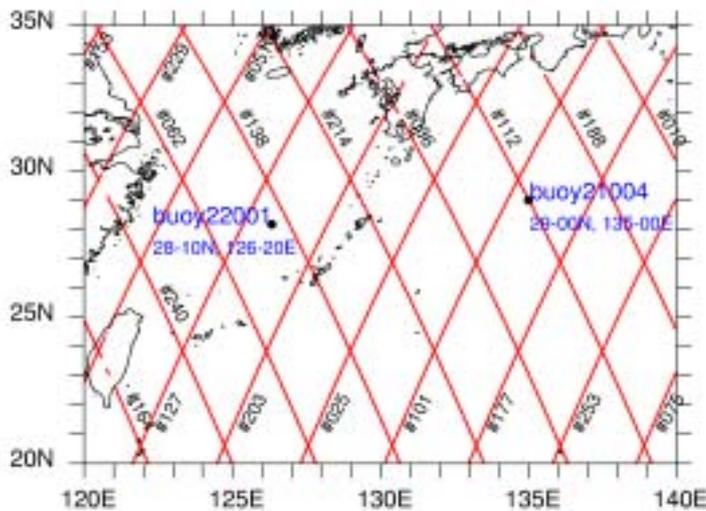


21 衛星観測データを使用した琉球諸島周辺海域の波浪解析

水谷学・小賀百樹（琉球大学理学部）

1 はじめに

海洋の波浪は、自然エネルギーの利用や防災の面で重要である。琉球諸島周辺海域では波浪解析に、気候値のように波浪を面的に捉えるのに適しているデータや、沿岸波浪計や海上ブイのように波浪を時系列的に捉えるのに適している定点データが多く利用されてきた。一方、近年多くの観測衛星が打ち上げられ、現在 10 年以上の統計的処理も可能な衛星による波浪データがそろいはじめてきた。衛星のデータを使用することにより、波浪特性を面的かつ時系列的に捉えることができる。そこで本研究では米仏共同の地球観測衛星 TOPEX/Poseidon の有義波高と風速データを使用し琉球諸島周辺海域の波浪特性を調べる。



第1図 衛星の軌道、海洋気象ブイロボットの位置
衛星は10日サイクルで同じ軌道上を通過する。
#付きの番号は軌道番号である。

2 使用データ

第1図に衛星 TOPEX/Poseidon の軌道、及び海洋気象ブイロボットの位置を示す。本研究で使用するデータは、3種類のデータの波高と風速のデータである。使用データの詳細は、第1表に示す。

3 解析方法

琉球諸島周辺海域の波浪特性をみるため、解析領域(第1図)は 20°N~35°N, 120°E~140°E とした。

(1) 3種類(衛星データ、ブイデータ(No.21004)、気候値)のデータについて整合性をみる。ブイロボット定置場所(太平洋四国沖(No.21004))で衛星データ(29°N, 135°Eを中心にした1度格子の枠内に入るデータの平均をその地点の値とする)、ブイデータと気候値を使用し、月別の平均波高・平均風速の時系列図、また波高の頻度分布図を作成し、各データの特性をみる。

(2) 解析領域内の衛星データから1度格子データをつくり、年・月別の平均風速、平均波高の分布図を作成し、波浪を面的にとらえる。また、気候値から作成した分布図と整合性をみる。

(3) 衛星の軌道#138上(30°N, 126°E~24°N, 129°E)の衛星データから0.25度ごとの点データをつくり、月別の平均風速・平均波高のx-t図(縦軸に位置、横軸に時間を取りその線上的変化をみる)を作成し、波浪特性を面的・時系列的にとらえる。

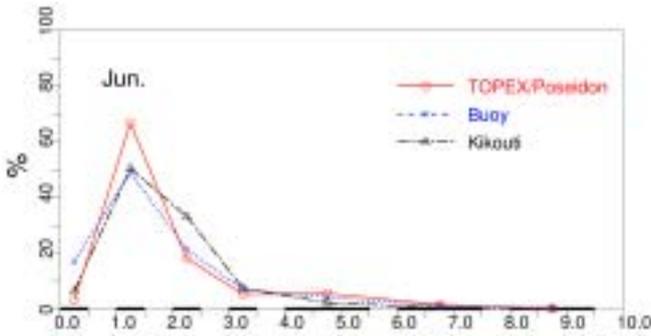
第1表 使用データ

提供元	データ名	観測期間	
NASA	TOPEX/Poseidon 観測データ (衛星データ)	1992年10月~2004年5月(サイクル10日)	
気象庁	北太平洋海洋気候データ((月別)気候値)	1961年~1990年(1°×1°)	
気象庁	海洋気象ブイロボット 観測資料 (サイクル3時間) (ブイデータ)	No.22001 (東シナ海)	1978年10月~2000年10月
		No.21004 (太平洋四国沖)	1995年1月~2000年7月

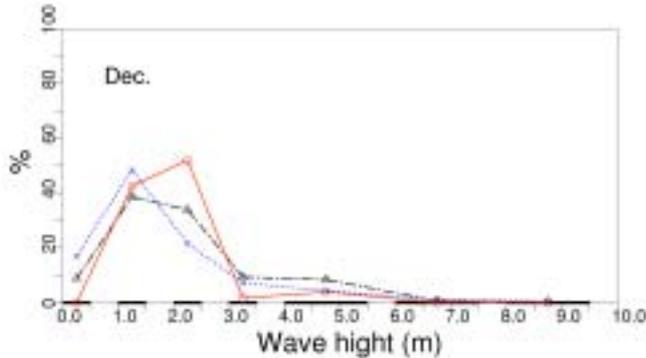
4 結果

(1) 第2図に月別の平均波高・平均風速の時系列図を示す。図より、3種類のデータは、平均波高・平均風速ともにほぼ同じ傾向(値が冬季に高く、夏季に低い)を示している。ただし、平均風速において、気候値は他のデータにくらべてどの月も少し高い値となっている。これには、観測期間の違いが影響している可能性がある。

次に波高の頻度分布図の典型例として、第3図に6月(a)と12月(b)を示す。3種類のデータともにほぼ同じ傾向(夏季にくらべて冬季に高い波高がでてい)を示している。詳細にみれば、ブイデータでは12月に大きい波高があまりでない。



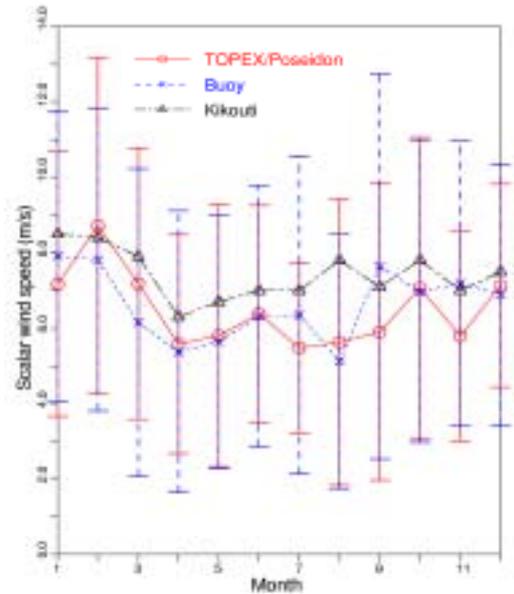
(a) 6月



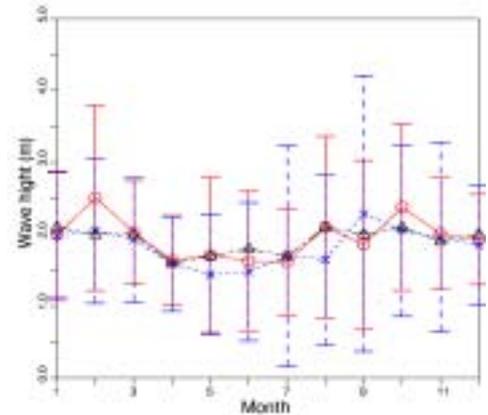
(b) 12月

第3図 衛星データ、ブイデータと気候値の波高の頻度分布図

横軸(波高)上の太線は、「気候値」データに与えられている波高区分であり、他の測定データもその区分に対応させて、データ抽出を行った。



(a) 月別平均風速 (m/s)

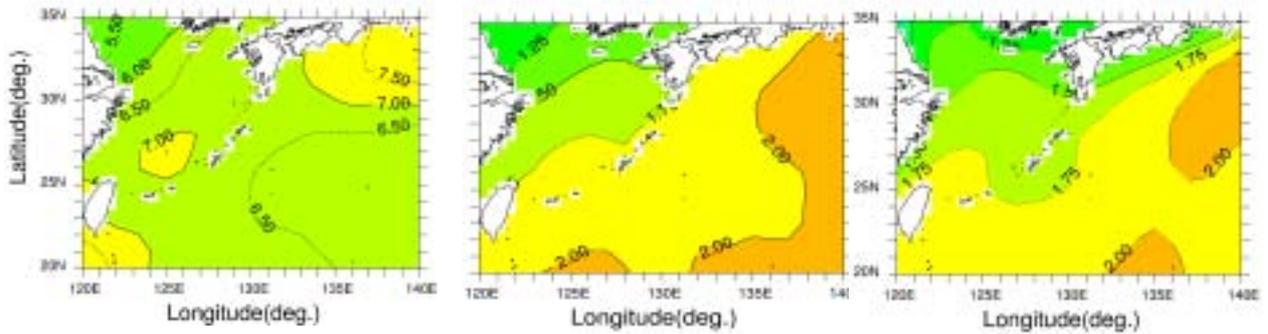


(b) 月別平均波高(m)

第2図 ブイ No.21004 の設置地点での月別の平均風速と平均波高の時系列図
各点の上下の線は標準偏差を示す。

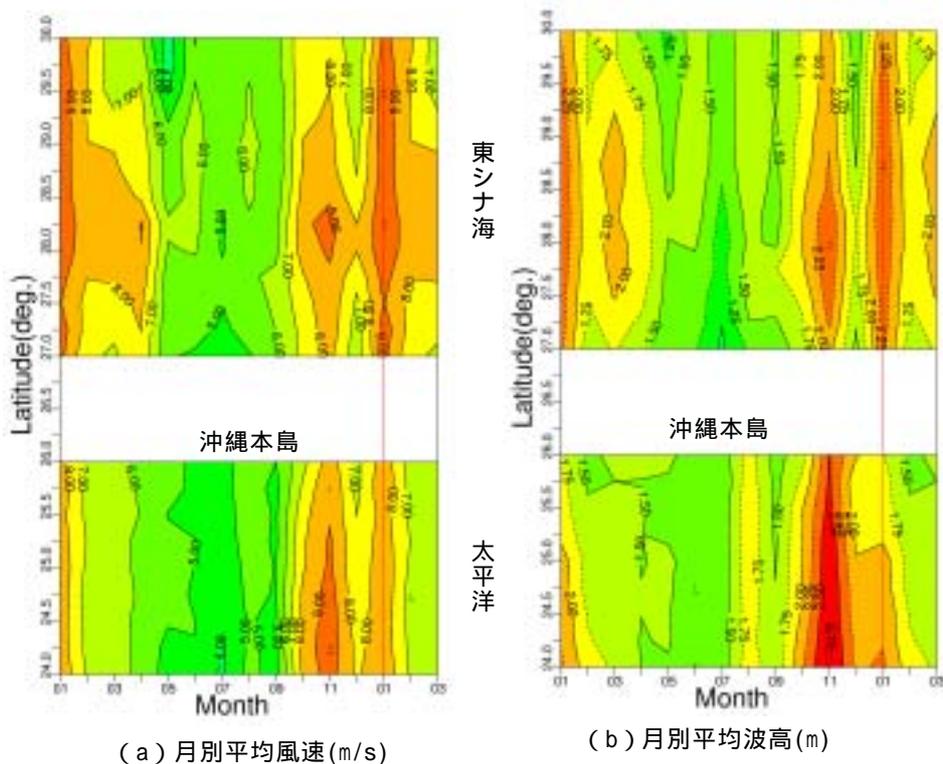
(2) 平均風速・平均波高の面的分布図を第4図に示す。図(a)より、平均風速において東シナ海側と太平洋側で大きな違いはみられない。しかし、図(b)より、平均波高において東シナ海側より太平洋側で波高が高い。このことは太平洋側でうねりが入りやすいことを示している。

(3) 第5図に衛星の軌道#138上のx-t図を示す。図より波高・風速の対応関係がよい。東シナ海側・太平洋側で平均波高・平均風速ともに夏季よりも冬季に高いのは、季節風による強い北風による。また、夏季に東シナ海側より太平洋側で波高が高いのは、台風の影響によるうねりが太平洋側に入ってくることによる。また11月の東シ



(a) 年平均風速(m/s)(衛星データ) (b) 年平均波高(m) (衛星データ) (c) 年平均波高(m) (気候値)

第4図 衛星データと気候値から作成した年平均風速と平均波高の面的分布図



(a) 月別平均風速(m/s)

(b) 月別平均波高(m)

第5図 衛星の軌道138上(30N, 126E ~ 24N, 129E)の衛星データから作成した月別の平均風速と平均波高の x t 図

縦軸に緯度(240N~300N), 横軸に月(1月から3月(12月と1月のつながりを見るため, 12月のつぎに3月まで加えた))とした。

ナ海側の波高の高い値は, 沖縄本島から少し離れたところにある。11月の太平洋側の波高の分布からみて, 沖縄本島に遮蔽の効果がある。全体的にみて, 波高の高い値が沖縄本島から少し離れたところにあるのは、遮蔽効果による可能性がある。

5 まとめ

本研究では衛星データを使用し, 琉球諸島周辺海域の波浪特性をみてきた。衛星データは気候

値・ブイデータと整合性があり, これまで気候値として得られている波浪特性を衛星データによっても, ほぼ確認できた。これまで面的かつ時系列的に捉えることが難しかった広範囲の波浪解析に衛星データを十分活用できる。衛星データの有用性は, 風速と波高のデータを同時にもっているため, 広範囲の海域の波浪特性を一度にくりかえしみる事ができることである。