

# 南海丸遭難時における海象および気象調査報告

須 田 暁 次  
喜 多 豊 一

## OCEANOGRAPHICAL AND METEOROLOGICAL INVESTIGATIONS AT THE DISASTER OF THE NANKAI MARU

Kanji Suda and Toyokazu Kita

### Abstract

The Nankai Maru, a 495-ton ferryboat in the northern areas of Kii Suido, was missed after emergency call at 1830 JST, January 26, 1958, and was found by echo sounding at 40 m deep and 5 km southwest of Nusima at 1600 JST, January 28.

The causes of the disaster are considered to be as follows from meteorological and oceanographical standpoints of view:

(1) It blew gusty wind of maximum instantaneous speed over 30 m/s due to instability line in warm sector of a developed extratropical cyclone.

(2) Wind waves generated by warm gusty wind were superposed with their reflected waves by coastal cliff.

(3) There existed strong ebb current at about the time of the disaster, which collided with small sea-ridge descending from west towards the disaster spot. In general, when southerly wind prevails, pyramidal waves become conspicuous along the course of ebb current from Naruto Kaikyo, and they extend as far as areas off Hinomisaki.

These conditions were superposed, and awfully confused seas with pyramidal and mountainous waves caused, sufficient to make the disaster happen.

### I. まえがき

1958年1月26日(日曜日)17時30分、徳島県小松島港を出港し、和歌山港に向かった南海汽船株式会社所属の定期旅客船南海丸(495t, 船長・花野芳雄)は、同日18時30分ころ同社の小松島営業所へ無線電話で、「キケン」と3度連呼したまま消息を断った。筆者らの調査した際には「風雨強し、キケン」と連呼したと言うものがあつたが確かでない。なお、沈没の時刻は遭難者の時計から18時33分と判定され、船体は兵庫県三原郡南淡町沼島の西微南5km、水深40mの泥砂の場所で発見された。

小官らは中村運輸大臣・島居海上保安庁長官の命により、2月12日から19日まで現地に出張、大阪管区気象台・神戸海洋気象台・第5管区海上保安本部・大

阪商船・関西汽船・宝海運・洲本測候所・小松島海上保安部・徳島地方気象台・和歌山地方気象台・南海汽船・和歌山地方気象台御坊観測所・同白浜雨量通報所等を訪問し、気象ならびに海象観測資料等の収集に努めた。

調査方針。海難の原因は決して単純なものではない。我々は専門外に立ち入ることを恐れ、事件発生当時の海象および気象の実相をつかむことを主眼とした。

### II. 遭難当日の気象概況

1月25日15時台湾付近に1022mbの低気圧が現われ、徐々に発達しながら北東進して26日9時には済州島の南南西150kmにあって、中心示度は1018mbを示し、オホツク海から南西に延びる気圧の谷は深さを増し、1020mb以下の区域は日本海北部から南西に、

朝鮮・東支那海北半部まで南方に拡張した。一方、本邦東方洋上の移動性高気圧も勢力を増して1032mbに上昇、1030mbの等圧線は犬吠埼東方100kmから南西に向かい、南方定点(28°N、135°E)を経て南下し、26°N線に沿って東へと走っている。12時には低気圧は島根県の北西沖合に達し、中心示度は1014mb、中心から閉塞前線が南西に延び、長崎県付近から寒冷前線は南西に、温暖前線は九州の西縁から南縁に沿って東へ回り、さらに東北東に向かって潮岬近海に及んでいる。15時には気圧の谷はますます深まり、樺太から日本海中部を経て台湾にまで走り、低気圧は隠岐島の北東近海にあって1010mbに下がり、中心から南西に延びる閉塞前線は広島湾付近でさらに南西に走る寒冷前線と南東に走る温暖前線とに別れ、ここに副低気圧発生の兆が見え、温暖前線は、その線上の徳島・香川両県境付近に副低気圧を作り、さらに淡路島まで北方に突入し、南下して熊野灘から東海道沿岸を北東進している。18時には低気圧は能登半島西方海上に移動して1008mbを示し、南西に延びる閉塞前線は香川・愛媛両県境付近で寒冷前線と温暖前線とに別れ、ここに1008mbの副低気圧を作り、温暖前線は東北東に延びて大阪湾から志摩半島に抜け、さらに東海道に沿って再び東北東に延びている。21時には低気圧は能登半島の北方に達して1006mbを示し、閉塞前線は南南西に下がって、京都付近から、寒冷前線は南西に、温暖前線は志摩半島付近を経て北東に延びている。寒冷前線に沿ってはV状低圧部を形成し、室戸崎付近で寒冷線上に副低気圧があり、示度は1006mbである。

### III. 紀伊水道付近の地上風と海上風

測器または目視によって観測された紀伊水道付近の風の概況を第1表および第1図に示す。すなわち、南方洋上から前記した低気圧系に吹き込む風は、各地ともに偏南風で紀伊水道の東寄り135°Eの子午線に沿った南北に延びる海域では風力は8を持続し、淡路島に吹きつける海上風の流線は紀淡海峡と鳴門海峡とに二分する。また目視観測による報告としては、喜志丸(19t)の山形船長は18時ごろに南淡町小浦の鼻南方で17~18m/s(風力8)の南風を、それから半時間ぐ

らいたの後、潮岬を回ると風は幾分弱く、約15m/s(風力7)であったと供述している。上記の事実については二つの特異現象が認められる。その一つは、在来の場合によると海上の風は陸岸のその5割増し程度とされていたが、今度の場合は2~3倍であった。も一つの特異点としては、紀伊水道西半部が東半部よりも、風速がやや弱い感がある。

沼島の風は沼島南西部にある最高地点(117.6m)の北微西300mの距離にある次高地点(約100m)に、兵庫県土木部が設置した地上約6mの高さの測風やぐら上の風速計および風向計(ともに自記器付、用紙の取換は三原郡南淡町役場沼島支所に依託)により測られている。当日の14時以後、風向は自記器のインク切れのため記録が得られなかったのは残念である。洲本測候所で読み取った風程自記器の記象紙による、14時から24時までの10分ごとの風速値を第2図に示す。風速が割合に弱いのは、最高地点の南側は海岸までおよそ120mだから、南斜面は約45°の傾斜をなし、北方に湾入した小湾を形成し、従って南寄りの風の流線は集まって斜め上方に向かうためと考えられる。第2図に明かなように、18時30分から10分間に風速が5.2m/s落ちている点は検討を要すると思われる。

### IV. 潮流

1954年5月に水路部で観測した紀伊水道の潮流観測成果(1)によると、この海域では反時計回りの恒流がある。この状況を第3図に示す。すなわち、遭難現場付近では0.4kt程度の南向きの恒流があることになる。また潮流表(2)によると1月26日、大鳴門中央流速最強部では16時05分に南流最強7.5kt、北流開始の転流時は19時30分、26日正午の月齢6.2日で小潮期に当る。次に水路部海象課潮流係で作製した遭難当時現場付近の表面潮流図を第4図に示す。この図から遭難現場付近では18時30分ごろは南流の終期で速さは0.5kt程度と思われる。

### V. 波浪

26日の遭難当時、紀伊水道における波浪についての観測資料はきわめて少い。26日21時から20時までの各航路標識事務所における観測を第2表に掲げる。潮

第 1 表 紀伊水道付近沿岸の風向・風速

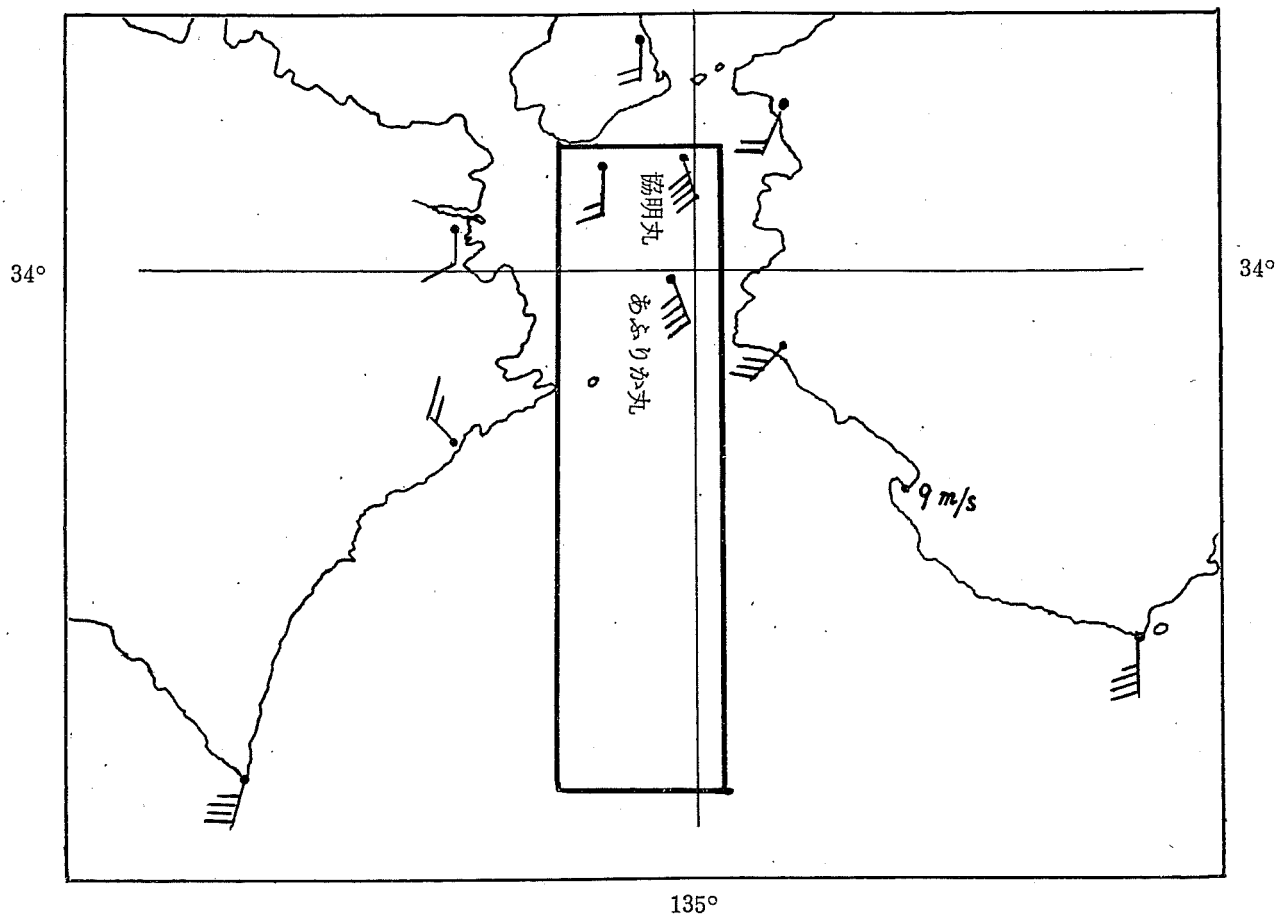
地名 時	室戸崎	日和佐	徳島	沼島	洲本	和歌山	御坊*	白浜**	潮岬
14	S 7.6	W 1.1	SSE 9.8	SSW 2.2	E 4.2	SE 1.1	SSE 8	2.6	NE 6.7
15	S 11.7	NW 1.9	SE 7.4	... 3.6	SE 3.2	SSW 10.5	SE 10	ESE 3.6	NE 4.8
16	S 13.9	W 1.9	SSE 7.1	... 4.2	S 8.2	SSW 9.8	S 12	4.6	ESE 4.0
17	SSW 15.2	S 7.1	S 6.1	... 6.9	SSW 9.6	SSW 9.8	SSW 15	6.5	S 13.5
18	SSW 19.0	NW 6.4	S 4.6	... 8.0	S 10.3	SSW 10.8	SW 15	S 9.0	S 17.4
19	SW 19.3	W 4.4	S 8.4	... 9.6	S 11.7	SSW 10.5	SSW 15	10.3	SSW 16.1
20	SW 10.1	W 3.7	SSW 8.4	... 15.2	S 8.2	SW 13.2	SSW 12	10.5	SSW 20.5
21	SSW 26.1	W 12.7	NNW 6.9	... 10.3	W 8.5	SW 14.4	SSW 18	11.8	SSW 20.2
22	SW 26.1	W 6.7	WNW 11.5	... 17.7	W 11.8	NW 10.8	SSW 15	11.8	SSW 23.6

\* 総合自記気候観測装置による

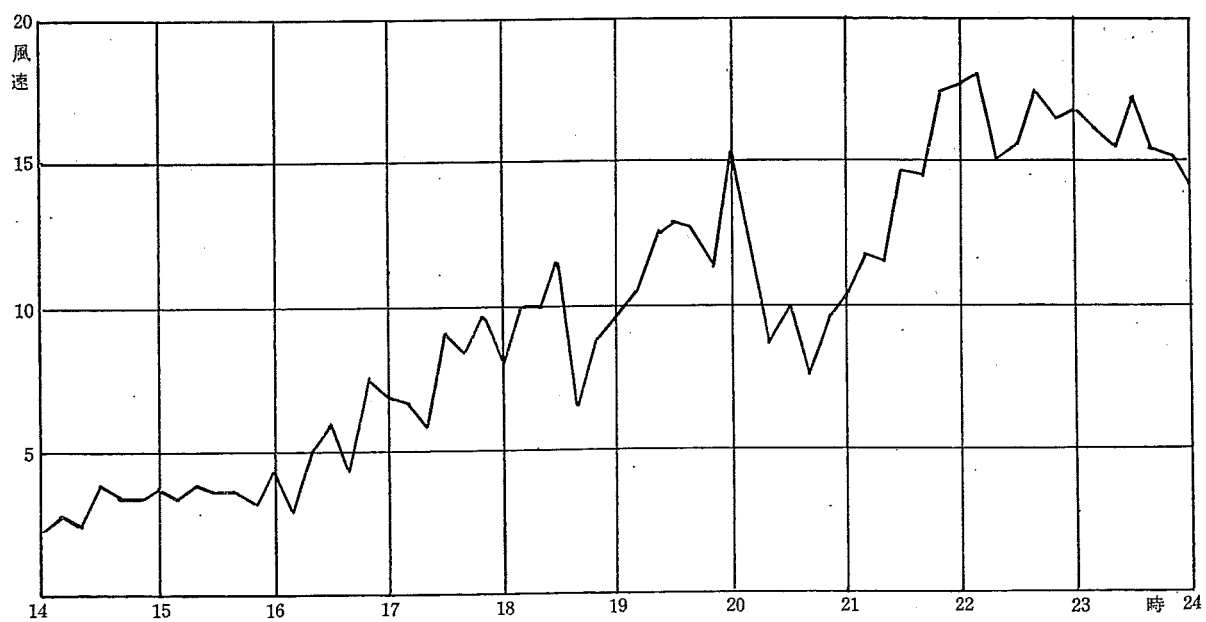
\*\* 自記風向計未設置

あふりか丸 (8,354 t) 大阪商船					協明丸 (7,711 t) 日本郵船				
時刻	風向	風力	気温	記 事	時刻	風向	風力	気温	記 事
1405	E	2~3		神戸出港	1510	ENE	3		神戸出港
1545				風向Sに急変	1600	ENE	3	8	風向ENEからSSEに急 変風力増大・雨となる 友ヶ島水道通過
1600	S	7	12	突風20m/s	1700	SSE	7		
1638				荒天準備指令	1721	SSE	8	10.5	
1700	S	9~10		友ヶ島水道通過・針路177°	1800	SSE	8	14	
1836	SSE	7~8		日ノ御崎燈台正横	1900	S	9		
1900	SSW				2000	SSW	8	16	
1930				風向SSEからSに変わる	2008				日ノ御崎燈台通過
2000	SSW	9	17						

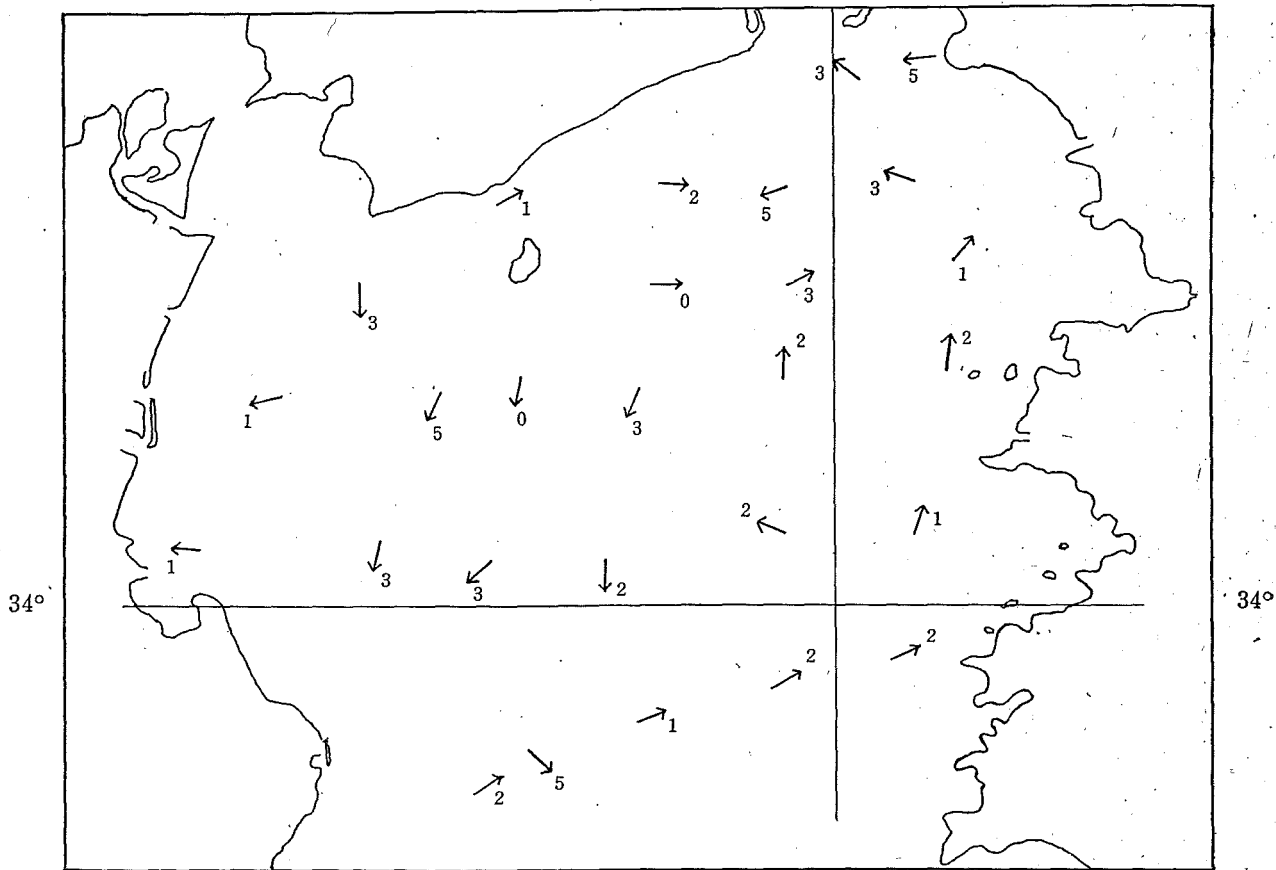
第 1 図 紀伊水道付近の風 (18時)



第 2 図 沼島の風速 (m/s)

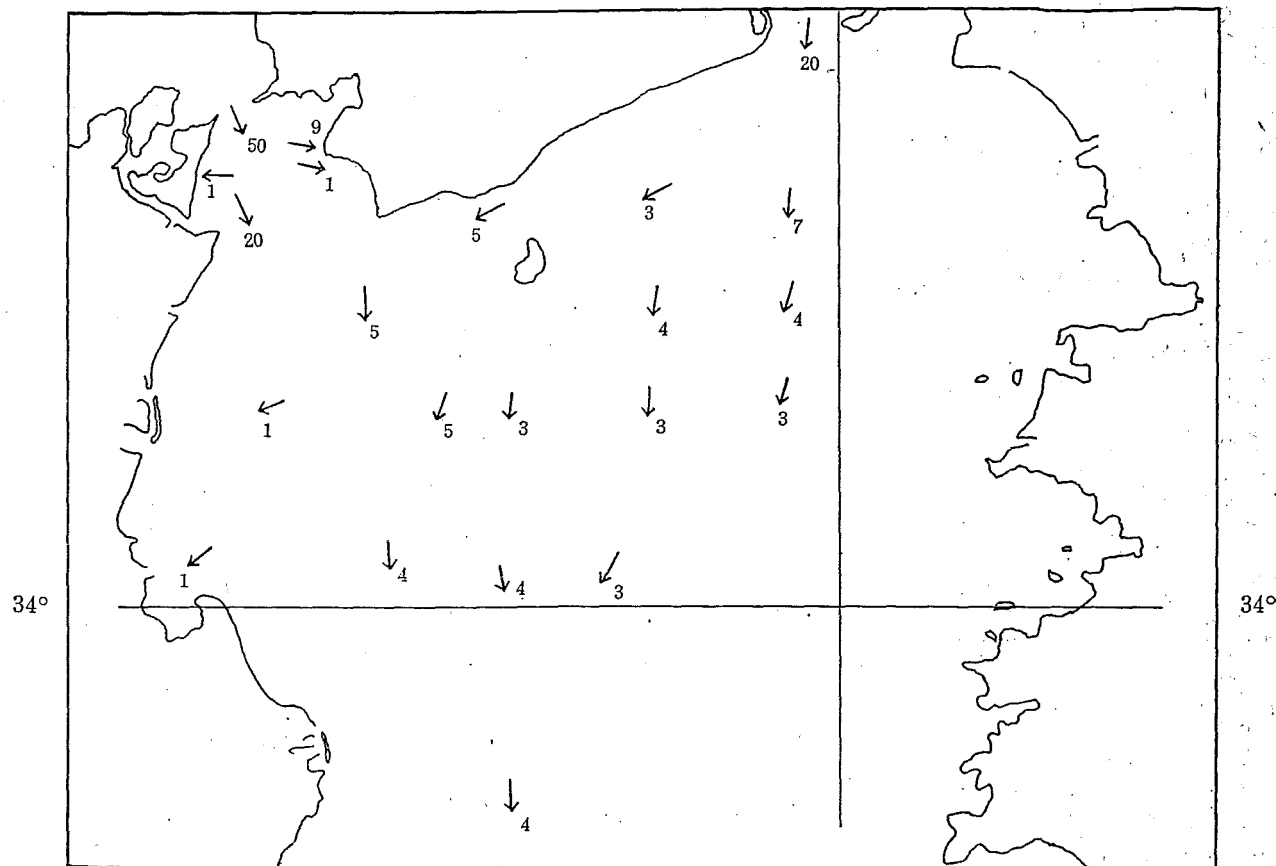


第 3 図 紀伊水道の恒流図 (単位  $\frac{1}{10}$  ノット)



135°

第 4 図 遭難当時の表面潮流図 (単位  $\frac{1}{10}$  ノット)



135°

第 2 表 航路標識事務所観測の地上風および波浪

地名 時	12	13	14	15	16	17	18	19	20
潮 岬	NE 6 2 1	NE 7 4 3	NNE 5 5 3	E 5 6 4	SSW 10 6 4	SSW 15 6 4	SSW 15 6 6	SSW 15 6 6	SSW 17 6 6
室 戸 崎	風弱く 1 1	SSW 15 4 3	SSW 16 5 3	SSW 22 6 4	SSW 20 6 4	SSW 25 6 4	SW 28 6 6	SW 30 6 6	SW 28 6 6
足 摺 崎	W 3 3 2	E 3 3 2	SSW 14 4 4	SW 9 4 4	SSW 30 6 5	SW 25 6 6	SW 30 6 6	SW 20 6 6	SW 30 6 6
日ノ御崎			SE 4 NW S 4 3						
友ヶ島			NE 1 NE N 1 1						

船舶からの報告

あふりか丸 (8,354 t 大阪商船)				協明丸 (7,711 t 日本郵船)			
時刻	風向	風力 (風速)	記 事	時刻	風向	風力 (風速)	記 事
1600	S	7 (16 m/s)	波浪 S, 7	1700	SSE	7 (16 m/s)	友ヶ島水道通過 ½ off  {Sea very high S'y heavy swell 日ノ御崎燈台通過
1630			友ヶ島水道通過	1721	SSE	8 (19 m/s)	
1700	S	9—10 (25 m/s)		1800	SSE	8 (19 m/s)	
1836	SSE	7—8 (17 m/s)	日ノ御崎燈台正横	1900	S	9 (23 m/s)	
1900	SSW			2000	SSW	8 (19 m/s)	
1930	SSE→S			2008			
2000	SSW	9 (23 m/s)	{波浪 S, 7. ピッチング強 くなる	2200	SSW	9 (23 m/s)	

岬は毎時 20 分、室戸崎は毎時 30 分、日ノ御崎および友ヶ島はともに正時における観測である。風の欄中、潮岬、室戸崎および足摺崎の数字は m/s 単位の風速、日ノ御崎および友ヶ島は風力階級を示す。また、波の欄中、左欄は風浪、右欄はうねりのそれぞれの階級を表わす。

さくら丸 (18.3t)

16 時 0 分 風向 S S W 風速 18—20 m/s

18 時 30 分 船位 34° 13. '5 N, 134° 59. '4 E.

20 時 0 分 風向 S 風速 18—20 m/s

運隆丸 (5t) 遭難現場付近を航行した鮮魚運搬船で、18 時 30 分ごろ天気は雨、南風強く、海面は真白、3 m 以上のうねり (水面から船のブリッジまでの高さ 2.2 m と比較して)、波長は船の長さの 3 倍ぐらいで 30 m。

巡視船さよちどり船長山北重平氏談 15 時ごろ徳島県海部郡浅川で突風 30 m/s 以上。南海丸の救難に向かう途中、伊島沖で巨浪、波高 5—6 m、波長 50—60 m、船は 40° 傾き、舵の自由を失う。巨浪は現場に近づくとほど大きくなり、ボート破損。

漁民の談話

西郷氏 (沼島) 18 時 30 分うねりが 100 m ぐらい沖から、おおいかぶさるように打ち寄せた。

増田氏 (下灘) 18—19 時、海面真白、南のうねり高し。

以上が波浪に関して集め得た資料の全部であるが、「あふりか丸」の波浪階級、「協明丸」の Sea および Swell の記述は、ともに昭和 28 年 2 月まで使用された旧規程による観測である。すなわち、波浪階級 7 の説明は「浪高し (High)」、海面模様は「大波高し、波山の前傾斜急となる」で相当する波高は決められて

なかった。また Sea very high は階級 8 の説明の「浪甚高し」の英訳で、海面模様は「怒濤頗る高し」、また Heavy Swell は階級 5、説明「ウネリ」高しの英訳である。うねりについては旧規程の初期には「うねり」、階級 8 は波高 16—35 ft (4.9—10.7 m) と決められていた。

(1) 風浪

米国海軍水路部の波浪予報法<sup>(3)</sup>により、風上風の風速・吹続時間・吹走距離によって沼島付近の波浪特性を計算して見る。第 1 図に示した淡路島から南方 55 m の矩形海域に風速 40 kt (20 m/s) の風が吹く時、十分に発達した風浪状態となるために必要な最小吹走距離は 710 km、吹走時間では 42 時間を必要とするから、この場合は時間および距離の両方ともに制限されていて、40 kt の風速に対する吹走距離グラフと吹続時間グラフから求めた、十分に発達しない波動運動の中に蓄積された波の全エネルギーの実用的尺度 E は、吹続時間に対するものの方が小さいので、吹続時間グラフ (Fig. 2.9 a) を使用する。これによって得られた波浪特性は次のとおりである。

平均周期	4.5 s
平均波長	89 ft (27 m)
最もひんぱんに起る波の波高	4.2 ft (1.3 m)
平均波高	5.3 ft (1.6 m)
有意波高 (1/3 最高波の平均波高)	8.5 ft (2.6 m)
1/10 最高波の平均波高	10.8 ft (3.3 m)

(2) 風浪の発達する前にあった「うねり」

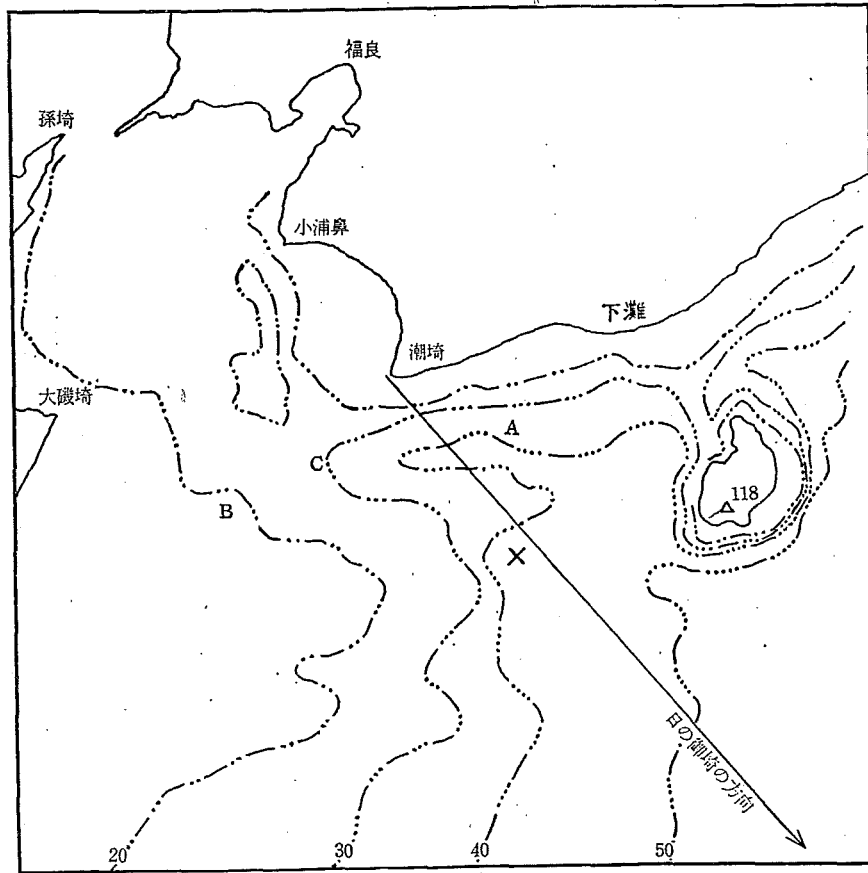
第 2 表に掲げた波浪観測のほか、足摺崎・室戸崎・潮岬の各測候所で毎日 10 時に行う 26 日の沿岸海洋観測を第 3 表に掲げる。

第 2 表および第 3 表から「うねり」階級は 1 (短く

第 3 表 測候所の沿岸海洋観測 (26 日 10 時)

項目 地名	うねり			風浪			風		気温
	方向	階級	周期	方向	階級	周期	方向	速度	
足摺崎	S	2	11 <sup>s</sup>	NE	3	3 <sup>s</sup>	NE	7.8 m/s	7.8
室戸崎	—	0	—	NE	1	...	ENE	5.5	9.0
潮岬	S	2	15	NE	3	6	NE	5.2	8.1

第 5 図 水 深 図 ×……沈没地点



または中位のを意味する) または 2 (長くを意味する) とともに弱いうねり (波高 2 m 以下) であり、風浪の発達する前にあったうねりの波高は 1 m 程度であったと考えられる。

### VI. 海岸および海底地形の波浪に及ぼす影響

#### (1) 重複波

淡路島南岸は日本で一番顕著な断層海岸であり、また沼島は北岸を除き、海底からの高さ 160 m という類の少い断層崖が形成されている (第 5 図参照)。それで風浪が島の絶壁に衝突してできる反射波と後続の進行波とが重なり合って生ずる重複波の波高は原波の 2 倍である。

#### (2) 回折波

沼島を回る回折波も考えられるが、重複波に比べれば波高は低い。

#### (3) 海嶺の波高に及ぼす影響

沈没現場の西微南から南微西に当り、ほぼ西から東に降下する小海嶺がある (第 5 図参照)。20 m と 30 m

との等深線間の平均勾配は 1/220、30 m と 40 m との等深線間では 1/60 となっていて、この急勾配の中心は遭難地点の南西方 1.1 km の距離にある。発達した南からの「うねり」はこの東西に走る海嶺によって波高の増大が考えられる。

### VII. 潮波と三角波

第 3 千鳥丸 中村船長述 潮岬の南 2 M では上げ潮のとき、西風が強いと三角波または「うねり」が大きくなる所で、潮の影響により波や「うねり」の変化の激しい所である。

運隆丸 藤原機関長述 鳴門海峡で南流のとき南風が吹くと、潮と風のために相当大きな三角波が立つ。

阿淡汽船 あわじ丸 飛田船長述 「乱れ潮」とは落潮の末期に起る現象で、たるみかけた落潮流の先端のあたりで、さしかけて来た漲潮流との接触点付近に起る三角波をいう。南寄りの風が強い時とか、沖で時化している時はよけいに激しい。鉄船のようにビルジキールを着けた船は、船体外側で潮のすべりが悪くなり、



かえてビルジキールの無い木船よりも危険ではないかと思う。

徳島大学 江田武雄講師談 「鳴門の潮筋」は日ノ御崎沖まで達する。かつて10月ごろ、音を立てて流れるのを経験した。これに逆風が吹くと大きな三角波になる。

### VIII. 風浪のエネルギー

浅海における波浪がトロコイド波であるとし、1波長、1m幅の間で、水面から海底までの部分に含まれる総エネルギーEは次式で与えられる。(4)

$$E = \frac{1}{8} m \lambda H^2 \left( 1 - 2\pi^2 \frac{a_0^2}{\lambda^2} \right) \quad a_0 = \frac{H}{2 \tanh \frac{2\pi h}{\lambda}}$$

ここに  $a_0$  はエネルギー係数で、 $m$  は海水1立方メートル当りの質量で  $m=1032 \text{ kg}$  である。

いま、この式で  $\lambda$ 、 $H$ 、 $h$  の値として V. (1) 風浪の項で記述した波浪特性の値、 $\lambda=27$ 、 $H=3.3$   $h=40$  を代入して  $E$  を H.P. 単位で求めると 470 H.P. となる。

### IX. 燈光の観望

供述調書から南海丸の燈光らしいものを認めた記事2件を摘記する。

喜志丸 山形船長述〔福良港を18時30分ごろ出港し、大阪に向かう〕潮岬を回って2Mほど進んだころ、その時間ははっきりわかりませんが、19時前後であったと思います。その時、私の船は沼島の方に船首を向けていました。その折に本船の右側に汽船の燈を見ました。汽船の舷燈や他の燈は見ませんでした。前燈が右側に低く、後燈は左の方に高く見えました。私はこの風波の強いのに今ごろ鳴門の方へ向いて行く船があるのだなと思っておりました。汽船の位置は日ノ御崎と潮岬を結んだ線より少し西の方で、沼島の西方に当たっていました(注・時計は30分ほど進んでいる)。

運隆丸 藤原機関長述〔福良港を9時出港、徳島県勝浦郡青島付近でイカ150貫位を買付け、15時30分ごろ帰航の途につく〕大磯崎を出てから30分ぐらいたった18時30分ごろと思いますが、船を波に立てようと思って、南に向けた瞬間に私達の船の真正面に白

い相当明るい燈を見ました。その時、私達も、このしげの中に船が航海しているのだなと思って、心強く思いました。その時見た船の燈は多分船の檣燈だったように思います。初めに見えた燈が5分間ぐらい波の間に見えがくれに見えていました。その直後に赤というよりも、むしろ橙色の燈がちらっと見えたので、その船は多分徳島か福良にでも向けているのだろうと思っていました。(中略) 橙色の燈を見てまもなく再びその方向を見た時には、今まで見えていた燈は全然見えず、海面は真暗で何一つ見えなかったので、さきほどの船は自分達の船と行き違いにでもなったかと思いました。(中略) 18時30分ごろ、船の燈を見た時、檣燈のほかに同じ高さぐらいの明かるい燈がもう一つ見えており、デッキランプのようなものは見えませんでした。

第5図には、喜志丸が潮岬を回り、沼島に向けて2M航走した地点をAで示し、また潮岬から南東に引いた線は潮岬と日ノ御崎とを結ぶ線である。Bは運隆丸が大磯崎沖3Mの地点から30分間ジグザク航行後の推定地点を示す。×印は南海丸の沈没地点である。

A、B両地点で両船がそれぞれ燈光を見た時刻は、どちらが早かったかは上記の供述では不明であるが、A地点から見た場合は船は西に向いていたこと、B地点から見た場合は船は北に向いていたことは確かな事実である。

### X. その他の重要な資料

(1) 下灘(沼島の対岸、淡路島南淡町)漁民談話

- 西野氏 18—19時南風が一番強かった。
- 武本氏 18時、風力増し、しゅう雨あり。

(2) 若島丸(4t、沼島下灘間定期船)船長談  
16時50分沼島着、17時雨が土砂降り、南風が強くなった。

(3) 暖気突風に関する記録

次表に表示する。

(4) 洲本・徳島・和歌山における時刻別の海面気圧(1000+0000 mb)を次表に表示する。この表からわかるように、19時の洲本における海面気圧は徳島・和歌山のいずれよりも、それぞれ1.3 mb および1.9

地名	吹き始めの時刻	最大風速 (10分間平均)	その方向 および起時	瞬間最大風速	その方向 および起時
足摺	13~14h	20.5 m/s	SW 14h 40 <sup>m</sup>	26.6	SW 18h 40 <sup>m</sup>
室戸	13~14h	30.4	SW 21 30	41.9	SW 21 50
徳島	13h 50 <sup>m</sup>	9.8	SSE 14 00	13.4	SSE 16 12
和歌山	14h 33 <sup>m</sup>	15.5	SSW 19 20	20.2	SSW 19 19
洲本	15h 18 <sup>m</sup>	11.7	S 19	18.1	S 18 55
潮岬	15h 50 <sup>m</sup>	25.5	SSW 22 57	30.0	SSW 22 47

mb 低かった。洲本におけるこの気圧降下は第 II 項で記述した副低気圧の通過によるものと思われ、最低気圧発現の時刻は 19 時 54 分である (寒冷前線は 20 時 10 分に通過した)。なお、第 III 項で注記した沼島の

風が 18 時 30 分の第 1 次最大から同 40 分まで風が落ち、その後再び強くなっているのとも関係があると思われる。

地名	時刻	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	洲本		21.9	19.4	16.3	15.3	12.0	10.6	9.8	7.1	6.9
徳島					14.6	12.7	11.0	10.1	8.4	7.8	8.1
和歌山		22.1	19.4	16.8	15.3	13.4	11.5	9.8	9.0	7.9	6.3
気圧差	洲本—徳島				+0.7	-0.7	-0.4	-0.3	-1.3	-0.9	+0.1
	洲本—和歌山	-0.2	0.0	-0.5	0.0	-1.4	-0.9	0.0	-1.9	-1.0	+1.9

## XI. 総括

### (1) 確認された事実

- a. 沈没の時刻 18 時 33 分
  - b. 沈没の場所<sup>(5)</sup> 沼島南部の山頂 (117.6 m) から 257.5°、500 m、概位 34° 08.8' N、134° 46.0' E、水深 40 m、底質 泥砂。
  - c. 船体 1 月 28 日 11 時 20 分マンガ漁船金比羅丸が南海丸の船体らしいものを発見したので、巡視船「はちじょう」が音響測深儀により付近海面を捜索して、高さ 8 m、長さ 40 m の海底隆起を測定した。ついで潜水夫による調査の結果、16 時になって南海丸であることを確認した。船体は船首を北に向け、左舷に横転していた。
  - d. 次の事実から船は瞬時に転覆した。
    - i. 危険と 3 度連呼。
    - ii. 遺体は救命具を着けていない (コック 1 人だけ着けていた)。
    - iii. ショック死。肋骨損傷、打撲傷。
- (2) 結論 遭難地における当時の気象・海象は、

各種の資料から演えきして判断するより他ない。

- a. 風の息の強い、瞬間風速 30 m/s 以上の突風が吹いた。原因は温暖前線通過後の暖域内にまれに起る不安定線に伴う暖気突風によるものである。
- b. 「うねり」の上に暖気突風による風浪が乗り、波高 10 m 程度の三角波ができた。これは潮筋や海底地形から考えて、きわめて局地的なものである。
- c. 船の転覆と結論との関係については、船舶の専門家の判断にまかすべきで、ここでは触れない。ただこの程度の資料を提供するにとどめる。

## XII. 将来の対策

- (1) 現地における波浪および潮流の観測を類似の条件のもとで実施したい。
- (2) 将来、定期船の航路に対しては、その特色をつかむべく、気象・海象の観測を行うべきである。
- (3) 沼島に気象・海象の実況を放送する施設を設けること。
- (4) 定期船の荒天コースは、風と波との状況により、幾つかを選定しておくこと。

参考文献

1. 水路要報増刊号 第17 53 ページ 1955
2. 潮汐表 第1巻 1957 209 ページ
3. U. S. Navy Hydrographic Office; Practical Methods for Observing and Forecasting Ocean Waves by Means of Wave Spectra and Statistics. 1955.
4. 須田暁次: 海洋科学 508 ページ
5. 海上保安庁告示(航) 航路告示 33年  
第9号 222項  
第16号 441項