

海洋レーダ観測で得られた 双峰型スペクトルの要因

池原日向^{*(1)} , 藤井 智史⁽²⁾

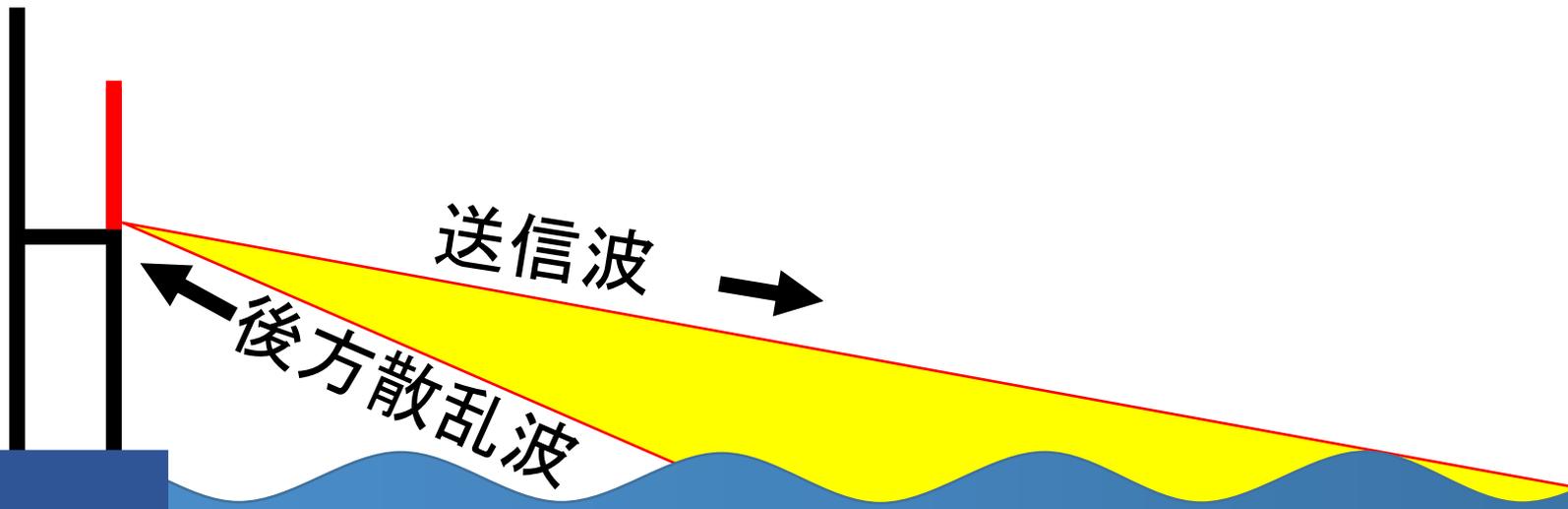
(1)琉球大学大学院 理工学研究科

(2)琉球大学 工学部

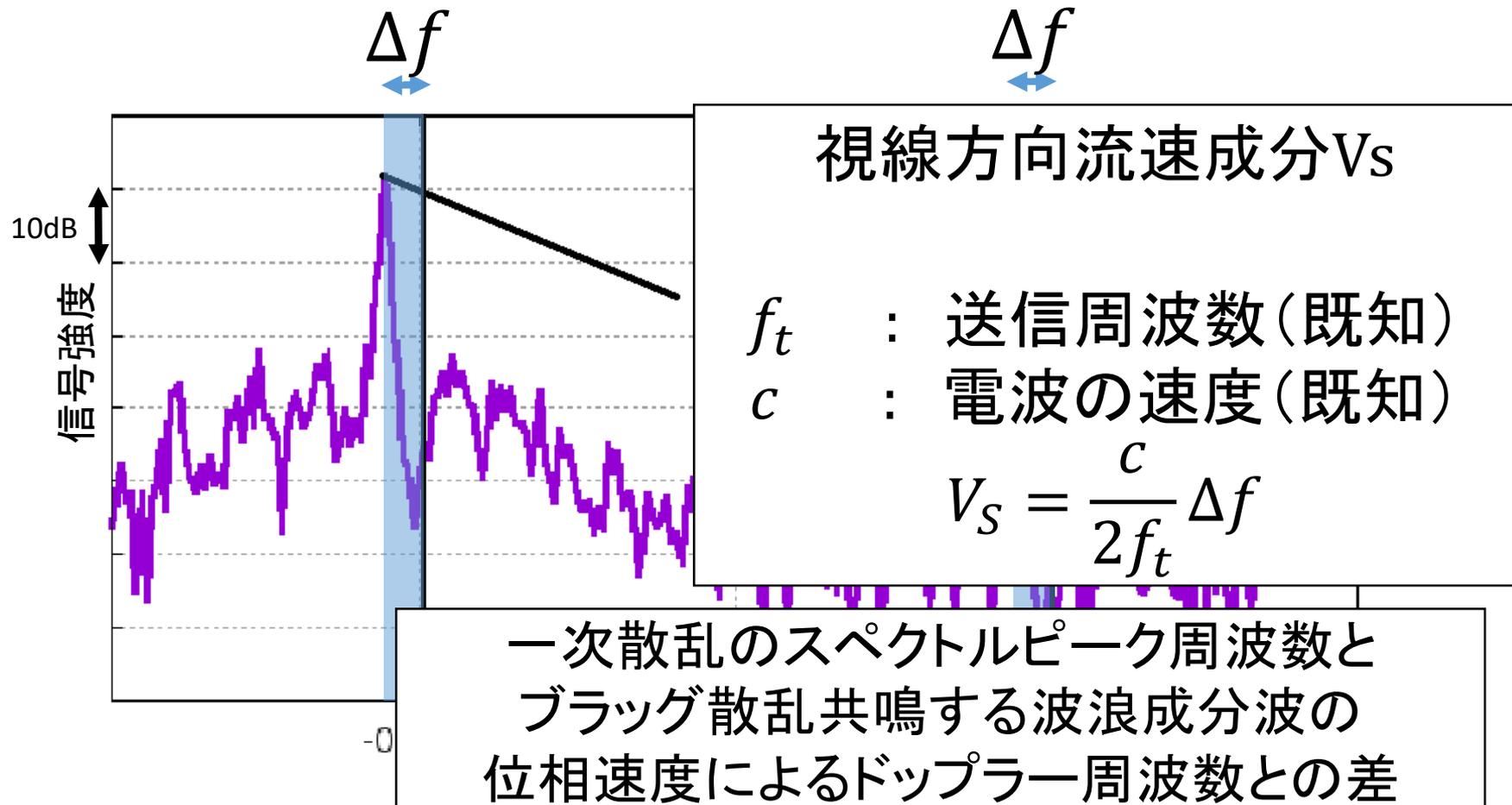
1. 研究背景
2. 観測諸元
3. 双峰型スペクトルの分類
4. データ解析
5. 今後の課題

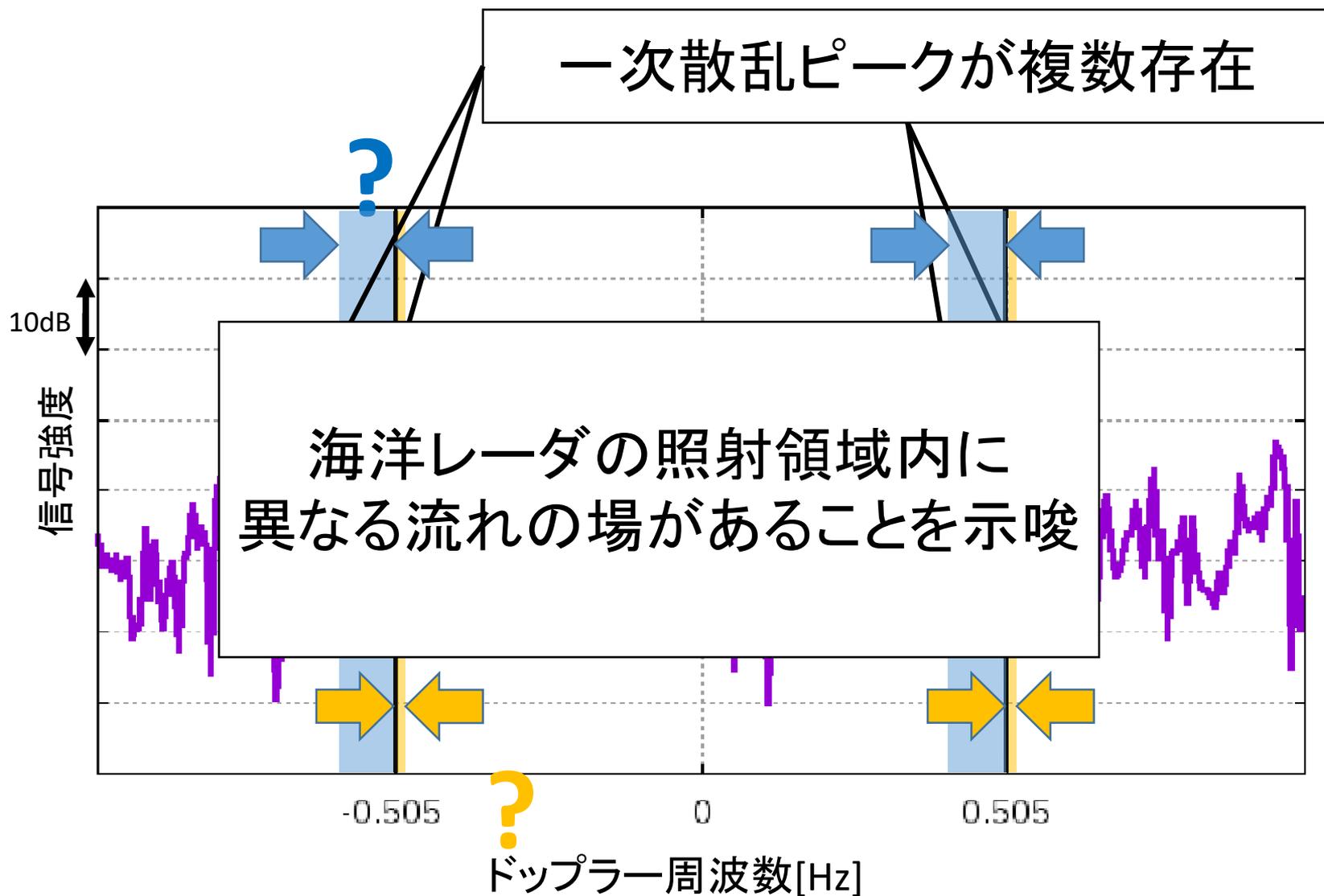
海洋レーダとは・・・

陸上に設置したアンテナから海面に電波を照射し、海面からの後方散乱波を解析することで表層流速や波高などの海象情報を観測できる測定機器



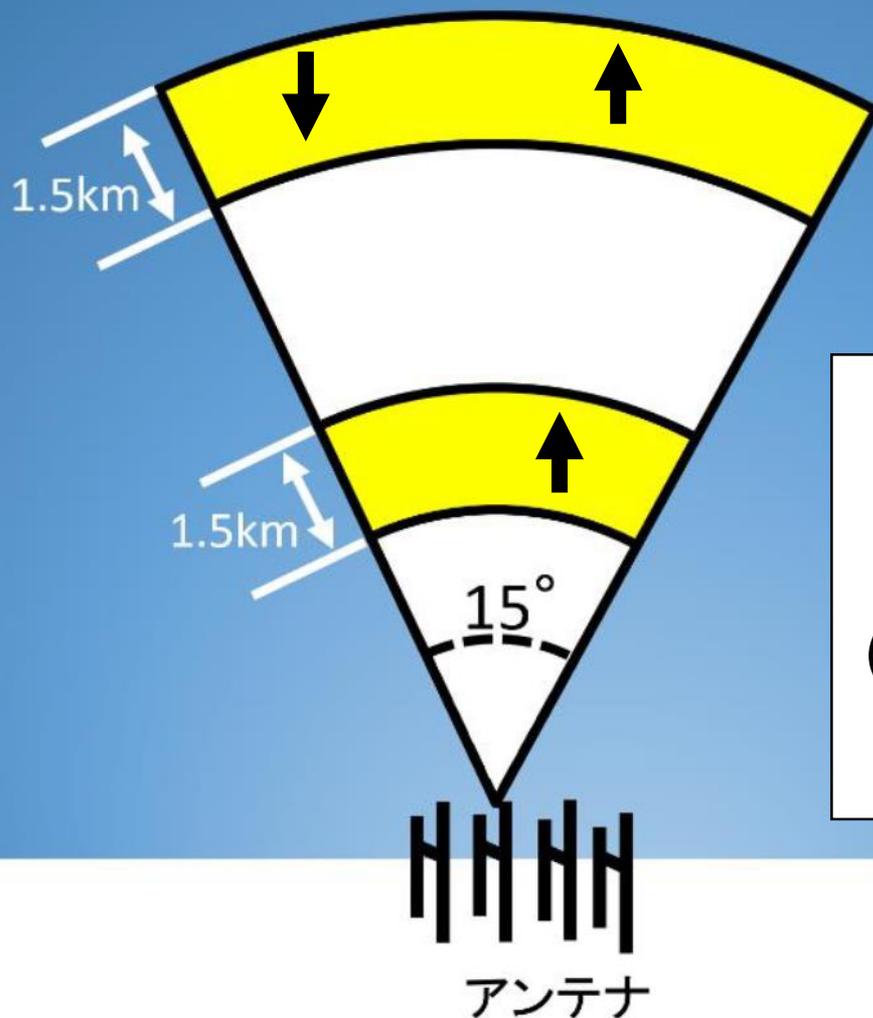
得られた受信信号を周波数解析すると





1. 研究背景 —観測セルの大きさ—

5



照射領域内の観測セル
 $1.5[\text{km}] \times 15^\circ$
(距離分解能 \times 角度分解能)

一次散乱ピークが2つある
双峰型スペクトルを観測

表層流速を
正しく読み取れない



観測するフットプリント内に異なる
複数の流動場がある？

この海象現象の要因を調べるため
データ分類を行い双峰型スペクトルの
観測頻度、空間分布の調査を行った



海洋レーダ観測域付近の海象情報データ
との比較を行い要因の検討

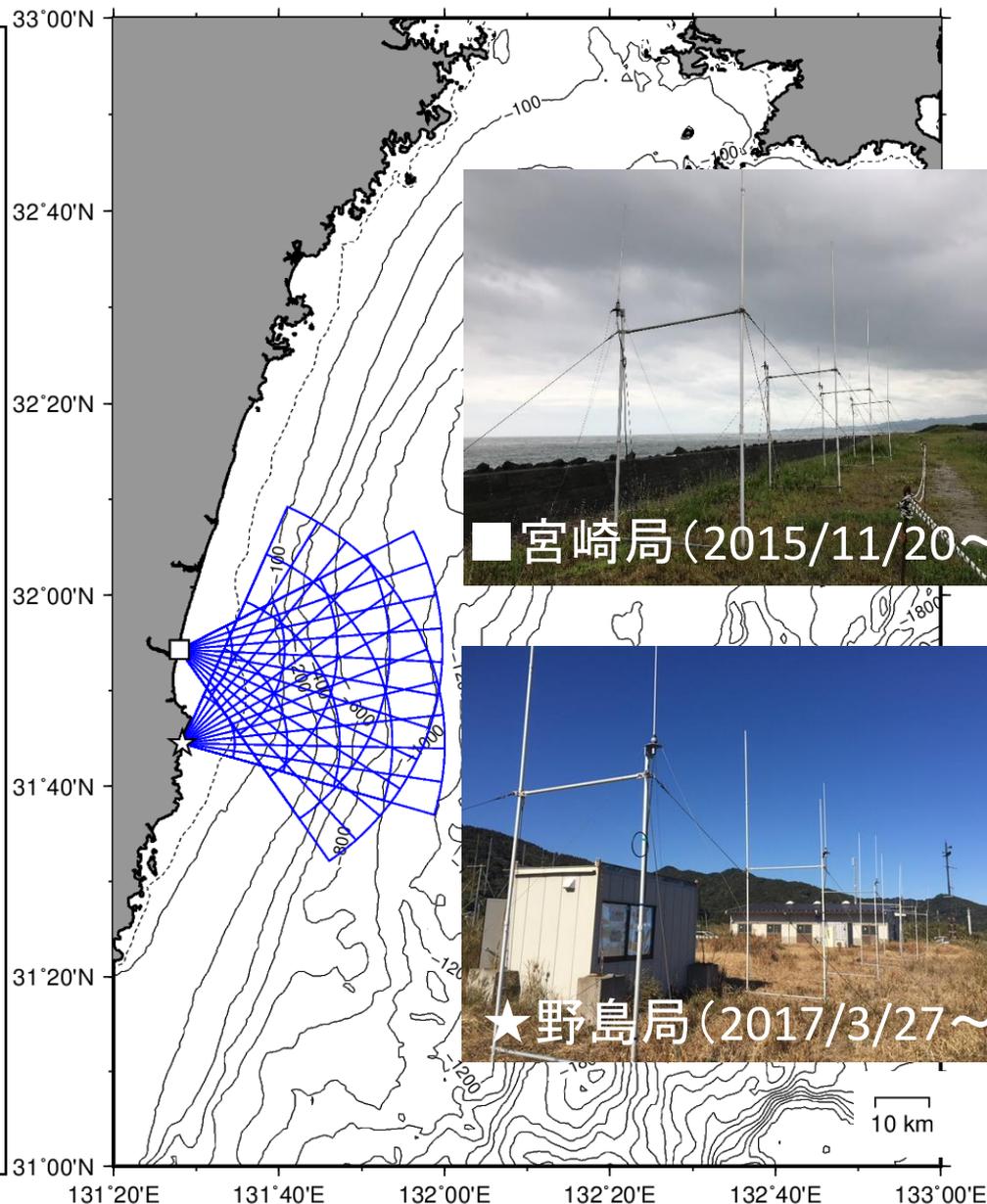
2. 観測諸元

24.5MHz海洋レーダの仕様

レーダ形式	: FMICW
中心周波数	: 24.515MHz
周波数掃引幅	: 100kHz
周波数掃引時間	: 0.5sec
距離分解能	: 1.5km

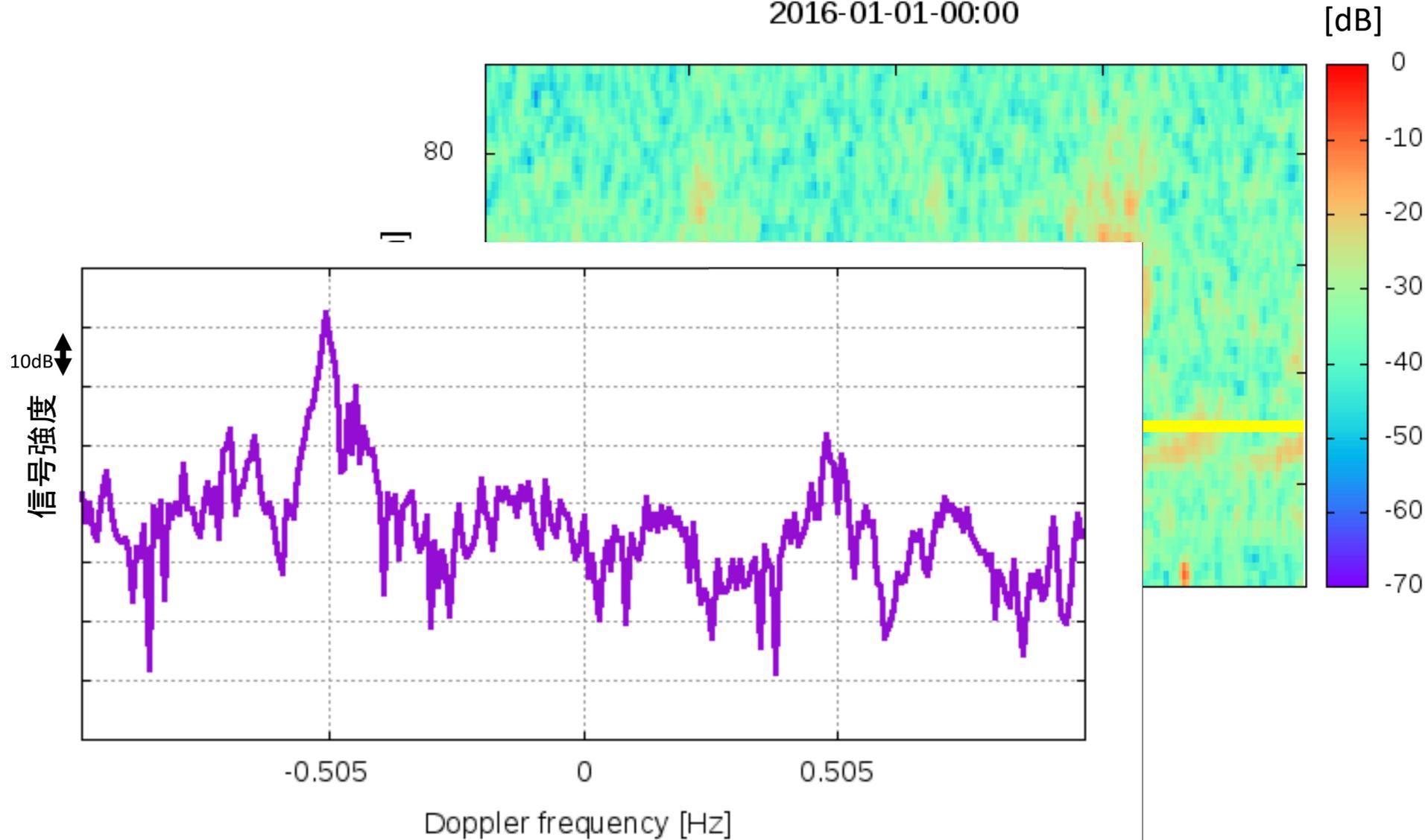
アンテナの仕様

アンテナ型式	: 10素子フェーズド ドアレイアンテナ
ビーム幅	: 15°
観測方位	: ±45°
ビーム幅ステップ	: 7.5°



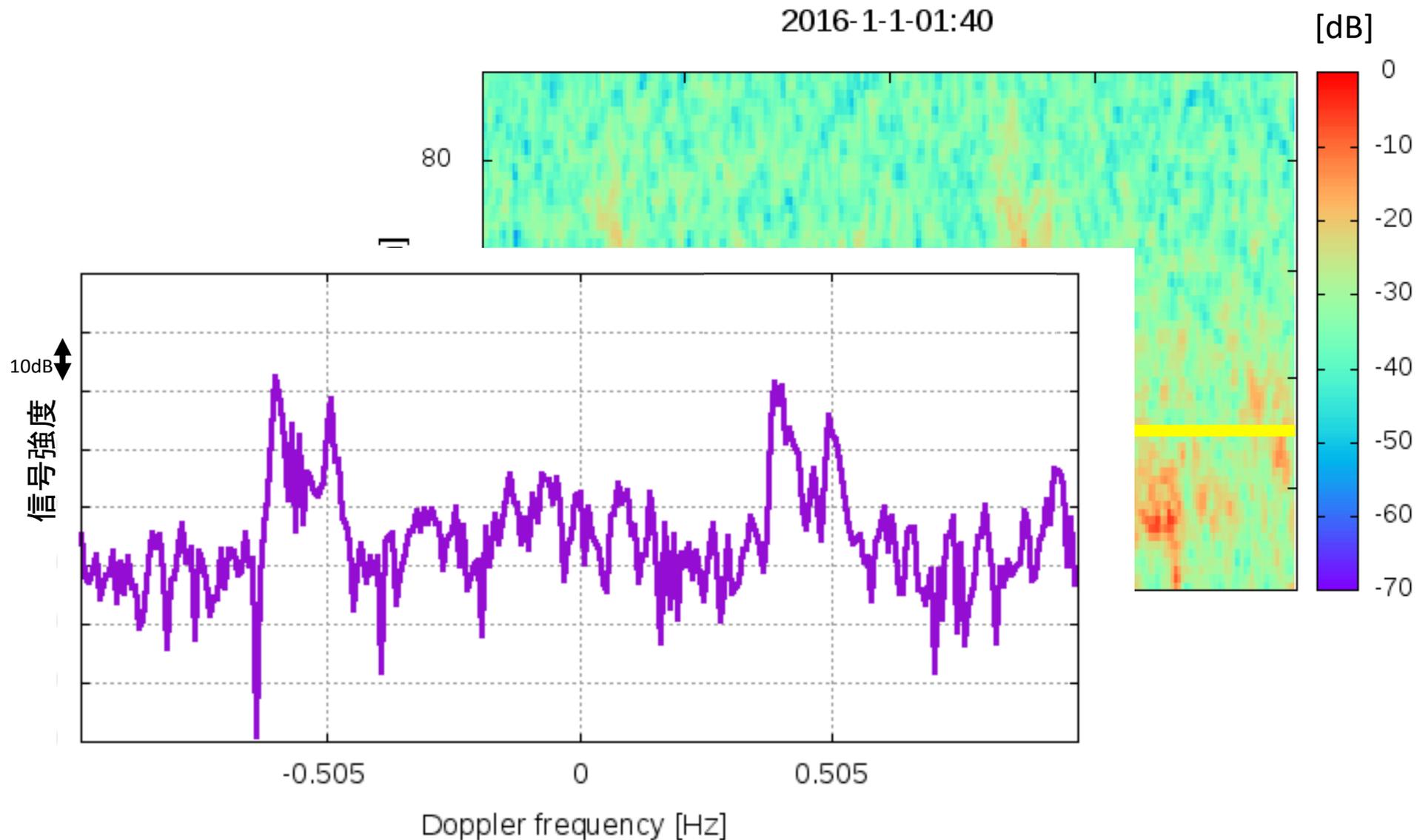
2. 観測諸元 — 得られたドップラースペクトル — 8

2016-01-01-00:00



2. 観測諸元 — 得られたドップラースペクトル — 9

2016-1-1-01:40

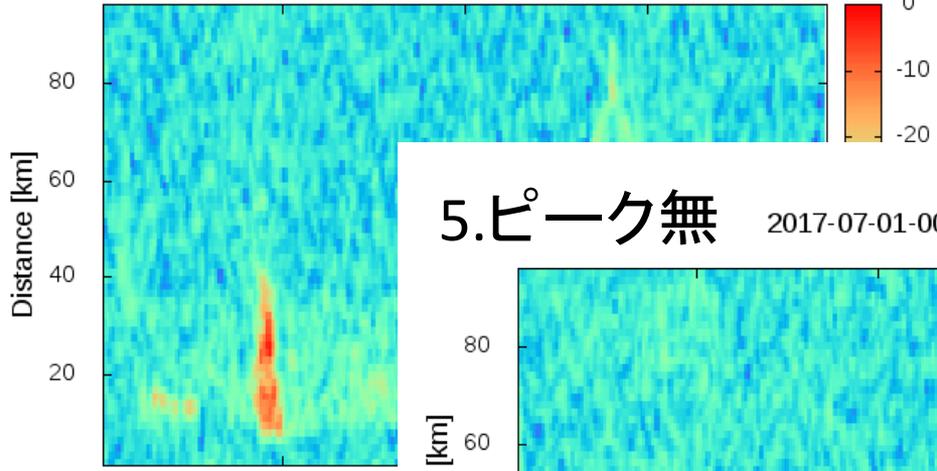


3. 双峰型スペクトルの分類

1. 通常型

2017-08-12-21:50

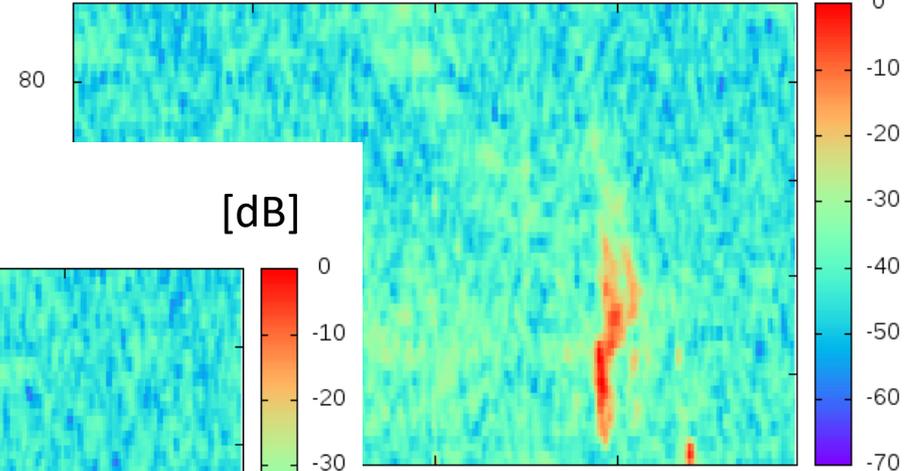
[dB]



2. 双峰型

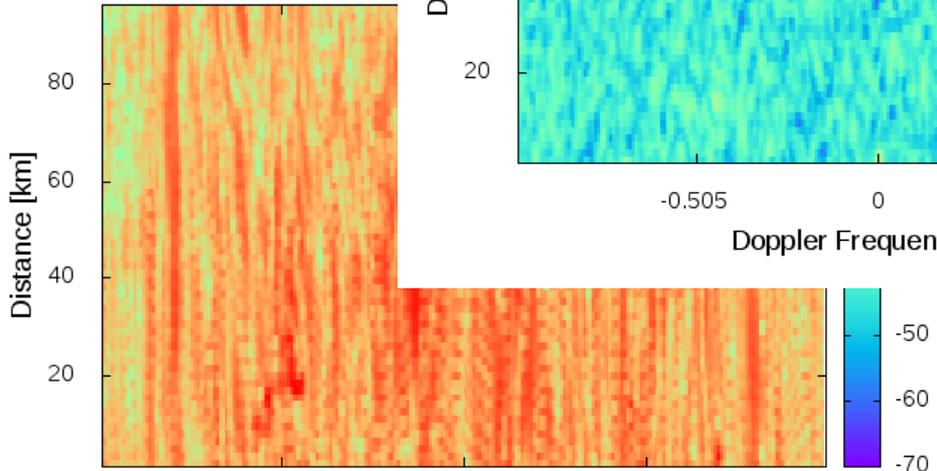
2017-08-17-17:40

[dB]



3. ノイズ

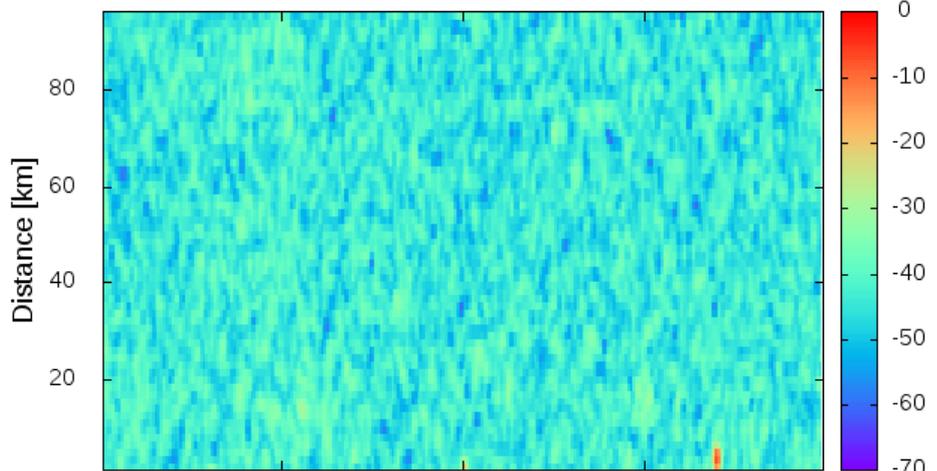
201



5. ピーク無

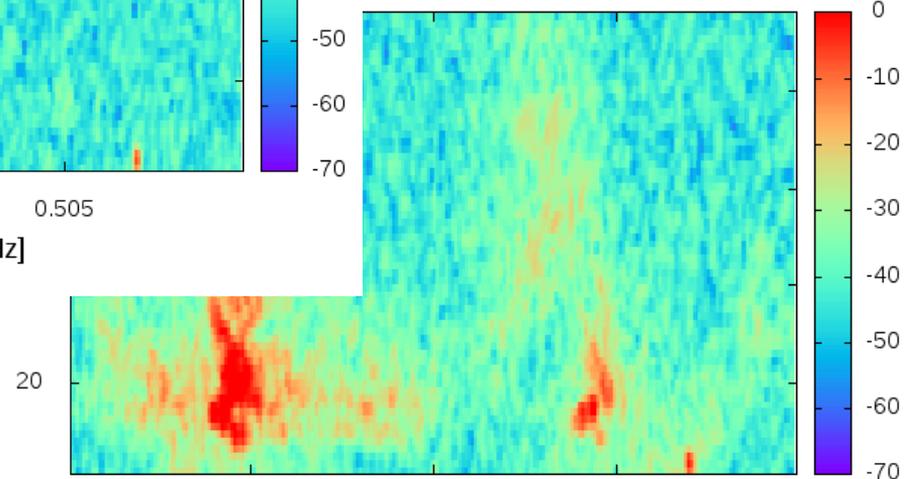
2017-07-01-00:00

[dB]



2017-08-24-04:50

[dB]



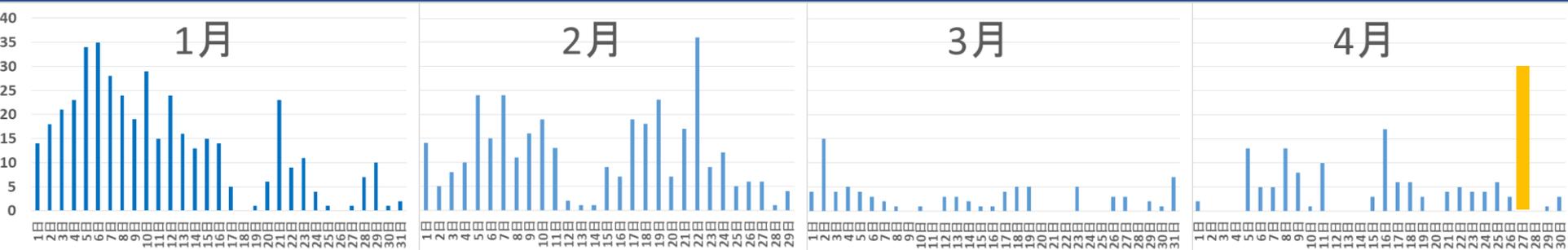
Doppler Frequency [Hz]

Doppler Frequency [Hz]

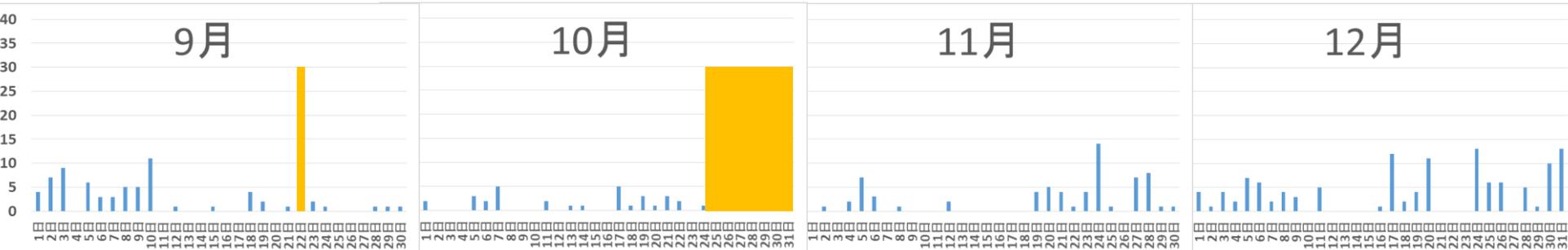
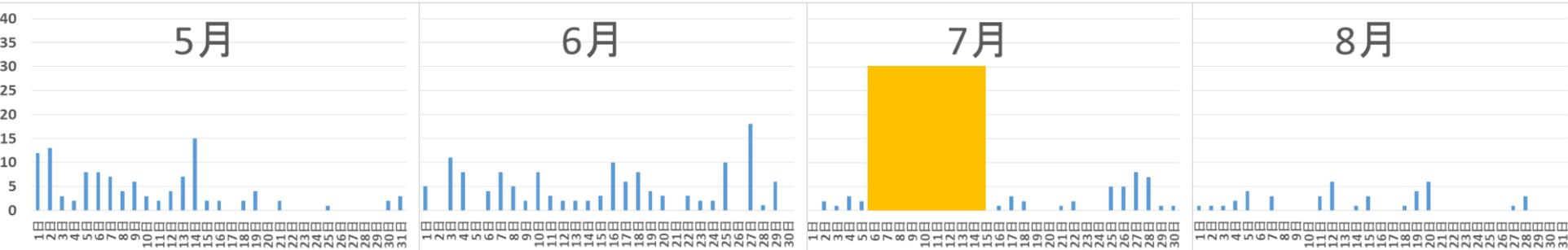
3. 双峰型スペクトルの分類

	2016	2017	2018
1. 通常型	44,363 [84.2][96.5]	29,561 [56.2][99.2]	41,326 [78.6][98.2]
2. 双峰型	1,592 [3][3.5]	229 [0.4][0.8]	757 [1.4][1.8]
3. 保留	1,131 [2.1]	1,260 [2.4]	547 [1.0]
4. ノイジー	2,854 [5.4]	1,465 [2.8]	653 [1.2]
5. ピーク無	0 [0]	8,030 [15.3]	83 [0.2]
観測停止	2,764 [5.2]	12,015 [22.9]	9,194 [17.5]
計	52,704 [100%]	52,560 [100%]	52,560 [100%]

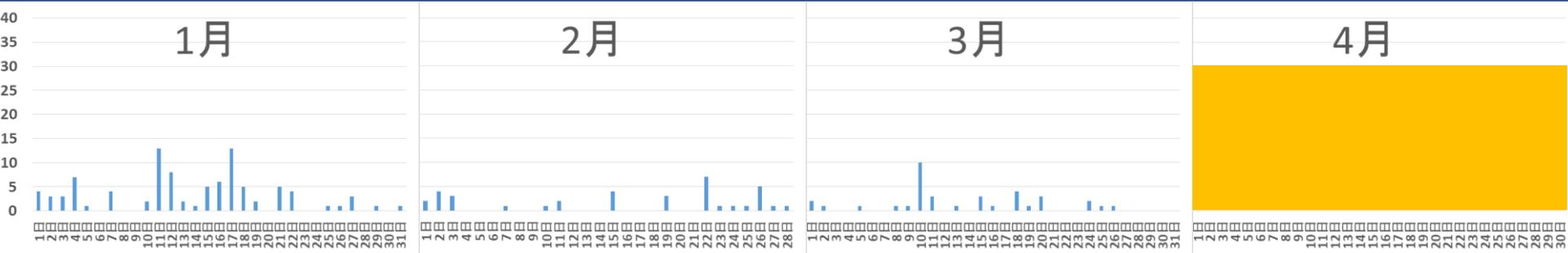
4. データ解析 月別観測頻度(2016)



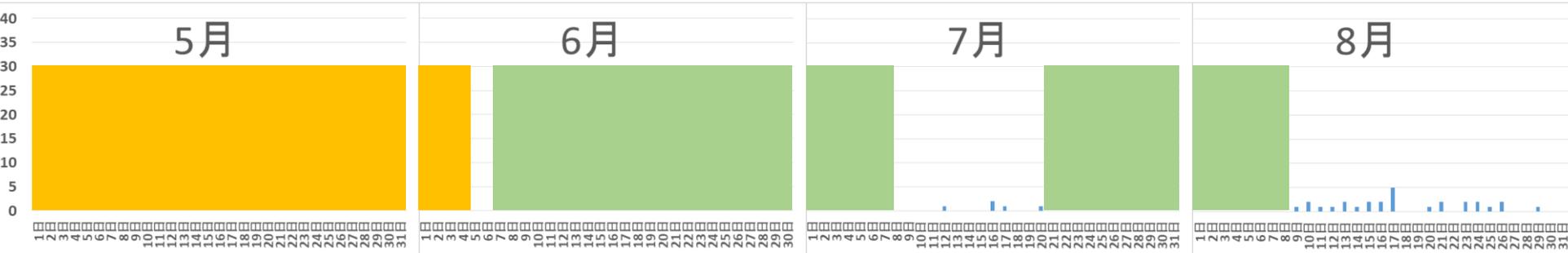
観測停止期間



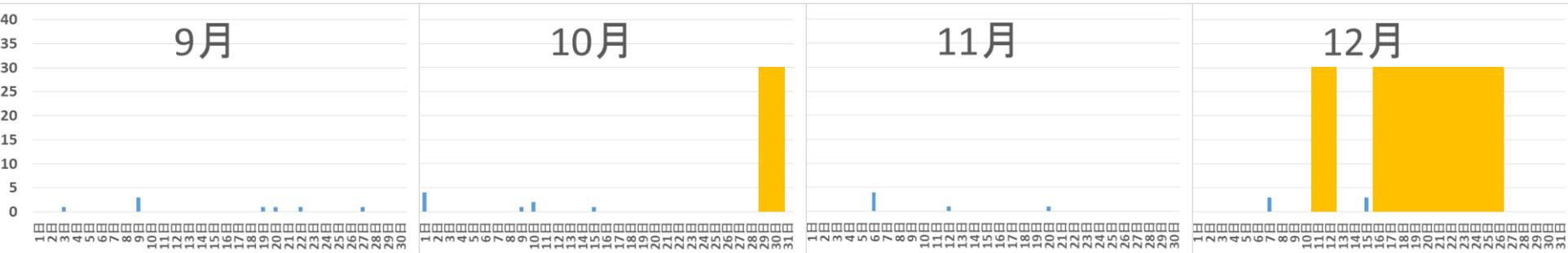
4. データ解析 月別観測頻度(2017)



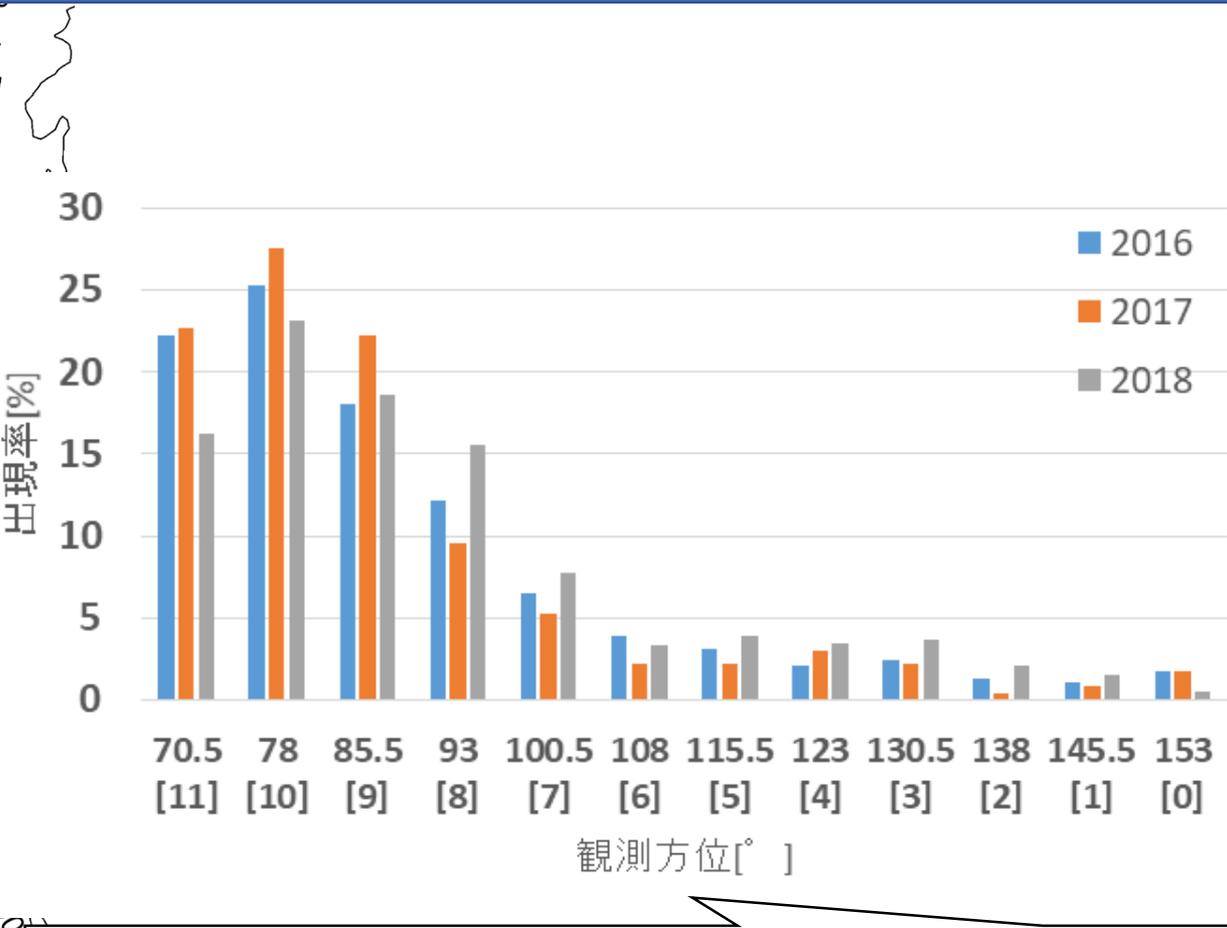
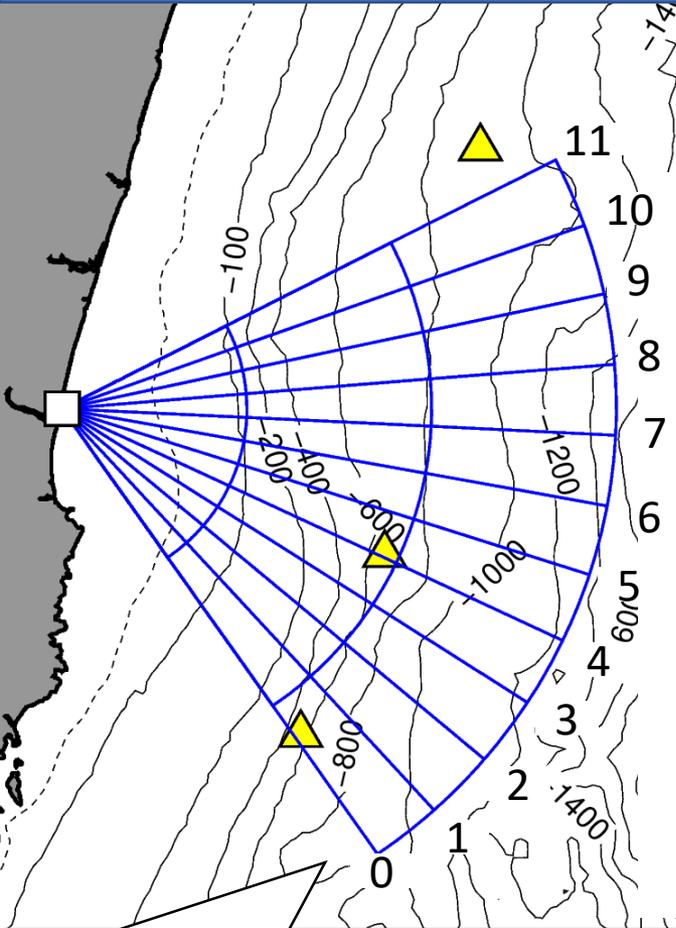
観測停止期間



ピーク無期間



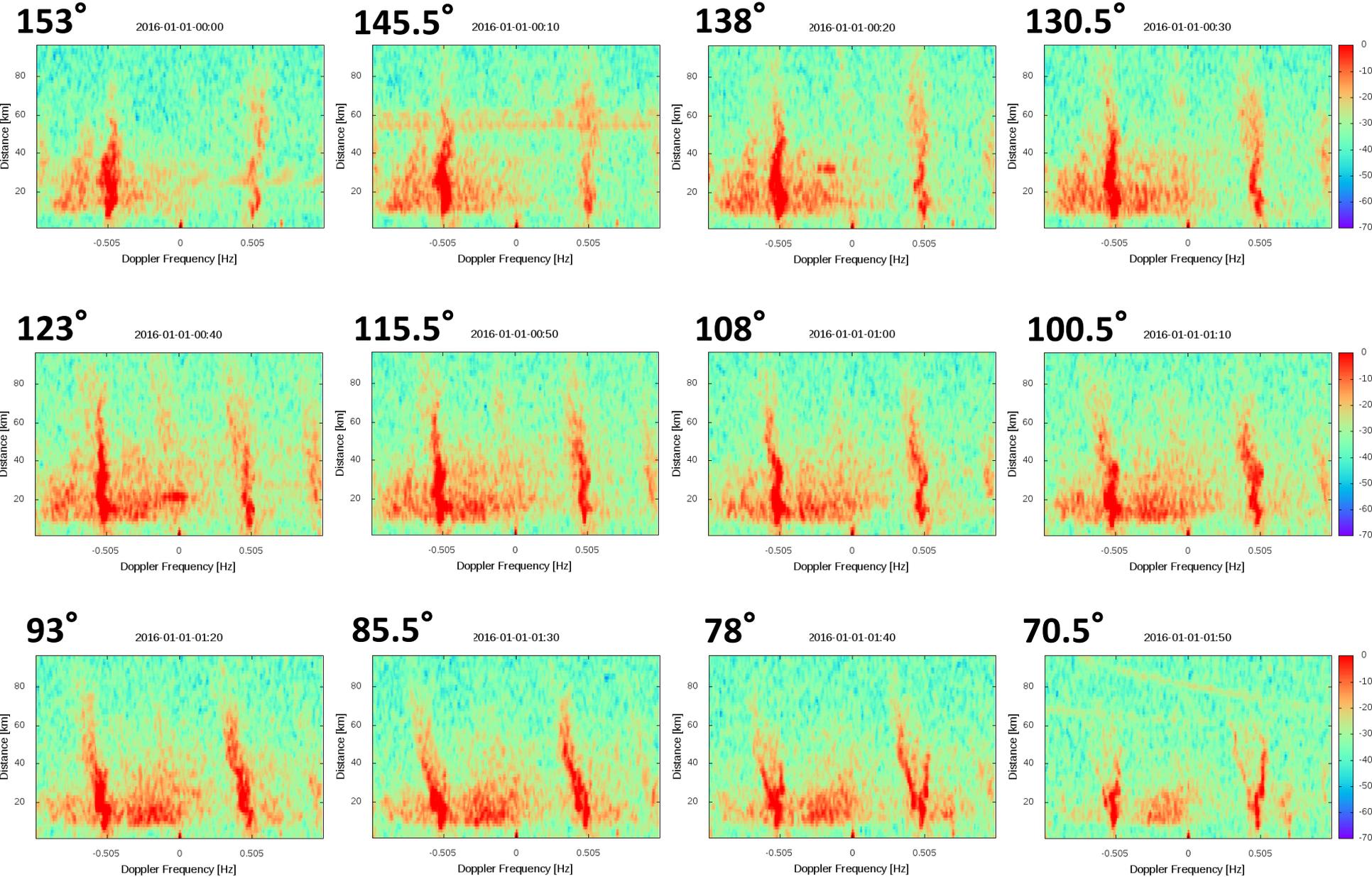
4. データ解析 — 方位別頻度分布 — 15



□:レーダ局観測方位マップ
 △:定点観測浮漁礁

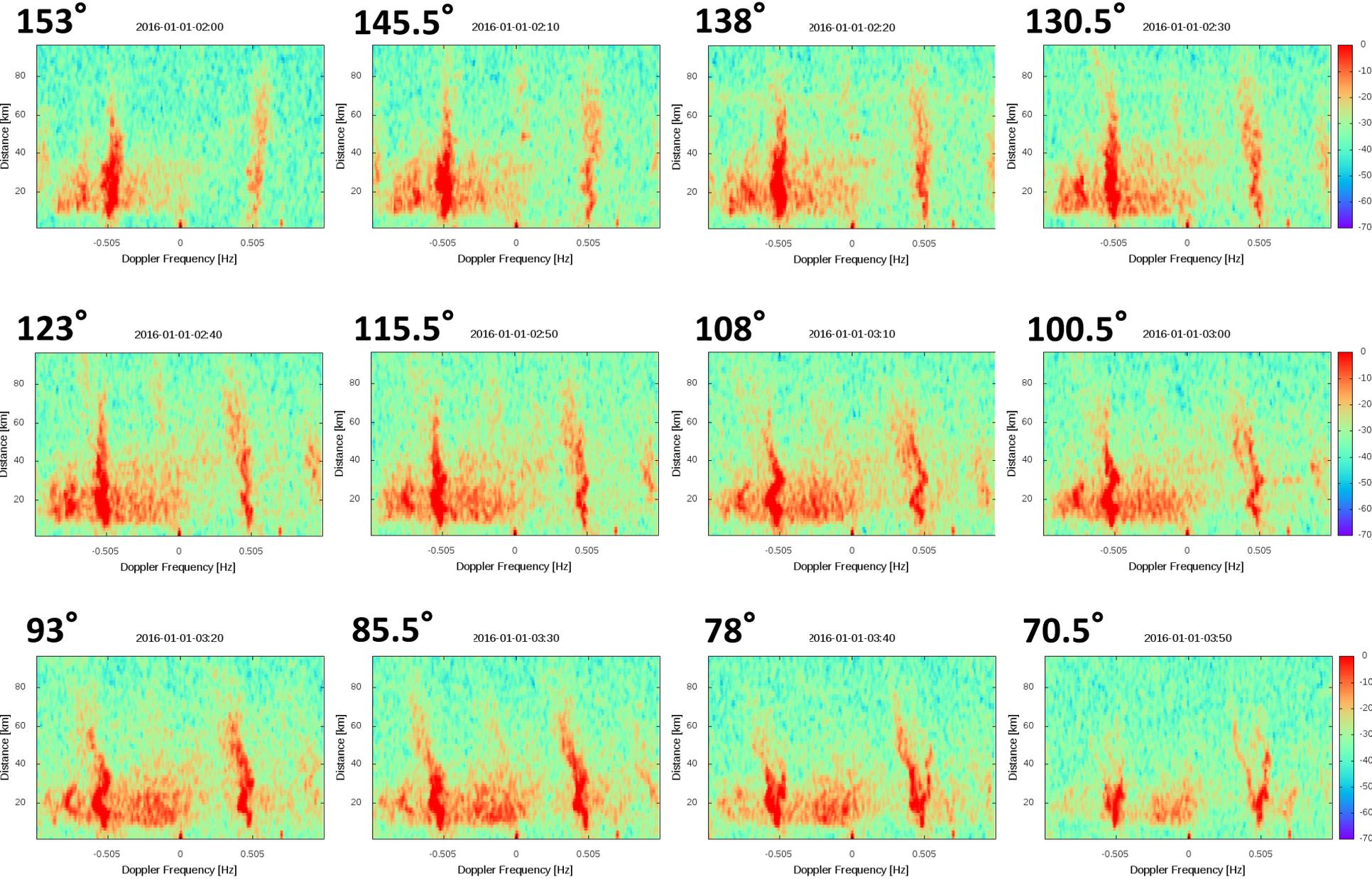
観測方位別双峰型出現率グラフ

4. データ解析 — 双峰型発生前後 —

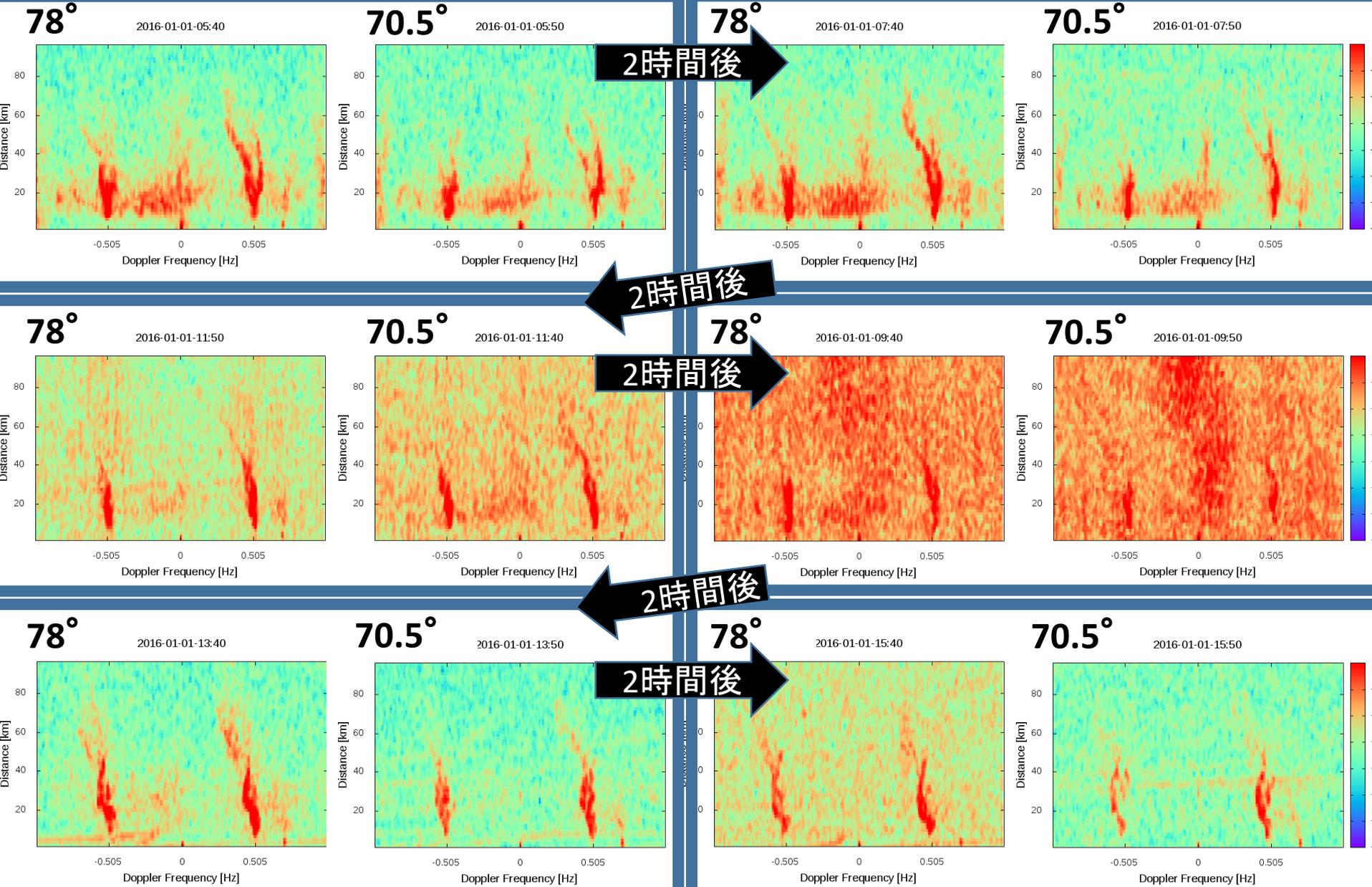


4. データ解析 — 双峰型発生前後 —

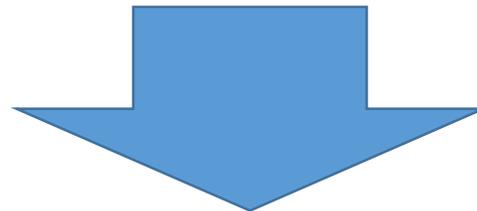
17



4. データ解析 — 双峰型発生前後 —



- 過去の研究において黒潮が日向灘へ接岸する際に双峰型スペクトルが発生することが示唆された。^[2]
- 黒潮の速い流れにより観測域内に影響を及ぼし双峰型スペクトルの要因となっているのでは？



- 海上保安庁提供の黒潮流軸データを用いてレーダ局—黒潮流軸間距離を算出しその関係を調査した。^[3]

[2] 大城弘貴、“短波海洋レーダを用いた日向灘における海洋観測”、平成28年度琉球大学修士論文、2017

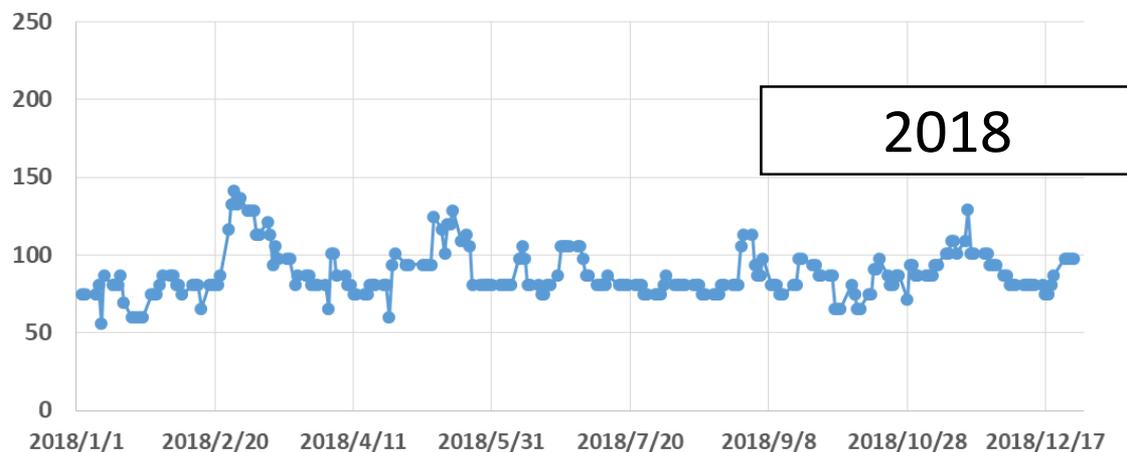
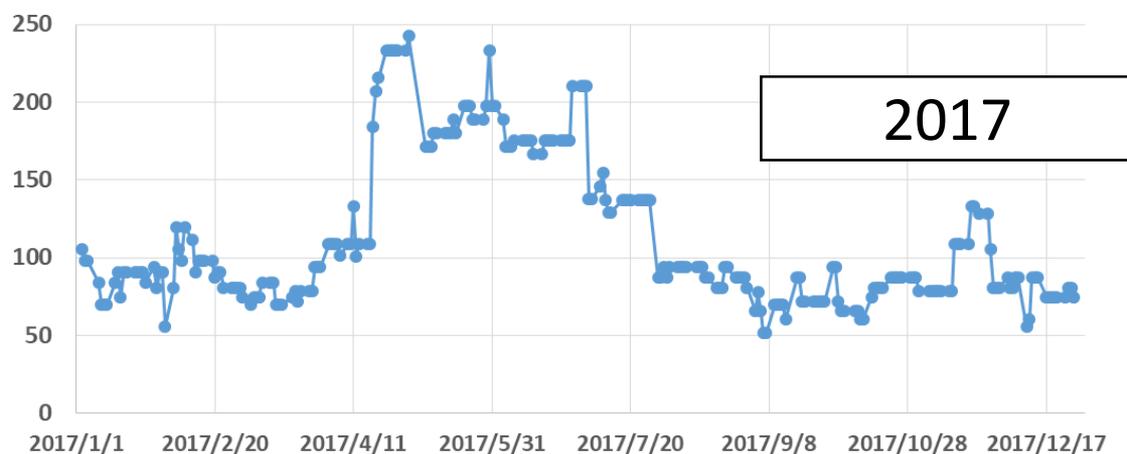
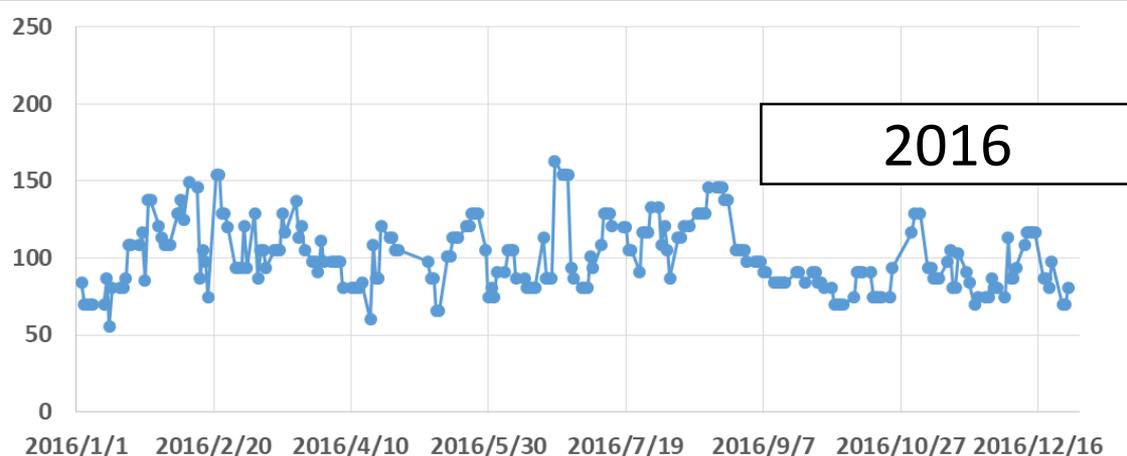
[3] “海洋速報&推測図 | 海上保安庁 海洋情報部”
<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/kankyo/kaiyo/qboc/kur-osio-num.html>

4. データ解析

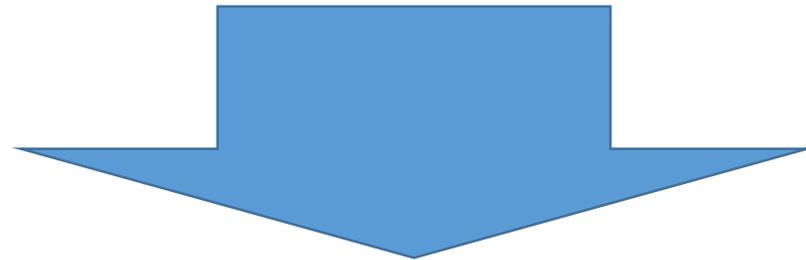
—黒潮流軸との比較—

	2016	2017	2018
通常型	44363	29561	41326
双峰型	1592	229	757
保留	1131	1260	547
ノイジー	2854	1465	653
ピーク無	0	8030	83
観測停止	2764	12015	9194
計	52704	52560	52560

レーダ局—黒潮流軸間距離



- 2017年、2018年の欠測データ数の多さから関係性の判断はしにくい。
- 先行研究では観測データ数が現在より少ないデータ数で検討されていた。



- 短期間で検討すると発生要因に関係がありそうに思えたが長期間で検討すると関係性は見られなかった。
- レーダ観測域付近の沿岸域観測データを活用して詳しく海象現象を見る必要がある。

- 双峰型スペクトルが現れる海象現象の要因の検討

データ分類

- 双峰型スペクトルが発生した方位分布、頻度分布が分かった。
 - 今回の検証では黒潮との関係性は見られなかった。
- 様々な黒潮変動との比較、海上風や表面流速、SST (Sea Surface Temperature) などとの海象情報データとの比較、関係の調査をさらに掘り下げていく。
 - 現在1つの観測局データでの双峰型スペクトルの要因の検討を行っているが2局目のデータも活用していく。
 - 双峰型が現れた距離の分類。