

土壌面からの蒸発量の推定と草炭混入による効果に関する研究

千葉工業大学 工学部 学生員 ○加瀬 哲郎
千葉工業大学 工学部 学生員 福島 具好
千葉工業大学 工学部 正会員 篠田 裕

1. 目的

草炭は保水性が高く、高分子有機酸であるフミン酸を大量に含み、植物の育成に生理活性効果を持つことが知られている。また、地球上に5千億トンも存在しているといわれる。しかし、燃料や園芸・育苗用培土、化学原料、土壌改良材、荒漠地緑化、流出油処理剤、脱臭剤、医療用、飼料等広い分野の可能性を持ちながら、未だその一部でしか利用されているに過ぎない未利用の天然資源である。

近年、深刻化しつつある沙漠化に対して、草炭（砂土壌に保水力を付加させる）を用いた沙漠緑化を考えた。草炭混入による保水力の増加は、既往の実験により確認できたが、水分量増加による土壌表面からの蒸発量の変化については、未だ明らかになっていない。そこで、本研究では、沙漠現地での土壌面からの蒸発量を求める観測システムの構築とともに、草炭混入による蒸発量の変化を室内実験により確認することとした。

2. 実験方法

2.1 試料

本研究で使用した草炭は、初期含水率47%のカナダ産（NIROM社製）のものを使用した。この草炭は不均一で、木の枝・根あるいは繊維の固まったものなどが混在しているため、軽く揉みほぐした状態から、2mmフルイを通過したものを使用した。

砂は、園芸店等で容易に入手可能な川砂を、風乾状態で乾燥させたのち、夾雑物を除く目的で2mmフルイを通過したものを使用した。

2.2 実験装置

L型チャンネルを使用して、高さ62×横幅110×奥行78cmの骨組みを作り、アクリル板、発泡スチロール板、コンパネを断熱材として、内部環境を沙漠に近い状態に保てるような空間（フード）を作成した。

2.3 実験手順

フード内に電子天秤（秤量2000g）を2台配置し、白熱ランプ・温風ヒーターにより、フード内の高温（35℃）・低湿度（15%RH以下）を保った。温度・湿度は、温湿度計を3台設置して記録し、フード内の状態が均一となることをチェックした。測定に用いた試料の重量は1000gとし、草炭を3wt%混入したものと、混入しないものを載荷した2台の電子天秤の重量変化を、コンピュータにより10分間隔で22時間程度自動測定した。また、実験開始後と実験終了後の各試料をサンプリングし、炉乾燥法によって含水率を求めた。

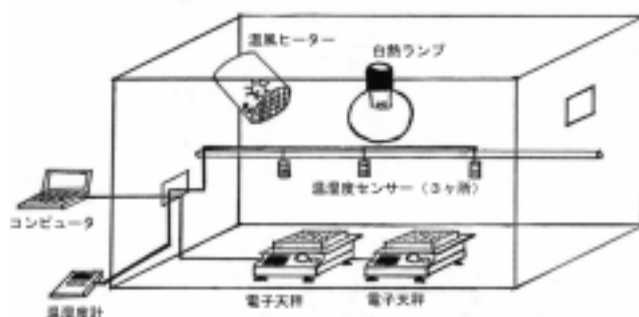


図1 実験装置の概略図

キーワード：沙漠緑化、草炭混入、蒸発量の推定

連絡先：〒275-8588 習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学 工学部 土木工学科 TEL 047-478-0466

3. 実験結果および考察

表1に示すように、両試料の初期含水率に差があったので、実験終了時の含水率も異なり、砂のみの減少率が62.5%で草炭を3wt%混入した試料の減少率が、64.9%と2.4%大きくなっている。

図2に実験期間中のフード内の温度・湿度の変化を示す。温度は、フード内に配置した3箇所すべて33 から35 の範囲に保たれ、満足する結果となっている。湿度は、3箇所とも実験開始時の20%から緩やかに減少を続け、22時間後には5%となり、乾燥地の状況に近い数値となった。

図3に砂と草炭混入砂の重量変化を示す。また図4に蒸発速度の時間変化を示す。1時間当たりの蒸発による重量変化から蒸発速度を求め、それを3項移動平均した結果を示す。この図4からわかるように実験開始から11時間までは、砂のみの試料の方の蒸発速度が卓越していたが、その後は、草炭混入の方が大きな値を示し、蒸発が促進された結果の差異と考えられる。これは、草炭の保水性によるもので、まず熱伝導率の良い砂から水分が蒸発し、その後、草炭が持っていた水分が砂に水分を供給する（移動する）形で蒸発が進んだと考えられ、現在も追実験を行って検討中である。図4の蒸発速度の変化の形については、砂のみの蒸発は、水分が比較的多いときに恒率蒸発期をとり、水分が少なくなった11時間後から減率蒸発期になったことが明確に表れているが、草炭を混入したものは、この傾向が大きくずれている。その原因、プロセスについても現在検討中である。

4. まとめ

本研究では、沙漠現地に見たてた環境で砂と草炭混入時における蒸発量の差異を測定した。載荷した砂層厚が3cm程度と薄かったことと、地中からのフラックスを遮断しているため、現地での蒸発量測定には、観測システムの検討が必要と考える。さらに、理論式を用いた蒸発量の推定についても、取り組む必要がある。

表1 砂と草炭混入砂の含水率

条 件	初期含水率 (%)	実験後含水率 (%)
砂のみ	2.4	0.9
草炭 3wt%混入	3.7	1.3

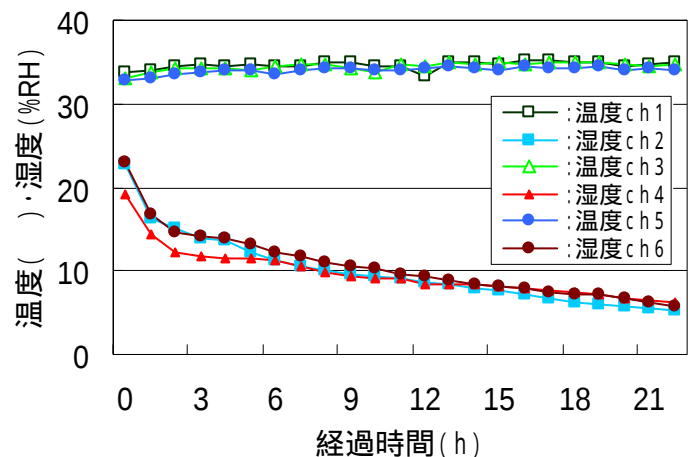


図2 フード内の温度・湿度の時間変化

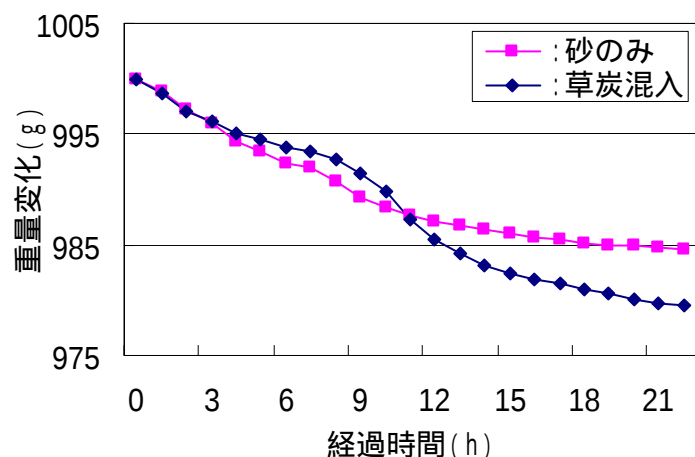


図3 重量変化

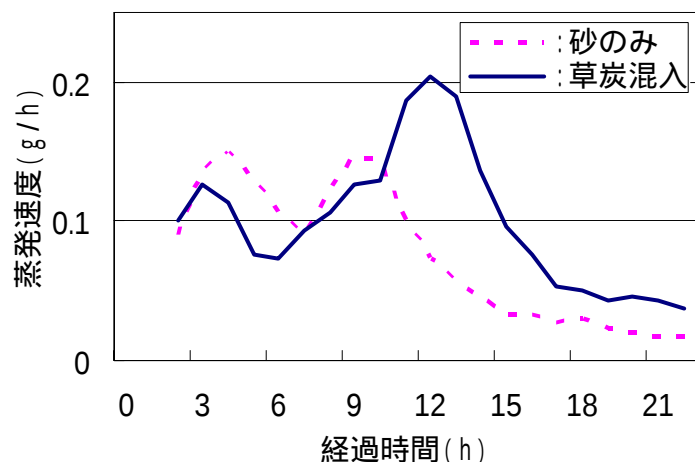


図4 蒸発速度の変化