兵庫県南部地震の際の船舶乗組員及び漁業関係者の 異常体験に関するアンケート調査

石田 廣史*・千頭 亨*

Questionnaire on Abnormal Experience of Seamen and Fishermen at the Southern Hyogo Great Earthquake

Hiroshi ISHIDA and Toru CHIKAMI

Abstract

On the 17th of January, 1995, the Southern Hyogo Great Earthquake hit the Hanshin District and damaged it seriously. At the earthquake, many ships were sailing, anchoring, fishing and so on, and many seamen and fishermen had experienced quite abnormal shocks and/or phenomena on board.

The questionnaire research was made on abnormal experiences and phenomena they had on board and their actions at that time. It showed that many of them felt severe vertical shocks as their ships stroke aground and/or serious engine troubles like explosion. And in many ships, many actions were taken to recognize and manage their safety against such emergency, and those worked relatively well even though some ships did not get suitable actions. On the other hand, many ships faced serious difficulty getting contact with the competent authorities concerned and had earth quake information from TV. Fishery situations were also seriously changed.

1. はじめに

1995年1月17日05時46分、兵庫県淡路島北端の明石海峡中央部を震源とするM7.2の兵庫県南部地震が淡路島及び阪神地域一帯を襲い、約6千名もの数多くの尊い人命と約10兆円にも及ぶ莫大な社会・個人資産が一瞬の内に失われ^(1,2,3,4)、神戸港も例外なく壊滅的な打撃を受けそのほとんどの港湾機能を失った⁽⁵⁾。

一方、その際に大阪湾を初めとする周辺海域を航行、停泊、操業中の船舶乗組員や漁業関係者は、今までに経験したことのないような様々な激しい異常を体験し、そして多くの船舶は自船の安全確認や航行のため、当時の状況に対応した各種様々な行動を取った。これらに関する一部のアンケート調査や記録は既に報告^(6,7)されているが、より広範囲な調査を行い今後の教育・研究の資料の一つとして、地震発生時における海上における様々な状況や船舶の行動に関する記録を保存し又、船舶の安全及び危機管理の実態や問題点を明らかにする必要がある。そこで、大阪湾周辺海域を主な航行、操業海域とする船舶ならびに漁業関係者に対して、兵庫県南部地震の際の異常体験についてアンケート調査を実施した⁽⁸⁾。

本報では、これらのアンケート調査に基づいた中間報告⁽⁹⁾に続いて、船舶及び漁業関係者の地震発生時の海震の感じ方や、感じた異常に対する行動、安全及び危機管理の対策そして情報入手など又、漁況変化の影響などについて報告する。

2. アンケート調査概要

本アンケート調査は1994年夏以降に、大阪府下および兵庫県下の27漁業協同組合、17フェリー旅客船運

*正会員 神戸商船大学 (〒658 神戸市東灘区深江南町5-1-1)

航会社、9内航海運会社、官庁・水先人協会の4団体、大阪・神戸港の11曳船会社に対して実施し、そしてそれらから合計227回答を回収した。さらに漁業協同組合に対しては漁況・海象調査のため訪問調査も実施した。

回答者の年齢構成は30、40、50歳代がそれぞれ39、43、65回答と最も多く、20と60歳代がそれぞれ18と16回答を占めた。70歳以上も1回答あった。回答者の職種は職務上の性質から船長、航海士がそれぞれ62、30回答と多く、次いで機関長13、機関士3であった。単に乗組員とした回答が41もあった。

アンケート調査の回答か

ら合計106隻の船舶が確認された。これらの船舶の地震発生時の位置を震源地から距離分布で見ると、20マイルまでの各5マイル毎には17～26隻分布し、20マイル以遠にも7隻分布していた。又、航行中は36隻、錨泊中10隻、係船中48隻、操業中8隻、不明4隻となっていた。図1にこれらの内、位置不明船と漁船（操業中のため移動、凡その海域しか判明しない）を除いた合計77隻（7隻は図外に位置する）の船位、船種及び状態を示す。図から判るように、地震発生当時かなりの船舶が大阪湾周辺海域で航行、停泊しており、海震に伴う激しい異常を多くの船舶及び漁業関係者が経験したことが判る。なお、本アンケート調査の実施や基本解析結果については既に詳細な報告^(8,9,10)がなされている。

3. アンケート調査解析結果

3.1 海震の感じ方及び地震後の船舶の行動分類

アンケート回答中には、海震の感じ方及び地震後に船舶が取った行動には種々の表現が見られた。それぞれの表現を表1のようにまとめて分類し、以後の解析上の分類として用いる。表1に示すように、感じ方の分類では多くのアンケート回答が乗揚げたような強い衝撃、縦揺れ、上下動等の表現を用いた。これらを「垂直衝撃」とし、同様に「水平衝撃」、「異常音」、そして「機関異常」と分類した。地震発生後、船舶はそれぞれの状況に対応するため、自船の安全確認や航行のため各種の安全対策や行動を取った。これら船舶が取った対策や行動を、船体や機関点検を初めとする種々の点検行動を「点検」、機関の減速や停止等の「機関操作」、航行や操業の「予定変更」、そして運航管理者や関係所轄官庁との「通報連絡」とに分類さ

図1 地震発生時の船舶の位置と航行状況

図中の船位及び航行状況はアンケート調査で船位が明らかであった77隻について表示。
図中の各種マーク付近の数字は複数船舶の隻数を示す。

表1 海震の感じ方と地震後の船舶の行動分類

分類	アンケート回答中の表現例
(感じ方)	
垂直衝撃	乗揚げた 突き上げた 持ち上がった 上下動 縦揺れ 垂直
水平衝撃	衝突した 接触した 水平動 横揺れ
異常音	ドーンという音 衝撃音 振動音 轟音
機関異常	主機の爆発 主機の突然発動 機関に異常 回転数異常 プロペラが空転 CPPの翼破損 クラッシュアスターン
(行動)	
点検	船体点検 機関点検 操舵機点検 船内点検 荷役係留設備点検 船位確認 周囲海域確認 旅客安全確認 ビルジ検測 サウンディング
機関操作	減速 機関停止 クラッチオフ
予定変更	目的地変更 引き返す 緊急出港 港外避難 機関S/B 運航中止 帰港
通報連絡	打合せ(代理店 運航管理者) 僚船間連絡 海上保安庁 津波情報 岸壁状況

れる。

3.2 海震の感じ方と地震後の船舶の行動

震源地からの距離別の海震の感じ方と、地震後の安全対策及び航行のために船舶が取った行動分類を表2に示す。震源地から5マイル以内の船舶の約8割は「垂直衝撃」を感じたが、「水平衝撃」などの比率は低い。震源地から20マイル以内の船舶は4割～8割の高い比率で「垂直衝撃」を感じ、他の感じ方の比率より高い。10～15マイルの船舶は高い比率で「機関異常」を感じたが、他の感じ方の比率はあまり高くない。

地震後、船舶が自船の安全確認や航行のために取った安全対策や行動は、5マイル以内の船舶では約9割が「点検」、約7割が「機関操作」、10～15マイルの船舶では約7割が「点検」と、高い比率で「点検」と「機関操作」の行動を取った。自船の安全確認のため当然のことではあるが、「点検」が震源地からの距離にあまり関係なく高い比率を示し、全体でも5割あった。「機関操作」及び「予定変更」は全体で約3割で通報連絡は約1割であった。このことは地震当時、安全確認及び対策を取ることをまず第一としたことがうかがえる。「通報連絡」の比率が低かったのは、地震による陸上の通信網の被害が甚大でほとんど通信不能となり、陸上と海上との連絡が取れなかったことにも一部起因すると考えられる。

総トン数別の海震の感じ方と地震発生後の船舶の安全確認や航行のために取った行動分類を表3に示す。総トン数2千トン以上の船舶は約8割と高い比率で「垂直衝撃」を感じ、そして7～8割の高い比率で「点検」を実施している。大きな船舶の方が「垂直衝撃」をより強く感じ、船体及び機関の点検を実施したことが判る。しかし一方、2～3割もの大型船舶が「点検」も実施せず他の行動を取ったこと又、小型船舶のその比率は2～3割と低いのは、異常時の緊急・安全管理上対策に問題が残る。

3.3 海震の感じ方別の船舶の行動

海震の感じ方の内、比率の高かった「垂

表2 震源地からの距離別の海震の感じ方と地震後の船舶の行動

距離 (マイル)	隻数	海震の感じ方 (%)				船舶の行動 (%)			
		垂直 衝撃	水平 衝撃	異常 音	機関 異常	点検	機関 操作	予定 変更	通報 連絡
0-5	17	76	24	12	29	88	65	24	18
5-10	22	36	23	9	18	41	14	45	23
10-15	19	58	16	26	63	74	37	42	16
15-20	26	50	12	15	35	42	23	31	12
20以上	13	31	23	15	38	46	—	31	8
不明	9	11	—	11	—	11	—	—	—
合計	106	47	17	15	33	53	25	32	14

各距離別および合計の感じ方や行動欄の数字は、それぞれ各距離別船舶隻数および合計船舶隻数に対する比率(%)を示す。回答は複数回答を含む。

表3 総トン数別の海震の感じ方と地震後の船舶の行動

総トン数	隻数	海震の感じ方 (%)				船舶の行動 (%)			
		垂直 衝撃	水平 衝撃	異常 音	機関 異常	点検	機関 操作	予定 変更	通報 連絡
0-20	19	21	—	—	42	21	26	42	—
20-2百	29	28	17	17	21	31	7	28	—
2百-2千	25	48	16	24	20	72	24	28	24
2千-5千	13	77	31	8	46	77	46	54	31
5千-1万	13	85	23	15	62	77	38	23	31
1万以上	7	71	29	29	29	71	43	14	14
合計	106	47	17	15	33	53	25	32	14

各総トン数別および合計の感じ方や行動欄の数字は、それぞれ各総トン数別船舶隻数および合計船舶隻数に対する比率(%)を示す。回答は複数回答を含む。

表4 総トン数別の垂直衝撃と機関異常を感じた船舶の行動

総トン数	船舶の行動 (%)									
	隻数		点検		機関操作		予定変更		通報連絡	
	垂直	機関	垂直	機関	垂直	機関	垂直	機関	垂直	機関
0-20	4	8	25	33	50	50	50	26	—	—
20-2百	8	6	25	67	13	17	13	7	—	—
2百-2千	12	5	83	20	25	20	25	24	50	—
2千-5千	10	6	90	67	60	67	60	46	40	17
5千-1万	11	8	64	88	45	50	18	38	27	25
1万以上	5	2	80	100	60	—	20	43	20	—
合計	50	35	66	60	40	40	30	31	28	9

表中の「垂直」は垂直衝撃、「機関」は機関異常を示す。各総トン数別および合計の行動欄の数字は、それぞれ各総トン数別船舶隻数および合計船舶隻数に対する比率(%)を示す。回答は複数回答を含む。

直衝撃」と「機関異常」別に、感じ方によってその後の船舶の行動にどのように影響するのかを調査した。表4は総トン数別の二つの地震の感じ方毎の船舶の行動を示す。高い比率で「点検」を実施したのは「垂直衝撃」を感じた2百トン以上の船舶であったが、「機関異常」を感じた船舶ではより大型の2千トン以上の船舶であった。「機関操作」は感じ方で大きな差はでなかったが、「予定変更」及び「通報連絡」では「垂直衝撃」を感じた船舶の方が5～6割と高い比率を示す場合が認められる。

3.4 船舶の状態別の地震の感じ方と地震後の船舶の行動

表5に船舶の航行や操業中などの状態別の地震の感じ方と地震後の船舶の行動を示す。航行中の船舶は約8割、6割と高い比率で「垂直衝撃」と「機関異常」を感じ約8割の比率で「点検」を、操業中の漁船は高い比率で「機関異常」を感じ「機関操作」や「予定変更」を、錨泊中の船も高い比率で「垂直衝撃」を感じ「点検」をそれぞれ行った。しかし、係留船舶は全体的に低い比率を示し、地震の感じ方も他の状態の船舶とは異なっていた。

表6に船舶の状態別の「垂直衝撃」と「機関異常」を感じた船舶毎の行動を示す。両方の感じ方に対して、航行中の船舶は約6～9割と高い比率で「点検」と「機関操作」を、操業中の漁船約5～10割と高い比率で「機関操作」を行った。又、「機関異常」を感じた操業漁船は高い比率で「予定変更」を、「垂直衝撃」を感じた錨泊船舶も高い比率で「点検」を行った。その他の場合には明らかな傾向は認められなかった。当然のことではあるが、航行中の船舶や操業中の漁船は高い比率で自船の安全確認及び航行のため「点検」や「機関操作」を行ったことが判ったが、地震の感じ方による明らかな傾向は認められなかった。

3.5 地震情報入手

地震情報入手に関しては合計106隻から157回答が得られた。その結果を表7に示す。情報入手時期は「直後」と「数分以内」とで約7割にも及ぶ。しかし、大きな衝撃を受けたにも拘わらず情報入手を行わず、1～2時間後に地震発生を知ったというのも合計6%ある。入手手段は船舶が沿岸域を航行していたこともあり、テレビが最も多く、続いてラジオ、業務無線、VTS (Vessel Traffic Service、マーチスやポトラジオ) 等であった。VTS施設が地震による被害を受けたこともあり又、陸上通信網の混乱によって情報収集と提供が的確に行われなかったことから低い数字を示した。多くの回答が当時の通信網の大きな混乱と情報源からの隔絶を

表5 船舶の状態別の地震の感じ方と地震後の船舶の行動

船舶状態	隻数	地震の感じ方 (%)				船舶の行動 (%)			
		垂直 衝撃	水平 衝撃	異常 音	機関 異常	点検	機関 操作	予定 変更	通報 連絡
航行中	36	75	14	17	56	78	61	31	25
操業中	8	13	—	—	75	38	50	63	—
錨泊中	10	60	20	30	—	60	—	10	20
係船中	48	33	23	16	19	40	2	35	8
不明	4	—	—	—	—	—	—	—	—
合計	106	47	17	15	33	53	25	32	14

各船舶状態別および合計の感じ方や行動欄の数字は、それぞれ各距離別船舶隻数および合計船舶隻数に対する比率 (%) を示す。回答は複数回答を含む。

表6 船舶の状態別の垂直衝撃と機関異常を感じた船舶の行動

船舶状態	船舶の行動 (%)									
	隻数		点検		機関操作		予定変更		通報連絡	
	直	観	直	観	直	観	直	観	直	観
航行中	27	20	81	85	70	55	37	20	30	15
操業中	1	6	—	33	100	50	—	67	—	—
錨泊中	6	0	67	—	—	—	—	—	33	—
係船中	16	9	44	22	—	—	31	33	25	—
合計	50	35	66	60	40	40	30	31	28	9

表中の「垂直」は垂直衝撃、「機関」は機関異常を示す。各船舶状態別および合計の行動欄の数字は、それぞれ各トン数別船舶数および合計船舶隻数に対する比率 (%) を示す。回答は複数回答を含む。

表7 地震情報の入手時期と手段

入手時期	回答数 (%)	入手手段	回答数 (%)
直後	53	テレビ	36
数分以内	16	ラジオ	8
1時間以内	5	業務無線	7
2時間以内	1	VTS等	5
その他	11	電話	1
不明	13	その他	29
		不明	13
対象船舶数	106隻	全回答数	157回答

回答数欄の数字は全回答数に対する比率 (%) を示す。

記載している。震災による被害状況を海上船舶に伝える広域的な報道発信がなされたのは、地震発生時から何と12時間後の午後5時45分であった。現在、その時の状況を基に緊急時の通報網の改善が行われている。

3.6 大阪湾周辺海域の漁況変化

兵庫県・大阪府下の27漁業協同組合に地震発生時及び直後の漁況・海象変化の訪問調査を実施した。それら漁況変化を図2に示す。地震発生後、大阪湾北部でカレイやシヤコエビ等の「底もの」、明石海峡付近でタイ、神戸沖のアジやサバ、尼崎

図2 大阪湾周辺海域の漁況変化

図中、実線で示したものは多く獲れるように変化した海域、破線は獲れなくなった海域を示す。

沖のサヨリなどの漁獲がほとんどなくなったり大きく減少した。一方、大阪湾南部から淡路島東岸にかけて「底もの」、泉南沖のイカやカワハギ、友ヶ島水道のタイ、淡路島東岸中央部のタコ、西岸北部のタコ、エビ、底ものの漁獲がおおきく増大した。このような漁況の変化は地震による強い衝撃と海底質の大きな変化と関係があると考えられる。大阪湾北部の海底では底質が地震発生後、よりやわらかな泥に変化し漁網が泥に深く食込み、多くの泥が漁網に付着してくるとの報告が多かった。直後の漁況調査⁽¹¹⁾と同様に、半年以上も後に実施した本訪問調査の実施時期にもまだその変化が認められた。

4. おわりに

兵庫県南部地震の際、大阪湾周辺海域において航行、操業していた多くの船舶及び漁業関係者の異常体験についてアンケート調査を行い、その異常体験の実態と船舶が遭遇した状況と安全対策や処理に関する行動などについて検討を加えた。

多くの船舶で乗揚げたような強い垂直衝撃や、主機の爆発のような機関異常を感じた。そして多くの船舶において自船の安全確認や航行のための対策や処理、行動が取られ、船体や機関の点検や機関減速や停止等の機関操作が多く実施された。しかし一方、強い衝撃を受けたにも拘わらず何ら行動が実施されなかった場合も認められた。大型船舶の方が小型船舶に比べ、距離に関係なく強い衝撃を受けたと報告しており又、高い比率で安全確認のための点検を行っている。異常の感じ方による船舶の行動の差はあまり認められなかった。

大半の船舶は地震情報は地震直後、数分以内に入手した。入手手段の多くはテレビであった。地震発生当時、公的通信網は大きな混乱をきたし、海上における船舶は地震の情報入手に大きな困難をきたした。

最後に、本アンケート調査を行うにあたり、多大なるご協力を頂いた調査対象関係諸機関・団体、及び調査実施担当・関係各位にここに深く感謝致します。なお、本調査研究は文部省特別研究、神戸商船大学震災研究会「兵庫県南部地震による港湾・物流分野の損害と復興対策に関する研究」の一環としてなされたものである。

参 考 文 献

- (1) 気象庁：災害時地震・津波時報，平成7年度（1995年）兵庫県南部地震，p.p.21，1995年1月。
- (2) 土木学会：阪神大震災震害調査緊急報告会資料，p.p.92，1995年1月。
- (3) 土木学会：土木学会阪神大震災震害調査第2次報告会資料，p.p.168，1995年3月。
- (4) 神戸商船大学震災研究会：神戸商船大学震災研究会研究報告，第1号，p.p.405，1996年1月。
- (5) 石田廣史：兵庫県南部地震による神戸港被災状況，日本航海学会誌NAVIGATION，第125号，5-11，1995年9月。
- (6) 社団法人神戸海難防止研究会：会報2号阪神・淡路大震災特集号，210-225，1996年1月。
- (7) 社団法人日本パイロット協会：水先区だよりパイロット，No.90，114-129，1995年5月。
- (8) 石田廣史・千頭 亨：兵庫県南部地震の際の海上及び海岸付近における異常体験に関するアンケート調査，神戸商船大学震災研究会報告，第1号，83-109，1996年1月。
- (9) 石田廣史，千頭 亨：兵庫県南部地震の際の船舶乗組員の異常体験に関するアンケート調査の解析一例，日本航海学会誌，NAVIGATION，第128号，1996年6月。
- (10) 石田廣史・千頭 亨：兵庫県南部地震の際の船舶及び漁業関係者の異常体験に関するアンケート調査集計概要，神戸商船大学震災研究会報告，第2号，1996年12月（印刷中）。
- (11) 鍋島靖信：兵庫県南部地震における大阪湾の水産生物と漁業への影響，水産海洋学会水産海洋研究，第59号第3巻，293-305，1995年7月。

質 疑 応 答

濱田悦之（東京水産大学）：(1) 縦揺れ、横揺れとは何ですか。

(2) 海底が泥に変わったとのことだが、以前は何だったのか。

千頭 亨：ご質問有難うございます。ご質問の(1) 縦揺れとは、アンケート調査の回答では乗揚げたような垂直方向の衝撃を又、横揺れとは水平方向の衝撃を表します。ローリング、ピッチングとの混同を避けるため垂直衝撃、水平衝撃と表します。(2) 底質については漁業関係者からの回答では、以前と比べると網が海底の泥に深く潜り込んだり、網に多くの泥が付くことから、砂もしくは固い泥底質が柔かい泥底質に変わったと考えられます。

菊地 剛（日本船長協会）：異常時、地震と感じたという回答は何件あったか。

千頭 亨：ご質問有難うございます。対象船舶106隻の157回答中、地震直後に地震と知ったというのは83件で、数分以内にラジオ等で情報を入手し地震と知った場合を加えると108件です。