

## Offshore vortex の形成領域

九州大学工学部 正員 ○松永信博, 粟谷陽一  
九州大学工学部 学生員 竹原幸生, 樽谷俊哉

## 1. まえがき

著者達は、二次元規則波が一様斜面上を遡上するとき、砕波点より沖側で渦列が発生することを見いだした。<sup>1)</sup>

2) その渦は沖方向に移流しながら合体を繰り返し、その間隔を水深規模に増加させる。そして、底面に沿った岸向き定常流と、その補流として生ずる沖向き定常流との間のせん断率が十分

小さくなった沖合いで消滅する。図-1に offshore vortex の一例を示す。

今回は、offshore vortex の形成領域について報告する。

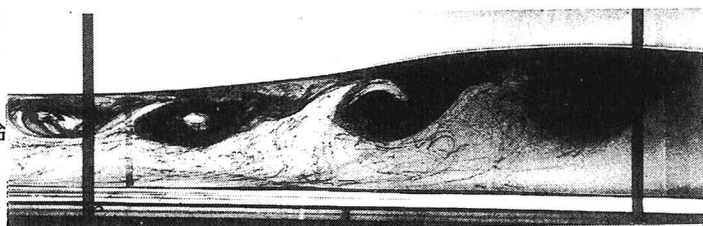


図-1 Offshore vortex train

## 2. 実験装置および実験方法

実験は、透明アクリル板で作られた長さ12m、深さ0.4m、幅0.15mの造波水槽を用いた。水槽の一端にフラッター・タイプの造波板を取り付け、他端には斜板を設置した。斜板の勾配( $\theta$ )を1/12.3, 1/23.5, 1/37.0に変化させた。Offshore vortex が形成されているか否かの判定は可視化によって行われた。流れの可視化にはトレーサーとしてアニリン・ブルー粒子を用い、それを水表面に散布した。

## 3. 実験結果および考察

offshore vortex の形成領域は、局所的諸量つまり波長( $L$ )、波高( $H$ )、水深( $h$ )と $\theta$ で表されると考えられる。従って、次元解析により無次元表示すると形成領域は

$$H/L = F(h/L, \theta)$$

となる。図-2は  $\theta = 1/23.5$  の場合の offshore vortex の形成領域を $H/L$ と $h/L$ で示したものである。○印は渦の形成を意味しており、●は形成されないことを示す。図中の実線は砕波限界を示し、破線は $H_0/L_0 = 4.2 \times 10^{-2}$

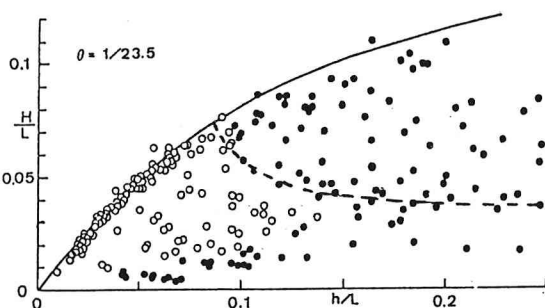


図-2  $\theta = 1/23.5$  における形成領域

の値を持った沖波が 1/23.5の勾配の斜面を遡上する際の波形勾配の変化を示す。offshore vortex は $H_0/L_0 < 4.2 \times 10^{-2}$ で形成することがわかる。

offshore vortex の形成領域を普遍表示するには、もう一つの無次元量 $\theta$ を導入しなければならない。そこで、まず $\theta$ をどの様に導入すれば砕波限界曲線を普遍表示することが出来るかを検討してみよう。砕波点における特性量 $H_0/L_0$ と $h_0/L_0$ の間には  $H_0/L_0$ が小さい場合比例関係がある。この関係を利用して、合田<sup>3)</sup>、岩田<sup>4)</sup>と著者らのデータから比例定数つまり $H_0/h_0$ の値と $\theta$ との関係を調べたのが図-3である。図中の実線は Galvin<sup>5)</sup>によって提案された関係式

$$(H/h)_0 = 0.72 (1 + 6.4 \tan \theta)$$

である。これらの測定結果は Galvin による経験式とよく一致することがわかる。この関係を導入することにより種々の勾配に対する砕波のデータをまとめたものが図-4である。比例区間だけでなく、臨界は形勾配 0.14 に漸近する区間においても普遍表示されていることがわかる。

図-5は offshore vortex の形成領域を上述の関係を導入してまとめたものである。種々の底面勾配に対して、offshore vortex の形成領域は図中の実線で囲まれた領域で普遍的に表示されることがわかる。

最後に、本研究を行うに当たり有意義な助言をくださった九州大学工学部助教授小松利光先生に感謝致します。

#### 参考文献

- 1) 松永・竹原・粟谷； Offshore vortex の特性，第32回水理講演会論文集，1988.
- 2) 松永・粟谷・竹原； 砕波帯外に誘起される渦列，土木学会論文集，第393/II-9, 1988.
- 3) 合田良実； 海岸工学（堀川清司著），東京大学出版会，p.46.
- 4) Iwata； Breaking limit of progressive two-component composite waves, 21st Int. Conf. Coastal Engi., pp.90-91, 1988.
- 5) Galvin, G.I.; Wave breaking in shallow water, In Meyer, R.E.(Ed.), Waves on Beaches, Academic Press, pp.413-456.

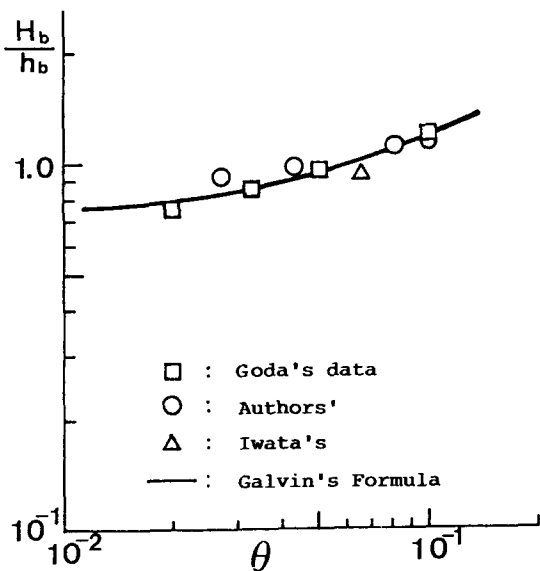


図-3  $H_b/h_b$  と  $\theta$  との関係

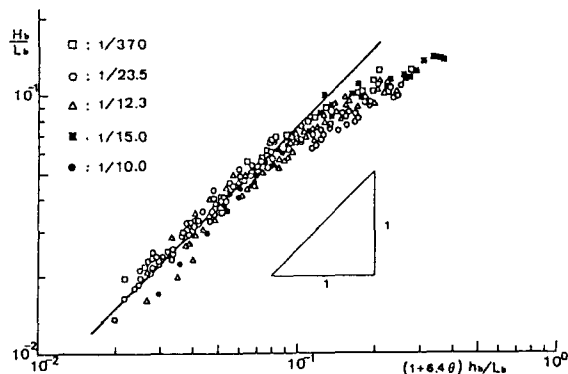


図-4 砕波諸量の普遍表示

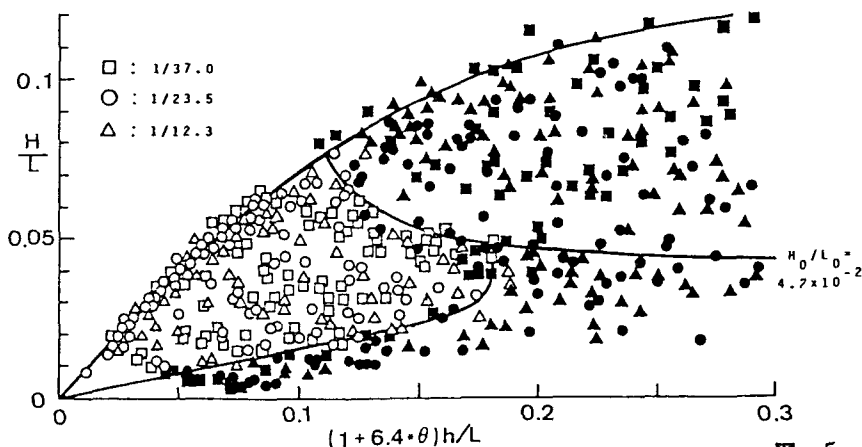


図-5 形成領域の普遍表示