

(Ⅲ-58) 草炭の物理的指標測定のための基礎的研究

千葉工業大学 学生員 吉澤 衡

千葉工業大学 学生員 原田 智浩

千葉工業大学 正会員 篠田 裕

1. はじめに

近年、環境悪化に対する関心が世界各地で高まっているが、その中でも、沙漠化は深刻な環境問題として注目を浴びている。この沙漠化に対する方策の一つには、地球上に推定で5000億トン以上も存在している草炭を利用しようとするものがある。

本研究は、その保水剤として用いられる草炭の物理的指標、特に含水比の測定法を求めることを目的としている。土質工学会基準(JSF T 121-1990)『土の含水比試験方法』では、草炭のような高有機質土は黒く焦げてしまい、含水比は事実上測定不可能である。また、日本土壌協会の『泥炭および腐植酸質資材の試験方法』では、測定試料を正確に2g採取しなければならないとの規定があるが、風が強く電源のない沙漠現地で実際に測定することは難しいことが多いと思われる。さらに、土壌中の水分量を追跡するためには、含水比ではなく、体積含水率を求めなければならない。

よって本研究では、沙漠の緑化を行おうとする現地で、実際に活用できることを前提とした、砂漠の土壌と草炭の混合物の体積含水率を測定するための測定手法およびその測定条件を定めることを目的とした。

2. 草炭について

草炭とは、泥炭の中で草木の繊維質遺体の多いものをいい、保水性があり、世界各地で大量に存在し安価である。また、草炭はその主たる成分のフミン酸により弱酸性の物質であるため、アルカリ性である砂漠の土壌に混入して中和による土壌改良も期待できる。砂層の中で分解しても、有機質肥料となるだけで地球にやさしい無公害な物質である。

3. 実験概要

(1) 試料

草炭はカナダ産のものを使用した。草炭は不均一で、木の枝・根あるいは藻類の繊維の固まったものなどが混在していることが多く、そのまま実験に使用すると吸水能力に差が生じてしまう。そこで実験に使用する際には草炭の塊をよく粉砕し、2mmふるいを通過したものを24時間以上水に浸し、さらにミキサーで攪拌し完全に飽和したものを使用した。

(2) 実験概要

実験方法は、なるべく土質工学会の試験法に準じることとした。試料の調整は、飽和した草炭に50g/cm³、100g/cm³の圧力をかけて、50ccと100ccの試料円筒で切り取り、70℃から110℃の範囲で温度を変化させて炉乾燥した。

4. 実験データ

実験結果の一部を表-1と図-1に示す。表-1は設定温度70℃のときの時間経過による試料の重さの変化の生データで、図-1はそれ図示したものである。

表-1 試料体積50ccの重量変化(70℃の場合)

試料NO	50g/cm ³				100g/cm ³			
	Q1	Q29	Q24	Q34	Q8	Q16	Q4	Q10
ma	99.266	99.350	98.921	98.426	94.967	98.234	96.740	97.326
mc	49.106	49.398	49.361	48.767	48.699	49.362	48.763	49.122
10時間後	69.281	65.383	67.057	65.267	72.897	74.820	74.979	73.861
15時間後	58.209	58.595	58.688	58.193	62.922	64.066	64.228	64.512
20時間後	56.339	55.963	55.892	55.296	57.012	58.987	59.473	59.429
25時間後	55.483	55.724	55.511	55.014	55.717	56.624	56.562	56.731
30時間後	55.454	55.697	55.497	55.001	55.291	56.222	55.608	55.949
31時間後	55.454	55.698	55.498	54.998	55.282	56.209	55.580	55.930
32時間後	55.454	55.698	55.498	54.998	55.270	56.199	55.564	55.920
34時間後	—	—	—	—	55.263	56.190	55.545	55.905
35時間後	—	—	—	—	55.263	56.190	55.545	55.905
最終重量mb	55.454	55.698	55.498	54.998	55.263	56.190	55.545	55.905
含水比(%)	690.2	692.9	707.6	697.5	604.9	615.8	607.4	610.7

草炭の熱伝導率
0.068W/m・K

水の熱伝導率
0.561W/m・K

土の含水比 ω (%) を次式で算定する。

$$\omega = \frac{m_a - m_b}{m_b - m_c} \times 100$$

土の含水率 ω' (%) を次式で算定する。

$$\omega' = \frac{m_a - m_b}{m_c - m_b} \times 100$$

ここに、

m_a : 資料と容器の質量 (g)

m_b : 炉乾燥試料と容器の質量 (g)

m_c : 容器の質量 (g)

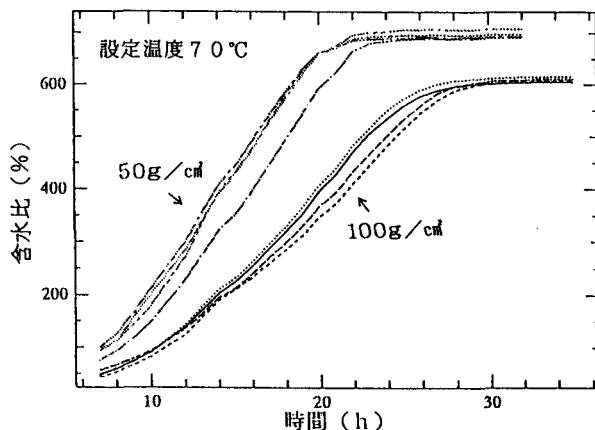


図-1 試料体積50ccにおける含水比の時間経過曲線

5. 実験結果および考察

今回の実験から得られた結果のまとめと、主要な考察は次の通りである。

- (1) 100ccの試料円筒では、70℃～110℃の温度の範囲で内部が乾ききる前に草炭の表層が炭化した。
- (2) 圧力が異なる同体積の試料円筒の乾燥状態を比較すると、試料円筒内の水分量が多いにもかかわらず圧力50g/cm³の試料円筒の方が乾燥が早かった。
- (3) 草炭の熱伝導率は、0.068W/m・K程度なので、この草炭と水の熱伝導率の違いから、前述のような結果が生じたと思われる。
- (4) 体積50ccの試料円筒において、70℃の時、圧力50g/cm³で32時間後、圧力100g/cm³で35時間後に炭化することなく乾燥が終了した。
- (5) 以上のことから、草炭の体積含水率(含水比)の測定は、圧力50g/cm³において、乾燥温度70℃、乾燥時間32時間が適当である。

参考文献： 日本土壤協会、土壤改良資材の試験方法及び効果検定法(1990)