

日本大学工学部 正員 古河幸雄
藤田龍之

まえがき 土の粒度試験(比重浮ひによる試験)を行なう場合、試料土の塑性指数:PIを基準として分散法の区分がなされている。すなわちPI $\geq$ 20の試料土に対してはこれをB法、PI<20についてはA法というように。これら試験方法は表-1からわかるように、A法に比べB法は試料土に6%の過酸化水素:H₂O₂を加え、110℃の乾燥炉の中で1時間加熱する操作が加わっている。この操作は、土の固結が化学的(粒子界面の電荷に帰因するものと、炭酸塩や有機物などのような結合材の含有によるものなどがある。)なもので、その結合材が有機物である場合には、H₂O₂を用いてそれを酸化することで影響を除き得ると考えられている。B法で行なうような土の種類は、有機物の含有量が比較的多いと考え、この処理を行っているとされる。

土質試験法の中でも述べられているが、試料土の分散法の区分を塑性指数だけを基準にして行なうことには疑問の点が多い。もし、コンシステンシーを用いるならば液性限界と塑性限界の値の両者から塑性範囲あるいは塑性図によって土の種類を判定し、それより試験方法の区分も考えられるが試験法が煩雑になる短所も考えられる。

前述のように、粒度試験で規定されている試料の分散方法は塑性指数の条件によりA法とB法に区分されているが、これを区分する値PI=20については明確でない。つまりPI=20とした理由が前述のように有機物含有量の大小によるものなのか、試験時に取る土の量によるものか、あるいはもっと別の理由によるものか判明しない。区分する基準の判断が有機物の含有の大小によるものとするれば、PI<20の土でもPI $\geq$ 20のものより大きい有機物含有量を示すことも考えられるので妥当性に欠けるように思われる。しかし、PI $\geq$ 20の土では粗粒分に比べ細粒分が多いので、脱水により団粒化した土(乾燥土)や粘土のようなバター状の土では、H₂O₂処理により個々の粒子に分散させるような効果は考えられる。B法で行なうようなH₂O₂処理は有機物処理のみならず団粒化した粒子の分離にも効果的な影響を及ぼすものと考えられる。

本研究では、以上の点を踏まえA法とB法の分散法の区分は必要としないのではないかという基本的な考え方から、区分の必要性について試験時間の問題や有機物の含有量の大小による粒径加積曲線の結果から検討した。試験時間の問題では、試験の前に塑性指数を求めていなければならないので試験時間が長くなる。したがって、これを行わずすべての試料についてB法によればどうなるか、つまり、A法の土もB法で行ない両者を比較した場合、方法の違いが結果に及ぼす影響を粒径加積曲線と有機物含有量から考察した。

1. 実験試料および実験方法

実験試料は福島県内で採取したものの中から、塑性指数よりA法に区分される試料を用いた。これらの物理的性質は表-2である。実験には湿潤土を用いて表-1の両方法について行った。試量の有機物含有量試験は重クロム酸法で行った。

2. 実験結果および考察

粒度試験では、塑性指数によりA法とB法に試験法が区分されるが、前述のようにこの区分をなくしB法だけで行なえないものかどうかの問題を提起した。この考えに基づいて実験を行

表-1 粒度試験法

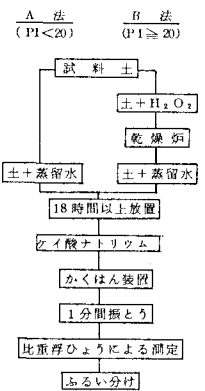


表-2 試料土の物理的性質

No.	試料採取地	初期含水比(%)	比重	コンシステンシー(%)			粒度組成(%)			日本統一分類	
				W _L	W _p	IP	砂	シルト	粘土	土質名	記号
1	郡山市富田	2129	2672	—	—	NP	798	100	102	シルト質砂	S.M.
2	三春町高藤	2117	2704	4735	3092	1643	690	180	130	・	・
3	・ 中妻	1355	2761	—	—	N.P	842	118	40	・	・
4	石川町石田	2959	2718	5044	3751	1293	535	323	142	・	・
5	平田村北方	2418	2682	—	—	NP	709	208	83	・	・
6	飯野町青木	3284	2705	5069	3227	1842	500	203	297	砂質シルト	M.L.

なったのが図-1, 2である。これらの試料は本来A法で行なうべき土であるのでA法の結果を基準として考えるならば、両方法との間には大した違いはない。見方によっては両方法の間に若干の差のある部分もあるようにも見えるが、A法でも何回か行なえばこのような差の出ることを考えれば、方法の違いによる結果に及ぼす影響は本実験で行なった試料にはないように思われる。

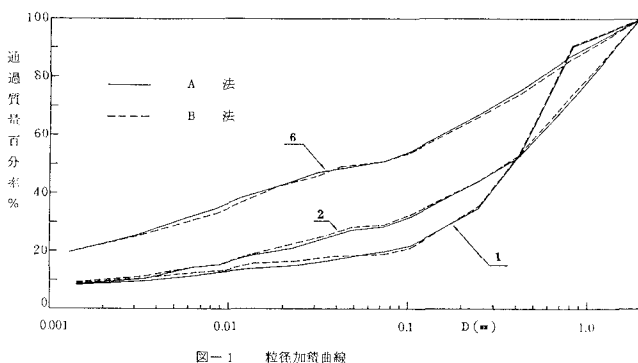


図-1 粒徑加積曲線

図-3は重クロム酸法により求めた有機物含有量と塑性指数の関係である。これらの試料は本実験を行なうために福島県内各地より採取した試料である。これらのうち6種類は分散法がA法によるもので7種類はB法によるものである。A法の土はB法の土に比べて全体的に有機物含有量が小さい傾向にあるが、1種類だけ大きい値を示している。この実験ではA法の土はB法の土に比べ種類の数が少なくて、この土が他と比べてだけ特別に大きい値を示すのかどうか試料数が少なく、今後の実験の蓄積が必要と思われる。前述のように分散法を区分する1つの理由として有機物含有量の大小にあったが、A法に区分される土は必ずしも有機物含有量が小さいとは限らないし、B法の土であっても小さい値を示すものもある。また、No.6の土でみるように有機物量の多い土でもA法とB法の差はなく、区分の必要性が少ないように思われる。

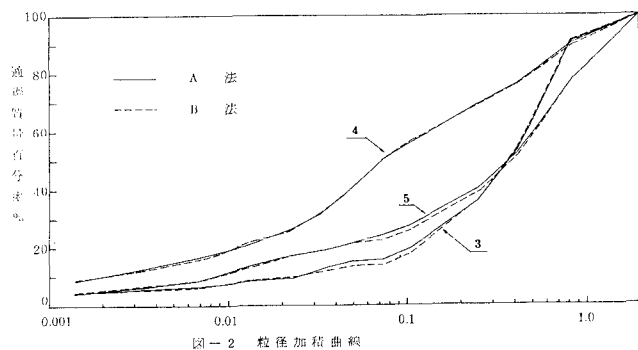


図-2 粒徑加積曲線

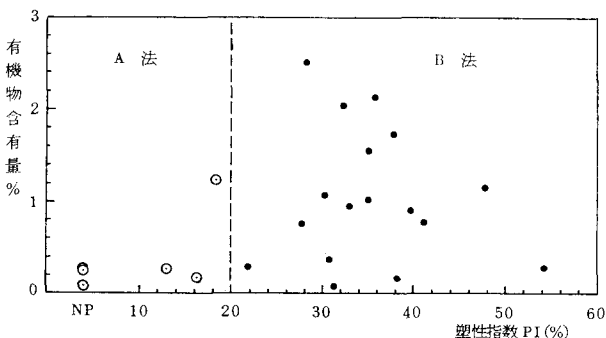


図-3 重クロム酸法による有機物量と塑性指数

3. まとめ

- (1)、A法による土をB法により行ない、両方法による結果を比較するとその差はほとんどなく、影響は少ない。
- (2)、 $PI \geq 20$ の土は、 $PI < 20$ の土に比べ有機物含有量が多いとして、分散法を区分する理由の一つに上げているが、必ずしもそうではない。
- (3)、 $PI < 20$ の土では、有機物含有量の大小が粒度試験の結果に大きな影響を与えない。

以上のことより、A法の土はB法で行なっても影響はないのでB法で実験を行なってもさしつかえないように思われる。これにより、コンシステンシー限界試験を待つまでもなく粒度試験が始められるし、試験法の説明が簡単になり、試験時間の短縮にもなる。

<参考文献>

- (1)、土質工学会編：土質試験法 第2編、第5章粒度試験
- (2)、古河幸雄，藤田龍之：土粒子の粒度試験法における分散効果について、第37回土木学会年次講演会
- (3)、古河幸雄，藤田龍之：土粒子の粒度試験法に関する一考察、昭和57年度東北支部技術研究発表会
- (4)、伊藤 実：粒度試験法に関する研究、農業土木論文集25号