

愛媛大学大学院 学生員○坂田健治
カテナ(株) 正 員 鷺沢直哉
愛媛大学大学院 学生員 小林泰之
愛媛大学工学部 正 員 伊福 誠

1. はじめに

1981～1983年の航路維持浚渫が完了した翌年以降、定期的実施されている深浅測量結果に基づいた詳細な解析を行い、イノサキノツガイにおけるサンドウェーブの形成および発達、漂砂の移動状況について明らかにするとともに、イノサキノツガイおよびその周辺における流況と地形変化の時・空間的変動を数値解析的に検討した。

2. 深浅測量結果に基づく解析

(1) 解析領域および解析条件

備讃瀬戸航路のイノサキノツガイを解析対象とする。イノサキノツガイでは、1984年の浚渫工事完了後、年1回の定期的な深浅測量が実施されている。深浅測量結果は、10 mの格子間隔でデジタル化されている。

表1に深浅測量が実施された年月を示す。深浅測量結果は、1985年から1998年までの12年間分である。

イノサキノツガイは図1に示すように、本島、与島、牛島および三ツ子島で囲まれた海域に位置している。この領域の東には三ツ子砂嘴があり、その南北は海釜となっており水深がかなり深く、海釜と砂嘴の変化部は急勾配となっている。解析断面は、図2で示すイノサキノツガイを通るLine 1～Line 7とする。Line 1～Line 5の位置間隔は100 m、Line 5～Line 7の位置間隔は250 mである。また、Line 1～Line 5のイノサキノツガイにあたる領域を解析対象とする。

(2) 解析結果

深浅測量結果に基づく解析より、

(a) Line 1、Line 2およびLine 3では、サンドウェーブが東に移動しながら土砂が堆積し、水深は浅くなる。また、Line 2とLine 3はLine 1と比較して地形変化が顕著である。

(b) 斜面の法肩に相当するLine 4は、北側へ土砂が落ち込み、水深が深くなる。

(c) 斜面の法尻に相当するLine 5は、南側から落ち込んだ土砂により水深が浅くなる。また、サンドウェーブは徐々に西へ移動する。

以上、イノサキノツガイにおいて、三ツ子砂嘴に隣接する南北連絡航路においては、サンドウェーブの形成および航路の埋没が進行していることが確認された。また、図3に示すように、三ツ子砂嘴から斜面に沿って西向きに流出した土砂

表1 深浅測量の実施年月

Nb	date
1	March 1985
2	February 1986
3	February 1987
4	February 1988
5	November 1988
6	September 1989
7	November 1990
8	January 1992
9	November 1992
10	November 1993
11	September 1995
12	November 1996
13	October 1997
14	October 1998

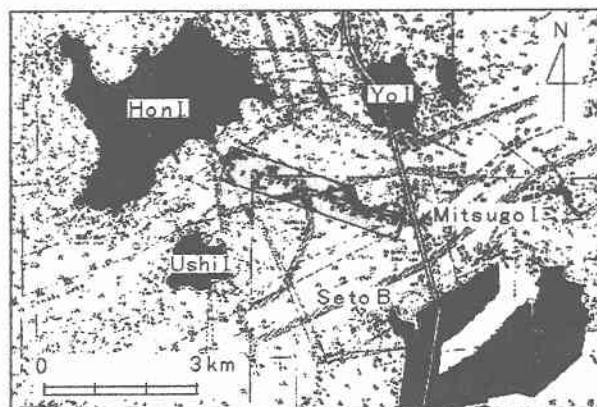


図1 位置図

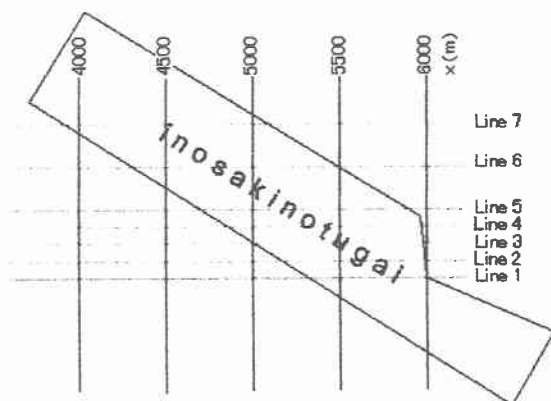


図2 解析断面

が東向きの流れによって三ツ子島の西側に押し戻され、サンドウェーブを形成しながら徐々に土砂が堆積していることが確認された。

3. 数値解析

(1) 解析領域および解析条件

解析は図2のLine 5, Line 6, およびLine 7において2次元数値モデルにより行う。各断面の水平距離は4500 mで、解析領域は表2に示す範囲である。

解析に用いる水深は、イノサキノツガイにあたる領域は、1984年の浚渫工事完了後、年1回実施されている深淺測量から得た値を用い、イノサキノツガイ以外の領域は、海上保安庁水路部が刊行している海図No.1122の水深を用いる。

潮汐の周期は12時間、潮位差は2.5 mの正弦波とする。また、底質の粒径は0.5 mmとする。

水平方向の間隔は5 m、鉛直方向は15分割、時間間隔は1/6 sとした。

(2) 解析結果

(a) 流速の比較

図4は1986年3月の第6管区海上保安本部による流速の観測結果と、2次元数値モデルにより得られた流速の計算結果を、Line 5, Line 6およびLine 7において比較したものである。

観測結果をみると、Line 6およびLine 7の上げスラックの流速は、下げスラックの流速と比較して大きい。また、計算結果をみると、Line 5およびLine 6の下げスラックの流速は、上げスラックの流速と比較して大きい。

こうした差異は、断面2次元の解析では、解析対象領域の複雑な海底地形を反映できなかったためであると考えられる。

(b) 地形変化

図5はLine 5の1985年3月の観測結果を用いて1986年2月の地形を計算した結果である。

1986年2月の計算結果と観測結果を比較すると、 $x = 4900$ m以西では計算結果と観測結果はほぼ一致している。さらに、 $x = 4900 \sim 5250$ m付近および $x = 5750$ m以东では、計算結果は1985年3月の観測結果の地形とほぼ同一か堆積傾向にあり、1986年2月の観測結果の侵食傾向とは逆である。 $x = 5450$ m付近のサンドウェーブの成長を再現し得ていないことを除けば、計算結果は観測結果をほぼ再現している。

以上、2次元数値モデルを用いて、イノサキノツガイおよびその周辺における流況および地形変化の時・空間的変動を数値解析的に検討したが、十分な精度で再現し得なかった。その理由として、イノサキノツガイ付近の海底地形はかなり複雑なため、流れの場所的变化も大きいことが考えられる。流況および地形変化を十分に再現するには3次元の解析が必要となる。

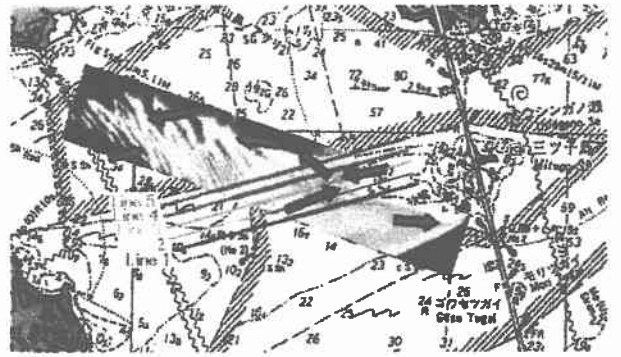


図3 土砂の移動

表2 数値解析における解析領域

	start	inosakinotugai		end
		start	end	
Line 5	3685	4700	5900	8185
Line 6	3755	4340	5480	8255
Line 7	3770	3930	5100	8270

unit : m

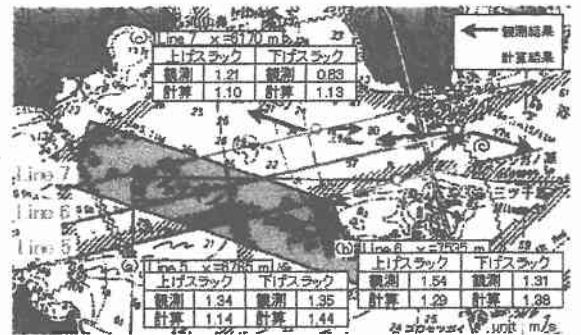


図4 観測結果と計算結果の流速の比較

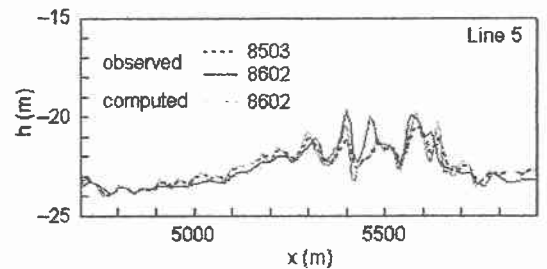


図5 地形変化の計算