

自己評価報告書

平成 23 年 4 月 22 日現在

機関番号：18001

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008 ～ 2011

課題番号：20540429

研究課題名（和文）

海象リモートセンシングの実用化とその応用研究

研究課題名（英文）

Application and study of remote sensing of oceanographic phenomena

研究代表者

久木 幸治 (Hisaki Yukiharu)

琉球大学・理学部・教授

研究者番号：60305183

研究分野：海洋物理学

科研費の分科・細目：地球惑星科学， 気象・海洋物理・陸水学

キーワード：海洋レーダ，リモートセンシング，ドップラースペクトル，波浪スペクトル

1. 研究計画の概要

研究代表者は、短波海洋レーダによる海流・波浪観測に関する研究を行っている。短波海洋レーダとは、短波帯の電波を海面に照射し、海面で散乱されて戻ってきた電波をスペクトル解析することによって、表層の海流や波浪などを観測する装置である。特に短波海洋レーダによる波浪観測の実用化が今回の研究の目的である。

(1) ドップラースペクトルの品質管理手法

スペクトル解析によって得られたスペクトルは、ドップラー周波数の関数として表される。これをドップラースペクトルという。雑音の影響が大きなドップラースペクトルを波浪推定に用いることは不可能である。従ってそのようなドップラースペクトルを選別する手法を開発した。

(2) 波浪スペクトル値は全方程式（ドップラースペクトルと波浪スペクトルの関係を表す積分方程式、定常としたエネルギー平衡方程式など）の重みつき二乗和を最小にするような未知数として求めている。この重みの最適値は海況（うねりが卓越するかどうかなど）によっても異なる。そこでこの重みの最適値を簡便に決定する手法を開発する。

(3) 海洋レーダの特徴は、海流・波浪などの物理量の水平分布を得られることである。ところが波浪に関してはその水平分布の妥当性が調べられたことはなかった。レーダ・現場観測・モデルによる波浪スペクトルの相互比較を行うことによって波浪データの水平分布の妥当性を調べる。

2. 研究の進捗状況

(1) ドップラースペクトルには、一次散乱という大きなピークと二次散乱と呼ばれる小さな

ピークがある。波浪スペクトル推定には、一次散乱及び二次散乱を使用する。従って雑音の影響を受けやすい。その場合、波高を過大評価してしまう。そこで短波海洋レーダから得られた波浪データを品質管理を簡便に行う手法を開発した。まずドップラースペクトルの雑音レベルを求める。その雑音を差し引いたスペクトル値から波浪スペクトルを推定する。それでも雑音が十分に除去されていない場合もある。エネルギー平衡方程式における伝搬項及びソース関数を見積もる。それから波浪スペクトルの時間変化率を見積もることが可能である。この方法で、レーダによって推定された波浪スペクトルから波高の時間変化率を評価する。この波高の時間変化率を基に得られた波浪データの品質管理を行った。その結果、雑音の影響を受けた波浪データを除去することが可能となり、現場観測との比較結果も向上した。

(2) レーダ・現場観測・モデルとの相互比較を行い、波浪スペクトル推定の評価を試みた。まず波浪スペクトル推算モデルの改良を行った。遠距離を伝搬するうねりがある場合でも、波浪推算が可能となる手法を開発した。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

研究計画の概要のうち、1(1)、(2)で掲げた項目については、論文にまとめている。

4. 今後の研究の推進方策

(1) レーダ・現場観測・モデルとの相互比較に関する結果をまとめる。

(2) (1)の相互比較は沖縄西方沖での観測データを用いたものであるが、沖縄東方沖での

観測データについても比較を行う。この海域では2カ所で波浪観測を行っているため、波高の水平分布についてもある程度検証できる。

(3) 海上風速・風向についてもその推定手法を開発する。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計3件)

① Hisaki, Y., Spectral interpolation of long-travelling predicted waves. Ocean Modelling. 2011, in press. doi:10.1016/j.ocemod.2011.03.003.

② Hisaki, Y., 2009: Quality control of surface wave data estimated from low signal-to-noise ratio HF radar Doppler spectra. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, 26 (11), 2444-2461.

③ Hisaki, Y., and Imadu, C., 2009: The southward recirculation of the East China Sea Kuroshio west of the Okinawa Island, Journal of Geophysical Research, doi:10.1029/2008JC004943.

〔学会発表〕(計5件)

① 久木幸治, 2010: 波浪モデルによる遠距離伝搬するうねりの予測. 2010年度日本海洋学会秋季大会, 東京農業大学, 網走(9月6-10日).

② 久木幸治・Koliyavu, J.・鹿島基彦・児島正一郎, 2009: 石垣・西表島沖における海洋レーダ観測. 海洋レーダに関する研究集会. 九州大学, 春日(12月16-17日).

③ 久木幸治, 2009: 海洋レーダによる波浪データの検証: 現場観測及びモデルとの相互比較. 2009年度日本海洋学会秋季大会. 京都大学, 京都(9月26-28日).

④ 久木幸治, 2008: 海洋レーダによる波浪データの品質管理. 2008年度日本海洋学会秋季大会. 広島国際大学, 呉(9月24-28日).

⑤ Hisaki, Y. 2008: Observation of surface currents and waves by HF radar in the west of Okinawa, Japan. 8th International Radiowave Oceanography Workshop, Univ. of Hawaii, Honolulu, USA (Apr. 28-May 2).

〔図書〕(計1件)

藤井智史・久木幸治, 2008: 電波で海を測る. やわらかい南の学と思想, 琉球大学編, 第5章, p. 276-285.