

地中灌漑システムに関する基礎的研究

東急建設技術研究所 ○正会員 福田 淳
 東急建設技術研究所 正会員 伊藤 浩
 玉川大学農学部 水野 宗衛

1. はじめに

水は豊富にあると言われてきた日本であるが、1994年の夏には全国的に水不足がおき、水が貴重な資源であることが再認識された。また、近年、生活環境を充実させるために、サッカー場等のスポーツ施設やアメニティ空間が求められており、都市部において緑の需要が高まっている。都市部において緑を維持させるには灌漑システムが必要であり、近年起きた水不足の点から節水灌漑システムであることが望ましい。

筆者らは特殊な地中マットによる地中灌漑を用いると節水効果が得られると考え、今回、その地中マットによる地中灌漑を行い土壌含水比への影響、灌排水量について調査したのでここに報告する。

2. 実験概要

今回の実験は縦3m 横3m 深さ50cmの砂を詰めた土槽において行った。土槽の上にはビニールハウスを設置し、土槽底面・側面をゴムシートで覆い外部からの水の侵入を防いだ。土槽下部に排水管を取り付け、排水量を調べた。比較対象として同様の土槽で地表灌漑を行った。地中マットは横50cm 縦10cmの大きさの中に充填材を詰め、充填材の中にパイプを2本通して一本を給水用に、もう一本を通気用とし、充填材の周囲を不織布で覆った。この地中マットを地中灌漑区土槽の端から1.5m 地表面下20cmの地点に埋設した。地中灌漑区では地中マットを通して灌水し、地表灌漑区では地表面から手灌水を行った。地中灌漑区、地表灌漑区ともに、地表面には畝間間隔30cmでレタスを定植した。

2-1. 含水比

地中灌漑区、地表灌漑区ともに63リットルを灌水し、炉乾法を用いて含水比を測定した。土壌採取は、灌水前、灌水30分後、1時間後、2時間後、4時間後、6時間後に行った。採取場所は地中灌漑区は地中マット真上、地中マットから1.5m離れた2箇所、1箇所につき地表面、地表面から10cm下、地表面から20cm下の地点で採取を行った。地表灌漑区では、地表面、地表面から10cm下、地表面から20cm下の地点で採取を行った。

2-2. 灌排水量

灌水は月、水、金の週3回行った。灌水量は、前回の灌水日から灌水時までの蒸発量に区画の大きさの量を灌水した。排水量は月、水、金の週3回調査した。

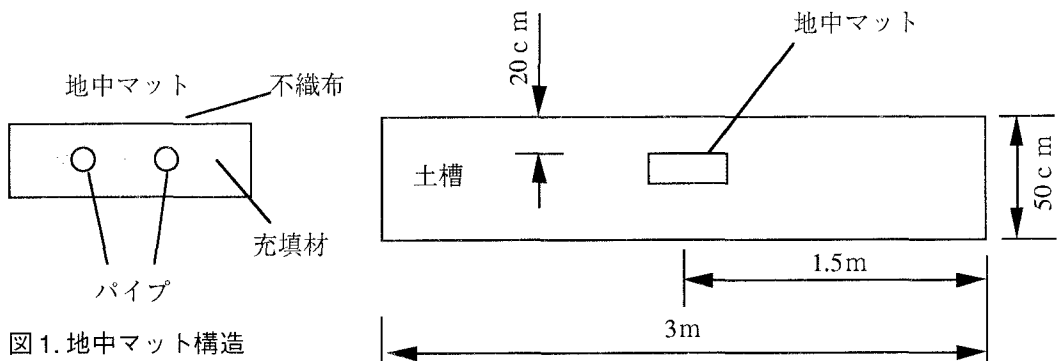


図1. 地中マット構造

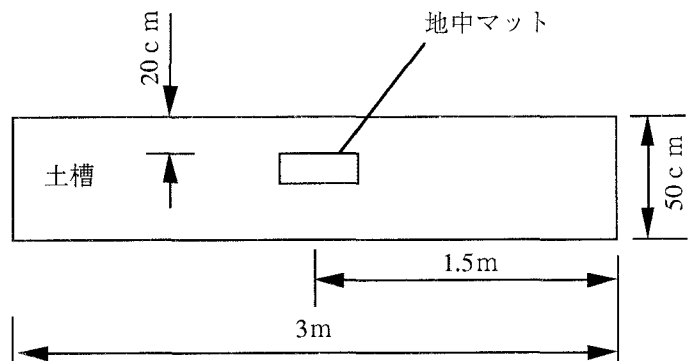
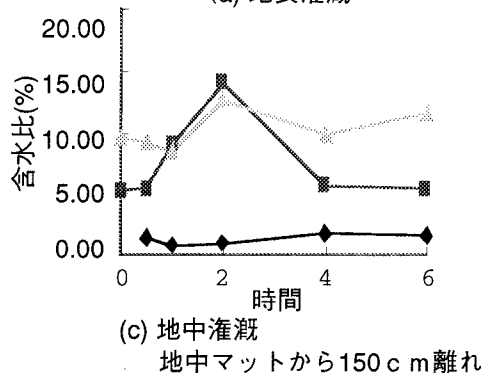
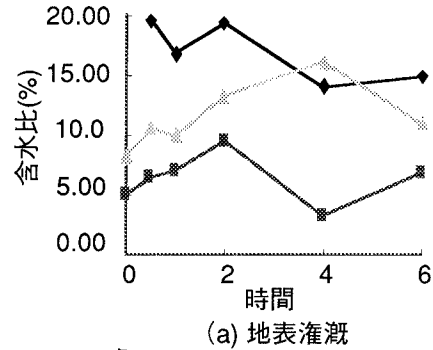
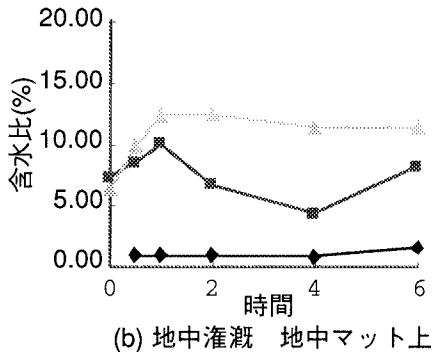


図2. 実験土槽

3. 実験結果及び考察

3-1. 含水比

地表灌漑区の地表面含水比は時間が経過するにつれ、灌水直後の約20%から低下しているが、それでも、6時間後において約15%の値を示している。地中灌漑の地表面含水比は灌水直後から6時間後まで約1%とほとんど変化していない。地中マットからの灌水は地表面に達しないため、地中灌漑では蒸発による水分ロスはない。



—●— 地表面 —■— 地表面下10cm -△- 地表面下20cm

図3. 時間経過に伴う含水比変化

3-2. 灌排水量

地表灌漑より地中灌漑の排水量が多い。地表灌漑、地中灌漑ともに単位面積あたりの灌水量は同一であり、地中灌漑では蒸発量が少ないため排水量が多くなっている。これは節水灌漑もしくは排水された水を回収・再利用できることを示している。

実験終了後、定植したレタスの生重を測定した結果、地中灌漑区のほうが若干良い傾向を示した。

表1. 排水量（ ）内は灌水量

日付	12/13	12/15	12/18	12/20	12/22	12/25	12/27	12/30
地表灌漑 (I)	21 (54)	27 (54)	25 (45)	20 (63)	35 (63)	35 (90)	17 (54)	35 (81)
地中灌漑 (I)	35 (54)	35 (54)	35 (45)	35 (63)	35 (63)	35 (90)	35 (54)	35 (81)

* 排水量を測定した容器が容量35リットルのため、35リットルは実質35リットル以上

表2. 地表灌漑と地中灌漑の比較

	灌漑量	蒸発量	排水量 (節水可能量)
地表灌漑	同一	大	小
地中灌漑	同一	小	大

4. まとめ

本実験で以下のことを明らかにした。

- 1) 本システムによる地中灌漑では蒸発によるロスはほとんどない。
- 2) 本システムを用いることによる節水の可能性を示した。

5. 謝辞

本研究においては、東京大学農学部 松本聡教授から懇切な指導をいただいた、ここに記して深く感謝いたします。