

大林組技術研究所 正会員 西田憲司
同 上 正会員 杉本英夫
同 上 正会員 栗原正美
同 上 正会員 上野孝之
同 上 正会員 西林清茂

1. はじめに

砂漠などの乾燥地、あるいは年間降雨量400mm以下の半乾燥地における灌漑方法の一つとして、筆者らは、地盤内水分の蒸発を抑制する節水農法について検討している。図-1(a)に示すとおり、一般に地盤内の水分は、毛管上昇によって地表面付近に移動し、地表面から大気中へ蒸発していく。特に乾燥地では地盤の乾燥が急激に進むため、この現象により植物生育に必要な水分がなくなり、地中の塩分が地表面付近に集積しやすくなる。そこで、図-1(b)のとおり、水をはじく性質を有する撥水砂を地表および植物の根群域内に敷設して、地盤内水分が毛管上昇できない土層構造を造れば、土壌面からの蒸発量が減少するため、灌漑水の有効期間が延び、塩類集積を抑止できると考えた。

ここでは、撥水砂の有無により地盤内水分貯蔵量を比較し、撥水砂の水分蒸発抑制効果を確認するために実施した室内実験結果について述べる。

2. 実験方法

実験概要は、図-2、3、表-1のとおりであり、直径25cmの円筒形土槽を4個(No.1~4)用いた。土槽

には、下から礫、不織布、乾燥8号珪砂($D_{50}=0.04\text{mm}$)を入れ、No.2、4の土槽には、撥水砂も入れた。ファイトトロン内は、半乾燥地をシミュレートし

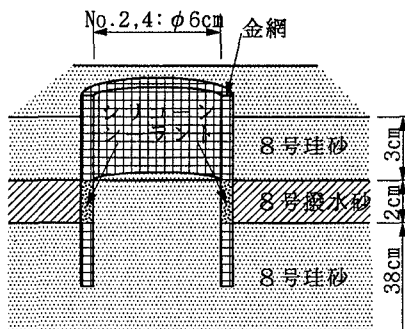


図-3 ポット付近拡大断面図

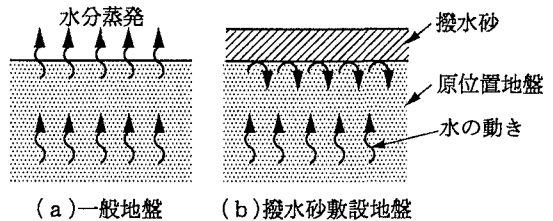


図-1 基本概念

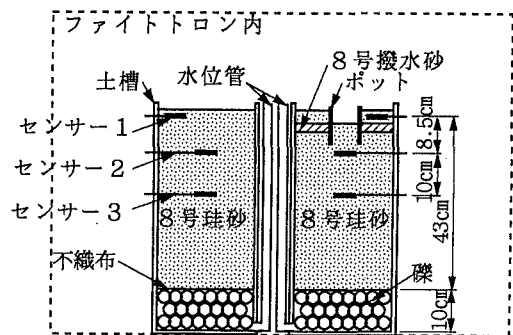


図-2 実験全体断面図

表-1 実験ケース

実験ケース	撥水砂	水分蒸発箇所
Case1 (No. 1, 3)	なし	φ25cm土槽全面
Case2 (No. 2, 4)	あり	φ6cmポット内側

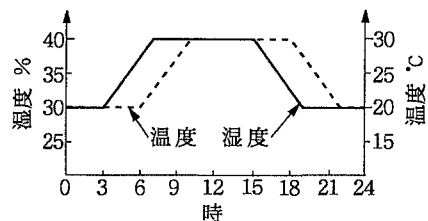


図-4 実験条件(温度・湿度サイクル)

灌漑, 砂漠, 緑化, 毛管水, 蒸発抑制, 撥水砂

〒204 東京都清瀬市下清戸4-640 TEL:0424-95-0910 FAX:0424-95-0903

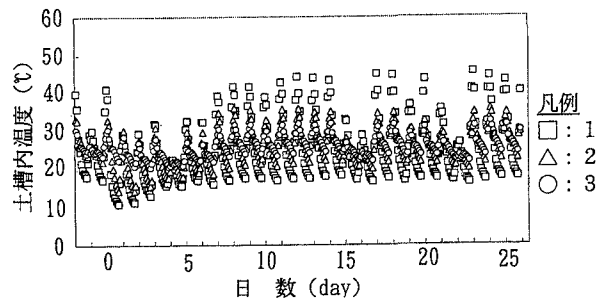
た環境として、図－4に示す温度および湿度条件に設定した。ファイトロン内に土槽を設置してから2日後に、各土槽に1リットル水をジョーロによって静かに散水した。そして、セッコウブロック型土壌水分センサー（USAキャンベル社製Model1253）によって、各深度の温度、センサー抵抗値を測定した。

3. 実験結果

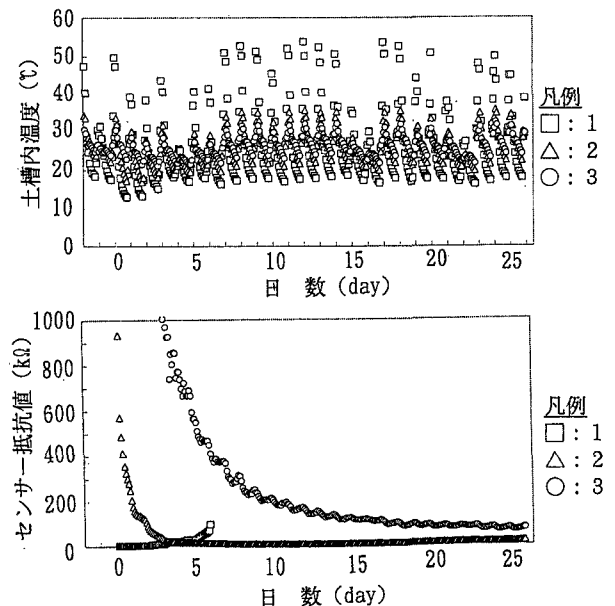
地盤温度、センサー抵抗値の時間変化を図－5（撥水砂のない土槽No.1）、図－6（撥水砂のある土槽No.2）に示す。土槽No.3は図－5、土槽No.4は図－6とほぼ同じであったため割愛する。地盤温度は、土層の容量が小さく、ファイトロンの温度変化を受けたため、変動が大きい。土槽No.2（撥水砂あり）の変動量は、土槽No.1（撥水砂なし）に比べて大きい。これは、土槽No.2（撥水砂あり）において、撥水砂により地表面付近は、毛管が切れて乾燥状態にあるためと考えられる。一般に、センサー抵抗値が低いほど地盤内の水分は多いため、土槽No.2（撥水砂あり）の方が長期間地盤内に水分を保持していると見られる。実際、センサー付近で実験後採取した試料の含水比を測定した結果は、表－2のとおりであり、土槽No.2（撥水砂あり）の方が含水比が高い。また、土槽No.2（撥水砂あり）のセンサー2付近は抵抗値から約10balであり、およそpF4と考えられ、作物が育つ水分を含んでいると考えられる。ただし、地表面付近（センサー1付近）は、撥水砂の有無に係わらず、含水比は低い。よって、土槽No.2（撥水砂あり）は、撥水砂によって毛管が切れ、地表面付近は乾燥したものの、深い部分では水分の蒸発が抑制されたため、土槽No.1（撥水砂なし）に比べて、長期間水分を保持していたと考えられる。

4. おわりに

ここでは、室内実験結果から、撥水砂によって地盤内水分の毛管上昇がなくなり、水分蒸発抑制効果があることを確認できた。別途、撥水砂を敷設した地盤において、大豆を使用した植栽実験を行った。その結果、年間降雨量300mmに相当する灌漑水で生育し、結実したことを確認した。それは、別の機会に報告する。



図－5 温度・センサー抵抗値時間変化（撥水砂なし土槽No.1）



図－6 温度・センサー抵抗値時間変化（撥水砂あり土槽No.2）

表－2 実験結果（採取試料の含水比）

採取位置	※ 撥水砂なし土槽 撥水砂あり土槽			
	No. 1	No. 3	No. 2	No. 4
1	0.28%	0.16%	0.27%	0.35%
2	0.32%	0.32%	1.83%	1.86%
3	0.45%	0.41%	1.32%	1.52%

※採取位置はセンサー付近。