

自記テンシヨメータによる水分張力の観測値に関する検討

Examination on the Observed Values of Soil Moisture Suction by a Self-registering Tensiometer

○新 真史* , 江崎 要**
○ATARASHI Masashi , EZAKI Kaname

1.はじめに 土壌水のマトリックポテンシャルを測定するために、自記テンシヨメータが広く使われている。明治大学生田南圃場においても自記テンシヨメータによる 10 分毎（144回/日）の計測を実施した。得られたデータを点検していると、不自然な数値変動が見られる。気温が上昇し日射が強い日中に水分張力の値が下がり、夜間にはほぼ正常に戻る。そこで、統計的手法を用いて、この現象の本質的な要因を検討することにした。

2.試験区と解析対象 自記テンシヨメータは明治大学内南圃場の隅で未利用地の一画に設置している。試験区は関東ローム・立川ローム層で自然の層序が比較的よく残っている。埋設深度 5cm から 200cm まで、10cm 及び 20cm の間隔である。本報では深度 35cm の水分変動のデータについて詳細に解析することとし、連続無降雨期間である 2003 年 9 月 1 日～15 日を解析の対象とした。なお、8 月 27 日に 21 mm/日の降雨があった。

3.試験解析結果 連続無降雨であるから、その期間の水分張力は徐々にすう勢的な上昇傾向をたどる筈である。また、0時から24時までの一日内でも、上昇傾向を示す筈である。そこで一日を単位として、一日内の 144 回の観測値から最小 2 乗法により回帰直線を各々 15 日分算出した。一日単位で観測値から回帰式による推定計算値の差を偏差とする。

表－1 は 0 時、6 時、12 時の 3 つの時刻について、個々の 15 日分の偏差とその平均および標準偏差を示したものである。0 時の平均は 4.35 でプラス側、標準偏差は 3.21 である。12 時の平均は -5.36 でマイナス側、標準偏差も 7.23 と大きい。6 時は平均が -0.02 で回帰直線に近く、標準偏差も 0.62 で小さい。すなわち、6 時は 3 つの時刻の中では最も安定的である。ウェルチの検定により、有意水準 $\alpha=0.01$ で 0 時と 6 時、0 時と 12 時にそれぞれ有意差が見られ、また、有意水準 $\alpha=0.05$ で 6 時と 12 時にも有意差があった。

図－1 は連続無降雨期から 9 月 1 日、7 日、13 日の 3 日分について一日内の水分張力の変動状況を示したものである。とくに 9 月 13 日の日中の変動がかなり大きく、回帰直線からの偏差が大きいことが分かる。この偏差の数値（表－1）を見ると、連続無降雨の初期よりも終わりの時期の方が偏差の数字が大きくなって行く傾向が認められる。とくに 0 時と 12 時については 9 月 12 日から 15 日が顕著である。

4.まとめ 時刻ごとにかんがりの変動が見られ、とくに昼間の変動が激しいことが分かった。自記テンシヨメータ（圧力センサー部）の上部は空気層を形成するため、気温と日射の影響を受けやすい。これらにより、空気層は温度変化による体積変化を起こす。これが水分張力の観測値にかんがり大きな変動を起こす要因だと考えられる。

* 明治大学農学研究科 Graduate School of Agriculture, Meiji University

**明治大学農学部 Faculty of Agriculture, Meiji University

キーワード：自記テンシヨメータ、水分張力

表-1 自記テンシメータによる水分張力の観測値と回帰直線からの偏差

月日	0時			6時			12時		
	観測値	回帰式	偏差	観測値	回帰式	偏差	観測値	回帰式	偏差
9月1日	101.7	101.46	0.24	103.7	103.45	0.25	100.1	105.44	-5.34
9月2日	109.1	107.59	1.51	109.7	109.80	-0.10	108.9	112.02	-3.12
9月3日	114.3	112.38	1.92	115.9	115.73	0.17	108.1	119.07	-10.97
9月4日	123.7	122.42	1.28	125.1	125.07	0.03	123.7	127.73	-4.03
9月5日	132.9	129.61	3.29	134.3	133.85	0.45	132.3	138.09	-5.79
9月6日	144.7	141.28	3.42	145.3	145.36	-0.06	152.7	149.44	3.26
9月7日	156.5	156.11	0.39	158.1	158.58	-0.48	162.9	161.05	1.85
9月8日	165.7	164.39	1.31	167.5	167.19	0.31	166.9	170.00	-3.10
9月9日	176.3	170.37	5.93	175.5	175.62	-0.12	172.7	180.87	-8.17
9月10日	189.3	184.04	5.26	189.1	189.73	-0.63	197.9	195.42	2.48
9月11日	205.3	198.19	7.11	206.1	205.64	0.46	206.9	213.08	-6.18
9月12日	225.1	216.72	8.38	223.9	225.23	-1.33	218.1	233.75	-15.65
9月13日	247.7	238.63	9.07	248.1	246.81	1.29	244.9	254.99	-10.09
9月14日	270.9	262.78	8.12	269.9	270.70	-0.80	284.1	278.62	5.48
9月15日	290.7	282.65	8.05	292.7	292.40	0.30	281.1	302.14	-21.04
平均			4.35			-0.02			-5.36
標準偏差			3.21			0.62			7.23

注) 偏差＝観測値－回帰式による計算値

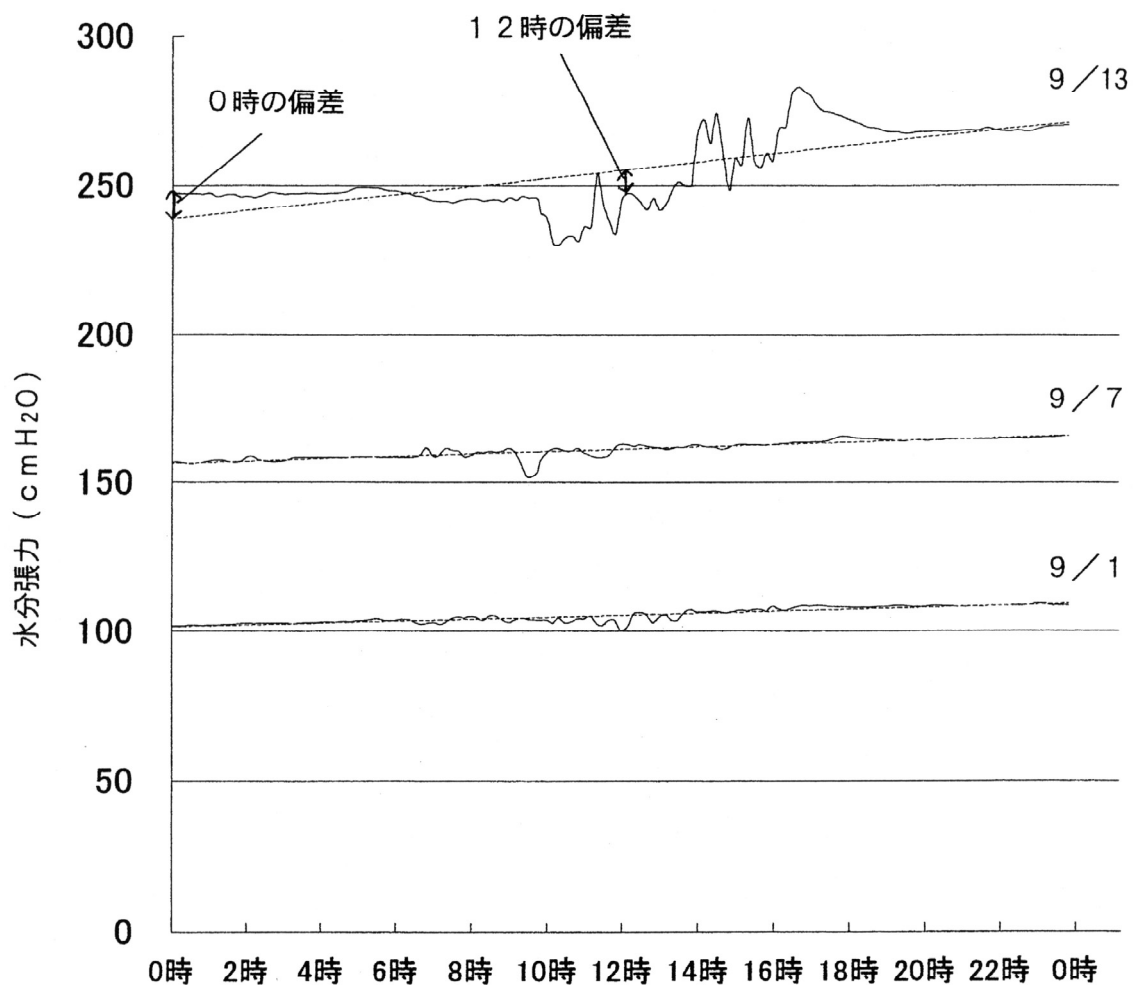


図-1 連続無降雨時期における水分張力の上昇と一日内の変動状況(深さ35cm)