

泥炭の腐植含有量測定試験における一問題点について

秋田大学 正会員 及川 洋

はじめに

泥炭性有機質土における分解度は、その測定方法や表示方法に多くの問題点を含んでいるが、ともあれ、構成有機物の腐植量を表わす一種の指数と考えられ、腐植化した部分の量と質とは泥炭の状態変化の尺度として物理的性質や工学的性質と深い関り合いをもっているものと考えられる。現在、わが国の土質工学関係で用いられている分解度試験としては、水洗い法、比色法、Von Boss法などがあり、外国でもやや細部的な部分を別とすれば考え方としてはほぼ同様な方法がとられているように思われる。しかし、土質試験法にも指摘されているように、これらのいずれの方法も多くの問題点を含んでいるが、現在なおそれに対する研究は不十分のように思われる。このような現状の中で、土質工学会、土の化学的性質委員会が1971年に“土の腐植含有量測定試験方法なる委員会案を提案した。”この試験方法は、従来より泥炭の分解度測定法として使用されている比色法と考え方にあって基本的に同じと考えられるが、比較的操作が簡単な上、短時間でより定量的に腐植量を測定しうるとの考えられる方法である。本報告は、この試験方法によって泥炭の腐植含有量を測定した場合の2つの問題点について述べたものである。

試験方法の概要

本試験方法の詳細は文献(2)に示されているが、おおよその概要は次の通りである。すなわち、まず気乾した試料に一定濃度の水酸化ナトリウム溶液を加え、一定温度で一定時間放置して腐植を抽出する。次にこれを、遠心分離して腐植液を取り出し、重クロム酸カリウム溶液および濃硫酸を加えて腐植を酸化分解する。この際還元される生ずるクロムイオン(Cr^{+++})の緑色の吸光度を光電比色計を用いて測定し、検量線(吸光度-炭素量関係直線)および腐植の炭素率から土中の腐植含有量を算出するという化学的方法である。

試験結果と考察

(2) Beerの法則について 本試験方法は、腐植液の濃度とその吸光度との間に直線比例関係、いわゆるBeerの法則が成立するという仮定が一つの前提となっている。委員会案では、測定しようとする試料に対してこの法則が満足されるか否かを検証することは規定していないが、腐植液の濃度がきわめて薄くなければ吸光度はその濃度に比例しない、という報告例³⁾あり、また、この法則の検証は比較的簡単にかつ短時間で済ませることができるので、試験に際しては必要に応じて行なっておくことが望ましいと考えられる。図-1は実験に用いた有機物含有量(強熱減量値I₂をもってその尺度としている)の異なる2種類の泥炭に対して上述の関係を調べてみたものである。すなわち、それぞれの試料から所定の方法で腐植を抽出し、それを蒸留水で稀釈することによって任意の濃度の腐植液を作成し、それぞれの吸光度をその濃度に対して示したのである。なお、図中の横軸における α は、供試土単位重量当りの腐植量であり、()内の数字は稀釈倍率である。この図より、用いた試料においては、図に示す濃度の範囲においていわゆるBeerの法則が成立することが認められる。

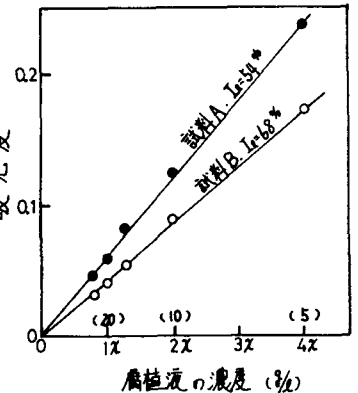


図-1 腐植液の濃度と吸光度の関係

(3) 供試試料の量について 委員会案によれば、供試土の採取量は泥炭および有機物含有量の特に多い土では、2g、その他の一般の土では10g採取するといわれているが、特に泥炭においては、材料の不均質性に起因

した測定値の取り扱い上の信頼性の問題等を考えた場合、試験遂行上支障のない範囲で供試土の採取量は多いほどよいと考えられる。

実験によれば、用いた2種類の泥炭に対しては、遠心槽の大きさ等の問題により（特に大きい遠心槽を使用すると、遠心分離の操作を、2〜3回に分けて行なうとが区別にすれば）、供試土の採取量は約6g程度が限度であった。ところが、図-2（算出される腐植含有量と供試土の採取量との関係）に示すように、供試土の採取量が増加するに伴って算出される腐植含有量（供試土単位重量当りの腐植の含有割合）は減少するという結果が得られた。そして、たとえば試料Bにおいては、供試土の採取量が2gの場合、算出される腐植含有量が約82%であったのに対し、6gの場合には約85%と半分以下に減少している。本来、腐植含有量値はその定義より、測定時における供試土量の多少によって変れる量ではないことは言うまでもない。

そこで、上述のような供試土採取量の増加に伴う算出される腐植含有量値の減少の原因を調べてみる。図-3は、供試土採取量とその抽出腐植液の吸光度との関係を示したものである。図中、横軸（1）内の数字は、供試土単位重量当りの腐植量を仮に(1g)とし、試験においては供試土採取量にかかわらずその腐植はすべて抽出されると仮定した割合の腐植液の濃度である。図-1において述べたように、本試料はその腐植液の濃度が約40%の範囲においてその濃度と吸光度は比例することが確かめられているにもかかわらず、図-3においては40%の濃度の範囲にあって、それぞれの腐植液の吸光度はその濃度に比例していない。このことはすなわち、供試土採取量にかかわらずその腐植はすべて抽出されるとした仮定に誤りがあるもので、実際に抽出される腐植の量は供試土の採取量に比例していないことを示すものである。

(c)腐植抽出時間について 上述したように、供試土の採取量によって抽出される腐植量の割合が異なるということは腐植の抽出方法に問題があるためと考えられる。ここでは特に、腐植抽出時間の影響について検討してみた。図-4は、腐植抽出時間と算出される腐植含有量との関係を示したので、試料Bを用い、供試土採取量は2gおよび4gに対して行なう結果である。委員会案では抽出時間24時間と規定しているが、図に示すようにこの時間では腐植はまだ十分に抽出されていないことがわかる。しかし、算出される腐植含有量は4g試料に対して2g試料の方が常に大きな値を示した。実験に際しては、ある抽出時間において両試料の腐植含有量はほぼ同じ値になるものと予想していたが、そのような結果は得られなかった。

参考文献

- 1) 土質工学会編、土質試験法、第一回改訂版、
第6編、"特殊土の試験" pp.479〜484
- 2) 土質工学会土の化学的性質委員会；土の腐植含有量
試験方法、土と基礎 Vol.21, No.12, 1971
- 3) 渡辺、鈴木；泥炭の有機物分解度試験法；第10回
土質工学シンポジウム発表論文集、P.26, 1963

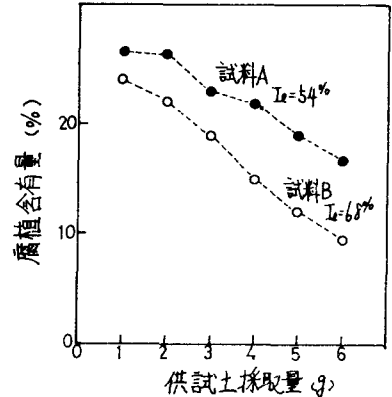


図-2 供試土採取量と腐植含有量の関係

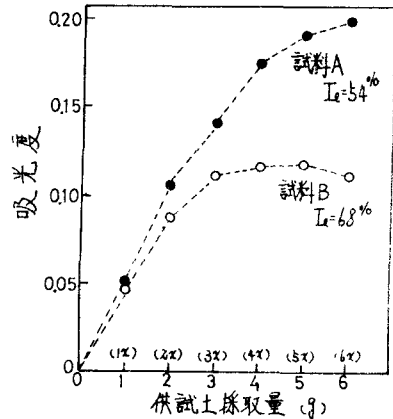


図-3 吸光度と供試土採取量の関係

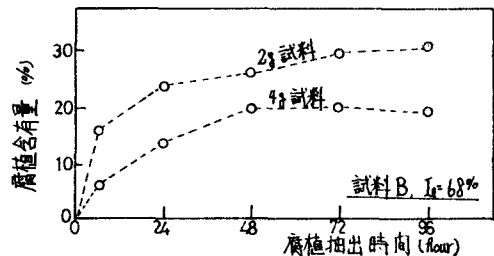


図-4 腐植抽出時間と腐植含有量の関係