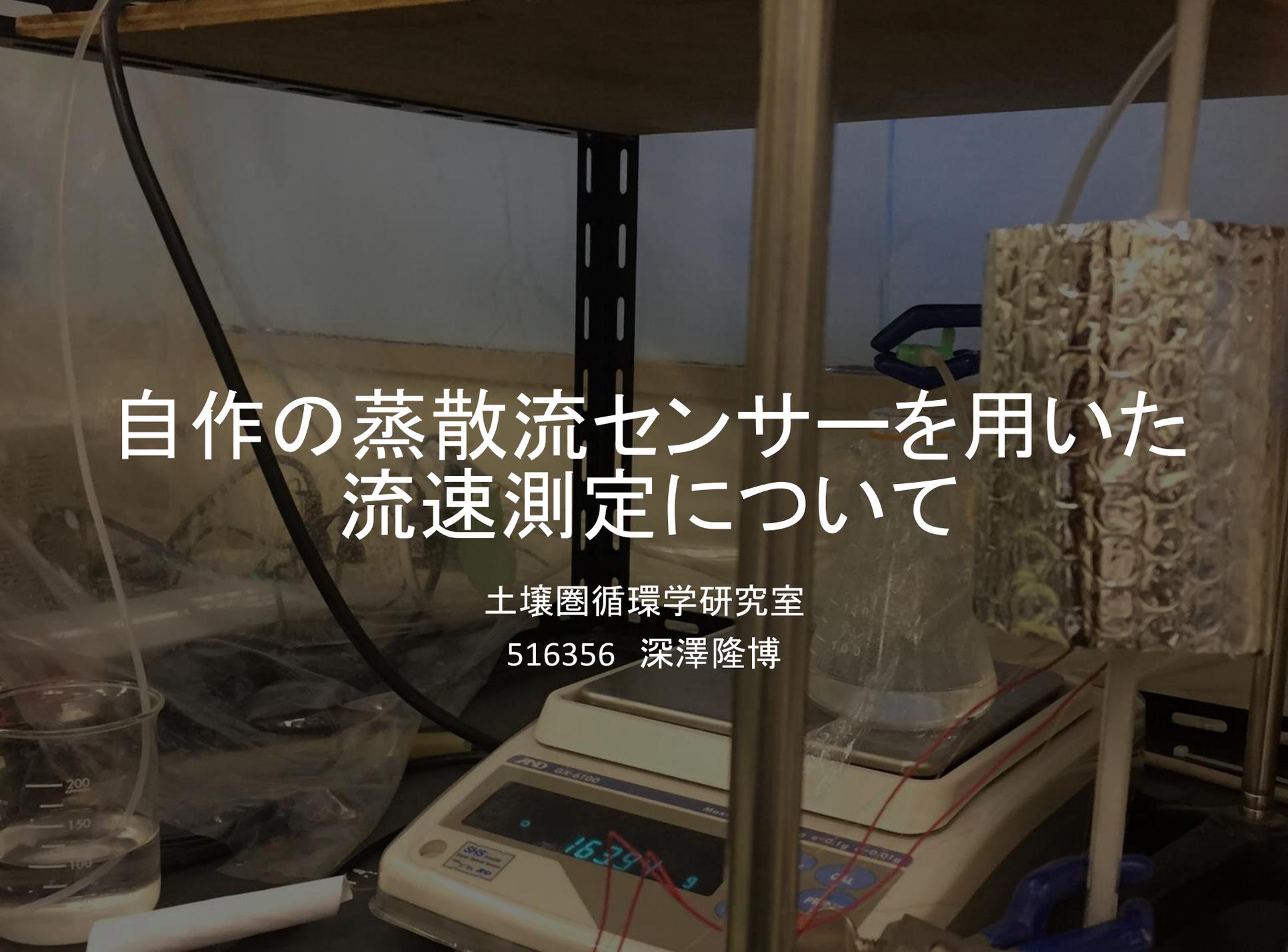


自作の蒸散流センサーを用いた 流速測定について

土壌圏循環学研究室

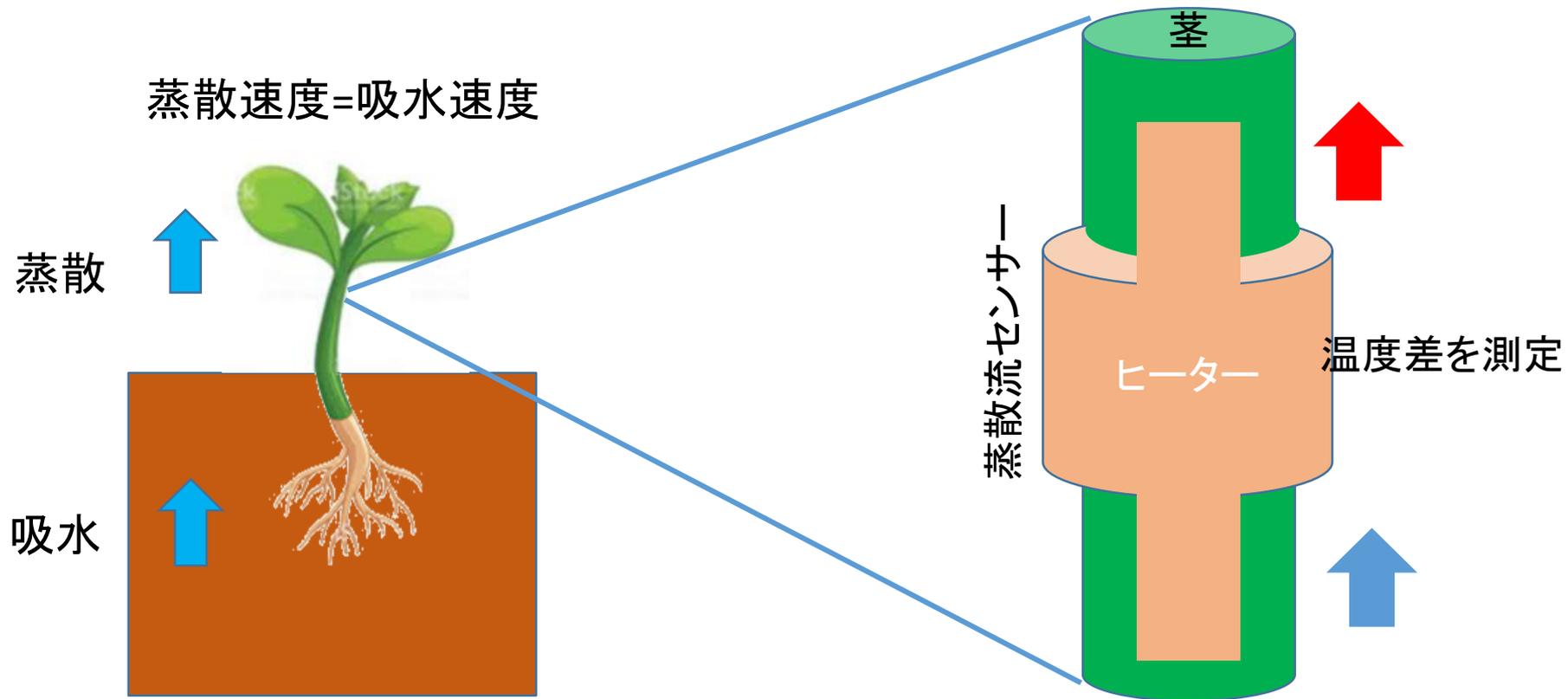
516356 深澤隆博



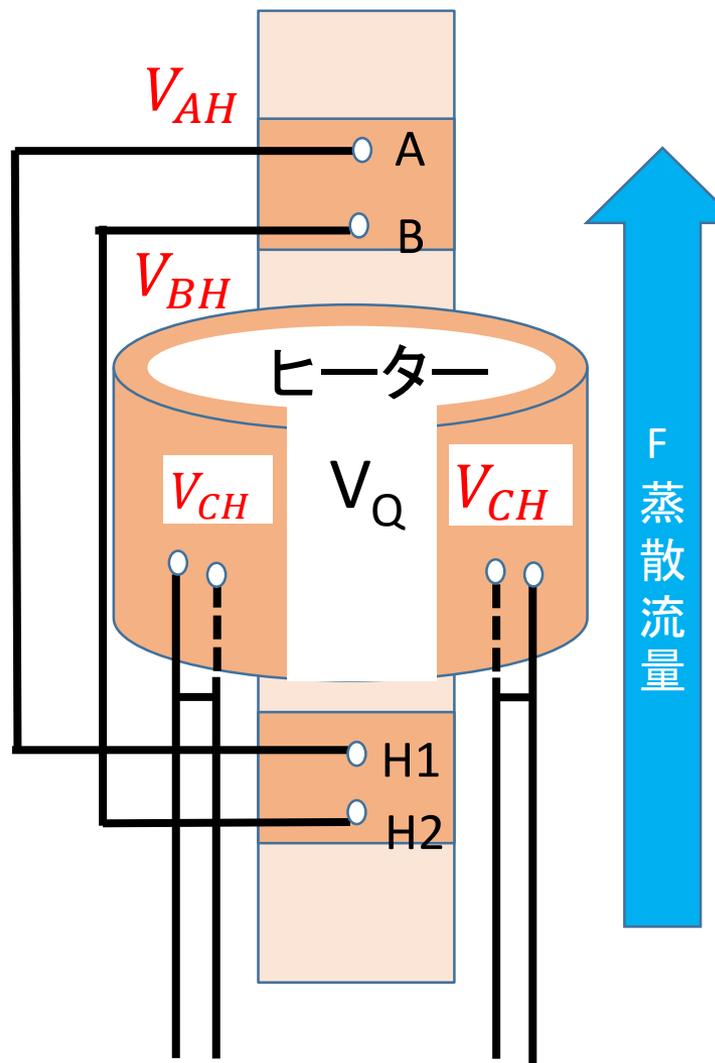
背景

土壤水分に対する植物の応答を調べるために根の吸水量が大切

蒸散流センサーで吸水速度の測定可能



蒸散流センサーの測定方法



$$F = \frac{V_Q^2}{R} - \lambda A \frac{V_{BH} - V_{AH}}{0.04 \Delta x} - K V_{CH}$$

$$C_w \frac{(V_{AH} + V_{BH}) 0.5}{0.04}$$

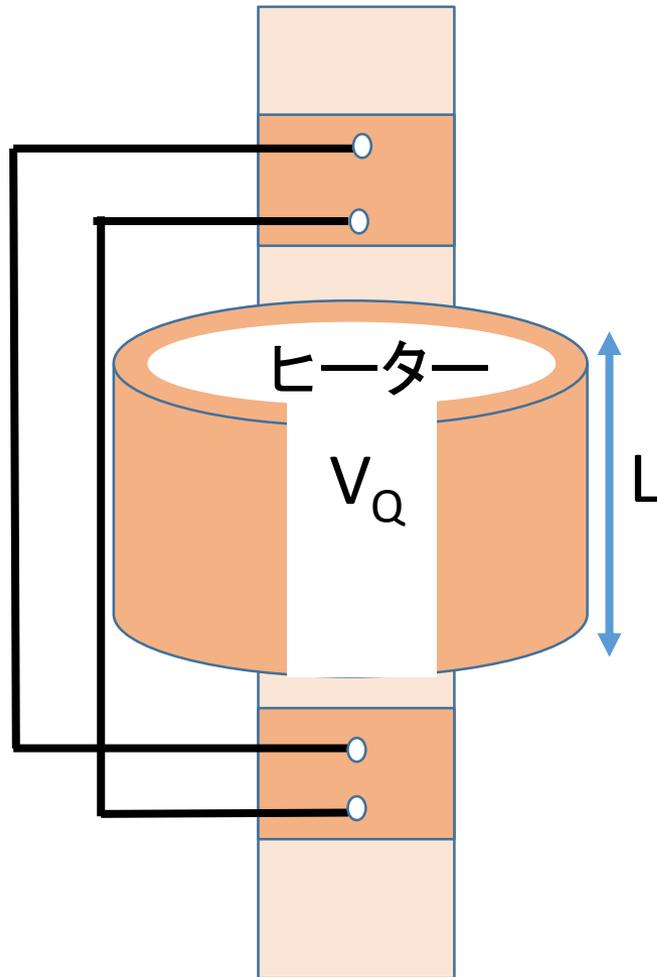
- $V_{AH} V_{BH}$... H1、H2を基準とした際の各熱起電圧(mV)
- V_{CH} ... ヒータの表裏の熱起電圧 (mV)
- V_Q ... ヒータにかける電圧(V)

蒸散流センサーの自作

- ・市販品は高い(1本約10万円)
- ・茎の太さに合わせたセンサーが必要



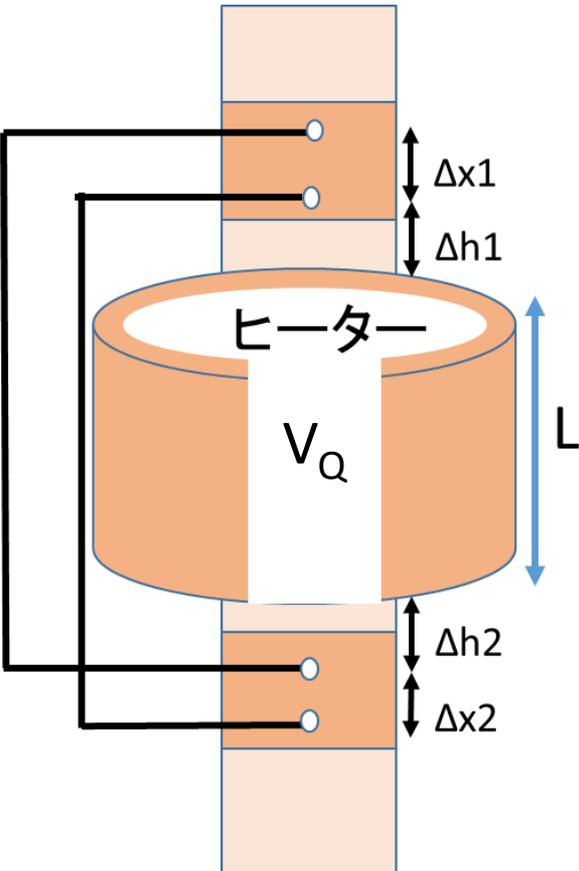
自作で安価に多くのセンサーを作りたい



自作センサーの課題

- ・上昇温度、測定精度から適切な熱量 V_Q
- ・太い茎の内部まで温める熱量 V_Q とヒーター長 L

自作した蒸散流センサーの概要



	φ7mm用				φ30mm用	
センサー	1	2	3	4	5	6
抵抗(Ω)	211	211	235	250	75	75
Δx1(mm)	2	2	3	2	7	7
Δx2(mm)	2	2	3	2	7	7
Δh1(mm)	3	3	3	2	5	5
Δh2(mm)	3	3	3	3	5	5
L(cm)	1	1	1	1	4.2	6.3

V_Q による影響

L、 V_Q による影響

- φ7mmセンサー……ヒーター電圧 V_Q による影響
- φ30mmセンサー……ヒーター電圧 V_Q 、ヒーター長さLの影響

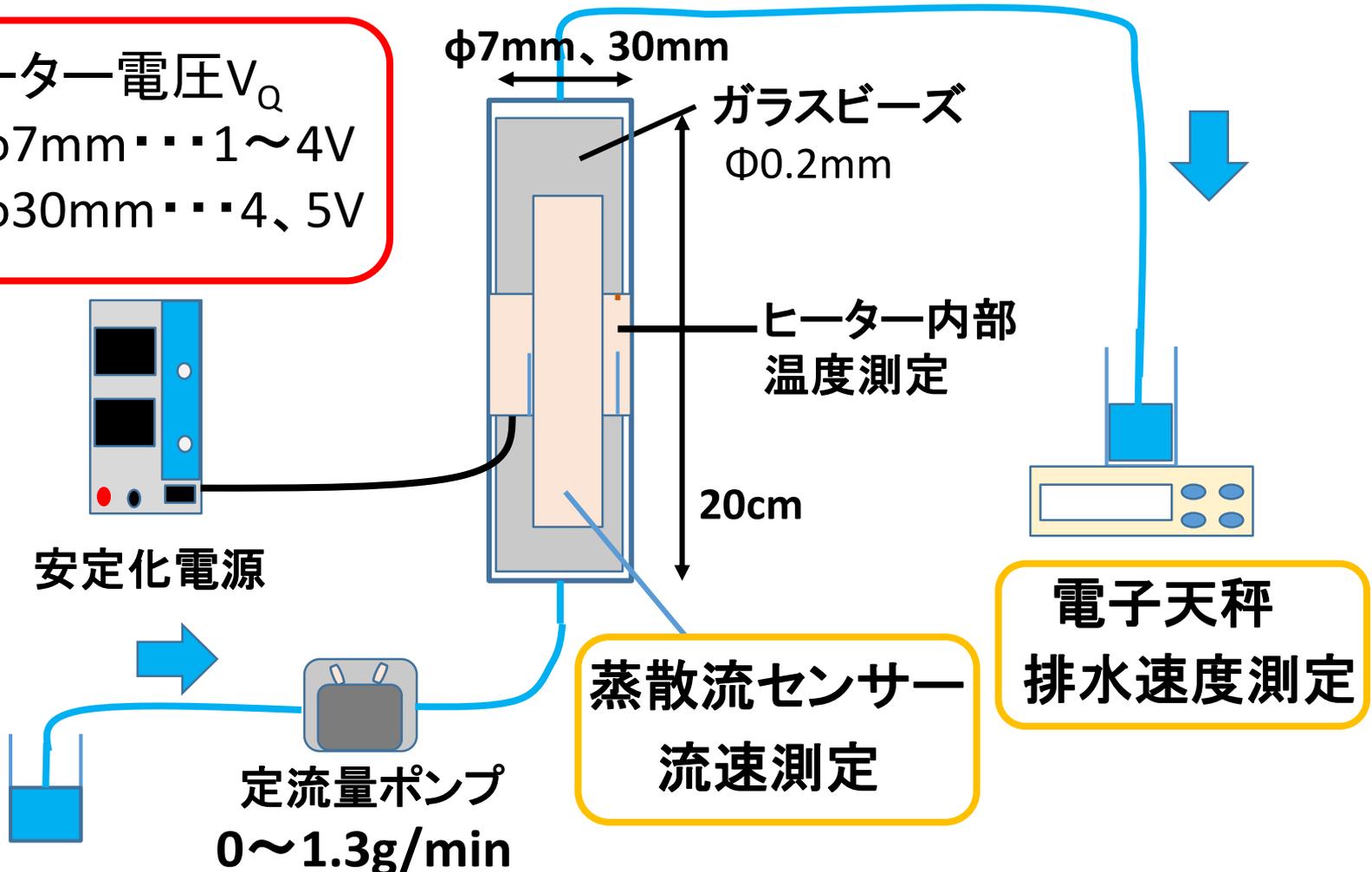
室内実験

ガラスビーズを充填したガラス管で定流速実験

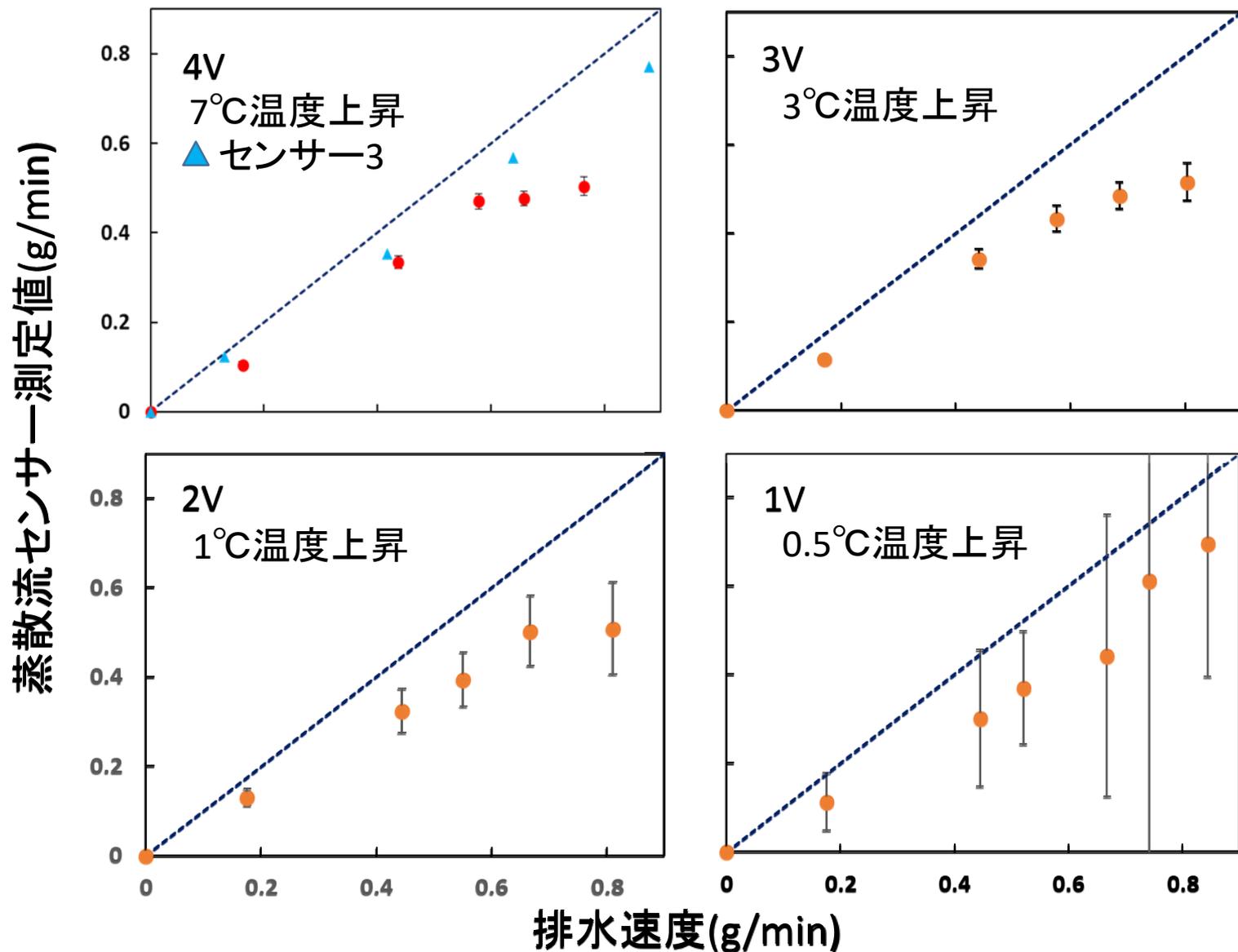
蒸散流センサーの測定値と排水速度と比較

ヒーター電圧 V_Q

- $\phi 7\text{mm}$ 1~4V
- $\phi 30\text{mm}$ 4、5V

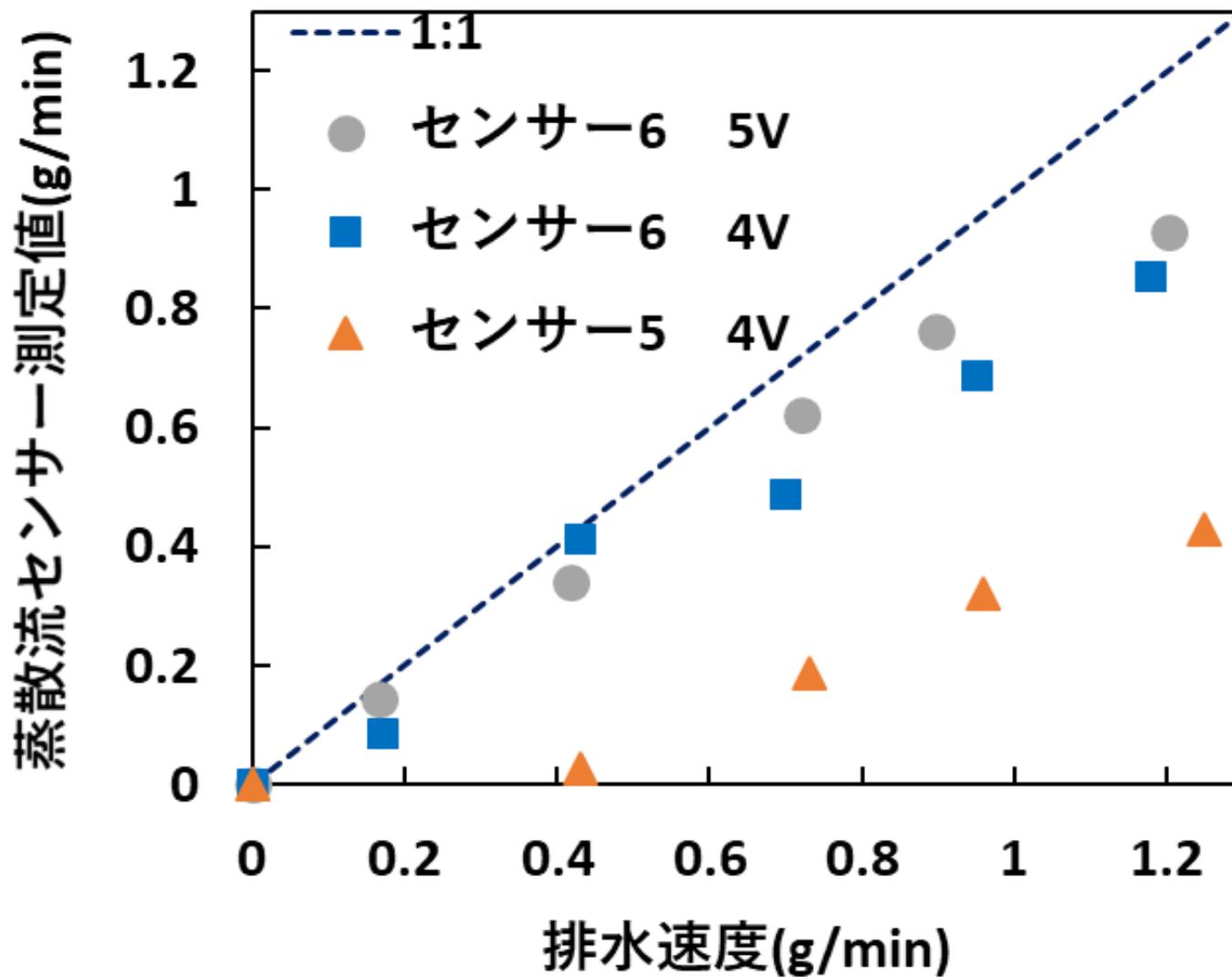


Φ7mmセンサーで測定した流速



かける熱が小さいと時間ごとの流速評価のばらつきが大きくなる

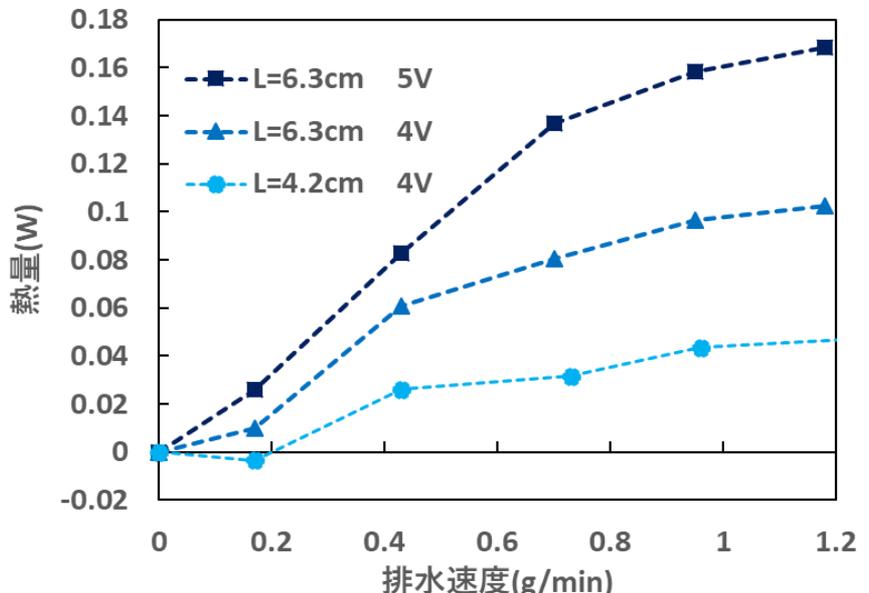
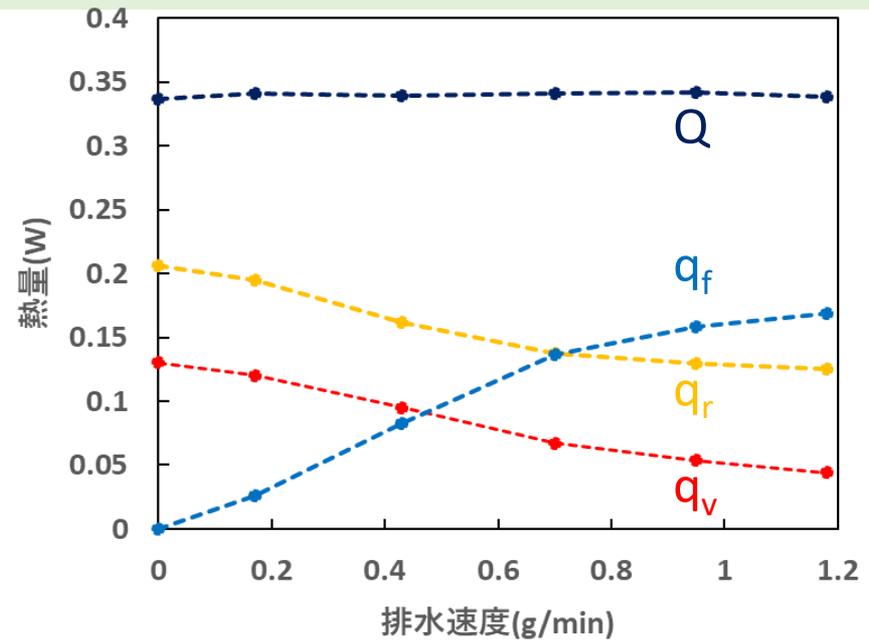
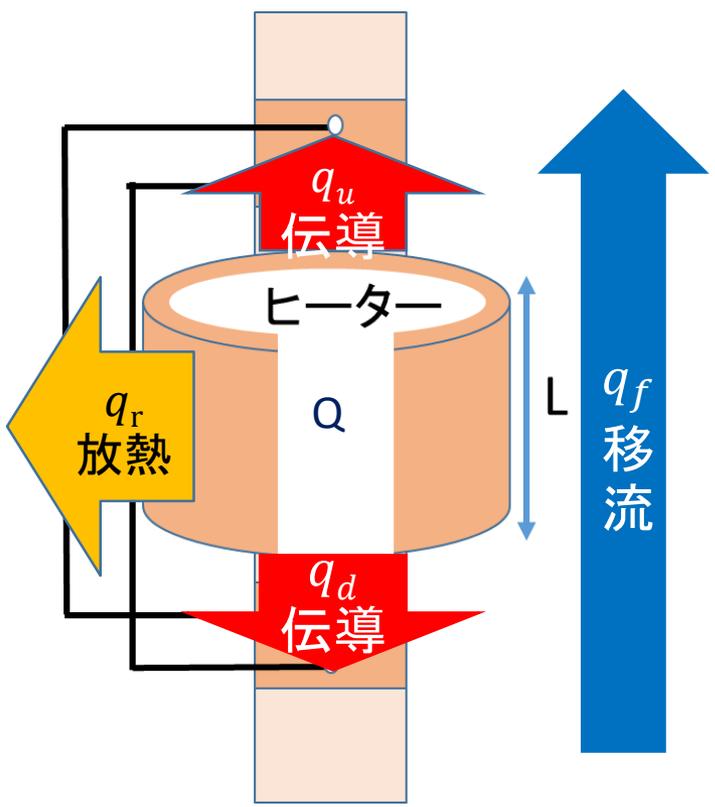
φ30mmセンサーで測定した流速



Lの長さを6.3cm、5Vの熱を加えることで評価が改善

熱収支

$$Q = q_u + q_d + q_r + q_f \dots [W]$$



まとめ

小型センサー(φ7mm)・・・流速を正しく測定できる蒸散流センサーを作り、植物の影響について温度上昇から検討する



加える熱量を変えても流速評価はあまり変わらないが、温度上昇、流速評価のばらつきなどから考える必要がある

大型センサー(φ30mm)・・・流速を正しく測るためにかかる電圧、ヒータの長さから検討する



ヒータの長さを6.3cmにし、5Vの熱量を加えることで流速評価が改善