

土壌水分センサーの校正技術

農業技術センター

〔背景・ねらい〕

本県の施設栽培では、ハウス内環境の「見える化」と制御技術の導入が進みつつある中、さらなる増収を目指した取り組みとして、地下部環境の「見える化」が注目されている。土壌水分の測定に用いられている誘電率センサーは、体積含水率が測定できるものの、土壌条件や設置場所の水分状態などによって測定値にばらつきが生じ、現場ではうまく活用できていない。

そこで、土壌水分センサーを簡易に校正する技術を開発する。なお、これまでは、土壌分析が必要であった。

〔新技術の内容・特徴〕

1. ジョウロかん水により土壌を飽水状態とし、その後12時間程度無かん水としたときの土壌水分はほ場容水量(pF1.5)付近を示す(表1)。この特性を利用し、センサー埋設部付近を飽水状態とすることで、12時間後のセンサー値(以下、校正值)が、ほ場容水量付近の土壌水分状態であると推定できる。
2. 校正後、センサー値から校正值を差し引くことで、ほ場容水量付近からの体積含水率の増減量を示すことができ、土壌条件が異なるほ場間の土壌水分状態の比較が容易となる(図1)。

〔留意点〕

1. 土壌水分センサーは、A・R・P社製のWD-3を使用する。WD-3の体積含水率のみを測定するWタイプは20,000円(税込)、地温およびEC値も測定できるWETタイプは47,700円(税込)である。データロガーは、4チャンネル入力可能な市販品で37,000円(税込)のものがある。
2. アナログ入力端子を備えたハッピー・マインダーやアネシス等の環境測定装置にはWD-3を接続し、電圧の出力値を得ることが可能である(体積含水率% = 電圧値mV × 0.1)。
3. センサーは、点滴かん水チューブの最終的な設置位置のチューブ直下で点滴孔間、15cmの深さに埋設する(図2)。
4. 校正するためのジョウロかん水は、センサー設置後数日が経過したのち、植物体の蒸散が減少する夕方以降で、翌日の1回目かん水の12時間以上前に実施する。例えば、午後6時にジョウロかん水した場合は、翌朝6時のセンサー値を校正值とする。かん水量は、センサーを中心として約30cm四方に3~4L程度とする。
5. 安芸地区施設ナス栽培ほ場では、pF1.0とpF1.5およびpF1.5とpF2.7の体積含水率の差と、校正後におけるほ場容水量付近からの体積含水率の増減量から、およそその土壌水分状態が推定できる(表2)。
6. 適用範囲は、砂質土壌を除く県内施設ナス栽培ほ場およびその他品目の施設栽培ほ場とする。

[評 価]

土壌を分析することなくセンサーを簡易に校正でき、土壌水分状態の推定が可能となり、安定生産に寄与する。

[具体的データ]

表1 調査ほ場の概要と飽水後の土壌pF(2021)

ほ場No	ほ場所在地	土壌統群	飽水後経過時間	pF
A	安芸市土居	低地水田土	12時間	1.52
B	安芸市土居	低地水田土	12時間	1.36
C	安芸市土居	低地水田土	12時間	1.52
D	安芸市赤野	褐色森林土	12時間	1.60
E	安芸郡田野町	褐色森林土	12時間	1.55
F	安芸郡奈半利町	低地水田土	12時間	1.46
G	安芸郡奈半利町	低地水田土	12時間10分	1.34
H	室戸市吉良川町	低地水田土	12時間30分	1.54
I	安芸市僧津	低地水田土	12時間	1.42
J	安芸市川北	褐色低地土	12時間	1.31
所内	南国市廿枝	灰色低地土	10時間	1.49
			12時間	1.44
			14時間	1.51
			16時間	1.63

注) pFはかん水チューブ直下で点滴孔間の深さ10～15cmの土壌を100cc円筒を用いて採取し、分析した実測値である。

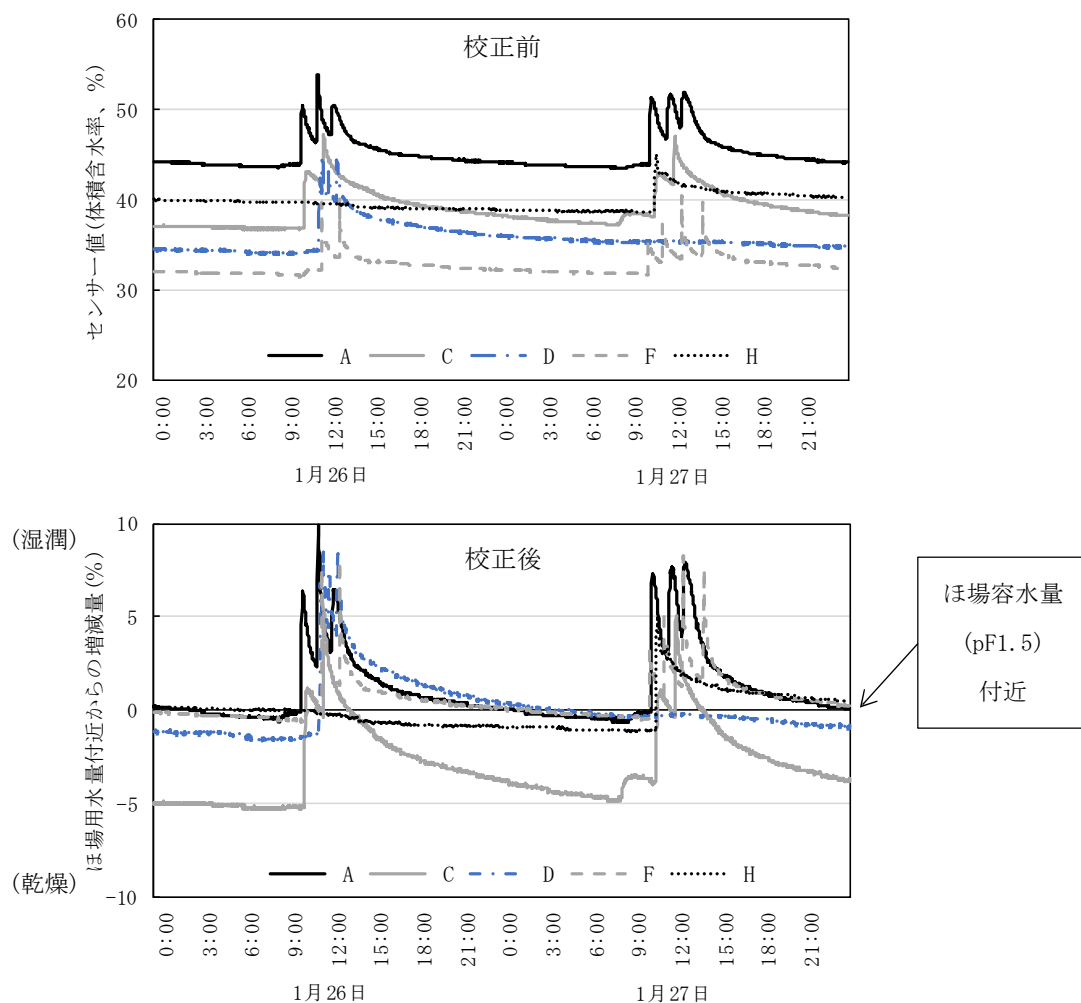


図1 校正前のセンサー値と校正後におけるほ場容水量付近からの体積含水率増減量(2021)

注) 凡例は表1のほ場を表す

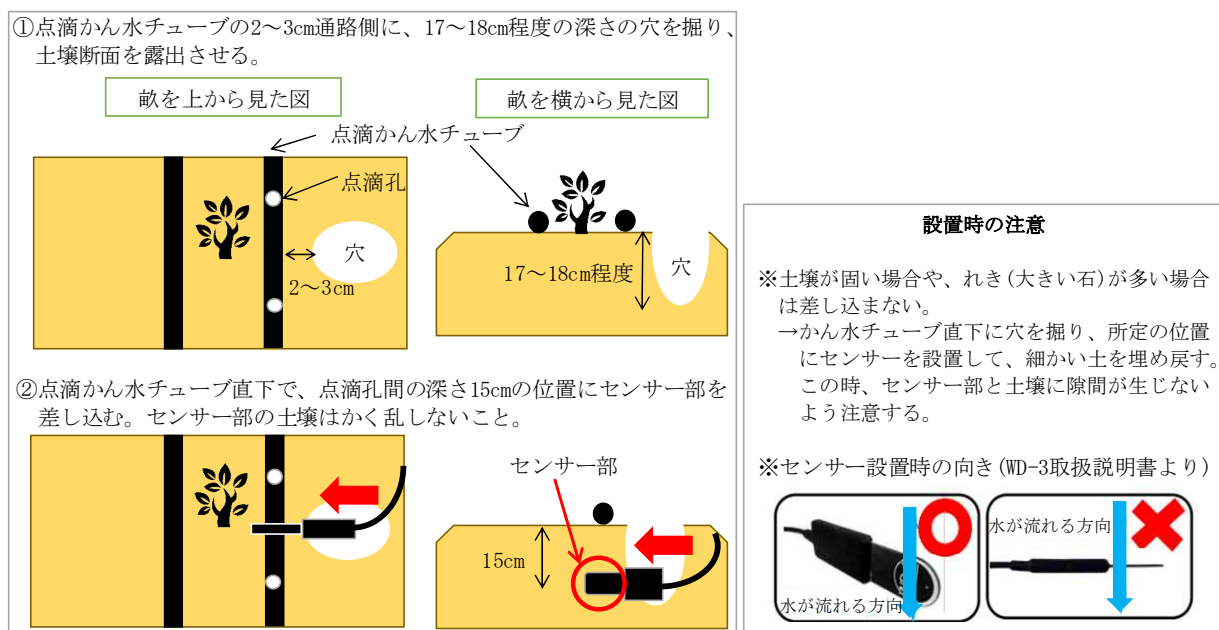


図2 センサー設置方法

表2 安芸地区施設ナス栽培ほ場の代表的な土壌4種の体積含水率(2019～2021)

土壌統群	調査 ほ場数	平均体積含水率(%)					pF1.5との体積含水率の差(%)		
		飽和	pF1.0	pF1.5	pF2.7	pF4.2	飽和	pF1.0	pF2.7
低地水田土	16	59.2	42.7	39.0	33.5	25.5	20.2	3.6	-5.5
褐色森林土	6	59.7	42.4	38.4	33.0	23.9	21.4	4.0	-5.4
灰色低地土	3	59.3	46.5	41.5	35.1	22.3	17.8	5.0	-6.4
褐色低地土	2	60.8	40.6	37.1	32.9	24.3	23.6	3.4	-4.2

注) 体積含水率は、かん水チューブ直下で点滴孔間の深さ10～15cmの土壌を100cc円筒を用いて採取し、分析した実測値である。

【参考】土壌水分の分類

pF	飽和	1.0	1.5	2.7	3.8	4.2
土壌水の区分		重力水	易有効水			
土壌水分の 分類	最大 容量 水量		ほ場 容量 水量	毛管 連絡 切断点	しおれ 点	永久し おれ点
水移動の難易		容易	中	困難	きわめて 困難	

[その他]

研究課題名：施設ナス栽培ほ場における土壌水分状態の「見える化」

研究期間：平成31～令和3年度

予算区分：県単・国補(内閣府地方大学・地域産業創生交付金事業)

研究担当：土壌肥料担当

分類：普及