

撥水砂を利用した雨水ハーベスト農場の開発と評価 Development of rainwater harvesting field using hydrophobic sand

○田尾本 昭^a・富山 盛央^a・ジョン ステファン^a・小野 敦^a・宇波 耕一^b
Akira Taomoto, Morio Tomiyama, Stephen John, Atsushi Ono, and Koichi Unami

1 はじめに

撥水性を有する土壌については、その利用方法や土壌の特性についての研究がなされるとともに、撥水性を付与した砂についての研究が行われている^[1]。ここでは、撥水砂を遮水層として利用して雨水を収集して灌漑に用いる「雨水ハーベスト農場」を実際に構築する。対照区との比較により、雨水ハーベスト農場の集水特性を評価するとともに、オクラ栽培を通じて灌漑システムとしての機能評価も行う。

2 雨水ハーベスト農場

撥水砂を利用した雨水ハーベスト農場を、京都府相楽郡精華町のパナソニック（株）先端技術研究所構内に構築した。雨水ハーベスト農場は図1に示すように、3.2×2.3mの大きさのサイトの周囲をコンクリートブロックおよび防水シートで囲い、地盤に3/100の傾斜面を形成した上に砂利層を敷いて透水性を良好にした。遮水層としては、豊浦標準砂を炭化水素系撥水剤でコーティング処理することで作製した撥水砂を、砂利層の上に7cmの厚さに敷設して形成した。その上に暗渠を設けてから、真砂土と砂を1:1に混ぜて透水性を良好としたものに、バーク堆肥、苦土石灰を混ぜたものを約40cmの厚さに敷設して作土とした。暗渠下流に500Lタンクを設置し、作土層を透過した雨水が暗渠を通じて収集される構造とした（以下、「撥水砂サイト」）。また、対照区サイトとして、撥水砂の敷設作業を容易にすることを目的として土嚢に入れた撥水砂による遮水層を設けたサイト（以下、「土嚢入り撥水砂サイト」）、および撥水処理をしない普通砂を遮水層の代わりに設けたサイト（以下、「普通砂サイト」）を構築した。回収した雨水は、ポンプにより汲み上げて灌漑用水として利用した。

3 実験方法

タンク内に設置した水深計による集水量の測定を行うとともに、作土の地表から15cmの深さに設置したセンサーにより土壌水分量を計測した。作物栽培試験として、オクラの苗を2012/6/28に植えつけ、8/8から10/22まで収穫を行い、サイトごとの個数を記録した。

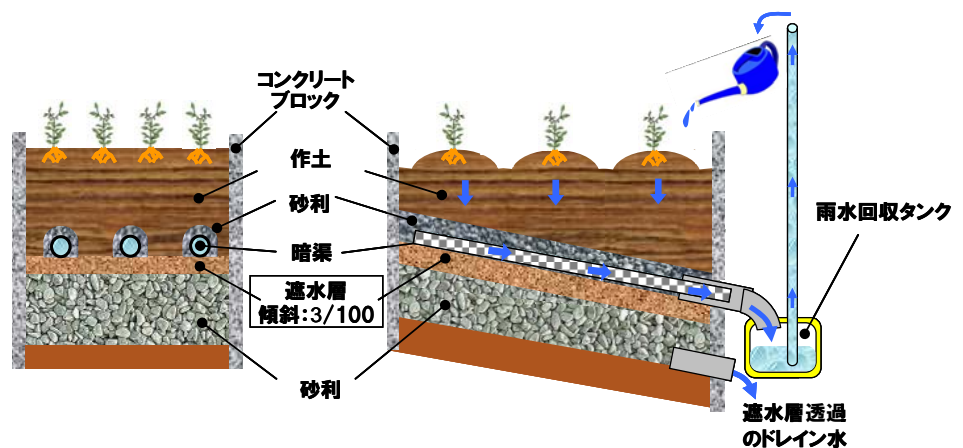


図1 雨水ハーベスト農場の構造
Fig.1 Schematic diagram of rainwater harvesting field

^a パナソニック株式会社先端技術研究所 Advanced Technology Research Laboratories, Panasonic Corporation

^b 京都大学大学院農学研究科 Graduate School of Agricultural Science, Kyoto University

キーワード：撥水砂，雨水ハーベスト，

各サイトにおいては、タンクに収集された雨水がある場合、雨天時を除いて毎日 1 回株ごとに 0.5L の灌水を実施した。実際には、対照区サイトでは雨水の収集がなされなかったため、灌漑は行われなかった。撥水砂および土嚢入り撥水砂サイトでは、散水によりタンクの水がなくなることがなかったため、散水量は同じであった。追肥としては、1000 倍希釈の液体肥料を毎週 1 回株ごとに 0.5L 施肥した。

4 結果

各サイトにおけるタンク貯水量の時間変化を図 2 に示す。普通砂サイトではまったく集水できなかったのに対して、26.4mm の降水量があった 7/2 から 7/3 の間では撥水砂サイトで 90%以上、土嚢入り撥水砂サイトでは約 60%の雨水が収集された。土嚢入り撥水砂サイトでは敷設した土嚢間から水が下部に漏れていると推定される。各サイトでのオクラの収穫量は図 3 に示すように、撥水砂、土嚢入り撥水砂、普通砂の順であり、雨水ハーベスト農場の機能が確認できた。散水量が同じだった撥水砂サイトと土嚢入り撥水砂サイトで収穫量に差がみられたが、これは、図 4 に示すとおり干天期間中（7/28～8/14）の土壌水分量が撥水砂サイトでより良好に保持されていたためではないかと考えられる。

5 まとめ

雨水ハーベスト農場を実際に構築、運用することで、撥水砂を遮水層として用いることの効果を実証できた。さらに、オクラ栽培試験の結果より、撥水砂層の存在が土壌水分保持にも寄与することが示唆された。今回の試験は十分な降水のある梅雨期に行ったが、今後は、より乾燥した条件下において灌漑システムとしての機能を調べていきたいと考えている。

参考文献

[1] 安中(2006), J.Jpn.Soc.Phys., 102, 79-86

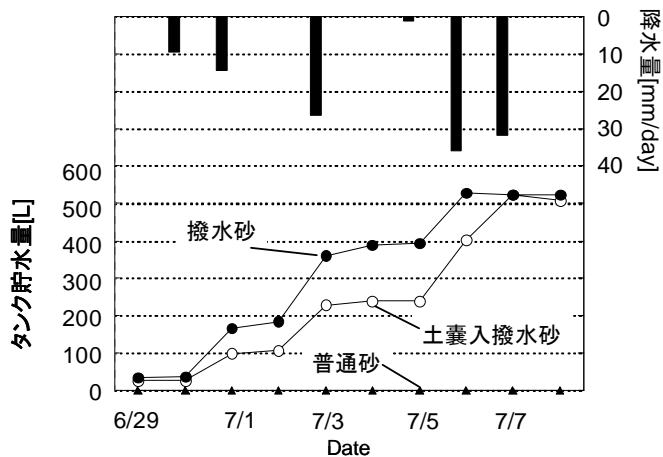


図2 降水量および雨水回収量の時系列データ
Fig.2 Time series data of rainwater harvest volume

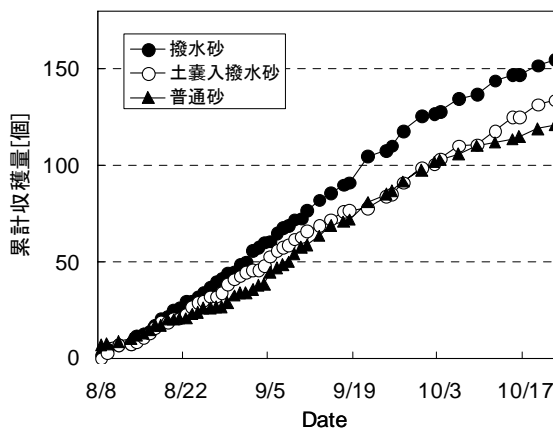


図3 オクラ収穫量の時系列データ
Fig.3 Time series data of harvested okra amount

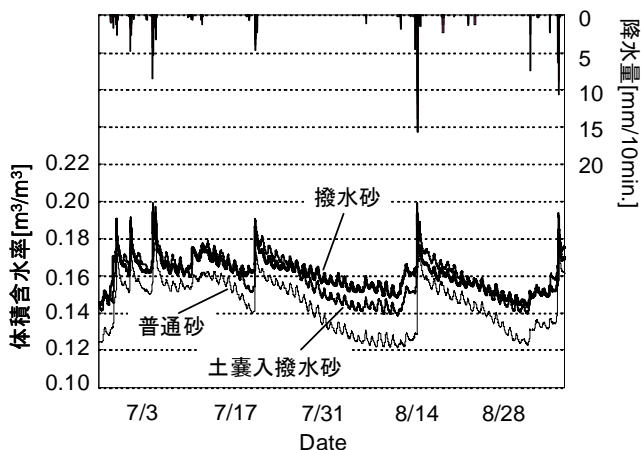


図4 降水量および土壌水分量の時系列データ
Fig.4 Time series data of rainfall and moisture content of plowed soil