

株式会社ソイルコンサルティング 正員

○藤井健司

正員

牧田準一郎

正員

岩崎哲雄

1. まえがき

河川、港湾等に堆積する工場廃水等によるヘドロの処理問題が現在大きな社会問題となっている。海底ヘドロをしゅんせつする場合、除去基準の一つとして強熱減量を用いられる。今回、ヘドロの調査を行なう機会を得たので強熱減量試験の結果と従来から行なわれている土の物理試験の結果との関連づけをしようと試みたので報告する。

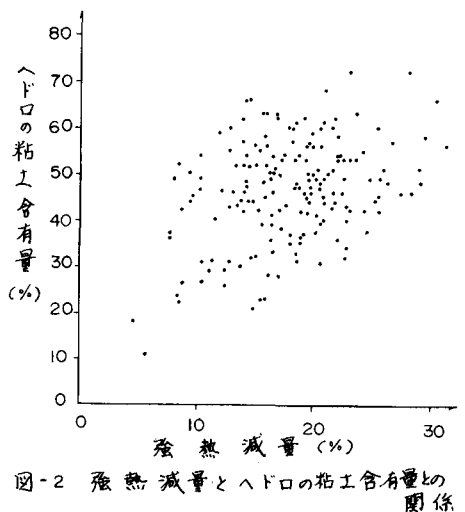
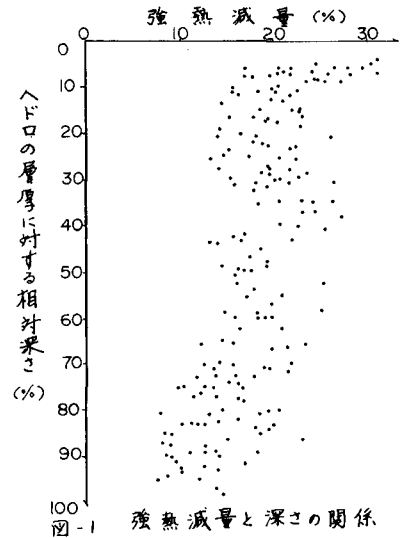
2. 結果の概要

試料を採取したのは大阪港内安治川底の62ヶ所である。ヘドロ層の厚さは2~3m程度のところが多いが薄い所では0.8m、厚い所では5.7mといった地点もあった。採取試料は臭気強く黒色で下部の暗青灰の粘土とは観察により明瞭に区別できた。試料は最上層部0.5m、以下1m毎に物理試験及び強熱減量試験をJIS-A規格及び土質試験法に従って実施した。自然含水比は50%~400%、比重は2.4~2.7、単位体積重量は1.05t/m³~1.7t/m³であった。粒度組成は大部分が粘土・シルト分で95%~100%を占めたが、地点により砂分が10%程度混入しているものも見られた。強熱減量の値は7%~31%であった。

3. 考察

図-1に強熱減量値と深さの関係を示した。ヘドロ層の厚さが地点によつてばらつきがあったので、深度は各地点毎に全層厚に対する相対深さとして表わした。強熱減量値の分布は上部で15%~31%、中央部で13%~25%、下部で7%~20%であり、深さと良い相関関係が見られる。ヘドロ層の上部約70%の深さまでは、15%以上のものがほとんどで、それ以深になると15%以下のものが半数以上になり、有機物の含有量が少なくなることが分かる。採取試料は深くなるにつれて自然含水比が低くなるが、臭気は強く黒色で見た目には上部と下部とあまり差がない。しかし、強熱減量の値は採取深さが増すにつれて小さくなっており、沈泥後時間が経過すれば自然の浄化作用等によつて有機物の含有量が徐々に下がるのではないかと考えられる。

図-2に強熱減量の値とヘドロの粘土分(5μ以下)含有量の関係を示した。本調査地のヘドロの多くは、粘土分、シルト分ともに30%~60%の範囲にあり、砂分はわずかに見られない。図-2を見るとかなり広範囲に分布してばらつきはあるが、粘土の含有量が増加すると強熱減量の値が大きくなる傾向がある。特に粘土の含有量が30%以下の所では強熱減量が18%以下であり、有機物が少ないことが分かる。図-3に強熱減量とヘドロの



シルト分(5 μ ~74 μ)含有量の関係を示した。この図からは顕著な傾向を見出すことができず、広範囲にほぼ均等に分布しているのがわかる。図-2、図-3とを合わせて考えると、有機物は粒径の小さいものに多く含まれ、従って強熱減量には細粒分含有率の影響が大きいと考えられる。

図-4に強熱減量と単位体積重量との関係を示した。単位体積重量は1.1~1.5の範囲に大部分が集中するが、1.1以下のものや1.5以上のものもある。単位体積重量の測定は、採取試料の自然含水比が低く簡単に成形できるものはゾス法で測定したが、自然含水比が非常に高く成形が困難で乱された試料は容積の一定したモールドに詰めて測定したため多少の誤差は生じていると思われる。今後この測定方法は改良していく余地があると思われる。図-4をみると、単位体積重量が大きくなれば強熱減量の値は小さくなり、単位体積重量が小さくなれば強熱減量の値は大きくなるという逆比例の相関関係が見られる。

図-5に強熱減量の値と自然含水比の関係を示した。自然含水比が300%を越える非常に高いものがあるが、これは海底面近くの浮泥も含まれているためおおよそ上部0.5mまでがこれに該当する。それ以上の深さに定着したヘドロについて、多くは250%以下を示している。図-5を見ると自然含水比が高くなると強熱減量の値も大きくなり、おおよそ良い相関関係が見られる。これは水の中にコロイド化した有機物が多く含まれているためと考えられる。

4. まとめ

ヘドロの強熱減量と物理的性質との関連を調べて以下のことが判明した。(1)ヘドロは深さが増せば強熱減量の値が小さくなる相関が見られる。(2)強熱減量の値に影響を及ぼす有機物の多くは、粘土分(5 μ 以下)に含まれ、それより粒径の大きいシルト分(5 μ ~74 μ)にはあまり含まれない。(3)単位体積重量が増加すれば強熱減量の値が小さくなる傾向がある。(4)自然含水比が高くなれば強熱減量の値も大きくなる傾向が見られる。

以上のまとめは今回の調査地点に限って言うことで場所によりその傾向は変わるかも知れない。また、今回はコロイド分(2 μ 以下)を特に注目して調べることをしなかったが、上記の傾向からいくと粘土分以上に関係があるかも知れず、次の課題である。いずれにしてもヘドロに含まれる有機物は環境保全の観点から重大な問題であるので、今後さらに調査を進めその特性を明らかにしたいと思っている。

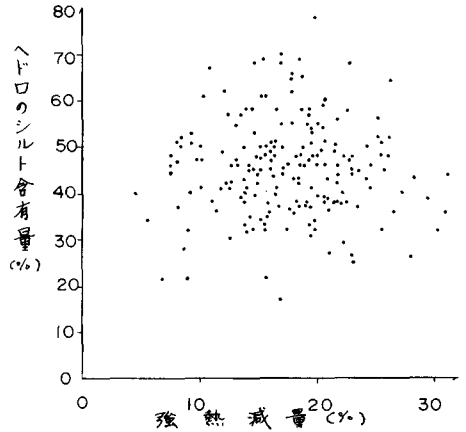


図-3 強熱減量とヘドロのシルト含有量との関係

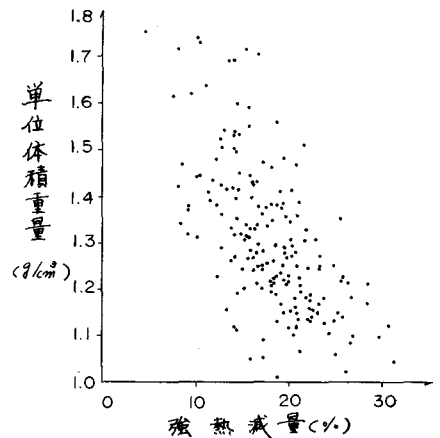


図-4 強熱減量と単位体積重量の関係

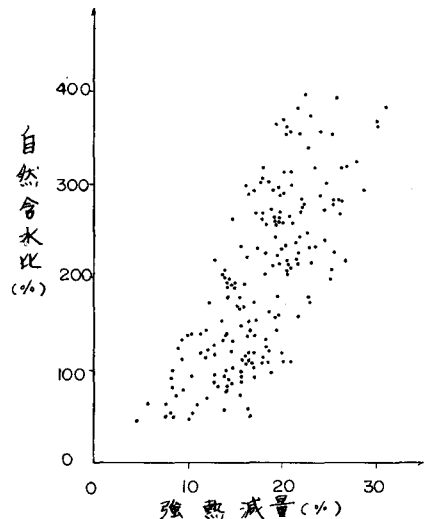


図-5 強熱減量と自然含水比の関係