

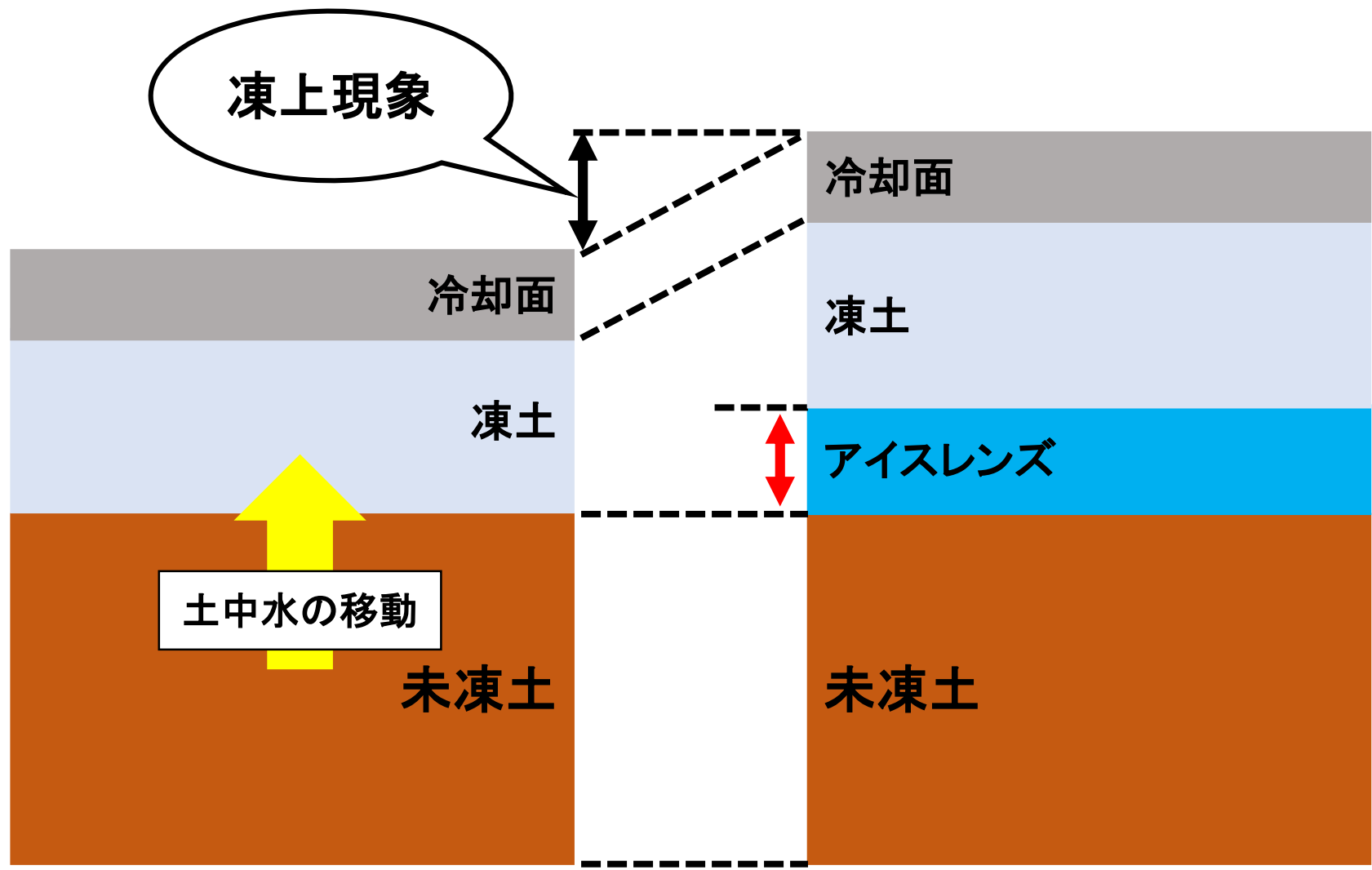
2019/02/15

# 凍結過程にある土中の アイスレンズ近傍の水分・熱移動

土壌圏循環学教育研究分野

515325 佐伯知香

# はじめに～凍上現象～



# 目的

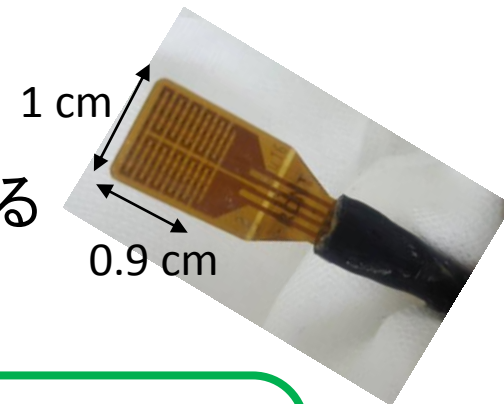
凍上現象はどの地域でも起こりうる  
例: 地盤凍結工法



凍上量予測モデルの精度向上のため  
アイスレンズ近傍の土中水圧力や熱流の微視的な評価が必要

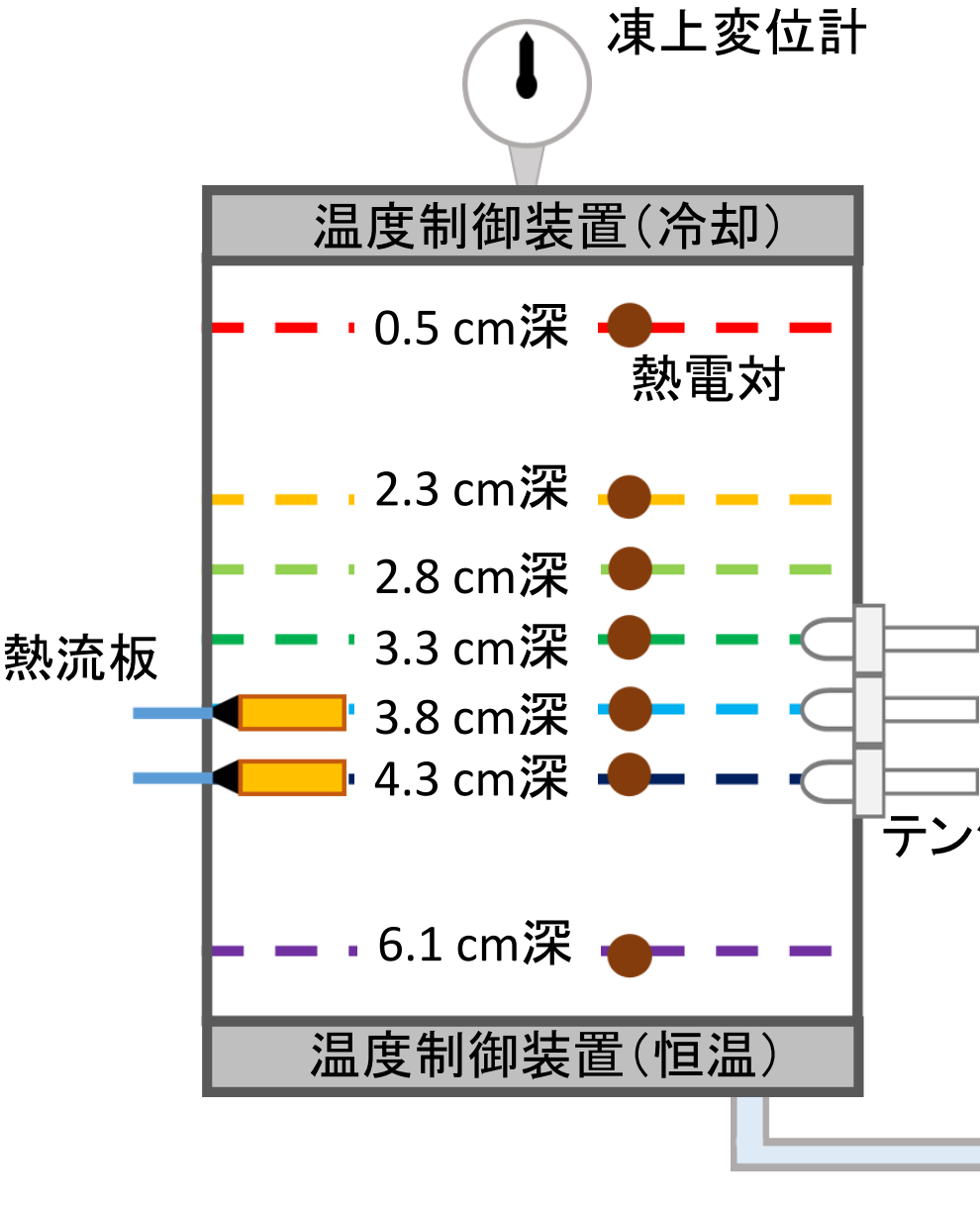


センサの小型化が進み  
微視的測定が可能になりつつある



小型センサを用い  
凍結過程にある土中のアイスレンズ近傍の  
微視的な水分・熱移動を明らかにする

# 実験概要～装置概要～



## カラム

内径7.7 cm 高さ6.6 cm

## 試料

藤の森シルト

透水係数  $k = 0.01$  cm/day

熱伝導率  $\lambda = 1.0$  W/m·K

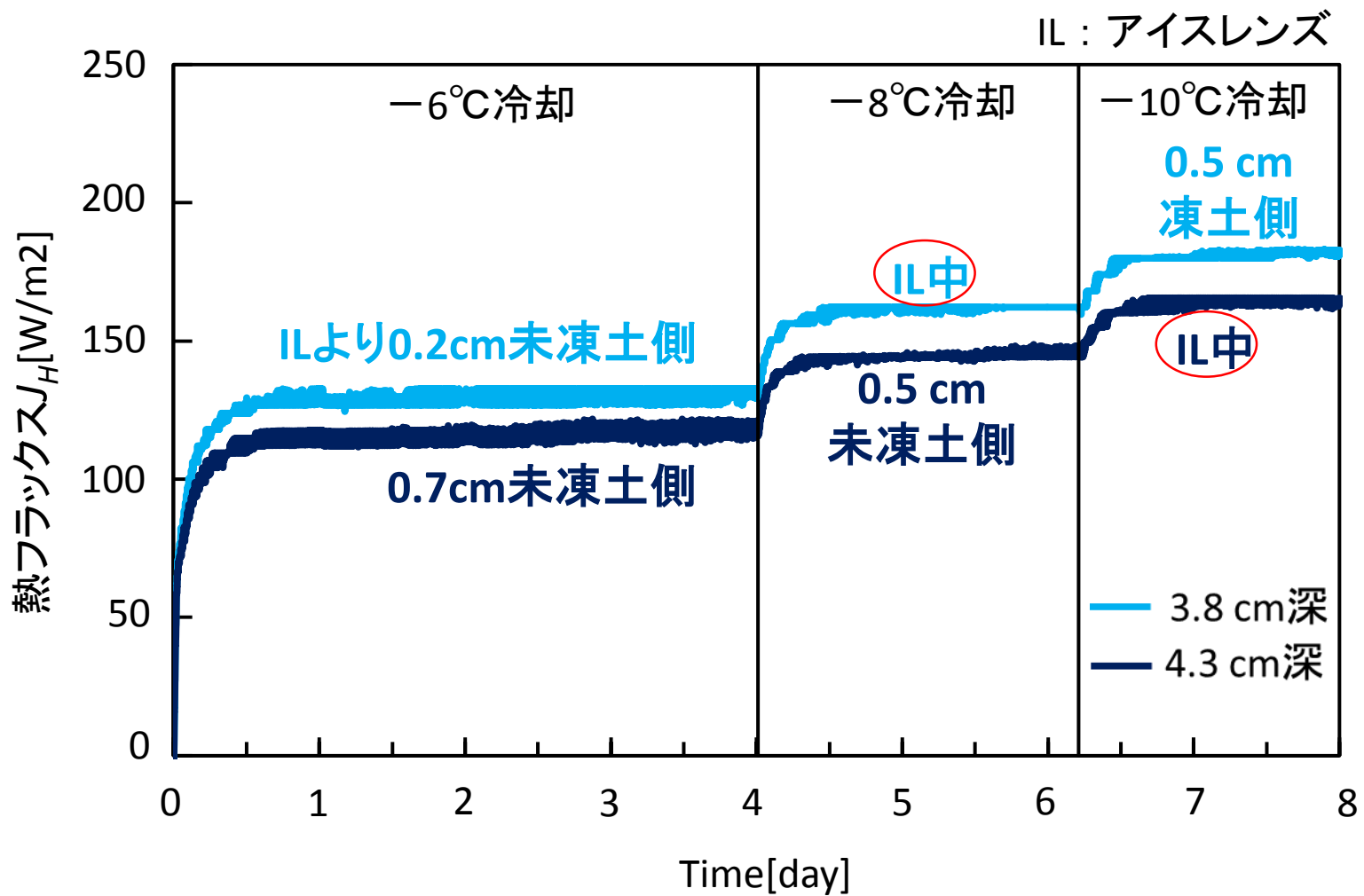
## 脱水圧密

乾燥密度  $1.18$  g/cm<sup>3</sup>

一軸圧縮試験機 0.1 MPa荷重

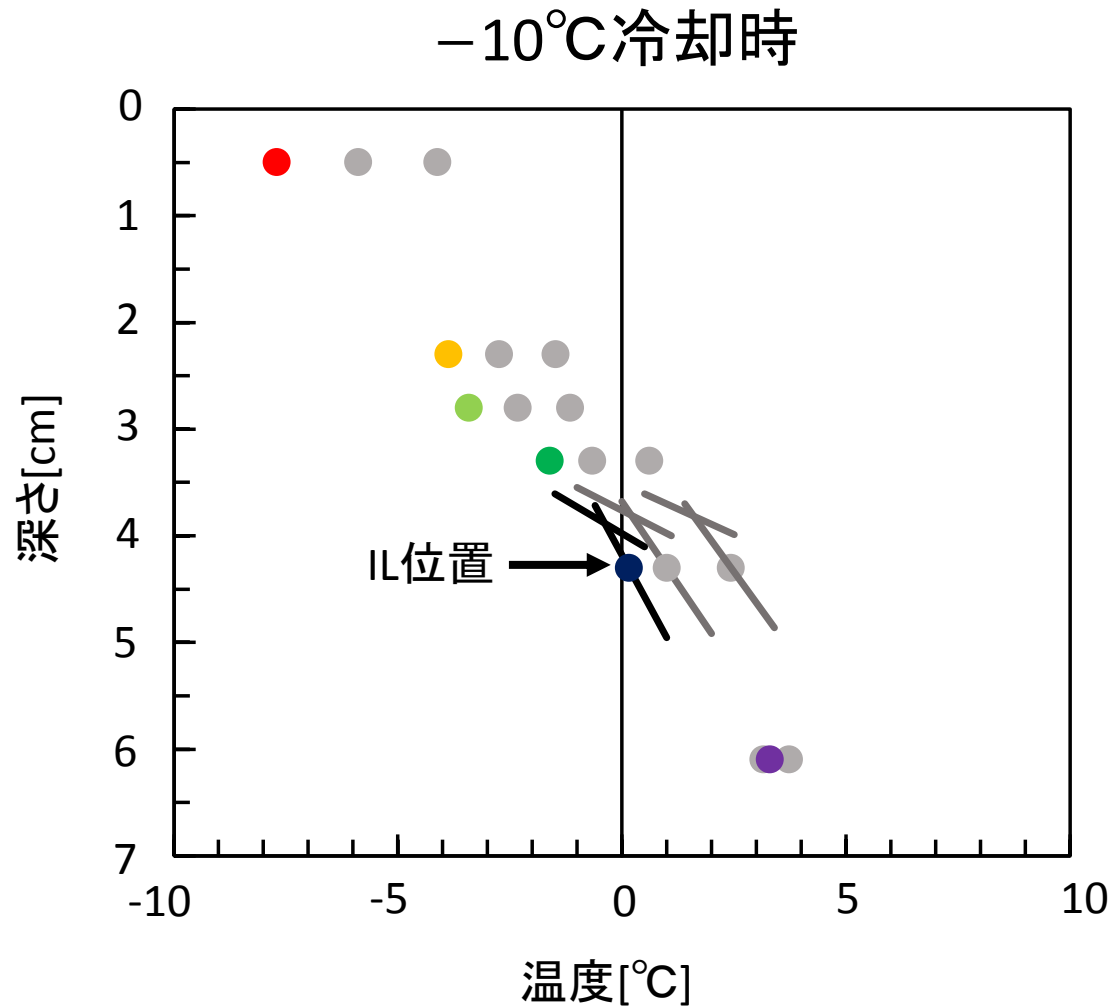


# 結果～#3の熱フラックス～



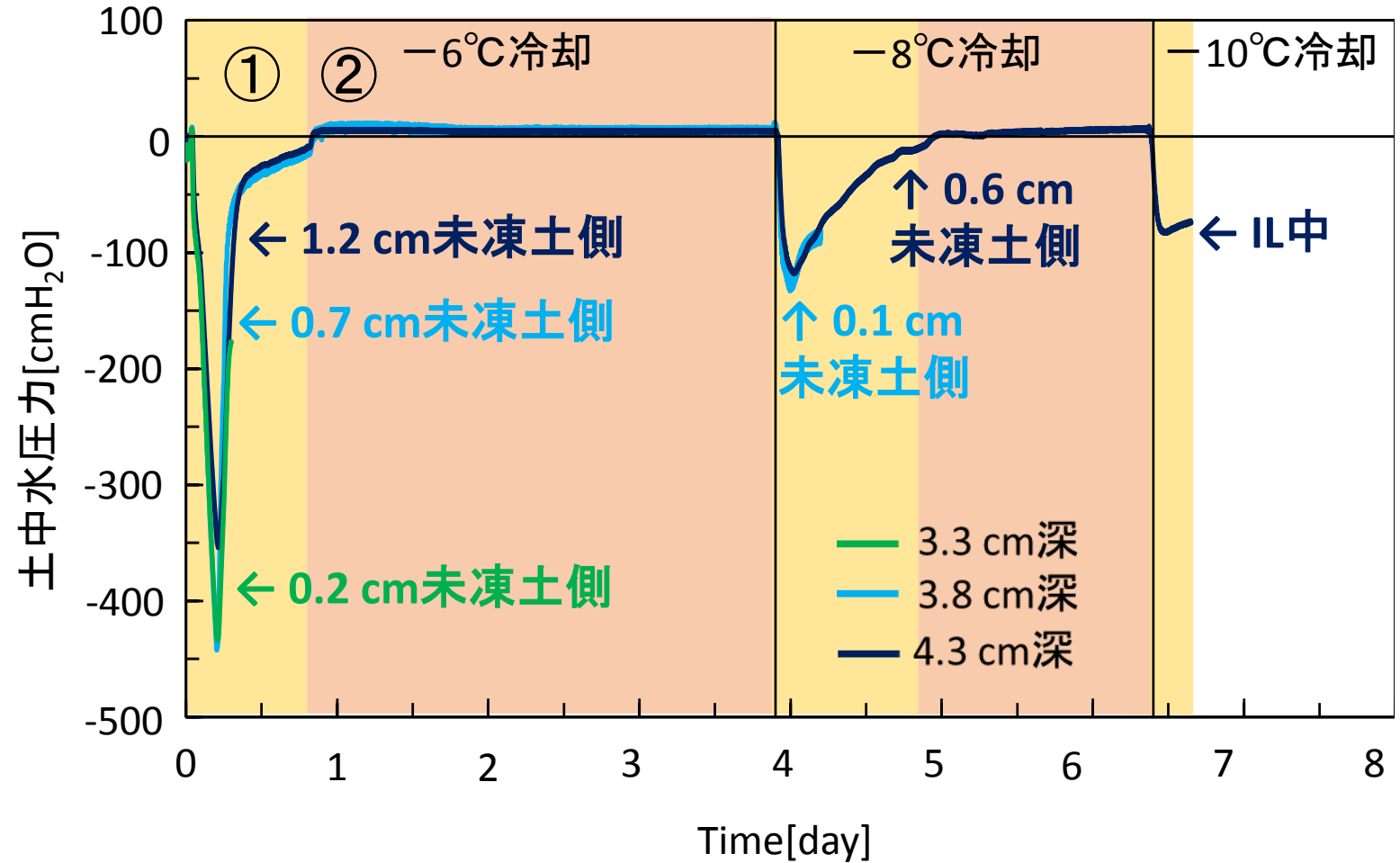
アイスレンズ生成の潜熱による影響はない

# 結果～#2の温度分布～



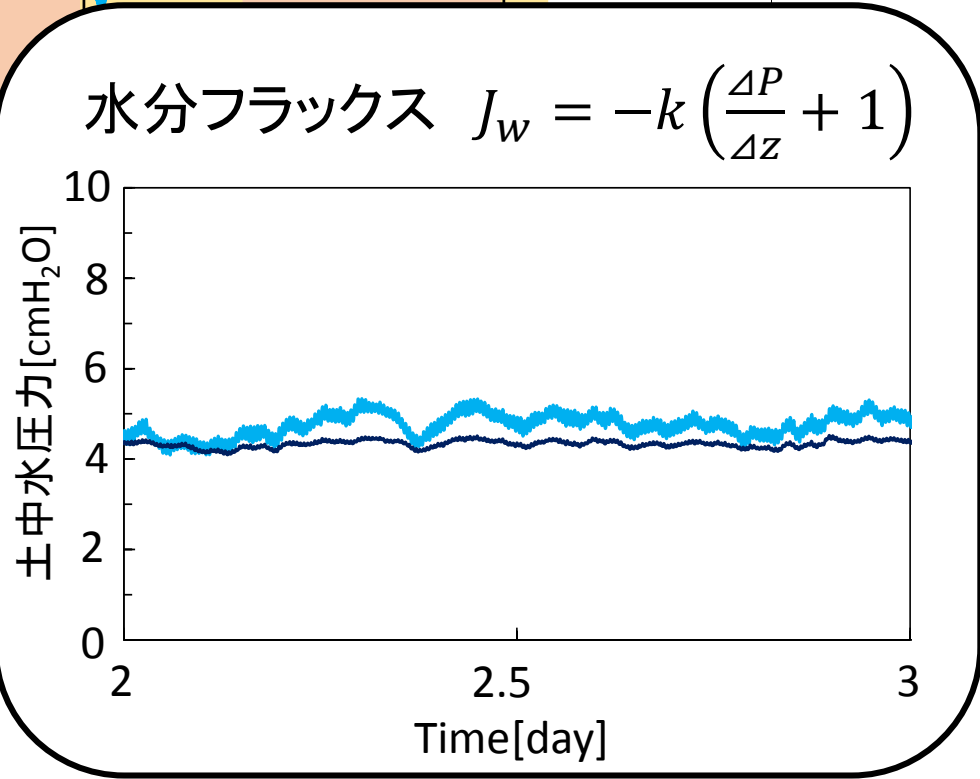
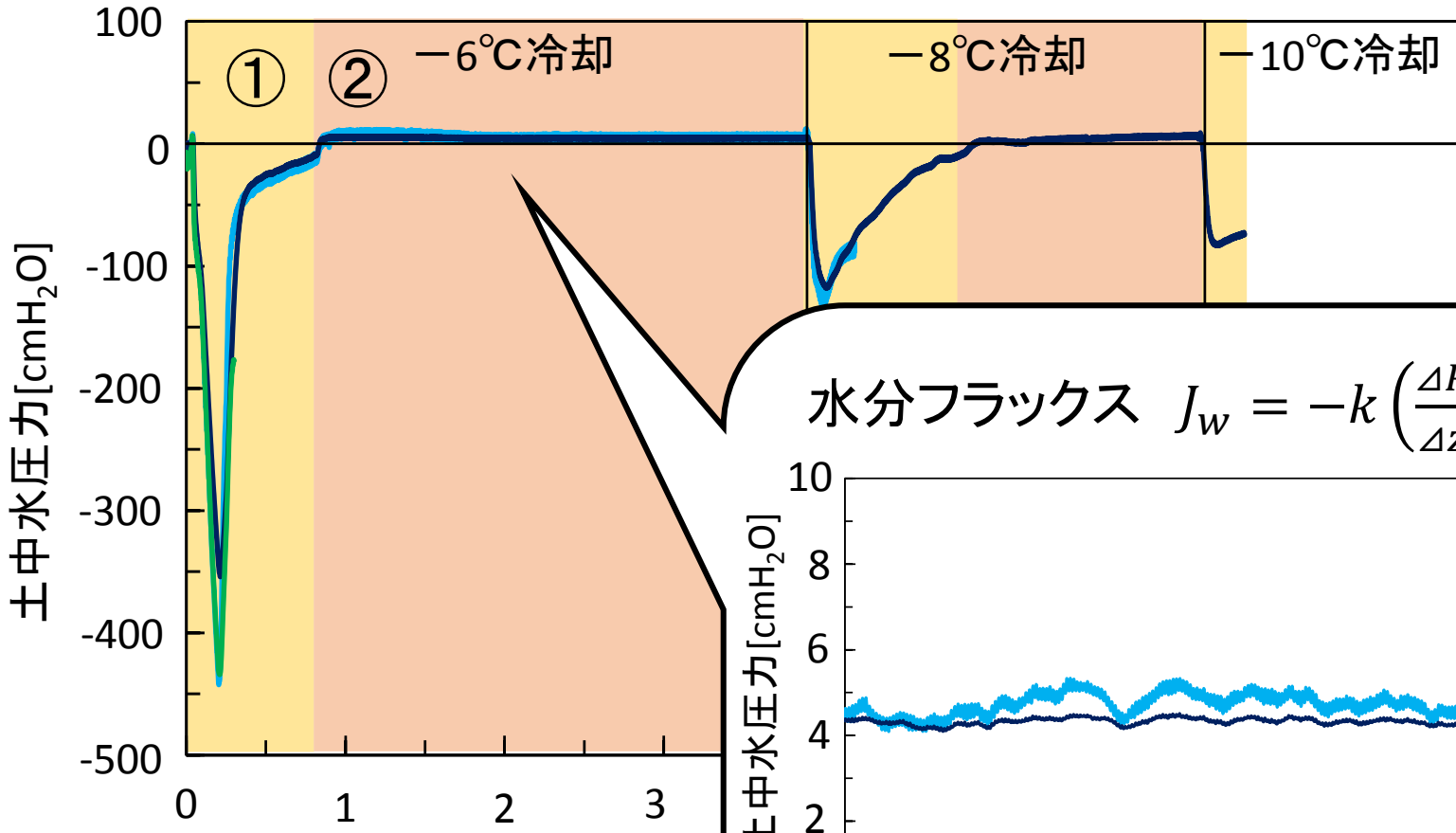
アイスレンズ近傍では温度分布が微視的に非線形

# 結果～#2の土中水圧力～



- ① 急激な吸水に追いつかず 土中水圧力が負値
- ② 定常区間

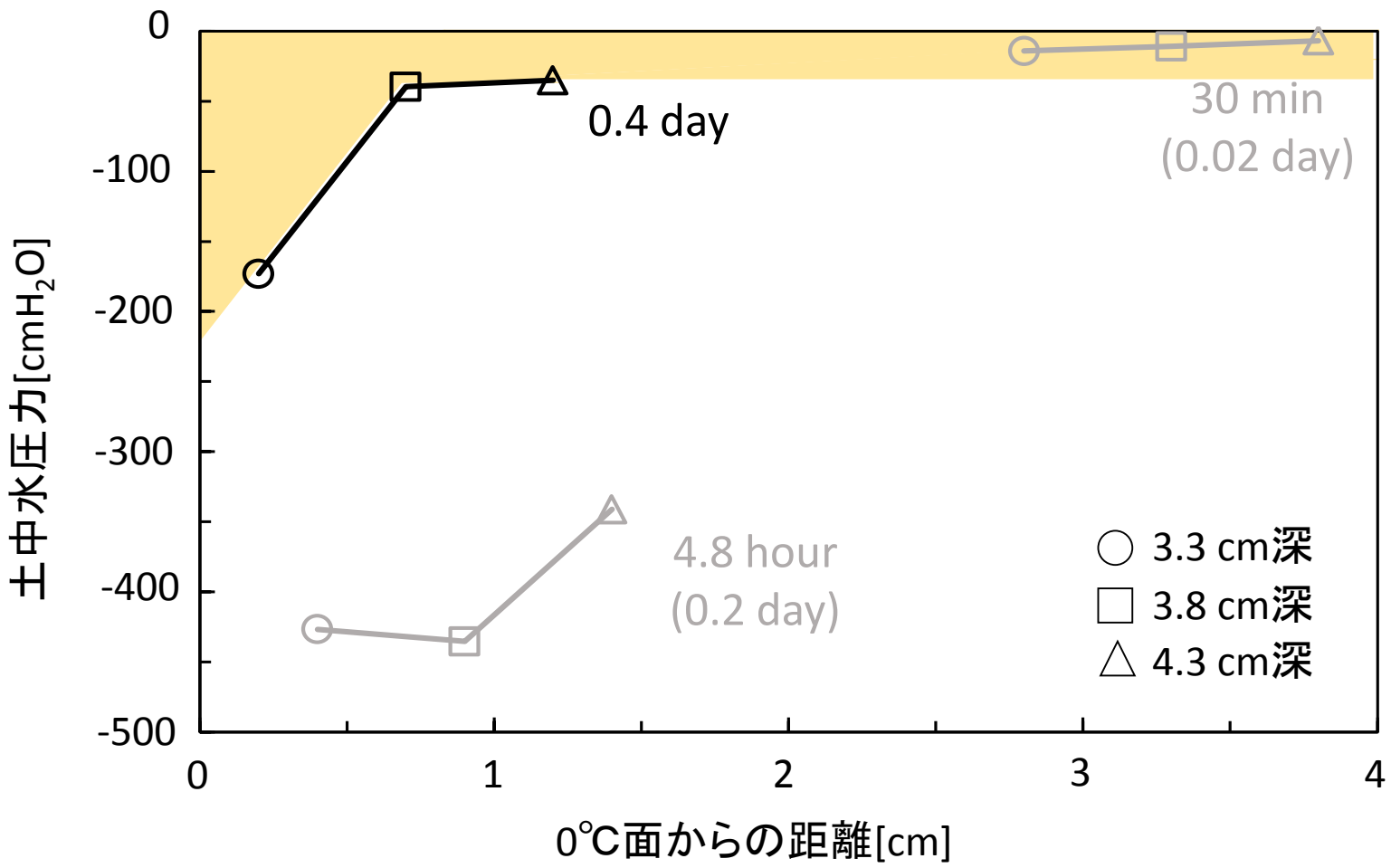
# 結果～#2の土中水圧力～



$J_w = 0.2 \text{ cm/day}$   
 凍上速度は  $0.18 \text{ cm/day}$   
 > 実測値  $0.07 \text{ cm/day}$



# 結果～#2の負圧領域～



負圧領域は半日ほどで減少

# まとめ

## 目的

小型センサを用い  
凍結過程にある土中のアイスレンズ近傍の  
微視的な水分・熱移動を明らかにする

## 熱移動

温度分布が未凍土側で非線形に変化  
アイスレンズの潜熱による熱フラックスの局所的な変化はない

## 水分移動

未凍土側に負圧領域が形成(0.5 day継続、Max -500 cmH<sub>2</sub>O)  
給水速度と凍上速度は一致するとは限らない