

夜間吸湿量測定システムの改善の研究

千葉工業大学 学生員 ○三野 淳
千葉工業大学 正会員 篠田 裕

1. 研究の背景

現在、地球はさまざまな環境問題に直面している。そのなかでも特に深刻な問題の一つとしてクローズアップされているのが、「沙漠化（desertification）」である。沙漠化は、単に「緑の減少」という環境問題にとどまらず、食糧問題という側面も併せ持つ。

したがって、沙漠の緑化事業の振興は、沙漠をもつ多くの国から要望され、それに伴う研究課題も多岐にわたる。この「沙漠」を緑化できれば、それは同時に複数の環境問題を解決することにもなりえるのである。

2. 研究の目的

沙漠などの乾燥地における夜間吸湿量の測定システムを考案し、観測を実施してきたが、本研究は、さらにそのシステムを改善することを目的としたものである。

実験装置の改善や対候性に優れたコンピューターへ変更を行い、風の影響を受けにくく、風がある時間帯の観測も可能となるシステムを考案し、実際に観測を実施しその成果を確認することにした。

3. 実験方法

実験方法は、以下の手順で進めていく。

- 1)二台の電子天秤を水平に保ち、パーソナルコンピュータ、データロガーにつないで夜間吸湿量測定システムをセットアップする。
- 2)プラスチック容器に沙漠砂に近い砂土壌を試料として入れ、砂表面と同一の高さになるように電子天秤に設置する。
- 3)電子天秤載荷重量の変化を1分間隔で測定・記録する。
- 4)実験の再現性とシステムの安定性を確認するため、耐風性を考慮した変更を行い、繰り返し実験を行う。
- 5)実験で得たデータの整理を行う。

4. 実験機材

- ・パーソナルコンピュータ（HP200LX から Workabout に変更）
- ・電子天秤（秤量 2000 g、最小目盛 0.1 g、A&D 社）
- ・データロガー（DATAMARK LS-3000PtV、白山工業㈱）

5. 実験要領

- 1)風がどの程度吸湿システムに影響を与えるか調べるために、吸湿装置に送風機で風を送り（風速 2m/s 程度）、風がある場合と、風がない場合の測定値の安定性を調べる。
- 2)防風壁を作成し、どの程度風に対する耐久性が上がったか検証する。この時、防風壁の材質はアクリル製のものと、紙製のものと二種類用意する。
- 3)試料の重さを増やして、対候性や測定結果にどのような影響を及ぼすのか検証。

6. 実験結果

- 1)実験結果を表1に示す。表中でSTは天秤が安定して測定できたことを表しUTは天秤が不安定な状態で測定したことを表す。風邪のない状態では100%安定した状態で測定できたのに対し、風のある状態では安定して測定できたのは78回で全体のおよそ43%程度という結果を得た。

表1 実測データの状況

	測定回数	ST 回数	UT 回数	ST 比
無風時	180	180	180	100%
有風時	180	78	102	43%

キーワード: 夜間吸湿量の測定、乾燥地での測定、吸湿量測定システム

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

2)実験結果を、図1に示す。防風壁は高さ 30cm 程度、たて 30cm、よこ 40cm の直方体の筒状のものを使用した。天秤の上のプラスチックケースを囲むように立てて置き、動かないように 5~10cm 程度を地中に埋めて安定するようにセットする。アクリルで作成した防風壁を使用した装置のほうが、ボール紙で作成したものよりも吸湿量が減少した。これは、アクリル壁は密封性が高く、外気を遮断してしまうため、湿った空気などが砂に触れにくくなるためだと考えられる。また、測定回数に対する S T 回数の比率はアクリルのほうが高くアクリルのほうが安定して測定できた。

3)実験結果を、図2に示す。試料1に対して試料2は、試料の重さを2倍、表面積を2倍に増やした。その結果、試料2は吸湿量が試料1のおよそ2倍に増加した。しかし、測定値の S T の回数は双方とも、さほどの差が無かったため、期待していた自重による安定性の向上は見られなかった。

7. 考 察

実験結果より、思った以上に風の影響で測定が妨げられることがわかった。風があるときは、風が無い時に比べて吸湿量も 10%ほど減っていた。防風壁を設けると S T 測定値の割合がアップするが、紙などの弱い素材では風にあおられて、実験装置自体に振動などの影響を及ぼすことが多く、アクリル素材などの頑丈な素材のほうが対候性に優れており、より風の影響に対して改善された。ただ、吸湿量の変化はボール紙のほうが大きく、いい実験結果が得られるため、時と場合に応じて使い分けする必要がある。また試料を重くしたほうが吸湿量が増え、変化率が上がるため、より詳細データが採取できることがわかった

8. 追加実験

両者の長所を生かすべく骨格は鉄で作し、壁面はボール紙で作成したものを使用して吸湿実験を行ってみた。その結果が右のグラフである。測定回数における S T の比率も 96%とほぼ無風時のデータに近いものになった。また砂の吸湿を妨げることもほとんどなく、吸湿量も無風時のものとほぼ一致するデータが取れた。またこの装置は容易に持ち運ぶことが出来るので、沙漠などの離れた土地に持っていくのも容易であり、小型の夜間吸湿量測定装置としては良いものが出来たと考える。

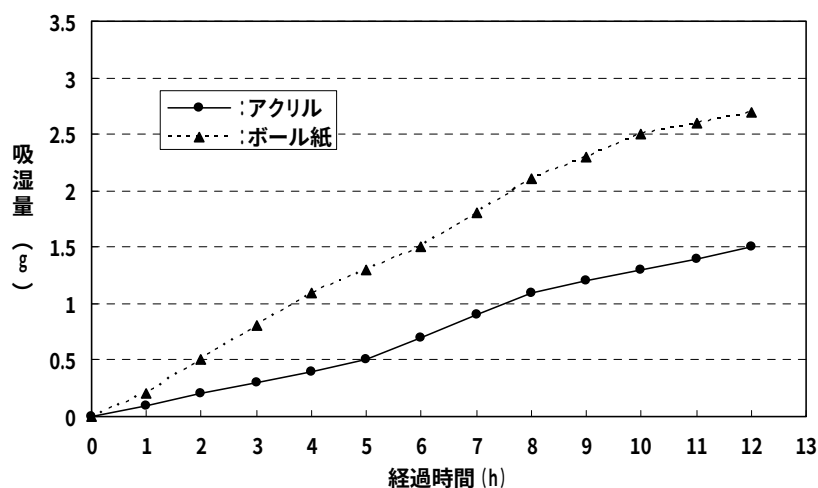


図1 材質による吸湿量の差

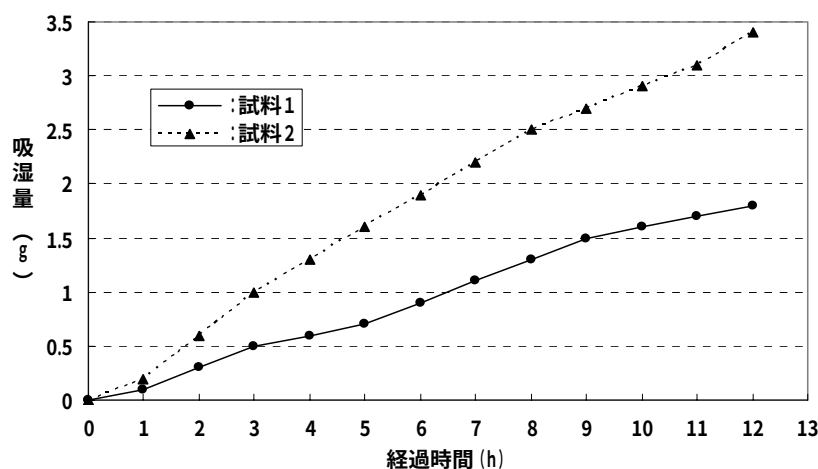


図2 重さによる吸湿量の差

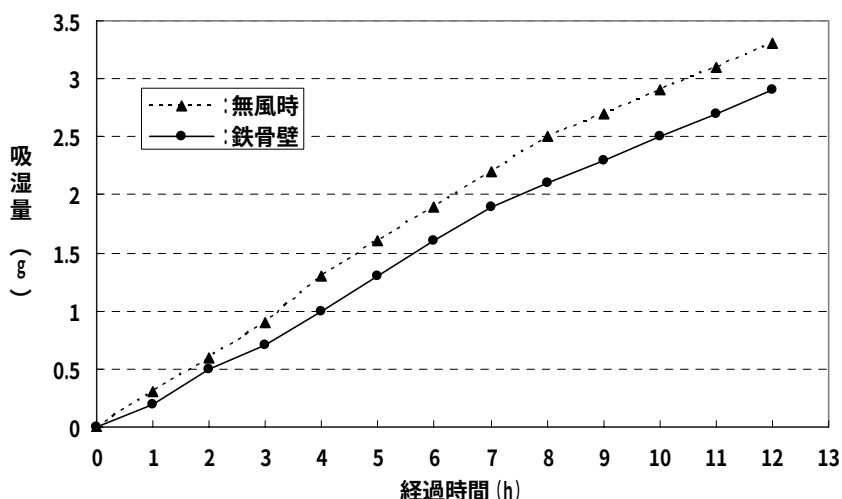


図3 改善した装置の吸湿量の比較

