

# 熱水浸潤時の 土壌中の温度変化

土壌圏循環学教育研究分野

502101 安藤 滋史

・はじめに

## 問題点

燃料費・作業時間・CO<sub>2</sub>排出量

熱水の量・温度、注入の仕方  
地温の推移を知ることが重要

熱水浸潤実験により、  
浸潤中・浸潤後の  
水分・温度分布を求める

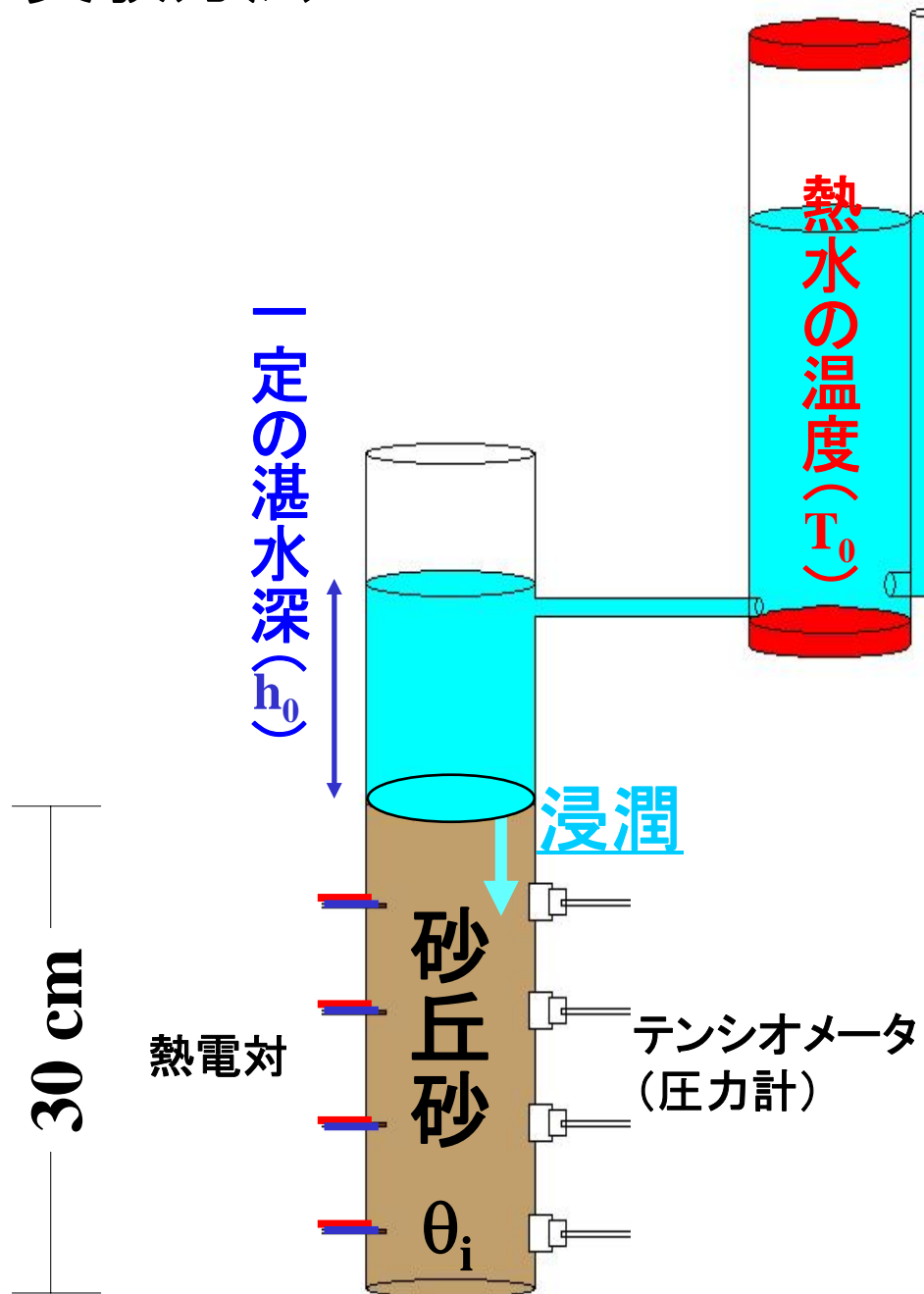
ボイラー

熱水

消毒

土壤

# ・実験方法



## 測定項目

圧力・温度変化

浸潤・熱の伝達前線の位置

## 実験条件

初期体積含水率  $\theta_i$  ( $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ )

0.005, 0.01, 0.05

湛水深(圧)  $h_0$  (cm)

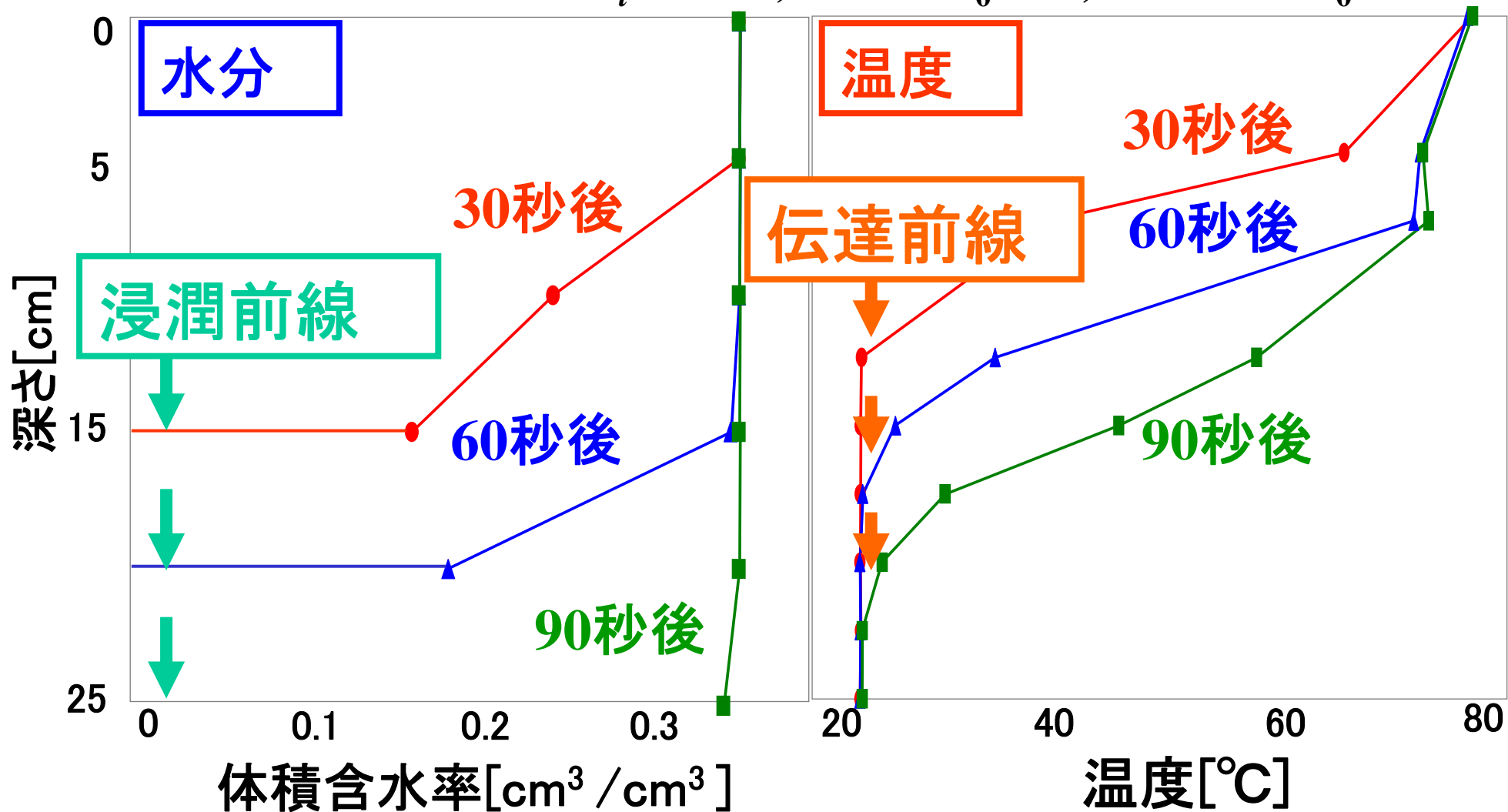
2.9, 4.7, 6.5

熱水の温度  $T_0$  ( $^{\circ}\text{C}$ )

40, 60, 80

# [浸潤中] 水分分布と地温分布

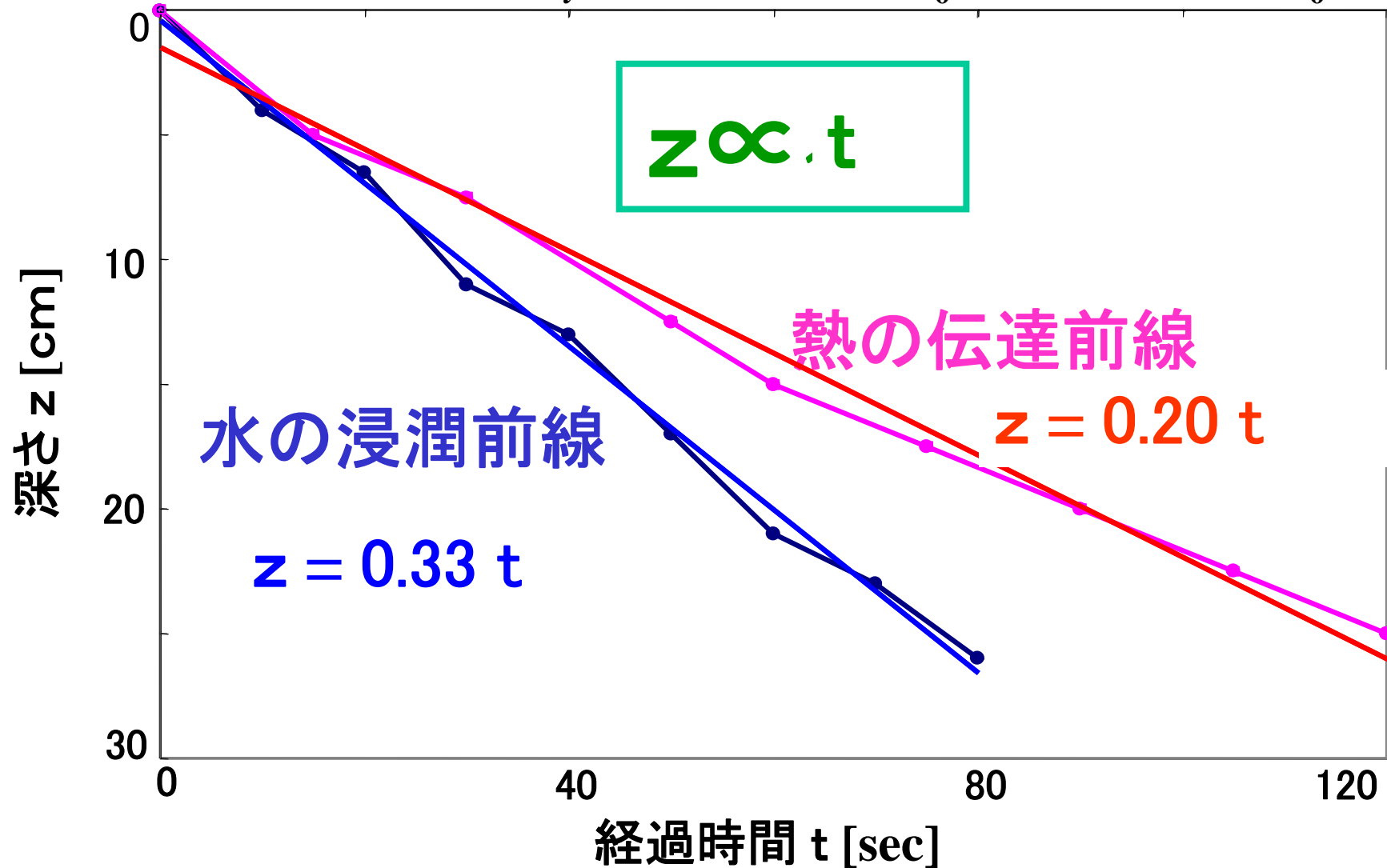
(初期含水率 $\theta_i=0.005$ , 湛水深 $h_0=2.9$ , 注入温度 $T_0=80$ )



浸潤前線より伝達前線の方が遅い

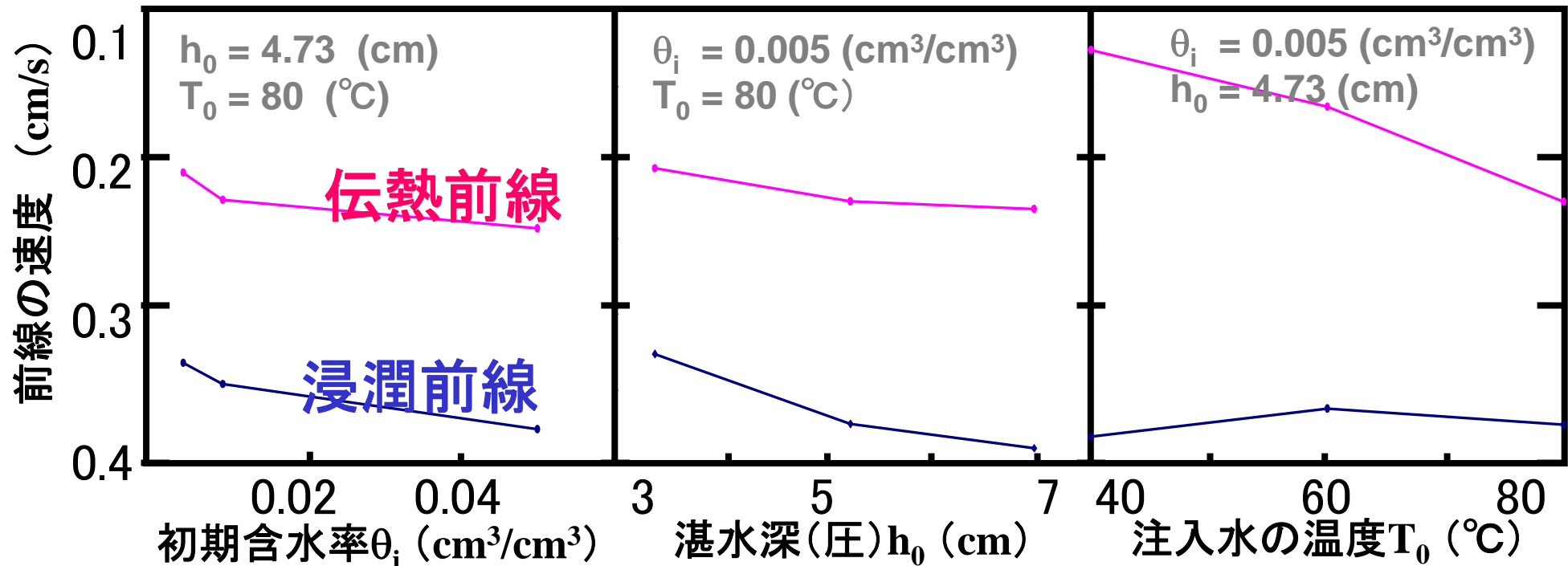
# [浸潤中] 水の浸潤前線と熱の伝達前線

(初期含水率 $\theta_i=0.005$ , 湛水深 $h_0=2.9$ , 注入温度 $T_0=80$ )



浸潤前線の方が1.5倍も速い

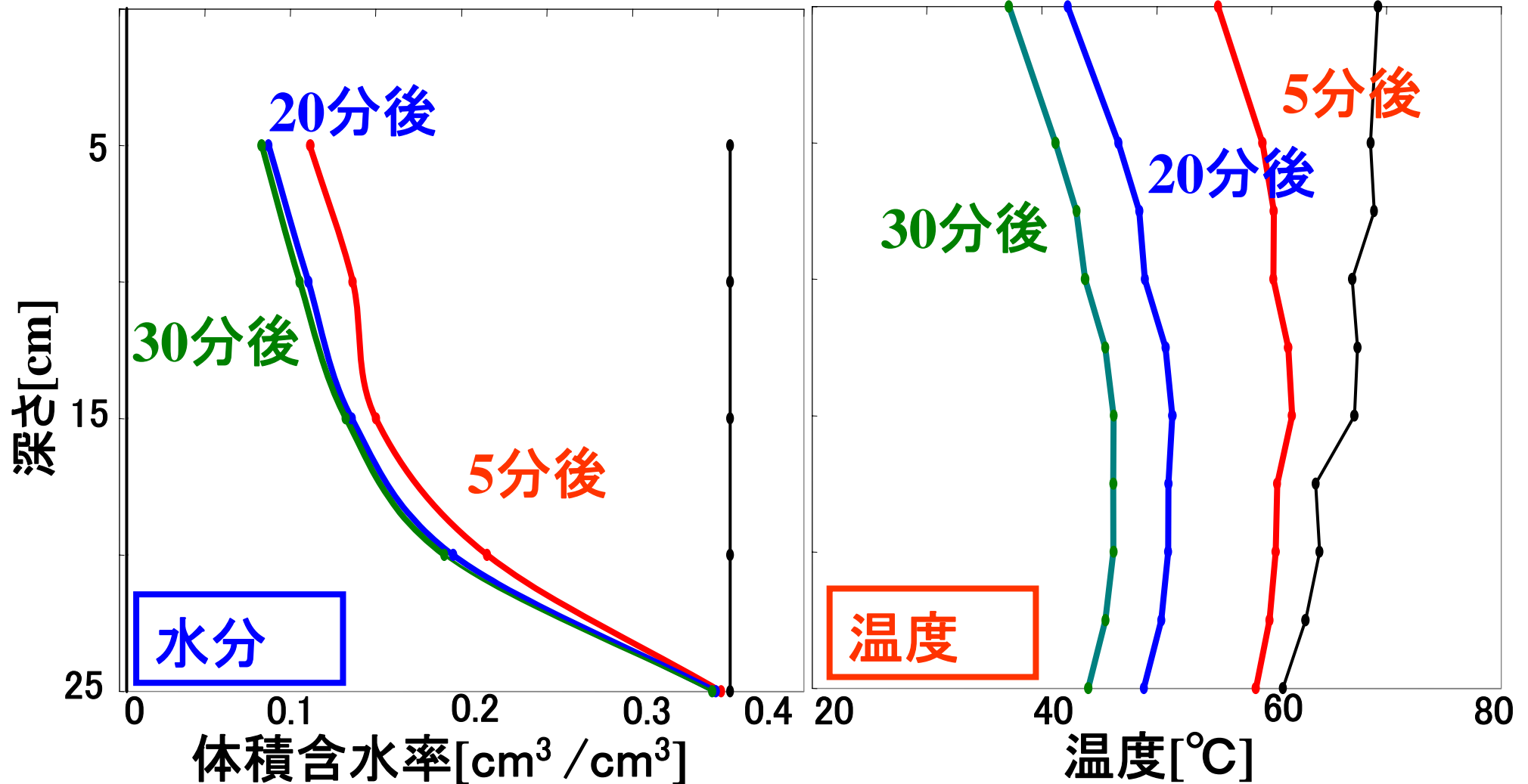
# [浸潤中] 前線速度の $\theta_i$ , $h_0$ , $T_0$ 依存性



	初期含水率( $\theta_i$ ) 大	湛水深( $h_0$ ) 大	注入温度( $T_0$ ) 高
浸潤前線	速くなる	速くなる	ほぼ一定
伝達前線	速くなる	速くなる (水ほどではない)	速くなる
前線の差	変わらない	大きくなる (熱が遅れる)	小さくなる

# [浸潤後] 水分分布と地温分布

(初期含水率 $\theta_i=0.005$ , 湛水深 $h_0=2.9$ , 注入温度 $T_0=80$ )

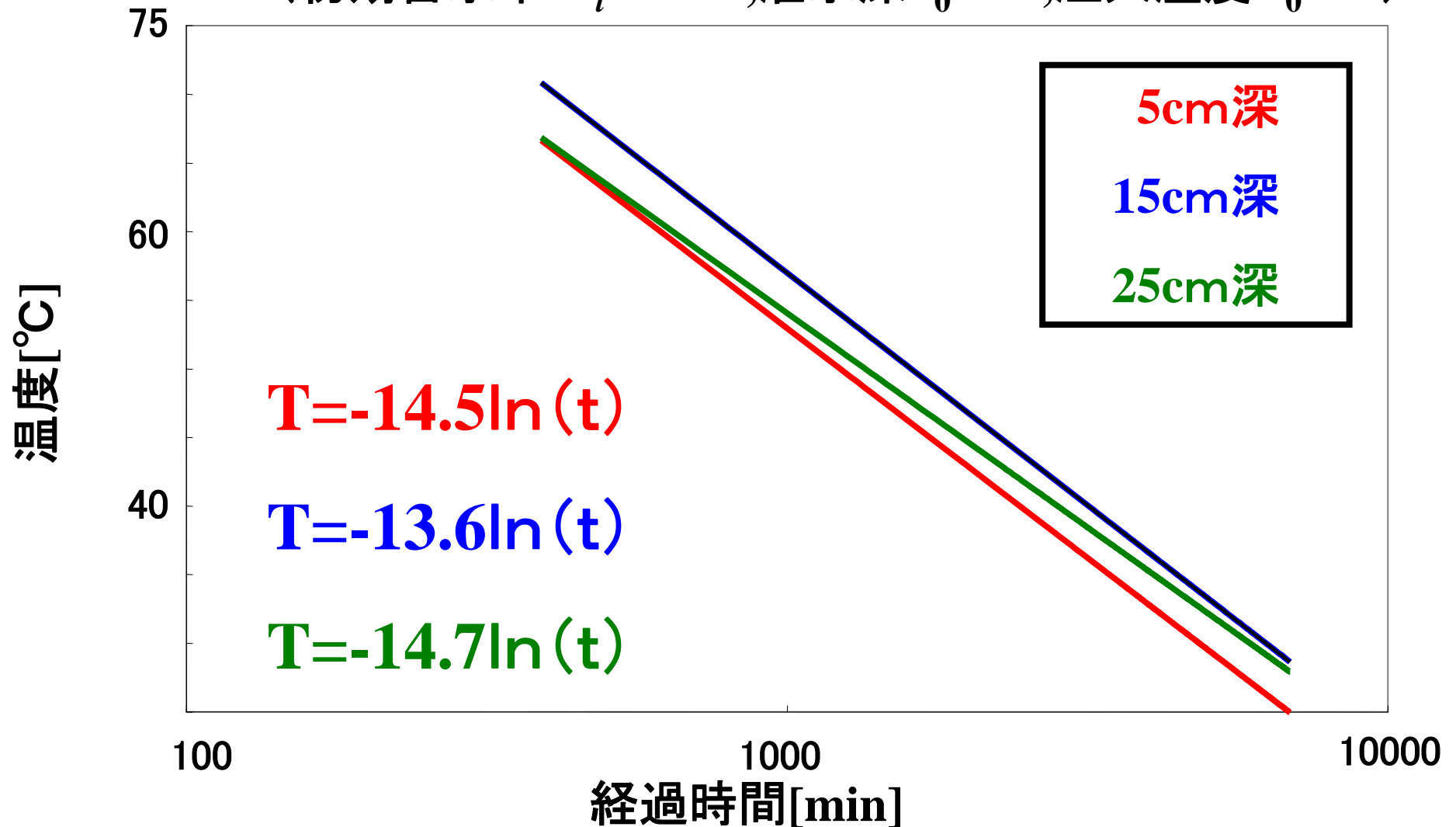


表面から水分量低下

深さに関係なく冷めていく

# [浸潤後] 地温の低下速度

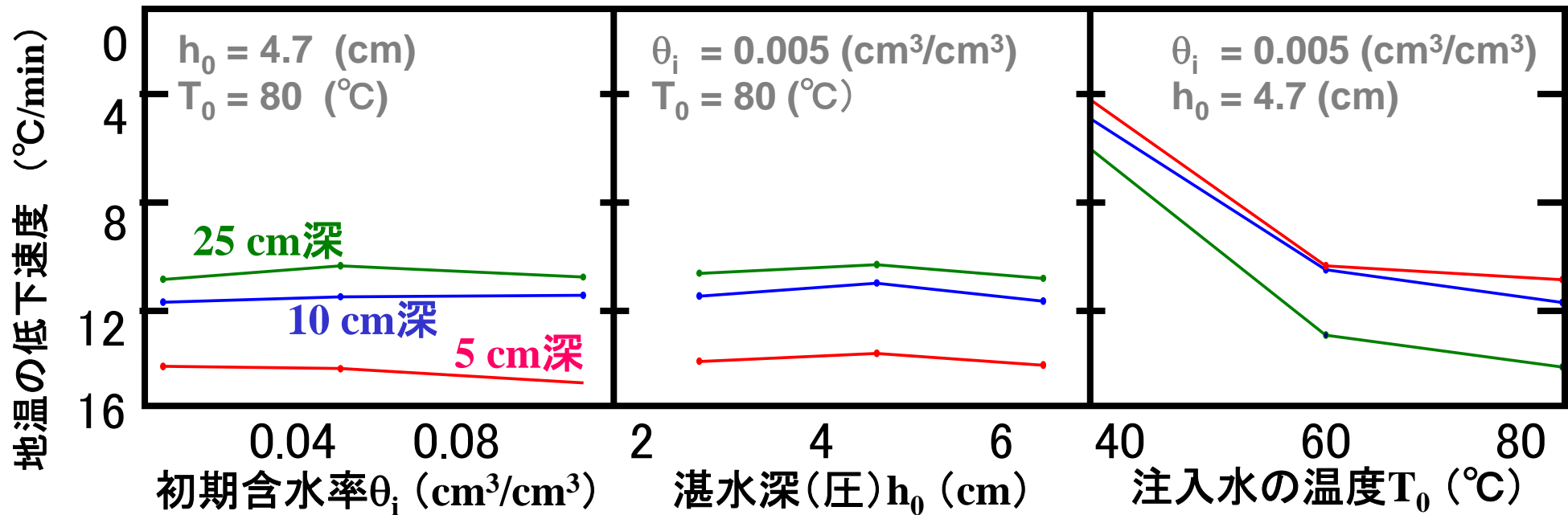
(初期含水率  $\theta_i=0.005$ , 湛水深  $h_0=2.9$ , 注入温度  $T_0=80$ )



地温の低下速度はどの深さでもほぼ同じ



# [浸潤後] 地温の低下速度の $\theta_i$ , $h_0$ , $T_0$ 依存性

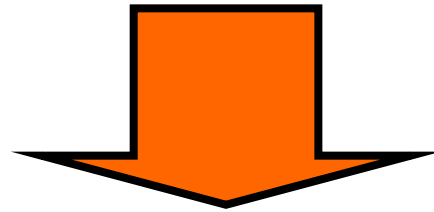


	初期含水率 ( $\theta_i$ ) 大	湛水深 ( $h_0$ ) 大	注入温度 ( $T_0$ ) 高
浸潤後の地温低下速度	変化なし	変化なし	冷めやすい (60°C以上では ほぼ差がない)

・おわりに

[浸潤中]及び[浸潤後]

- ・水分分布と地温分布の経時変化
- ・水の浸潤速度、熱の伝達速度、及びその差の  
初期含水率、湛水深、注入温度の依存性



熱水の量や温度の最適化、  
注入法の検討に利用