

# 指宿知林ヶ島陸繋砂州の形成過程に関する基礎的研究

鹿児島大学大学院 正会員 長山昭夫  
 鹿児島大学工学部 正会員 浅野敏之  
 鹿児島大学工学部 中村和夫

## 1. はじめに

今回研究対象とした指宿知林ヶ島陸繋砂州は出現・消滅が季節の変動するという特徴がある。この陸繋砂州の形成機構や維持機構については現在なお解明されていない点が多い。本研究は、過去のアメダス気象データを使用した風波の浅水変形計算と海浜流計算により、陸繋砂州の形成過程について検討を行ったものである。

## 2. 指宿地林ヶ島について

指宿知林ヶ島(写真-1)は鹿児島湾の湾口部西側に位置している。陸繋砂州は全長 800m,幅最大約 20m であり,毎年 3~10 月の大潮の干潮時に合わせて砂州が数時間出現する(以下,形成期と称す)。11~2 月においては大潮の干潮時であっても砂州は部分的に出現するのみである(以下,非形成期と称す)。また指宿知林ヶ島陸繋砂州は『砂の道』と呼ばれ観光地としても有名でありこの砂州を訪れる観光客も多い。

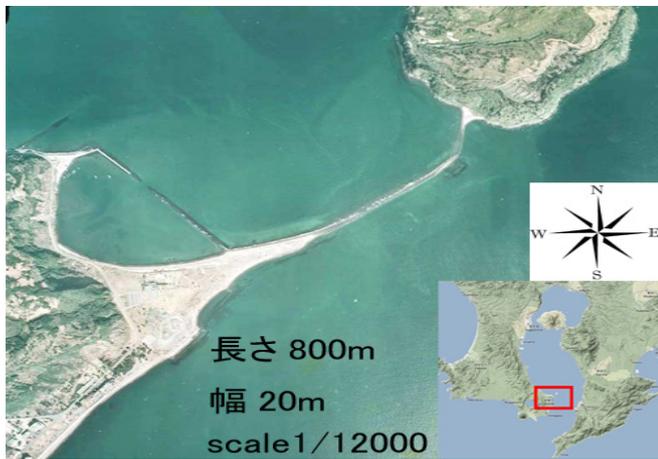


写真-1 指宿知林ヶ島陸繋砂州

## 3. 過去のアメダスデータについて

1987~1996 年までの 10 年間の指宿観測所でのアメダス気象データを使用し,知林ヶ島周辺の日平均の風向きの検討を行った。非形成期間の風向きの結果を図-1 に示し,形成期間の風向きの結果を図-2 に示す。この図では,風力階級を元に風速 5m 以上・風速 8m 以上・風速 10.3m 以上の区分に分けた頻度分布を示している。図-1・図-2 から非形成期間では 8m 以上の風が吹かず,形成期間と比べると風速が小

さいことがわかる。また主風向きは NNW となる。一方,形成期間では,風速 10m 以上の風が吹くことがあり,砂州形成に影響を与えていることが考えられる。また主風向きは,NNW・SSE である。以上より砂州形成に影響を与える風向きは SSE と考えられる。

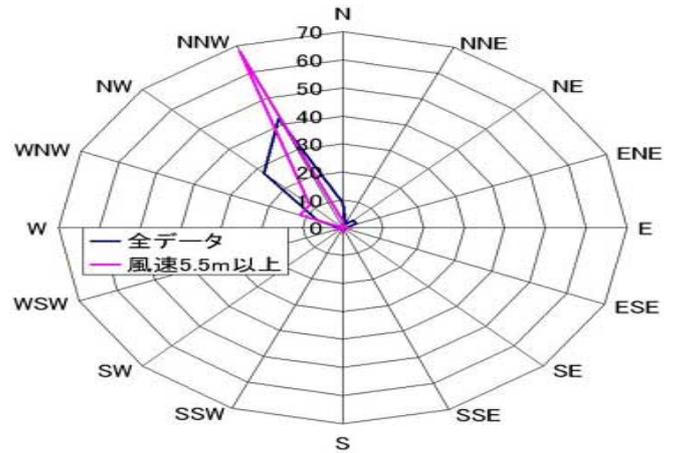


図-1 非形成期間における風向き

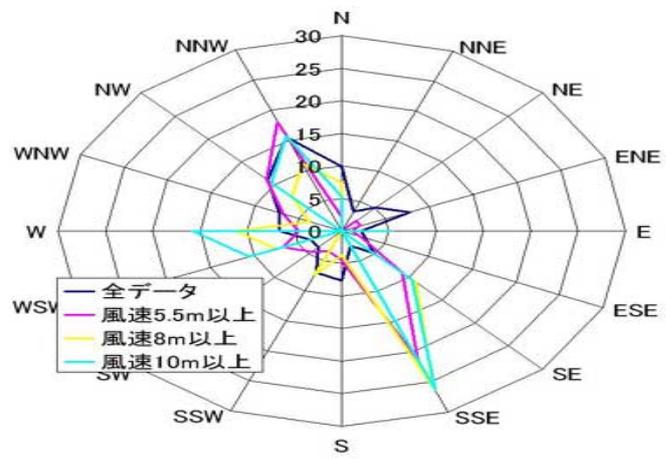


図-2 形成期間における風向き

## 4. 波浪推算による再現

得られたアメダス気象データを使用し形成期間・非形成期間に分け,SMB 法により指宿地林ヶ島周辺の波浪推算を行った。表-1 に形成期間の推算沖波波高の結果を示す。非形成期間・形成期間共に,波高が 0.5m 以下のものが 90%以上を占め,砂州周辺海域は静穏域と考えられる。これは指宿地林ヶ島が半閉鎖的である鹿児島湾口部奥に位置するためだと考えられる。以上の結果と砂州形成位置などにより,この観

表-1 形成期間における波浪推算

形成	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	計	累計
波高(m)	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		
0.0-0.1	2					1		1	2					1	6	9	22	22
	0.08					0.04		0.04	0.08					0.04	0.25	0.37	0.9	0.9
0.1-0.2	91	36	36	37	19	9	9	10	23	30	13	9	99	34	68	102	625	647
	3.73	1.47	1.47	1.52	0.78	0.37	0.37	0.41	0.94	1.23	0.53	0.37	4.05	1.39	2.78	4.18	25.6	26.5
0.2-0.3	98	34	58	111	30	41	80	12	85	90	59	58	58	121	109	200	1244	1891
	4.01	1.39	2.38	4.55	1.23	1.68	3.28	0.49	3.48	3.69	2.42	2.38	2.38	4.95	4.46	8.19	51	77.5
0.3-0.4	32	7	23	41	1	13	19	8	49	46	9	20	1	10	58	55	392	2283
	1.31	0.29	0.94	1.68	0.04	0.53	0.78	0.33	2.01	1.88	0.37	0.82	0.04	0.41	2.38	2.25	16.1	93.6
0.4-0.5	20	1	3			2	4	21	23	1	3			5	22	13	118	2401
	0.82	0.04	0.12			0.08	0.16	0.86	0.94	0.04	0.12			0.2	0.9	0.53	4.8	98.4
0.5-0.6			1	2		1	3	3		1	1			6			18	2419
			0.04	0.08		0.04	0.12	0.12		0.04	0.04			0.25			0.7	99.1
0.6-0.7						1	1			2			1	1	2	2	11	2430
						0.04	0.04			0.08		0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.4	99.5
0.7-0.8	1				1			1	1								4	2434
	0.04				0.04			0.04	0.04								0.2	99.7
0.8-0.9						1	2									1	4	2438
						0.04	0.08									0.04	0.2	99.9
0.9-1.0								1									1	2439
								0.04									0.04	99.94
1.0-1.1								1									1	2440
								0.04									0.04	99.98
1.1-1.2								1									1	2441
								0.04									0.04	100
1.2-1.3														1			1	2441
														0.04			0.04	100
1.3-1.4	1																1	2442
	0.04																0.04	100

測期間において、砂州は SSE の風により維持されていることが推論できる。

5. 浅水変形計算と海浜流計算

SMB 法で得られたデータを使用し、風波による浅水変形計算による波向・波高の検討を行った。今回の浅水変形計算には碎波による波高減衰項を導入したエネルギー平衡方程式を使用した。海浜流計算には浅水方程式を使用した。地形条件は砂州の形成過程を検討するために砂州が形成されていない状態とした。沖波波浪条件は、入射波向 NNW、沖波換算波高  $H_s=0.55m$ 、沖波換算周期  $T_s=6.5s$  とした。波高の計算結果を図-3、海浜流を図-4 に示す。図-3 において、SSE 方向から入射した波は、水面下に砂州のある浅水域で波高が増加し砂州を越えた地点の北側で波高が減少する。また、地林ヶ島東部から南東部の一部で波高が増大する場所がある。図-4 において、海浜流は指宿海岸に沿う形で最大 10cm/s の大きさで北東方向に進む。そして砂州形成付近の浅水域で、砂州形成方向に沿う形でさらに北東方向に向かい地林ヶ島に衝突し沖に流出する。この流れが砂州形成に必要な砂を運ぶことが予想される。また地林ヶ島東部においては島に沿って北上する海浜流が確認できた。

6. まとめ

今回、過去のアメダス気象データで風向きの検討を行い、波浪推算計算と海浜流計算を行った。これらにより、SSE からの風により発達する風波により指宿海岸から砂が運搬され、知林ヶ島砂州が形成される可能性があることがわかった。

7. 今後の課題

非形成期間・形成期間ともに波浪・海浜流計算の

計算結果に基づいて、さらに漂砂計算・地形変化計算を行い、砂州形成機構の解明に努めたい。また現地観測を実施し現地データ採取にも努めたい。

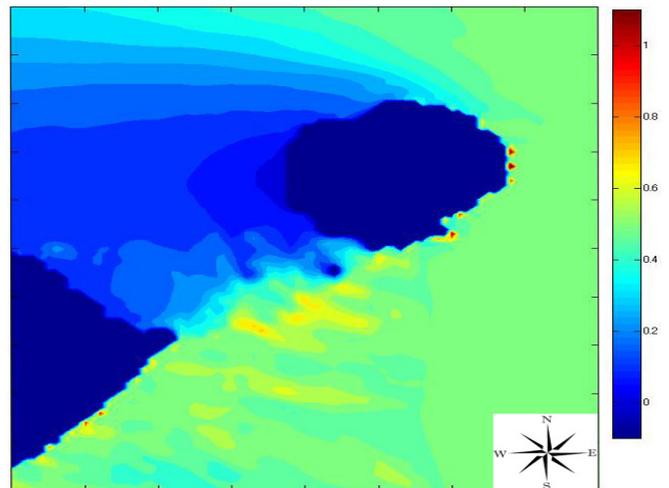


図-3 波高計算結果

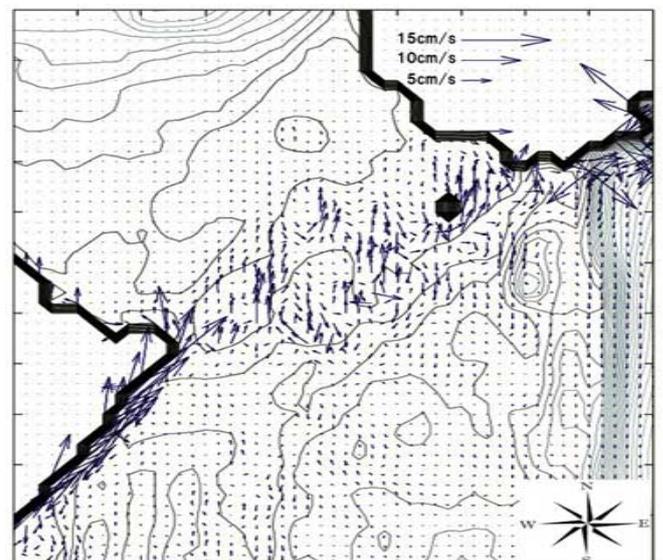


図-4 海浜流計算結果