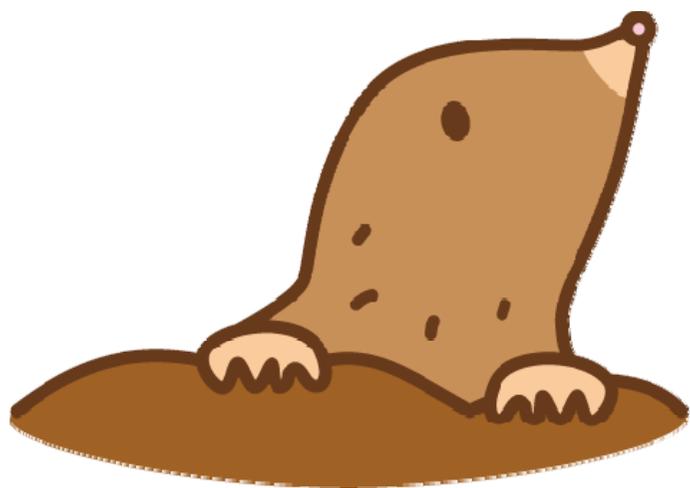
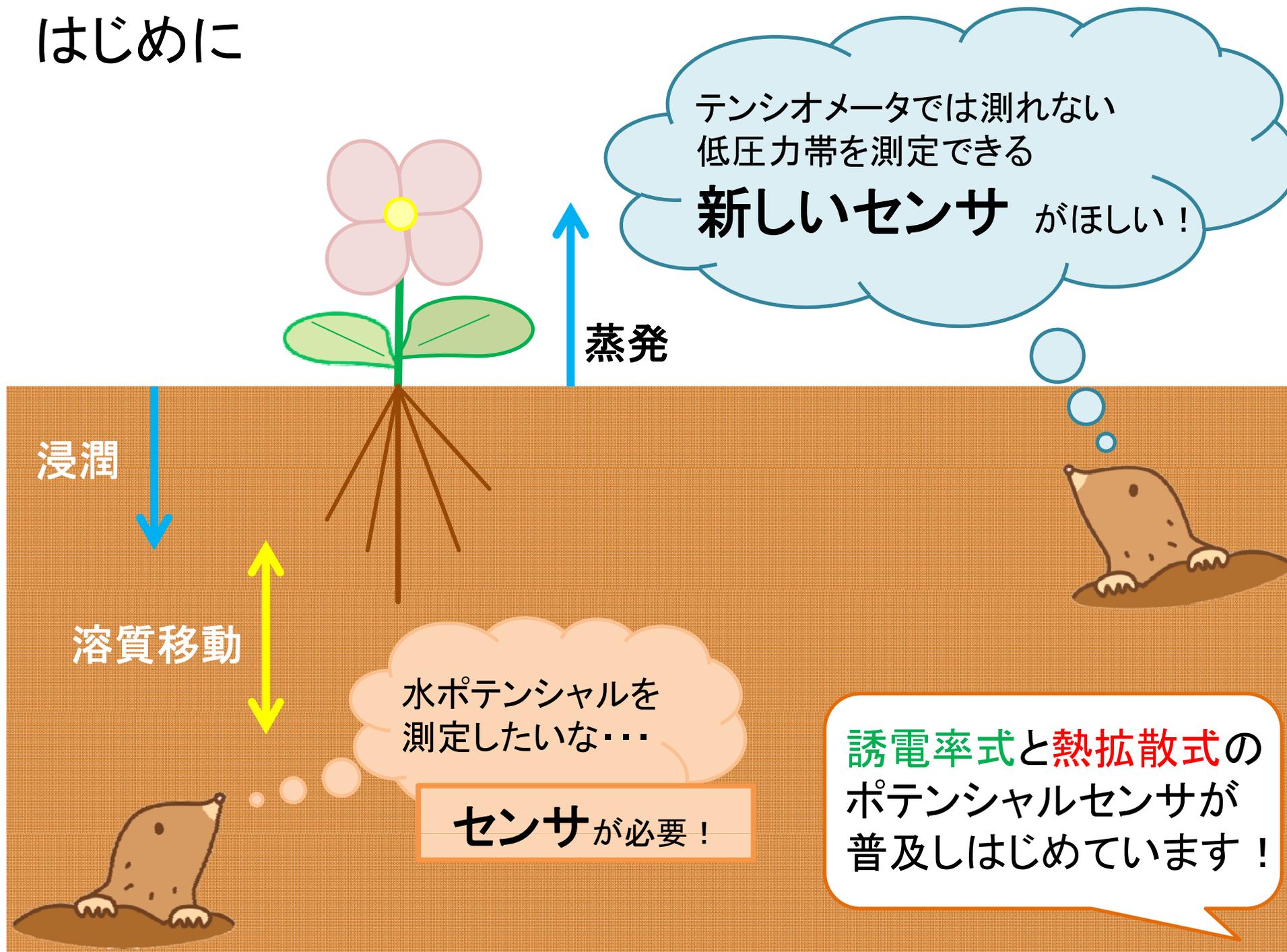


誘電率式および熱拡散式の 土壌用水ポテンシャルセンサの評価



土壌圏循環学教育分野
509140 土居 奈央

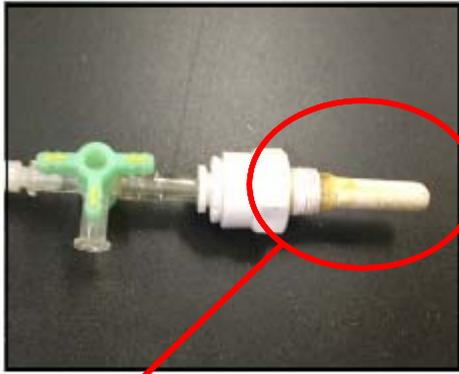
はじめに



ポテンシャルセンサ

NEW

テンシオメータ



誘電率式



NEW

熱拡散式



原理

水圧の直接測定

土と平衡
 ϵ を測定 $\rightarrow\theta\rightarrow h$

土と平衡
加熱後 ΔT を測定 $\rightarrow K\rightarrow\theta\rightarrow h$

問題点

低圧力で測定不可

データロガーとの相性

検量線が必要

目的

誘電率式と熱拡散式のポテンシャルセンサの
精度・誤差・応答速度を調べる

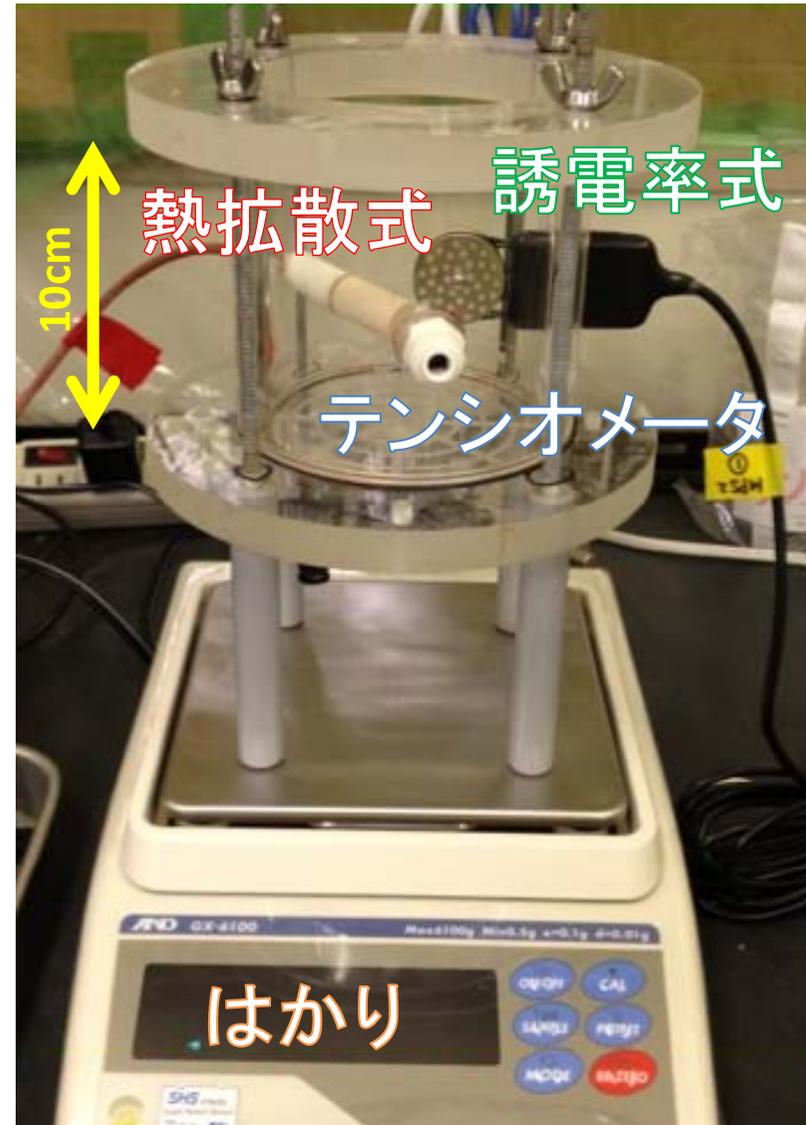
ϵ : 誘電率
 θ : 含水率
 h : 水ポテンシャル
 ΔT : 温度変化
 K : 熱拡散係数

実験

- 個体差の評価
- 影響範囲
- 異なる水ポテンシャルの土に
センサを挿入した時の応答実験
- 精度とばらつきを調べる蒸発実験

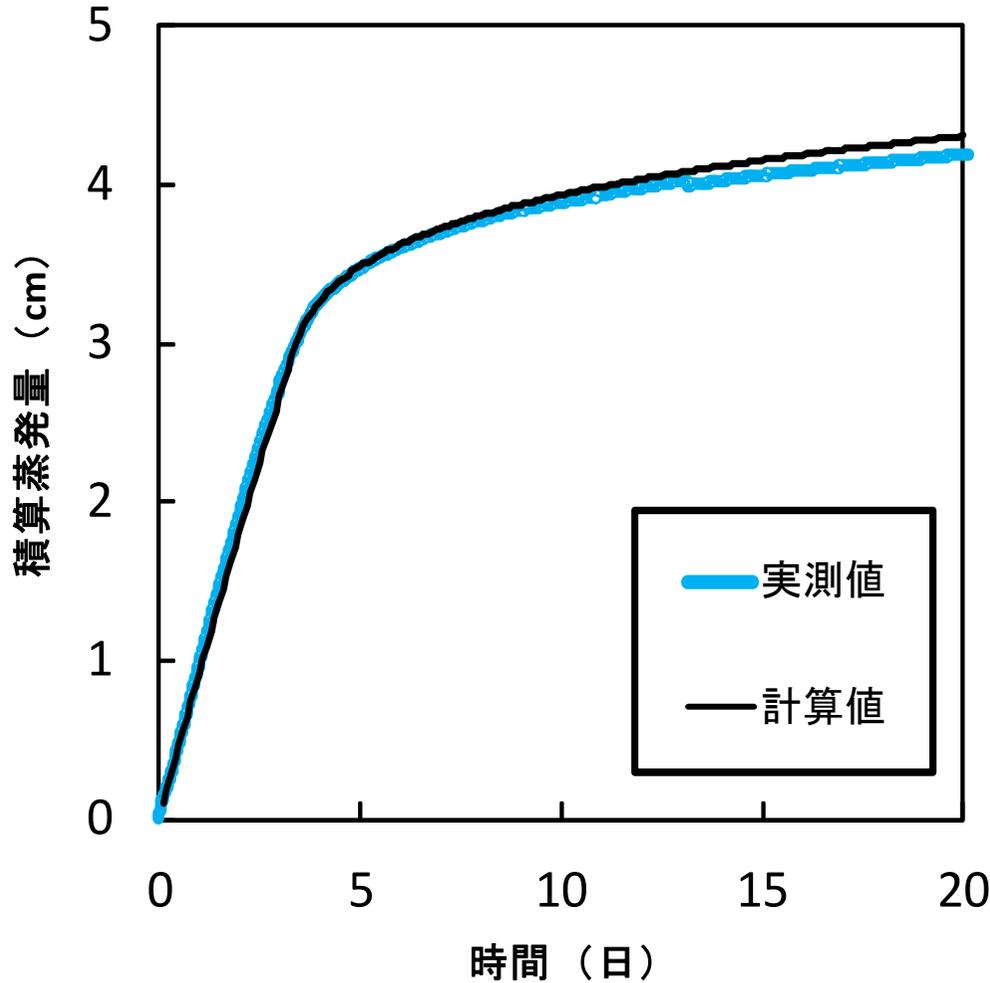
蒸発実験

- 同一高さにセンサを設置
- 十勝黒ボク土を充填
(センサ深さ4cm)
- 重さ・水ポテンシャルの変化を測定
- 数値計算と比較
理論に基づいて計算した値を真値とし、
実測値と比較した



蒸発実験での積算蒸発量

合計の蒸発量増える



実験値と計算値が
ほぼ同じ値を示す

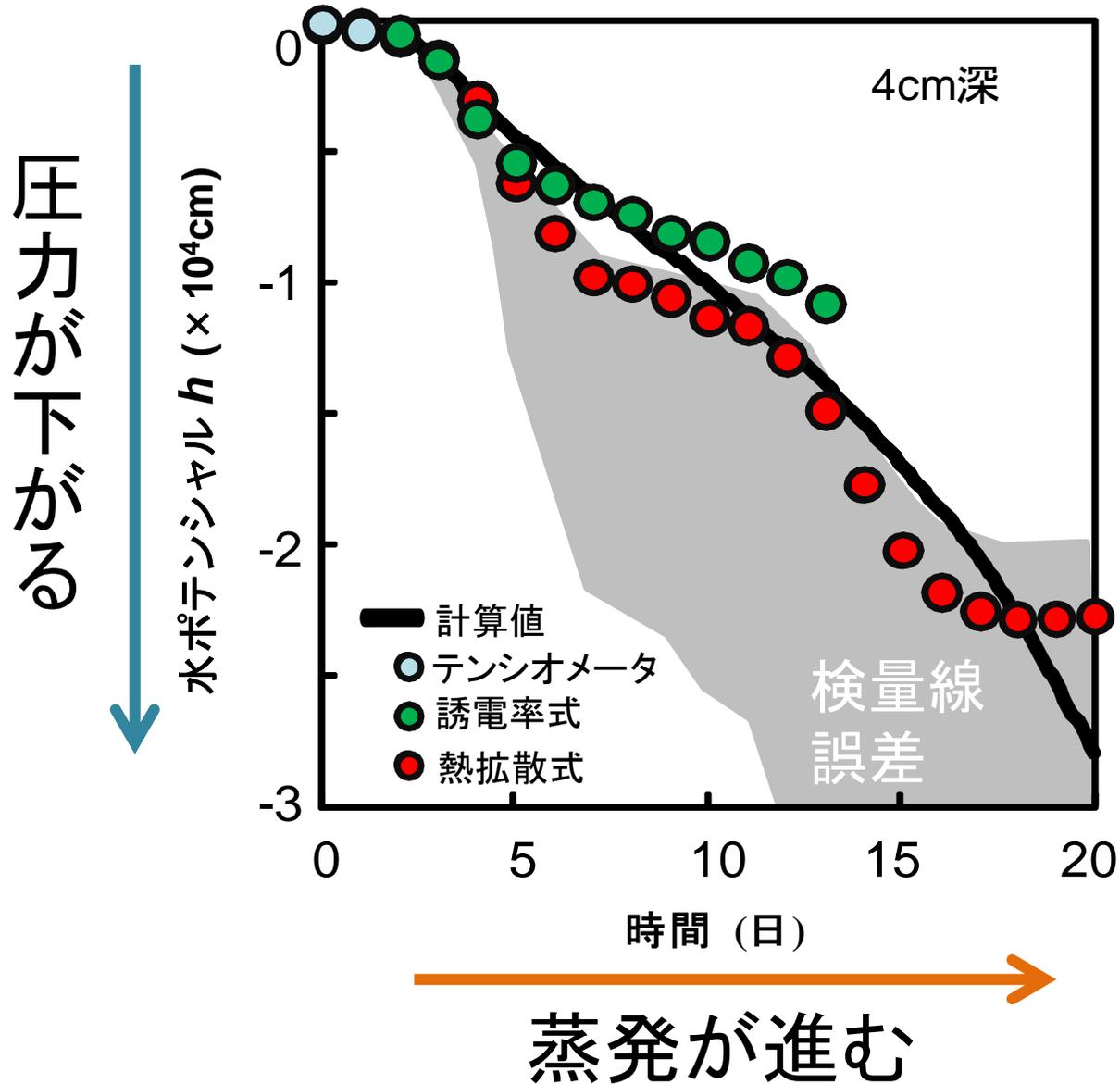


数値計算は実験を
妥当に表現する。



蒸発が進む

4cm深での圧力変化



テンシオメータ

精度高い

-700cm以降測定不可

誘電率式

約-10000cmまで測定可

-8000cmから過大評価

データロガーによって異なる

熱拡散式

約-10000cmまで測定可

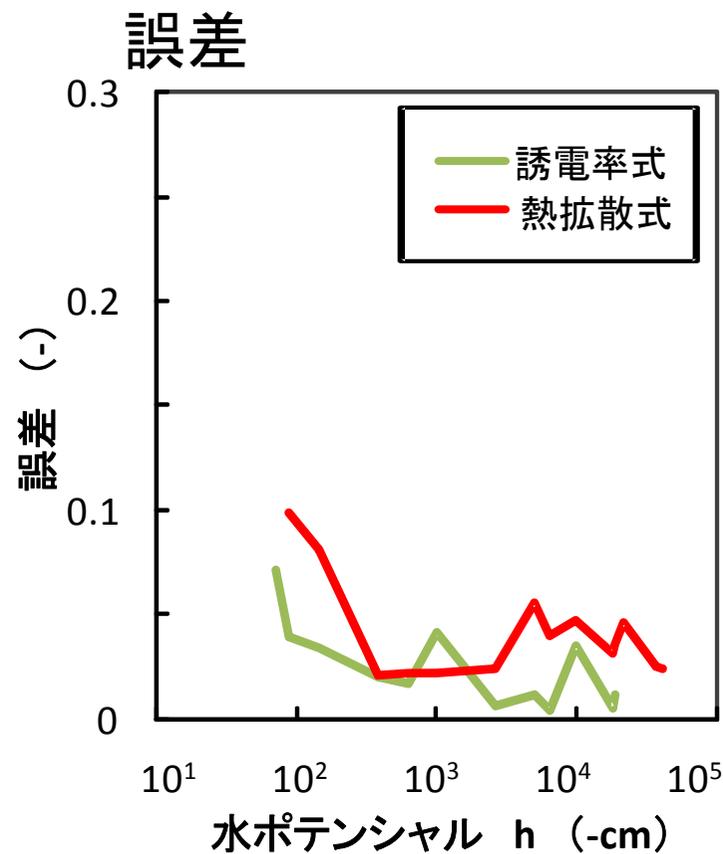
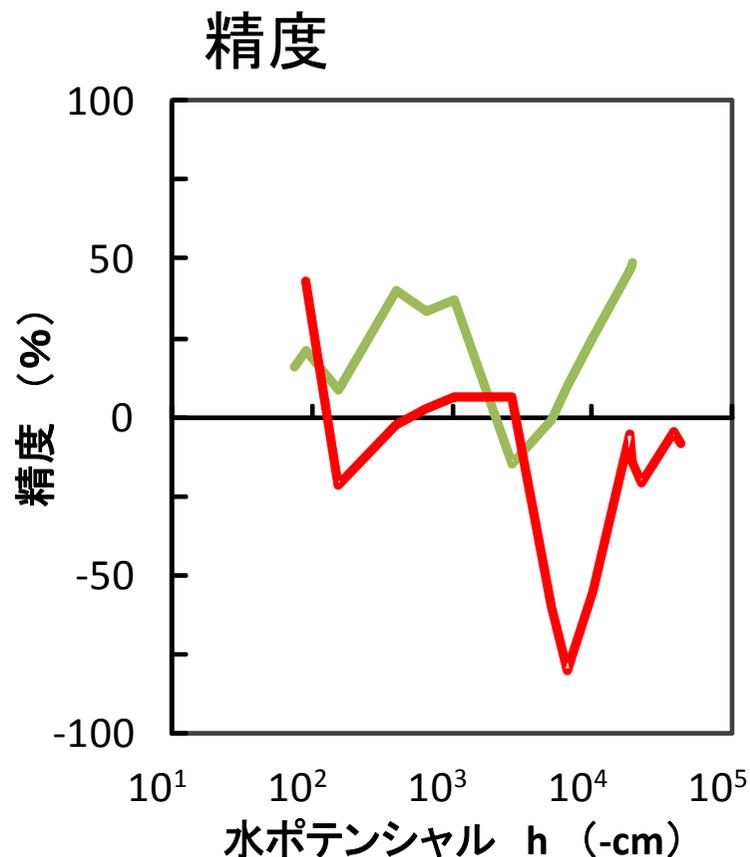
-8000cmから過大評価

検量線による誤差大きい

精度と誤差

精度 (真値と実験値の差を平均圧力でわったもの)

誤差 (実験値の標準偏差を平均圧力でわったもの: 変動係数)



精度は誘電率式より熱拡散式のほうが悪く、誘電率: 35% 熱拡散: 80%
誤差は両センサともにかかわらず0.05程度になった。

おわりに

新しいセンサについて調べるため、蒸発実験と土中水変化に対する応答実験を行い、以下のことを調べた。

誘電率式

- ・測定可能範囲 -75 ~ -10500 cm
- ・精度 ±35%
- ・誤差 0.03程度
- ・応答速度 0.3時間
- ・留意点 ロガーによっては全範囲の測定ができない

熱拡散式

- ・測定可能範囲 -90 ~ -22800 cm
- ・精度 ±80% (±30%)
- ・誤差 0.05
- ・応答速度 2分以上
- ・留意点 検量線による誤差が大きい

今後は...

現場により近い条件についても検討が必要です