

青潮を対象とした吹送流実験に関する一考察

○日本大学工学部工学研究所 学生員 石川 淳
日本大学工学部土木工学科 正会員 寺中 啓一郎
日本大学工学部土木工学科 大高 茂

1. 実験目的

「青潮」は植物プランクトンの異常発生により着色を起こす「赤潮」とは異なり、東京湾奥北東部に厚く堆積する有機汚泥等により底層に貧酸素水塊を形成し、その底層水が表層へと湧昇し青白く発色する現象である。現在、東京湾奥北東部千葉県沿岸には埋立造成事業に伴う土砂浚渫によって発生した窪地や航路窪地が存在している。これらの窪地が青潮発生の一因と考えられており、浚渫窪地等を埋め戻すなどの対策が進行中である。

青潮発生の過程にはさまざまな要因が考えられるが、現在では吹送流の2次元流れにより湧昇すると考えられている。

今回は潮流やコリオリの影響を無視し、吹送流による流れを把握する実験を行い考察を試みる。

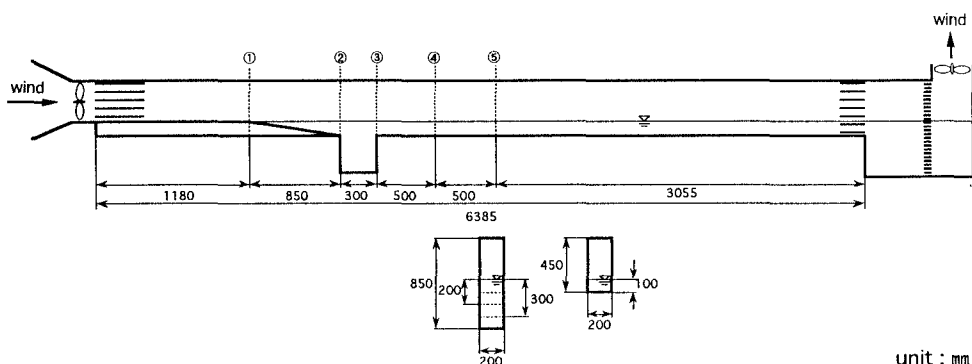


図1 実験装置概略図

2. 実験方法及び概略

実験装置の概略図を図1に示す。

実験は水路（全長約7m、幅20cm、水深10cm）に水をため、水路方向に風を送ることにより吹送流を発生させた。送

風には4枚羽根の直径約40cmのプロペラ式ファンを風洞の前後2ヶ所に用い、風速を調節できるように変圧器を使用し実験を行った。各測定方法

(1). 風速

測点①～⑤
に対し風速の

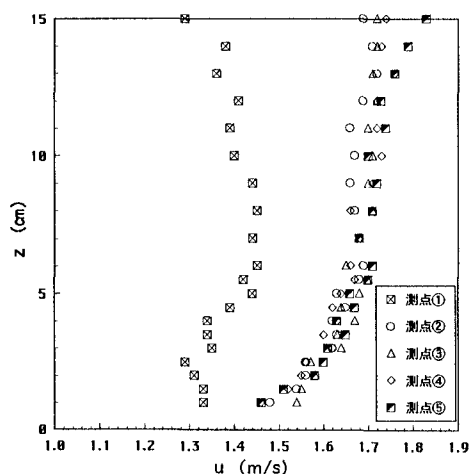


図2 風速分布図

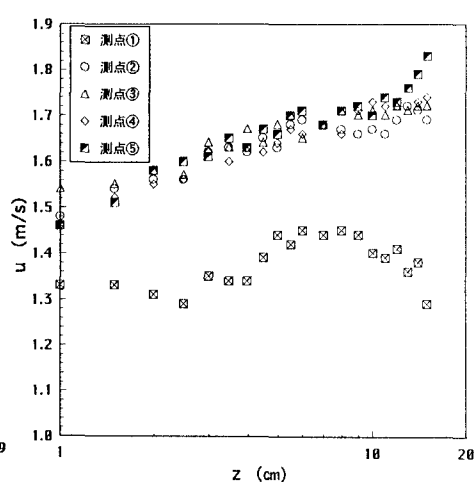


図3 風速対数則分布図

測定には熱線風速計を用い、各測点1点につき60秒間測定し60個のデータの平均値を用いた。

(2). 表面流速

表面流速は直径約6mmの円形バラピン紙を風上より水槽内に落とし、各測定区間50cmの通過時間を30回測定しその平均値を用いた。その際バラピン紙が脇にそれたり、波に乗ったりしたものは測定からはずした。

(3). 流速分布

流速は水槽内にトレーサー（ポリエチレン製：75～150 μ m）を投入し上部よりスリット状の光を投影し鉛直断面を写し出し、写真に写し出されたトレーサーの流跡線より流速を求めた。

なお、気温7℃、水温10℃、 $\rho_a=1.247$ kg/m³である。

3. 実験結果および考察

(1). 風速

図2、3に風速の測定結果を示す。図より風速は水面近傍ではおおむね対数則に従っていることが確認できた。また平均風速は測点①で1.38 m/s、測点②で1.64 m/s、測点③で1.66 m/s、測点④で1.65 m/s、測点⑤で1.67 m/sであった。

(2). 表面流速

表面流速測定中、水面に波が立つなどはなく表面流速は正しく測定されたと考える。従来の研究より、表面流速は平均風速の3～4%であることが知られている^{1), 2)}。実験の結果、表面流速は平均風速の2.80～3.27%となり、これらの条件を満足しているものと考えられる。

(3). 流速分布

図4、5に流速分布図を示す。トレーサーおよびバラピン紙より求めた流速分布は、水表面で最も大きく、水深方向に向かって減少している。また z/h が0.23あたりで流れ

の方向が変わり、 $u_{(z)}/u_0$ は表面で1とすると、 $z/h=0.5\sim0.6$ あたりにおいて風と反対方向に $u_{(z)}/u_0=0.2$ 程度となった。

なお、全水深 h 、任意の水深 z 、表面流速 u_0 、水深 z での流速 $u_{(z)}$ である。

4. まとめ

表面流速は平均風速の2.80～3.27%であり、従来の研究結果をほぼ満足しているものと考えられる。風によって発生する流れは、水表面が一番大きく次第に減少していく様子が観測された。 z/h が0.23以上になると流れは風向きと反対になり、また流速は小さくなる傾向が示された。

【参考文献】

- 1) 鶴谷広一、中野晋、加藤始、一戸秀久：吹送流実験に関する基礎的研究、第30回海岸工学講演会論文集、pp.79—83、1983
- 2) 鶴谷広一、中野晋、加藤始、一戸秀久：吹送流に関する風洞実験—吹送流の発生に及ぼす反流の効果—、港湾技術研究所報告、第22巻、第2号、pp.127—174、1983.6
- 3) 石川淳、寺中啓一郎：吹送流に関する実験考察、土木学会第52回年次学術講演会講演概要集、第2部、pp.178—179、平成9年9月

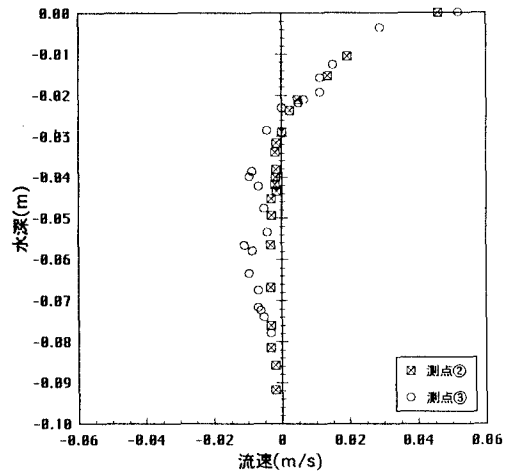


図4 流速分布図

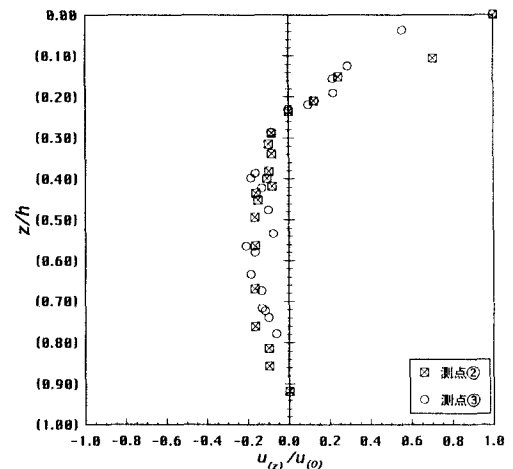


図5 z/h と $u_{(z)}/u_0$