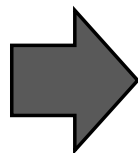


# 人工凍土の造成に対する 地下水流の影響

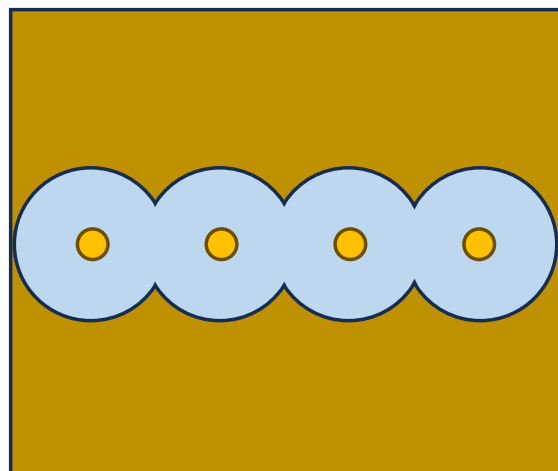
土壌圏システム学研究室  
521362 藪内 友佑

はじめに

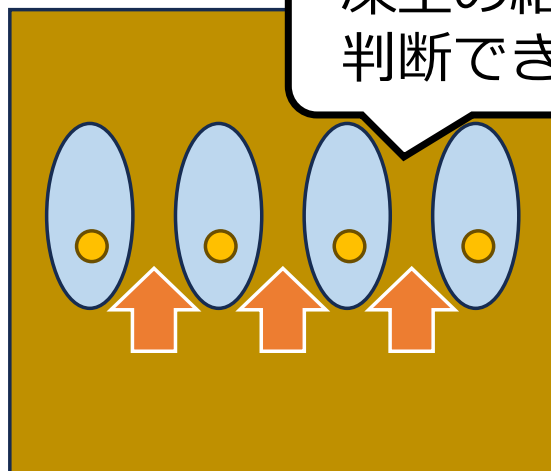
凍土壁



地下水流の影響を受ける



地下水流なし



地下水流あり

凍土の結合を  
判断できない

- 凍土量の減少量は？
- 凍土の結合時間は？

凍土の間を水が  
流れなくなった時間

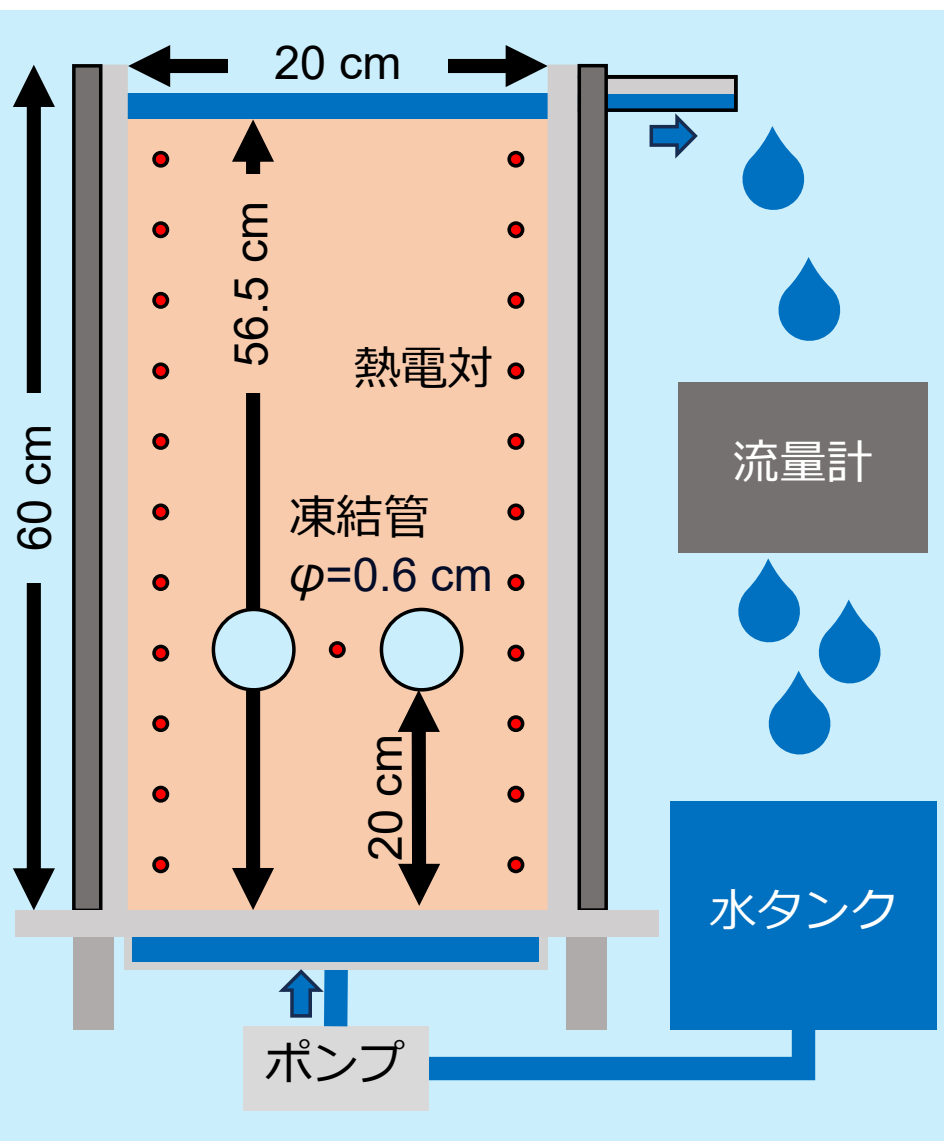
目的

地下水流が凍土壁形成に対してどの程度影響を与えるか

- 凍土量
- 凍土の結合時間

# 実験方法

室温 5 °C



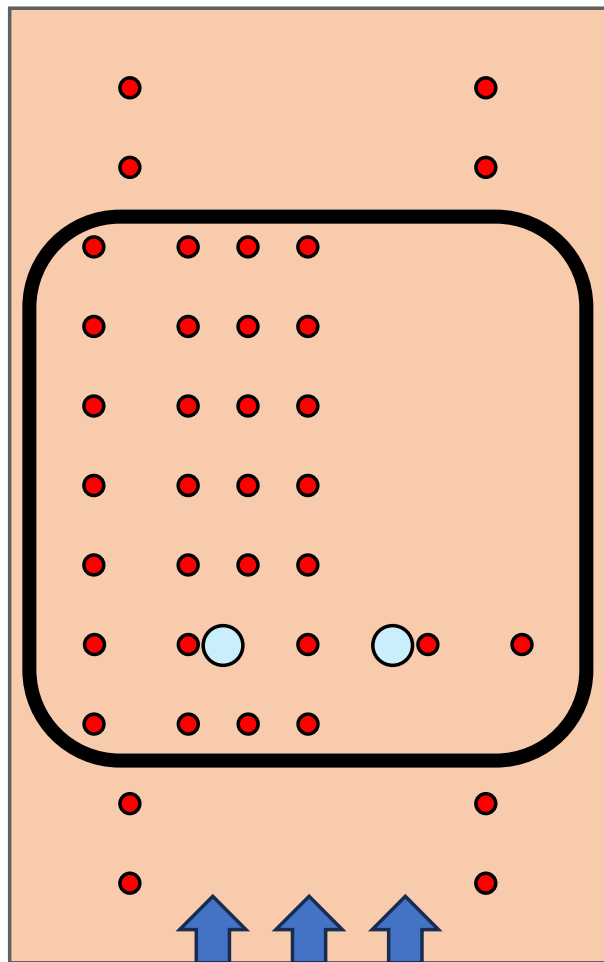
## 実験装置

- 試料：鳥取砂丘砂 ( $\rho_b = 1.58 \text{ g/cm}^3$ )
- 凍結管：2本 (20 cm高)
- 熱電対：45本

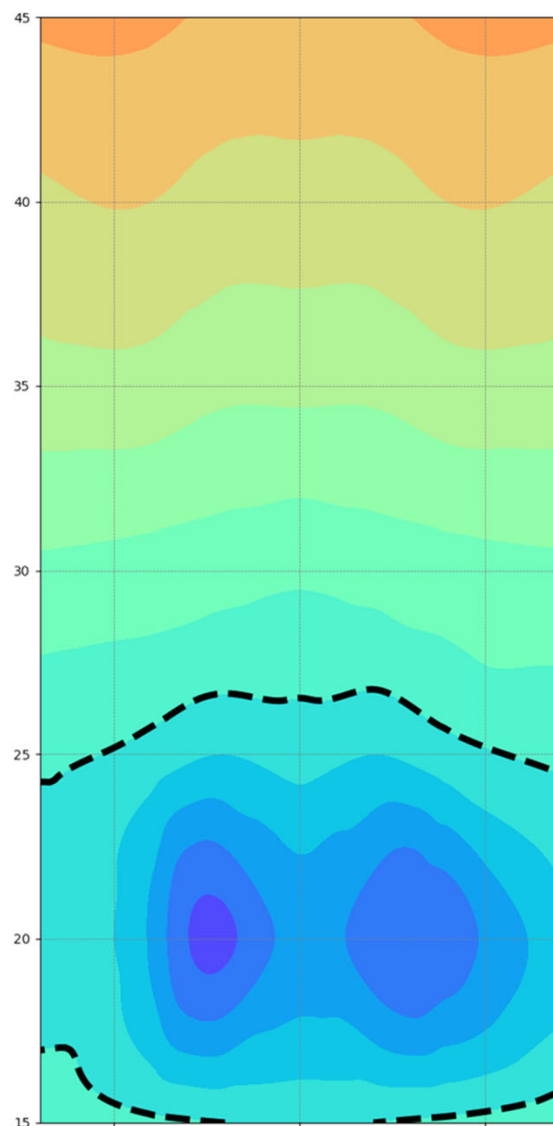
## 実験条件

- 初期温度：5 °C (36時間)
- 冷媒温度：-3.5 °C (72時間)
- 通水流速：0, 0.5, 0.75, 1, 2 m/d
- 通水温度：5 °C

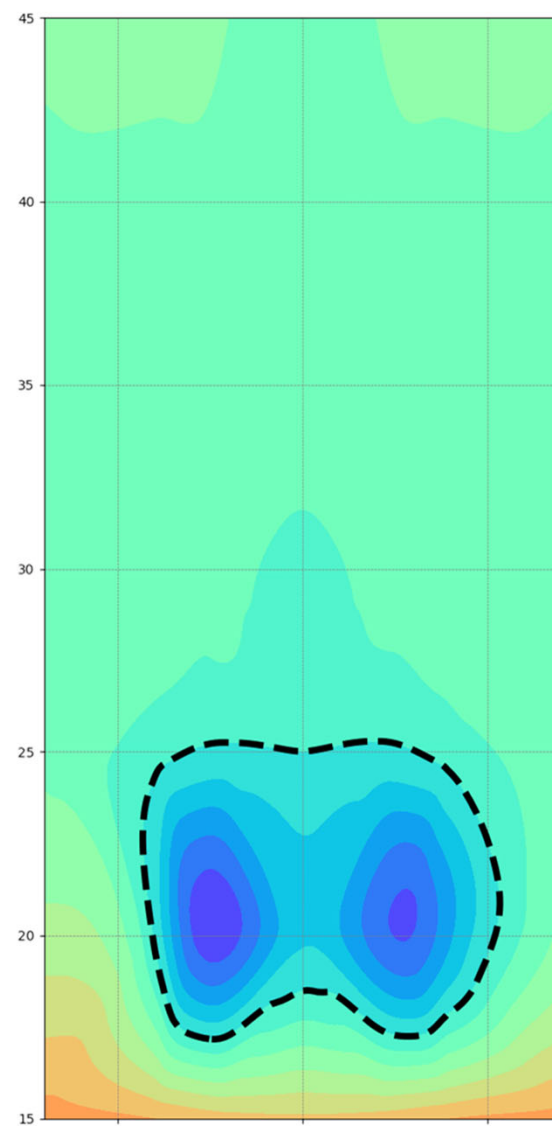
結果



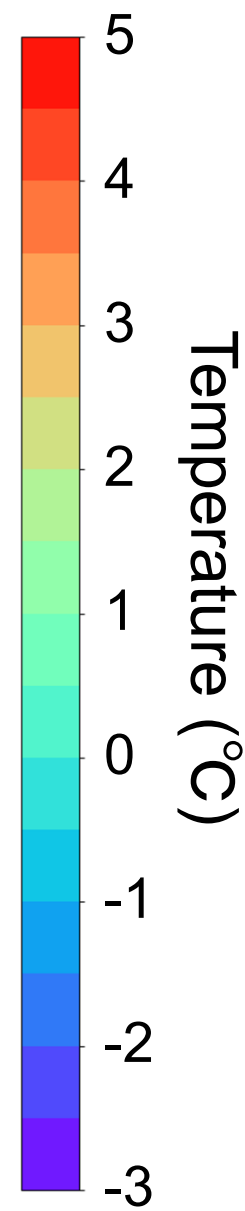
断面図



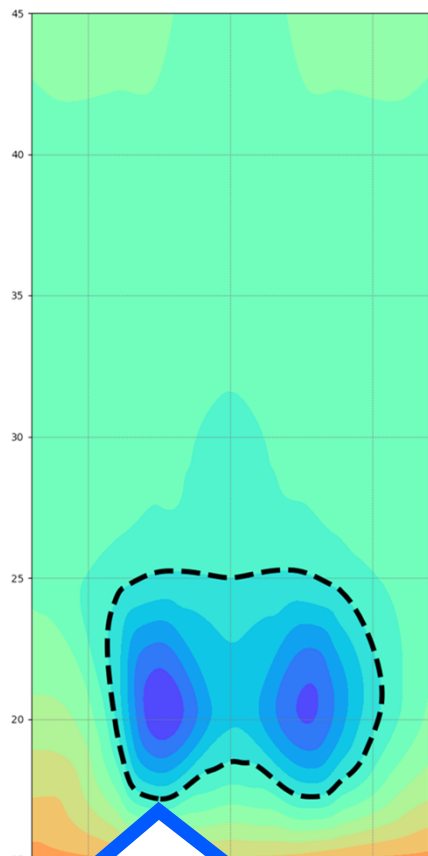
0 m/d



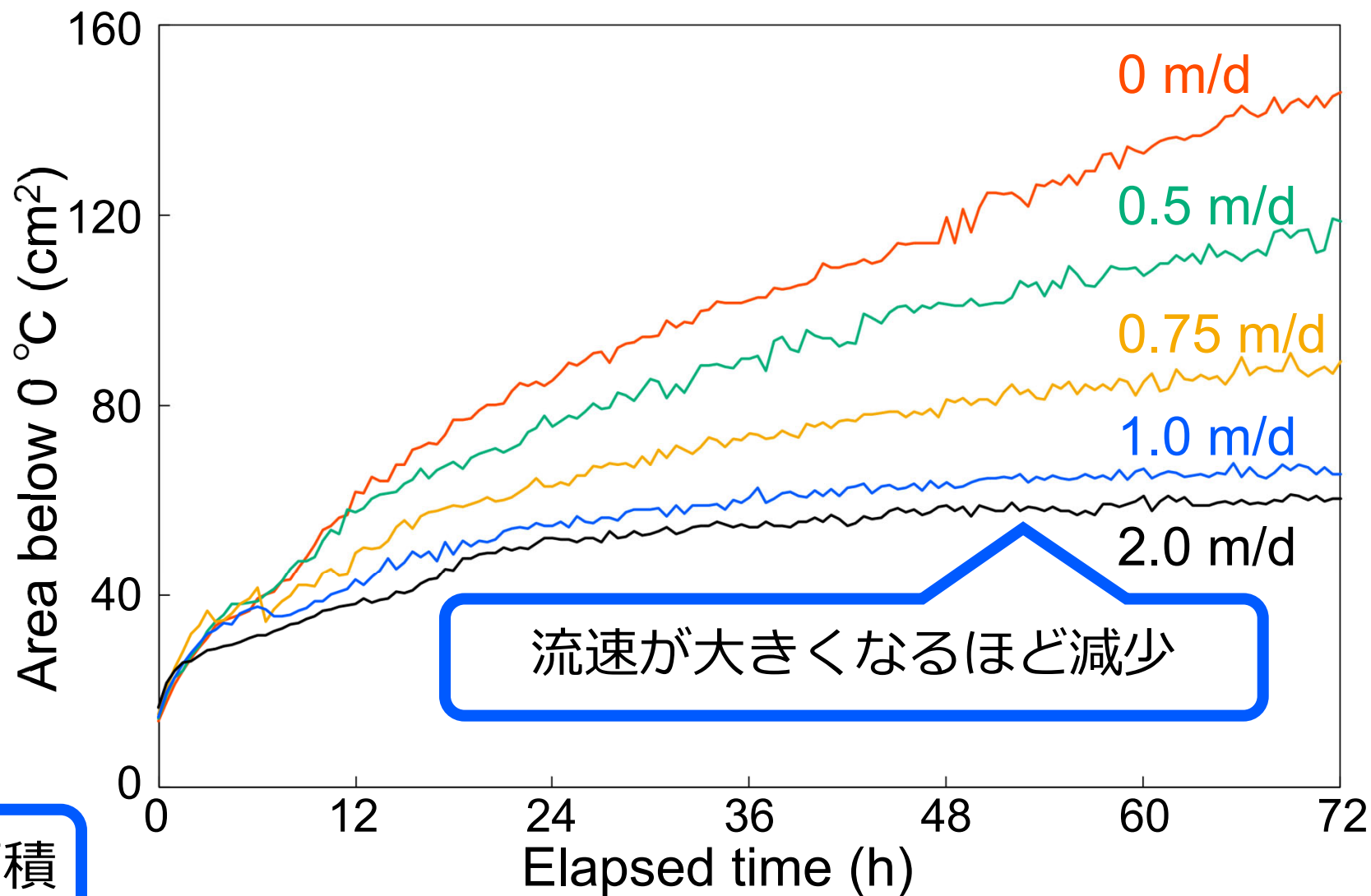
1 m/d



# 凍土量



0 °C以下断面積



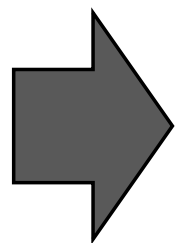
## 凍土の結合時間

水の流れがある時...

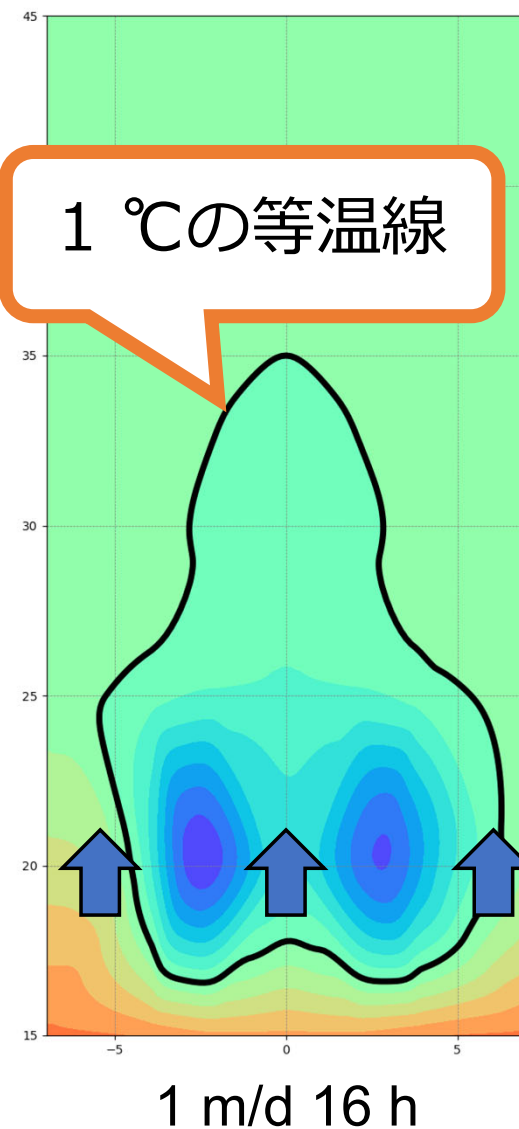
凍土の結合を0 °C線の結合から判断できない



温度が0 °C以下となっても  
水が流れている可能性がある



水の流れの影響を受ける**1 °Cの等温線**に着目



# 凍土の結合時間

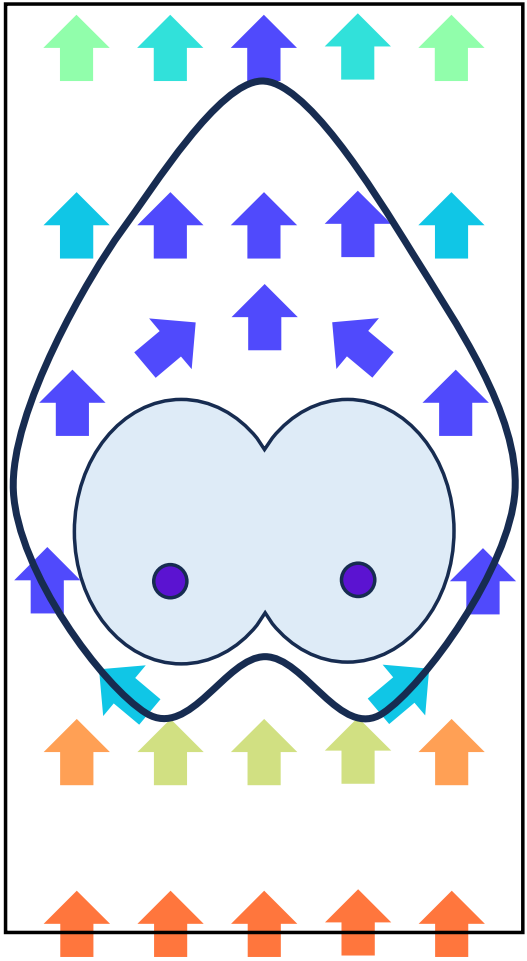
水の流れ

中央が流れる

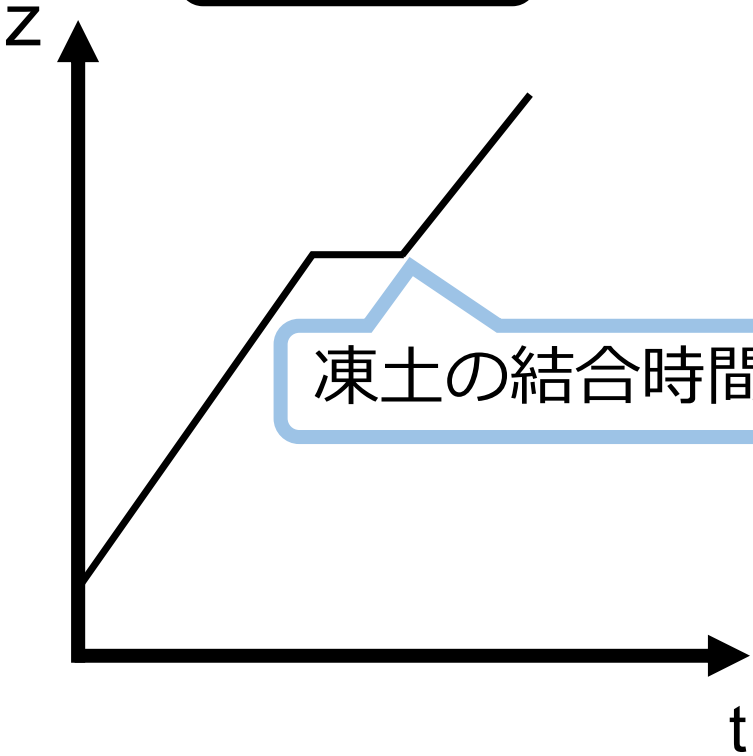
中央の流れが停止

側方を流れる  
水の温度が低下

凍土結合後

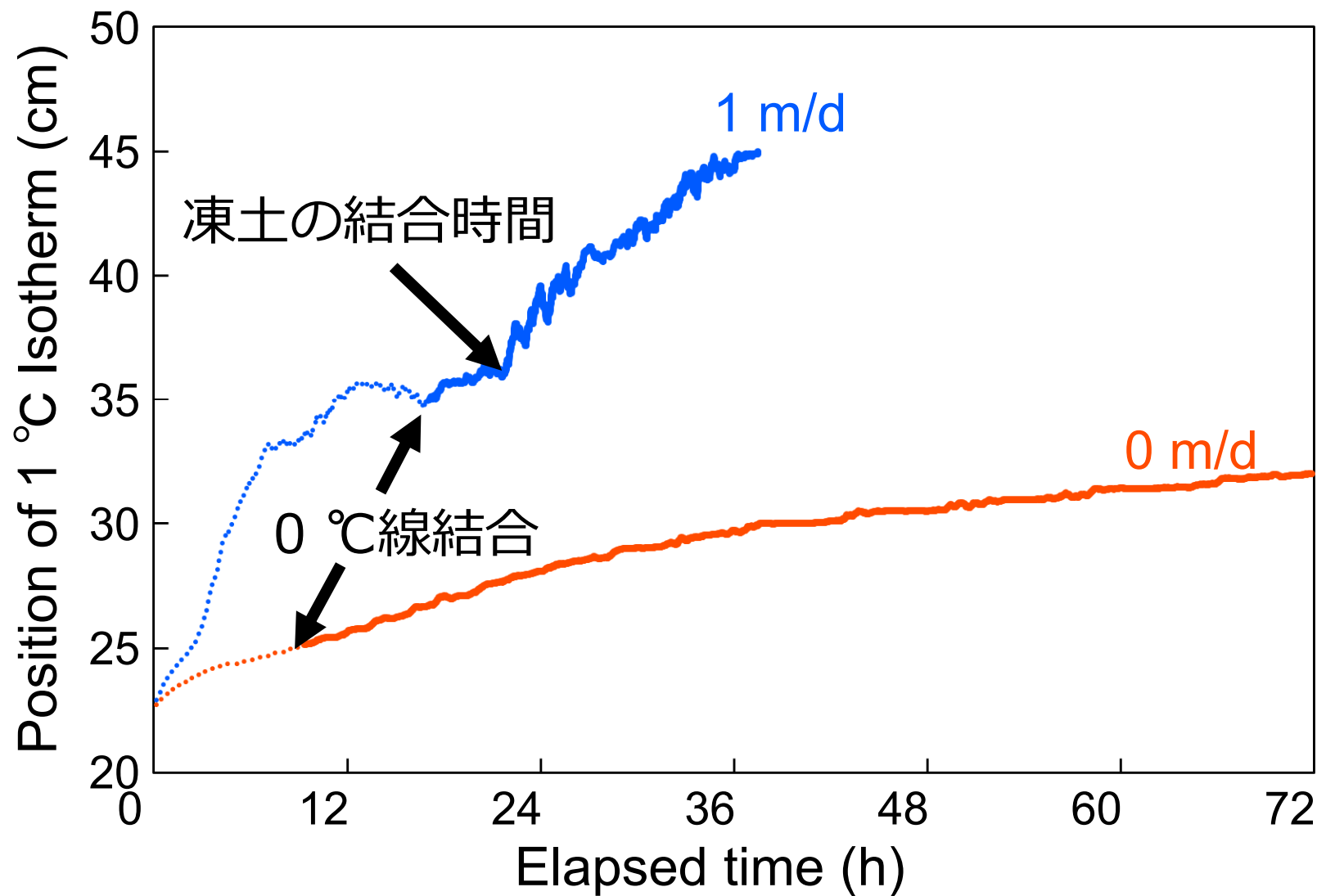
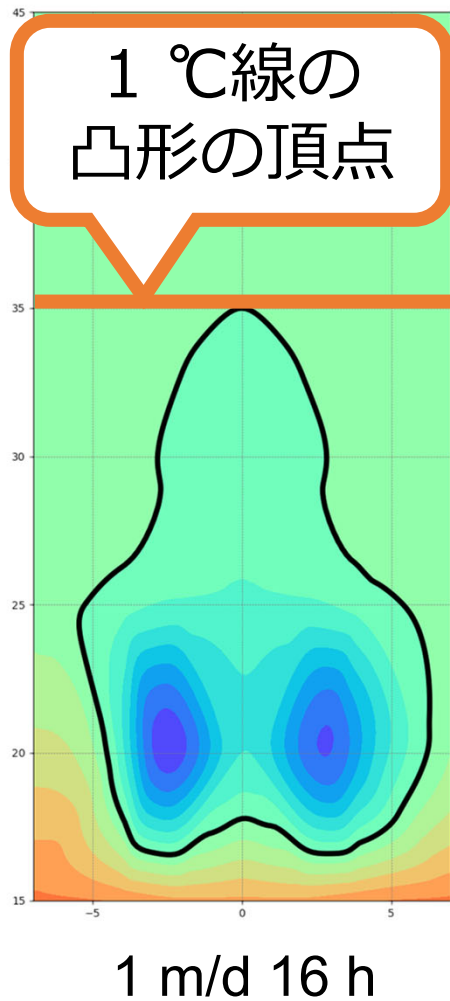


1 °C線



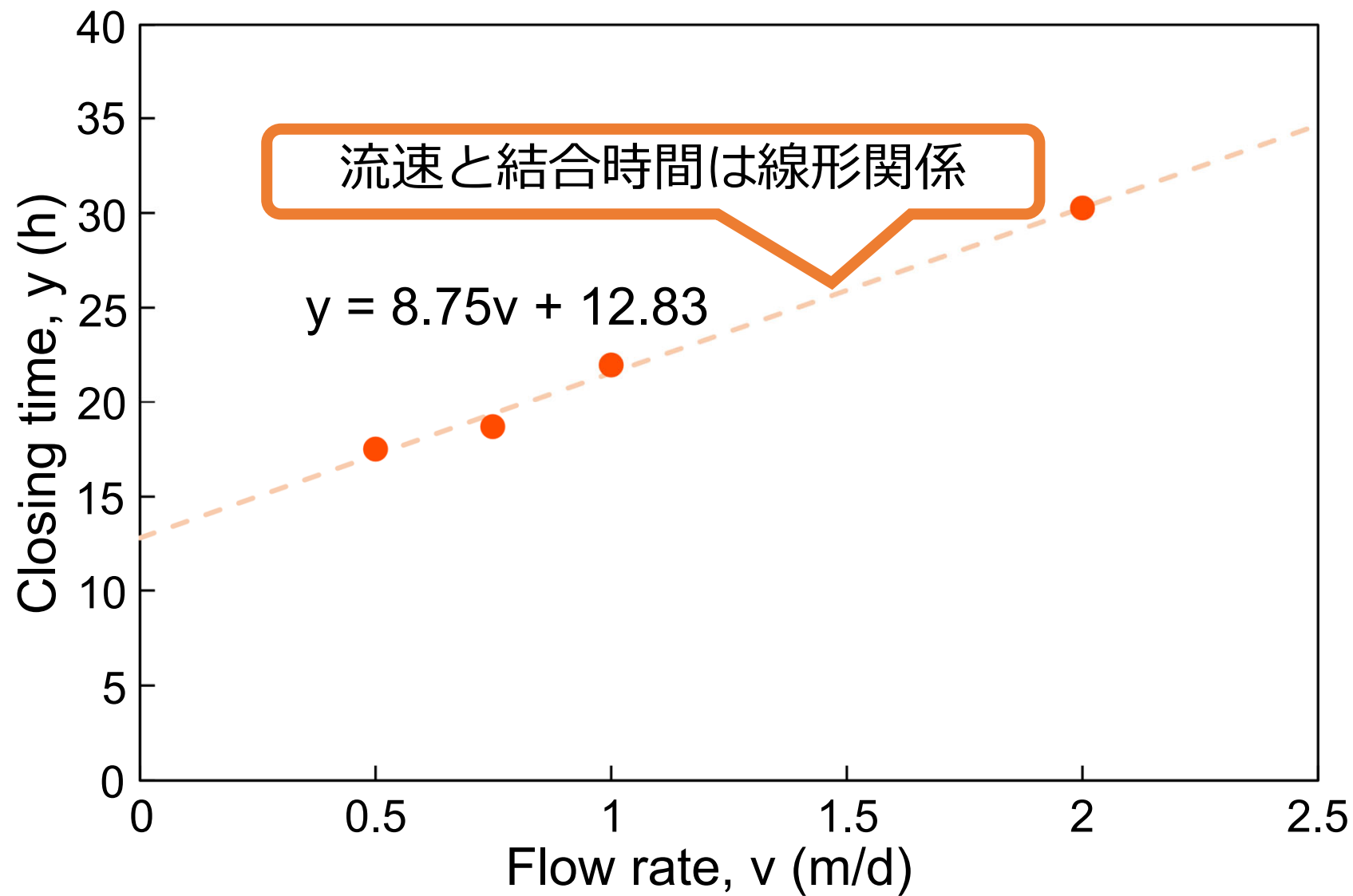


## 凍土の結合時間





## 凍土の結合時間



## まとめ

地下水流速と凍土壁形成の関係について

1. 凍土量：流速が大きいほど減少

0 m/d – 1 m/d ➡ 比例的に減少

1 m/d – 2 m/d ➡ 減少幅が小さい

2. 凍土の結合時間：1 °Cの等温線の動きから推定  
流速と線形関係

➡ 流速から凍土の結合時間を推定できる可能性

• 今後の課題：冷媒温度が異なる実験や数値解析との比較