

## 兵庫県南部地震にともなうマダイの大規模な移動

島本信夫\*

(1996年1月17日受付)

### An Uncommon Migration of Red Sea Bream Caused by the Earthquake in Southern Hyogo Prefecture

Nobuo SHIMAMOTO\*

The earthquake in the southern part of Hyogo Prefecture (magnitude 7.2) occurred at 5:46 a.m. on January 17th in 1995. The seismic center of the earthquake was located at the bottom of the Akashi Strait. At that time, 14 small set-nets were set along the coast of Nada in Nandan, Mihara, Hyogo Prefecture. Between January 16th, the day before the earthquake, and January 20th approximately 1,000 kg/day of red sea bream had been caught by the nets, and the total catch during this period came to 6,232 kg. This is the first record in winter from eight years data of a catch exceeding 1,000 kg/day and such a large catch continuing over several days is unprecedented. It seems that the environmental conditions of the water temperature and the phase of the moon stimulated the migration of red sea bream at the time of the earthquake. However the unseasonable catch of such an unusually large scale is quite noteworthy. It is suggested that frequent pre-shocks of the earthquake under positive environmental conditions stimulated the red sea bream to migrate and that the over wintering school of the fish found in deep waters around the Naruto Strait started to migrate all at once.

1995年1月17日午前5時46分、明石海峡を震源とするマグニチュード7.2の激震が阪神淡路地区を襲った。この地震は死者6000名余、倒壊家屋約17万棟26万世帯という大惨事を惹き起こし、被害総額10兆円ともいわれる莫大な被害をもたらした。その後長きにわたり社会に多大の影響を与えた。一方、地震前後の特異な気象現象や生物の異常行動に関する目撃証言が数多く集められ、これらの多くは前兆現象としても注目された。<sup>1)</sup>また地震発生時刻が早朝であったため海上で操業中に地震を体験した漁業者も多く、平素から海や魚について豊富な知識をもっているこれら漁業者から、海産生物の異常な行動や漁況に関する興味深い情報が数多く寄せられた。鍋島<sup>2)</sup>は大阪湾を中心に水産生物34種、75件に及ぶこれらの情報をとりまとめた。このなかには瀬戸内海における重要な漁業資源であるマダイ *Pagrus major* に関するものが6件含まれていた。本報では兵庫県南部地震の前後に淡路島南部海域でみられた小型定置網によるマダイの記録的な豊漁に関する情報を整理し、越冬期間中に起こったマダイの大規模な移動と地震との関連について検

討した。

### 方 法

1977～1994年の南淡漁業協同組合における小型定置網のマダイの月別漁獲量は組合統計を用いた。1987年以降の12～翌年1月における同組合の小型定置網によるマダイの日別漁獲量は全経営体の水揚げ伝票を集計した。定置網漁場の月別平均水温は、兵庫県立水産試験場が毎月中旬に実施している瀬戸内海重要水族環境調査定点K9 (Fig. 1)における1977～1994年の底層の測定結果を用いた。1995年1月の毎日の水温は兵庫県立水産試験場が鳴門海峡近傍に設置している自動観測装置 (Fig. 1のK0) による底層の日平均値を用いた。1995年1月12日以降本震 (1月17日午前5時46分) に至るまでの地震に関する情報は気象庁神戸海洋気象台による資料を用いた。

\*兵庫県立水産試験場 (Hyogo Prefectural Fisheries Experimental Station, Minami-Futami, Akashi 674)

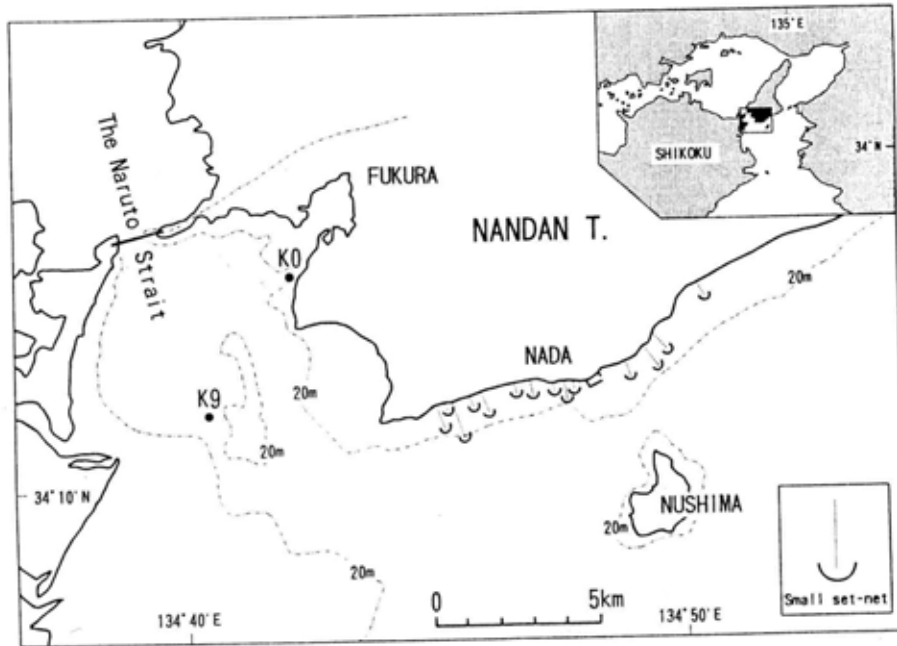


Fig.1. Locations of the 14 small set-nets and observation points of water temperature (K9 and K0).

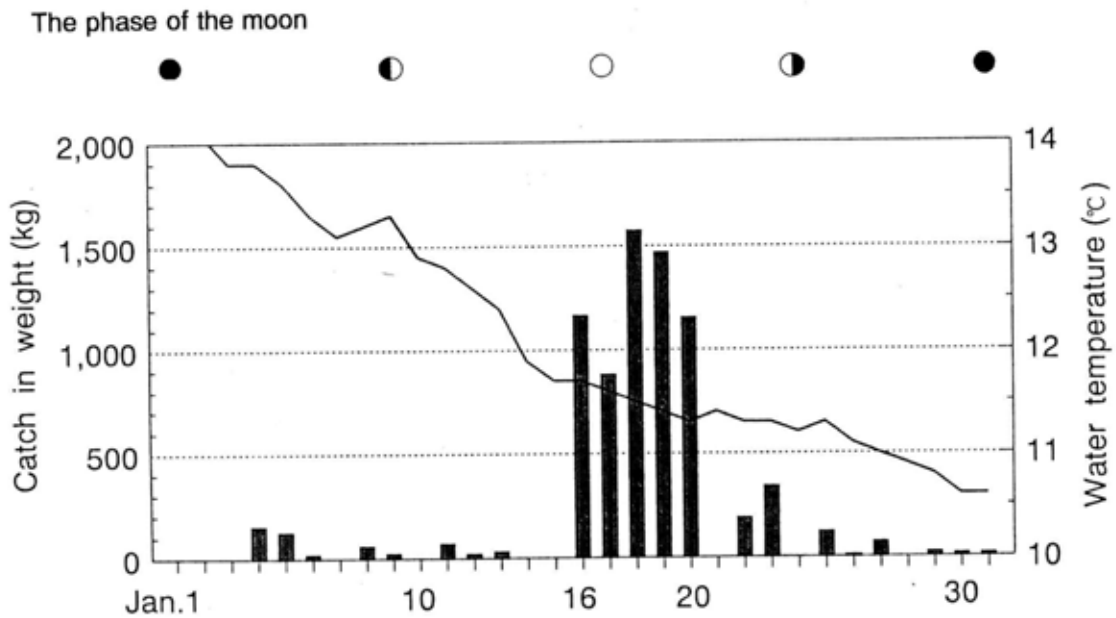


Fig.2. Daily catch in weight (kgs) of red sea bream by the 14 small set-nets, changes of water temperature (solid line) and the phase of the moon in January 1995.

## 結果

地震当時兵庫県三原郡南淡町灘沿岸には南淡漁業協同組合に所属する11経営体の小型定置網14統が敷設されていた（Fig. 1）。地震の発生した1995年1月におけるこれら14統のマダイの日別漁獲量をFig. 2に示した。本震発生の前日に当たる1月16日から連日1,000kg前後の漁獲がみられ、20日までの5日間で6,232kgの記録的な豊漁となった。銘柄組成と既往の成長情報<sup>3)</sup>をもとに尾数に換算すると約3万尾と推定され、年齢組成は当歳魚から高齢魚まで多様であった。その後1月下旬以降の漁獲はほぼ平常並みに戻った。

1995年1月15～16日は連休で中央卸売市場は休場のため、その前日に当たる1月14～15日は各地の生産地市場は定休日であった。このため14～15日の漁獲量は記録されていない。現地で聞き取り調査を行った結果、定休日にもかかわらず経営体の一人増田輝一氏が1月15日早朝（午前6時頃）Fig. 1の西から7番目の定置網を揚げたところマダイの姿はなくブリ（ハマチ）を2尾、ヒラメを1尾取り上げたのみであったが、翌16日早朝（午前6時30分頃）マダイをはじめアジ類、マイ

ワシ、コノシロ、マサバなどが大量に入網しているのを見て非常に驚いたという体験談を得た。この地区の小型定置網では、垣網に魚群が到達してから魚捕り部に入網するまでの時間は数10分程度とされている。このことからマダイの大群が南淡町沿岸の定置網漁場に移動を開始したのは、1月15日の早朝から翌16日の早朝にかけての時間帯と考えられ、本震の少なくとも1日前にはマダイの大規模な移動が起っていたことになる。

1977～1994年の同組合における月別の小型定置網の平均漁獲量および定置網漁場の平均水温をFig. 3に示した。なお、この地区では毎年7～9月の3ヶ月は台風の影響に備え、定置網は撤去される。定置網によるマダイの漁獲は例年4～5月と12月に年2回のピークがみられた。4～5月は産卵のため紀伊水道の越冬場から鳴門海峡を経て播磨灘に向かう北上群を、12月は越冬のため逆に播磨灘から鳴門海峡を経て紀伊水道に向かう南下群を主な漁獲対象としている。1月中旬には平均水温は11.25℃と年間の最低水温近くまで低下し、越冬のためのマダイの移動はすでにピークを過ぎているため、定置網の漁獲もピークを終了しているのが通常である。

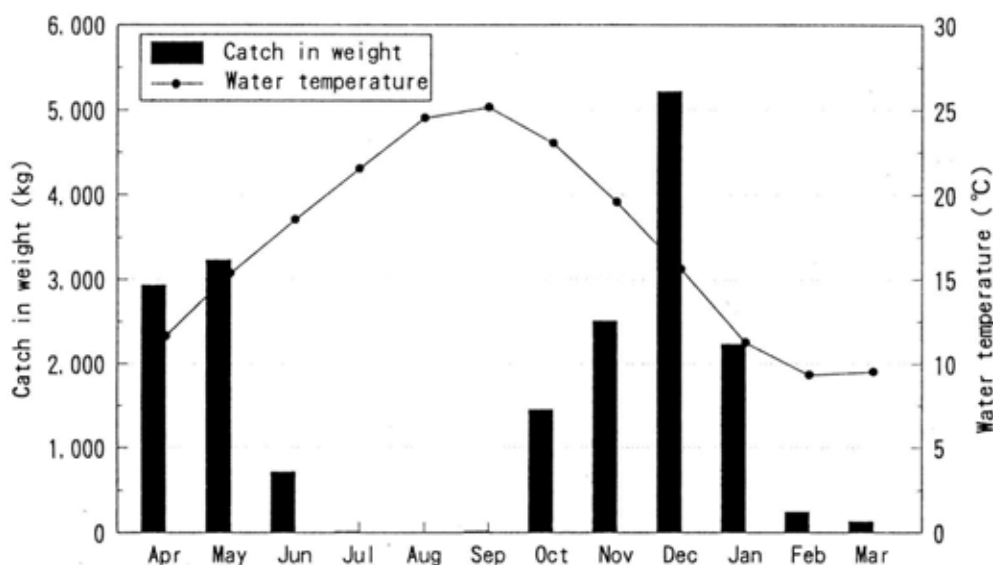


Fig.3. Monthly average catch in weight (kgs) of red sea bream by the small set-nets and monthly average water temperature from 1977 to 1994.

1987年以降の12～翌年1月の小型定置網によるマダイの日別漁獲量をFig. 4に示した。1987年以降1,000kg以上の漁獲を記録した日は、今回の地震前後を除いて1日もなかった。まして1,000kgを超える漁獲が数日間連

続して起こることはまったく異例のことであった。地震の発生した1995年1月の漁獲量(7,734kg)は、1987～1994年の1月の平均漁獲量(1,066kg)の7倍に達した。

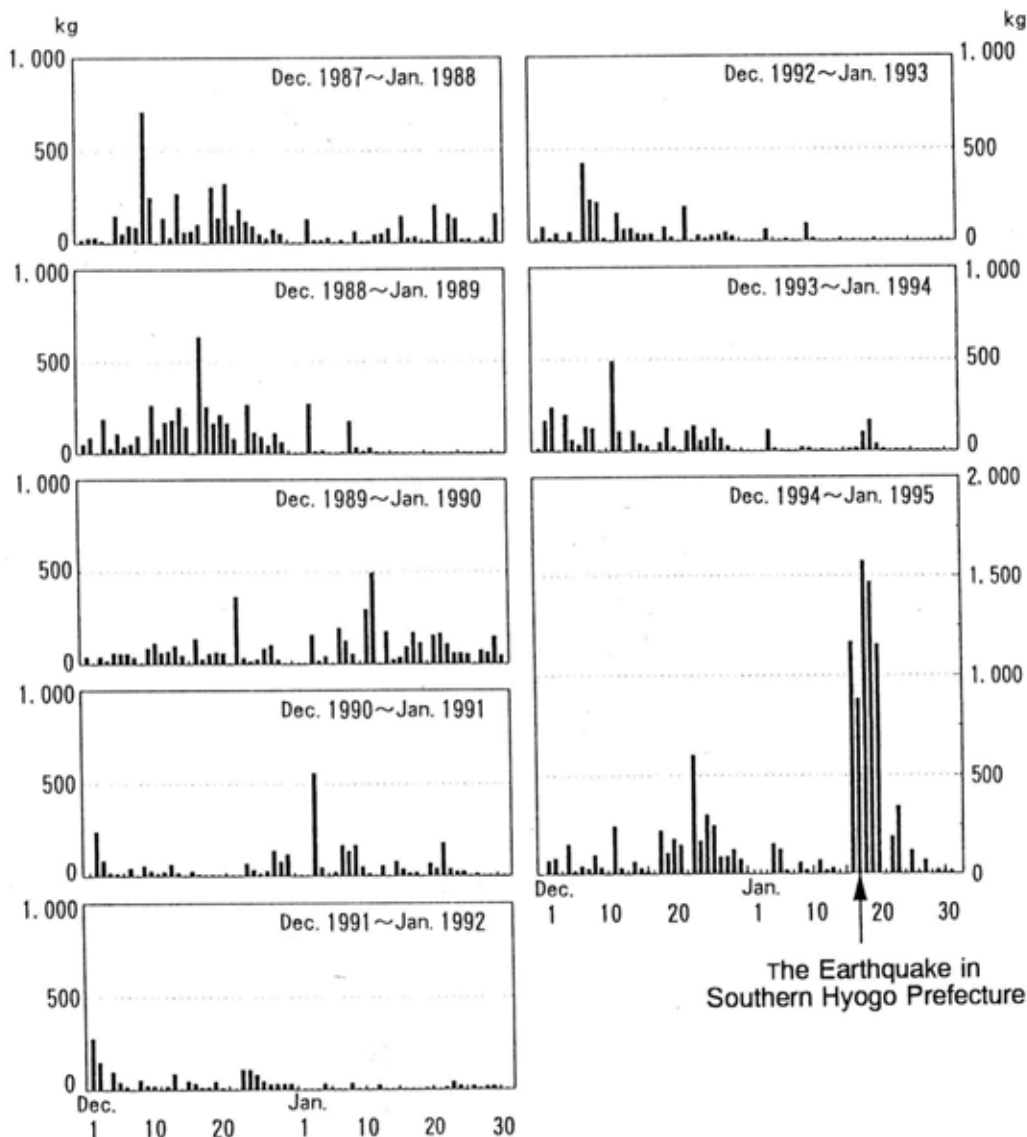


Fig.4. Daily catch in weight of red sea bream by the small set-nets in winter after 1987.

## 考 察

瀬戸内海東部海域で漁獲されているマダイは紀伊水道、大阪湾、播磨灘および備讃瀬戸を生活圏とし、瀬戸内海東部群マダイと呼ばれている。水温の低下する晩秋から冬季にかけて、主に紀伊水道に南下し淡路島周辺の海峡域や沼島周辺、紀伊半島沿岸の深みで越冬する。<sup>4, 5)</sup> 1

月には越冬場へ集群し、越冬の終了する3月まで活動は不活発となるため、<sup>6)</sup> 魚群の回遊経路に敷設し移動途中の魚群を漁獲対象とする定置網では越冬期の漁獲は低調となる。しかしながらFig. 4から明らかなように、今回の地震前後にみられた豊漁は、活動が不活発となる越冬期であったにもかかわらず数日間にわたりマダイが大規模に移動したことを示している。そしてこの影響は南

淡町灘地区の対岸に位置する沼島地区（Fig. 1）でも同じように表れ、同地区の小型定置網による1月のマダイ漁獲量（2,552kg）は、1987～1994年の同月の平均漁獲量（322kg）の7.9倍の値を示した。

灘地区では例年越冬回遊期には鳴門海峡に近い西側の定置網ほど漁獲の多い傾向がみられ、今回も地震前後の5日間の総漁獲量（6,232kg）の74%がFig. 1の西端3統（同一経営体が営漁）で漁獲された。これまでの資源生態調査から鳴門海峡周辺は瀬戸内海東部群マダイの主要な越冬場のひとつであることが知られており、<sup>4, 6)</sup>今回漁獲されたマダイの移動経路については、当時鳴門海峡周辺の深みで集群していた越冬群がなんらかの刺激によって相対的に水温の高い紀伊水道の淡路島南岸に一斉に南下移動してきたものと思われる。

マダイの越冬回遊の引き金となる要因は明らかにされていないが、避寒を目的とする回遊であることから水温は大きな要因のひとつと考えられる。また漁業者は経験的に海水流動が大きくなる大潮期ほど、魚群の活動範囲は大きくなるとしている。このことから1995年1月の水温および月齢をFig. 2に併記した。1月上旬は平年に比べて約1.0～1.5℃高水温で推移したが、10日以降水温は急激に低下し地震当時にはほぼ平年並みに下がった。また1月17日はちょうど大潮期に当たっていた。このように水温の急激な低下や大潮期に当たっていたことから、当時マダイの移動を促す環境下にあったことは否定できない。しかしながら漁獲の時期と規模は異例であり、水温や月齢を考慮しても地震の影響を否定することは困難で、むしろ後述するように地震が群発した時期と移動を促す環境が一致したため、大規模な移動が一気に惹き起こされたと考えるのが妥当であろう。今回の大移動にともなう豊漁はマダイ以外にマアジ、マサバ、コノシロ、タチウオ、ブリなど多くの魚種でも認められ、マダイに限っても瀬戸内海東部の各地で季節はずれの漁獲が報告された。<sup>7)</sup>また地元で長年漁業に携わってきた漁業者の誰も今回のような短期間の大移動をこれまでに経験したことはなく、誰一人として地震の影響を否定する者はいなかった。このような事実からこのたびのマ

ダイの大移動の原因としては、通常起こりうる範囲の水温や月齢の変化よりもめったに起こらない異常な環境異変、今回の場合は地震による影響が大きかったものと思われる。

気象庁神戸海洋気象台による1月12日から本震に至るまでの地震情報をTable 1に示した。これは北緯33°～35°30′、東経134°～136°の範囲内（おおむね淡路島を中心とした東西約185km、南北約280kmのエリア）で観測されたマグニチュード2.2以上の地震に関する情報である。兵庫県南部地震は1995年になってから61番目の地震として記録されており、マダイが大移動を開始した15日早朝から16日早朝までにも和歌山県中部沿岸などを震源とするマグニチュード2～3の地震（前震）が多発していた。マグニチュード2.2未満の地震を含めると、本震のかなり以前からマダイをはじめ海産生物は地震による刺激を頻繁に受けていたと思われるが、どの地震がマダイの移動に影響したのか判断できなかった。

今回のようなマダイの異常漁況として、1984年冬季に生じた異常冷水温によるマダイの浮漂現象や沖合混域への移動にともなう季節はずれの豊漁が思い出される。<sup>7, 8)</sup>まれに起こるこれら環境異変時にみられる魚群の移動は一時的に豊漁をもたらすこともあるが、このたびの豊漁では震災による流通網の大混乱や消費者の買い控えによって価格は下落し、生産者には期待された利益をもたらすには至らなかった。漁業資源の維持管理上からは、近年慢性的に親魚量水準の低い瀬戸内海東部群マダイ<sup>9)</sup>にとって、環境異変によってもたらされた死亡係数の急激な増加による翌年以降の再生産への悪影響が懸念される。

報告を終わるに当たり、貴重な情報を提供して下さった増田輝一氏はじめ南淡漁業協同組合関係各位並びに気象庁神戸海洋気象台海洋課長大山準一氏に厚くお礼申し上げます。そしてこのたびの震災で亡くなられた多くの方々のご冥福と、被災地の日も早い復興を祈ります。

Table 1. List of seismic center of the earthquake in southern Hyogo Prefecture and its pre-earthquakes after January 12th in 1995

Latitude 33° 00'N ~ 35° 30'N  
 Longitude 134° 00'E ~ 136° 00'E  
 Depth 0km ~ 300km  
 Magnitude 2.2 ~ 9.0

Origin Date	Time Time	Latitude	Longitude	Depth (km)	Magnitude	Region Name
Jan.12	5:52	33° 50.9'	135° 0.4'	12	2.5	Kii-Channell
"	6:35	33° 58.7'	135° 11.3'	11	3.8	The coast of central Wakayama Pref.
Jan.13	0:9	35° 3.8'	135° 37.8'	9	2.8	Central Kyoto Pref.
"	0:11	35° 4.0'	135° 37.5'	10	2.4	"
"	12:42	33° 46.9'	135° 25.8'	47	2.7	The coast of central Wakayama Pref.
"	22:13	33° 55.5'	135° 12.7'	10	3.5	"
Jan.14	3:2	33° 55.4'	135° 13.1'	11	2.9	The coast of central Wakayama Pref.
"	11:17	34° 14.0'	135° 42.1'	61	3.3	The Nara-Wakayama Pref. border
Jan.15	1:20	33° 55.8'	135° 12.8'	9	2.3	The coast of central Wakayama Pref.
"	13:13	33° 54.4'	135° 9.5'	12	2.6	"
"	14:1	33° 53.2'	135° 2.8'	10	2.5	"
"	14:52	33° 55.5'	135° 13.1'	11	3.0	"
"	19:25	35° 19.8'	135° 7.9'	10	2.2	The Kyoto-Hyogo Pref. border
"	22:3	33° 52.3'	135° 3.3'	14	3.1	The coast of central Wakayama Pref.
Jan.16	18:28	34° 36.3'	135° 2.4'	15	3.5	The coast of western Hyogo Pref.
"	18:49	34° 36.8'	135° 2.4'	11	2.6	"
"	19:21	33° 17.0'	134° 36.7'	16	2.6	The offshore of Muroto Point
"	22:14	35° 9.6'	135° 31.8'	9	2.6	Central Kyoto Pref.
Jan.17	1:26	34° 0.8'	135° 37.4'	51	2.2	The Nara-Wakayama Pref. border
"	1:31	33° 37.5'	135° 8.2'	15	2.4	Kii-Channell
"	5:46	34° 36.4'	135° 2.6'	14	7.2	The coast of western Hyogo Pref.

(Earthquake in South. Hyogo Pref.)

(partly cited from the data of Kobe Marine Observatory Japan Meteorological Agency)

## 要約

1995年1月17日午前5時46分、明石海峡を震源とするマグニチュード7.2の兵庫県南部地震が発生した。当時三原郡南淡町灘沿岸には南淡漁業協同組合所属の小型定置網14統が敷設されていたが、本震の前日に当たる1月16日から連日1,000kg前後のマダイが漁獲され、20日までの5日間で6,232kgの記録的な豊漁となった。その後1月下旬以降の漁獲は平年並みに戻った。最近8年間の冬季には漁獲量が1,000kgを超える日は今回の地震前後を除いて1日もなく、まして1,000kgを超える日が数日間続くことは異例であった。地震当時水温や月齢

の状況からマダイの移動を促す環境下にあったことは否定できないが、漁獲の時期と規模は異例であり、地震が群発した時期と移動を促す環境が一致したため、鳴門海峡周辺の深みで集群していた越冬群が一斉に淡路島南岸に南下移動したものと推測された。また地元で長年漁業に携わってきた漁業者の誰も今回のような短期間の大移動をこれまでに経験したことはなく、地震の影響を否定する者はいなかった。聞き取り調査の結果、定置網漁場へのマダイの移動は1月15日早朝から16日早朝の間に始まったことが明らかとなったが、本震の数日前から群発していたどの地震がマダイの移動に影響したのか判断はつかなかった。

文 献

- 1) 弘原海清：阪神淡路大震災 前兆現象 1519！。東京出版，東京，1995，pp. 265.
- 2) 鍋島靖信：兵庫県南部地震による大阪湾の水産生物と漁業への影響。水産海洋研究，**59**，293-305 (1995).
- 3) 島本信夫：淡路島南東部海域におけるマダイの資源増殖に関する研究 - 1. 成長と成熟。兵庫水試研報，(22)，11-25 (1984).
- 4) 阪本俊雄・土井長之・岩井昌三・石岡清美：瀬戸内海東部海域におけるマダイの生物情報と資源診断。東海水研報，(105)，59-113 (1981).
- 5) 堀本信男・上田幸男・島本信夫：第Ⅱ期回遊性魚類共同放流実験調査事業総括報告書。瀬戸内海東部マダイ班。兵庫水試，明石，1988，pp.12-58.
- 6) 島本信夫・渡辺淳：瀬戸内海東部海域におけるマダイの食性とその季節変化。日水誌，**60**，65-71 (1994).
- 7) 兵庫県立水産試験場：1983～1984（昭和58年度）年冬季に生じた兵庫県瀬戸内海水域における異常低水温に関する調査報告。兵庫水試，明石，1987，pp.134.
- 8) 阪本俊雄：1984年冬春季の紀伊水道における魚介類浮標斃死と異常漁況。水産海洋研究会報，**46**，115-125 (1984).
- 9) 島本信夫：瀬戸内海東部群マダイの資源評価。資源評価のための資源解析（嶋津靖彦編），水産学シリーズ66，恒星社厚生閣，東京，1987，pp.88-101.