

沙漠緑化を目的とした節水型灌による保水材混入土壌での植生実験

千葉工業大学	学生員	○薄井	洋平
千葉工業大学	学生員	本田	航
千葉工業大学	非会員	中保	健
千葉工業大学	非会員	松本	剛
千葉工業大学	正会員	篠田	裕

1. 研究背景

現在、世界では陸地の約1/4が沙漠もしくは半沙漠化しており、全てを合わせるとアフリカ大陸全体とほぼ同じ面積になる。さらに毎年6万 km²が新たに沙漠化している。沙漠における灌漑農業では不適切に多量の灌漑をおこなうと、毛細管現象によって土壌の塩類が地表近くに集積し、荒廃地となり沙漠化が進行する一因になる。そこで、節水型灌漑農業が求められている。

2. 研究目的

過去に沙漠緑化を目的として、草炭や高吸水性ポリマーを砂質土壌の保水材として利用を検討する研究が行われており、成果が見込める結果が出ている。その他の保水材として、天然の腐食物質であるフルボ酸が土壌の保水材として利用できる可能性がある。

そこで節水型灌漑ができるように保水材を混入した土壌のもとで、チンゲンサイの栽培を行うことで、植生を調査すると共に土壌の保水データを調べ、保水材の検討をすることが本研究の目的である。

3. 灌漑方法の検討

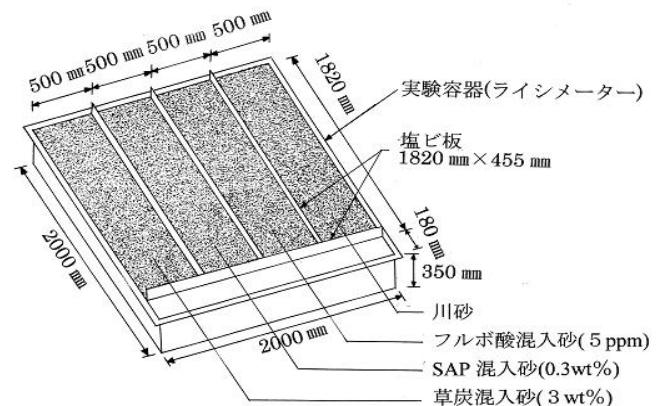
灌漑方法には、地表灌漑、散水灌漑、点滴灌漑があるが、今回の実験では、灌漑効率が一番高く、野菜栽培に適している点滴灌漑で行う。

4. 栽培種の検討

予備実験では、アカシア、ユーカリなどの沙漠特有の種で発芽実験などを行ったが、樹木なので成長に時間がかかる。そこで本実験では、チンゲンサイを使用する。その特徴を以下に記す。

- ・中国などの沙漠で、実際に栽培されている
- ・成長が早く、栽培結果が短期間に得られる
- ・水が重要な成長因子なので、保水材の効果を検討しやすい

5. 実験装置



6. 計測装置

- ・土壌水分測定器
(ECH₂O プローブ EC-5 + ECH₂O LOGGER Em50)
- ・地温計(DTS12G Soil/Grass Temperature Probe + DATAMARK LS-3000PtV)
- ・気象観測装置(WEATHER STATION Vantage PRO2)

7. 調査観測項目

土壌・気象データ

気温 湿度 風速 風向 地温 体積含水率

植生データ

発芽率 植物の全長 植物の重さ

8. 実験方法

- ① 実験容器を4分割し、対照区(ブランク)として川砂のみ、草炭混入砂(既往の研究より3wt%を適用)、SAP混入砂(既往の研究より0.3wt%を適用)、フルボ酸混入の区画(川砂のみと同じ状態)をそれぞれの区画に入れる。
- ② 4区画に、チンゲンサイの種を10箇所につき5粒ずつ播種。そこに二日に一回各箇所につき50mlずつ水を与える。フルボ酸混入区に関しては、水ではなくフルボ酸水(発芽実験より5ppmを適用)を50ml与える。

キーワード 沙漠、塩類集積、灌漑農業、保水材、チンゲンサイ、体積含水率

連絡先 〒275-8588 習志野市津田沼2-17-1 千葉工業大学 工学部 建築都市環境学科

TEL:047-478-0446 E-mail:shinoda@ce.it-chiba.ac.jp

- ③ 生育状況を見ながら、15日おきに各箇所から1本ずつ間引き、10個の植生データを得る。計4回行う。
- ④ 水分測定器の電圧データを水分量に換算するために、4区画の土壌でキャリブレーションを行う。
- ⑤ それぞれの区画での土壌水分データを求め、植生のデータと共に考察する。

9. 実験結果

1)キャリブレーション試験の結果を、4区画それぞれの曲線として図-1に示す。この曲線から体積含水率に換算したものを図-2に示す。ブランク、フルボ酸に比べ、草炭、SAPの含水率が高い傾向を示しているが、SAPは17日目と48日目に体積含水率の値が大きく変化している。現在この原因が不明なので、SAPについては参考程度のデータとなる。

2)植生データについて、全長比較を図-3、重量比較を図-4に示す。いずれも、10個体の平均値である。15日目では全長、重量ともに4区画において大きな差異はみられなかったが、30日目以降は回を重ねるごとに差が大きくなった。ブランクとフルボ酸に比べて、SAPと草炭の成長が著しいことが分かる。これを各植生の個体ごとに重量を全長で割った単位長さあたりの重量で表したのが図-5である。この図からわかるように、SAPと草炭でも単位長さあたりの重量に約0.03g/cmの差がでた。これはSAPが無機質な保水物質であるのに対し、草炭は有機質で植物の栄養になったためかと考える。

10. まとめ

本研究では、保水力の乏しい土壌で灌漑農業を行うにあたって、適している保水材の検討ということで実験を行った。SAP、草炭に保水力があり、SAPが草炭より保水力が高い傾向の結果を得た。しかし植生面からみると、全長、重量、従って単位長さあたりの重量それぞれの値を比較すると、草炭が他の3条件に比べて高くなっている。実際の使用に当たって重要となるのはコストであるが、本実験に使用したそれぞれの保水材のコストは、フルボ酸3,000円、SAP6,500円、草炭800円となった。保水力はSAPには劣るものの、植生とコスト面から草炭が有利という結果を得た。今回の実験条件では、保水材を利用する灌漑農業において、最適な保水材は草炭であることが分かった。

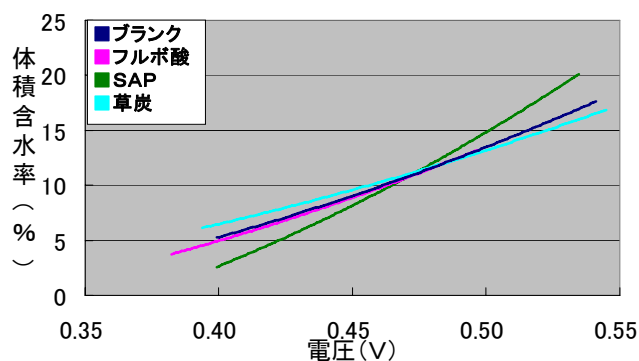


図-1 キャリブレーション曲線

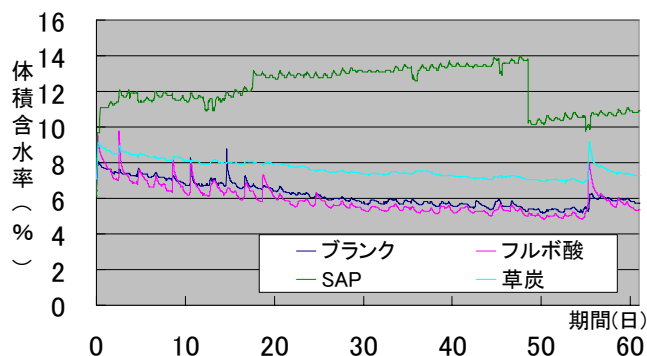


図-2 体積含水率の変化

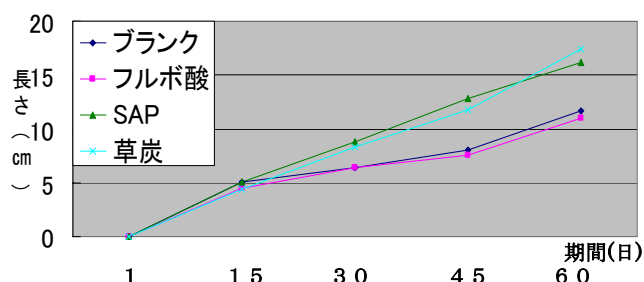


図-3 全長比較

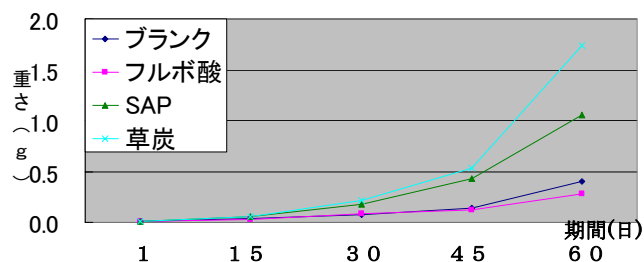


図-4 重量比較

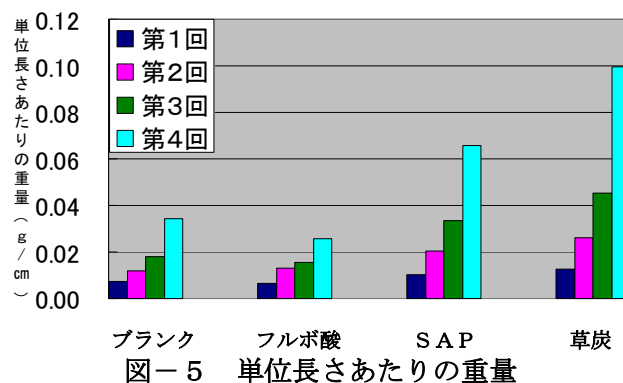


図-5 単位長さあたりの重量