

土壌保水改良によるコマツナの節水栽培試験

～アラブ首長国連邦における実証試験～

東邦レオ（株） 正会員 鍛冶静野*
 福井大学工学部 正会員 福原輝幸**
 福井県立大学生物資源学部 大城 閑***

1. はじめに 乾燥地において農業や緑化を行う際、再生不可能な化石水に依存する場合が多いため、現在、点滴灌漑や土壌保水改良などによる節水栽培が行われている。しかし、土壌に混合する保水材（ピートモスやポリマー）に関しては、その有効性に不明な部分があり新たな保水材が望まれる。さらに長期的な視点に立てば、環境に優しい素材の開発が今後必要とされる。

そこで本研究では、より有効的な土壌保水改良手法の開発を目的として、ピートモスおよび米糠の蒸発抑制効果と植物生育との関係を調べる。以下では、アラブ首長国連邦（U.A.E.）で行ったコマツナの栽培試験結果を報告する。

2. 試験方法および試験条件 試験は、2000 年 11 月 14 日～12 月 16 日に亘り、U.A.E. の Ras Al Khaimah 首長国にある Hamlanayah 農場内のビニルハウス（7.6m×33.9m）で実施された。試験地土壌は、Sand-1（平均粒径 0.12mm）および Sand-2（平均粒径 0.13mm）に分類され、Sand-2 に Sand-1 が 20cm 盛土される。

Figure 1 のように区画整理された後、ピートモスおよび米糠を用いて保水改良が施される（対照区は無処理）。なお、比較として日本国内において農業の分野で一般的に使用される白黒ダブルマルチシート（以下、M.S.と称す）を敷設した区画が用意される。

Figure 2 に土壌保水改良材およびその施用方法を示す。いずれの区画にも、試験開始前に鶏糞が土壌に混入され、試験期間は灌水のみで栽培が行われる。灌水は点滴で行われ、当地での一般的な灌水量

（twice/day, 約 1.8l / one drip, 1 回の灌水時間約 30 分）を参考とし、毎日灌水（Conventional watering, 以下 C.V. と称す）および 2 日に 1 回灌水（Controlled watering, 以下 C.T. と称す、ただし発芽を促すために播種から 1 週間目までは毎日灌水される）の 2 種類の灌水プログラムが設定される。

試験期間に亘り、灌水量測定および微気象観測が行なわれる（灌水点および微気象観測点；Figure 1 参照）。また、土壌の含水状態は温・湿度センサーおよび TDR 水分センサーによって測定される。温・湿度センサーは深度 $z = 0.02\text{m}$ 、水分センサーは、深度 $z = 0 \sim 0.04\text{m}$ および $0 \sim 0.11\text{m}$ の範囲に設置される。Table 1 に測定項目と測定頻度を示す。

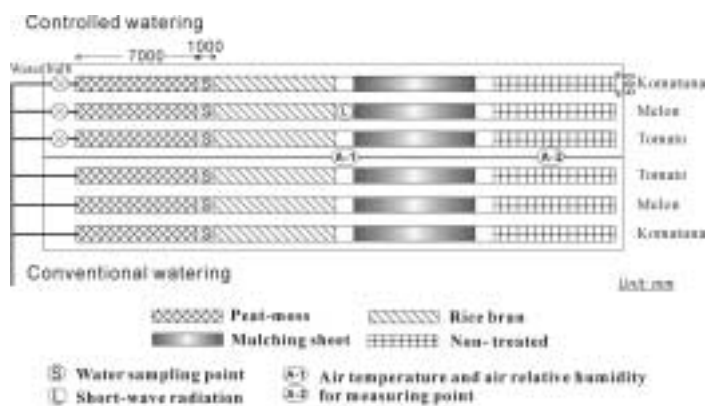


Figure 1 植栽試験概要

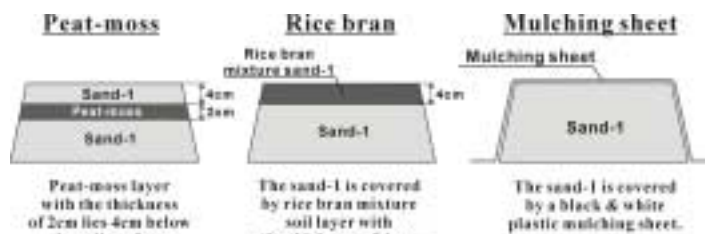


Figure 2 土壌保水改良方法

Table 1 測定項目と測定頻度

Measurement item	Frequency of measurement
Weight of plant	after harvesting
Amount of irrigation	after irrigation
Air temperature and air relative humidity	every 60 minutes
Soil temperature and relative humidity in soil pore	every 30 minutes
Soil moisture	every 30 minutes

キーワード： ピートモス，米糠，マルチシート，蒸発，土壌保水改良

* 〒540-0005 大阪市中央区上町 1-1-28 TEL 06-767-1110 FAX 06-767-1263
 ** 〒910-8507 福井県福井市文京 3-9-1 TEL 0776-23-0500 (2809) FAX 0776-27-8746
 *** 〒910-1195 福井県吉田郡松岡町兼定島 4-1-1 TEL 0776-61-6000 FAX 0776-61-6015

3. 結果と考察 Figure 3 にハウス内における気温 (T_a) の月平均日変化を示す。A-1 における T_a は、いずれの月も 13 時に最高となる。それに対して A-2 における T_a は、いずれの月も正午に最高値に達する。また、日中において A-2 の T_a は A-1 のそれより低い。特に正午から 18 時ごろにその差は大きく、最大で約 5 となる。これは、ハウスの南西の方角に大木が立っており、その影の影響が大きいと考えられる。このように同じハウス内でも位置によって気温差が観られる。

Figure 4 は地温 (T_s) の経時変化を示す。対照区の T_s は約 32 ~ 47，ピートモス区のそれは約 30 ~ 45，米糠区のそれは約 32 ~ 50 および M.S. 区のそれは約 34 ~ 49 の範囲で日周期的に変動する。この T_s の違いは、上述した T_a の影響が含まれると思われる。

Figure 5 に C.T. における深度 $z = 0 \sim 0.04\text{m}$ の体積含水率 (θ) の経時変化を示す。ピートモス区は対照区に比べて表層の乾燥が早い。一方、M.S. の θ は対照区のそれより常に大きく、灌水が十分であることが分かる。

Table 2 に各試験区のコマツナのパラメータ、総灌水量および単位乾物生産に必要な灌水量（単位乾物灌水量 = コマツナ 1 本に対する総灌水量 / 収穫時のコマツナの平均乾物重）を示す。平均乾物重量比 [2] より C.T. の M.S. を除いて程度の差はあるが、生育はいずれの試験区も対照区より良好であることが分かる。C.T. の単位乾物灌水量 [5] よりピートモス区および米糠区は対照区の約 3 割節水されている。また、C.T. および C.V. における平均乾物重量比 [3] および総灌水量比 [4] より、C.T. は C.V. より総灌水量が半分に抑えられているにもかかわらず、対照区のコマツナの生育に差は観られない。このことより、C.T. の灌水量はコマツナの生育に十分であったと考えられ、さらに節水が可能である。また、節水することにより、それぞれの保水材の蒸発抑制効果がより顕著に表れることが予想される。

4. まとめ 本研究で得られた結果を以下に列挙する。(1) ピートモスおよび米糠を用いた保水改良土は節水効果があり、無処理の土壌よりもコマツナのより良好な生育を促す。(2) 白黒ダブルマルチシートは環境条件によって、地温の昇温抑制効果に必ずしも効果があるとはいえない¹⁾。

なお 本研究は文部省

科学研究費 (基盤 (B)), 代表者 福原輝幸) の補助を受けて行われた。参考文献 1) 鍛冶静野: 土壌保水改良による節水野菜栽培試験, 福井大学修士論文, 2002

Table 2 コマツナのパラメータ、総灌水量および単位乾物灌水量 (播種後 32 日目)

Column		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Experimental plots		Mean weight of dried-plant (g)	Weight (T) / Weight (N.T.)	Weight (CT) / Weight (CV)	Irrigation per one plant (l) (l/day) [(CT)/(CV)]	Irrigated water per unit dry production (l/g)	Number of plants
Controlled watering	Non-treated	5.30	1.00	1.01	17.2 (0.54) [0.57]	3.2	13
	Peat-moss	8.28	1.56	0.84		2.1	13
	Rice bran	8.38	1.58	1.36		2.1	10
	M.S.	5.80	1.09	0.73		3.0	4
Conventional watering	Non-treated	4.97	1.00	—	30 (0.94) [1.00]	6.0	7
	Peat-moss	9.82	1.98			3.1	12
	Rice bran	6.15	1.24			4.9	14
	M.S.	7.94	1.60			3.8	10

(T); Treated, (N.T.); Non-treated, (CT); Controlled watering, (CV); Conventional watering
M.A.M.: Moisture Absorbent Materials

