

II-295 関門海峡田野浦地区におけるサンドウェーブ

運輸省第四港湾建設局下関調査設計事務所

調査課長 平田 哲也

東和大学工学部建設工学科

教授 井嶋 武士

九州大学工学部水工土木工学科

教授 入江 功

1. はじめに

関門航路は、港湾法による開発保全航路に指定され、航路水深13mの確保を目標として整備が進められているが、関門海峡内については度重なる維持浚渫にもかかわらず、特定箇所において短期日のうちに水深が浅くなる現象が見られる。この現象については、以前より強い潮流により形成されるサンドウェーブの発達によるものと推定されていたが、その実態については不明であった。そこで、サンドウェーブの実態を明らかにし、航路の維持に関する問題の解決のために、関門海峡内のサンドウェーブに関する総合的な調査を行った。本報告では、その調査結果の中から特に問題が顕在化している門司港田野浦地区の調査結果を中心に紹介する。

2. 調査内容及び結果

調査は、サンドウェーブの分布を明らかにするためのサイドスキャンソナー調査、顕著なサンドウェーブ発生域における流況調査等の現地調査及び浚渫後の現地測量結果によるサンドウェーブの発達状況等について実施した。

①サンドウェーブの分布と形態：サイドスキャンソナーによる調査は、海峡内の8箇所を対象として実施した。このうち、船舶航行への障害となると考えられる浅海部のサンドウェーブが確認されたのは図-1に示す門司崎を挟む田野浦地区と門司港前面航路の2箇所である。サンドウェーブの峰の方向は、両者とも航路法線に対して約45度の角度で傾き、門司崎を挟んで対称形を成している。この中で田野浦地区のサンドウェーブは、波長80m波高3mを越える形状を示し、調査地域の中でも最大のものである。また、田野浦地区の底質は、1～5mmの粗砂で構成されている。

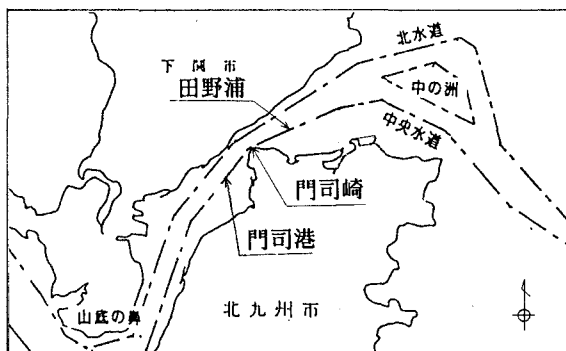


図-1 調査位置図

②サンドウェーブの発達過程：田野浦地区のサンドウェーブ形成域において、1988年3月に水深14mまでの浚渫を実施した。その後定期的に測量を行い、サンドウェーブの発達過程を調査した。その結果、図-2に示すように1989年2月の段階でほぼ浚渫前に近い形で峰の再生が確認された。また、浚渫箇所での土砂収支は、1988年4月から1989年12月までで約5,000m³の増加となっているが、土砂量の増加と峰の発達は必ずしも対応せず、谷の部分で侵食され、峰が高くなる傾向が見られた。

図-3は、サンドウェーブが発達過程にある1988年11月とその約1年後の1989年10月の代表的な断面形状を示したものである。発達過程にあるサンドウェーブ(1988年11月)は断面形状が不規則であり、卓越する波長も短い。1989年10月には波長が80～100mと明確な形状を示し、その波長も長くなり発達した状態になっていることが分かる。

③サンドウェーブ形成域の流れ：田野浦地区のサンドウェーブ形成域において、電磁流測計を用いた底層流の観測を行った。流速測定位置は、底面から50cmとし、サンドウェーブの峰、谷及び周辺の8箇所に設置し、3日間30分毎の観測を行った。上げ潮時の西流ではサンドウェーブ峰線に対して斜交する流れとな

っており、環流域は発生していない。一方、下げ潮時には、サンドウェーブ発生箇所ではサンドウェーブの峰に直交する1 m/sec程度の流れが生じ、その後、環流域となる。また、環流域の形成時には、サンドウェーブ上の測定点では、10分周期の時計回りの回転する流れが生じており、渦の存在が示唆された。

3. おわりに

関門海峡におけるサンドウェーブは、海峡中央部の門司崎を挟む東西で生じている。形成要因として、地形的に門司崎の両側で砂が堆積しやすい環境にあり、さらに斜面の存在と流れの変動がサンドウェーブの発生しやすい条件を形成しているものと考えられた。また、一度峰の部分で浚渫されたサンドウェーブは約1年の間で再生し、発達しており、航路機能への影響を与える可能性がでている。第四港湾建設局では、これらの調査資料を基に、航路水深の維持を図るための効率的かつ経済的な浚渫計画を早急に策定することとしている。

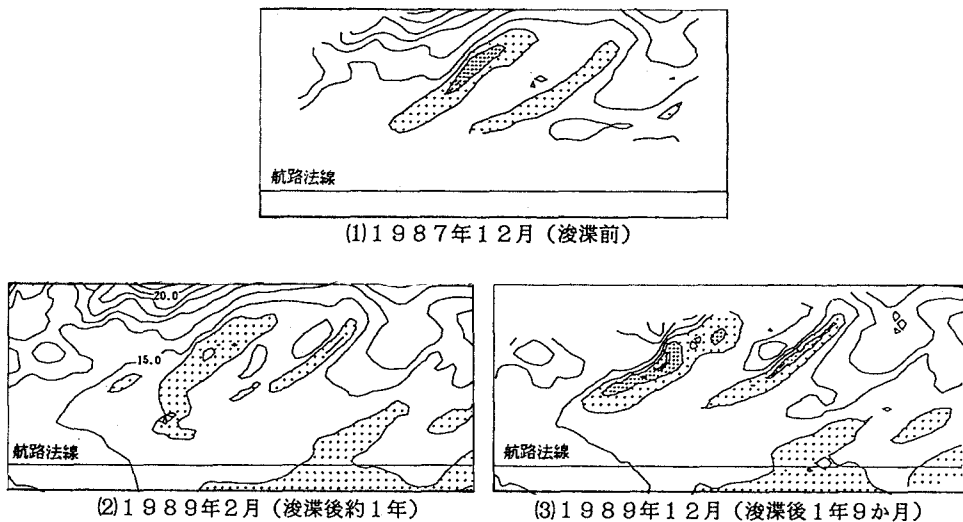


図-2 田野浦地区の測量結果

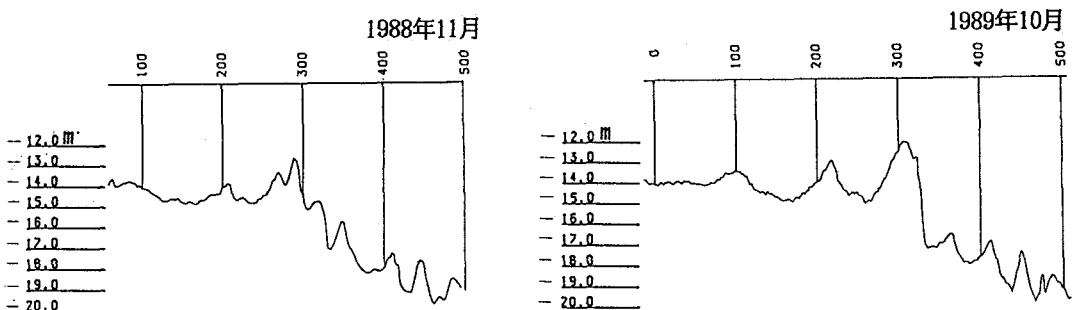


図-3 サンドウェーブの断面形状の変化