

海洋構造変動パターン解析技術開発試験事業 パヤオ漁場調査

鹿熊信一郎

1. 目的

海洋構造変動パターン解析技術開発試験事業では、調査船によるADCP（ドップラー流速計）観測技術の開発、耐久性浮魚礁に設置した係留系流速計・水温計観測技術の開発を柱とし、定期船のADCP観測データ等を補完的に利用することで、海洋構造の変動パターンを解析する技術を開発する。

パヤオ漁場調査は、平成8～10年度はパヤオ漁場の形成要因を解明するため、流れおよび水温と漁獲の関係を調査する。

2. 材料および方法

(1) 調査船南丸（176t）に装備された古野電気社のADCP：CI60Gでは、対水モードで次の2つの主要な誤差が生じる：a. ジャイロ角のずれに起因する誤差；b. 船速変化に起因する誤差。

このうちa. について、前報（鹿熊¹⁾）では、観測前に南北にそれぞれ15分間程度航行し修正する方法を示した。今回は、1回目のCTD観測点直前までの航行中（任意の方向）測定値とCTD観測中測定値を使う修正方法を示す。

① 観測点直前の10測定値×3層の流速値（1分間に1回測定しているので10分間のデータ）について、進行方向（D）の右直角成分（R）を求める。
 $R = \text{流速} \times \sin((\text{流向} - D) \times \pi / 180)$ 。

この30個のRを平均する（R1）。

② 同様にCTD観測中のR30個を求め、平均する（R2）。

③ $R1 - R2 = R3$ が誤差である。

ジャイロ角のずれ = $A \sin(R3 / \text{船速}) \times 180 / \pi$ となる。

b. の船速変化に起因する誤差については、ディファレンシャルGPS（GDPS）導入による誤差の変化を調べた。

(2) 1999年3月現在、耐久性浮魚礁（ニライ）は10基設置されている。アーンデラー社の流速計（RCM7：ローター式およびRCM9：ドップラー式）を、ニライにステンレスチェーン（φ6mm）をループ状に張って設置し、水深4m部の流向流速、水温を観測した。1998年4月1日から1999年3月31日までの観測状況は次のとおりである。

<ニライ1号>

1998.4.1-1998.5.8 RCM9

1998.5.8-1998.8.6 RCM9

1998.8.6-1999.3.31 RCM9

<ニライ7号>

1998.10.30-1999.3.31 RCM7

<ニライ8号>

1998.5.5-1998.8.6 RCM7（6.26-8.6流速欠）

1998.8.6-1999.3.31 RCM9

<ニライ9号>

1998.9.2-1999.2.12 RCM7

(3) 1998年5月6日-8日、7月6日-8日の2回、宮古南ニライ2号と石垣南ニライ6号の流速計の回収をおこなった。往復の航路でADCP観測とXBT（鶴見精機社）観測を実施した。

(4) 8地区のニライ設置点の潮流調和定数を求めた。

① 32日間分の1時間間隔測定値（北方・東方成分）から、潮汐以外の影響を除くため25時間移動平均値を減じた。次に、スペクトル解析で潮汐周期を確認した後、調和解析をおこなった。

② 測定期間の長い地点については、これを32日間ごとに切り、各々調和定数を求めて平均した（振幅はスカラー平均、遅角はベクトル平均）。

3. 結果および考察

(1) ジャイロ角の補正は、前回の方法が2個の流速値の比較だったのに対し、今回の方法は60個の流速

* 1 IF 関数を使い、流向-D がマイナスになるようなら360-（D-流向）とする。

値を比較したため、より正確な補正がおこなえたものと思う。また、補正のために南北に航行する必要がなくなった。

DGPS導入後も、ADCP測定値には船速変化の5-6分後まで大きな誤差が生じた。DGPSの位置情報平均化処理に問題があると思われる。

(2) 沖縄島南で約20マイル離れて設置されているニライ1号とニライ8号の流速北方成分・東方成分(1日平均値)を図1に示した。

(3) 5月、7月の沖縄島-八重山間流況図を図2に、水温鉛直断面図(南側航路)を図3に示した。

(4) 主要4分潮を含む8分潮の調和定数を表1に示した。ニライ1号、3号、5号では日周潮の成分が大きく、潮流の速さは大潮小潮より月の赤緯に影響

されることがわかった(赤緯が北や南の時潮流は速く、赤道に近いとき潮流は遅い)。図4にニライの位置図を示した。

表2に調和解析をおこなった期間の平均流速と、求めた調和定数を使って推算した潮流の平均流速を示した。潮流の比率は15-41%だった。RCM7で測定した流速は、RCM9で測定した流速より小さめ(約70%)だった。

文 献

- 1) 鹿熊信一郎(1999): 海洋構造変動パターン解析技術開発試験事業・パヤオ漁場調査。平成9年度沖水試事報、55-62。

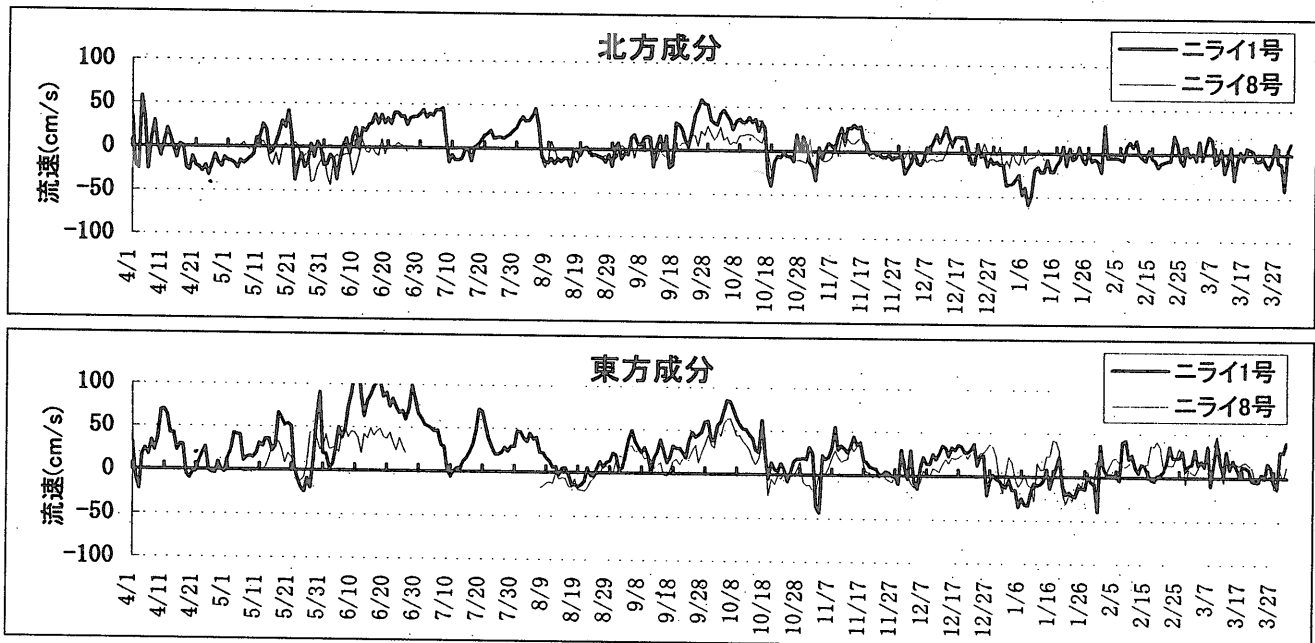


図1 ニライ1号、ニライ8号での1日平均流況(1998/4/1-1999/3/31)

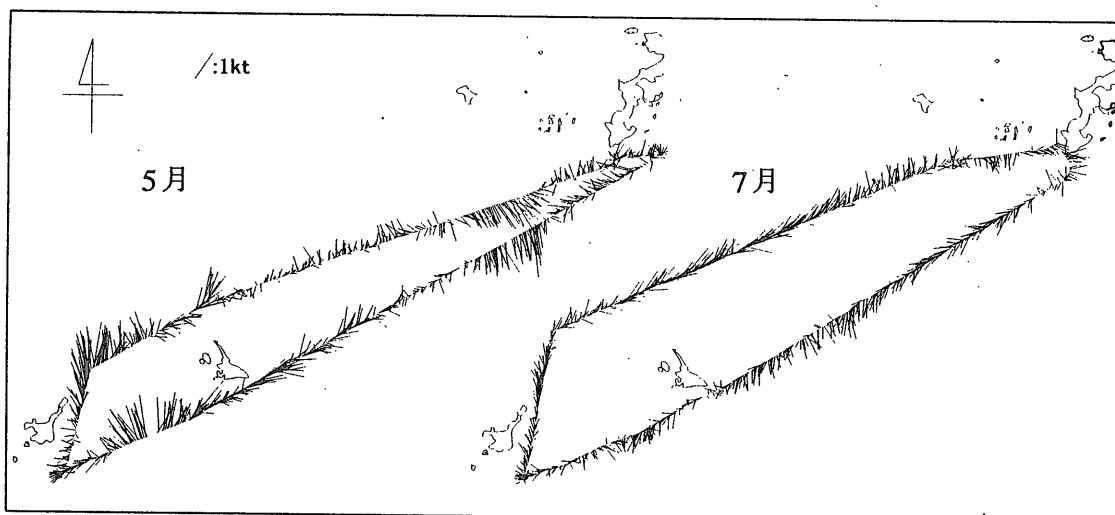


図2 沖縄島-石垣島間ADCP測定結果(10m層)

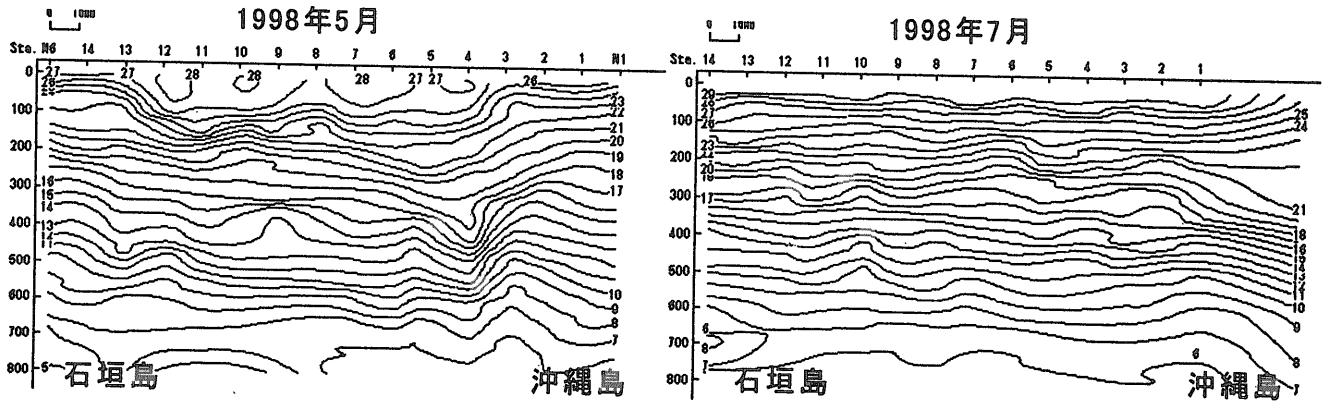


図3 沖縄島—石垣島水温鉛直構造 西海区漁海況解析ソフト使用

表1 ニライにおける潮流調和定数

N: 北方成分、E: 東方成分、V: 振幅 (Knot)、K: 遅角 (°)

分潮名		ニライ1号		ニライ2号		ニライ3号		ニライ5号		ニライ6号		ニライ7号		ニライ8号		ニライ9号	
		V	K	V	K	V	K	V	K	V	K	V	K	V	K	V	K
O1	N	0.057	278	0.056	228	0.047	245	0.043	330	0.030	357	0.032	136	0.039	197	0.037	29
	E	0.082	334	0.115	0	0.065	5	0.041	321	0.027	40	0.038	289	0.064	345	0.023	121
K1	N	0.084	0	0.080	276	0.148	277	0.054	27	0.022	100	0.037	308	0.050	333	0.053	80
	E	0.102	21	0.128	12	0.160	26	0.074	109	0.041	106	0.052	13	0.072	26	0.023	100
P1	N	0.028	360	0.027	276	0.049	277	0.018	26	0.007	99	0.012	308	0.016	333	0.017	79
	E	0.034	21	0.042	12	0.053	26	0.024	114	0.014	106	0.017	13	0.024	26	0.008	100
M2	N	0.043	249	0.164	254	0.136	270	0.034	158	0.064	252	0.071	309	0.052	241	0.062	244
	E	0.059	298	0.152	25	0.120	6	0.073	76	0.058	315	0.048	54	0.119	357	0.116	188
S2	N	0.036	298	0.050	291	0.040	268	0.026	129	0.027	237	0.023	348	0.025	353	0.030	266
	E	0.041	109	0.058	58	0.027	3	0.032	215	0.029	307	0.023	101	0.048	35	0.042	213
K2	N	0.010	297	0.013	291	0.010	268	0.007	125	0.007	237	0.006	350	0.007	351	0.008	267
	E	0.011	175	0.016	58	0.008	4	0.009	217	0.008	306	0.007	100	0.013	35	0.011	213
M4	N	0.011	172	0.013	338	0.008	355	0.009	50	0.006	170	0.003	47	0.010	250	0.013	182
	E	0.013	331	0.014	36	0.014	213	0.007	250	0.004	179	0.009	203	0.012	8	0.011	345
MS4	N	0.009	298	0.016	171	0.012	27	0.009	26	0.009	170	0.007	109	0.008	32	0.010	231
	E	0.013	321	0.012	307	0.004	100	0.013	88	0.007	121	0.008	194	0.010	23	0.008	41
流速計		RCM9		RCM9		RCM7		RCM7		RCM7		RCM7		RCM9		RCM7	
平均回数		14		4		2		3		4		3		10		5	
1日/半日		1.81		0.93		1.30		1.24		0.68		0.96		0.89		0.55	

表2 調和解析期間の平均流速と推算潮流の平均流速

単位: cm/s

	ニライ1号	ニライ2号	ニライ3号	ニライ5号	ニライ6号	ニライ7号	ニライ8号	ニライ9号
平均流速	34	25	25	16	19	12	20	21
潮流流速	5	10	9	4	4	4	6	5
比率	15%	41%	36%	26%	19%	34%	29%	24%

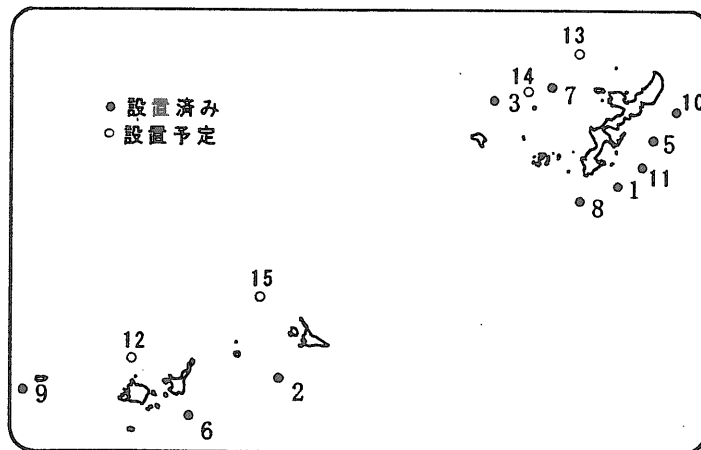


図4 ニライ位置図