

防衛大学校 正負 大平至徳

正負 O 小山 明

1 まえがき 従来主として観察によって行われていた泥炭と普通土の区分を工学的な指数で定量的に行なうために、コン数年未筆者らは、先づ工学的な指数としてのコンシステンシーを取上げてそれが有機物含有量、有機物の分解度、鉱物成分、粒度組成によってどのような影響を受けるかを追求しようとした。昨年度は有機物量の異なるいくつかの乾燥試料について、JISの方法およびそれに準じた試験を行ないコンシステンシーがそのような試験のもとでどのように有機物含有量に支配されるかを検討した結果、試験法においては、JISA1205の方法で行なった(比較的短い時間内に水を加え練って供試する場合と、あらかじめ含水比の異なる試料を作りそれを1週間養生して供試する場合に、両者のコンシステンシー値に差がないことと、有機物量の影響については、液性、塑性、収縮限界とも有機物量が増えるに従って値が大きくなる傾向をもちながら、有機物量が20~30%附近で極端にその増加割合が落ちることを見出した¹⁾。今回の研究は昨年度に引続いてJISの方法による試験を行なうとともに、JISの方法と異なり乾燥せずに自然のままの泥炭を加水または乾燥させていく方法とで実験を行ない、コンシステンシー値と有機物量の関係における両者間の相違を検討しようとするものである。

2 試料 何種かの石狩泥炭を気乾し、粉末にして420μフルイを通したものを所定の有機物量にできるように人工的に配合したもの(以後人工試料Bと呼ぶ)と、有機物量の異なる静岡県袋井泥炭を乾燥して、それぞれ420μフルイを全部通すように粉末にしたもの(以上を乾燥泥炭試料と呼ぶ)と、有機物量の異なる自然状態の静岡県袋井泥炭(この状態の試料を自然試料と呼び、含水比を自然含水比と呼ぶ)とを供試した。なお参考のために一般の土として神奈川県横浜市中原台の黒ボフと関東ローム、静岡県袋井の一見粘性土と思われる表層の有機質土をJISに従って試料調整し供試した。(表-1)

3 実験方法 1) 自然試料 (a). 液性限界試験; 自然試料の必要量を蒸発皿に入れ、サジで練り自然含水比で最初の試験をJISA1205(3.3)により行なった。ほとんどの試料が自然含水比では25回よりも低い打撃回数を示すため、2回以後は順次的1~2時間気乾させた試料を練り返して同様の試験をした。自然含水比で高い打撃回数を示す試料は順次加水して練りまぜて、試験した。(b); 塑性限界試験 自然含水比から試験し始め、あとはJISA1206(3.2)に従った。(c); 収縮率試験 自然含水比の試料がすぐにペースト状で収縮皿に詰め込みやすい試料はそのまま収縮皿に詰め、自然含水比が低い試料はペースト状になるまで蒸留水を加え、よく練り、JISA1209(3.2)に従った。2) 乾燥泥炭試料および普通土である黒ボフ、関東ローム、袋井有機質土の試験はJISA205, JISA1206, JISA1209の方法に従った。

4 結果と考察 図-1(a), (b)に液性限界と強熱減量との関係を示す。(a)は袋井泥炭について乾燥試料と自然試料の結果を比較したもので、(b)は乾燥試料について各種試料間の結果の違いを昨年度測定した人工試料Aを交え

試料番号	袋井泥炭															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
採取深さ(m)	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	1.70	1.80	2.00	2.20	2.30	2.60	3.00	3.70	3.60	4.00	5.80
含水比 JIS	1.20	1.40	1.60	1.80	1.90	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.20	3.40	3.80	4.30	5.10	6.20
液性限界(%)	58.8	52.2	68.7	39.7	30.6	74.9	46.7	53.9	26.1	70.4	52.7	20.3	29.9	19.4	18.5	16.9
塑性限界(%)	1.731	1.850	1.815	1.745	1.976	1.697	1.962	1.681	2.193	1.807	1.863	2.356	2.254	2.321	2.468	2.389
液性収縮率(%)	64.2	54.00	2.452	0.456	0.098	0.0595	7.394	7.430	1.920	8.471	8.495	6.004	6.208	6.066	7.163	2.1
含水比 JIS	(3 + 10)															
試料番号	人工試料(B)								袋井泥炭(乾燥)				普通土			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
採取深さ(m)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.00	1.50	1.00	0.40
含水比 JIS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.00	1.50	1.00	0.40
液性限界(%)	11.4	16.4	19.5	25.9	31.0	41.8	52.0	59.5	73.0	4.9	(0)	13.5	67.4	67.4	67.4	67.4
塑性限界(%)	2.590	2.485	2.418	2.349	2.266	2.057	1.966	1.866	1.719	2.748	2.680	2.383	2.565	2.565	2.565	2.565
液性収縮率(%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
含水比 JIS	6.39	6.15	6.81	8.63	7.70	8.62	9.54	11.28	10.91	5.57	25.43	19.70	28.32	28.32	28.32	28.32

[註] 1) 強熱減量試験は、400℃で乾燥させた試料を、17~25gの試料を、乾燥減量、比量。()内は天然含水比の最大値を示す。

表-1 試験に使用した試料

て比較したものである。各試料とも強熱減量が大きくなると液性限界も大きくなる傾向にあり、特に人工試料BとAとは似た傾向を持っている。しかしながら、これらの傾向は強熱減量20~50%附近でいずれの試料も乱れている。(a),(b)両図からJIS法で調整したどの試料よりも袋井自然試料の値は大きく、著しい差違を示しており、泥炭を乾燥細粉化すると自然試料に比べて低い含水量で流動する。(b)図からは同じ乾燥試料であるにもかかわらず、愛甲泥炭、人工試料A、人工試料Bの間に差がある。人工試料Aと人工試料Bの違いは試料中に含まれる土分がそれぞれ石狩地方泥炭基腐粘土と葉山粘土の違いだけであるが、X線分析結果によれば両者とも大部分が石英質で極小量の曹長石を含み成分的差異は認められない。これに反して愛甲泥炭の分析結果からは上記試料との間に有機分の質的差異もあるだろうが、試料中に含まれる土分は曹長石が大部分を占めるという成分上の顕著な相異がある。これ

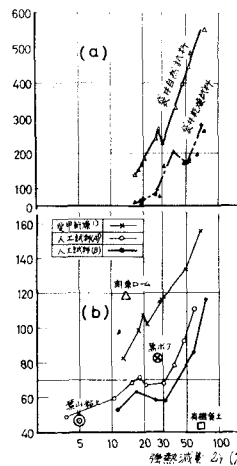


図-1 液性限界と強熱減量との関係

らがコンシステンシー値にどのように影響するかは現段階では明らかにすることはできない。図-2は塑性限界と強熱減量との関係である。自然試料と乾燥試料との関係は液性限界の場合と同じ傾向にある。特に袋井自然試料で強熱減量50%以上、袋井乾燥試料で40%以上、人工試料Bでは30%以上(昨年度の人工試料Aの結果と全く一致する)になると塑性限界試験はできなかった。塑性指数と液性限界との関係をカサグラントの塑性図に示すと図-3のようになる。袋井自然試料が $IP=400$, $WL=700\%$ にも達する値を示すのにくらべ他のほとんどの試料は $IP=50$ 以下, $WL=150\%$ 以下の範囲に分布している。図-4(a),(b)は収縮限界、体積変化と強熱減量との関係である。袋井自然試料の収縮限界は有機物量に無関係に一定の値50%をもち、体積変化は有機物量の約40%までの範囲で有機物量とともに増大し、その後は一定となる。これに反し袋井乾燥試料の体積変化は有機物量25%まではその量に反比例して、のち一定となり、また収縮限界は有機物量が約40%までその量に比例して増大し、のち一定値に落つく傾向をもつ、人工試料Bは昨年度行った人工試料Aと同様に収縮限界は有機物量とともに増大するが20~50%までの増加割合が減少するという乱れを生じ、体積変化は人工試料Aのような乱れは収縮

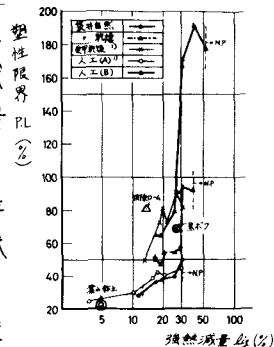


図-2 塑性限界と強熱減量との関係

く、有機物量の約37%までは量に比例して減少し、のち一定値になる。5. 必ず 以上の考察のうち主要な点を要約すれば次のとおりである。(1) コンシステンシー値は収縮限界を除けば有機物量が增大するとともに大きくなる傾向をもつが、強熱減量20~50%の範囲内で増加割合が減少する。(2) 自然試料とJIS法に従って調整した試料についての試験結果は全く異なる。

5. 必ず

以上の考察のうち主要な点を要約すれば次のとおりである。(1) コンシステンシー値は収縮限界を除けば有機物量が增大するとともに大きくなる傾向をもつが、強熱減量20~50%の範囲内で増加割合が減少する。(2) 自然試料とJIS法に従って調整した試料についての試験結果は全く異なる。

参考文献

- 1) 大平・小山 : 泥炭に関する二・三の実験
第21回年次学術講演会講演要録 昭和44年5月 P Ⅱ-300~322

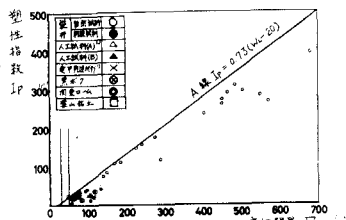


図-3 カサグラントの塑性図

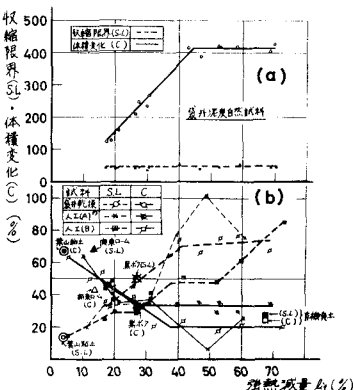


図-4 収縮限界・体積変化と強熱減量との関係