から7月11日22:38の約3日間でSetevatnetが排水

# 2024年度の観測のまとめ

## ✓ タイムラプスカメラの観測

Setevatnet形成時に氷河のupliftを確認

Setevatnetの排水イベントを検出

氷河湖の水量を推定

## ✓ ジオフォンの観測

気温と微振動の関係から  
底面水路の発達を定性的に解明

} どれくらいupliftした?  
排水が氷河流動に与える影響は?  
排水経路は?  
氷河湖周辺の底面地形は?

# 2025年度の現地観測 (2025/04/22–05/02)



# 2025年度の現地観測

アイスレーダー

発信機

受信機

