

\*1) 久保秀敏 1) 新田美咲 1) 清水敬太 2) 中松経水 1) 北岡豪一  
1) 岡山理大・理 2) 岡山理大院・理

1. はじめに

近年、干潟の生物種と数の減少が問題となっている。そこで干潟を再生させる一環として、カキ殻を混入させ活性化させる試みが行われている（岡山県水産課）。河口干潟は、酸素を含む河川水、海水と酸素を含まない地下水との交流の場であり、干潟表層における水の動きが酸素の供給源という点で重要な役割を演じていると考えられる。しかし、干潟表層で、潮位の変動と共に、水がどのような動きをするのか不明な部分が多い。本研究は、それを明らかにする一環として干潟表層土の透水係数を測定するため、大口径試料に対応できる透水実験装置を試作した。大口径試料はカキ殻が入った試料を対象とする為である。実験の結果、同一試料で実験回数と共に透水性が変化する現象が見られたので、それについて報告する。

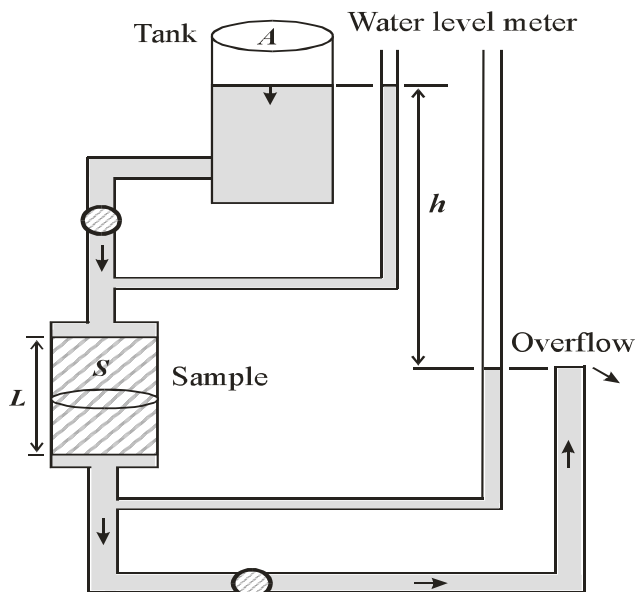


Fig.2 変水位透水実験の概念図

2. 材料と方法

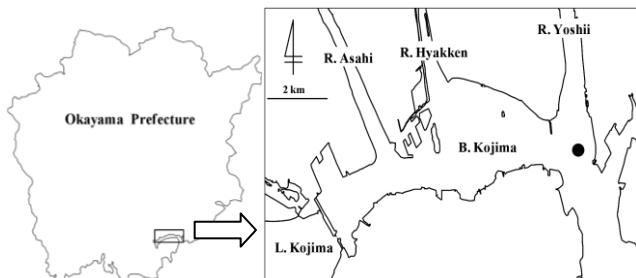


Fig.1 観測場所 岡山市吉井川河口干潟

試料は Fig.1 (試料採取場所) の黒点で示した地点の干潟表層土を口径 10cm の塩ビ管に表層より 25 cm 採取した。採取試料は、対照区と試験区に分かれており、対照区は自然の状態そのもので、試験区はカキ殻を混入したものである。また、実験は試料を 15 cm に加工し行った。

透水実験 (Fig.2) は、変水位法で行った。試料を鉛直にセットし、試料の両端に水位差を与え、上部から下部へ水を流す実験を行った。

試料下端の水位をオーバーフロー方式で固定し、他方の端の水位は水を供給するタンクの水面の高さで定める。それぞれの水位の測定は、試料両端付近 (の上下) で本管から分岐させた管 (アクリルパイプ) を鉛直に立て、それぞれのパイプ内の水位を目視観測して、試料両端の水位差を求めた。出口側の水位は固定しているため、両端の水位差を単に水位

$h$  とし、初期水位差を  $h_0$ 、 $h/h_0$  の自然対数の時間変化を比較した場合にダルシーの法則が成り立つこと (Fig.3) が確認できたため、その勾配より透水係数を求めた。Fig.2 の試料の大きさは、断面積  $S$ 、長さ  $L$ 、給水タンクは、断面積  $A$  の円筒である。

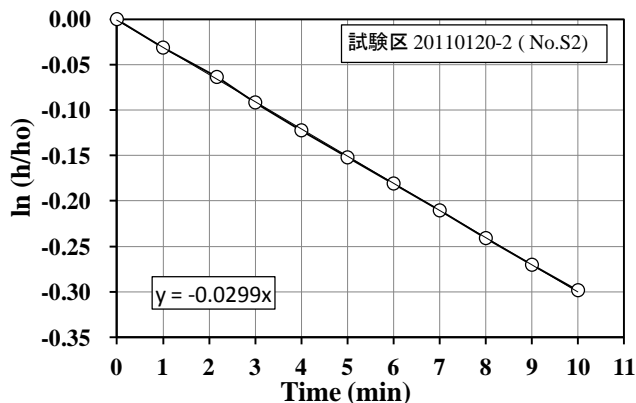


Fig.3 水位の時間変化の例 (試験区試料)

3. 結果・考察

Fig.4 に実験結果の一例を示す。これは試験区のサンプルで測定回数と透水係数の値を示したものである。試料 S1 では、透水係数の値が測定回数と共に上昇する現象が生じた。

そこで、本研究は透水係数と回数との間で線形近似を引き、水を流していないゼロ回への外挿値が本来の透水係数を表す値と考えることとした。

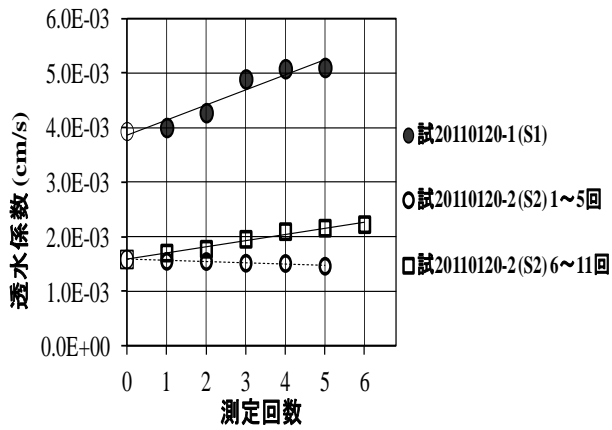


Fig. 4 測定回数と透水係数の関係

ところが試料 S2 では、始めの 5 回までは、測定回数と共に、透水係数が減少したが、時間をおいて再測定したところ（6 回目を 1 回目として測定回数に表示した。）、今度は回数と共に透水係数が大きくなった。5 回目までの結果を用いてゼロ回への外挿値は  $1.59 \times 10^{-3} \text{ (cm/s)}$  となった。また、期間を空けて 6 月から再び行った同サンプルのデータを用いて透水係数を求めてみたところ、 $1.60 \times 10^{-3} \text{ (cm/s)}$  という値になった。

この二つの値はよく一致している。これは、試料保管期間に係らず透水係数の値を出すことができ、回数ゼロの値は本来の透水係数に近い値を示すものであると考えられる。

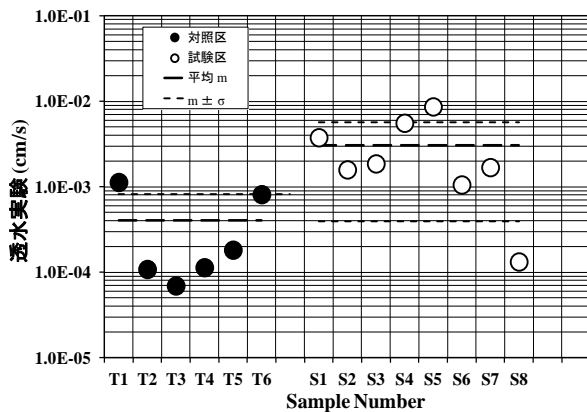


Fig.5 各試料の透水係数

次に、対照区と試験区の全データの 0 回目の透水係数を Fig.5 に示した。透水係数は試験区の方が対照区より高い値を示していることが見てわかる。

しかし、水の通り道に障害物を入れると一見透水係数の値が小さくなると考えられる。だが実際には、その多くのサンプルで透水性が良くなっている。また、透水係数が大きくなっている場合もあれば小さくなる場合も存在している。これは、カキ殻が水の通り道をふさぐ作用も有しているからである。実際に

サンプル S 8 では下端の水の抜け道に、口径に匹敵するほどのカキ殻の混入が見てとれた。

実験回数によって透水性の変化が現れるのは、特にカキ殻入りの試験区でその傾向が見られる。

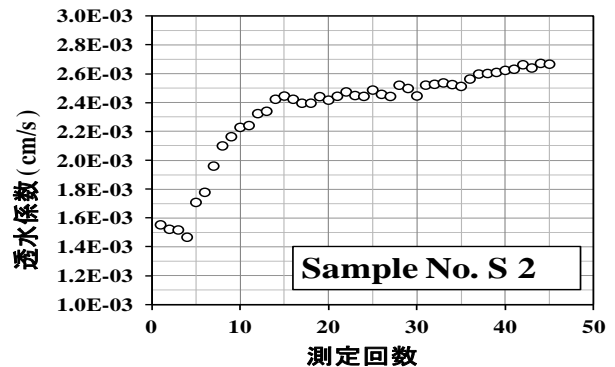


Fig.6 試験区 No.S2 試料の測定回数と透水係数

例を取ってみると、Fig.6 で示したように、実験回数を重ねるたびに透水係数が高くなっている。これは、大口径試料で実験を行ったため、その内部で、“みずみち”が形成され、小口径試料の実験では起こらないような透水性に不均一性が生じた可能性が考えられる。あるいは、カキ殻の縁辺部分において水の流れにより空洞化がおり、それによって透水性の良い部分が試料内部に形成され、試料全体として透水係数が良くなった可能性が考えられるのではないだろうか。そこで、アクリルパイプで透水実験装置を製作し、試料内部に粒径の揃った砂を入れ、サンプルとして円形の木板を入れ、視覚的にみずみち形成の存在を確認できないか実験を行った。



Fig.7 みずみち形成の写真

Fig.7 は空洞が形成されたことを表す写真であるが、アクリルパイプ内に円形の木板を入れ、水を流すと、流速が遅い場合は粒土の移動は見られなかったが、ある程度速くすると、円形の木の外周に徐々に隙間ができ始めたのでみずみちが形成されることが確認された。