

土の凍結におよぼす

水分分布と凍結方向の異方性の影響

土壌圏循環学教育研究分野

511146 伴 俊和

人工凍土
(強度・難透水性)

軟弱地盤改良
遮水壁
遺跡保全

水分分布が
(凍結方向との異方性)

凍土の生成速度
温度分布

} に影響？

はじめに



目的

凍土の生成速度が土中水量や水分分布でどのように変わるか
水分分布と凍結方向が異なる際の温度分布や土中氷のでき方

試料と方法

試料:

鳥取砂丘砂

$$\rho_b = 1.67 \text{ g/cm}^3$$

初期条件

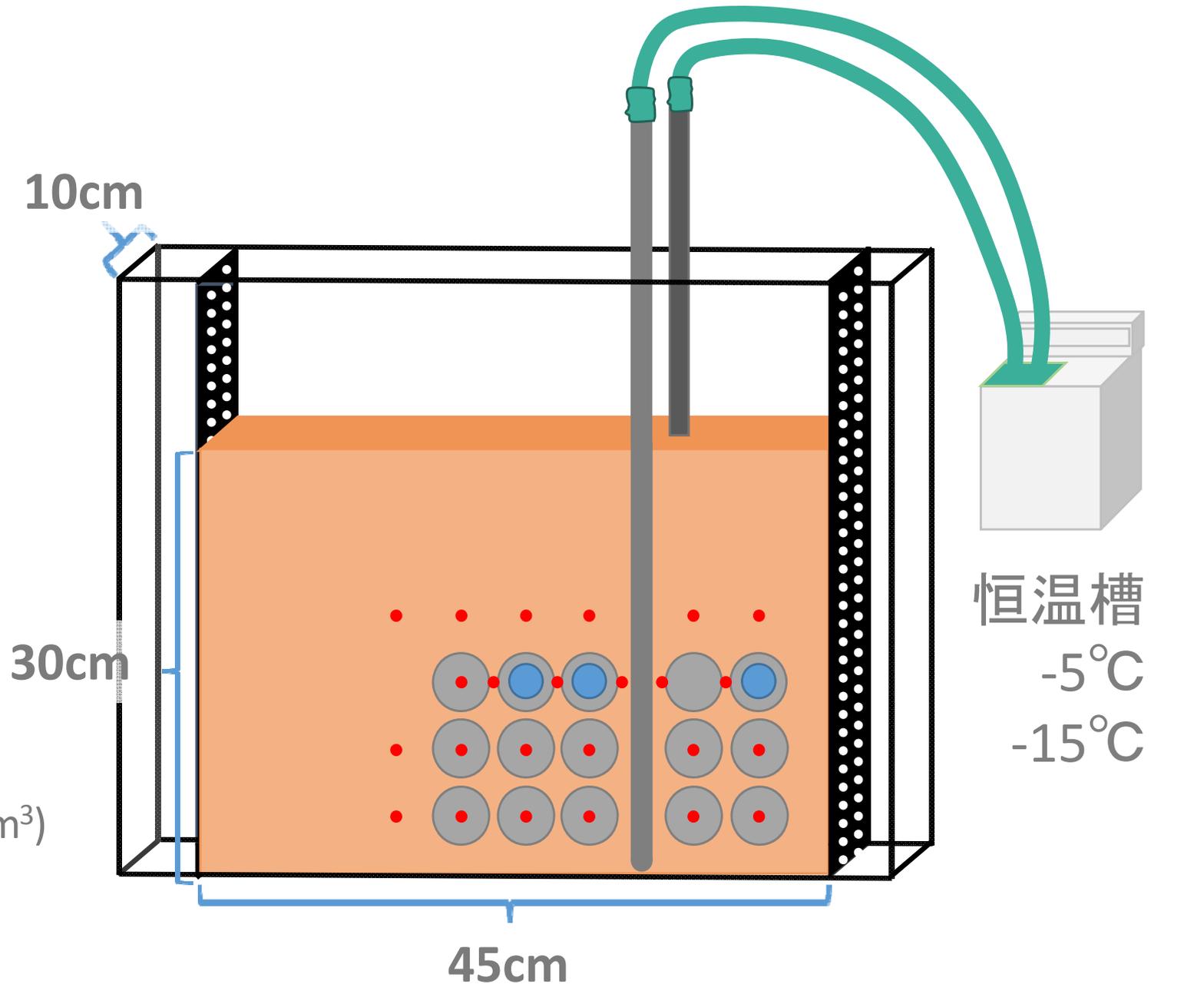
水分量:

$$\theta_{15} = 0.35$$

$$0.25$$

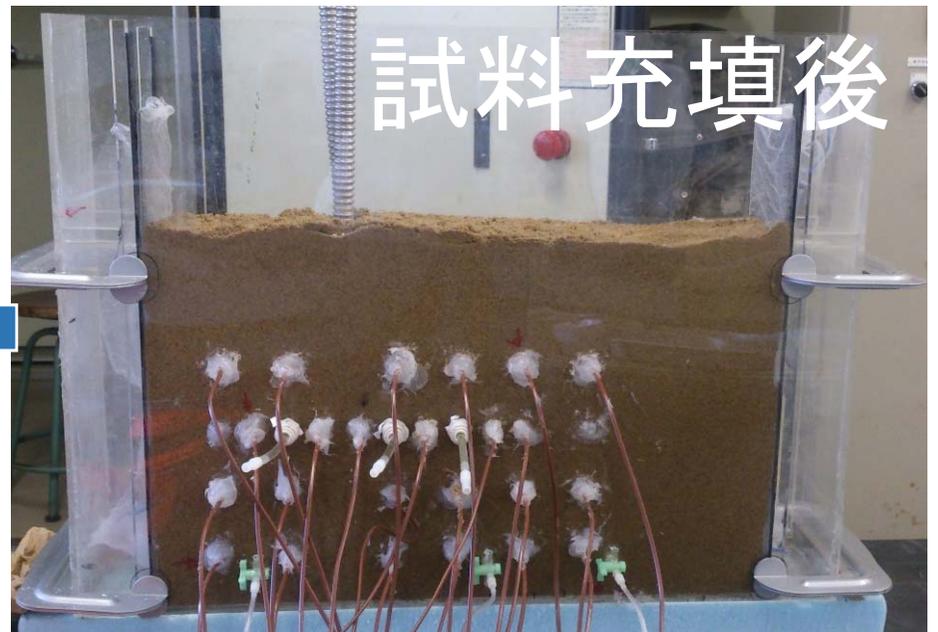
$$0.17 \text{ (m}^3\text{/m}^3\text{)}$$

温度: 2°C

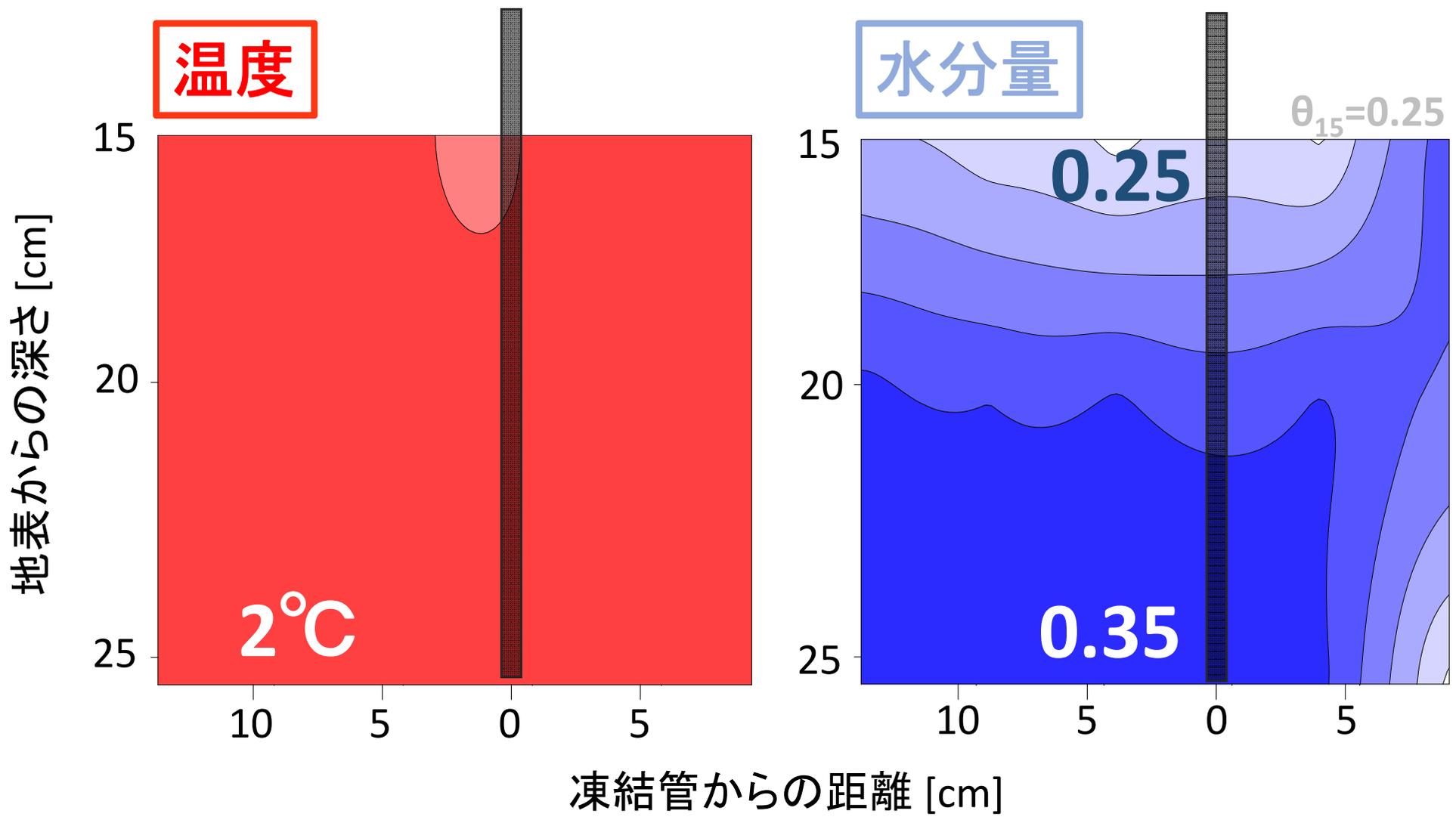


● …熱電対 ● …水分計 ● …テンシオメーター

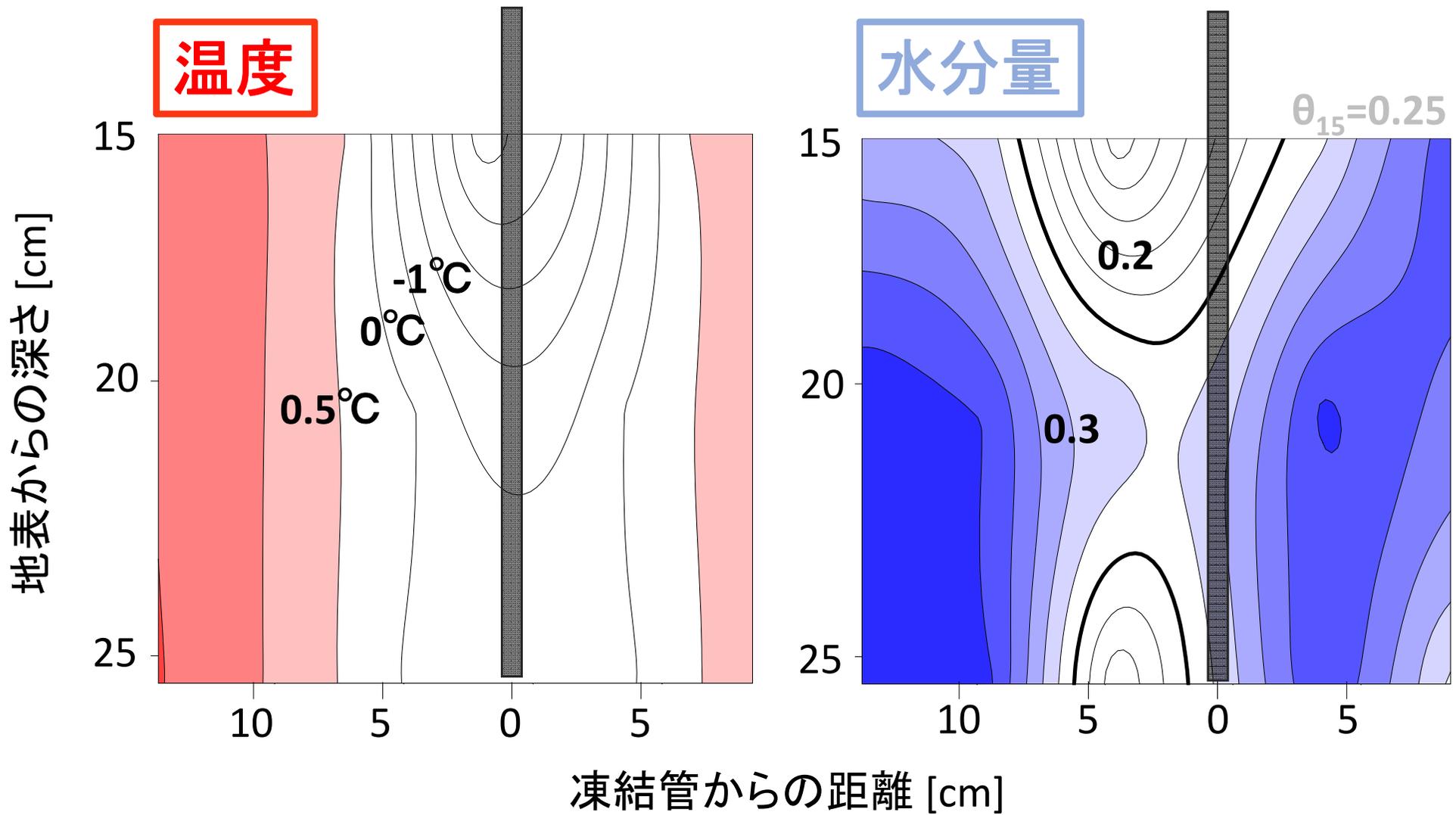
装置作成の様子



内部の変化の様子(凍結開始より0分)

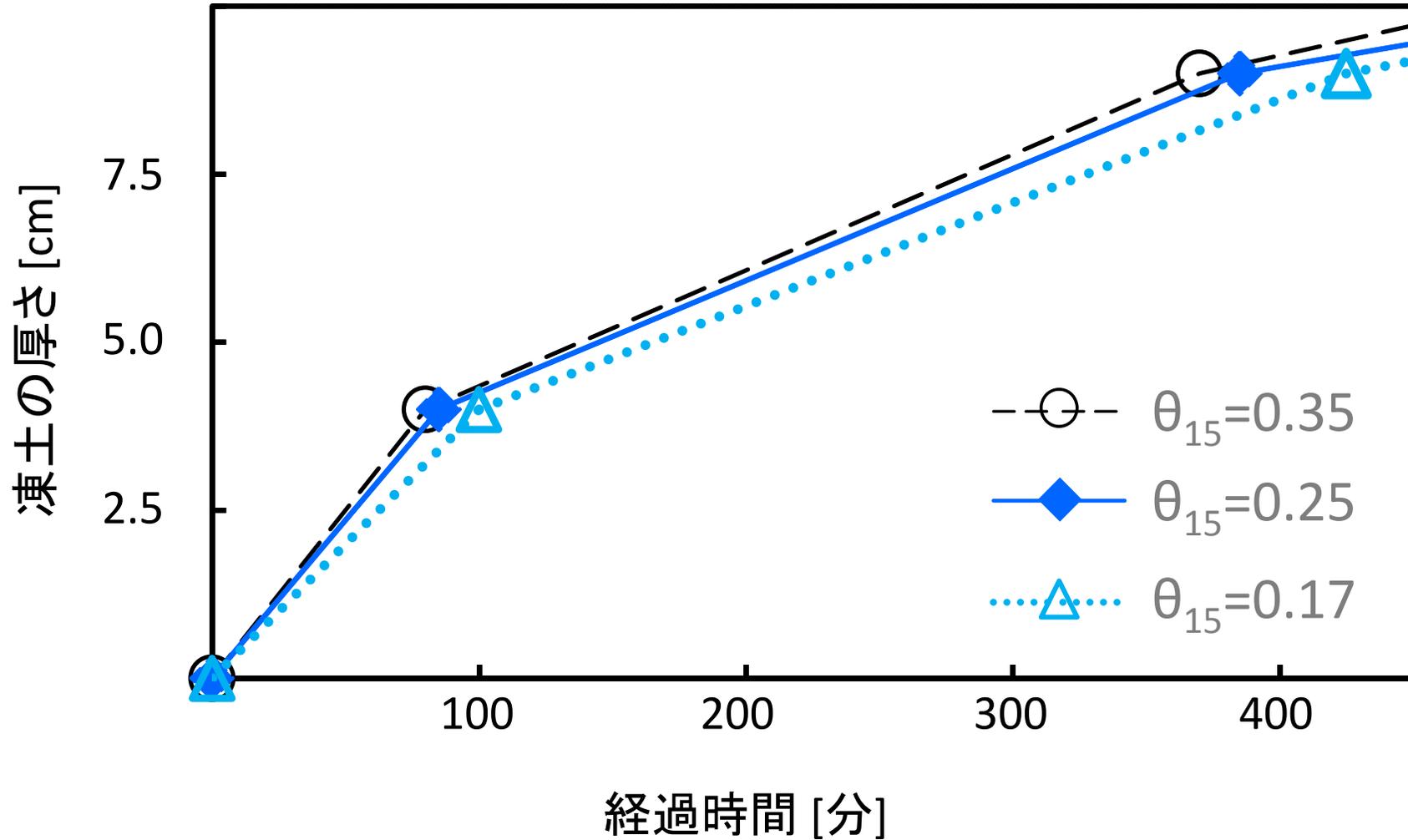


内部の変化の様子（凍結開始より100分）



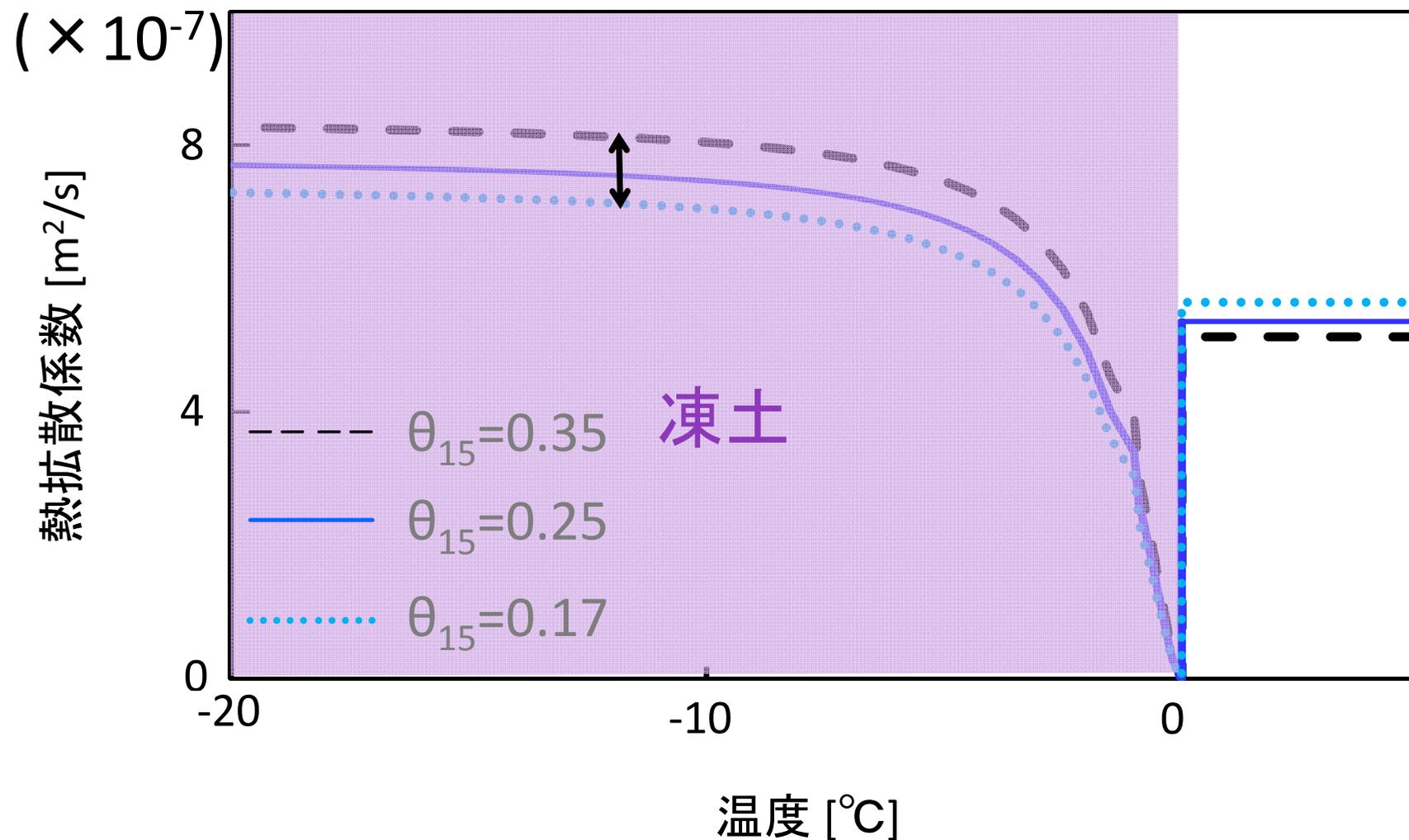
凍結管を中心に変化

凍土の生成の過程



凍土の生成速度は初期水分量が多いほど速い

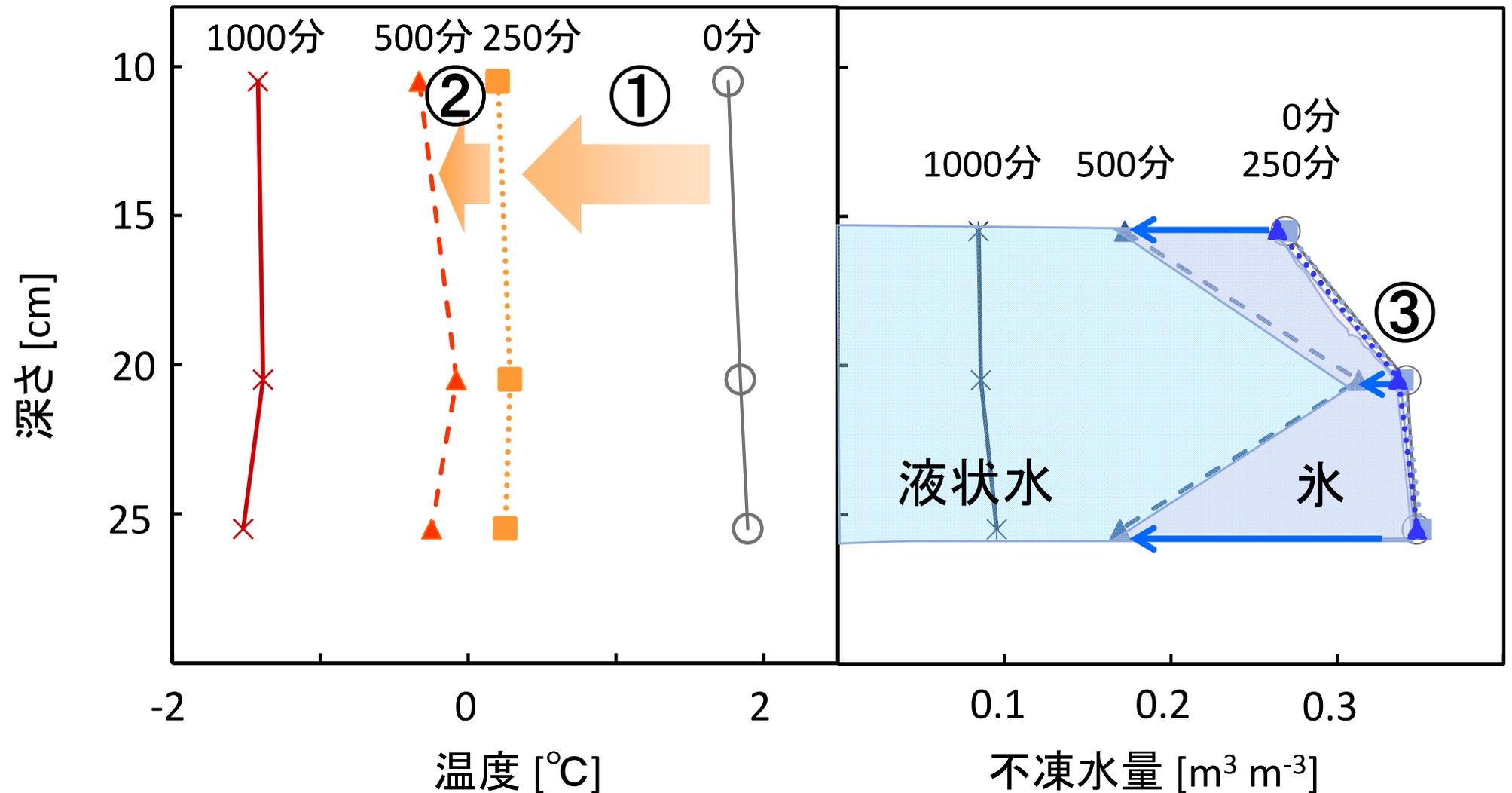
異なる水分量による熱拡散係数の違い



熱拡散係数: 温度の伝わりやすさ

凍土中では・・・水分量が多い \Rightarrow 温度が伝わりやすい

9cm位置の温度・水分分布（凍結開始より1000分まで）



- ①水分分布に対し温度の伝わり方が一様⇒熱流が二次元的に混合
- ②0°C近傍で温度低下が遅くなる⇒凍結時に潜熱が発生
- ③中央付近は水分量があまり変わらない⇒潜熱が留まった可能性

まとめ

水分分布を平均的に見れば

- ・凍土の生成速度は水分が多いほど速い

熱拡散係数の相違

水分分布と凍結方向が異なると

- ・温度分布は、水分分布とは異なり凍結管と平行

熱流の二次元的な混合

- ・凍結後の温度低下速度は凍結前より遅い

潜熱の発生

- ・中央部では土中の氷の成長が遅れる

潜熱の滞留