

## 別添資料 1

波浪条件を基にした適地検討



# 波浪条件を基にした適地検討

## 1 波浪モデル

候補地点付近の環境情報は、図 1-1 に示すとおりである。

候補地点周辺には、ナウファス伊勢湾（国土交通省）、1～3号ブイ（愛知県水試）の波浪情報を利用できる。一方で、これらの波浪データは波高計やブイ設置地点での波浪情報であるため、候補地点のように砕波や屈折・回折などの地形による波浪変形を受けるような浅海域の情報を利用するには、別途、面的な検討を実施する必要がある。

広域の波浪情報を得る手法として、第3世代波浪推算モデル SWAN<sup>1</sup>を利用した。このモデルは、「海上風データ」と「地形データ」から構成される。特に、表 1-1 に示すように「風による波の発達」「水深による波の変形」「白波や浅水による砕波」などが考慮可能（波の発達から変形・減衰まで考慮可能）である<sup>2</sup>。

今回は、候補地点を代表とする風情報をアメダス南知多の10年間（2013年～2023年）の風データを用いて検討した。

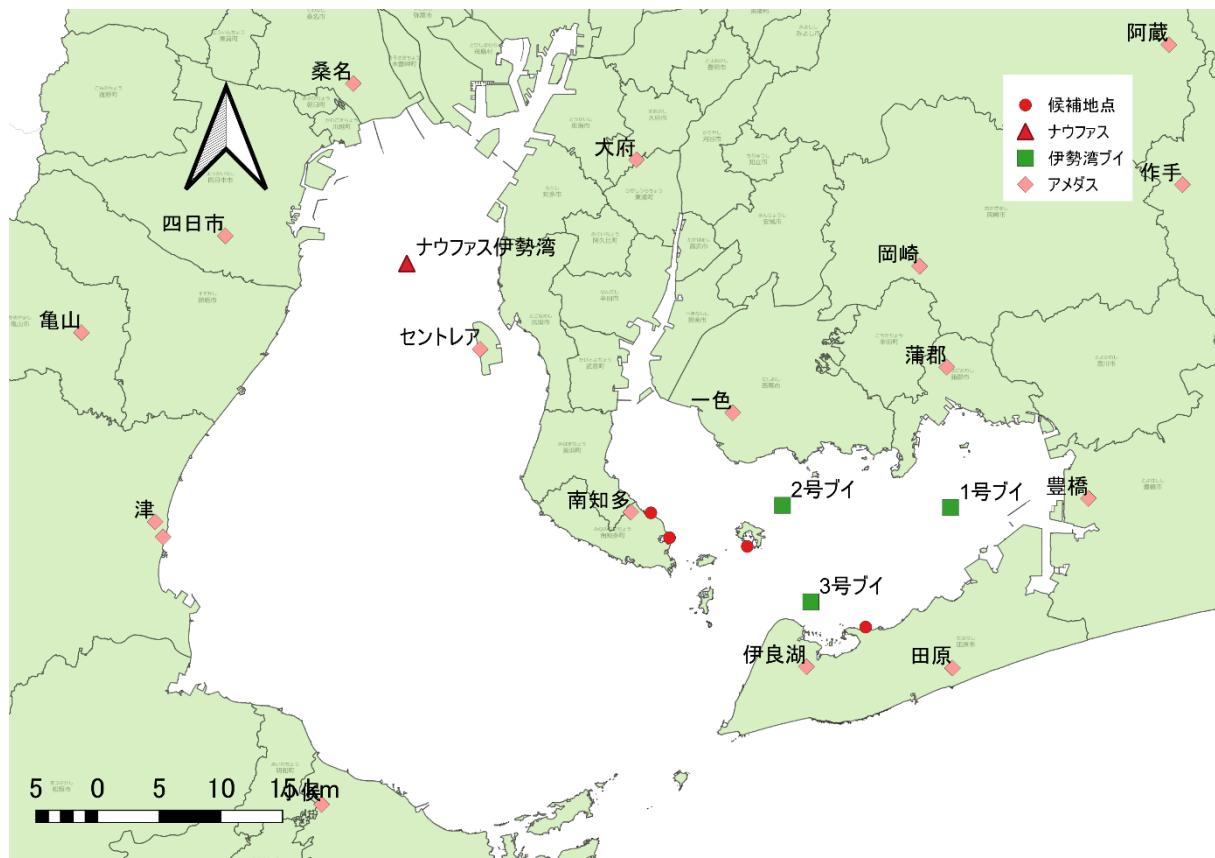


図 1-1 候補位置付近の環境データ位置

<sup>1</sup> The SWAN team (2023) : USER MANUAL SWAN Cycle III version, Delft University of Technology, [https://swanmodel.sourceforge.io/online\\_doc/swanuse/swanuse.html](https://swanmodel.sourceforge.io/online_doc/swanuse/swanuse.html)

<sup>2</sup> 橋本ら（2002）：極値気象モデルと第三世代波浪推算モデルの内湾波浪推算への適用、海岸工学論文集、第49巻、pp.201-205

表 1-1 SWAN の概要

物理モデル	設定できる項目
推算モデル	第一世代
	第二世代
	第三世代
時間依存性	定常計算
	非定常計算
空間次元	1次元空間 (1D)
	2次元空間 (2D)
座標系	直交座標系
	球面座標系
伝播モデル	空間格子における直交座標系での伝播
	水深及び流れ場の空間変化による波の屈折
	水深及び流れ場の空間変化による波の浅水変形
	波の伝播方向と逆向き流れによるブロック及び反射 透過式構造物に対する波の透過伝播、遮断及び反射
減衰モデル	風による波の発生・発達
	白波砕波
	水深変化による地形性砕波
	海底摩擦によるエネルギー減衰
	3波及び4波共鳴の非線形相互作用 構造物
波浪効果	波による平均水位の上昇 (Wave Setup)

SWAN では、波浪スペクトルの発生・発達は波作用量平衡方程式により表す。直交座標系では、下式のように表される。

$$\frac{\partial}{\partial t} N + \frac{\partial}{\partial x} c_x N + \frac{\partial}{\partial y} c_y N + \frac{\partial}{\partial \sigma} c_\sigma N + \frac{\partial}{\partial \theta} c_\theta N = \frac{S}{\sigma}$$

- t : 時間差分項
- x,y : 空間差分項
- N : 波作用量スペクトル
- c : 伝播速度
- S : エネルギー密度のソース項
- σ : 相対周波数

上式の各項は、表 1-2 に示した内容を表す。

表 1-2 式中の物理的内容

式の要素	式の内容	備考
左辺第1項	波作用量の時間微分	伝播速度の式は、波の線形理論で求める
左辺第2項	空間における x 方向への伝播	
左辺第3項	空間における y 方向への伝播	
左辺第4項	水深や流れの変化による相対周波数のスペクトル空間でのシフト	
左辺第5項	水深や流れの変化による屈折	
右辺	波浪の発生、減衰及び非線形相互作用の効果によるエネルギー密度の流入・流出を表すソース項	



## 1) 地形条件

地形データは、海底地形デジタルデータ M7002 遠州灘（日本水路協会）を基に、ドローン撮影画像から汀線情報を修正した。

海底地形デジタルデータは、図 1-2 に示すように等深線の情報、海岸線の情報が得られる。SWAN に用いるためには、地形メッシュデータを作成する必要がある。等深線の情報を点群情報に変換して、不整三角網（Triangulated Irregular Network）で等間隔の格子データに変換した。

SWAN の計算領域は、3 段階ネスティングの直交座標系とし、沖側の境界から一方向に境界を接続する（第2領域⇒第1領域のようにエネルギーが逆接続方向には伝搬しない）。第1領域は約 200m、第2領域は約 100m、第3領域は約 10m の格子幅とした。なお、第3領域は大井漁港周辺（A 領域）、佐久島周辺（B 領域）、伊川津漁港周辺（C 領域）の3地点を設定した。

候補地点周辺の地形情報は、図 1-3～図 1-6 に示すとおりである。

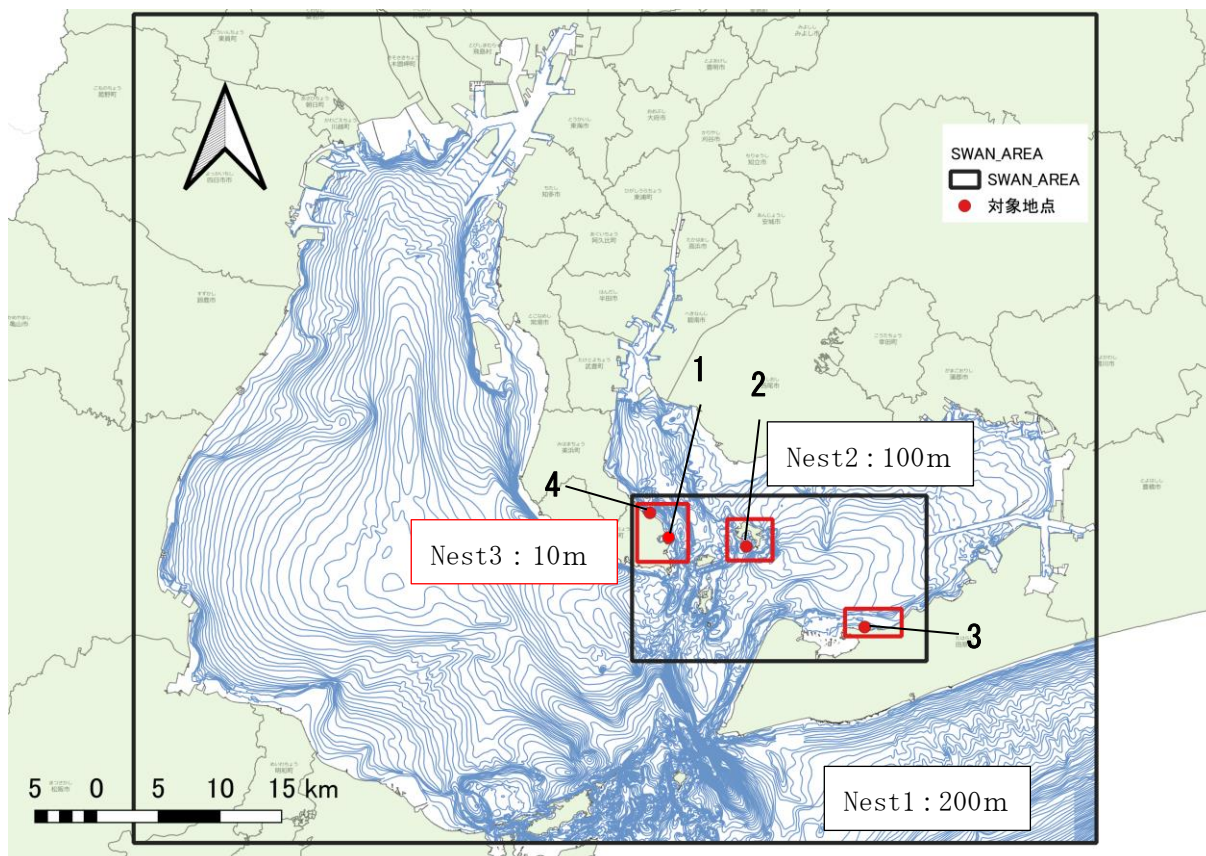


図 1-2 伊勢湾・三河湾内の海底地形



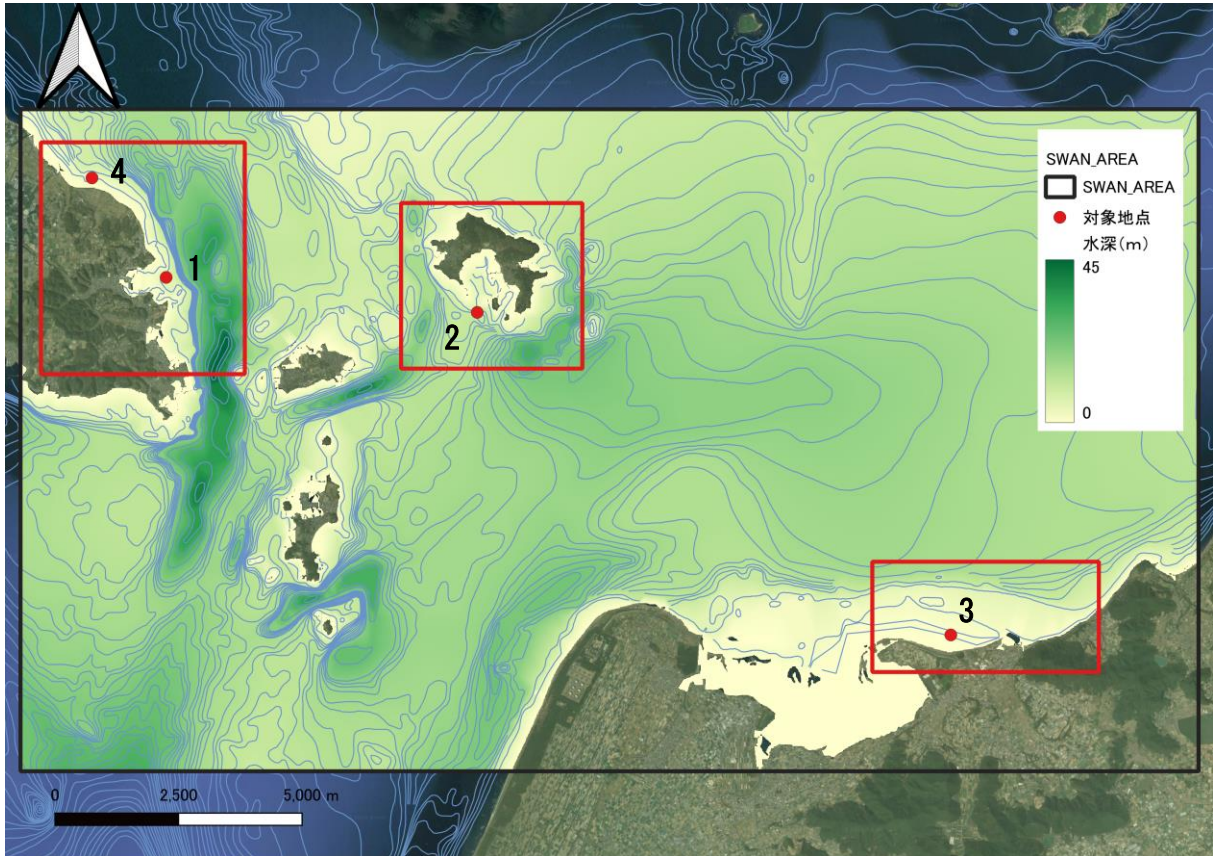


図 1-3 Nest2 領域の海底地形情報（格子幅 100m）

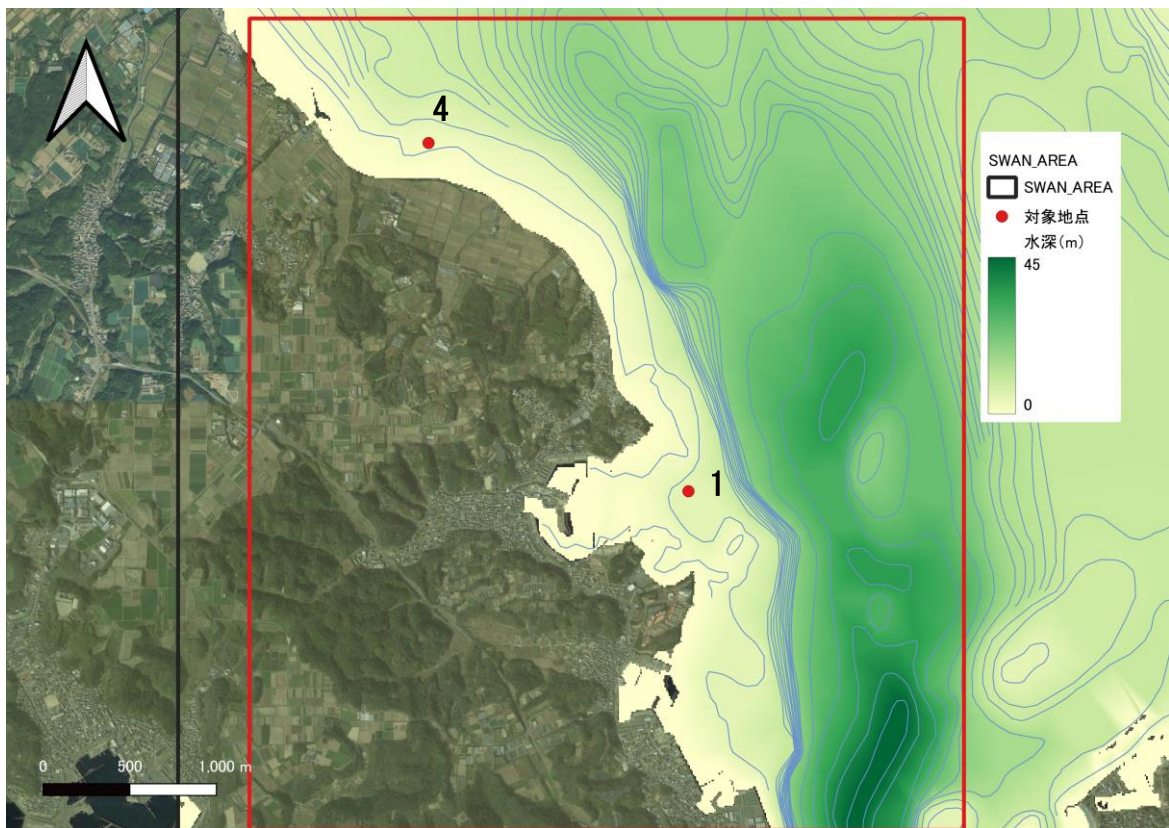


図 1-4 第 3-A 領域（大井漁港周辺、格子幅 10m）の海底地形情報



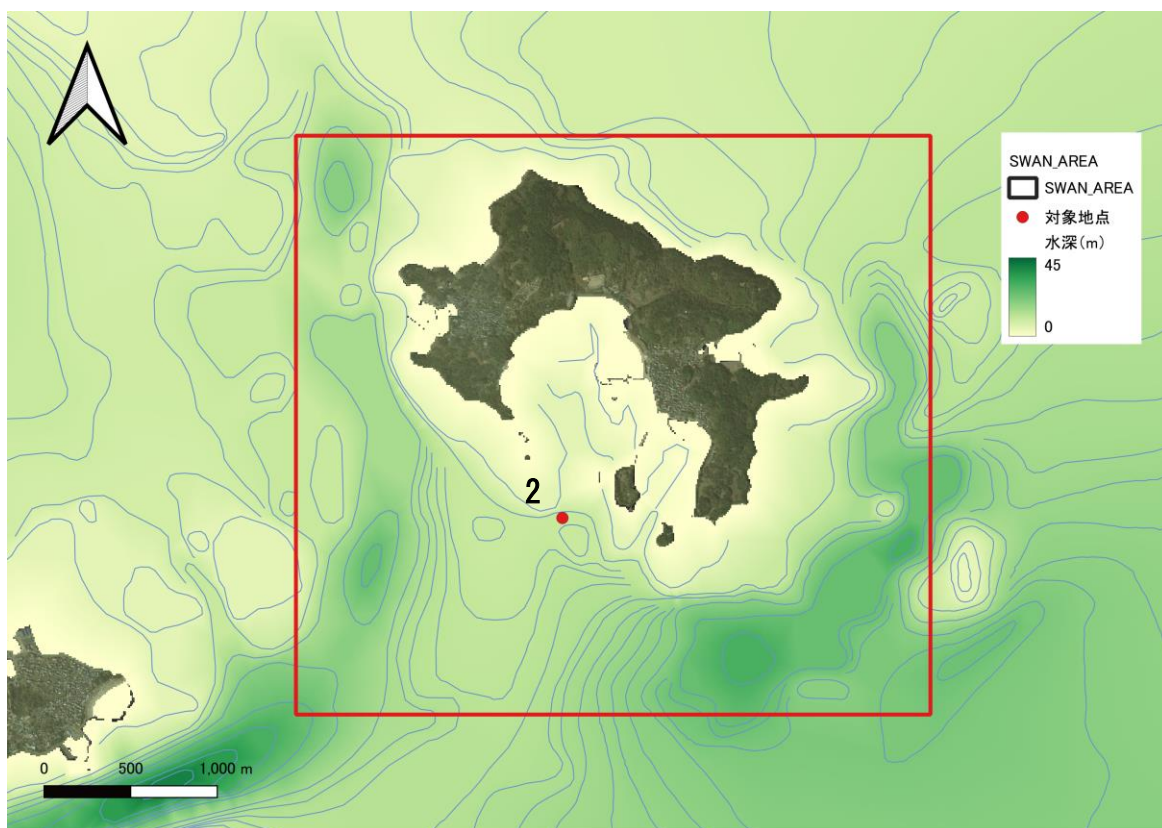


図 1-5 第 3-B 領域（佐久島周辺、格子幅 10m）の海底地形情報

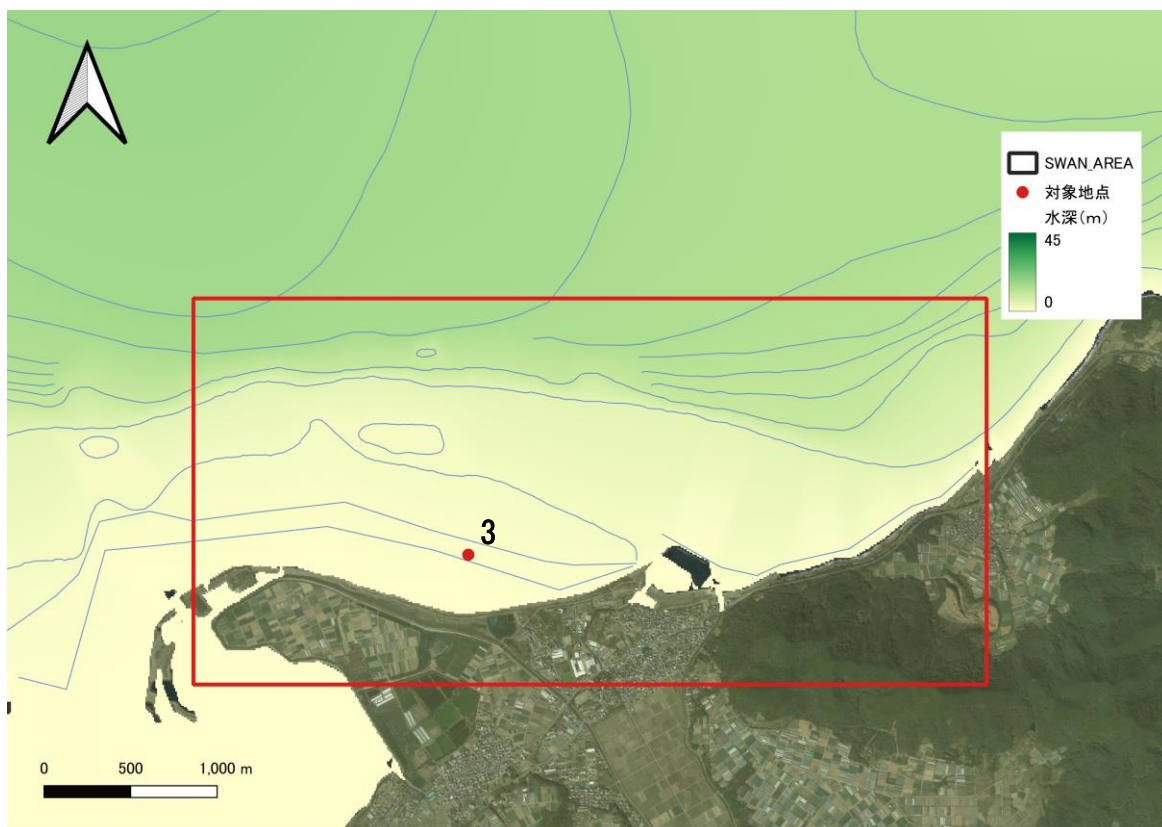


図 1-6 第 3-C 領域（伊川津漁港周辺、格子幅 10m）の海底地形情報

## 2) 風データ

前述したように、10年間分のアメダス南知多の風データを使用した。

一般的には対象とする施設を基に、極値解析を実施して確率年相当の波浪を用いた検討が実施されている。藻場造成に係る確率年は特に設定されていないため、検討に適した波浪条件として、アマモ場分布の限界水深の予測評価手法<sup>3</sup>を参考に、各年最大風速の5年平均値相当の波浪を対象とした(表 1-3)。

各年の月別・風向別の最大風速は表 1-4、表 1-5 に示すとおりである。これらの風データを年別に最大風速を抽出し、最大風速の5年平均風速を算定した。なお、平均する年に応じて値が変動するため、直近5年分の平均値を採用した(表 1-3)。

参考情報として、極値解析から求めた確率風速との比較も実施した(図 1-7)。最大値の5年平均風速はほぼ5年確率風速に該当する。

表 1-3 5年平均最大風速の整理結果

各年最大	北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西
2013年	16.7	5.2	4.3	12.8	9.4	11.1	6.6	5.9	8.6	5	4.2	9.5	7.8	9.8	17.3	16
2014年	7.2	12.3	3.8	7.7	15.8	11.5	9.7	10.2	8.8	4.3	6.7	10.2	10.4	8.7	14.1	11.3
2015年	10.8	6.4	5.3	14.3	7.8	12	8.9	8.2	9.5	7.9	6.4	8.8	8.6	8.3	11.7	10.6
2016年	7.3	5	7	5.3	8.1	9.4	7.9	5.9	8.3	5.3	5.6	8.5	9.3	8.3	12.9	14.5
2017年	9.3	5.3	4.4	6.4	8.3	12.5	9.8	8.2	11.4	6.1	5	10.4	7.5	10.5	12.9	14.2
2018年	5.8	16.7	4.6	6.7	7	15.4	13.5	11.6	14.3	4.9	10.9	14.6	9.4	8.4	12	11.1
2019年	12.1	7.8	4.9	6.2	8.5	7.7	8.3	7.4	10.5	4.2	4.2	7.2	9.2	8.5	13.1	12.2
2020年	7.3	5.7	5.1	6.4	9.6	9.2	7.2	7.4	7.4	5.8	3.9	7.4	8	8.5	12.2	11.4
2021年	7.5	6.7	8	8.5	9	9.6	6.5	6.8	10.5	4.2	5.3	9	9	8.6	10.7	12.3
2022年	7.3	6.3	5.7	6.7	8.8	7.4	7.7	7.9	9.2	4.3	4.4	8.2	7.6	7.5	10.8	10.7
5年平均	北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西
2017	10.26	6.84	4.96	9.3	9.88	11.3	8.58	7.68	9.32	5.72	5.58	9.48	8.72	9.12	13.78	13.32
2018	8.08	9.14	5.02	8.08	9.4	12.16	9.96	8.82	10.46	5.7	6.92	10.5	9.04	8.84	12.72	12.34
2019	9.06	8.24	5.24	7.78	7.94	11.4	9.68	8.26	10.8	5.68	6.42	9.9	8.8	8.8	12.52	12.52
2020	8.36	8.1	5.2	6.2	8.3	10.84	9.34	8.1	10.38	5.26	5.92	9.62	8.68	8.84	12.62	12.68
2021	8.4	8.44	5.4	6.84	8.48	10.88	9.06	8.28	10.82	5.04	5.86	9.72	8.62	8.9	12.18	12.24
2022	8	8.64	5.66	6.9	8.58	9.86	8.64	8.22	10.38	4.68	5.74	9.28	8.64	8.3	11.76	11.54
直近5年平均	北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西
Ave	8.38	8.51	5.30	7.16	8.54	11.03	9.34	8.34	10.57	5.27	6.17	9.80	8.76	8.74	12.36	12.26

最大風速の 5年平均風速 (m/s)	
北	8.38
北北東	8.51
北東	5.30
東北東	7.16
東	8.54
東南東	11.03
南東	9.34
南南東	8.34
南	10.57
南南西	5.27
南西	6.17
西南西	9.80
西	8.76
西北西	8.74
北西	12.36
北北西	12.26

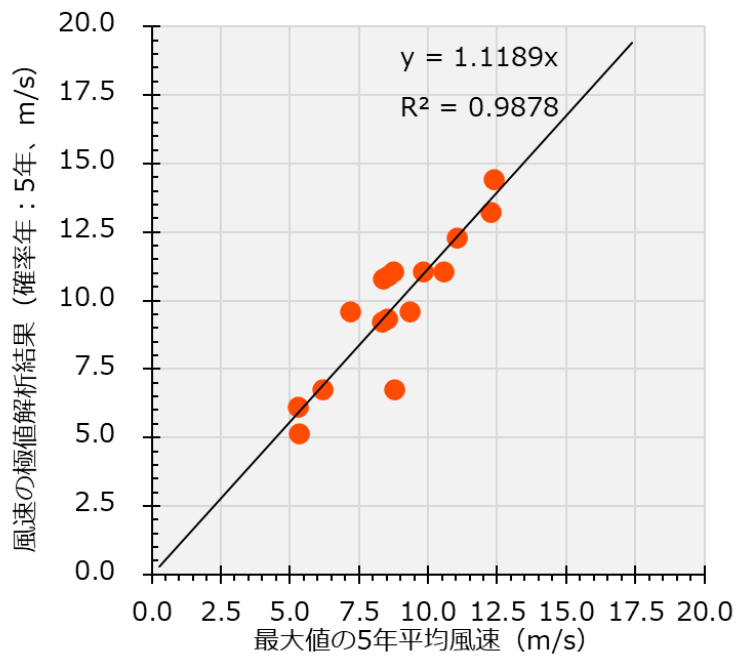
<sup>3</sup> 森田・竹下 (2003) : アマモ場分布の限界水深の予測評価手法、土木学会論文集 No741/VII-28、39-48、2003. 8

表 1-4 アメダス南地点の月別・風向別最大風速 (2013年～2017年)

2013年		北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	
2013年	1月	6.1	4.9	2.5	3.2	2.8	2.1	1.6	1.5	0.9	2.4	3.9	6.8	7.2	7.7	10.5	9	
2013年	2月	4.9	4.1	4.3	3.1	2	2.8	1.9	1.7	3.1	2.5	2.2	3.8	6.1	7	10.4	11.5	
2013年	3月	4.3	4	2.9	3.7	3.8	4.3	5.2	5.6	7.5	4.7	2.3	4.7	5.7	7.8	12.8	10.8	
2013年	4月	4.5	4.1	2.6	3.2	4.1	11.1	5.3	5.9	5.4	3.5	2.9	7.8	7.5	6.6	12.8	10.6	
2013年	5月	6.4	4.1	2.9	4.9	4.7	6.4	5.2	5.5	6.9	5	3.4	4.4	5.4	9	10.9	9	
2013年	6月	4.7	2.8	4.2	3.2	8	6.3	5	5	5.7	3.2	4	3.8	4.2	4	3.6	4.5	
2013年	7月	4	2.7	2.4	3.6	4.9	4.5	4.3	5.7	5.6	3.6	3.3	4.9	4.7	6	7.3	6.4	
2013年	8月	5.7	2.4	2.5	3.6	4.1	3.2	5.6	5.4	6.6	3.9	3.8	5.3	4.7	4.8	6.3	5.4	
2013年	9月	3.6	2.9	2.8	12.8	9.4	11	6.1	4.5	4.5	3.6	4.2	9.5	7.8	3.5	17.3	10.9	
2013年	10月	16.7	4.1	3.5	3.8	5.4	6.8	5.2	5.3	6.7	3.3	3.8	5.2	5.8	9.8	11.4	16	
2013年	11月	5.1	5.2	2.6	3.2	3	7.8	6.6	2	8.6	2.1	2.6	7.4	6.5	6.6	9.4	9.6	
2013年	12月	6.8	3.9	2.4	3.6	4.1	5.7	6.1	5.9	—	2	2.2	7.7	7.1	7.7	11	10.2	
2013年	最大	16.7	5.2	4.3	12.8	9.4	11.1	6.6	5.9	8.6	5	4.2	9.5	7.8	9.8	17.3	16	
2014年		北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	
2014年	1月	6.9	3.5	2.7	2.4	—	0.9	2.1	1.6	3.4	2	2.5	5.4	5.9	5.5	10.3	9.9	
2014年	2月	7.2	2.7	2.3	1.8	3.3	4.5	3.2	4.4	3.6	2.5	2.1	6.8	5.7	7.9	11.5	9.3	
2014年	3月	3.4	4.3	3	4.4	3	4.9	3.6	5.6	7.8	3.2	6.7	8	6.4	8.7	12.8	11.3	
2014年	4月	5.7	4.4	3.2	3.2	4.8	6.5	6.3	5.4	6.1	3.2	3.8	7.9	7.7	7	11.1	10	
2014年	5月	4.7	5.3	3.2	7.7	9.5	7.1	5.6	5.3	7.4	3.4	3.7	5.5	5.3	7.3	10.8	9.5	
2014年	6月	3	2.7	3.4	3.8	8.6	9.9	5.9	5.7	6.2	3.8	3.6	5.2	5.3	5.2	5.5	7	
2014年	7月	3.7	2.1	2.9	4	4.8	5.8	6.8	8.1	6.1	3.7	3.7	4.8	4.9	4.8	8.5	6	
2014年	8月	4	3.2	3	2.9	8.8	9.4	9.7	10.2	8.8	4.3	3.4	4.6	3.8	2.4	3.2	3.2	
2014年	9月	3.3	4.9	3.4	4.6	4.4	5.4	4.5	6.5	6	3.7	3.7	3.9	4.7	5.4	6.9	7.8	
2014年	10月	4.9	12.3	3.4	6.5	15.8	11.5	8.8	8.7	7.1	2.4	2.7	9	4.3	8.3	14.1	8.5	
2014年	11月	5.2	2.9	2.6	3.9	3.9	4.8	3.1	2.2	3	1.8	2.8	5.1	7.1	6.2	9.6	9.1	
2014年	12月	6.1	4.3	3.8	1.8	2.7	5.4	1.8	1.8	2.2	2.9	2.7	10.2	10.4	7.7	9	9.3	
2014年	最大	7.2	12.3	3.8	7.7	15.8	11.5	9.7	10.2	8.8	4.3	6.7	10.2	10.4	8.7	14.1	11.3	
2015年		北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	
2015年	1月	4.5	4.4	2.1	1.5	2.6	3.7	4.6	0.6	1.1	1.4	2.7	8	8.2	6.6	11.7	10.4	
2015年	2月	6.1	3	3	3.1	3	5.1	1.9	1.9	4.5	2.5	2.1	4.9	6.6	7.3	11.7	10.6	
2015年	3月	5.9	3.9	4.5	3.6	5.8	7.2	4.8	4	5.3	2.7	3	6.3	8.6	7.7	10.9	10.2	
2015年	4月	3	3.8	3.2	4.7	4	5.4	6.4	6.8	9.5	3.9	2.5	7	5.8	6.3	9.1	6.8	
2015年	5月	3	2.9	2.3	3.6	4.3	5.5	8.9	5.4	5.6	4.3	4.3	8.8	6.9	7.8	8.5	6.5	
2015年	6月	4.6	5.9	4.1	4.4	7.8	7.5	5.8	4.3	5.3	3.3	2.9	4.2	6.8	8.3	9.2	9.6	
2015年	7月	2.6	6.4	5.3	5.5	6.4	8.6	7.6	6.8	7.6	4.6	3.5	4	3.3	3.9	5.4	5.2	
2015年	8月	3.8	5	4	3.3	5	12	5.8	4.5	6.3	3.7	3.5	3.4	4.2	4.3	4.8	5.1	
2015年	9月	10.8	6	5.1	14.3	7	6.7	4.8	4.4	3.9	7.9	5.7	3.9	4.6	6	8.6	6.8	
2015年	10月	5.2	2.7	2.6	2.2	1.7	3.9	3.3	4.4	6.1	2.9	6.4	3.1	4.7	6.3	9.4	9.6	
2015年	11月	5.7	3.6	2.7	2.3	4.8	8.7	2	2.1	2.1	2.2	3.3	3.5	8.2	5.1	9.8	7.3	
2015年	12月	5.2	3.4	3.7	3.3	4.2	6.4	7.1	8.2	6.9	2	2.2	8.4	8.2	7.1	11.5	9.1	
2015年	最大	10.8	6.4	5.3	14.3	7.8	12	8.9	8.2	9.5	7.9	6.4	8.8	8.6	8.3	11.7	10.6	
2016年		北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	
2016年	1月	5.6	3.9	3	1.1	5.7	6.9	0.9	—	0.3	1.1	2.3	7.6	9.3	7.6	8.8	8.9	
2016年	2月	4.5	3.5	2.5	3	2.1	3.2	3.8	3.8	7.9	5.3	4.9	6.2	6.7	6.7	11.1	11.1	
2016年	3月	5.3	4.1	3.5	3.5	3.2	5.7	5.4	5.5	4.8	2.8	3	4.2	4.9	8	12.9	7.8	
2016年	4月	5.1	4	2.8	3.3	6.8	5.9	7.4	5.5	7.5	4.7	5	5	4.6	8.3	12	9.8	
2016年	5月	3.2	3.9	4.7	5.3	4	6	7.2	5.9	8.3	3.3	4	4.6	5.9	5.2	8.3	9.2	
2016年	6月	3.3	5	3.8	4.9	8.1	7.7	4.5	4.9	6.3	2.4	3.1	4.4	4.9	5.9	7.9	7.5	
2016年	7月	6.6	2.6	2.5	3.1	3.4	6.3	5.6	4	6	3.4	3	4.3	4.8	4.6	5.2	5.9	
2016年	8月	3.1	2.6	3.1	3.1	4.6	5.6	4.9	5.4	5.5	3.4	5.6	5.8	6	7	6.9	5.3	
2016年	9月	3.1	4.7	3.3	3.5	4	9.4	7.9	5	6.8	3.4	2.7	4.3	4	4.7	10.8	14.5	
2016年	10月	3.9	2.8	7	3.6	5	5.8	4.4	3.8	6.5	2.7	2.2	3.8	3.6	4.7	9.1	7.9	
2016年	11月	5.1	3.3	3.7	2.3	4.3	3.9	2.3	2	1.4	1.6	2.3	2.6	4.4	5	10.6	11.4	
2016年	12月	7.3	2.6	4.6	2.4	2.1	2.6	0.9	4	6.5	3.6	2.3	8.5	7	5.9	11.5	10.3	
2016年	最大	7.3	5	7	5.3	8.1	9.4	7.9	5.9	8.3	5.3	5.6	8.5	9.3	8.3	12.9	14.5	
2017年		北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	
2017年	1月	3.3	3.1	2.6	1.4	1	0.9	—	—	1.7	1.5	1.5	2.4	4.9	7.5	7	11.3	12.1
2017年	2月	6.2	2.5	3.1	2.7	3.4	3.7	3.3	2.1	5.5	2.3	2.2	5.2	7.4	7.1	11.4	11.7	
2017年	3月	7	5.3	3.3	3.5	5.5	5.1	3.4	2.9	2.5	2.9	3.1	4.4	5.6	6.8	11	10.1	
2017年	4月	4.6	3.8	2.6	4.8	7.1	7.7	5.6	7.1	8.4	4.7	5	3.1	5.9	6.8	8.7	10.4	
2017年	5月	5.6	5	3.1	3.5	6.7	5.9	4.7	5.2	7.2	4.4	3.9	4.6	5.6	5	9.4	8.2	
2017年	6月	3.1	3.4	2.9	4.7	4.4	9.1	7	4.7	5.9	2.9	4.1	4.7	5.9	10.5	9.6	10.6	
2017年	7月	4.4	2.9	2.5	2.8	3.6	5.2	5.5	4.5	6.1	3.6	3.9	3.9	5.3	4.6	5	5	
2017年	8月	3.4	2.7	3.2	3.2	4	7.7	9	8.2	7	4.1	3.1	8	7.3	4.4	6.2	5.7	
2017年	9月	4.7	4.6	4.4	4.9	6.6	12.5	9.8	4.2	11.4	6.1	4.1	10.4	6.5	5.6	7.4	7.5	
2017年	10月	9.3	4.9	4	6.4	8.3	8.4	4.1	1.4	2.8	3	2.7	5.1	5	8.6	12.9	14.2	
2017年	11月	4.7	3.6	3.2	2.3	3.5	1.8	1.4	1.3	1.7	1.8	2.6	5.2	5.6	6.4	11.3	9.8	
2017年	12月	3.5	4.1	3.3	2.3	3.2	2.8	4.7	5	2.5	2.2	2.8	6.4	7.3	6.9	9.7	8.7	
2017年	最大	9.3	5.3	4.4	6.4	8.3	12.5	9.8	8.2	11.4	6.1	5	10.4	7.5	10.5	12.9	14.2	

表 1-5 アメダス南地点の月別・風向別最大風速（2018年～2022年）

2018年		北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西
2018年	1月	5.1	5.2	4.1	3.4	3.8	3	1.5	2.6	3.2	2.5	1.9	5	8.4	7.8	11.8	8.5
2018年	2月	5.8	3.4	3.5	3.2	5.1	6.6	6	2.6	3	2.7	3.1	7.2	7.5	7.9	10.5	11.1
2018年	3月	5	3.7	4.6	4.4	7	8.1	7.5	4.6	7.3	4.2	4.4	8.9	9.4	7.7	9.9	10
2018年	4月	4.1	3.5	2.6	4.2	4.7	6.3	5.2	5.7	5.8	4.9	4	6.2	7.1	6.2	9.8	9.5
2018年	5月	5.4	4.9	3.3	4.1	4.7	5	4.7	4.9	5.8	4	5.7	6.3	6.5	8.4	12	8.4
2018年	6月	5.8	4.5	4.6	5.2	5	5.9	5.1	5	8	3.5	3.9	5	4.4	5.5	7.9	3.9
2018年	7月	2.4	16.7	2.5	3.3	4	15.4	9.6	6.2	6.9	4.3	3.6	3.8	3.4	5.4	7.3	9.3
2018年	8月	2.9	3.3	3.1	2.7	3.8	7.8	9.1	7.7	7.5	4.1	5.3	6.1	6	5.7	8.5	4.5
2018年	9月	5.1	4.9	3.1	6.7	7	6	13.5	11.6	14.3	4.4	10.9	5.8	4.9	5.1	6.8	4.8
2018年	10月	3.4	3.9	2.4	2.7	3.4	5.1	5.3	4.7	5.3	2.2	2.5	14.6	5.7	5.8	8.8	7.3
2018年	11月	3.7	3.7	3.2	2.9	2.8	4	5.7	1.4	1.7	2.3	2.4	2.9	5	5.3	9.4	7.9
2018年	12月	5.6	3.4	2.2	2.1	0.8	0.8	1.2	1.3	0.8	1.5	4.5	6.2	6.5	7.4	9.6	9.3
2018年	最大	5.8	16.7	4.6	6.7	7	15.4	13.5	11.6	14.3	4.9	10.9	14.6	9.4	8.4	12	11.1
2019年		北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西
2019年	1月	6.2	4.1	3	2.4	2.4	2.8	1.1	1.7	2.3	1.7	2.3	5.5	5.6	6.4	11.5	10.1
2019年	2月	4.9	4.2	3	2.1	1.8	4.5	0.8	1.6	1.9	1.6	3.8	3.7	5.4	6.2	10.3	10.2
2019年	3月	7.2	3.9	2.8	6.2	6.3	4.8	3.6	3.1	5.1	3.2	2.6	7.2	7.3	6.8	11	9.9
2019年	4月	6.1	4.8	3	4.9	8.5	5.6	5.6	4.7	4.5	2.6	3.4	5.5	5.1	8.1	13.1	9.3
2019年	5月	3.4	3.7	2.5	3.5	5.7	6.8	6.4	6.6	6	3.9	3.9	5.4	4.9	6.8	9.1	7.7
2019年	6月	3.1	3.4	4.8	6.2	7.2	7.7	7.4	5.5	6.2	4.1	3.4	5.9	7	5.5	8.3	3
2019年	7月	3.2	3.1	3.8	3.5	6.2	7.1	7.5	6.8	7.2	3.6	3.4	4.4	3.4	2.9	2.9	3.2
2019年	8月	4.6	1.7	2.9	3.2	5.5	7.5	8.3	7.4	10.5	4.2	4.2	3.7	3.3	3.8	4.2	4.6
2019年	9月	3.6	3.4	3.2	2.8	6.5	6.8	6.1	6.8	6.8	3.2	2.9	5.4	5.3	5.9	6.3	5
2019年	10月	12.1	7.8	4.9	5.2	7.7	7.7	4.1	5.8	5.2	3.1	2.4	4.8	9.2	7.7	11.3	12.2
2019年	11月	6.4	4.5	2.5	2.1	2.3	2.2	2.5	4	4.4	3.4	3	3.2	4.4	5.5	9.3	10.4
2019年	12月	4.4	3.9	2.7	3.2	2.5	3	1.2	0.8	2.5	1.9	2.2	3.1	5.8	8.5	12.2	10.4
2019年	最大	12.1	7.8	4.9	6.2	8.5	7.7	8.3	7.4	10.5	4.2	4.2	7.2	9.2	8.5	13.1	12.2
2020年		北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西
2020年	1月	6.4	3	4	5.1	9.3	7.7	3	6	1.4	1.8	2.2	4.8	7	7.6	10.9	10.1
2020年	2月	5.9	3.3	2.5	2.7	2.3	2.3	2.2	2.2	1.5	1.8	2.9	5.8	6.3	6.3	9.8	10.6
2020年	3月	6.4	5.7	3.9	3.2	4.4	5.9	5.3	4.9	6.7	2.6	2.8	7.3	6.2	6.5	12.2	11.4
2020年	4月	5.4	5.2	2.7	6.4	9.6	9.2	4.6	4.8	6.4	5.8	3.6	6.8	6.6	6.5	10.4	10.1
2020年	5月	7.3	4.1	3.2	4.8	6.8	6	5.6	5.8	5.9	3.5	3.4	7.4	7.1	4.8	10.2	9
2020年	6月	3.4	4.8	2.8	3.5	5	4.6	5	5.9	3.4	3.6	4.9	4.9	4.7	5.9	5.1	5.1
2020年	7月	3	2.4	3	4.7	3.9	6.7	6.3	4.9	6.2	4	3	6.2	4.7	6.7	7.2	2.9
2020年	8月	3.6	3.8	3	3.6	6.1	4.6	4.8	4.3	6.9	3.6	3	4	3.8	4.4	5.9	5.6
2020年	9月	5.7	3.7	3.9	4.4	4.3	6.2	7.2	7.4	7.4	2.9	2.8	3	4.6	4.7	7.3	6.4
2020年	10月	5	4.3	5.1	4.2	4.7	5.7	3.2	2.4	1.8	2.1	2.7	4.5	3.8	5	8.6	8.3
2020年	11月	6.7	3.8	2.3	2.2	3.5	2.9	2.4	2.7	3.8	4.3	3	3	4.5	5.9	9.2	8.1
2020年	12月	4.7	4.2	2.3	1.5	—	—	—	1.5	0.8	1.4	3.9	5.2	8	8.5	7.5	6.9
2020年	最大	7.3	5.7	5.1	6.4	9.6	9.2	7.2	7.4	7.4	5.8	3.9	7.4	8	8.5	12.2	11.4
2021年		北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西
2021年	1月	6.3	3	2.5	1.5	2.7	4.7	2.5	3	4	2.5	2.2	9	7.9	8.6	10	9.6
2021年	2月	7.5	3.7	2.5	8.5	5.8	5	3.8	1.4	—	2.8	2.7	8	8	7.1	10.2	9.5
2021年	3月	6.6	2.8	3.9	5	9	9.6	4.9	5.4	7	3.6	2.3	5.8	5.4	7.6	10.7	12.3
2021年	4月	6.2	2.7	2.7	4.2	3.6	6	5.5	5.8	8	2.7	4.5	4.9	5.2	7.1	9.2	8.2
2021年	5月	6.3	4	3.5	5.9	5.7	6.4	6.5	4.5	8	4.2	2.5	6.2	7.1	6.1	7.6	7.6
2021年	6月	6.1	6.6	4.7	3.9	5.4	5.8	5.7	6.1	7.9	4.2	5.3	4.8	3.8	4.6	5.8	4.8
2021年	7月	3.6	4.8	2.6	5.7	7.3	6.3	5	4.7	6.4	3.8	3.8	6.2	4.8	4.5	4.5	4.4
2021年	8月	2.7	2.2	2.2	6.8	6.2	6.2	6.3	6.8	9.1	4	3.9	7.7	6.5	5.9	6.9	4.5
2021年	9月	3.1	4	8	5	5.2	6	6	4.7	5.5	3.2	3.3	3.3	3.6	4.4	6.2	5.9
2021年	10月	6	6.7	4.3	4.5	6.1	5.5	3.7	3.5	3.3	2.8	3	3.2	5.2	5.7	9.4	9.6
2021年	11月	5.7	4.3	3.5	2.2	4	7.4	5.6	6.1	3.4	1.5	2.9	6	6.4	6.6	8.5	7.5
2021年	12月	4.7	3.1	2.4	2.9	1.7	1.5	—	6.5	10.5	1.5	2.4	3.4	9	8.2	9.5	8.7
2021年	最大	7.5	6.7	8	8.5	9	9.6	6.5	6.8	10.5	4.2	5.3	9	9	8.6	10.7	12.3
2022年		北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西
2022年	1月	6	4.3	3.1	2.6	1.5	2.2	0.9	—	1.3	2	2.5	7.6	7.3	7.5	9.9	10.1
2022年	2月	5.8	3.9	3.4	3	2.9	2.3	—	1.7	2.4	1.7	2.5	6.5	6.7	6.1	10.8	10.7
2022年	3月	7.3	4	3.3	5.7	4.8	4.1	6.6	3.2	4.1	3.6	4.2	4.1	6.2	7.2	9.7	8.7
2022年	4月	7.3	4.3	3.7	3.7	5.3	6.5	7.2	4.6	5.7	4.3	3	3.6	5.6	6.5	10.5	8.5
2022年	5月	5.4	2.8	3.6	3.9	5.5	7.4	5.4	5.3	5.1	4.2	3	3.2	4.4	5.8	6.2	7.8
2022年	6月	3	4.3	4.1	3.3	8.8	7.3	4.7	4.3	5.3	4.3	4.4	5.4	3.7	5.9	8.7	4.3
2022年	7月	3.8	3.9	2.9	3.1	6.4	5	4.1	5.8	5.9	3.6	3.3	5	5.1	4.4	7.1	4.2
2022年	8月	3.3	4.6	5.7	6.7	5.7	4.9	4.7	5.1	6.6	2.8	3.7	6.2	4.3	4	5.9	6.9
2022年	9月	5.4	5.9	2.9	3.5	5.8	6.8	7.7	7.9	9.2	2.9	3.3	3.3	4	5.4	8.5	4.7
2022年	10月	4.4	5.1	3.4	3	5.5	3.9	3.7	2.8	3.9	3.3	2.7	2.9	4.5	4.7	6.8	7.7
2022年	11月	6.7	6.3	3.5	5	6	3.8	2.5	5.5	6.1	1.7	2.9	4.2	4.1	4.9	9.2	7.6
2022年	12月	5	4	3.5	4.1	4.9	4.6	—	1.6	0.5	1.4	2.6	8.2	7.6	6.9	9.2	7.2
2022年	最大	7.3	6.3	5.7	6.7	8.8	7.4	7.7	7.9	9.2	4.3	4.4	8.2	7.6	7.5	10.8	10.7



極値	北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西
1年	6.352	1.642	0.433	5.604	-0.828	1.844	5.912	4.763	6.822	0.996	1.184	1.806	1.184	1.806	4.211	4.714
5年	10.801	9.357	5.14	9.601	10.931	12.318	9.627	9.223	11.055	6.143	6.749	11.079	6.749	11.079	14.439	13.223
10年	13.523	12.387	6.169	12.048	13.501	14.607	11.086	10.419	12.435	7.268	8.563	13.107	8.563	13.107	16.675	15.083
20年	16.538	16.009	7.156	14.757	15.967	16.803	12.831	11.654	13.968	8.347	10.579	15.051	10.579	15.051	18.82	16.867
30年	18.416	18.477	7.724	16.445	17.385	18.067	14.019	12.405	14.956	8.968	11.877	16.17	11.877	16.17	20.054	17.894
50年	20.891	22.025	8.434	18.668	19.158	19.646	15.728	13.39	16.311	9.744	13.658	17.568	13.658	17.568	21.596	19.177
100年	24.423	27.773	9.391	21.842	21.55	21.776	18.496	14.801	18.376	10.791	16.373	19.454	16.373	19.454	23.677	20.907

図 1-7 極値解析結果との比較 (参考)

## 2 検討手順

SWAN による検討手順は図 2-1 に示すとおりである。

前述した地形や風を入力条件として SWAN による波浪変形計算を実施する。SWAN では、「風による波の発達」項が含まれているため、領域全体を一様風として吹かせることで風エネルギーから波高値を推算することが可能であり、この波高値を図 2-1 の Step2 にて抽出する。Step2 では計算格子幅 200m の第 1 領域の計算を実施するが、候補海域付近では粗い精度の波高分布となる。第 3 領域のうち、図 1-2 で示した 4 つの出力点の波高を抽出して 16 方位の比較を実施して、最も波高値の大きくなる風向で第 2 領域・第 3 領域の計算を実施した。

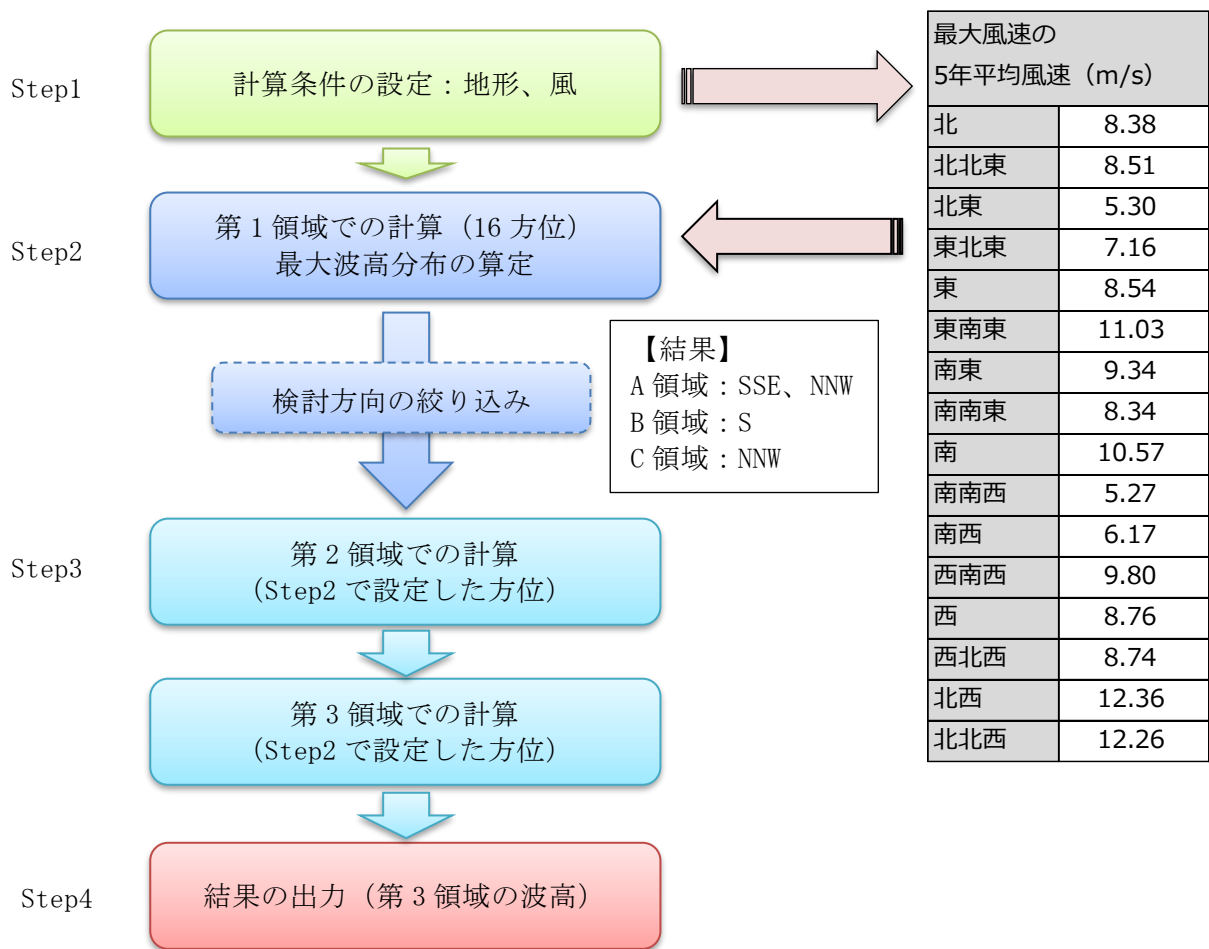


図 2-1 検討の手順



SWAN での物理モデルは、GEN3、QUADrupl、WCAPping、BREaking、FRlction、TRIad、DIFFRAC、SSWELL を設定した。また計算は定常計算により実施した。

出力位置は、空間分布として有義波波高・周期、底層の軌道流速振幅（波による往復流）を出力した。

計算諸元は表 2-1 に示すとおりである。

表 2-1 計算諸元

項目		設定値
基礎方程式		波作用量平衡方程式
時間依存性		定常計算
座標系		直交座標系
計算格子数	第 1 領域	472×333
	第 2 領域	289×134
	第 3 領域-A	501×467
	第 3 領域-B	445×334
	第 3 領域-C	556×223
計算領域始点	第 1 領域	136.5000° E、34.5000° N
	第 2 領域	136.9400° E、34.6320° N
	第 3 領域-A	136.9445° E、34.7040° N
	第 3 領域-B	137.0240° E、34.7050° N
	第 3 領域-C	137.1280° E、34.6500° N
計算領域幅	第 1 領域	経度方向：0.850° (78,050m) 緯度方向：0.600° (66,500m)
	第 2 領域	経度方向：0.260° (23,800m) 緯度方向：0.120° (13,300m)
	第 3 領域-A	経度方向：0.045° (4,200m) 緯度方向：0.042° (4,650m)
	第 3 領域-B	経度方向：0.040° (3,650m) 緯度方向：0.030° (3,350m)
	第 3 領域-C	経度方向：0.055° (4,550m) 緯度方向：0.020° (2,200m)
格子解像度	第 1 領域	0.00100° (約 111m)
	第 2 領域	0.00009° (約 10m)
	第 3 領域-A	0.00009° (約 10m)
	第 3 領域-B	0.00009° (約 10m)
	第 3 領域-C	0.00009° (約 10m)
地形解像度	第 1 領域	0.00180° (約 200m)
	第 2 領域	0.00090° (約 100m)
	第 3 領域-A	0.00009° (約 10m)
	第 3 領域-B	0.00009° (約 10m)
	第 3 領域-C	0.00009° (約 10m)
風条件		表 1-3 参照
水位条件		N.L.L.W.L (略最低低潮面)
SWAN 物理モデル		GEN3、QUADrupl、WCAPping、BREaking、FRlction、TRIad、DIFFRAC、SSWELL

### 3 検討結果

#### 1) 第1領域での結果

第1領域のうち、16方位の波高分布をそれぞれ計算して、計算格子の各セルで出力された波高値から、全方位含めた最大波高分布を計算した。

全方位の最大波高分布は図 3-1、各方位の波浪推算結果は図 3-2～図 3-5 に示すとおりである。

一般的に、波高は風による吹送距離が長いほど発達しやすい傾向にある。三河湾内は南西方向に開口しているため、伊勢湾方向から流入してくる風向（蒲郡側で発達）と三河湾内で風が発達する東南東（知多半島側で発達）、北北西方向（渥美半島側で発達）するのが特徴である。

なお、図 1-3 に示した4点で波高値を比較して最も波高が大きい風向を第2領域以降の設定向きとした。A領域はESE・NNW、B領域はS、C領域はNNW方向が最もクリティカルな向きとなる。

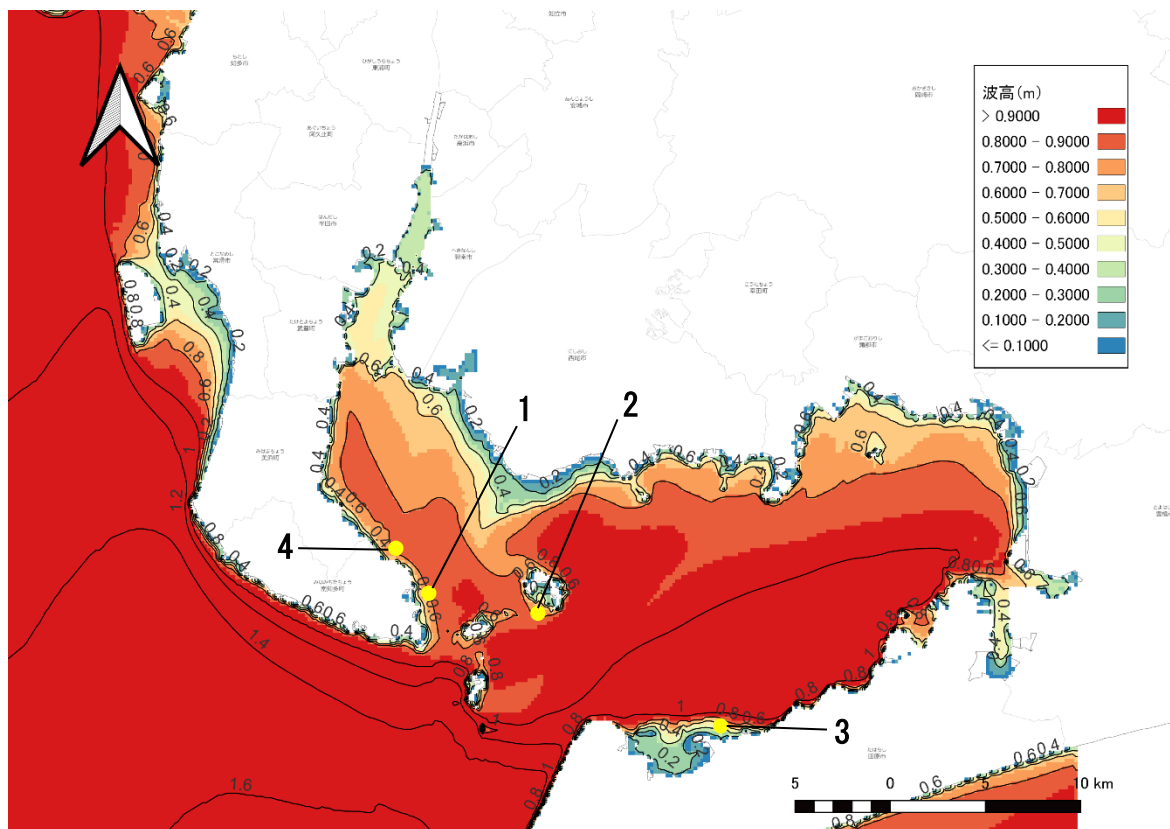


図 3-1 全方位の最大波高（各セルごとに抽出）

表 3-1 出力位置における各風向別の波高値

id	keido	ido	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
1	136.97215	34.72153	0.45	0.43	0.25	0.37	0.55	0.65	0.46	0.35	0.38	0.12	0.16	0.20	0.20	0.26	0.49	0.54
2	137.04080	34.71519	0.28	0.22	0.13	0.18	0.31	0.44	0.41	0.43	0.66	0.27	0.34	0.53	0.38	0.35	0.52	0.46
3	137.14533	34.65672	0.41	0.36	0.22	0.25	0.30	0.31	0.21	0.16	0.18	0.10	0.17	0.26	0.25	0.28	0.40	0.41
4	136.95578	34.73956	0.58	0.50	0.26	0.37	0.53	0.62	0.43	0.29	0.28	0.12	0.15	0.22	0.25	0.34	0.67	0.74

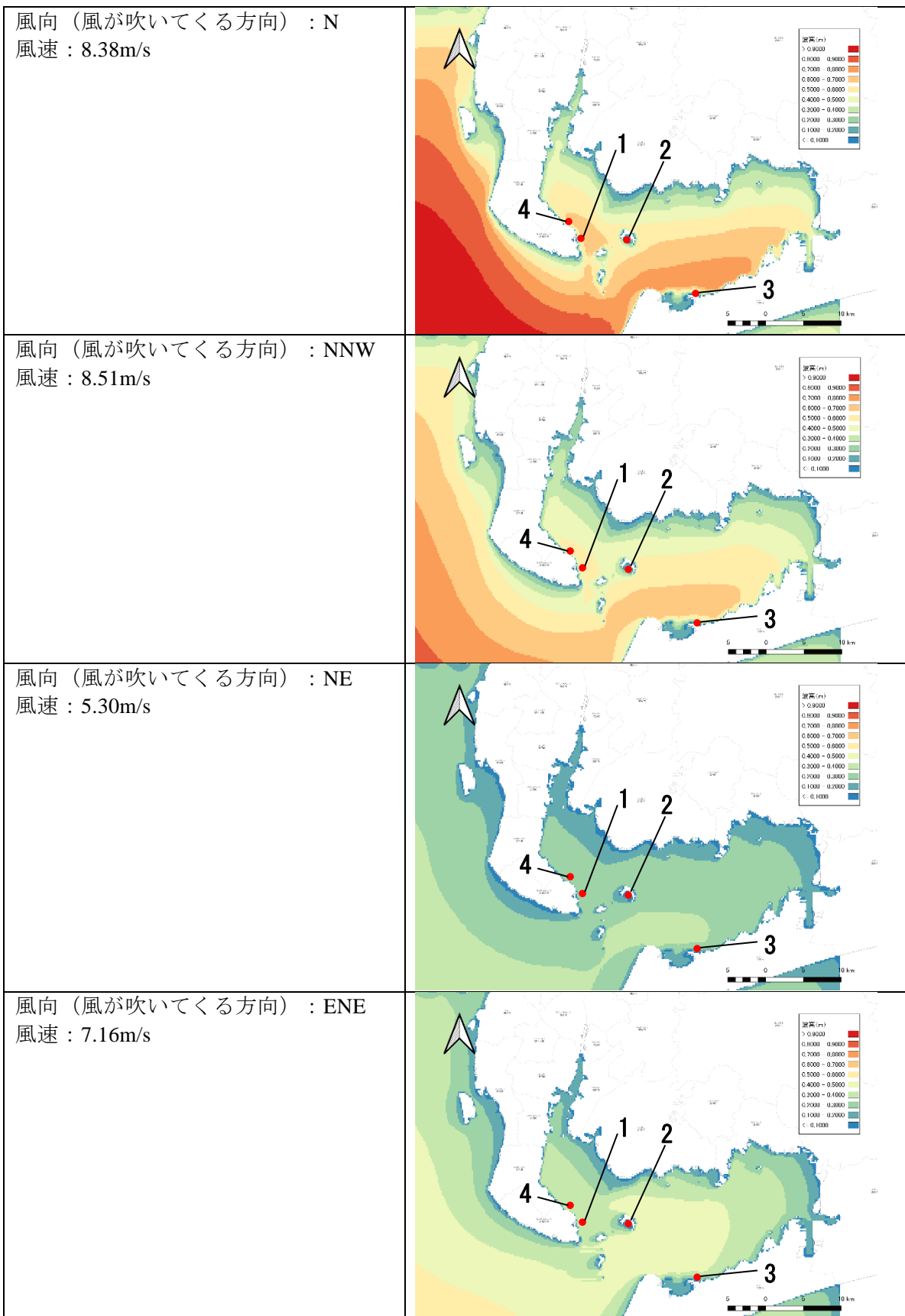


図 3-2 第 1 領域の波高分布 (N~ENE)

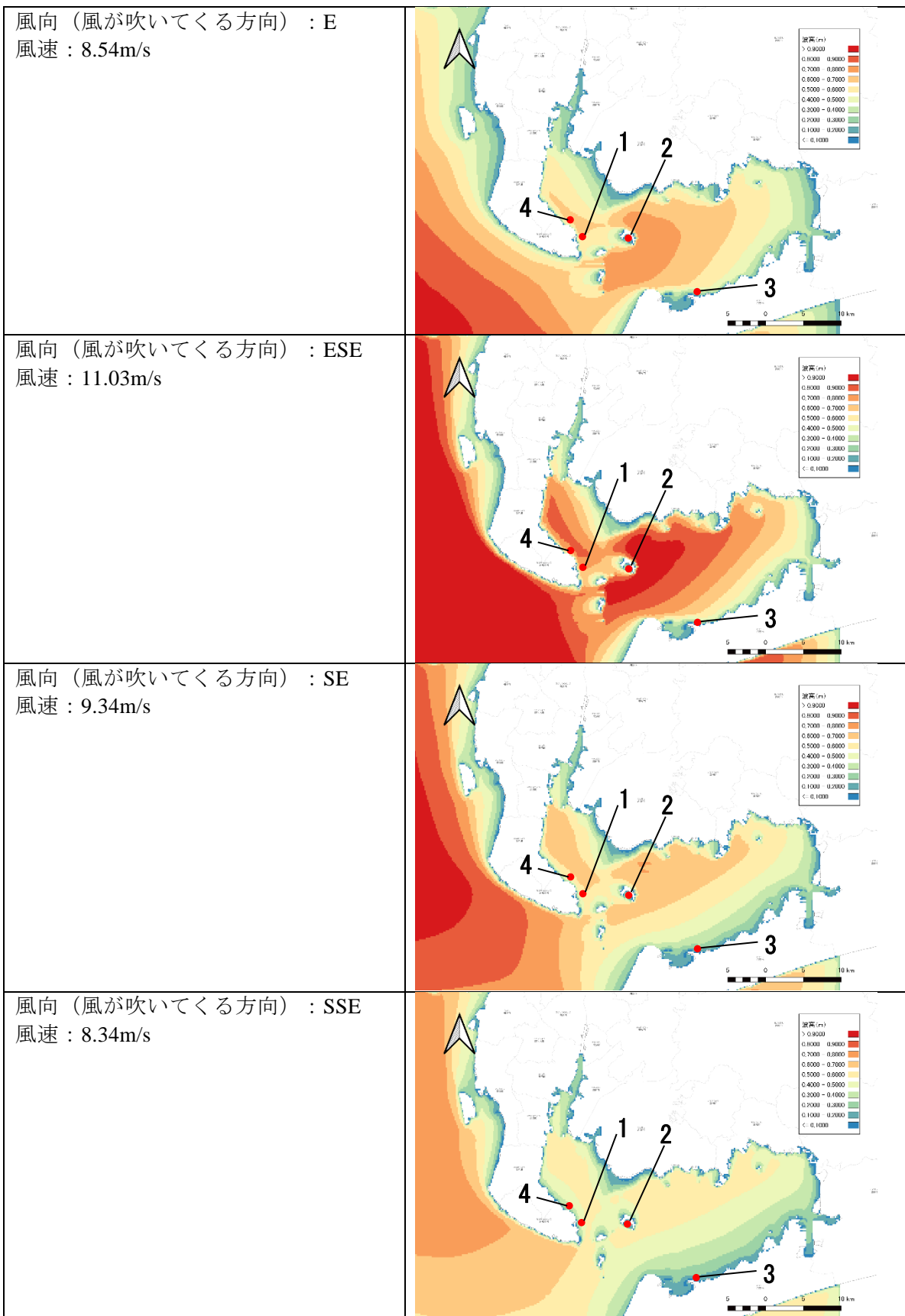


図 3-3 第 1 領域の波高分布 (E~SSE)

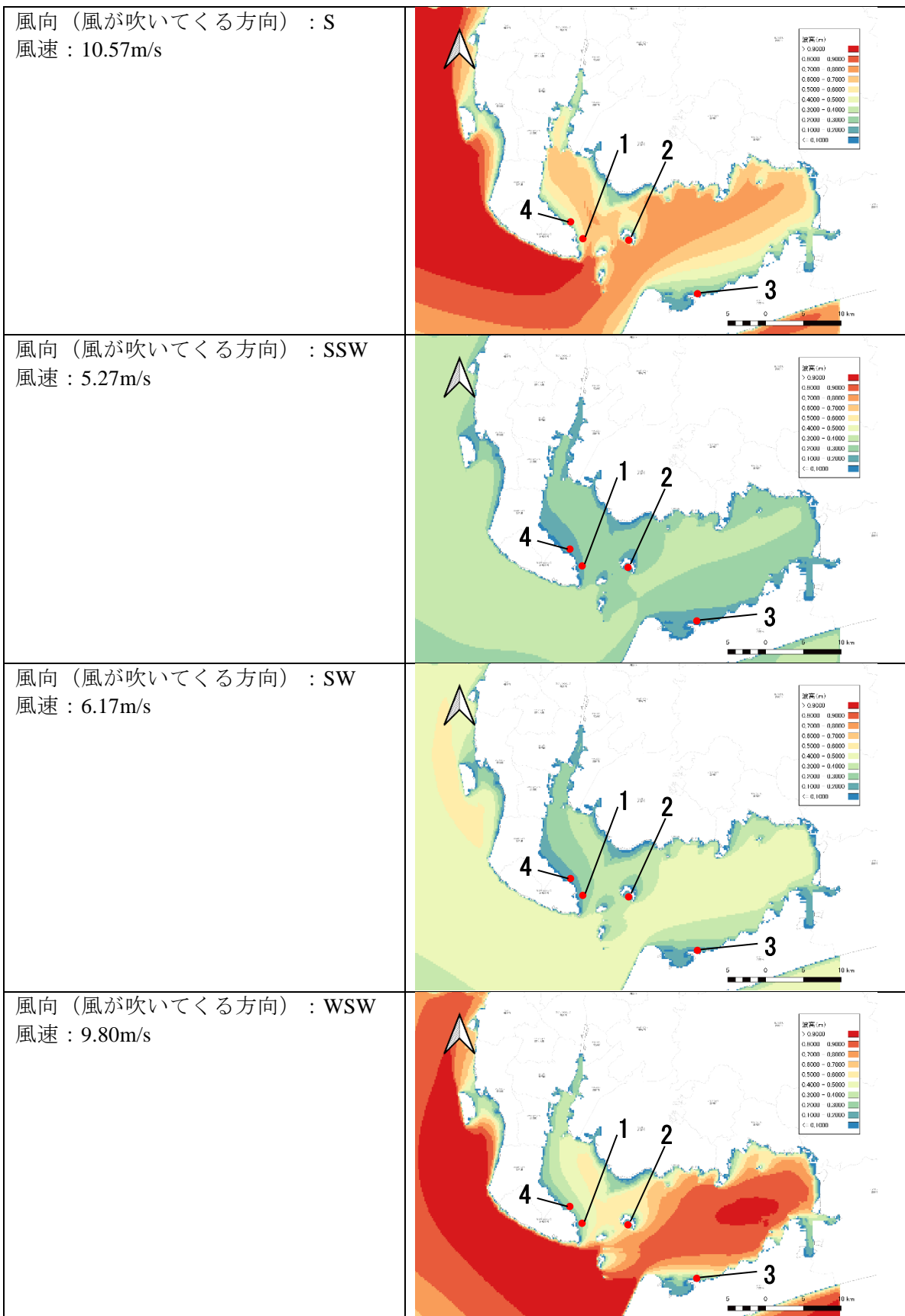


図 3-4 第1領域の波高分布 (S~WSW)

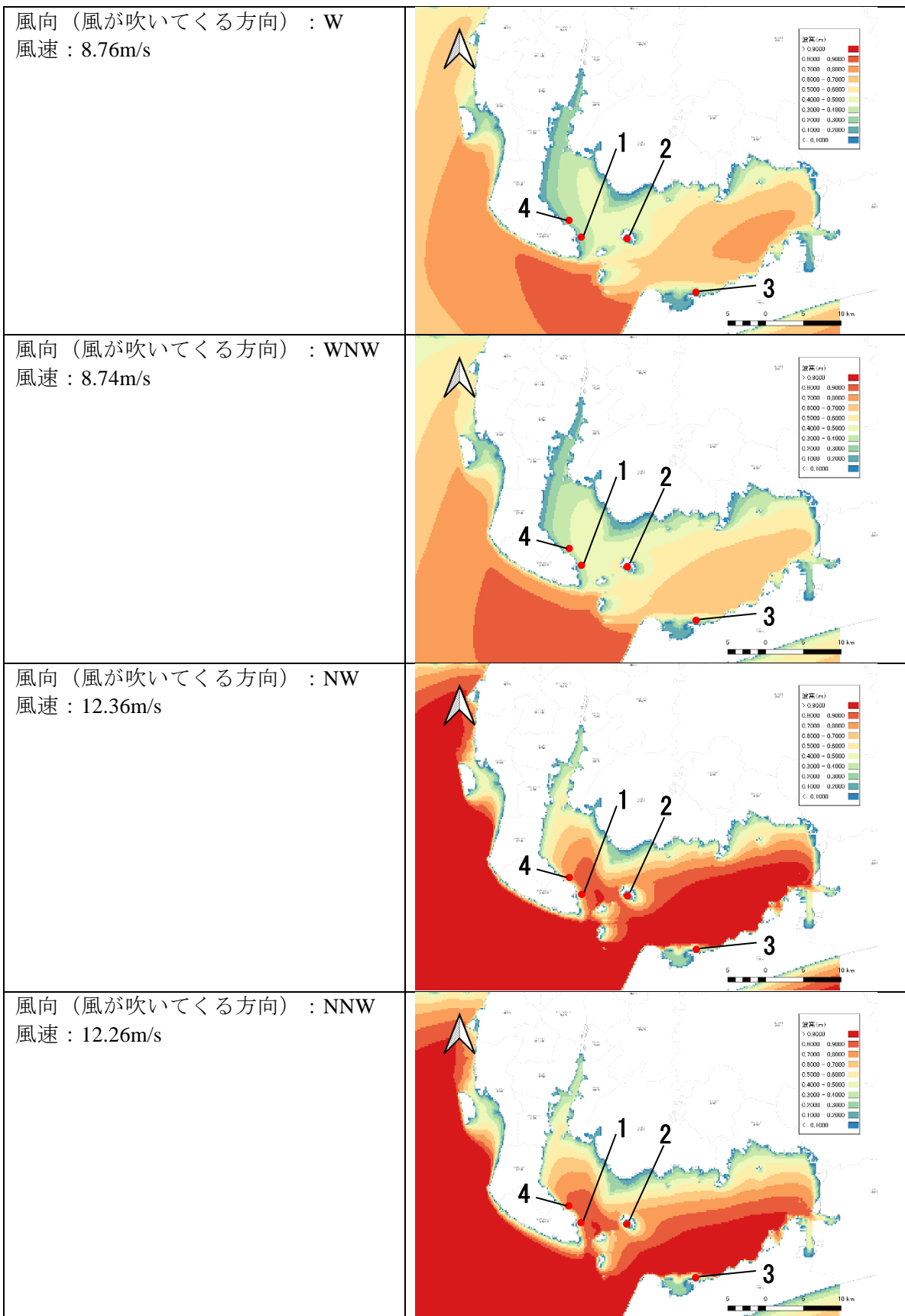


図 3-5 第1領域の波高分布（W～NNW）

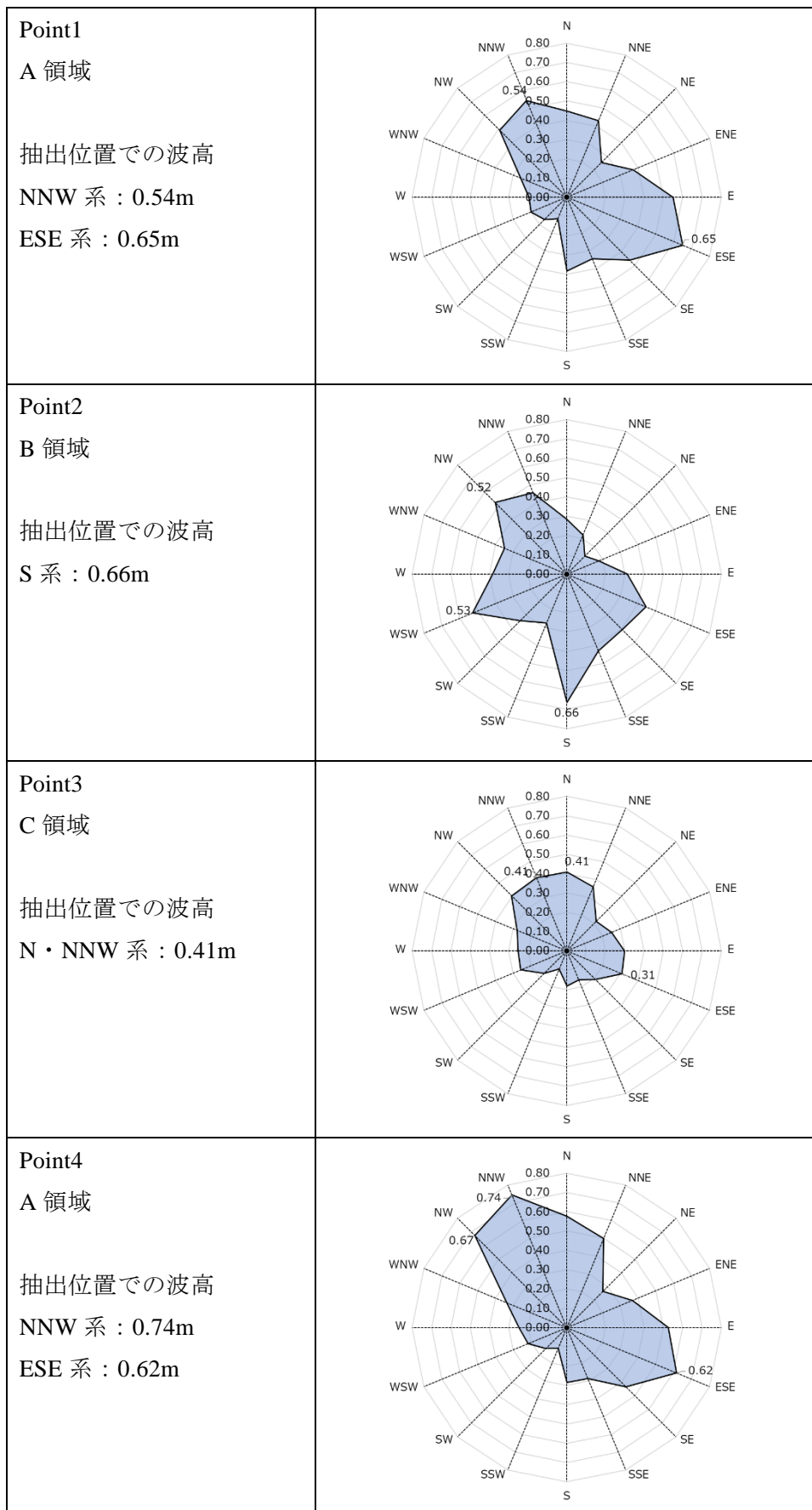


図 3-6 各出力位置での方向別波高結果



## 2) 第2・第3領域での計算結果

図 3-7 に示した第 1 領域での検討結果を基に第 2・第 3 領域の波浪変形計算を実施した。まず、第 2 領域での計算を実施するが、領域境界での波のエネルギーを第 1 領域から受け渡して計算を実施する。また、第 2・第 3 領域内の風も第 1 領域で設定した風が領域全体に吹いている状態であり、波の伝搬ならびに風による波エネルギーの発達が同時に計算されている。

領域 A は SSE・NNW の 2 方向を計算し、領域 B は S 方向、領域 C は NNW 方向の風を対象として計算を実施した。

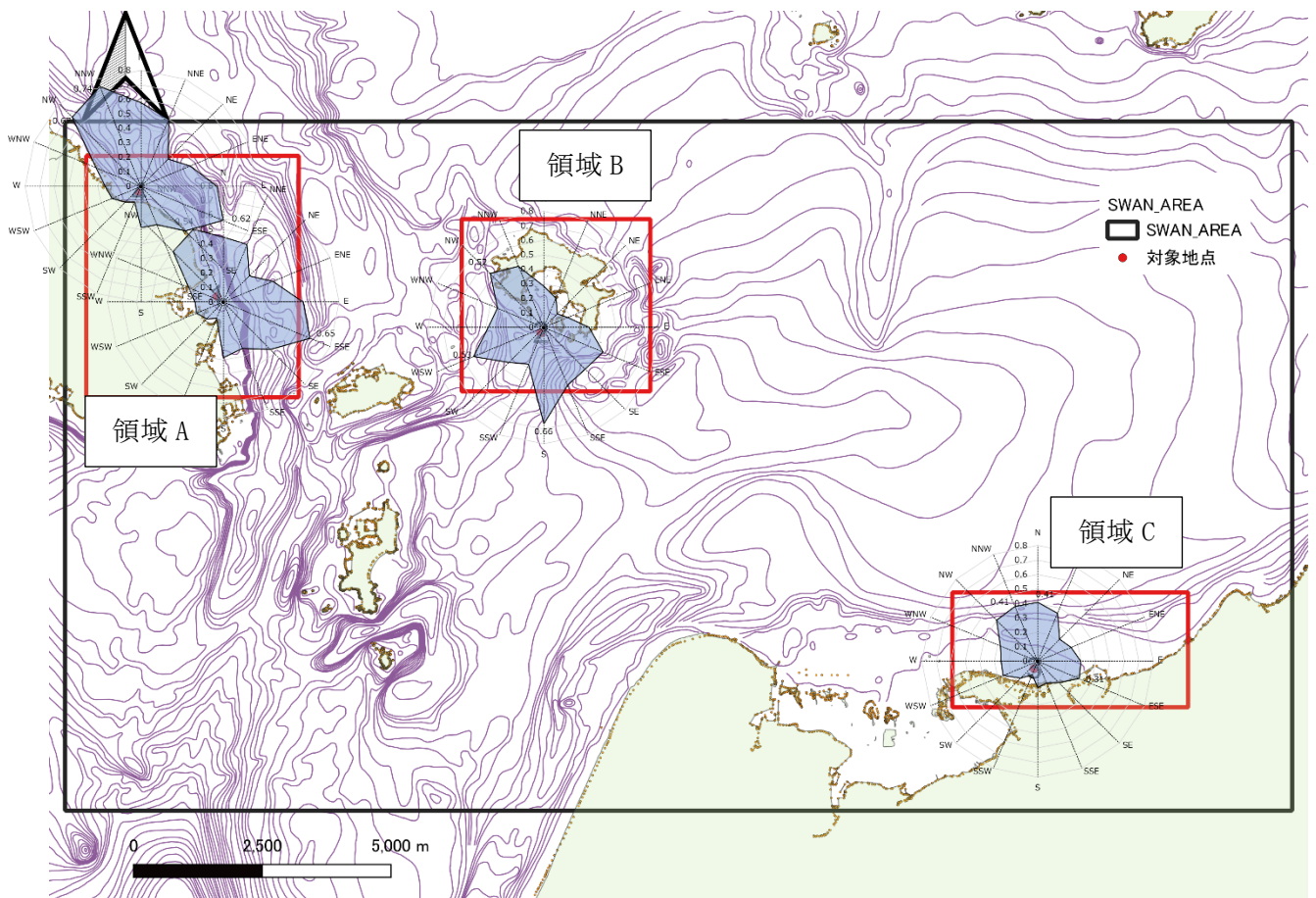


図 3-7 第 1 領域での検討結果



### (1) 領域 A 風向 ESE

風向 ESE における結果の概要は図 3-8、有義波高分布は図 3-9、軌道流速分布は図 3-10 に示すとおりである。

風向（風が吹いてくる方向）が ESE であるため、波は WNW 方向に吹き寄せられる。また、A 領域の海底地形は海岸線に沿って湾曲しているため、地形に沿って水深 10m 帯の波高が高くなる傾向がある。また、波は WNW 方向に吹き寄せられるため、北側の Point4 付近のエリアでは底層流速が大きくなる傾向にある。Point1 付近では波高も小さく、底層流速も小さくなりやすい領域であり、波浪による影響が低減されることが期待できる。

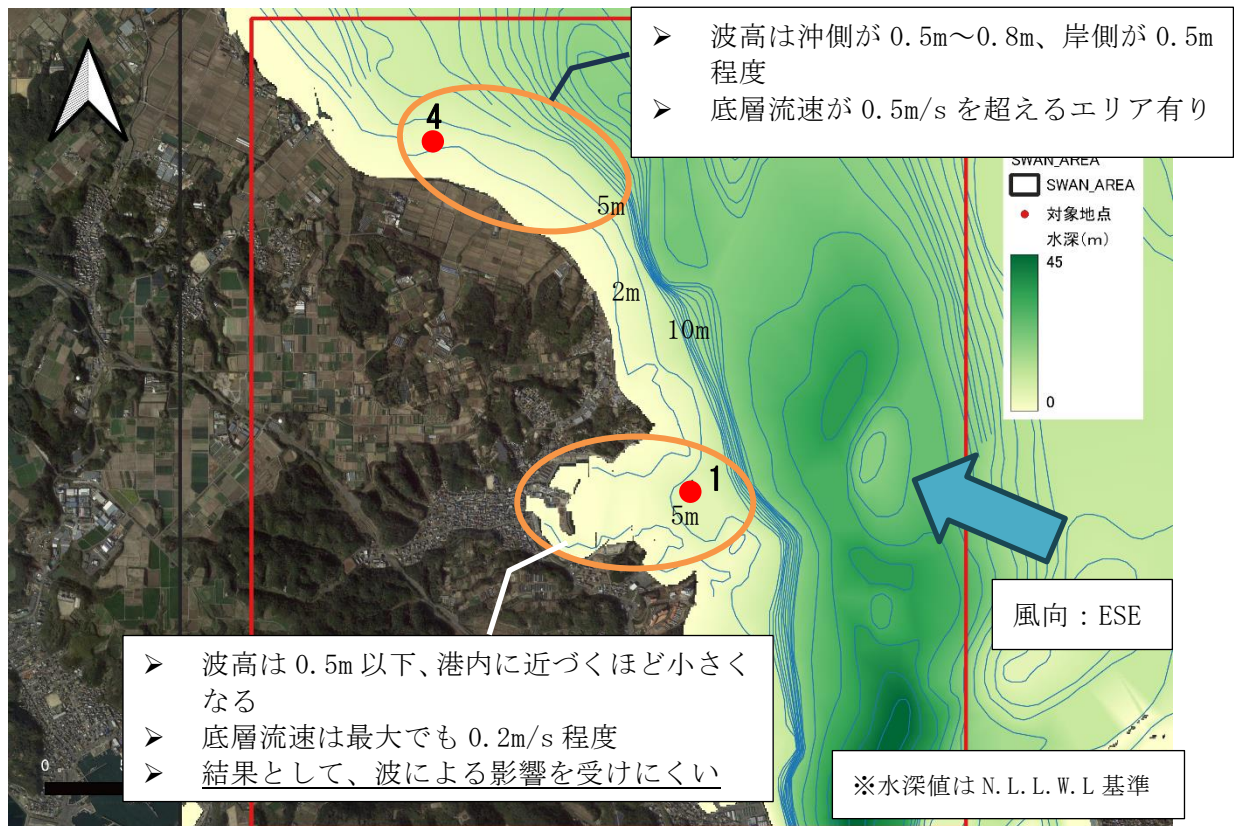


図 3-8 検討結果の概要 (A 領域、ESE 方向)

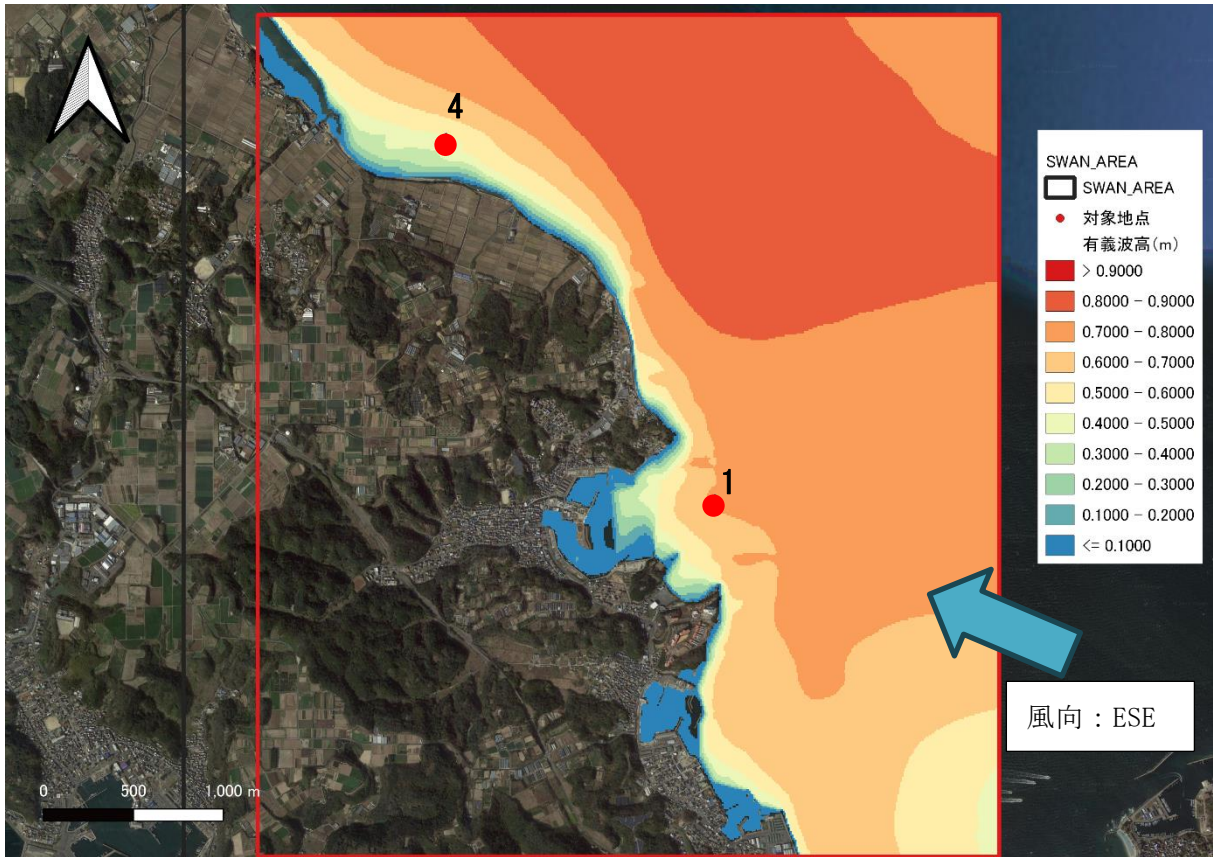


図 3-9 波高分布 (風向: ESE、風速: 11.03m/s)

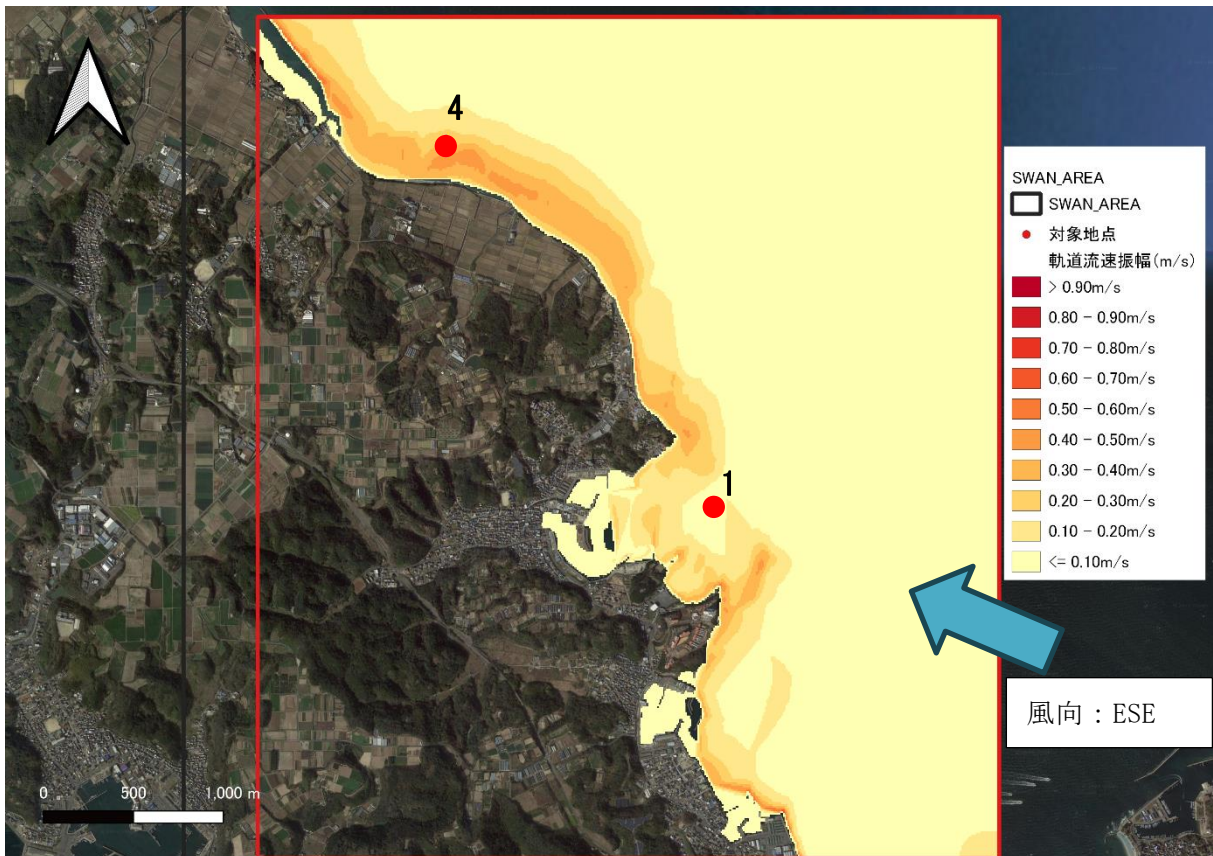


図 3-10 底層における波の軌道流速分布 (風向: ESE、風速: 11.03m/s)



## (2) 領域 A 風向 NNW

風向 NNW における結果の概要は図 3-11、有義波高分布は図 3-12、軌道流速分布は図 3-13 に示すとおりである。

ESE の結果と同様に、Point1 付近の港内は波高も小さく、底層流速も低減できる。一方で北側の領域 (Point4) では、波が吹き寄せられる影響で波高も流速も高い。

ESE の分布も考慮すると、大井漁港付近が波浪の影響を低減できる海域である。

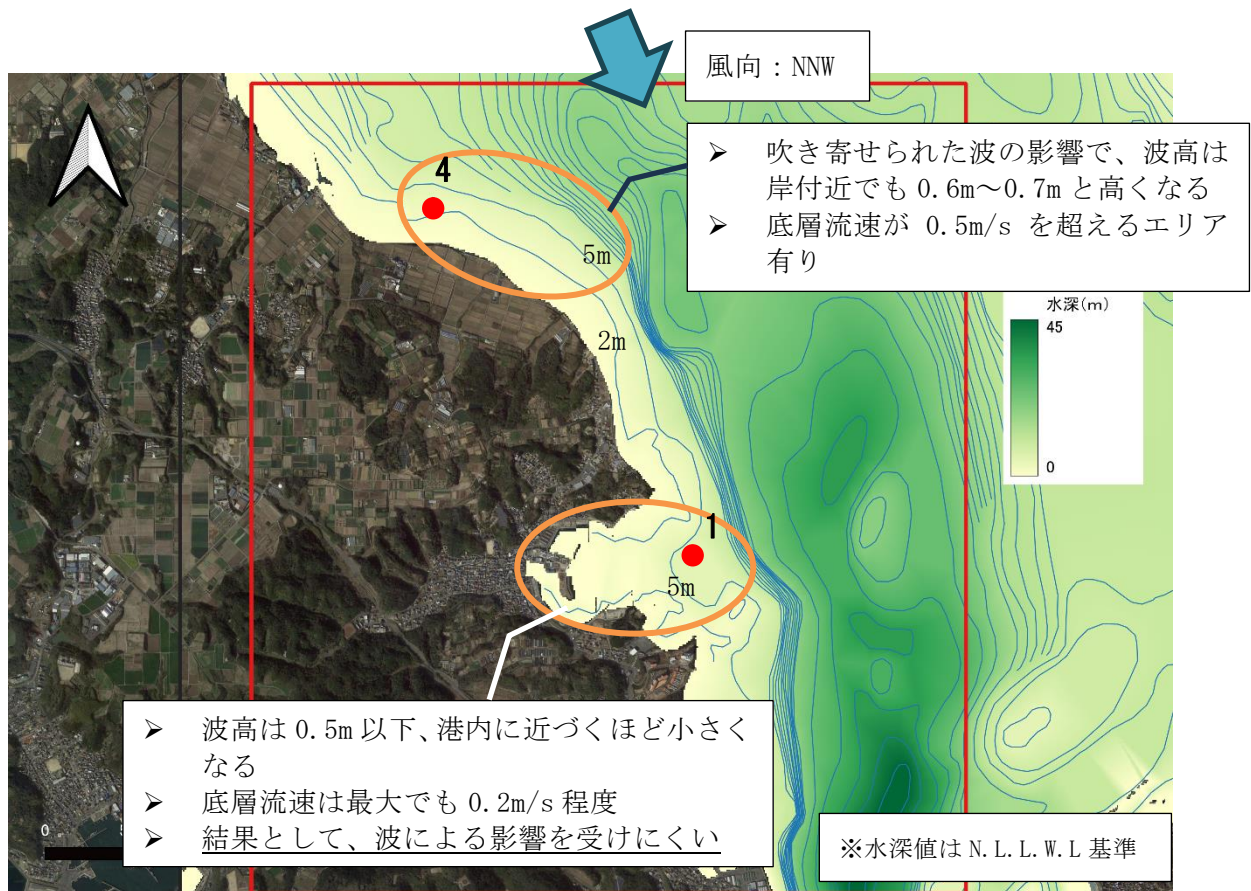


図 3-11 検討結果の概要 (A 領域、NNW 方向)

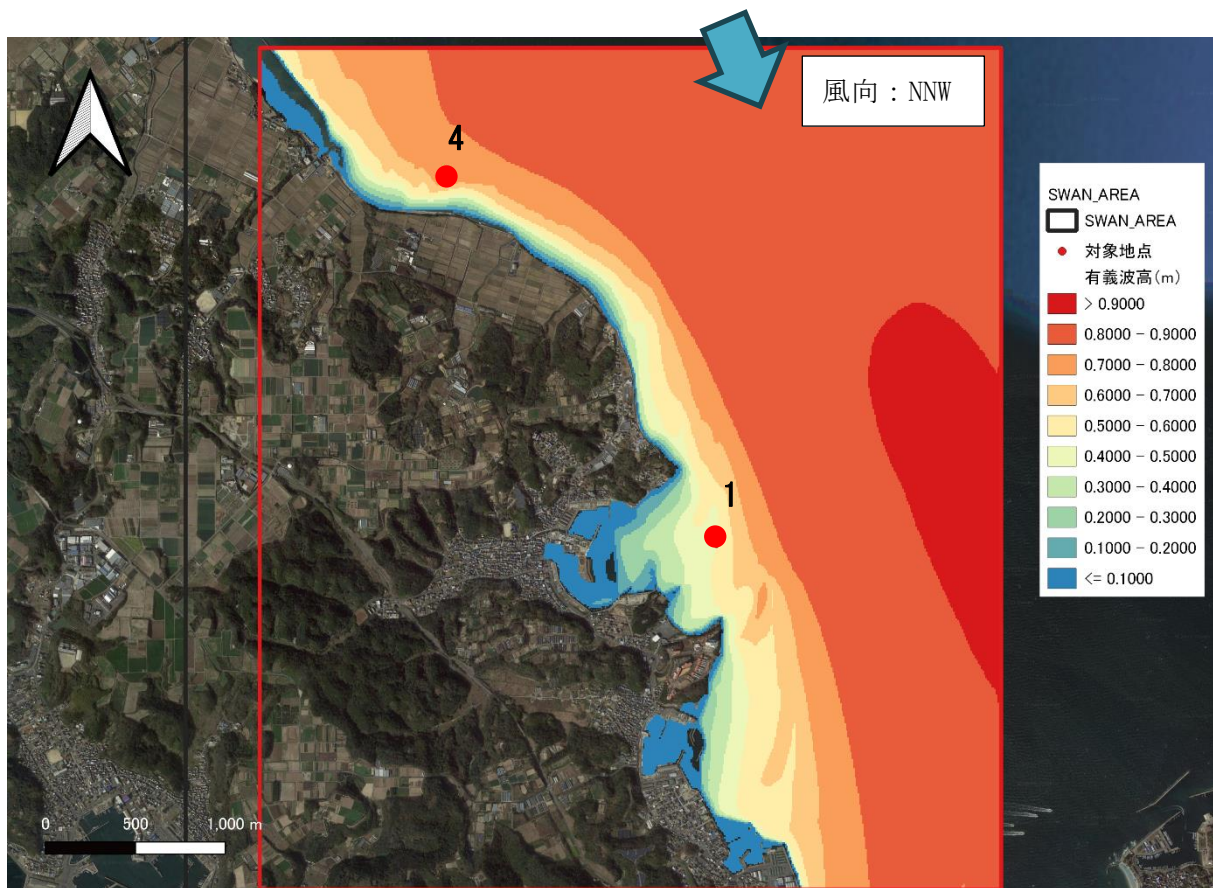


図 3-12 波高分布（風向：NNW、風速：12.26m/s）

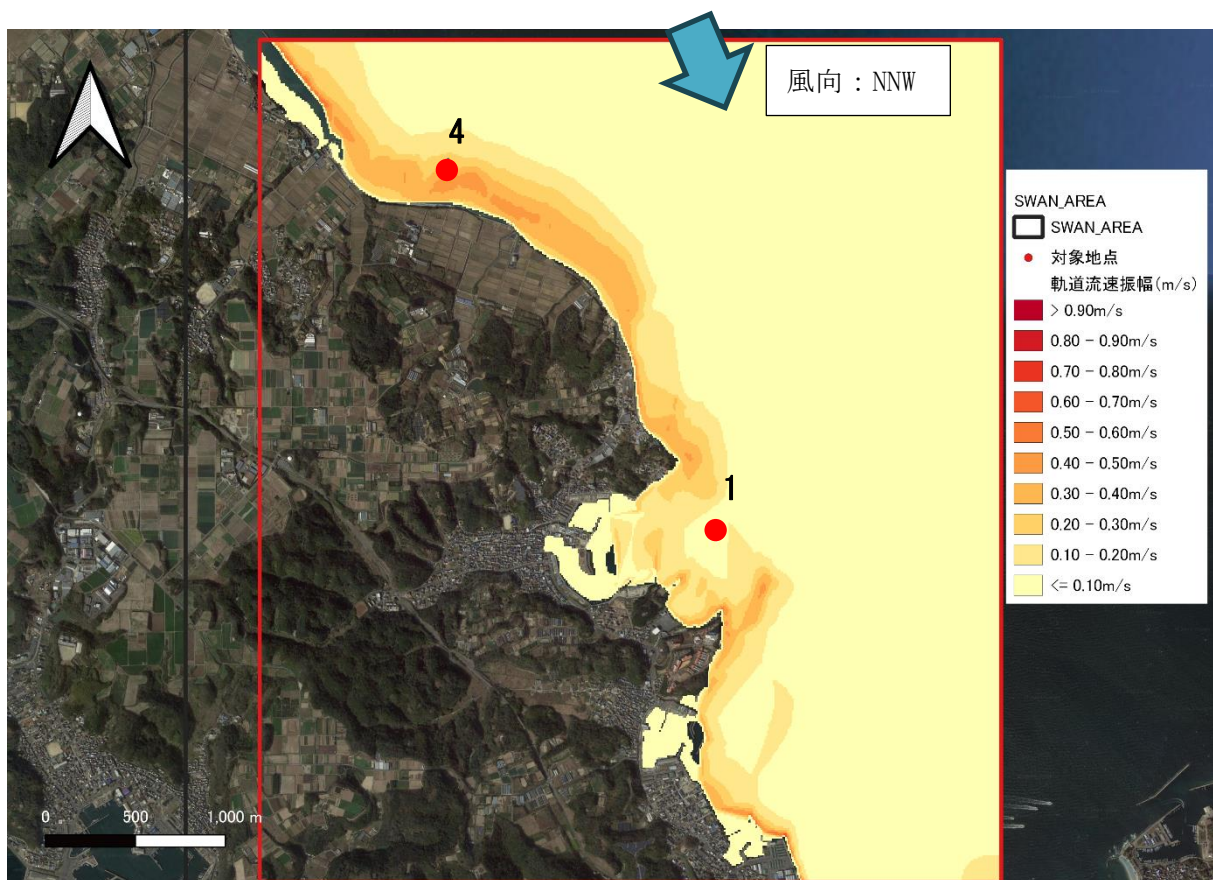


図 3-13 底層における波の軌道流速分布（風向：NNW、風速：12.26m/s）



### (3) 領域 B 風向 S

領域 B の風向 S における結果の概要は図 3-14、有義波高分布は図 3-15、軌道流速分布は図 3-16 に示すとおりである。

領域 B は佐久島湾が南側に開口しており、湾内の水深は海図上で 2m~5m (平均水面下 3.3~6.3m) である。湾の開口幅も 500m と狭いことから波が入りにくく、最も影響ある風向 S を対象としても波高 0.25m 以下の静穏状態、底層流速も 0.1m/s 程度で共に小さい海域である。

結果として、佐久島湾内であれば、ほぼ全域が波による影響を低減できる海域である。

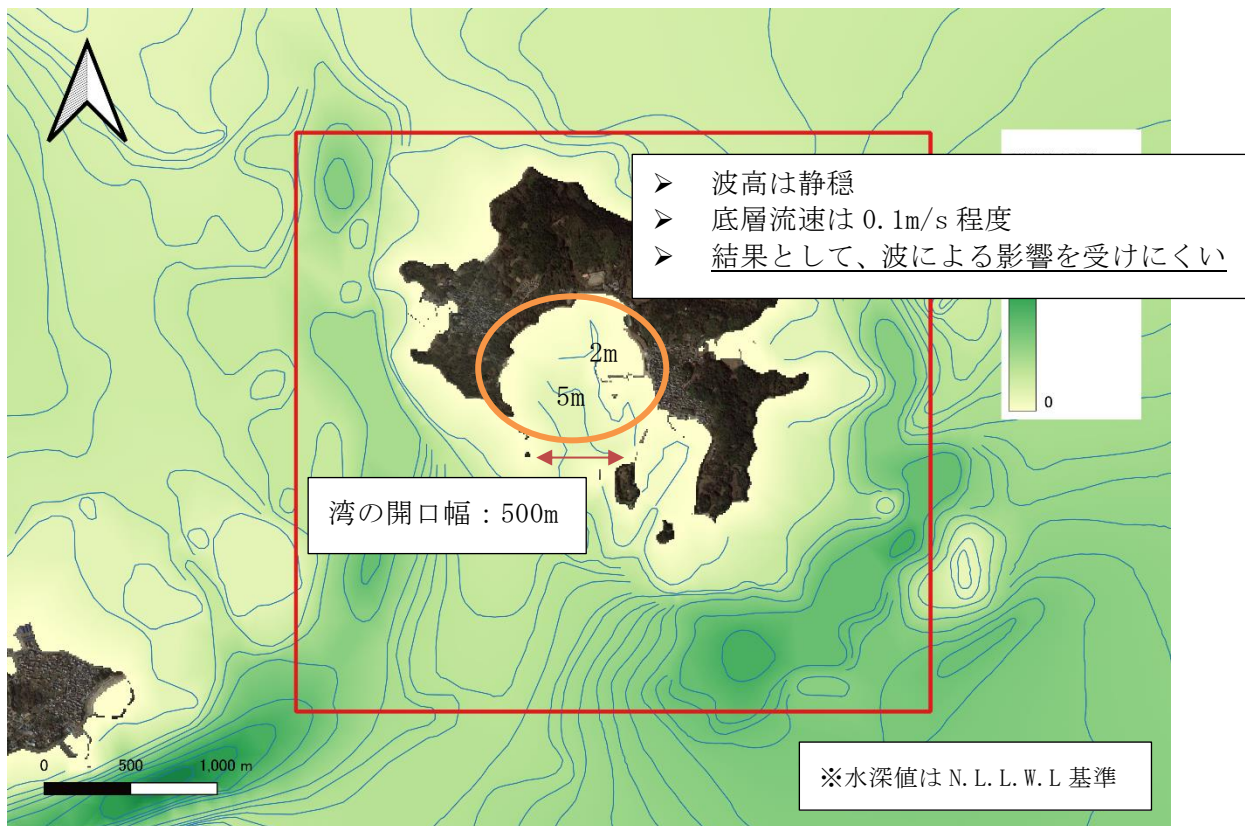


図 3-14 検討結果の概要 (B 領域、S 方向)

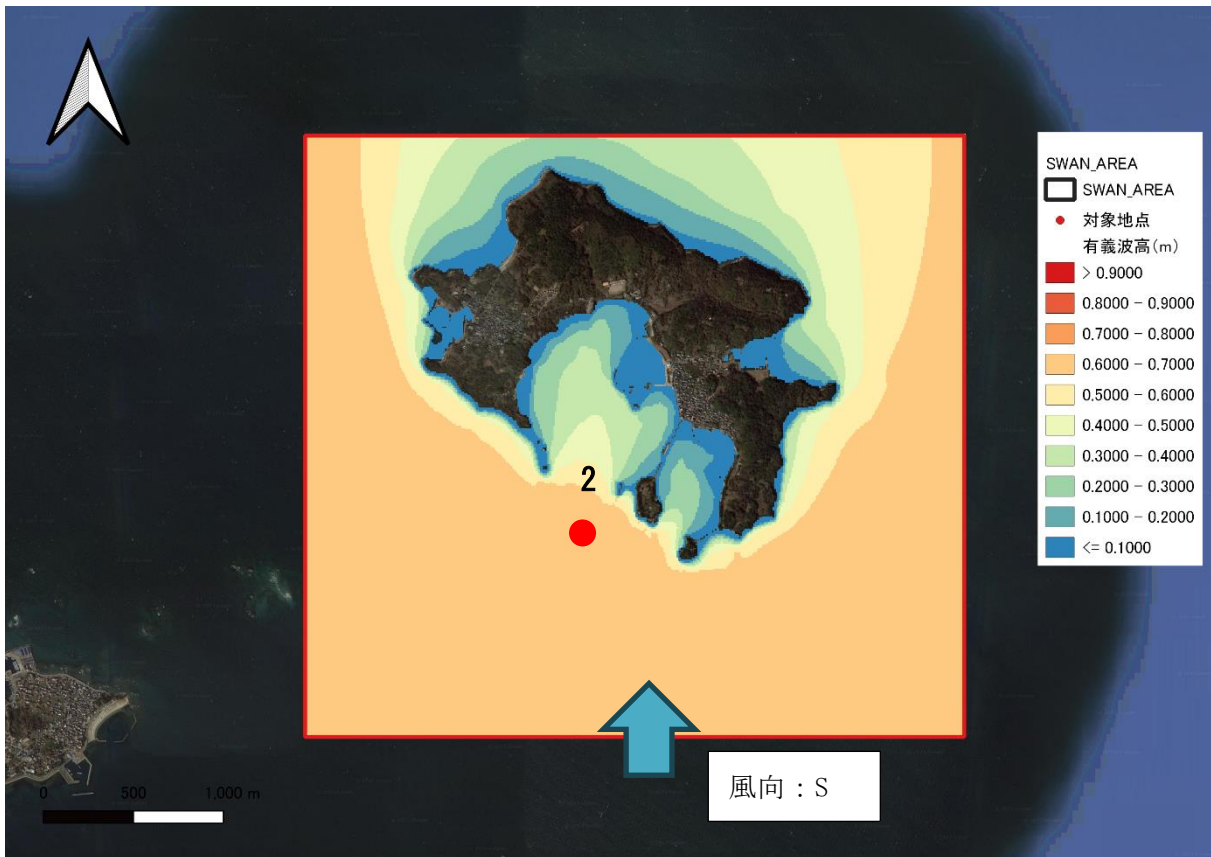


図 3-15 波高分布（風向：S、風速：10.57m/s）

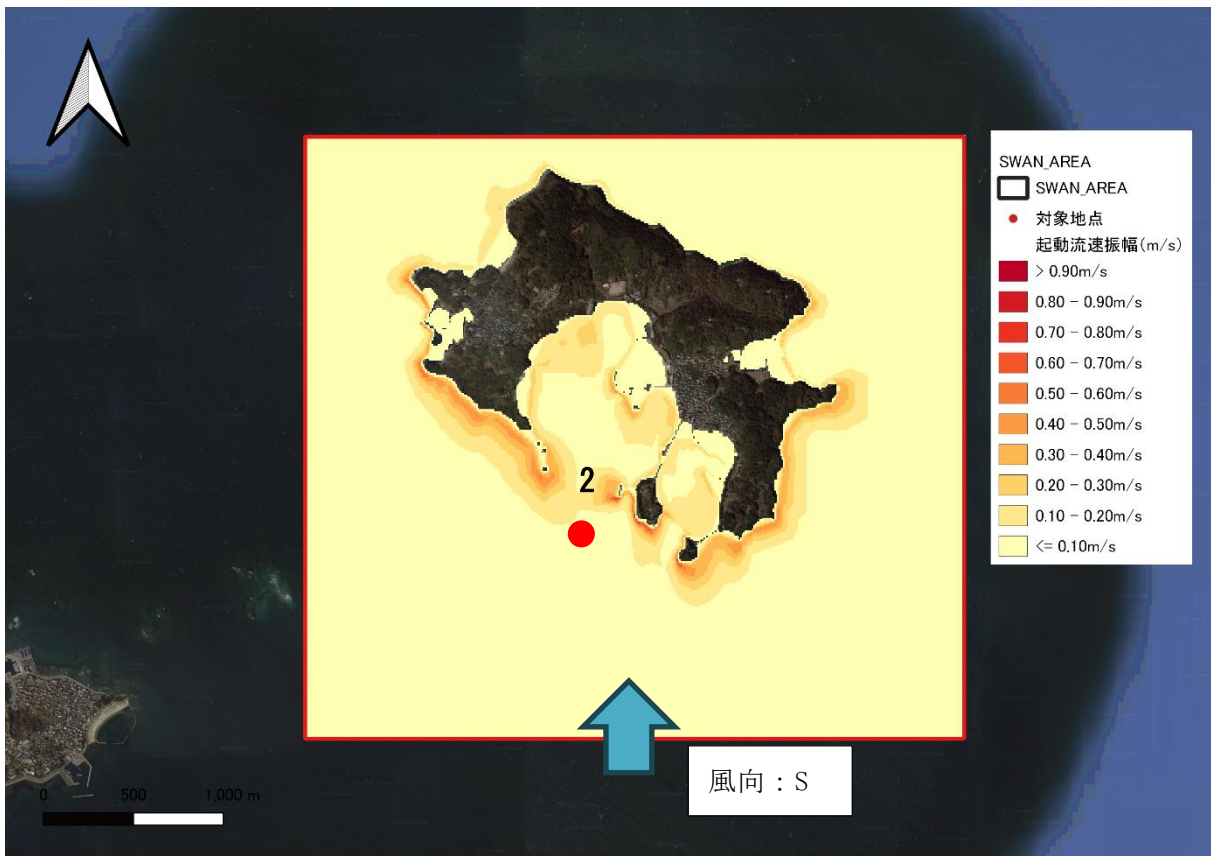


図 3-16 底層における波の軌道流速分布（風向：S、風速：10.57m/s）

#### (4) 領域 C 風向 NNW

領域 C の風向 NNW における結果の概要は図 3-17、有義波高分布は図 3-18、軌道流速分布は図 3-19 に示すとおりである。

領域 C は遠浅の海岸地形をしており、西側では砂嘴のように発達している。泉港の防波堤付近では砂の堆積も多い。一方で西側は突堤群で漂砂制御がされている。前面海域は水深 2m 以下（平均水面下 3.3m）である。

波高分布は汀線に向かって減衰しており、特に西側ほど水深が遠浅になるので波高も砕波や海底摩擦の効果で減衰しやすくなっている。一方、水深 2~5m 帯（平均水面下 3.3m ~6.3m）で底層流速値が高くなりやすい範囲がある。従って、波浪の影響を低減するためには泉港から西側の海域で水深 2m（平均水面下 3m）以浅、汀線付近が造成候補と考えられる。



図 3-17 検討結果の概要（C 領域、NNW 方向）



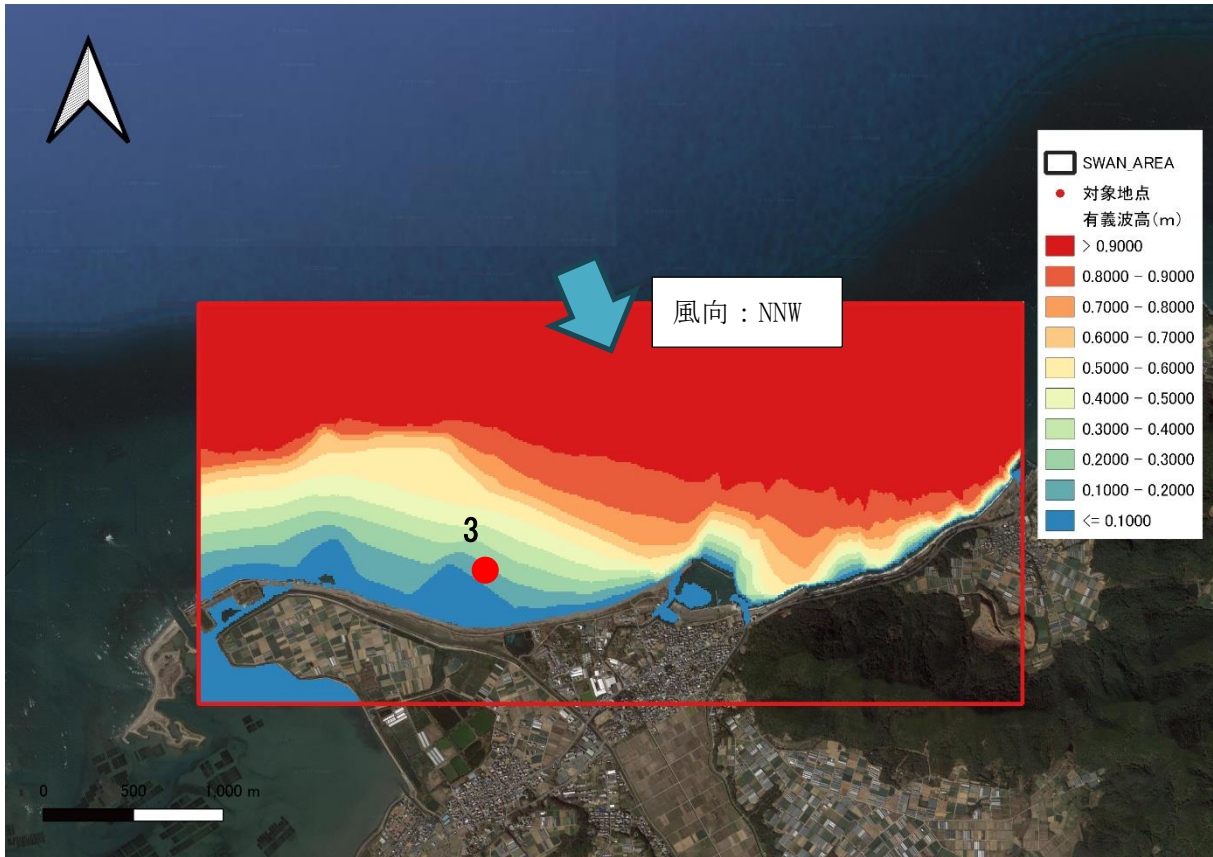


図 3-18 波高分布（風向：NNW、風速：12.26m/s）

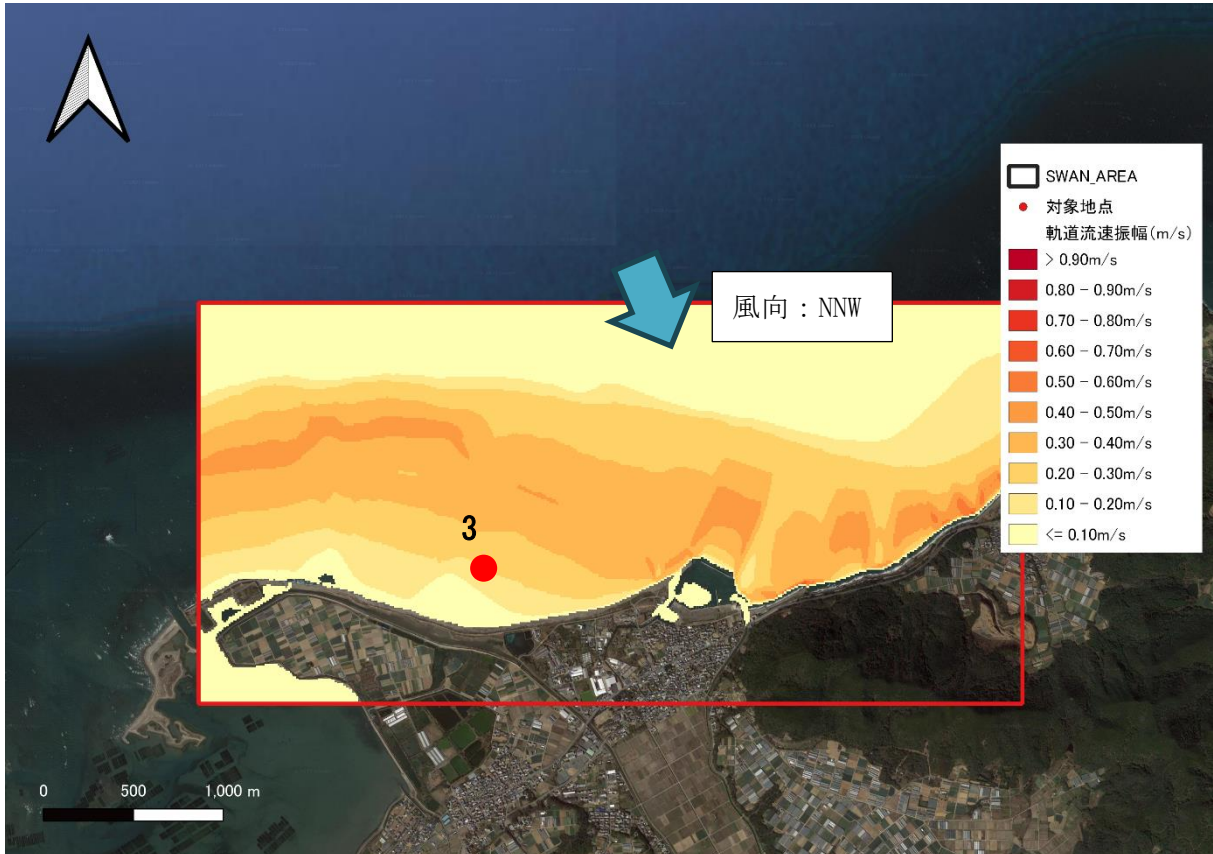


図 3-19 底層における波の軌道流速分布（風向：NNW、風速：12.26m/s）



#### 4 底質による違い

底質の条件として、地盤工学会の土質材料の工学的分類では、表 4-1 に示すようにシルト・粘土のような細粒分は 0.075mm、細砂は 0.075mm～0.2mm、中砂は 0.25mm～0.85mm、粗砂は 0.85mm～2mm、2mm 以上は礫という区分が一般的である。

ここでは、前述した波浪および底層流速の結果を用いて海藻の生育基盤となる底質の動きやすさをシールズ数という指標を用いて事前に評価することを目的とした。

検討では、①シルト・粘土質 (0.075mm)、②細砂 (0.1625mm)、③中砂 (0.55mm)、④粗砂 (1.425mm)、⑤礫 (2mm) の区分で評価を実施した。

表 4-1 土質材料の工学的分類

		粒径 (mm)								
		0.005	0.075	0.25	0.85	2	4.75	19	75	300
粘 土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石 (コブル)	巨石 (ボルダー)	
		砂			礫			石		
細粒分		粗粒分						石分		

底質の移動は、シールズ数という無次元量が用いられ、次式<sup>4</sup>にて算定される。

波によるシールズ数：

$$\theta_w = \frac{\tau_w}{(\rho_s - \rho)gd_{50}}$$

$$\tau_w = \frac{1}{2}\rho f_w u_w^2$$

$$f_w = \exp \left[ 5.213 \left( \frac{k_s}{A} \right)^{0.194} - 5.977 \right]$$

$$A = \frac{u_w T}{2\pi}$$

$\theta_w$	：波のシールズ数	$f_w$	：swart の波による摩擦係数
$\tau_w$	：波浪による底面せん断応力	$u_w$	：底面波浪流速
$\rho_s$	：底質土粒子の密度	$k_s$	：相当粗度 (=2.5 $D_{50}$ )
$\rho$	：海水の密度	$A$	：海底面での水粒子軌道振幅
$g$	：重力加速度	$T$	：波の周期
$d_{50}$	：底質の中央粒径		

シールズ数の値に応じて図 4-1 のような移動形態を推測でき、シールズ数が 0.05 を超えると底質の移動が始まり、0.1 を超えるあたりから底質の巻き上がりを含んだ浮遊砂移動が顕著となる。

<sup>4</sup> 佐藤誠浩、南部亮元、桑原久美、中林孝之 (2020) : 「振動流下における砕石敷設によるアサリ定位効果の検証」、土木学会論文集 B2 (海岸工学)、Vol. 76、No. 2、I\_583-I\_588、2020

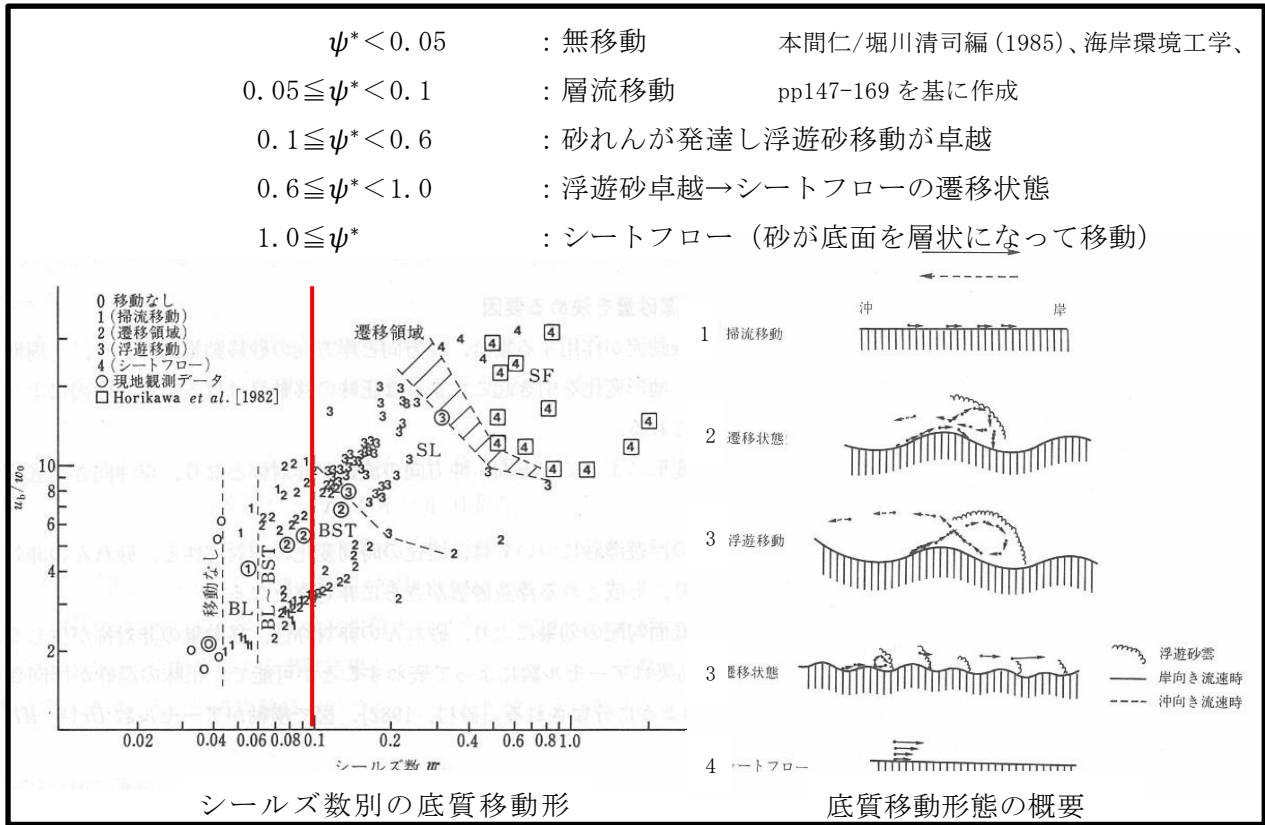


図 4-1 シールドズ数による移動形態の概略

### 1) 領域 A 風向 ESE

領域 A 風向 ESE において、シルト・粘土を対象としたシルズ数分布は図 4-2、細砂は図 4-3、中砂は図 4-4、粗砂は図 4-5、礫は図 4-6 に示すとおりである。

ESE の風向の場合は、最大波を対象とした検討結果であるのでシルト・粘土や細砂成分は動きやすい領域が広いが、Point1 付近が波高も底層流速も小さくなりやすい領域となるので、Point4 周辺に比べると相対的にシルズ数分布は小さくなる傾向にある。

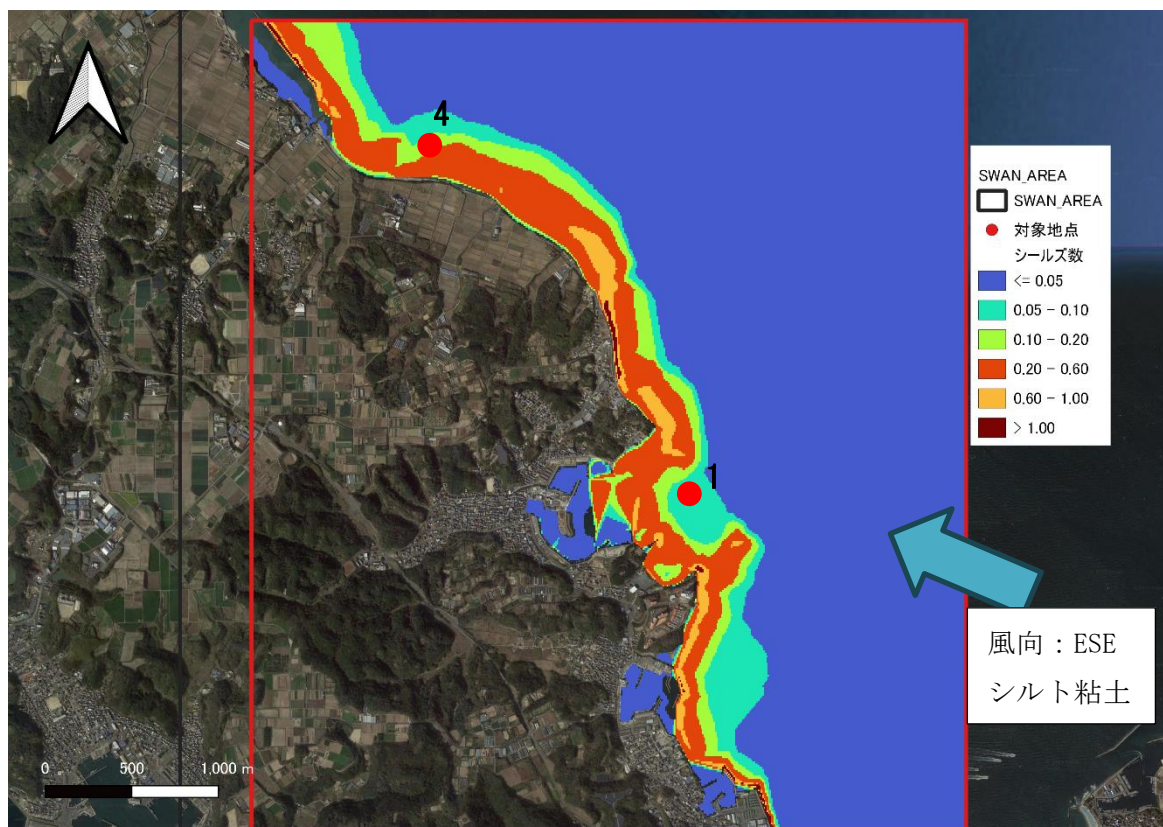


図 4-2 シルズ数分布 シルト・粘土 (風向 : ESE、風速 : 11.03m/s、中央粒径 0.075mm)



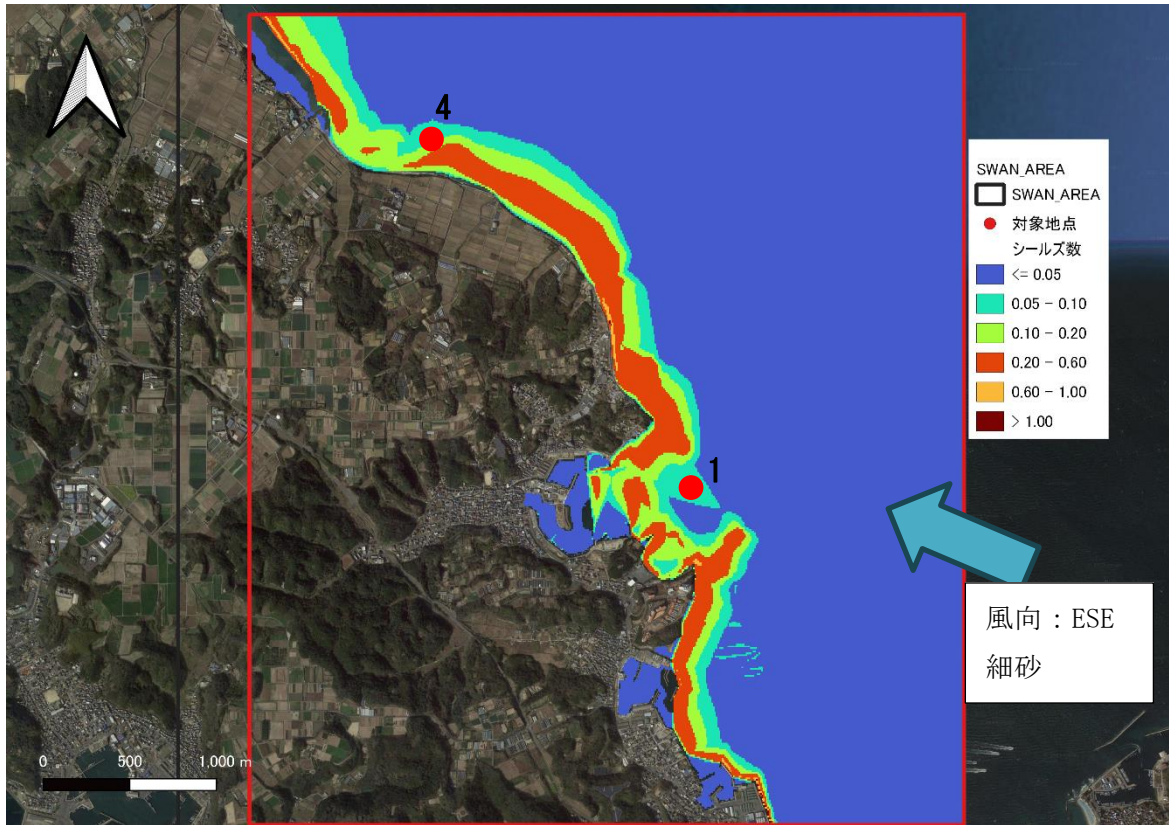


図 4-3 シールズ数分布 細砂（風向：ESE、風速：11.03m/s、中央粒径 0.1625mm）

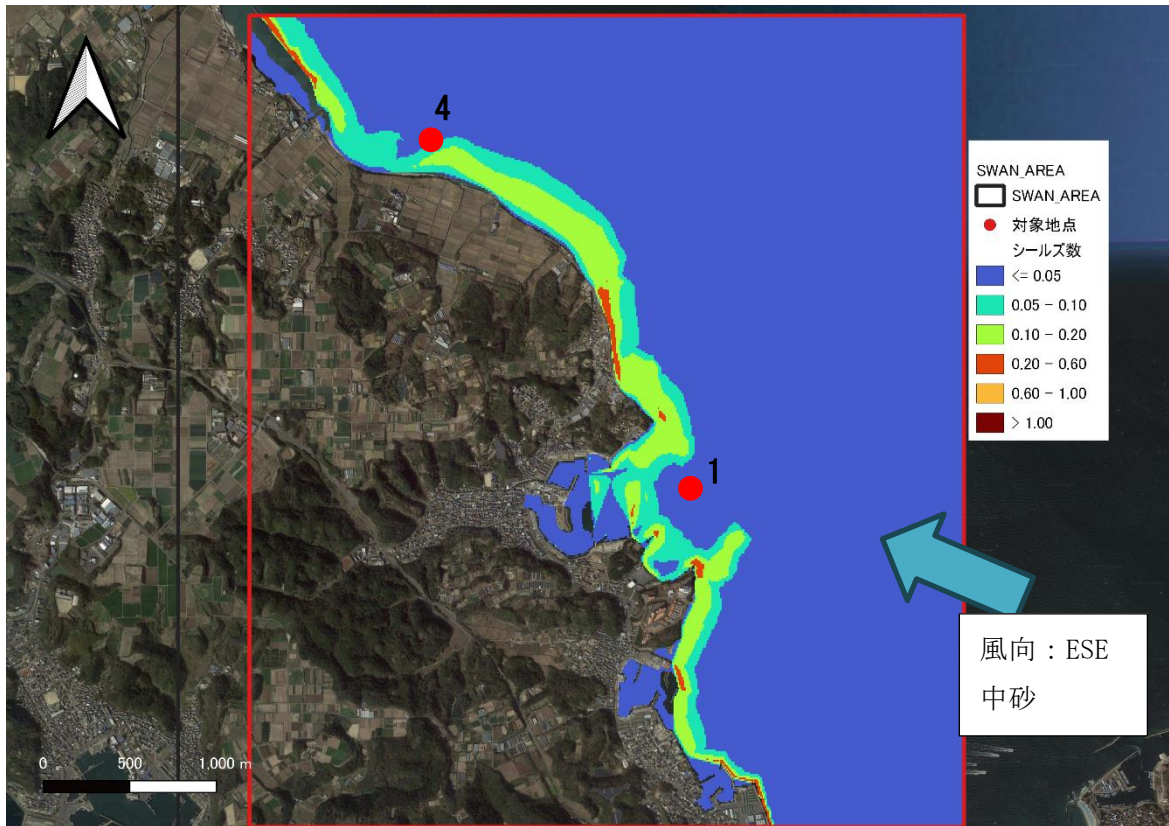


図 4-4 シールズ数分布 中砂（風向：ESE、風速：11.03m/s、中央粒径 0.55mm）



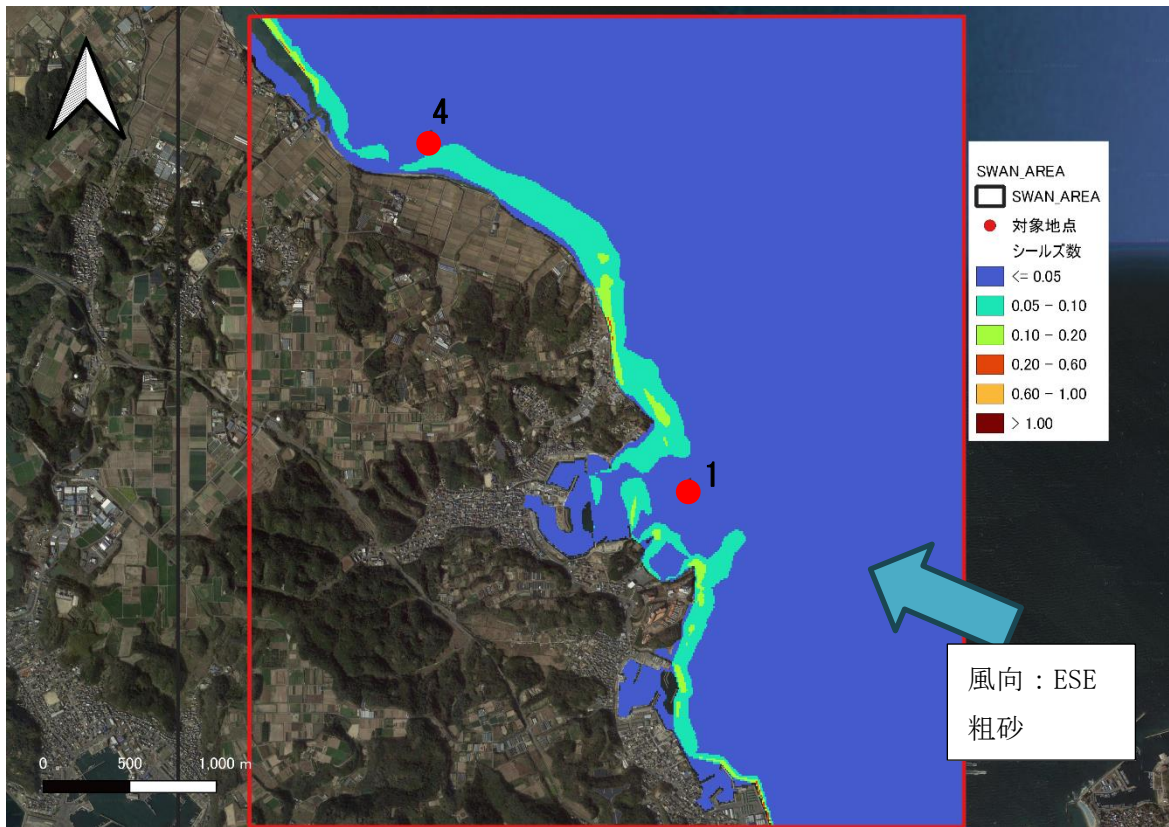


図 4-5 シルズ数分布 粗砂（風向：ESE、風速：11.03m/s、中央粒径 1.425mm）

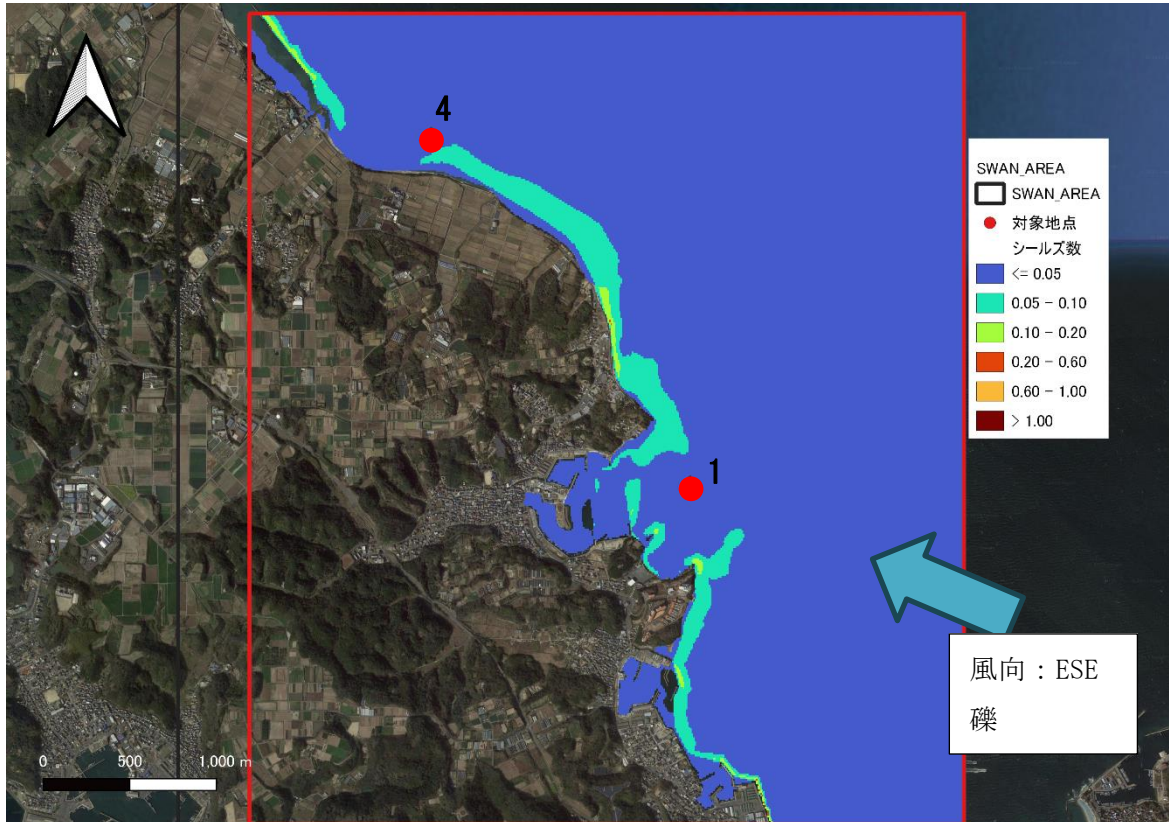


図 4-6 シルズ数分布 礫（風向：ESE、風速：11.03m/s、中央粒径 2.0mm）

## 2) 領域 A 風向 NNW

領域 A 風向 NNW において、シルト・粘土を対象としたシールズ数分布は図 4-7、細砂は図 4-8、中砂は図 4-9、粗砂は図 4-10、礫は図 4-11 に示すとおりである。

風向 ESE と同様に Point1 付近で相対的にシールズ数分布が小さくなる。特に、中砂以上の粒径の場合はシールズ数が 0.05 以下の領域が広く、底質もほとんど動かなくなると考えられる。

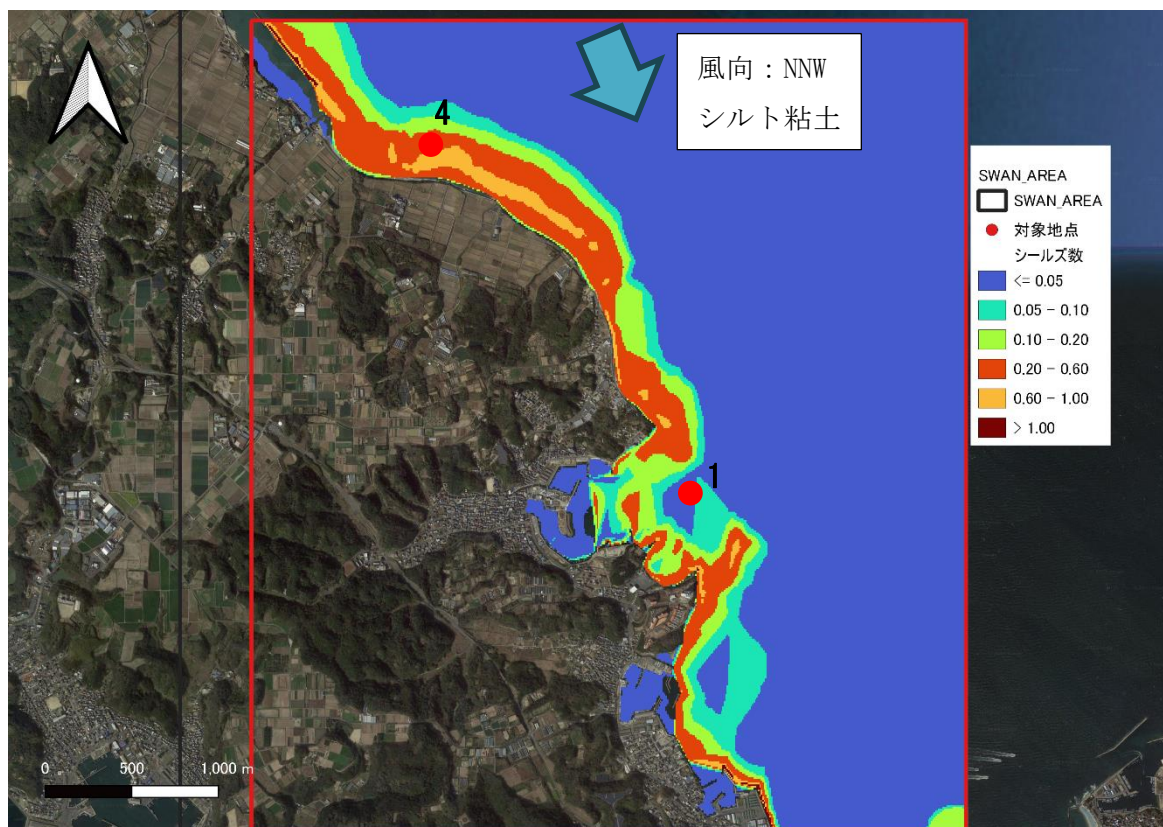


図 4-7 シールズ数分布 シルト・粘土 (風向 : NNW、風速 : 12.26m/s、中央粒径 0.075mm)



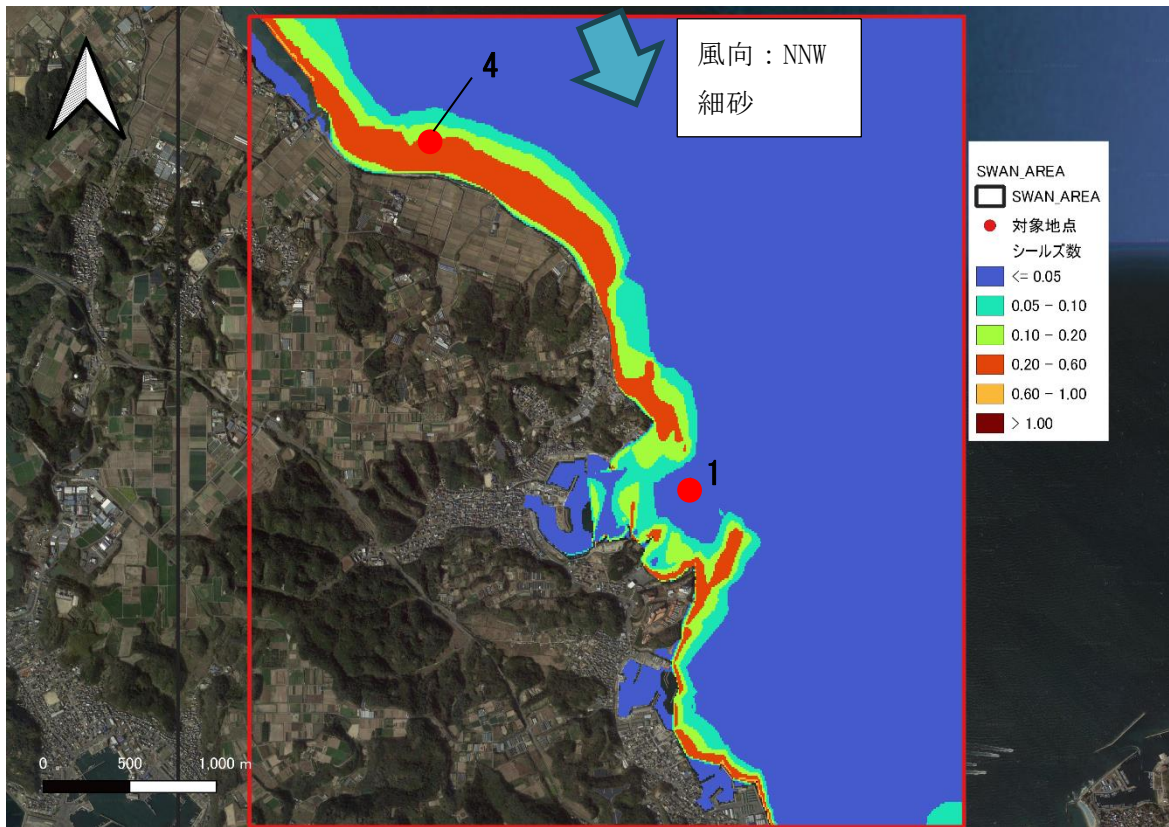


図 4-8 シールズ数分布 細砂（風向：NNW、風速：12.26m/s、中央粒径 0.1625mm）

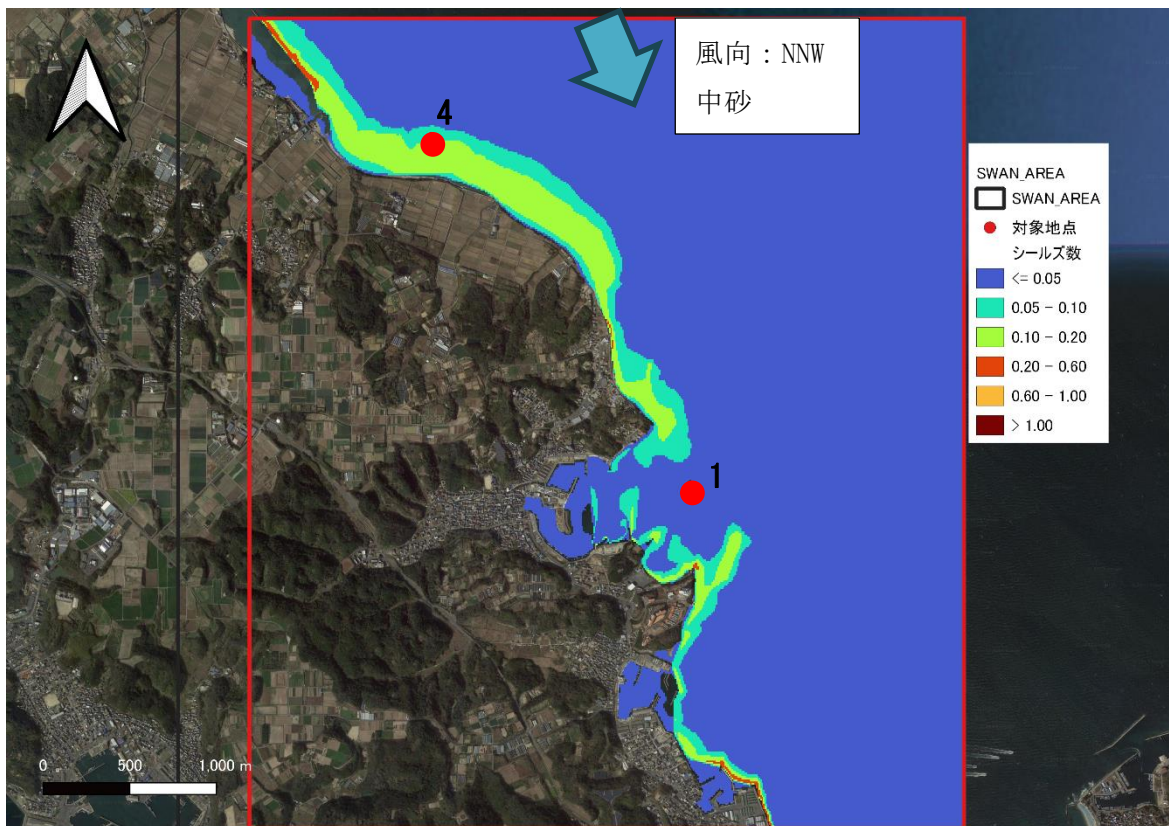


図 4-9 シールズ数分布 中砂（風向：NNW、風速：12.26m/s、中央粒径 0.55mm）



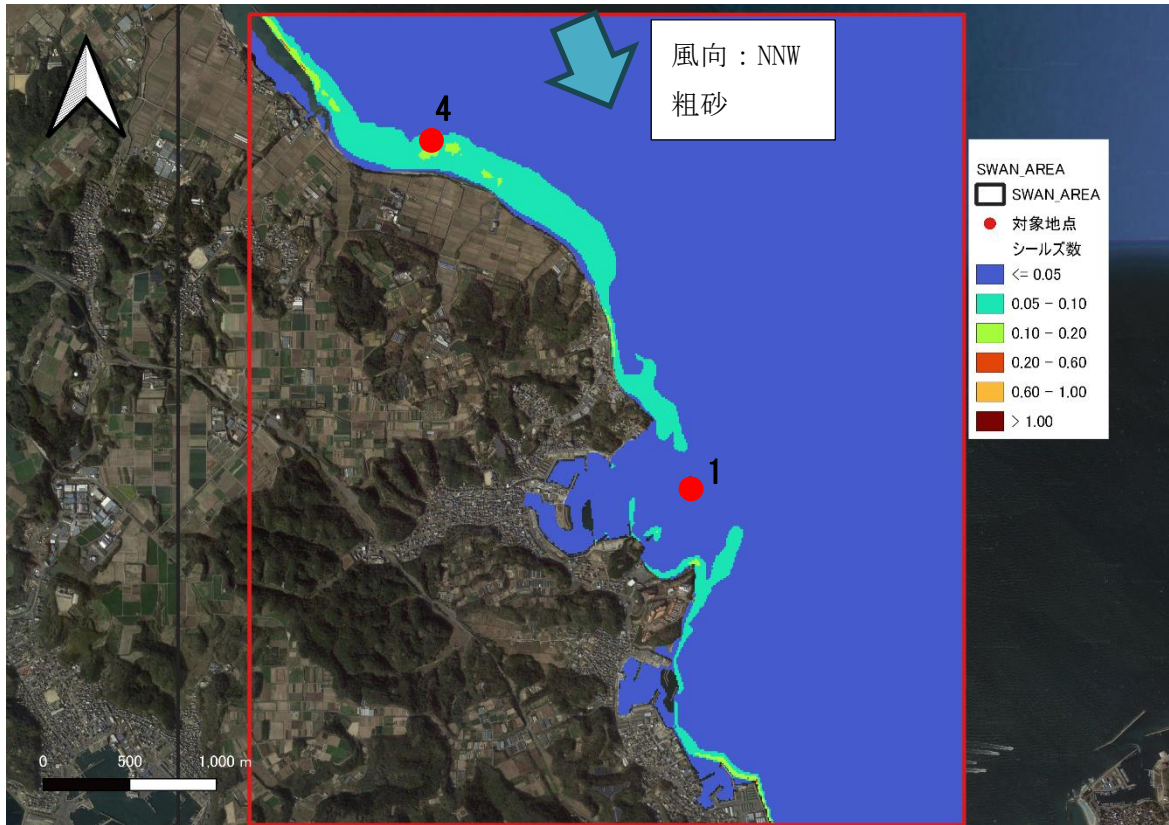


図 4-10 シールズ数分布 粗砂（風向：NNW、風速：12.26m/s、中央粒径 1.425mm）

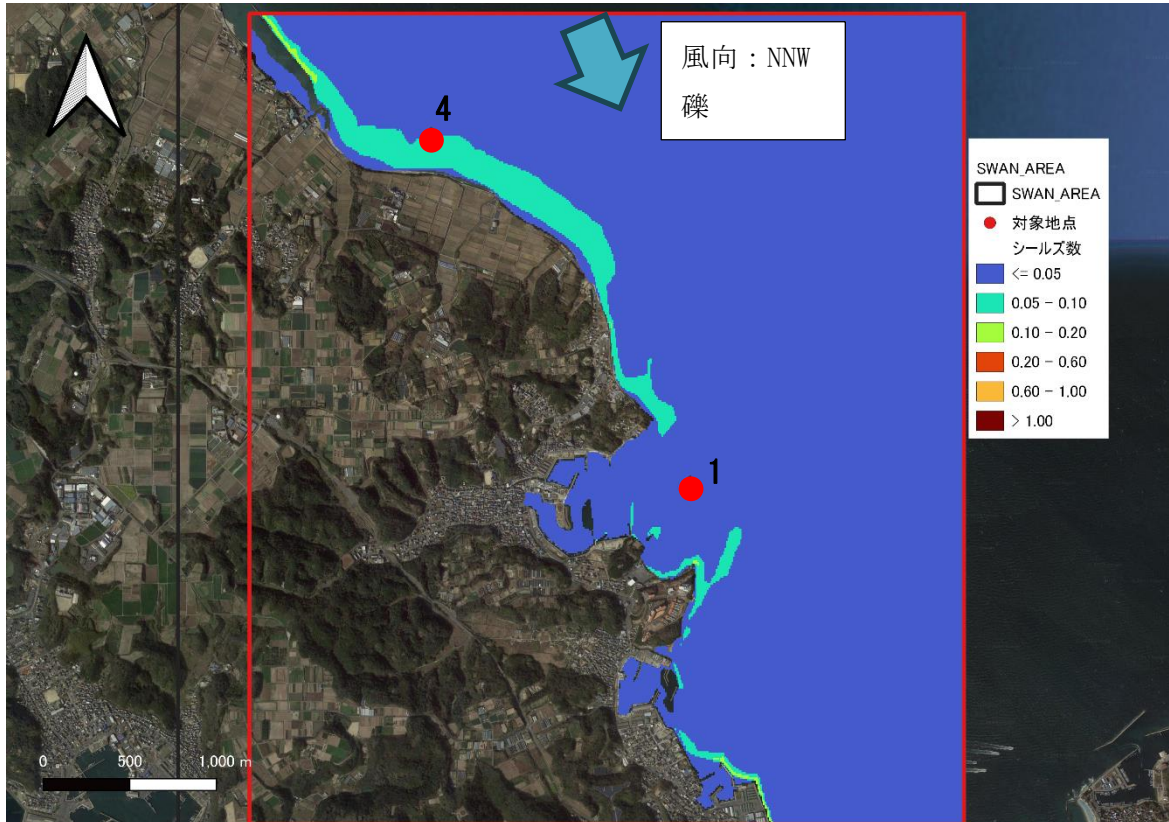


図 4-11 シールズ数分布 礫（風向：NNW、風速：12.26m/s、中央粒径 2.0mm）



### 3) 領域 B 風向 S

領域 B 風向 S において、シルト・粘土を対象としたシールズ数分布は図 4-12、細砂は図 4-13、中砂は図 4-14、粗砂は図 4-15、礫は図 4-16 に示すとおりである。

風向 S の場合は佐久島に伝搬する波浪の影響を最も受けると考えられるが、佐久島湾に入る直前で波高及び底層流速が低減されるため、シールズ数分布も小さくなる。湾内では、最大波相当でもシルト・粘土や細砂成分が浮遊砂移動形態で留まるため、極端な底質移動が生じにくくなり、海藻の基盤としての安定性は高い海域である。

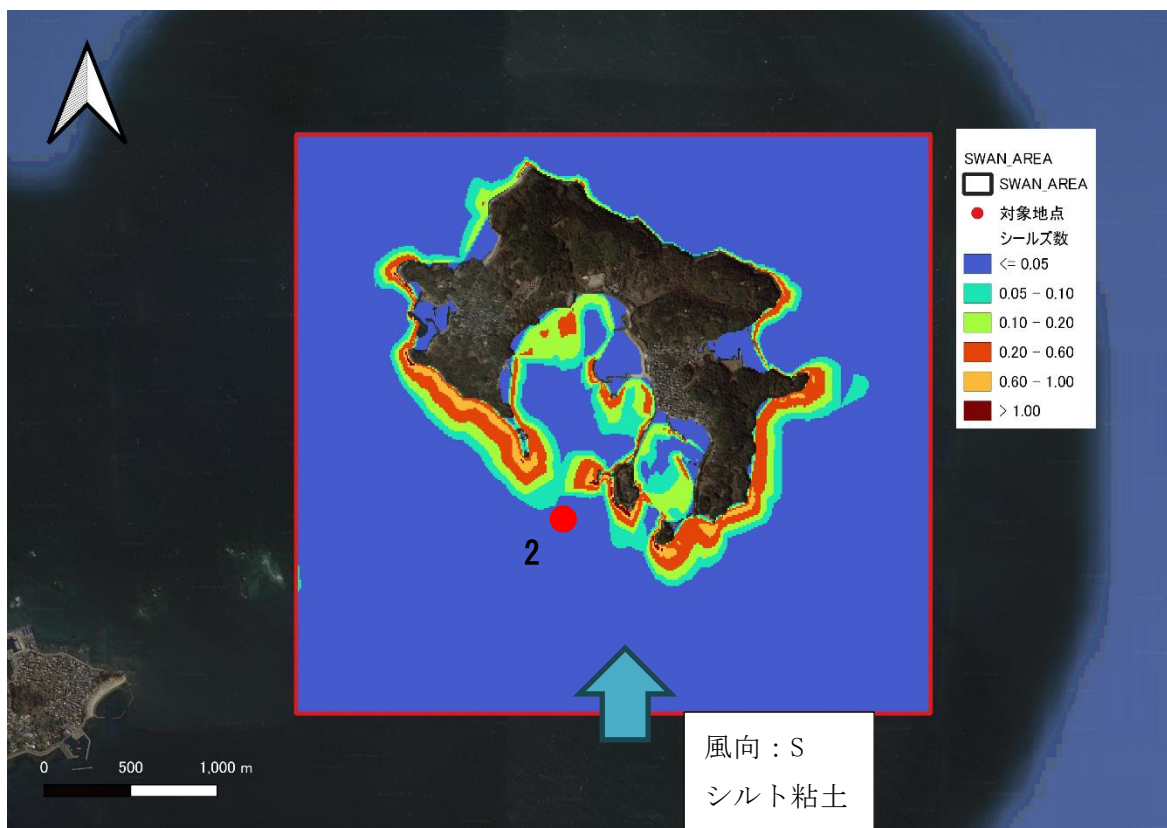


図 4-12 シールズ数分布 シルト・粘土 (風向 : S、風速 : 10.57m/s、中央粒径 0.075mm)

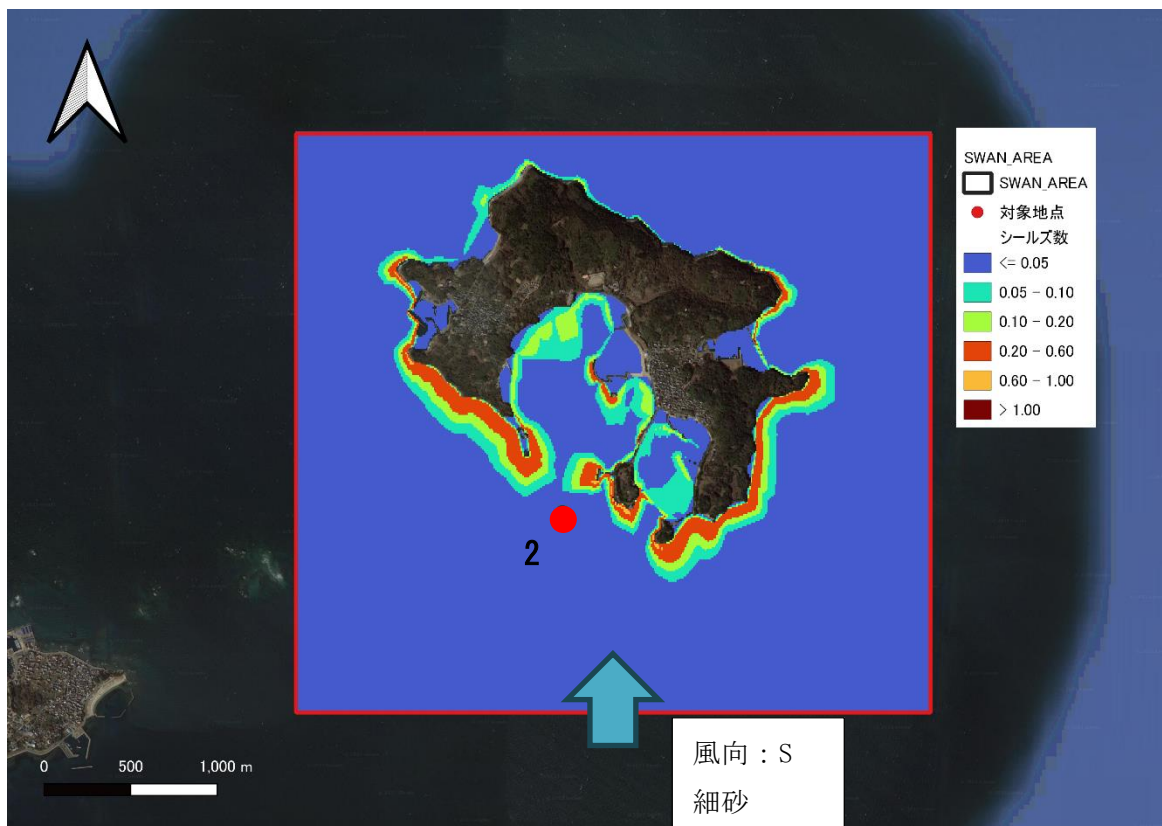


図 4-13 シールズ数分布 細砂（風向：S、風速：10.57m/s、中央粒径 0.1625mm）

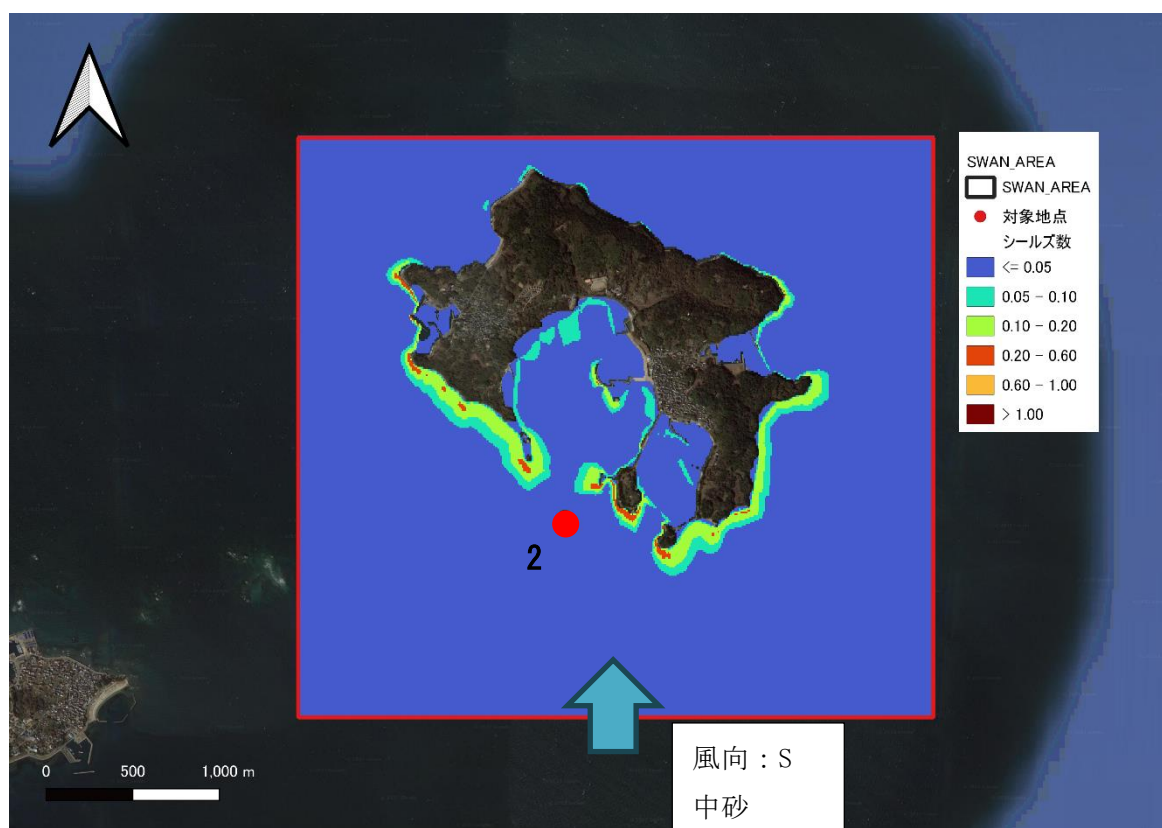


図 4-14 シールズ数分布 中砂（風向：S、風速：10.57m/s、中央粒径 0.55mm）

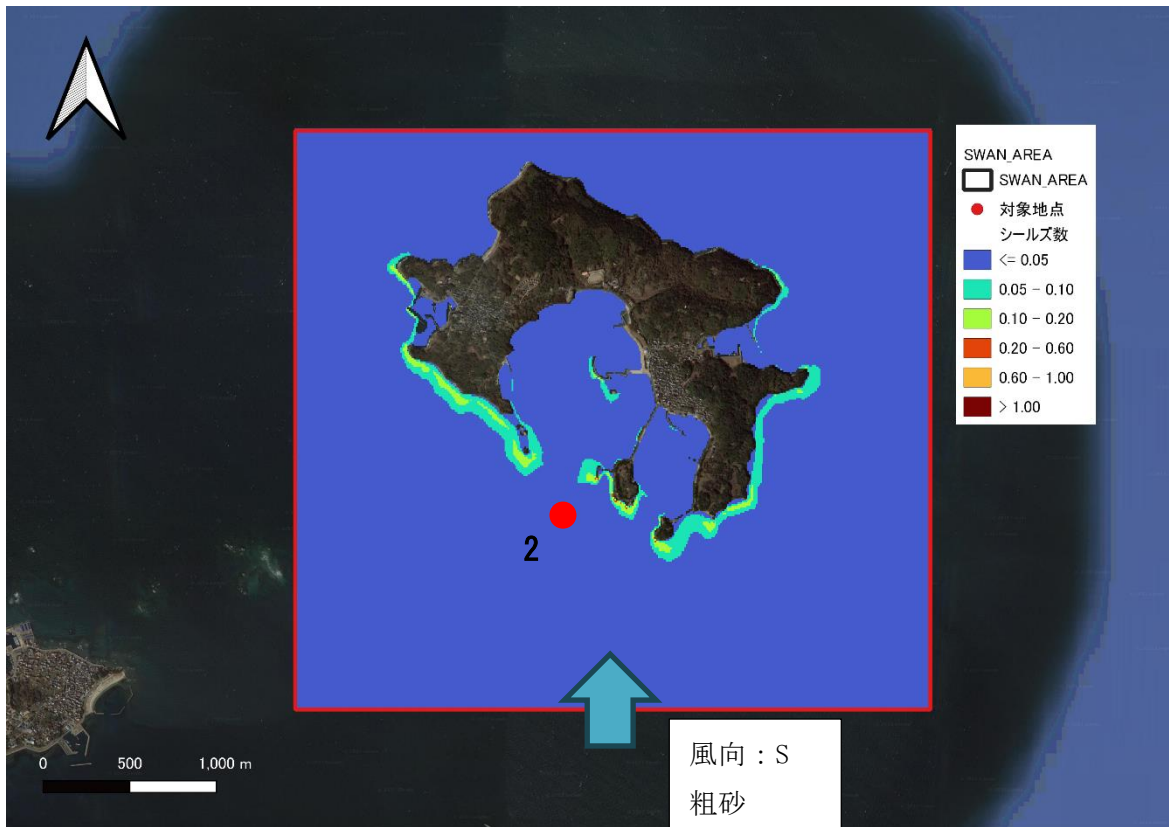


図 4-15 シールズ数分布 粗砂（風向：S、風速：10.57m/s、中央粒径 1.425mm）



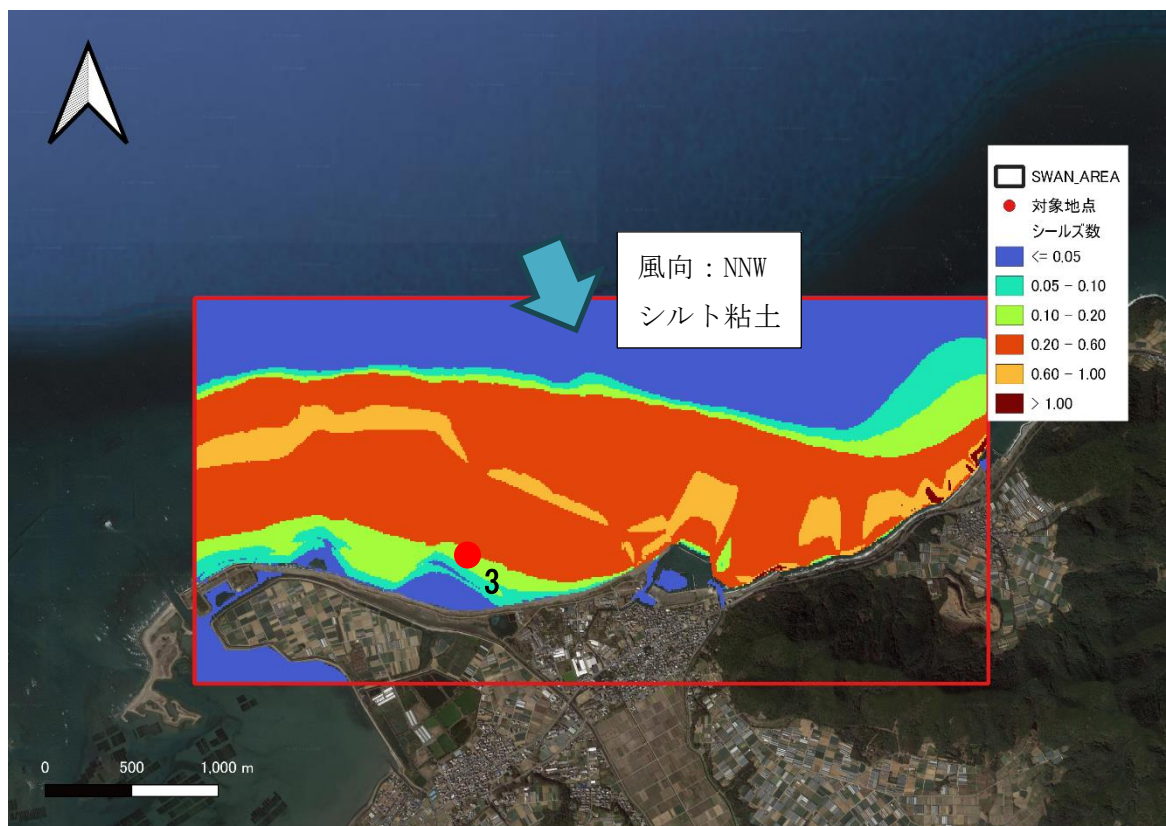
図 4-16 シールズ数分布 礫（風向：S、風速：10.57m/s、中央粒径 2.0mm）



#### 4) 領域 C 風向 NNW

領域 C 風向 NNW において、シルト・粘土を対象としたシールズ数分布は図 4-17、細砂は図 4-18、中砂は図 4-19、粗砂は図 4-20、礫は図 4-21 に示すとおりである。

領域 C は遠浅の海域であり、水深も比較的浅い。水深が浅くなるほど波の影響を受けるため、シルト粘土や細砂はほとんどが浮遊移動で巻き上がるような状態となる。領域の西側汀線付近（Point3 周辺）であれば、シールズ数が低減される領域が存在するので底質の安定性を維持できる。



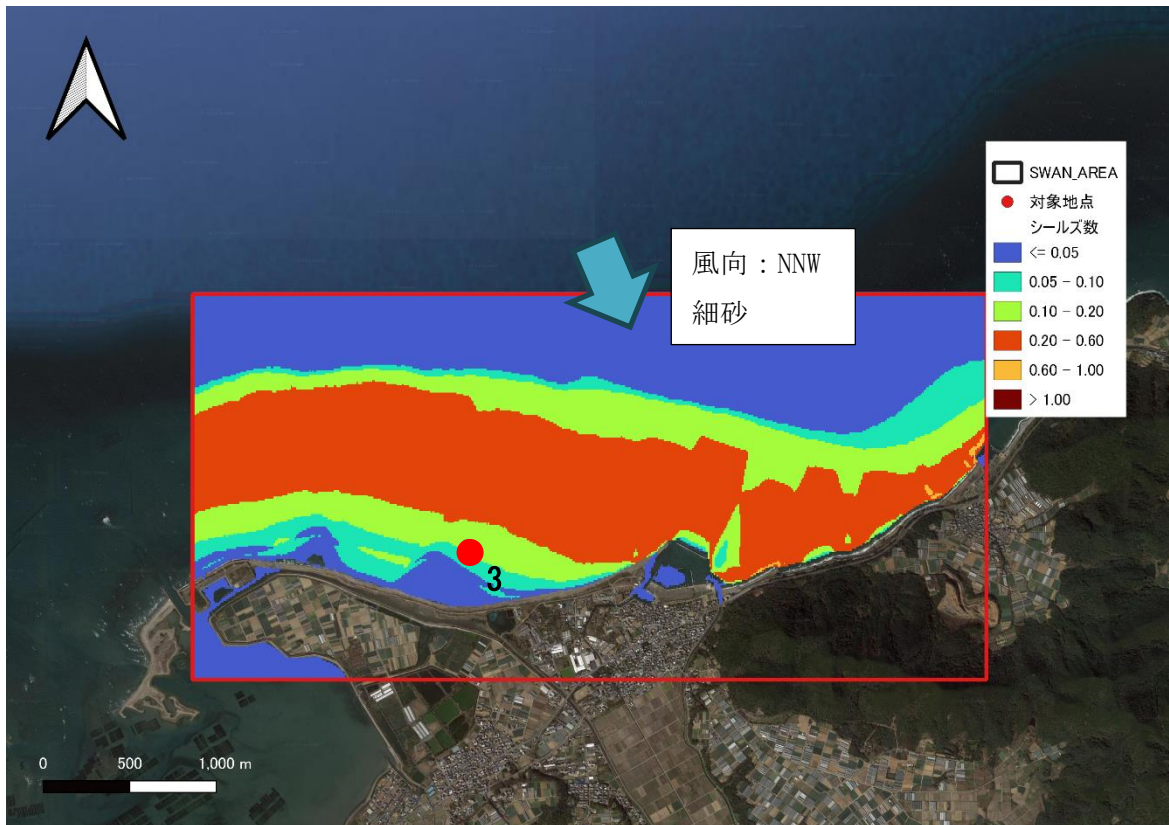


図 4-18 シールズ数分布 細砂（風向：NNW、風速：12.26m/s、中央粒径 0.1625mm）

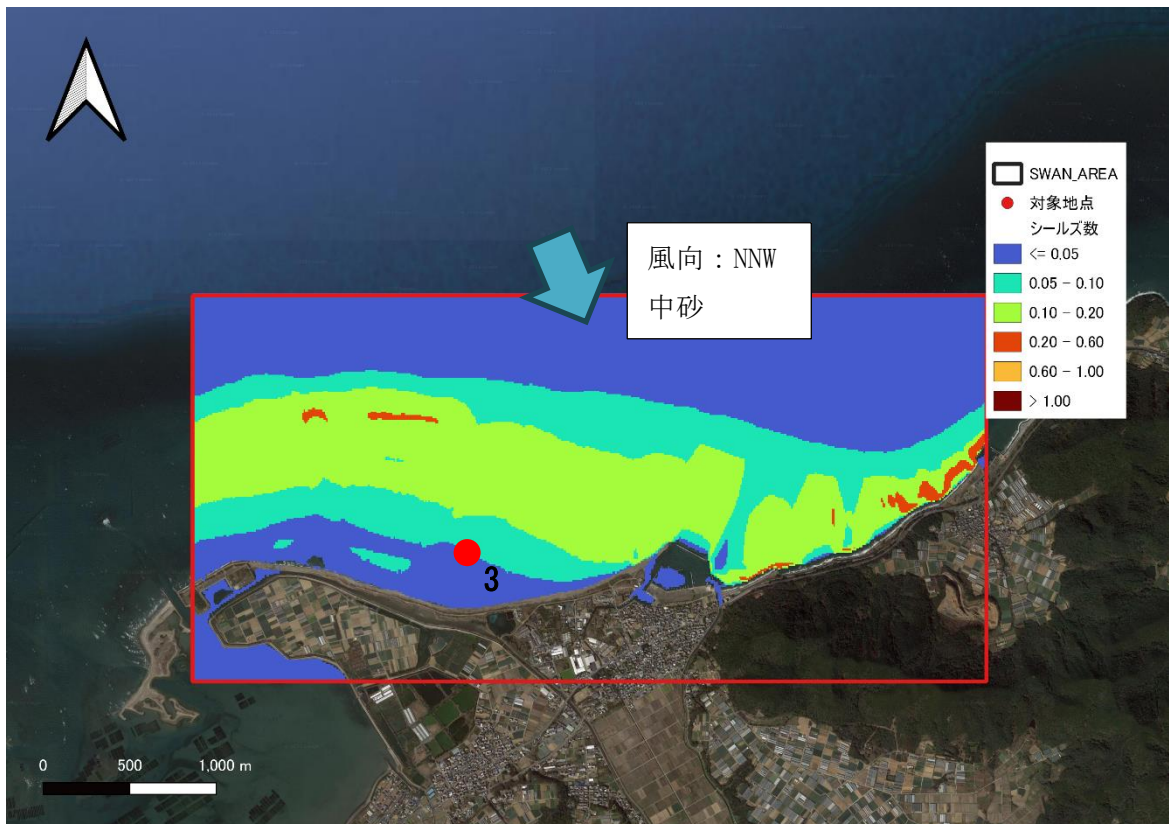


図 4-19 シールズ数分布 中砂（風向：NNW、風速：12.26m/s、中央粒径 0.55mm）



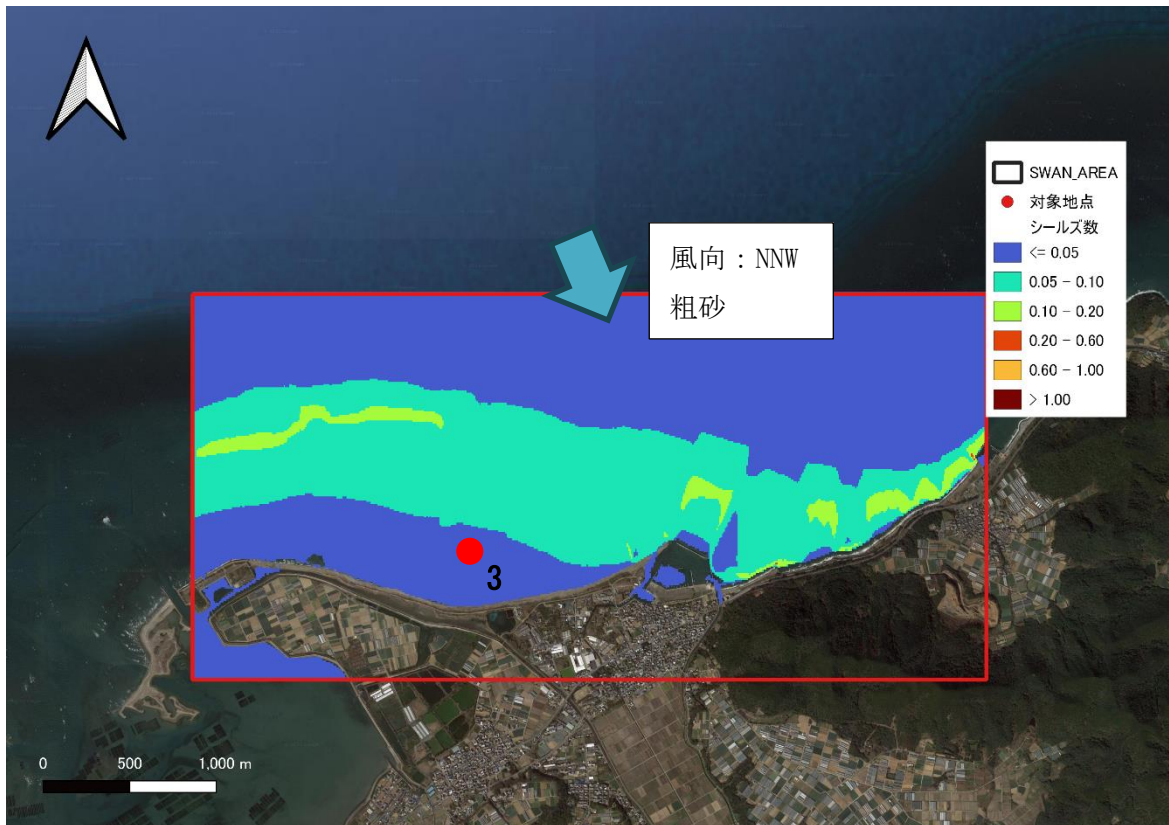


図 4-20 シールズ数分布 粗砂（風向：NNW、風速：12.26m/s、中央粒径 1.425mm）



図 4-21 シールズ数分布 礫（風向：NNW、風速：12.26m/s、中央粒径 2.0mm）