

学位論文審査の結果の要旨

氏名	Khumbulani Dhavu
審査委員	主査 安田 裕 (印) 副査 井上光弘 (印) 副査 竹山光一 (印) 副査 深田三夫 (印) 副査 安養寺久男 (印)
題目	Water saving in irrigation by sand mulch on drip lines
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>世界の灌漑農地は全農地面積の17%しかないが、そこで全農産物の40%が生産されている。今後増加していく人口を支えるため、予測では、2025年までに、農産物の生産量を40%増加させなければならない。そのため、灌漑農地を拡大させる必要があるが、灌漑農地の拡大割合が低下している。その理由の一つは、ダム適地の減少や環境保全の面などから、新規に農業用水を確保することが益々困難になっているためである。そのため、既に開発された農業用水を持続的に使用する必要がある。また、灌漑における水の利用効率を高めることと、灌漑水量そのものを減らして、余剰水を生みださせることが重要な課題となっている。</p> <p>灌漑水量を減らす方法は、より効率の高い灌漑方法を選択して、何らかの方法で蒸発散量の中の土壌面蒸発量を減らすことが考えられる。作物に対して、地表配置の点滴灌漑は最も効率的な灌漑方法である。しかし、地表配置の点滴灌漑では、土壌面蒸発を避けることができない。この研究では、土壌面蒸発量を減らし、灌漑水を節減するため、地表配置の点滴灌漑の滴下管を砂マルチで覆って、その効果を明らかにした。</p> <p>鳥取砂丘砂のマルチ材としての適用性を明らかにするため、乾燥層の急速な形成を調べた。まず、砂丘圃場に水を十分散布して、自然に乾燥させた。圃場表面の砂丘砂は急速に乾燥して、乾燥層を形成し、その下の湿潤層を覆った。次に、乾燥層による被覆が土壌面蒸発量の削減に及ぼす効果を調べた。土壌カラムに水を十分散布して、その表面を厚さ2cmと5cmの乾燥砂で被覆して、土壌面蒸発量を測定した。被覆しないものと比較して、厚さ2cmと5cmの乾燥砂の被覆ともに、土壌面蒸発量が減少した。とくに、厚さ5cmの被覆では、土壌面蒸発量は72%減少した。</p> <p>点滴灌漑の滴下管を砂マルチで覆って、根群域の土壌水分に及ぼす効果を調べた。まず、厚さ0cmと5cmの砂マルチの試験区を作り、それぞれの試験区のソルガム栽植密度は1m²当たり0本、12本、21本の3種類とした。なお、それぞれの処理区に対して、灌漑水量はほぼ同量であった。5cmの砂マルチをした場合、砂マルチをしないものより、根群域の土壌水分が高く維持された。それにより、ソルガムの草丈は高く、乾物重も重かった。</p> <p>点滴灌漑の滴下管を砂マルチで覆って、根群域の水分の再補給量に及ぼす効果を調べた。灌漑水量は蒸発散量の60%と100%として、砂マルチの厚さは0cm、2cm、5cmとした。厚さ5cmの砂マルチをした場合、他の厚さのマルチと比べて、水分の再補給量が最も多かった。なお、厚さ2cmの砂マルチでは、点滴灌漑の滴下管の伸張によって、滴下管がマルチから出てしまった。</p>	

したがって、根群域の水分の再補給量を増加させるためには、砂マルチの厚さは最低でも 5cm 必要であることが明らかとなった。

砂質圃場では、圃場表面に乾燥層が急速に形成されるため、砂はマルチ材として適正である。砂マルチは土壌面蒸発量を減らすため、灌漑水の節減効果が高くなる。点滴灌漑の滴下管を砂マルチで覆うことにより、根群域の土壌水分が高く保持される。また、根群域の水分の再補給量が増加する。それにより、灌漑水量を削減することができる。通常の農作業の中で、点滴灌漑の滴下管を厚さ 5 cm の砂で覆うことは、实际的であり、特別な機械も必要としない。また、生育期間や収穫が終われば、砂マルチは簡単に取り去ることができる。灌漑水の節減のためには、単なる地表配置の点滴灌漑と比べて、地表配置の点滴灌漑と砂マルチの組み合わせは効果的である。

このように、本論文は蒸発散量の中の土壌面蒸発量を減らす方法として、点滴灌漑の滴下管を砂マルチで覆って、土壌面蒸発量の節減効果を評価したものである。土壌面蒸発量を節減させるため、既に、点滴灌漑の滴下管を地中に配置する地中灌漑が実用化されている。しかし、この方法では、一旦点滴灌漑施設を地中に配置すれば、その後は、作付け作物に合わせて、点滴灌漑施設の配置を変えることができない。また、点滴灌漑施設が故障しても、それを発見することができない。点滴灌漑の滴下管を砂マルチで覆っておけば、地中灌漑と同様の効果を挙げることができる。それ以上に、これらの二つの課題に対処することができる。以上のように、本論文は灌漑水量削減のための実用的な研究であり、学位論文として十分な価値を有するものと判定した。