

新潟県の関屋海岸の沿岸流に関する模型試験 (2)

Essais sur modèle réduit des courants littoraux de la plage de Sekiya (Niigata). Deuxième partie.

井 口 昌 平

まえがき

前の報告⁽¹⁾で、模型の上で観測された沿岸流と、原型の上で観測された沿岸流との間にかなり良い一致が認められたことを示した。また、模型について観測された海浜流の系統の特徴を図によって示した。

ここでは、沿岸流の流量分布ならびに鉛直軸のまわりのうずの強さの分布について、前の報告のあとで明らかにされたことを報告する。

沿岸流の流量

前報第7図に示した座標を用い、その図の格子の格点 (x_i, y_j) で観測された流速の x 成分と y 成分とをそれぞれ $u_{i,j}$ および $v_{i,j}$ と呼ぶ。また、その点における水深を $z_{i,j}$ とする。ここでは、 $x=x_i$ の断面における沿岸流の流量が

$$q_i = \Delta y \cdot \sum_j u_{i,j} \cdot z_{i,j}$$

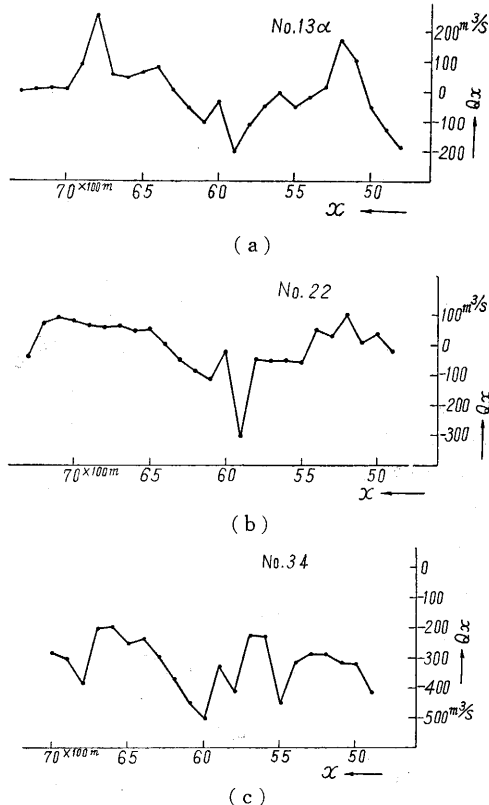
で表わされるものとする。ただし Δy は格子の間隔であり、その値は原型に対して100mである(この報告では

量の値はすべて原型に対するものによって表わすことにする)。

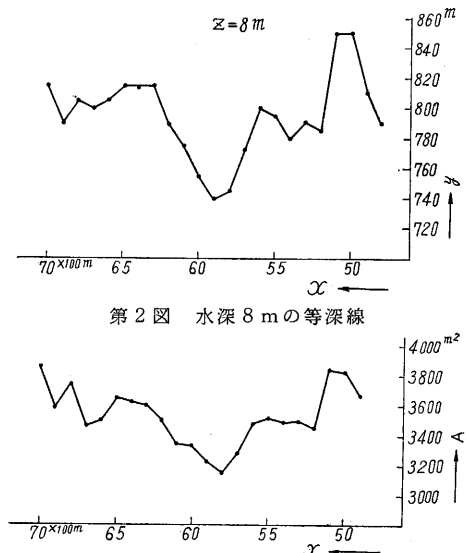
このような操作を実験 No. 13 のうちの一種 No. 13 α 、No. 22 および No. 34 の観測結果に対して施した結果を第1図に示す。ただし、実験 No. 34 については前の報告には何も述べてない。この実験では、 $T_m=0.903$ sec, $T_p=7.00$ sec, $H_m=3.08$ cm, $H_p=1.85$ m, $H/L=0.0387$ である(なお、前の報告で、この種の値を示した表で、 H_p の単位をセンチメートルとしたのは、メートルの誤りである)。また、No. 34 においては、造波板の方向がほかの場合とは異なり、N-43°30'-W の方位と直交するようにしてある。したがって、この場合には、波は岸から見て約15°左の方から入射してくることになる。これに対してほかの場合には、約7°右の方から入射してくるわけである。

第1図に示されているのは、上に掲げた操作を水深0から5mまでの間に対して施した結果である。その前に0から8mまでの間の流量も、同様な方法で求めてみたが、その結果よりもここに示したのものの方の中により一層高い規則性が見出された。

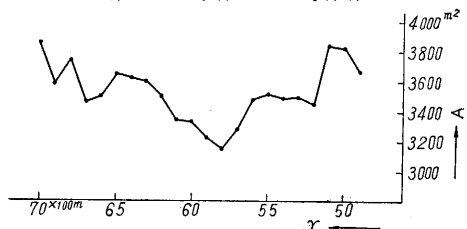
第1図を見ると、沿岸流の流量の x 方向における分布の形が、実験の条件の相異にもかかわらず、ほぼ同様であることが認められる。そこで、この分布に最も深い関係のあるものとして、海底の地形に注目しよう。第2図



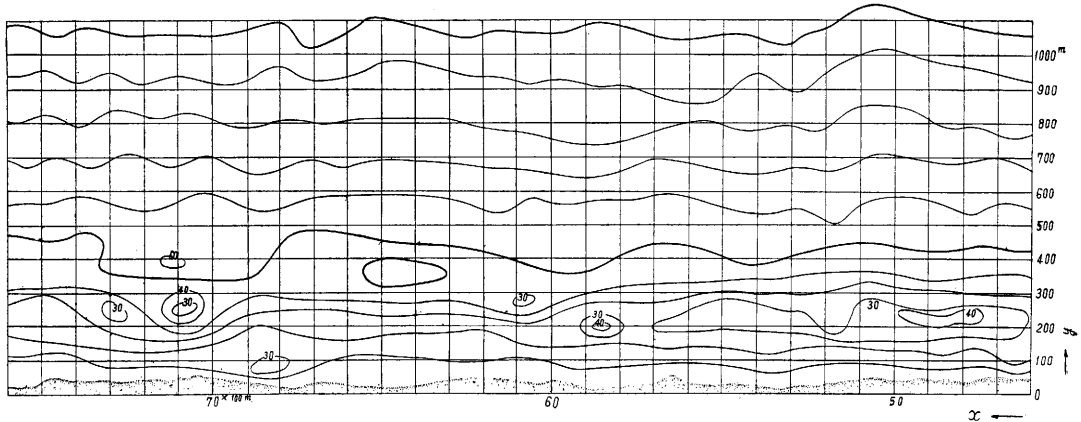
第1図 沿岸流の流量の x 分布



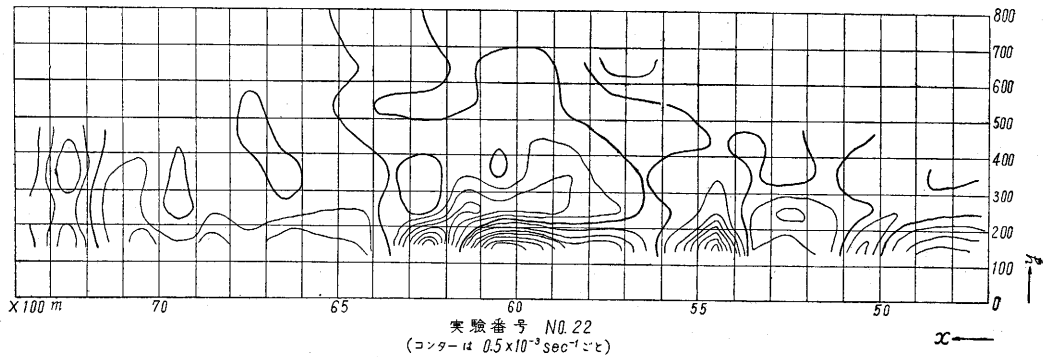
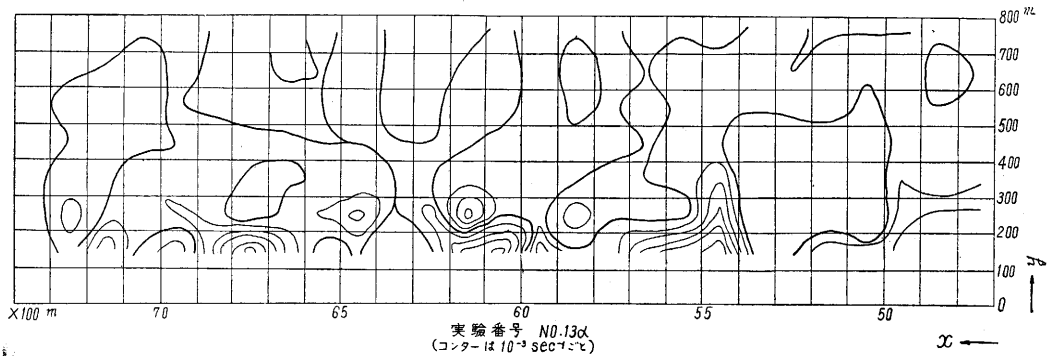
第2図 水深8mの等深線



第3図 水深8mまでの間の水の部分の鉛直断面積



第 4 図 実 験 水 域 の 地 形



第 5 図 鉛 直 う ず の 分 布

に見られるのは、水深 8 m の等深線であるが、これと流量分布との間の類似が注意されてよからう。さらに、 $x = \text{const.}$ の鉛直面が水面と水底面によって区切られてできる断面の、岸から水深 8 m までの部分の面積 A をとり、これの x 分布を描くと、第 3 図に見られるように、流量分布にいっそう近い分布が見出される。

鉛直軸のまわりのうずの強さの分布

この実験で観察された海浜流の系統の中に、鉛直軸の

まわりのうずが存在することは、前の報告の第 1 図からも認められるし、Scripps Institution of Oceanography のそばの海浜でも観察されている⁽²⁾。そこで、実験で観測された流速から、そのうずの強さを次の形で求めた。

$$\xi_{i',j'} = \frac{1}{2} \left(\frac{\Delta v_{i',j'}}{\Delta x} - \frac{\Delta u_{i',j'}}{\Delta y} \right)$$

ただし、

$$i' = \frac{1}{2} \{i + (i+1)\} = i + 1/2$$

研究速報

$$j' = \frac{1}{2}\{j + (j+1)\} = j + 1/2$$

また、右辺は次の形で表わされるものとする。

$$\frac{\Delta v_{i', j'}}{\Delta x} = \frac{1}{2 \cdot \Delta x} \{ (v_{i+1, j+1} - v_{i, j+1}) + (v_{i+1, j} - v_{i, j}) \}$$

$$\frac{\Delta u_{i', j'}}{\Delta y} = \frac{1}{2 \cdot \Delta y} \{ (u_{i+1, j+1} - u_{i+1, j}) + (u_{i, j+1} - u_{i, j}) \}$$

この場合、観測点の間隔は x 方向にも、 y 方向にも、100mであるから、うずの強さは、それらの間隔の間における値として100mごとに求められるわけである。この計算を実験 No. 13 α および No. 22 に対して施したものを第5図に示す。ここで正のうずは時計まわり、負のうずは反時計まわりとなっている。この図を見ると、碎

波帯およびその付近は正および負の強いうずの領域に占められていることがまず目につく。次にそれよりも沖の部分、やはりうずの回転向きの相異によって、比較的広い領域に区分され、しかもその区分がふたつの場合で互いに似ていることが注目されよう。

この研究のために、実験と数値計算の遂行に協力された臼井茂信、宍倉 進、関本正造、石橋一久、佐藤みどり、川上直子の諸氏に感謝する。(1960. 6. 15)

文 献

- (1) 井口昌平, 臼井茂信, 宍倉 進, 生産研究, **11** (1959), p. 571/573.
- (2) Shepard, F. P & D. L Inman, Trans. Am. Geophys. Union. **31** (1950), p. 196/212.

東京大学生産技術研究所報告刊行

第8巻 第6号 丸安隆和・西尾元充著「天然色航空写真に関する研究」(英文)

天然色写真が、写真からいろいろなものを観察するのに非常にすぐれていることは、周知のことである。特に、地形の細部を写真上で調査、解析しようとする航空写真にあっては、従来の黑白写真とくらべて、いろいろな点で有効な科学的手段となることは誰も考えることである。

この報告は、おそらく航空写真測量界では最初の基礎的な部門から、実際の応用に到る系統的な研究の成果をまとめたものである。特に高々度の撮影における Haze その他の影響による青みがかった色調を調整する方法について顕著な成果を得ている。

第9巻 第1号 渡辺 勝著「微分解析機に関する研究」

本報告は微分解析機(機械式)の試作研究を通じて得られた成果をまとめたものである。第1章は微分解析機の構成に関して生研の機械の特徴を主としてのべてあり、積分機の構成、トルク増幅機的设计と性能、光学的曲線追従装置などをくわしく説明してある。第2章は微分解析機、とくに積分機の精度につき、設計工作上注意すべき点を検討し、また精度試験法と、生研の機械の精度につきのべてある。第3章では、この解析機で解かれた例題を解説してある。とくにフィードバック接続法について、その安定性を吟味し、またこの方法によって微分方程式の確定特異点における解が、従来の級数展開を用いなくても、直接機械的に得られることを明らかにした。

第9巻 第2号 西川精一著「鉛-アンチモン合金の時効およびそれに及ぼす微量元素の影響に関する基礎的研究」

実用鉛合金として重要な鉛-アンチモン合金の時効特性を高純2元素とB族微量元素を含む場合で比較した。比較方法はおもに硬さ、電気抵抗、顕微鏡組織などによったものである。微量元素の添加範囲は Cu, Ag, Au, Zn, Ga, Ge, As, Se, Te は 0.002—0.02 wt.-%, Cd, Hg, In, Tl, Sn, Bi などは 0.01—0.1 wt.-% である。その結果 As, Ag, Cd などにおける強い析出促進作用、Te, Cu などに見られる析出阻止作用、In の微量な As に及ぼす特殊な作用について興味ある結果を得た。この微量元素の影響の中で特に強い析出促進作用について種々の方面より解析を加え、その促進作用の機構は微量元素の前駆的な析出に原因するところが大きいことを示した。特に As については熱力学的計算によりある程度これを定量的に示した。また顕微鏡組織においても析出硬化促進作用の強い微量元素の存在は、形の微細な分布濃度の高い析出物を形成せしめ、他方結晶粒界では再結晶を伴った粒界反応を盛んにすることが示された。以上の諸結果は時効性合金の時効特性に及ぼす微量元素の一般的な役割を考える場合の基礎資料を提供するとともに、実用鉛-アンチモン合金の諸特性を考える場合の大切な基礎データである。

第9巻 第3号 斎藤弘義著「光学系における異常回折像に関する研究」

円形開口の普通の光学系による点光源の回折像は、通常 Airy の回折像と呼ばれるものになるが、光学系の開口における振幅透過率が一様でない場合には、種々の異常像を示す。本報告では円形開口の振幅透過率が円周方向に変化している場合の回折像の異常を理論および実験によって明らかにした。実際の光学系で生ずる異常像、特に偏光顕微鏡における異常が上述の瞳の特定の場合と対応して説明された。これらの異常像の強度分布は回転対称とならないが、この場合光学系の結像の性質をレスポンス関数で表わし、異方性を明瞭に示す方法が試みられた。さらにカセグレン型反射望遠鏡のように瞳の中心に副鏡を持つ光学系で、副鏡および支持棒の回折像に及ぼす影響が調べられ、像の劣化が検討された。