

名古屋大学 工学部 正員 足立昭平
 大阪大学 工学部 正員 榎木 亨
 ○名古屋大学 大学院 学生員 竹内 宏

1 緒言

本研究は河口閉塞の基礎研究としての河川流出水の拡散現象の解明を試みたものである。この河川流出水の拡散については昨年度の実験より次のようなことが得られた。

(1) 河口からの流れの平面分布形状は水平床の場合には、平面噴流理論にほぼ一致した。したがって平面噴流理論における大きな仮定である、流速分布形状は各断面で動力学的に相似であるという仮定とこの分布が正規分布に従うという仮定は満足されるようである。しかしながら海床勾配がある場合には、河口を出た流れが、ゆるやかではあるが、ただちに減衰を起し平面噴流理論の値よりも流速は小さく現われた。

(2) 拡散の現象で一般に影響を及ぼすと考えられる Re 数については、流出速度が比較的保たれる領域での流速の減衰状況において Re 数の相違による差異は判然としなかった。

一方河口より流出する流れの拡散現象で波の変形に大きな影響を有するのは、河口流出速度が比較的保たれる領域（平面噴流理論における Potential core に相当する領域）での流速の減衰および平面的な拡がりであると思われる。今年度はこのうち河口流出流の距離にともなう変化を前報に引き続いて実験的に検討を試みた。

一般に各横断面での最大流速 U_{max} の減衰に影響すると考えられるものとして、粘性による拡散を表わす Re 数、拡散系に作用する物体力を表わすものとして重力加速度 g を含む Fr として流れの端の幾何学的特性を示す海床勾配 S の3つが考えられる。したがって河口流出速度を U_0 とすれば U_{max} は

$$U_{max}/U_0 = f(Re, Fr, S)$$

と表えられる。ここに Re, Fr はともに河口地点での値である。

昨年度はこのうち主として Re 数の影響を検討したが、今年度は Fr の影響を検討するとともに、 S の影響にさらには Re 数の影響を再び確認する意味で併せて検討した。

2. 実験および結果

装置：実験装置は前報の場合と同じであり、実験ケースは各要素の影響をみるため各要素の値を数種変化した。さらに海床勾配 5% の場合を新たに測定した。流速の測定は傾斜マノメーター付きのピトー管で行っていたが、本実験のように流速が 50 cm/sec 以下の低流速の実験では充分信頼できる実験値が得られず不便な点が多かったので、本実験では新たに $5 \sim 80 \text{ cm/sec}$ 程度の流速の測定に適したプロペラ型電界式流速計を用いてデジタルカウンターで読み取った。各断面での U_{max} は横断面での流速中最大の値を採用した。

実験結果：図1～図3はこれらの要素の効果をしらべるために行なった一連の実験結果を示した

ものである。

まず最初に Re 数の影響は Fr 数を一定にした図 1 で示される。これによれば S が一定であれば Re 数によって流速の減衰状況にはほとんど差異は認められない。今回の実験の Re 数は $10^4 \sim 10^5$ と比較的变化の範囲が少なかったが、一定 Re 数が領域全般にわたって流速の減衰にはほとんど影響しないと考えてよいと思われる。したがってこの程度の Re 数の値では拡散係数の値はほとんど変化しないと云えるようである。

次に Fr の影響を検討する。図 2-1、図 2-2 は減衰勾配 $1/5$ の場合の結果であり、図 3-1、図 3-2 は減衰勾配 $1/50$ の場合の実験結果である。前述の Re 数が流速の減衰に影響しないことからみて $S=1/5$ 、 $S=1/50$ のいずれにおいても U_{max}/U_0 の値は Fr 数の増加につれて減少する傾向がみられる。この傾向は領域全般でみられるが、減衰勾配に関しては河口流の速度が比較的維持される領域（これを領域 A とする）では Fr 数の増加につれて減衰勾配も大きくなる傾向を示しているが、これより沖側の自由拡散領域（これを領域 B とする）ではこの傾向はみられず、 Fr 数には関係しないようである。したがって A 領域での流速の減少、減衰勾配には Fr 数が大きな影響をもつと考えられる。

最後に S の影響をみると図 1 で Fr 数は一定であり、 Re 数効果を見れば A、B の両域で S が大になるにつれ U_{max}/U_0 の値は小さくなり、A 領域では流速の減衰勾配も S の増大で増大している。B 領域では減衰勾配は $1:2$ のほぼ一定であり、これは Albertson の結果と一致して S の影響はみられなかった。

4 結語 U_{max}/U_0 の距離にともなう変化を Re 、 Fr 、減衰勾配 S の各要素別に検討し、 Fr と S がこれに關して大きな影響をもつことを示した。今後は河口流の平面の拡がりや減衰係数の算定など理論的考察と併せて研究していきたいと考えている。

