

# 土壤水分浸透センサの電極に着目した腐食度合の検討

Examination of corrosion degree focusing on electrode of soil moisture penetration sensor

澤田 陸志<sup>1)</sup>

指導教員 吉野 純一<sup>1)</sup>

1) サレジオ工業高等専門学校 機械電子工学科 電子通信研究室

キーワード：電極の腐食, 土壌, 土壤水分浸透センサ

## 1. はじめに

本研究室で開発している土壤水分浸透センサは土壌の状態の解明・可視化が可能な機器である。これは野菜を収穫するタイミング及び、野菜に与える給水量の調整が可能となるため、美味しい野菜の栽培に繋がる。しかし、先行研究で土壤水分浸透センサの電極が1ヶ月で腐食して使えない状態になった。電極に錆が生じることで測定が不可能になってしまう。また、先行研究により土の深さと腐食度合は関係していることが判明した[1]。

本研究では土壤水分浸透センサを基に製作した疑似土壤水分浸透センサを用いて、電極に流れる電流による腐食度合、電極である銅板を変えたときの腐食度合を1ヶ月間実験し、電極の腐食度合の変化を調べる。

## 2. 研究方法

### 3-1 疑似土壤水分浸透センサの製作

図1は疑似土壤水分浸透センサの仕様を示す。図1(a)は電極に接続された回路図である。電極に5Vを入力し、固定抵抗器Rを接続した。図1(b)は疑似土壤水分浸透センサの全体図である。図1(a)の回路を8ヶ所に設置した。また、図1(b)にあるaは薄い銅板、bは厚い銅板である。電極である銅板は2種類使用し、a, bを交互に配置した。

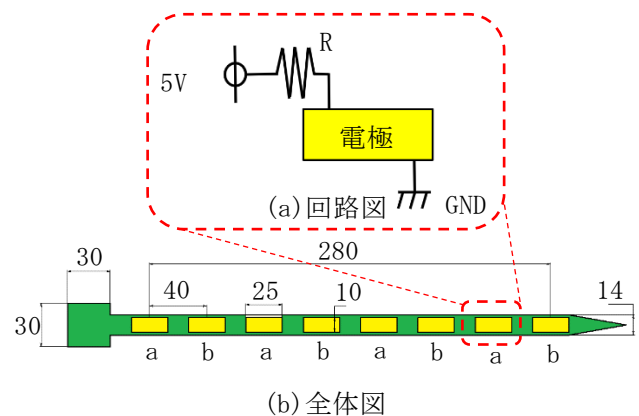


図1. 疑似土壤水分浸透センサの仕様

### 2-2 実験内容

図2は実験で使用した装置である。疑似土壤水分浸透センサを3本製作し、土の中に入れる。Ra、Rb、Rcは各疑似土壤水分浸透センサに接続されている固定抵抗器の抵抗値を示し、10kΩ、51kΩ、100kΩをそれぞれ接続した。電流の測定は固定抵抗と電極間にテスターを接続して行った。表1は実験条件をまとめたものである。電流を測定後土に400[m]の水を加えた。空調の効いた研究室で35日間実験を行った。

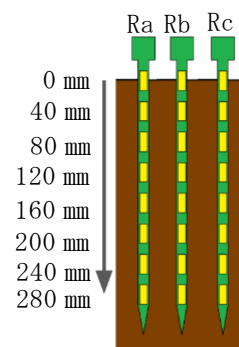


図2 実験装置

表 1 実験条件

項目	要件
給水量	400[m <sup>l</sup> ]
実験数	1 回
場所	研究室(空調あり)
期間	8 月 7 日～9 月 12 日

### 3. 実験結果

図 3 は各疑似土壌水分浸透センサに接続された電極に流れる電流の変化である。縦軸に電流、横軸に地面からの深さ、各系列は日数を表している。図 3(a) (b) は時間が経過すると電流値が減少する傾向にある。しかし、図 3(c) は時間の経過とともに電流が増加することを確認した。また、図 3(b) (c) は 40[mm] 地点で腐食が進んでおり、280[mm] 地点ではほとんど腐食していなかった。また、各グラフの傾きから電極の銅板による電流の変化はなかった。

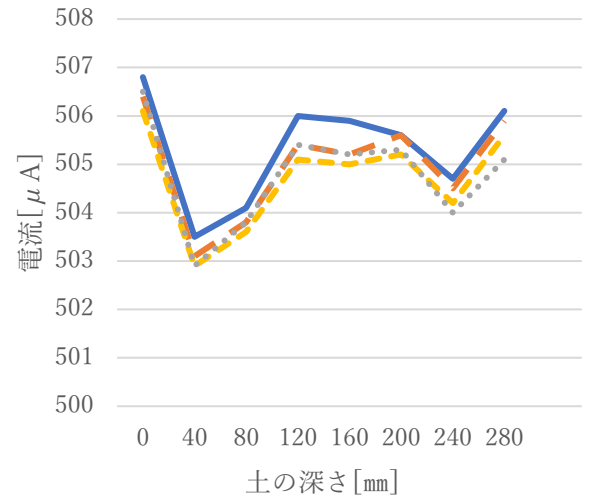
### 4. まとめ

本稿は土の中における腐食度合の調査を行った。電極の腐食度合は流れる電流の大きさによって異なり、100k $\Omega$ 接続時が腐食しやすい結果となった。また、40 mm 地点で大きく電流が下がり、280 mm 地点で電流があまり変化してなかったことから水は土の深さが 40 mm 付近に溜まりやすく、40 mm 地点にある電極が腐食しやすくなる可能性がある。

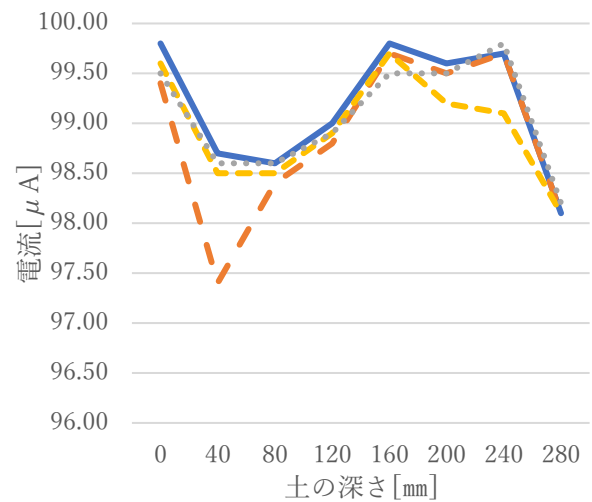
今後は土に常に水分が含まれている状況や野菜を育てながらの環境で腐食度合を調査していく予定である。

### 参考文献

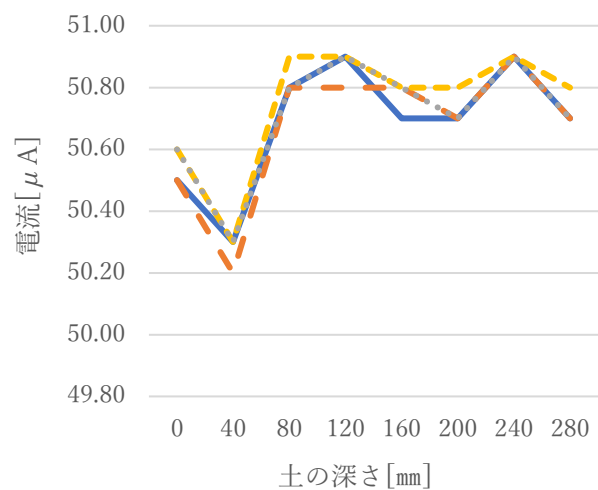
[1]安永 寿, 吉野 純一, “同時多点観測可能な土壌水分センサを活用した土壌内水分の浸透および AI による根の伸長成長の可視化”, 日本生物環境工学会東京大会講演要旨集, P3-15, P208-09 2018.



(a) 10k $\Omega$  接続時の電流の変化



(b) 51k $\Omega$  接続時の電流の変化



(c) 100k $\Omega$  接続時の電流の変化

— 0日目      - - - 1日目  
 - - - 12日目      ····· 35日目

図 3 電極に流れる電流の変化