



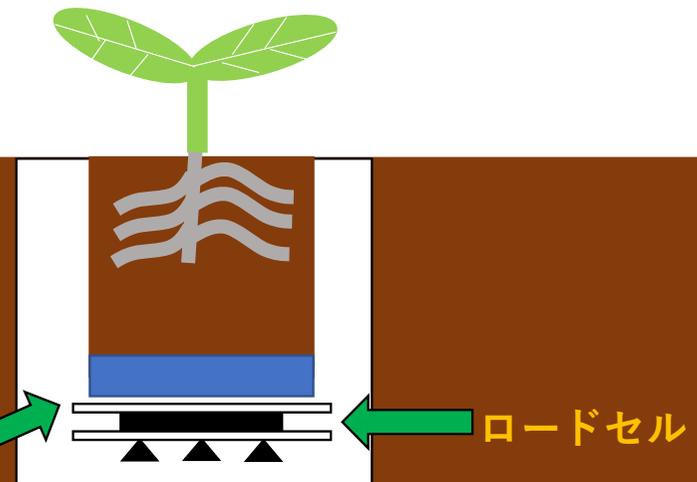
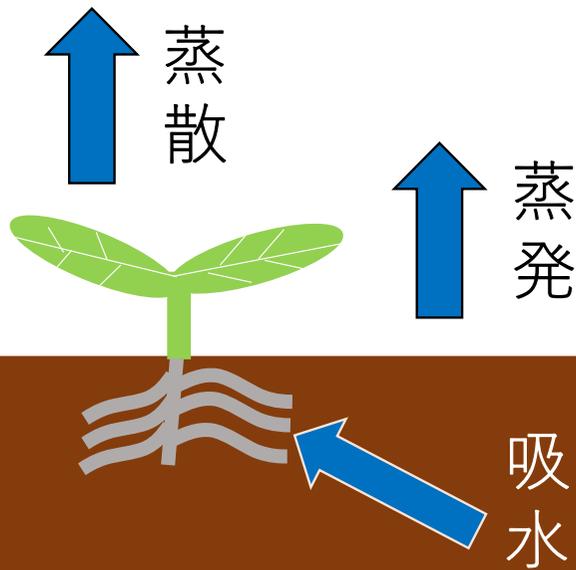
# スマートフィールドドライシメータの 下端圧力制御システムの検証

土壌圏循環学研究室4年 520312片桐悠偉

2024年2月14日(水)

蒸発散を定量的に評価することは農地での適切な  
水管理・水循環の解明につながる

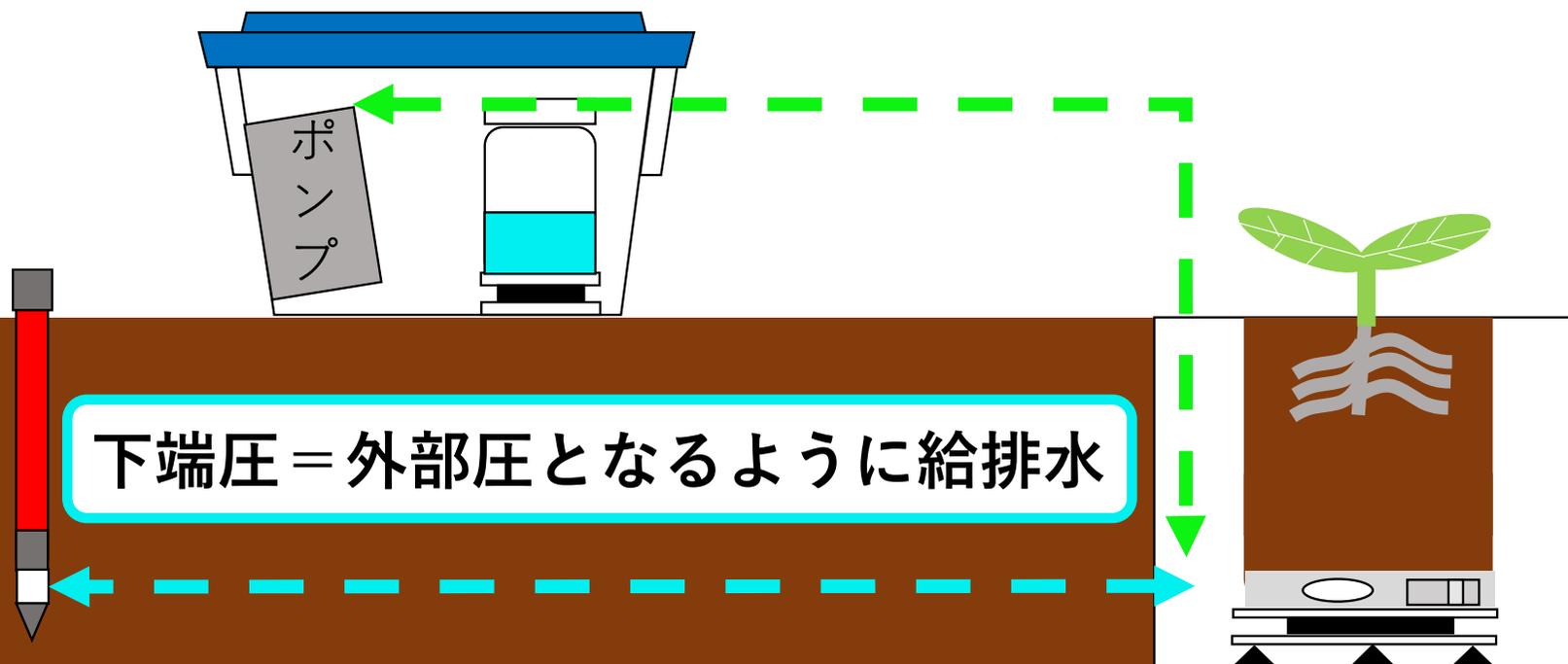
## 蒸発散の測定方法：重量ライシメータ



圃場の土壌水分条件とは異なる

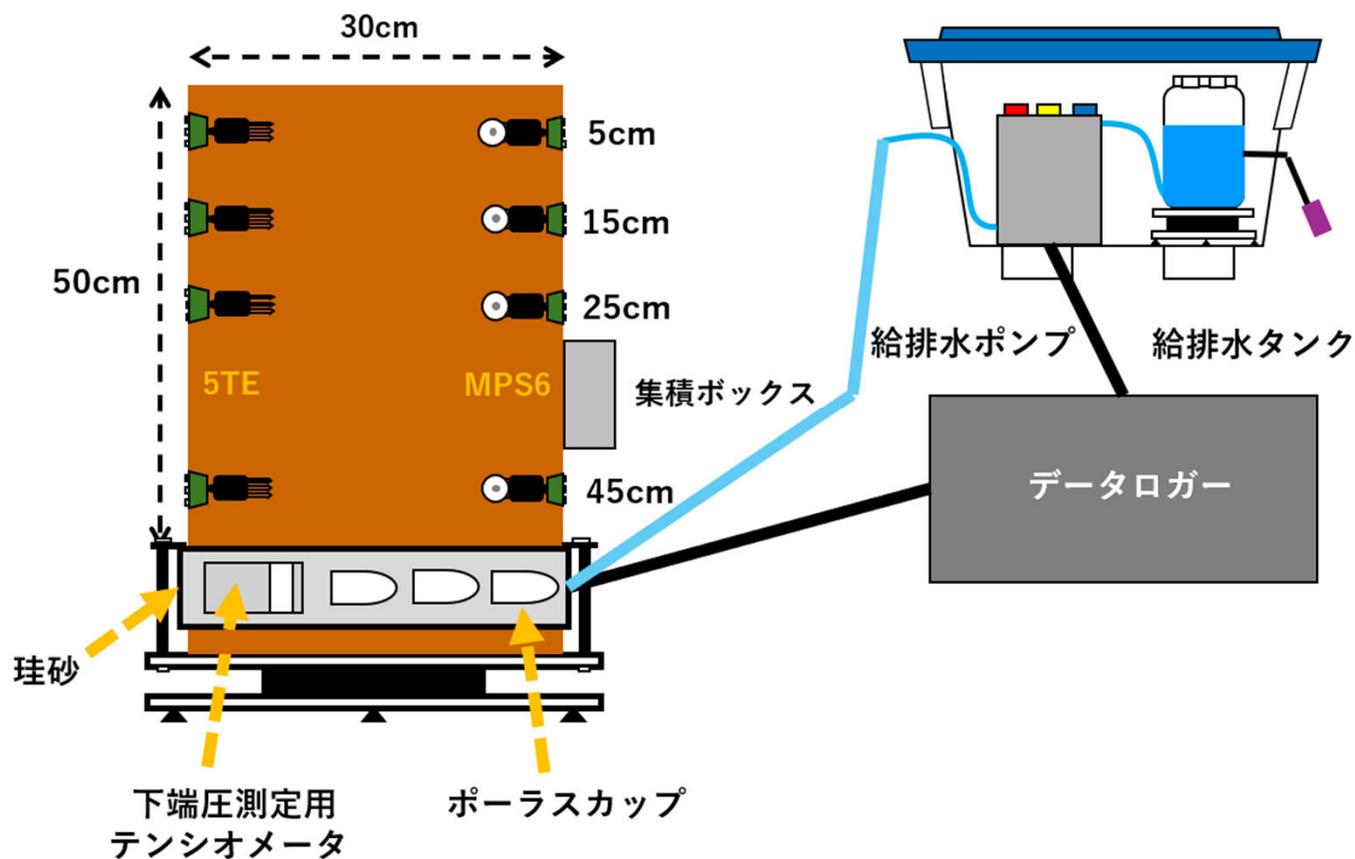
土壌を充填したシリンダの重量変化を  
ロードセルで測定するもの

ライシメータ下端の土中水圧力を近接土壤に  
近づける 下端圧力制御システム



# スマートフィールドドライシメータ（SFL）の構造

SFLはシリンダ、給排水ポンプ、データロガーで構成されている



データロガーが給排水ポンプの制御を行う



シリンダ下端と水のやり取り

# スマートフィールドドライシメータ (SFL) の構造

下端圧測定用  
テンシオメータ

ポラスカップ  
(給排水口)



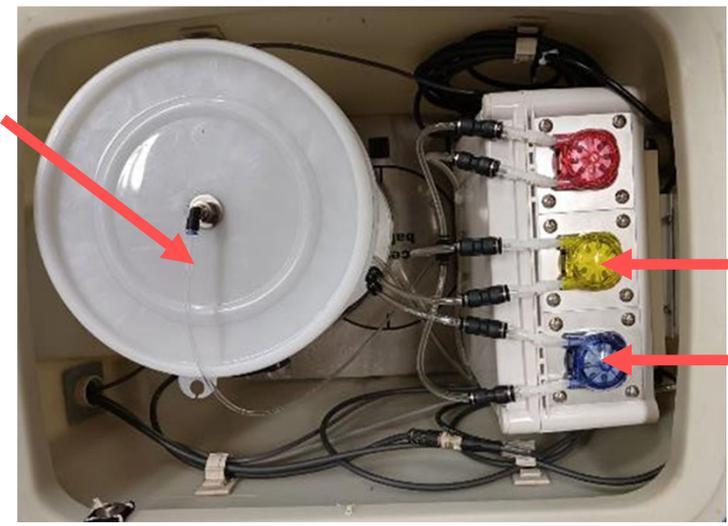
珪砂充填  
→



シリンダ下端部

シリンダ下端部(珪砂充填後)

水タンク



給水

排水

給排水ポンプ



データロガー  
CampbellCR1000x

# 下端圧力制御システムに残された課題

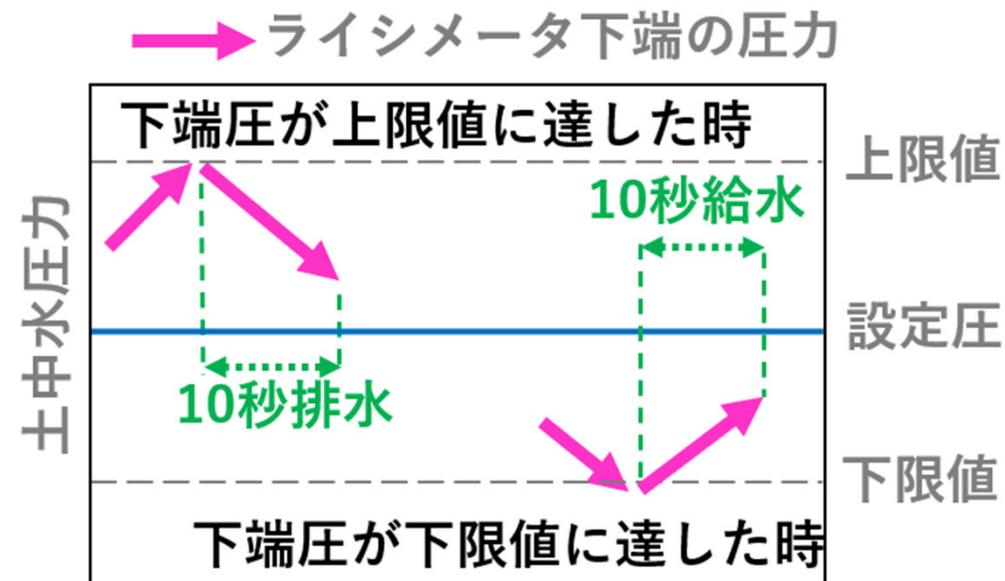
給排水ポンプが常に稼働するため  
ポンプに負荷がかかる



上田 (2021)

設定圧に対してある程度  
の**閾値**の範囲内で下端圧  
を制御する方法を開発

**閾値**：設定圧に指定した値を足した**上限値**  
指定した値を引いた**下限値**

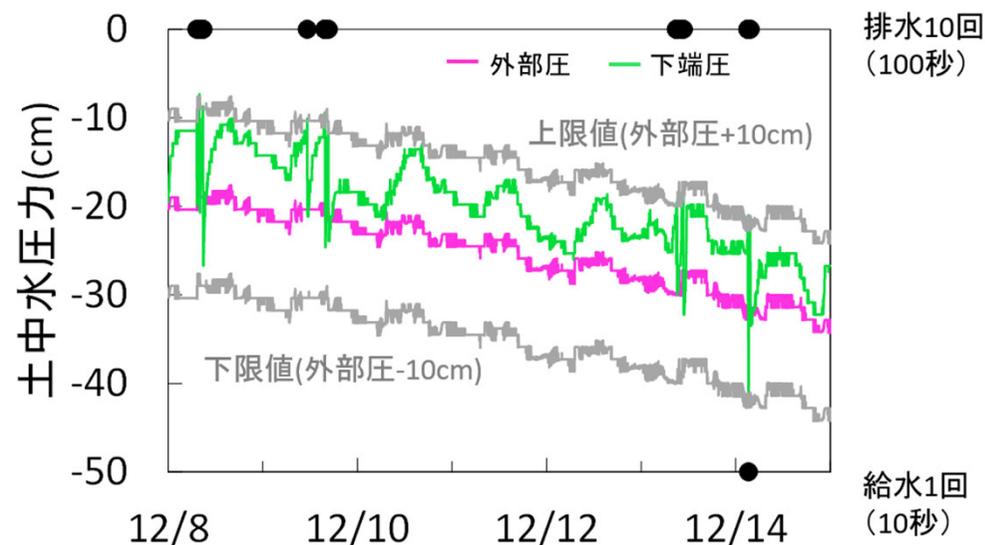


給水ポンプは10秒稼働後**2分休止**  
→水の広がり待つ時間

## 下端圧力制御システムに残された課題&研究目的

住田 (2022)

屋外で下端圧制御の現場検証

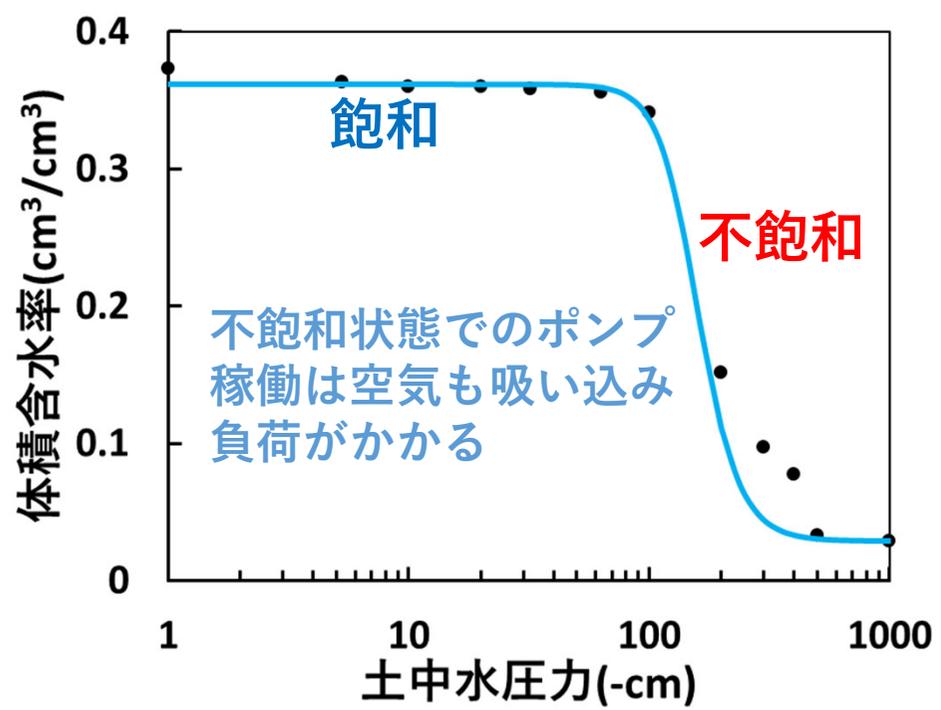
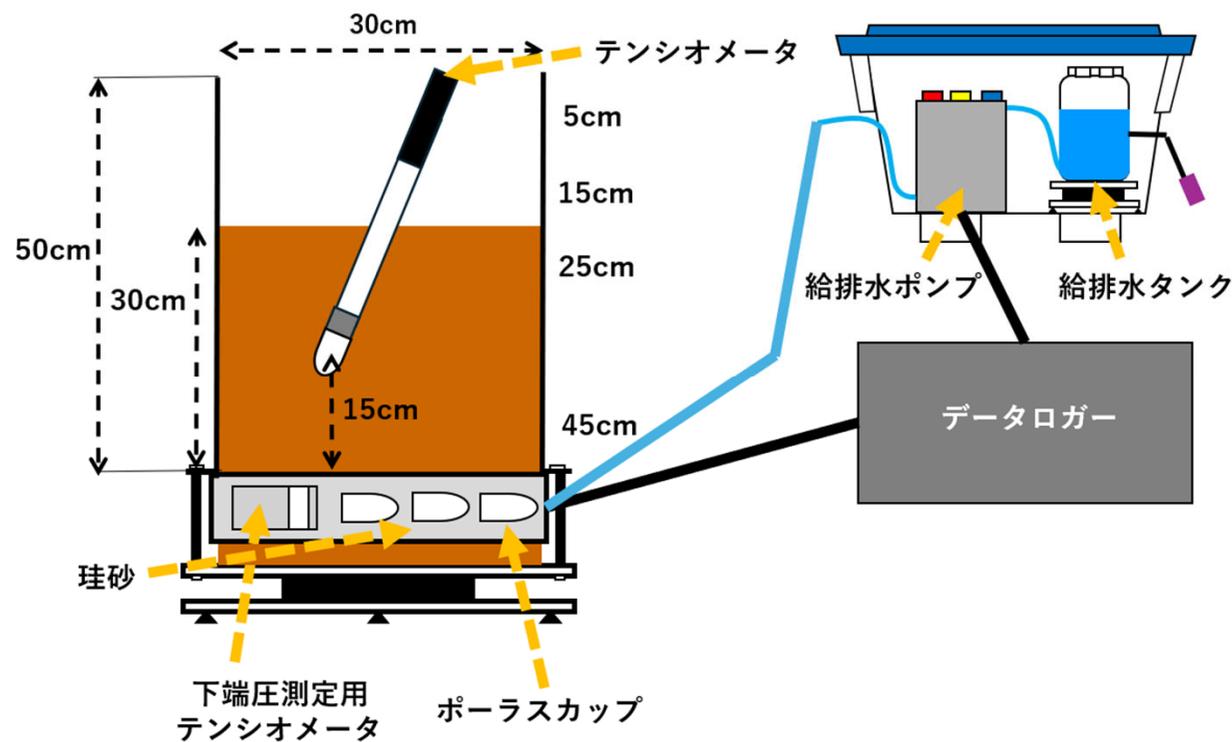


下端圧が-20cm~-30cmという湿潤領域の限られた範囲での検証

< 目的 >

広圧力範囲で下端圧力制御システムの検証を行う

# 実験方法（三重大学B棟内実験室）



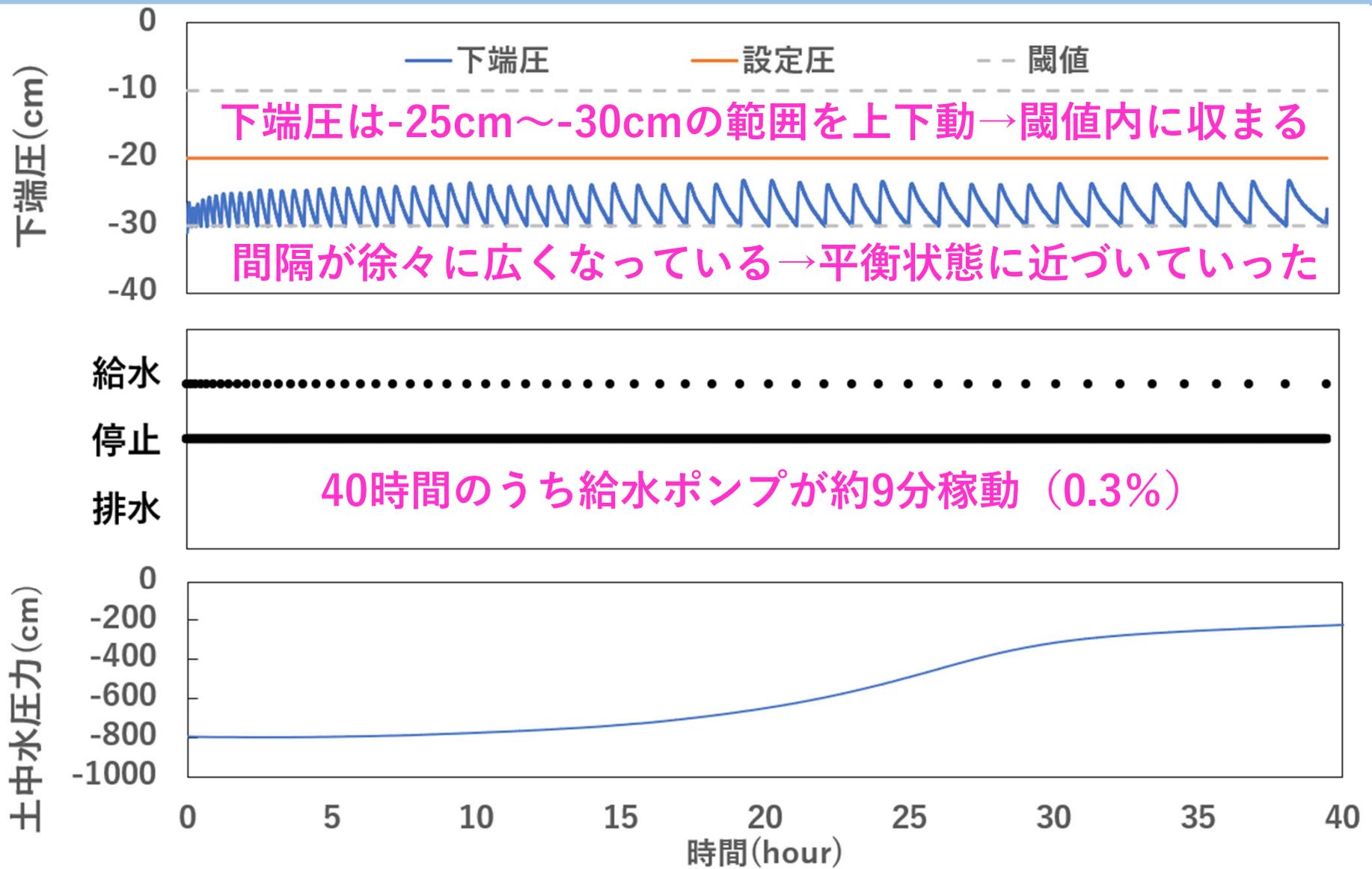
## 測定項目(10秒間隔で測定)

- ・ 下端圧の変化
- ・ 給水, 排水ポンプの稼働時間

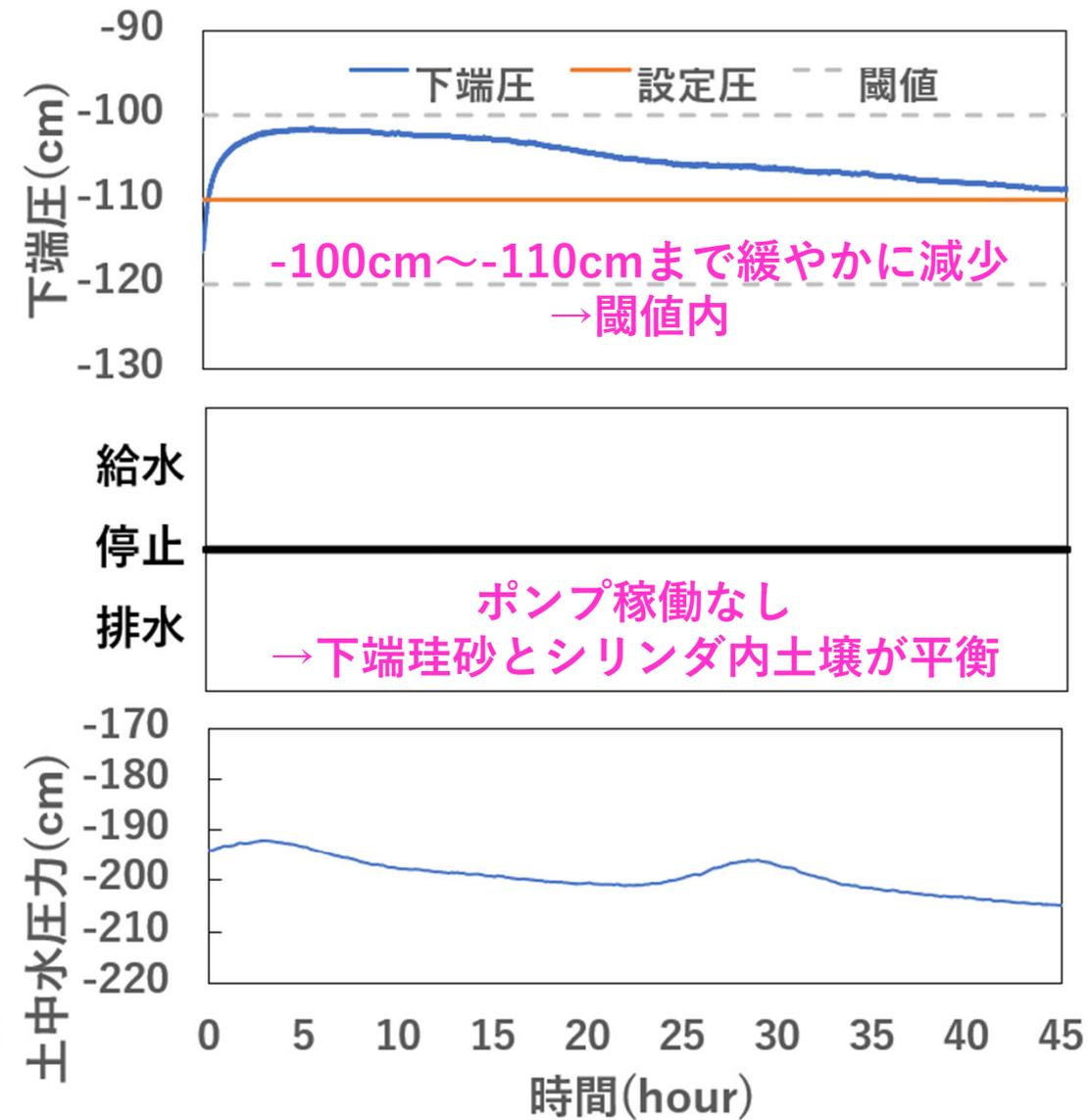
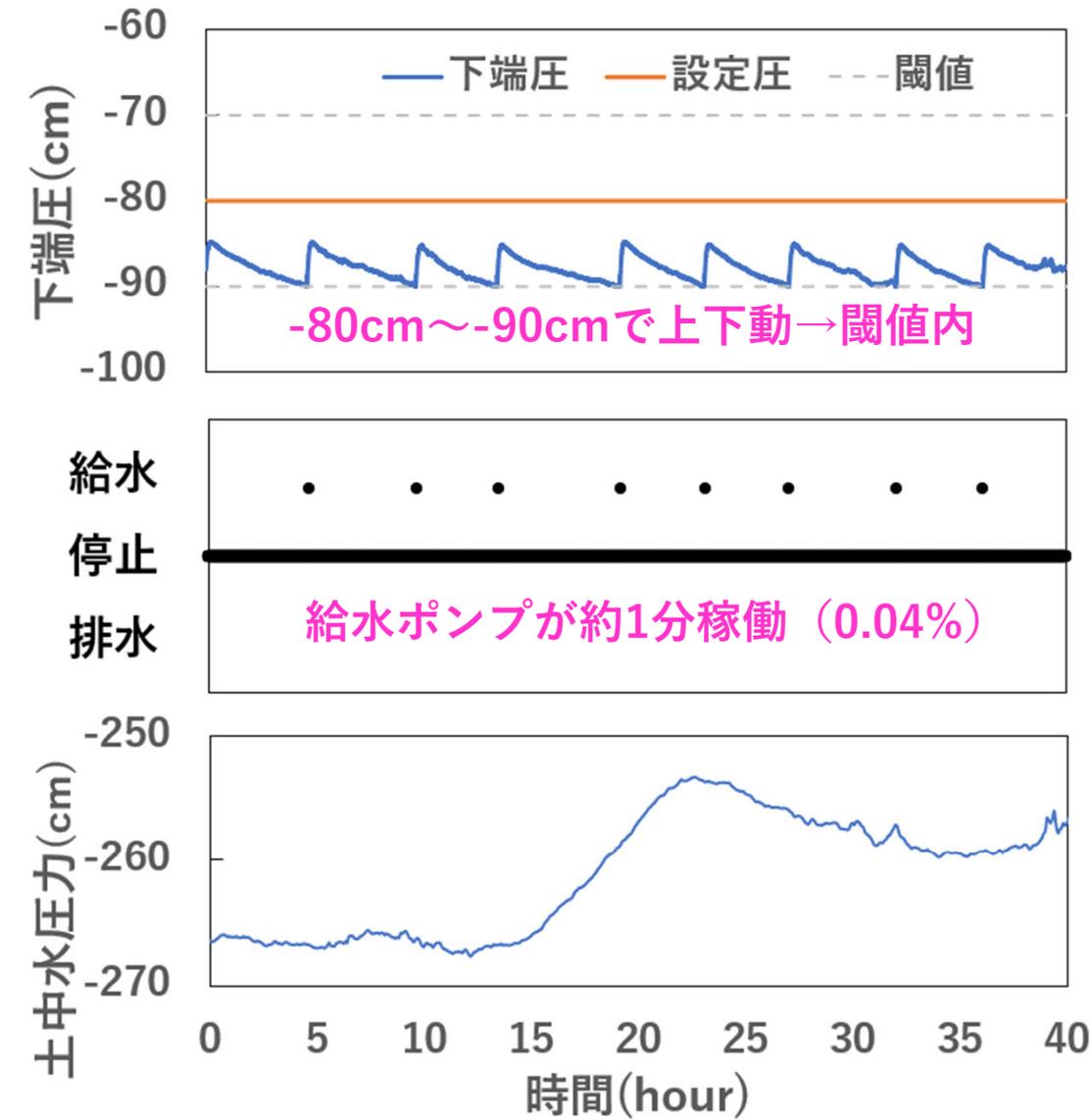
## 対象とする設定圧

- 飽和状態： -20cm, -80cm, -110cm
- 不飽和状態： -200cm, -300cm

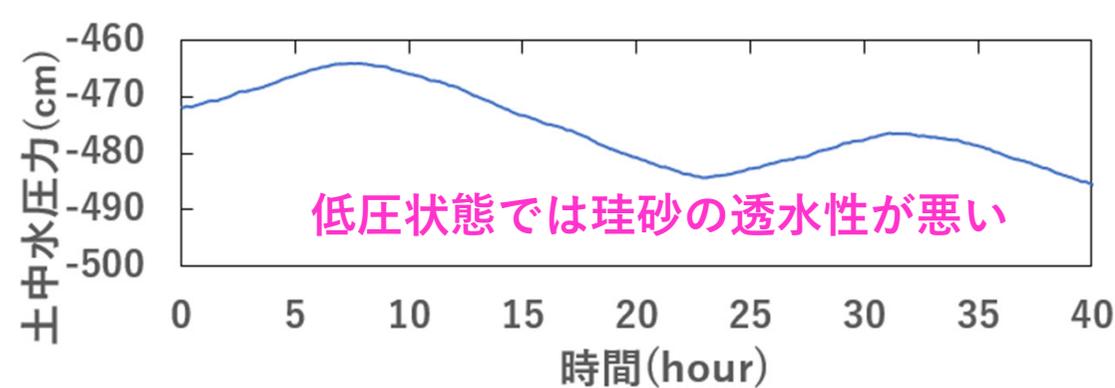
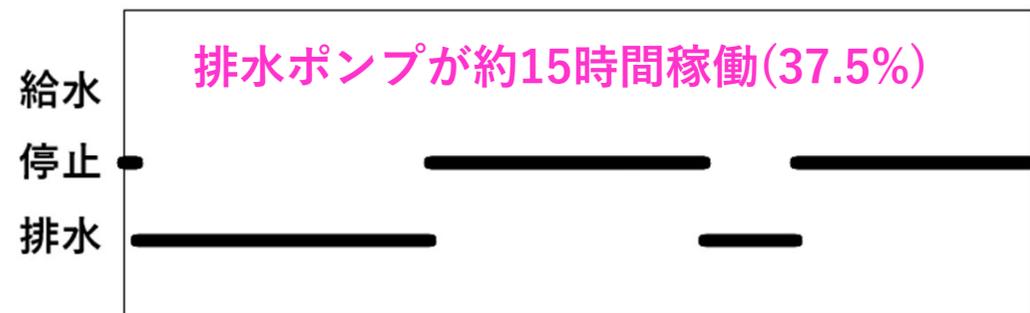
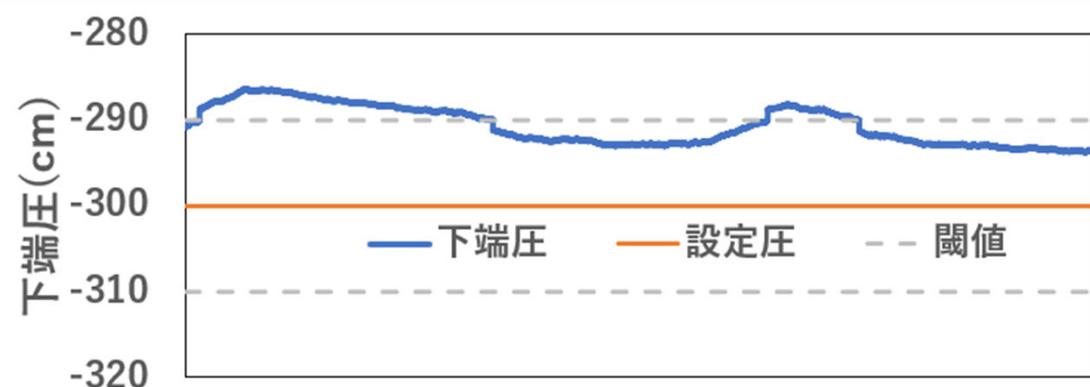
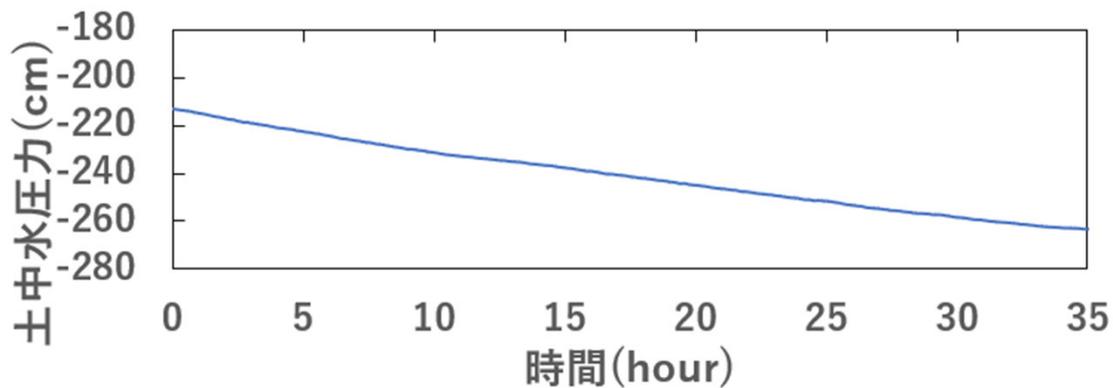
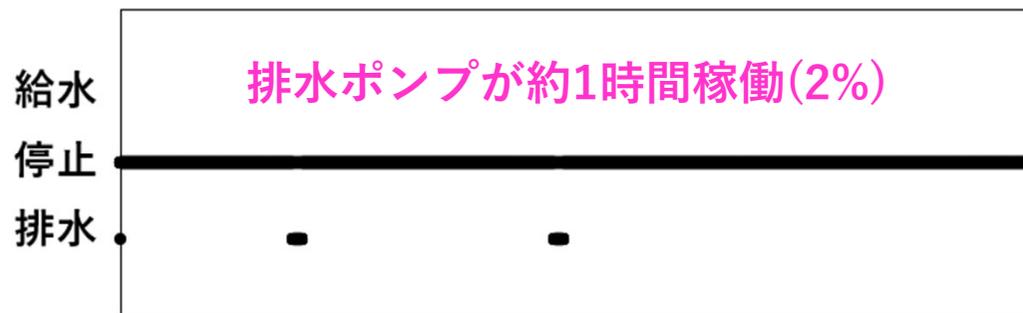
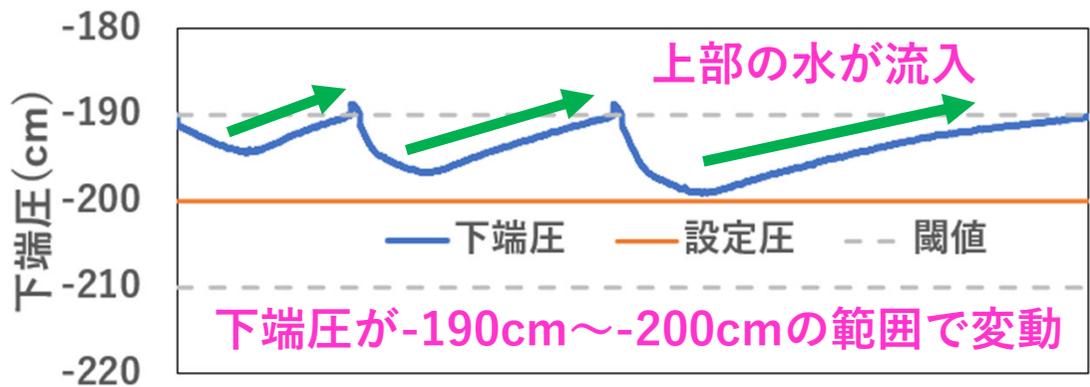
# 結果（設定圧-20cmのとき）



# 結果（設定圧-80cm, -110cmのとき）



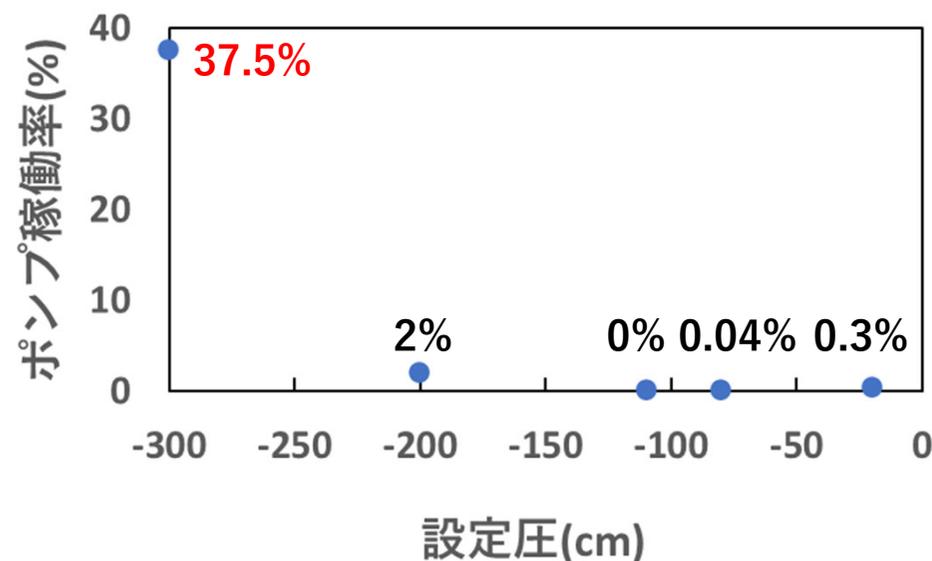
# 結果（設定圧-200cm, -300cmのとき）



< 目的 >

広圧力範囲で下端圧力制御システムの検証を行う

- ・珪砂が飽和状態および不飽和でも-200cm程度のときでは、ポンプの稼働時間が少なく、下端圧を制御することができる
- ・一方で-200cmより低圧状態になると、ポンプ稼働による負荷が大きくなる可能性があることに留意する必要がある



50cm深の土中水圧力が-200cm程度の環境下でもスマートフィールドライシメータは使用できる！