

## 海洋短波レーダの波浪観測に向けた基礎的検討結果

国土技術政策総合研究所 沿岸海洋・防災研究部 沿岸域システム研究室 正会員 ○藤田 淳

### 1. 目的

国土交通省では、閉鎖性内湾において、海洋短波レーダによって流況（流速，流向）観測，浮遊ゴミ予測を行っている．この海洋短波レーダを高潮災害予測，波浪観測に用いることができれば，港湾地域，海上交通，海上工事の安全性の向上に寄与することとなる．このため，本研究では，海洋短波レーダによる波浪観測に係る基礎的な検討を行った．本報では精度的に高い波浪の大きさの範囲を把握するとともに，海洋短波レーダの今後の活用方策について考察した．

### 2. 研究の方法

湾内と湾外におけるデータを比較するため，東京湾及び和歌山沖における海洋短波レーダのデータをそれぞれ，東京湾奥の海象計，和歌山県沖の GPS 波浪計（沖合約 18km）と比較した．図-1 にレーダの設置位置，観測範囲及び海象計，GPS 波浪計の位置を示す．この内，本報では各 1 局（東京湾は大黒ふ頭局，和歌山県沖は美浜局）のレーダの視線方向データを用いた．東京湾では 2015 年 1 年間，和歌山県沖では 2013 年 2 ヶ月間と 2015 年 1 ヶ月間のデータを用いた．波高換算モデルはバリック法<sup>3)</sup>である．なお，本報では波高のみに着目し，周期，波向きは扱わない．

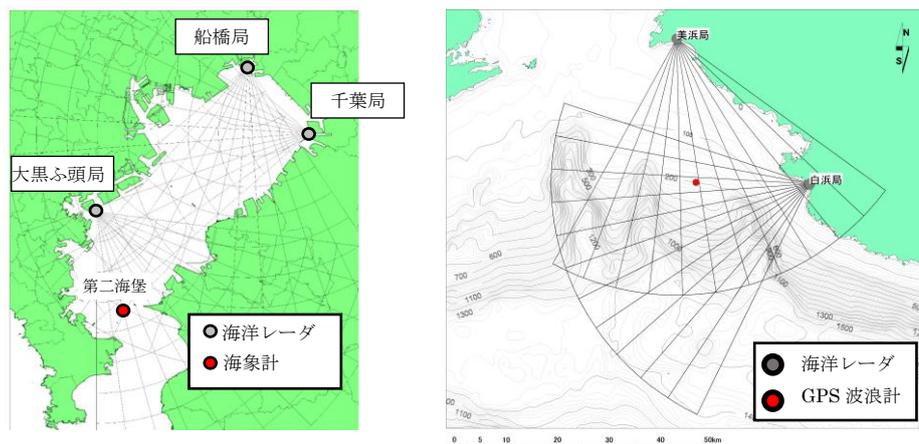


図-1 レーダの設置位置，観測範囲及び海象計の位置（左：東京湾，右：和歌山県沖）

### 3. 研究の結果

#### 3. 1 比較結果

##### (1) 東京湾における比較

東京湾における海象計と海洋短波レーダによる波高を比較した．海象計は平均 0.38m ( $\sigma = 0.17\text{m}$ )，海洋短波レーダは平均 0.68m ( $\sigma = 0.39\text{m}$ )，相関係数は全データで -0.03 と精度が低いことが分かる．これは湾内で波高が低いためレーダに返ってくる電波のエネルギーが小さく，ノイズの影響が大きいことが理由と考えられる．また，昼夜間の違いにおける影響は見られなかった．なお，表-1 のように波高が 1.0m 以上になると，相関係数が 0.31 となり，若干精度が上がる事が分かる．

キーワード 海洋短波レーダ，波浪観測

連絡先 〒236-0005 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1 国土交通省 国土技術政策総合研究所 沿岸海洋・防災研究部 沿岸域システム研究室 TEL : 046-844-5025 E-mail : [fujita-j852a@mlit.go.jp](mailto:fujita-j852a@mlit.go.jp)

## (2) 和歌山県沖における比較

和歌山県沖における海洋短波レーダと GPS 波浪計による波高のデータを比較した。図-2 に和歌山県沖の波高比較の 1 ヶ月の例を示す。GPS 波浪計は平均 1.67m ( $\sigma = 1.22\text{m}$ )、海洋短波レーダは平均 2.26m ( $\sigma = 1.66\text{m}$ )、相関係数は全データで 0.74 と精度が高いことが分かる。これは、沖合で比較的波高が高いためレーダに返ってくる電波のエネルギーが大きく、ノイズの影響が小さいためと考えられる。さらに、波高データの範囲を区切って、精度の高くなる区間を探したところ、表-2 のように波高 1.0m-6.0m で相関係数が 0.81 となることが分かった。東京湾の場合と違い和歌山県沖で 1.0m 以上の相関がかなり高くなったのは、波高の高いデータがそろっているためと考えられる。

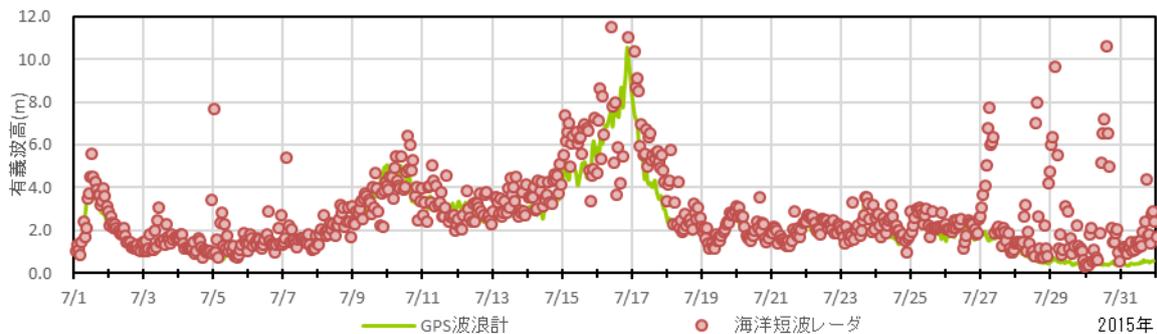


図-2 和歌山県沖の GPS 波浪計と海洋短波レーダによる波高の比較(2015/7/1～2015/7/31)

表-1 東京湾の相関係数

| 波高(m) | ～1.0   | 1.0～ |
|-------|--------|------|
| 相関係数  | -0.086 | 0.31 |
| データ数  | 27249  | 194  |

表-2 和歌山県沖の相関係数

| 波高(m) | ～1.0  | 1.0～6.0 | 6.0～ |
|-------|-------|---------|------|
| 相関係数  | 0.061 | 0.81    | 0.35 |
| データ数  | 676   | 1410    | 24   |

## 4. 結論

東京湾、和歌山県沖における海洋短波レーダと海象計、GPS 波浪計による波高の比較の結果、波高が低い区間 (1.0m 以下) では精度は低く、波高が高い区間 (1.0m-6.0m) では比較的精度が高いことが分かった。ただし、本来は、比較期間 (データ数) や比較地点を増やして検討する必要がある。なお、今後、ノイズの軽減方策、データの円滑化処理、2 局のデータによるエネルギー補正、換算モデルの高度化<sup>4)</sup>等を行うことで精度の向上は期待できると考えられる。

## 5. 今後の活用

海洋短波レーダは、現在、閉鎖性湾内において、現在、流況 (流速、流向き) 観測に用いられているが、今後、波浪観測について以下のような活用の可能性が考えられる。

- 1) 湾口、外洋に面する海域等、波高の高いエリアにおいては、波浪観測のため一定程度の精度で活用が可能。
- 2) 湾内における波高についても、今後、一定程度の精度の向上が図られれば、面的なデータにより、海上交通、海上工事への適用。また、AI の教師データとして活用することで、様々な予測への適用を図る。

## 参考文献

- 1) 藤田淳: 海洋短波レーダの波浪観測に向けた基礎的検討, 日本沿岸域学会研究討論会 2017 講演概要集, No.30, 16-2, 2017
- 2) 藤田淳: 海洋短波レーダと波高計による波高観測結果の比較, 日本沿岸域学会研究討論会 2018 講演概要集, No.31, 11-3, 2018
- 3) 土木学会: 陸上設置型レーダによる沿岸海洋観測, 2001 年 3 月
- 4) 片岡智也: 短波海洋レーダとパイズ型モデルを用いた浅海波の方向スペクトルの推定, 国土技術政策総合研究所資料, No.895, 2016.