

1984 年冬春季の紀伊水道における 魚介類浮漂斃死と異常漁況

阪 本 俊 雄*

1. まえがき

冬春季の異常な寒波とそれに伴う海水温低下,あるいは寒流の暖水域への貫入などによる魚介類の凍死または漁況等の異変は,偏西風や黒潮・親潮などの変動の影響を強く受ける位置にある我が国沿海では古くよりよく起こっている現象である(宇田, 1984)。最近では,1963年の事象が最も大規模なものとして新しく,異常気象の社会的関心を呼ぶようになり,その後も気象の変動は大きい(気象庁, 1974, 1979, 1984)。

1984年冬季における太平洋側のたび重なる大雪と寒波は1945年の寒さに次ぐ戦後第1級の寒冬となり,社会,経済に及ぼした影響は大きかった(平沼, 1984)。また,三陸・常磐海域における親潮の南下は観測史上例のない犬吠崎付近まで達し,水温は著しく低下した(佐伯, 1984)。これらは水産資源の分布,回遊などに当然変調を来たし,漁業に大きな影響を及ぼしている。

魚介類斃死に関しては,1963年ほど大規模且つ広域的でなかったようであるが,著者が和歌山県下沿岸域について調査したところ魚介類の斃死と漁況の異常はかなりのものであったので,既に速報して来た(阪本, 1984)。本報告では,和歌山県における魚介類斃死と漁況異常の聞き取り調査および冬春季の天候,海況などを再整理し,これらの関係と原因などについて検討した。

2. 聞き取り調査結果

調査範囲は図1に示す和歌山県のほぼ全沿岸域で,各地の漁業者から,1984年4月中旬から5月の間に聞き取り調査を実施した。

加太漁協 1月末~3月初旬,沖で釣獲したマダイは港では仮死状態となる。仲買人蓄養できず。港内5.5°Cとなる。

2月末~3月初旬,友ヶ島水域では異常な低水温にもかかわらずタイ釣好漁。

2月末,約1.5kg級のマダイ約10尾,メジナ浮漂,腹ふくらむ。

3月初旬,餌取り用エビ漕網にマダイ入網する。4,5件あり。

4月初旬,キジハタとスズキ少量浮漂(生きている)。

3月31日の潜水調査では,ウニ大量斃死,トコブシ斃死まばら。アワビ疲弊。(和歌山県増殖水試翠川忠康氏談)。

刺網へのアワビ羅網多し,潜水でも良く獲れる。イナカウミヘビ斃死。

例年4月下旬より活況を呈するマダイ漁極めて不振。

加太定地水温は1月下旬より10°C以下となり,2月3日以降は6~7°Cの低温で経過する。

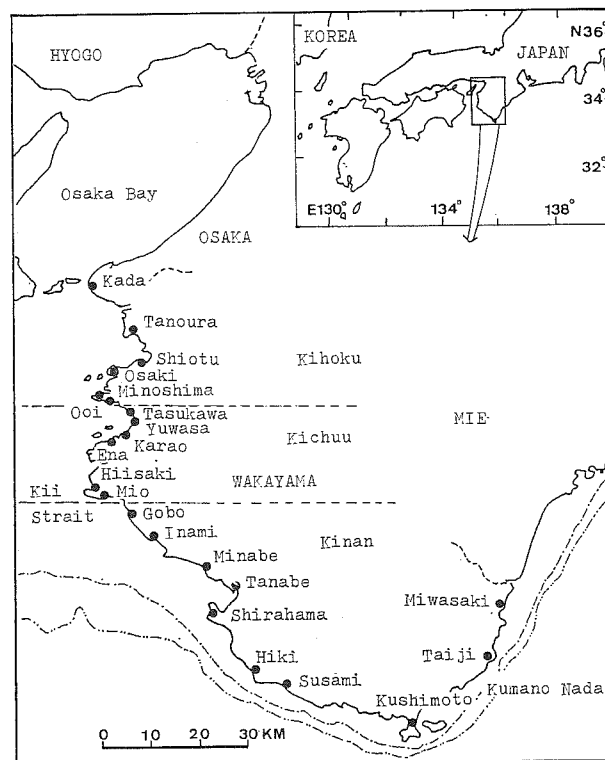


図1 調査地点

* 和歌山県水産試験場

1963年冬季には、メジナ、ハゲ、グチ、マダイ、アジ等が浮上した。このときはメジナの浮漂が著るしく、海面が白くなった。このような大量浮漂は1944年にもみられた。今冬の魚類浮漂は目に見えて多いものではないが、当水域では仮死寸前であったと考えられる。

田野浦漁協 2月2日から底曳網約30隻出漁、紀伊水道北部で斃死マダイ連日1日1隻5~6枚入網する。斃死マダイは皆1貫ダイの大型魚。10日以降は腐敗が進み、臭くなる。この入網は月末まで続く。浮漂現象は和歌浦湾でも沖合でも見られず。マダイ大型魚の斃死は1月末頃と思われる。2月14日に紀伊水道北部でマダイ(小)を大漁する底曳船あり。総じて今冬は当才、2年マダイの入網連続して多し。他に大型のクログチ斃死魚入網する。また、例年めったに入網しないコイチ(60~70cm)、アカエイ(大)が異常に多く入網する。ウマヅラハギ多し。4月に入って底曳網漁芳しくない。

養殖中のマアジ、イシダイ、バイに被害有り。1月末~3月末、和歌浦水温7~8°C(最低水温は例年9°Cで、7~10日ほど続くのみ。温暖年のそれは10°C)。マアジは7°Cにおいて1~2週間で斃死する。イシダイは2月からぼちぼち死にだし、3月に全部取り揚げる。マダイは斃死するものもあったが、ほとんど持ちこたえる。バイは1月末~2月末に全滅する。

ワカメの出来良し。葉の先からの腐りがなく、収穫の時期長し。

1963年には、グチ類、クロダイ、マダイ、スズキ等沖合で大量に浮漂した。キスも沖合に出た。和歌浦湾内での浮漂は記憶にないという。

塩津漁協 底曳網3月末の出漁、和歌浦湾でシマイサキ、クロダイ、キチヌ(大、30cm)、ボラ(大)、イナカウミヘビ等の腐乱魚大量入網する。このような大量斃死はかつて体験なし。沖合域でしか漁はなし。ジンドウイカ底層に沈み底曳漁極めて良し。

和歌浦湾周辺水温10°C以下で、サヨリ全く現われず。

浮漂しているアカタチを1日に20本ぐらい拾う人あり。本種は今冬に限らず、寒冷時にたまたま浮漂するらしい。他に多くはないがキチヌ、マダイが浮漂する。

ウニ(白い小型のもの)大繁殖。

シラス全くの不漁。

底曳網の4月漁芳しくなし。

大崎漁協 12月1日~3月31日までマンガン曳でコイチとハモ(大)の入網多し。また、マダイ、時に斃死したマダイの入網多し。2月末~3月上旬アカエイ(大、10

~20kg)大量入網する。

4月、石網、紀伊水道中部和歌山寄りでマナガツオ、小ダイ、ハモ等の腐乱魚入網。

紀伊水道中部沖の島あたりでマダイ、シログチ、ヒイラギ等少々浮く。4月下旬、沼島近くで浮漂マダイ拾う(タンカー船)。

養殖ワカメ4月末になってもワレカラが付かず収穫期間長い。例年ワレカラは3月中頃から付いて収穫打ち切りとなる。

1963年には養殖真珠貝の約60%が斃死し、また、マダイ、グチ類、クロダイ等が浮漂し、オニオコゼがよく獲れた。

箕島町漁協 底曳網、2月5日加太友ヶ島周辺でマダイ大漁。それ以降、紀伊水道沖合域でマダイ(大、中、小チャリコ)の漁獲各船とも3月末まで続く。例年沖合域ではマダイの漁全くなし。凍死寸前で活力なし。また、グチ類、トラフグ、スズキ、エイ、サメ等多く入網する。ジンドウイカの漁極めて良し。

当漁協の底曳網は紀伊水道沖合一帯を漁場としており、今冬はマダイ、グチ類、トラフグ、スズキ等内海越冬群の紀伊水道への移出が著しかったことを示している。2月中旬紀伊水道北部水温7°C台となる。1967~1982年の平均水温は10.6°Cで約3°Cの低温。

逢井漁協 湯浅湾定置網、12月下旬より連日のようにマダイの入網。例年には4月初旬に漁があるのみ。

2月下旬~4月13日に一統(湾口)が8.3トンのマダイ漁獲。湾少し奥に入った他の一統では3.2トン。更に湾奥の定置網(千田漁協)では漁獲全くなし。

1980年2月も本年とよく似て低温化し、マダイを大漁した。

田栖川漁協 春シラス全く漁なし。浅海域浮漂魚確認なし。

湯浅中央漁協 湯浅湾、3月初め(5、6日)、クエ1尾浮漂。

2月中旬に3、4日間、湯浅湾鷹島周辺でアイゴ浮漂。1人1日3~40kg拾う。

底曳網、マダイ漁良し。

一本釣も4、5月マダイ大漁。

唐尾漁協 アオヤガラ、アイゴ少々浮く。アワビ刺網によく掛る。

衣奈浦漁協 北または北西風の時浮漂魚打ち上る。西風の時打ち上りなし(衣奈浦)。

12月中頃、ダイミョウサギ大量浮漂。マダイ(大)、アイゴ(小)の浮漂魚打ち上げ、沖合でアカヤガラ浮く。

1~2月, アイゴ(大), ニザダイ大量浮漂, 他にクロダイ(大, 35 cm, 10尾/日), シマイサギ, ウツボ(大), ブリ(ハマチ), コノシロ, ボラ(大), ウマヅラハギ, カワハギ, ホウセキハタ, オオスジイシモチの浮漂有り。

3月, ニザダイ大量浮漂。他に, ウマヅラハギ, カワハギ, ホウセキハタ, マハタ浮漂有り。

4月, ニザダイ大量浮漂。クロダイも浮漂。

ニザダイは, いずれも約半分は活着している。ウマヅラハギは約 15 cm, カワハギは約 10 cm のもので, ウマヅラハギの方が浮漂多し。

ショウサイフグ, ハコフグは 1~4月大量に打ち上る。キタマクラ, コモンフグは少量。

以上の他に, ハオコゼ, マダイ(小), チョウチョウウオ, アカブダイ(幼魚), タナゴ, ヒイラギ, キントキダイ(幼魚), アカタチ等少量浮く。養殖ヒオウギガイ全滅。サヨリ全く来遊せず。アカエイ坪網に入網多し。

1月8日, 湯浅湾黒島定置網でマダイ大漁(約 600 kg)。同じく1月7, 8日に前記逢井定置網でマダイ大漁(両日で約 1,000 kg)。

1963年にはアイゴが大量に浮いた。

1937年頃にも浮漂があった。

比井崎漁協 由良湾口~日ノ岬の間, 1月末~2月中旬, ブダイ全滅(本種は斃死しても浮漂せず。刺網に全く掛らず)。アイゴ浮漂, 全滅に近い。クロサギ, ダイミョウサギ, イタチウオ浮漂。マダイ, クロダイも少量打ち上る。養殖ヒオウギ全滅に近い。

比井崎定置水温は1月中旬~2月中旬に 6~10°C の最低水温を示す。1963年には最低水温 3.5°C の日もあったが, おおむね 7~10°C で, 1月中旬~3月上旬に今回より長期に亘って持続した。

三尾漁協 2月中旬, 浮漂期間1週間ほど。ホウセキハタ, イスズミ, アイゴ浮漂。ことにアイゴの小型魚が, 浅い所で大量浮漂。ウツボ, イタチウオ斃死。マダイも少量ながら浮漂。2月中旬以降, ブダイ刺網に掛らず全滅。ブダイの斃死魚は2, 3人拾うのみ。7~8°C になる。ワカメ, アラメ, 天草の生育良好し。

御坊市漁協 南塩屋~名田の間で, ホウセキハタ, コロダイ, イスズミ, ブダイ, キチヌ浮漂。市場取扱い浮漂ホウセキハタは, 2月10日 4.6 kg, 11日 2.2 kg (2尾), 12日 9.3 kg。コロダイ, 2月12日 2.1 kg。

印南町漁協 2月中旬, ホウセキハタかつてなく大量に浮漂。イスズミ, 2月11日 3.2 kg (1~2尾, 普通状態で浮漂)。タナゴ, 河口域でよく浮く。2月20日前後。これは本年に限って特異なものではないらしい。

浮漂ホウセキハタ市場取扱い量は2月10日 11 kg, 11日 45 kg, 12日 22 kg。

南部町漁協 名田~白浜間で2月中旬2日位, オオモンハタが多く, ホウセキハタも少し浮漂。他にスジアラ, コロダイ, アイゴ, ダイミョウサギ浮漂。タナゴは3月末頃まで浮漂続く。ツノダシ, クマノミ死ぬ。

12月末頃から2月中旬までアオヤガラ(アカヤガラも有り)よく浮漂(朝のうち)。

イスズミとアイゴがアワビ刺網によく掛る。

田辺漁協 1月末, スジアラ(瀬戸崎~沖の島), コノシロ浮漂するも, 特に目立った浮漂観察なし。

田辺湾, 4月下旬になっても海藻枯れず, 湾内底曳網の操業不能。

3月末より5月上旬までまき網全く出漁せず。マイワシ多く, アジ, サバ等の来遊なし。南部町漁協のまき網も出漁遅れる。

白浜漁協 ダイミョウサギ, ハコフグ, ミナミハタンポ, アカヤガラ, ウマヅラハギ, ネンブツダイ, チョウチョウウオ, アイゴ, フェフキダイ, ボラ, スジアラ, クエが浮漂, あるいは海岸に打ち上る。

ことに, 3~6 kg の大型のスジアラが4月下旬まで続く。計20~40本。ほとんど斃死している。フェフキダイも4月中旬まで浮漂続く。

田辺湾沖の島, 四双島の枝サンゴ類ならびに造礁性サンゴ類は絶滅に近い凍死(5月10日, 紀伊民報社の潜水調査, 5月12日付紀伊民報)。

マダイ釣春漁, かつてない不漁。アワビ刺網に多し。

京都大学瀬戸臨海実験所近辺の海岸では, 1月6日から2月10日まで斃死が続き, 主にサンゴ礁魚類約 100種が打ち上る*。

日置漁協 市江崎でスジアラ少々浮漂。

すさみ漁協 スジアラ2尾取得。1尾は海岸へ打ち上げ, 他の1尾は沖合浮漂。アワビ, 刺網に特に多く掛るといふ事はなし。

串本漁協~三輪崎漁協 各漁協地先沖合において特に異常現象はみられない。ただ, 串本錆浦海岸の浅所で造礁性のサンゴ類の死滅多い。場所によっては90%以上。また, 沿岸性魚類の出現数や個体数の減少が目立ち, 春先の低気圧通過後に若干の魚類の打ち上げあり**(福田, 1984)。

太地くじら博物館水族館大水槽では, 例年最低水温が

* 京都大学瀬戸臨海実験所田名瀬英朋氏私信。

** これは1980年, 1982年にも観察されており, 特異なものではないらしい(串本海中公園御前洋氏談)。

12°C のところ、2月初旬には 9.8°C の低温が 3 日続き、1 月中旬～3 月の間に飼育中のイサキ、タカノハダイ、ミギマキ、ニザダイ、クエ (25 kg 物、2 本) 等が 1 日 2～6 尾の割で死ぬ (くじら博物館主任柳沢踐夫氏談)。

串本海中公園、京都大学潮戸臨海実験所水族館(白浜)、和歌山県自然博物館水族館(海南市)では、加温施設が整っているためこのような斃死魚は全くなかった。

表 1 斃死、浮漂魚介類一覧

種	名	紀北	紀中	紀南
1	<i>Konosirus punctatus</i>	—	+	+
2	<i>Muraenesox cinereus</i>	+	—	—
3	<i>Ophichthus asakusae</i>	卅	—	—
4	<i>Gymnothorax kidako</i>	—	+	—
5	<i>Fistularia villosa</i>	—	+	卅
6	<i>F. petimba</i>	—	—	+
7	<i>Brotula multibarbata</i>	—	+	—
8	<i>Mugil cephalus</i>	卅	+	+
9	<i>Pempheris xanthopterus</i>	—	—	+
10	<i>Oplegnathus fasciatus</i>	+	—	—
11	<i>Acanthocephala krusensterni</i>	卅	+	—
12	<i>Apogon doederleini</i>	—	+	—
13	<i>A. semilineatus</i>	—	—	+
14	<i>Priacanthus macracanthus</i>	—	+	—
15	<i>Lateolabrax japonicus</i>	+	—	—
16	<i>Plectropoma leopardus</i>	—	—	卅
17	<i>Epinephelus areolatus</i>	—	—	卅
18	<i>E. akaara</i>	+	—	—
19	<i>E. chlorostigma</i>	—	+	卅
20	<i>E. moara</i>	—	+	+
21	<i>E. septemfasciatus</i>	—	+	—
22	<i>Argyrosomus argentatus</i>	+	—	—
23	<i>Atrobucca nibe</i>	+	—	—
24	<i>Girella punctata</i>	+	—	—
25	<i>Kyphosus lembus</i>	—	+	+
26	<i>Gerres oyena</i>	—	+	—
27	<i>G. japonicus</i>	—	卅	+
28	<i>Acanthopagrus schlegeli</i>	卅	卅	+
29	<i>A. latus</i>	卅	—	+
30	<i>Lethrinus haematopterus</i>	—	—	+
31	<i>Pagrus major</i>	卅	+	—
32	<i>Goniistius zonatus</i>	—	—	+
33	<i>G. zebra</i>	—	—	+
34	<i>Plectorhynchus pictus</i>	—	—	+
35	<i>Parapristipoma trilineatum</i>	—	—	+
36	<i>Therapon oxyrhynchus</i>	卅	卅	—
37	<i>Pampus argenteus</i>	+	—	—
38	<i>Seriola quinqueradiata</i>	—	+	—
39	<i>Trachurus japonicus</i>	+	—	—
40	<i>Leiognathus nuchalis</i>	+	+	—
41	<i>Ditrema temmincki</i>	—	+	+
42	<i>Amphiprion clarkii</i>	—	—	+
43	<i>Scarus caudofasciatus</i>	—	+	—
44	<i>Calotomus japonicus</i>	—	卅	+
45	<i>Chaetodon collare</i>	—	+	+

1984年冬春季の紀伊水道におけ魚介類浮漂斃死と異常漁況

46	<i>Zanclus cornutus</i>	ツ	ノ	ダ	シ	—	—	+
47	<i>Prionurus microlepidotus</i>	ニ	ザ	ダ	イ	—	+	—
48	<i>Siganus fuscescens</i>	ア		イ	ゴ	—	+	+
49	<i>Stephanolepis cirrifer</i>	カ	ワ	ハ	ギ	—	+	—
50	<i>Navodon modestus</i>	ウ	マ	ヅ	ラハギ	—	+	+
51	<i>Ostracion cubicus</i>	ハ	コ	フ	グ	—	+	+
52	<i>Canthigaster rivulatus</i>	キ	タ	マ	ク	ラ	—	+
53	<i>Takifugu vermicularis</i>	シ	ョ	ウ	サイ	フ	グ	—
54	<i>F. poecilonotum</i>	コ	モ	ン	フ	グ	—	+
55	<i>Hypodytes rubripinnis</i>	ハ	オ	コ	ゼ		—	+
56	<i>Sulculus aquatilis</i>	ト	コ	ブ	シ		+	—
57	<i>Babylonia japonica</i>	バ			イ*		+	—
58	<i>Chlamys nobilis</i>	ヒ	オ	ウ	ギ	ガイ*	—	+
59	<i>Anthocardaris crassispira</i>	ム	ラ	サ	キ	ウ	ニ	+

* 養殖中、または水族館での斃死 —, 斃死の観察なし; +, 少量; ++, 大量

以上をまとめると斃死魚介類は59種で、主に根付き性の魚類である。また、加太～逢井までを紀北、田栖川～三尾までを紀中、御坊以南を紀南として、斃死魚介類の多寡を示した(表1)。紀北ではマダイ、クロダイ、キチヌ、シマイサキ、ボラ、アカタチ等が、紀中ではダイミョウサギ、シマイサキ、ブダイ、ニザダイ、アイゴ、カワハギ、ウマヅラハギ、フグ類が、紀南ではスジアラ、オオモンハタ、ホウセキハタ、アオヤガラ等が目立って斃死、浮漂した。このように斃死、浮漂魚は各水域で共通する魚種もあるが、内海および外海の水域特性を反映して、特徴的な違いがみられる。

3. 漁況

異常のまず第一はマダイである。瀬戸内海東部におけるマダイの越冬場は例年友ヶ島、沼島などの紀伊水道北部域にあって*、内海東部マダイの生活圏とされてきた(阪本ほか, 1981)。ところが、1984年の冬季には、マダイが紀伊水道中部まで分布し、また沿岸浅所で越冬する当オマダイも沖合に移出したために、紀伊水道におけるマダイ漁は古老もかつて体験したことのない好漁であった。このような内海マダイの紀伊水道への南下と、内海城の水温上昇の遅れは(5月でも友ヶ島水域は13°C)、紀伊水道中部域において、冬には底曳網と定置網に、春には定置網と一本釣りに好漁をもたらした。更に紀伊水道への移出現象はマダイ以外のグチ類、トラフグ、エイなどの内海沿岸性魚類にみられた。冬期の紀伊水道の水温は10°C以下で、マダイの致死限界に近かったために、

* 以下の漁況説明でいう紀伊水道とは、行政上慣行的にあつかわれている日ノ岬から蒲生田崎を結ぶ線以北を指す。また、紀伊水道外域とはそれ以南を指す。

獲られたマダイは全く活力なく、また、多くの斃死個体が入網した。一方、例年4月下旬からマダイ一本釣りの活況を呈する友ヶ島水域(加太漁協)では、冬春季の低水温のために4月には前年の25%の1.6トン、5月には14%の2.0トンの漁獲しかない大不漁となった。1980年冬期も内海マダイの紀伊水道への移出があって湯浅湾の定置網で好漁があった。以上の漁況から判断すると瀬戸内海東部マダイの生活圏は従来の紀伊水道北部域に限定せず、紀伊水道全体を含めるべきであろう。なお、紀伊水道外域におけるマダイ一本釣りは低水温が影響して、加太と同様に大不漁となった。

他にジンドウイカの底層への網集による底曳網の好漁、また、サヨリの来遊皆無などもみのがせない現象であった。

次に異常の大きかったのは春シラスの大不漁である。この現象は1963年にも生じた。紀伊水道域の春シラスは外海域から補給される。シラス不漁の原因として、低水温と降水量不足(平年の約50%)が沿岸の温暖で低塩なシラスの好適水塊の形成に異常を来たしたと考えられる。

他に水道外域のまき網の漁期が1ヶ月遅れた。これは低水温のため和歌山県海域におけるマイワシの滞留が例年より長く、暖海性のマアジ、サバなどの来遊が遅れたためである。

4. 海況と気象

加太では1月下旬から10°C以下で、2月には約7°Cに降温した(図2)。比井崎でも1月中旬から2月一杯は約10°C以下であった。田辺では10°C以下の日は1日しかなかったが、12月中旬から4月上旬まで平年差-2~-3°Cで経過した(図3)。串本では約13°C以上で

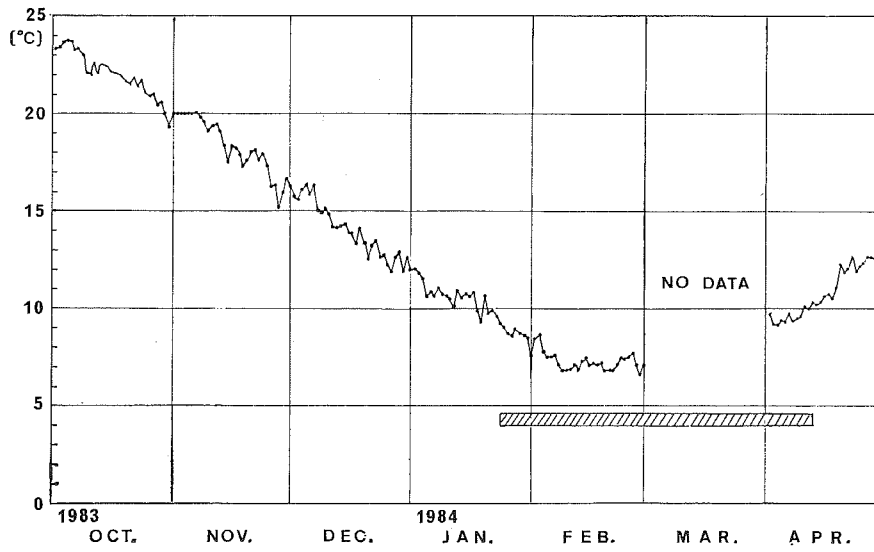


図 2 加太における定地水温の変動，斜線部分は斃死の生じた期間

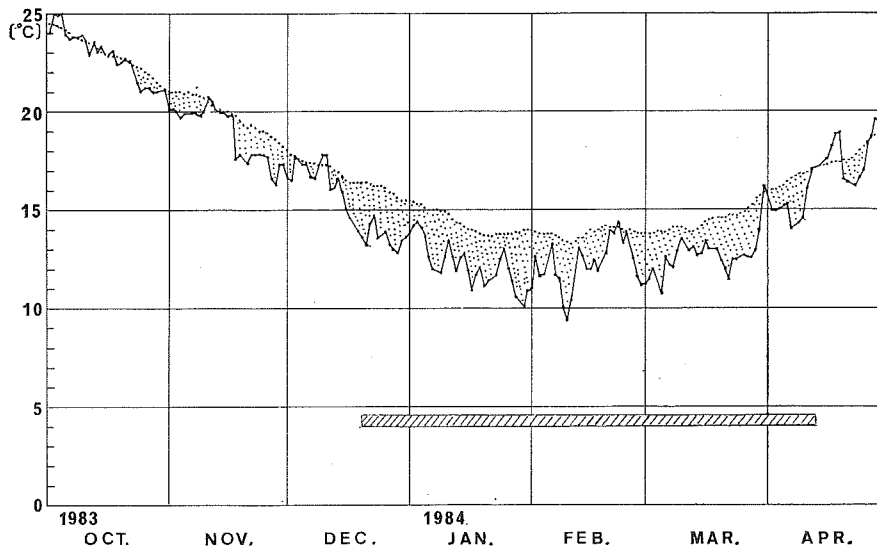


図 3 田辺における定地水温の変動，斜線部分は斃死の生じた期間，点線は平年値

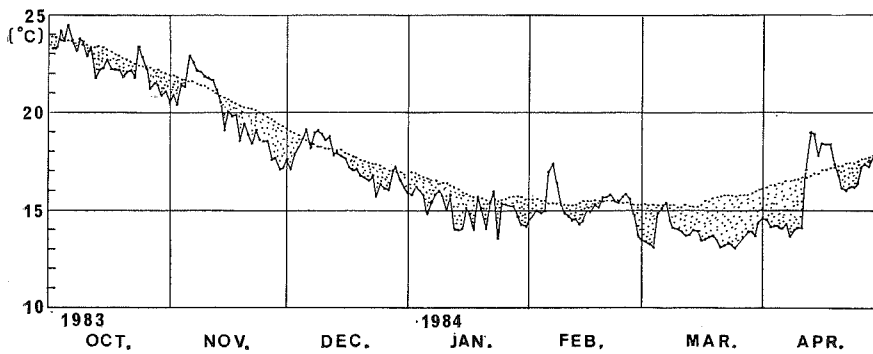


図 4 串本における定地水温の変動，点線は平年値

1984年冬春季の紀伊水道におけ魚介類浮漂斃死と異常漁況

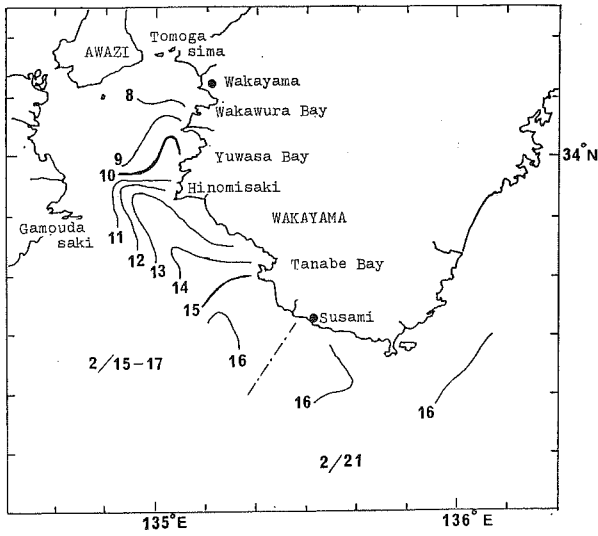


図5 1984年2月の表面水温分布

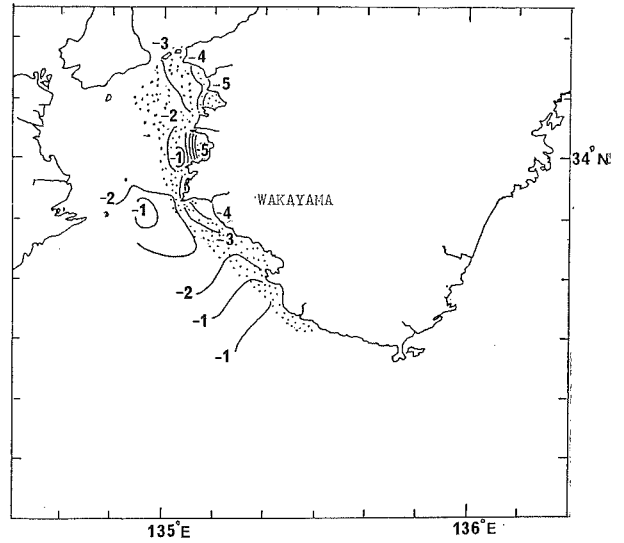


図6 1984年2月の表面水温の平年偏差, 点状部分は魚介類の斃死海域

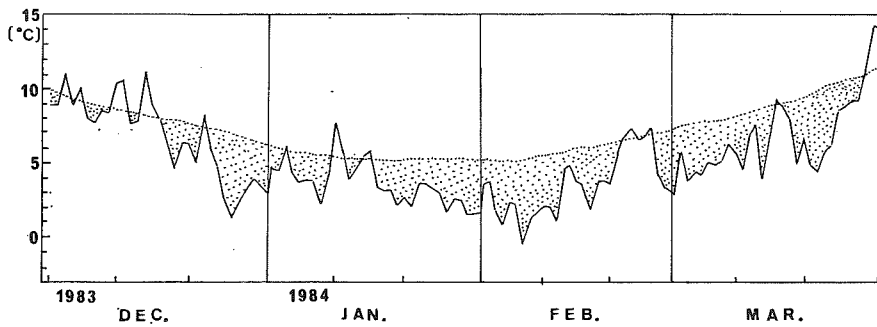


図7 和歌山市における気温の変動, 点線は平年値(和歌山県気象月報による)

表2 1963年と1984年の和歌山市における気象(和歌山県気象月報による)

月	12	1	2	3	計
平均気温(°C)					
1962~'63年	8.3	3.3	3.9	3.8	6.0
1983~'84年	6.9	3.6	3.4	6.4	5.1
降雪日数					
1962~'63年	1	19	6	3	29
1983~'84年	5	13	11	4	33
結氷日数					
1962~'63年	3	26	19	6	54
1983~'84年	5	13	17	11	46
降水量(mm)と平年比(%)					
1962~'63年	25.8(40%)	32.5(70)	23.4(39)	130.6(130)	212.3(78)
1983~'84年	20.0(39)	44.0(79)	32.0(54)	47.5(51)	143.5(55)
北~西風(最大風速時)の日数と最大風速の平均(m/s)					
1962~'63年	11(7.7 m/s)	27(10.3)	21(7.1)	11(5.5)	70(8.5)
1983~'84年	18(3.1)	20(5.7)	25(5.9)	15(5.5)	78(5.8)

加太と田辺のような大きな降温現象はなかったが、3月から4月上旬にかけて平年差約 $-2\sim-3^{\circ}\text{C}$ と低温で経過した(図4)。

2月の定線観測による紀伊水道域における水温と平年差は図5, 6に示される。平年差は $-2\sim-3^{\circ}\text{C}$, ごく沿岸域は $-3\sim-5^{\circ}\text{C}$ であった。このような紀伊水道域の低温化は4月まで続き、5月になっても水道北部域が 13°C 以下で、平年差 $-3\sim-4^{\circ}\text{C}$ の低温域が存在した。

1981年秋から遠州灘沖合冷水塊が再び出現して、黒潮の中心部は1984年5月まで潮岬南約30~80マイルに離岸し、1984年冬春期には潮岬南30~50マイルの位置にあった。なお、50m層でみる紀伊水道底層水温は1983年夏には 18°C 以下と非常に低温化して、秋期に一時回復したが、その後も低温傾向を持続した。

一方、和歌山市の気温は12月下旬から3月下旬まで平年差 $-2\sim-3^{\circ}\text{C}$ と低く経過した(図7)。北西季節風が卓越し、たび重なる大雪の降ったのも特徴的であった。表2に今冬の気象状況を1962~'63年と比較した。

1984年冬季は'63年とよく似た寒冬であったことがわかるが、'84年は降雪日数と北西風の日が多く、'63年では結氷日数も多く、また北西風の風速が特に大きかったことが特徴である。これらより紀伊水道域では寒冷期間は'84年は長かったが、1, 2月の寒さの程度は'84年は'63年より厳しくなかったとみられる。

5. 考 察

水温低下による魚類の斃死限界はサンゴ礁魚類では $17\sim 11^{\circ}\text{C}$ (田村, 1944), メジナ, カワハギ, ウマヅラハギ, タカノハダイ, ニザダイ, イサキ, マダイ, アカエイ, ウツボなどの温帯性魚類では約 $10\sim 5^{\circ}\text{C}$ である(奥野・西口, 1961, 1964)。加太, 比井崎の定地最低水温は $6\sim 7^{\circ}\text{C}$, 田辺では約 10°C , 紀伊水道沖合域では $7\sim 15^{\circ}\text{C}$ であったから、今回のように多くの魚類が凍死し、漁況の異常を来したのも無理のないことであろう。串本周辺, 熊野灘では斃死現象がなかったが、これは水深が大きく、冬季の水温も 13°C 以下にならなかったためであろう。1963年の場合も同様に串本および熊野灘水域では斃死現象は生じなかった。

紀伊水道和歌山県における魚類の斃死事例には、1934年に比井崎でイシモチ, アイゴ, イタチウオ(ウミナマヅ), ヒメジなど(早坂, 1934), そして1936年には白浜で暖海性魚類の水族館での全滅(山内, 1936)などがある。今回の聞き取り調査によれば1945年にはかなり規模が大きい斃死現象があったようである。その後1961年

(TOKIOKA, 1961), 1963年(科学技術庁, 1964; 辰喜, 1966), 1968年(ARAGA and TANASE, 1968)などにも記録がある。TOKIOKAとARAGA and TANASEの報告は主にサンゴ礁魚類であり、1968年に打ち上げられた魚種は実に166種を数えた。これは紀伊水道, 特に和歌山県側が黒潮の影響を強く受け、紀州沿岸を分布の北限とするサンゴ礁魚類が多いことによるもので(荒賀・田名瀬, 1966), 冬季水温の低下が起れば、当然これらの熱帯性魚類は死滅することになる。

魚類凍死の原因となる水温の低下には、大別して、

(1) 冷水塊および寒流の暖水域への侵入および下層冷水湧昇

(2) 寒冷気団による海表面からの冷却, 攪拌

の2つが考えられる。(1)の事例には朝鮮半島沿岸におけるマイワシの大量斃死(中井, 1939), 親潮の三陸・常磐海域への接岸南下発達, 更にこれと相俟った遠州灘冷水塊の東偏と黒潮離岸による房州, 伊豆諸島海域への影響など(木村, 1948; 雨宮ほか, 1957; 科学技術庁, 1964; 武藤, 1975)があげられる。1963年に生じた内海冷水の徳島外域への流入もこれに相当する。外国では、1882年にラブラドル寒流の強勢によって起きた北米東岸沖のTile fish 10億尾の浮漂, および1929年, 1947年, 1963年などの欧州寒冷年における北海南部のヒラメ, カレイ類の斃死と漁況の異常は著明なものである(CUSHING, 1982)。

一方、(2)が主因となる海域は日本では主に南西海域である。鳴門の浮ダイ現象(梶山, 1937)は早くから知られているし、1963年の場合は九州一帯から屋久島にまで及んだ(科学技術庁, 1964; 近藤, 1963)。海面冷却には北西季節風が大きな働きをするので、陸地の東側より西側および岬, 島嶼などで凍死の多く出る地形的共通性を持っていた。和歌山県における今冬の事例の主因はこの寒冷気団によるものと考えられる。

図8は和歌山県における1880年からの1, 2月の平均気温の経年変化である(和歌山地方気象台, 1974)。紀伊水道の和歌山県における魚類の斃死事例は、1961年を除いて、すべて1月または2月の気温が異常に低かった年に当たっている。従って、過去の斃死の記録を探し出すことは出来ないが、低温年である1922年, 1918年, 1893年, 1885年, 1886年には紀伊水道において凍死現象が起っていた可能性がある。

さて、このような寒波による魚類斃死は中緯度帯に位置する我国よりも、時には熱帯, 亜熱帯域において大規模に起こっている。その一つは北緯 $25\sim 30^{\circ}$ に位置する北

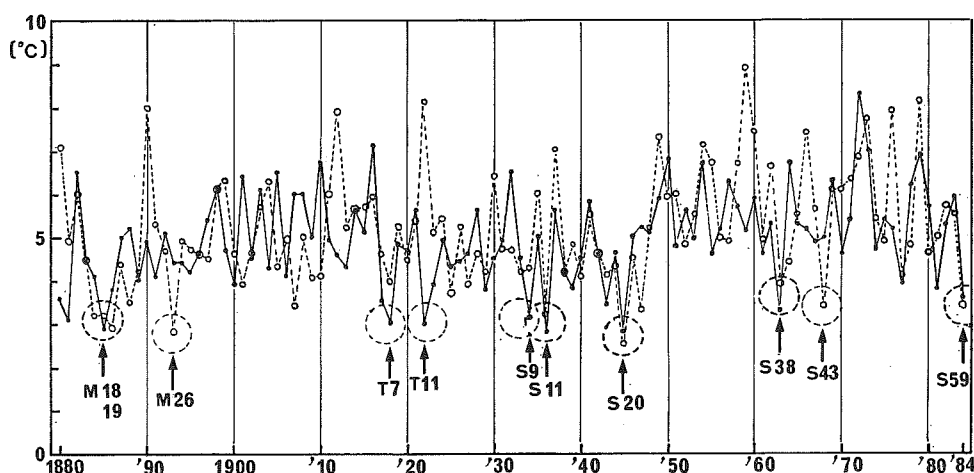


図8 和歌山市における1月(黒丸)と2月(白丸)の平均気温の経年変化、破線の円は低温年を示す。

米テキサス沿岸およびフロリダにおけるものが著明で斃死の状況は数多く報告されている (STORY and GUDGER, 1936; MILLER, 1940; GUNTER 1941; GUNTER and HILDEBRAND, 1951)。また、北緯 23° に位置する中国澎湖諸島では 1930, 1933, 1934 年の冬季に連日 10°C に近い気温が続き、北風連吹して気温 10°C 以下に降下して、凍死浮漂した (澎湖測候所, 1934; HAYASAKA, 1934; 早坂, 1934, 1939)。その後30年余りこのような現象は生じなかったが、1976年12月26日から'77年2月24日に至る約2ヶ月間同地方にかつてない長期の厳寒が続き、1月中旬から2月中旬に大規模な魚類の凍死が起こった。この主因は北東の季節風の連吹による気温 10°C 以下の長雨であった。凍死魚類はアイゴ *Siganus fuscescens*, タカサゴ *Caesio chrysozonus*, ヒブダイ *Sca rus ghobban*, ハマフエキ *Lethrinus nebulosus* などの産業的重要種を含む多くのサンゴ礁魚類で、その数量は900トンに達した。そして、クルマエビ類、イカ類、アジ、イワシ、エソ類等に漁況の異常が生じた (湯, 1978)。

澎湖諸島およびフロリダ南部、テキサス沿海は亜熱帯の海深の浅い水域であって、寒波の吹き出しで水温の急降下が起こりやすい地勢にあることおよび魚類は熱帯、亜熱帯環境に順応していることが、水温急降下によって大規模な斃死を来す原因とされている。

北緯 50~56° の高緯度に位置するイングランドにおいても、寒冷な冬には沿岸域での魚介類の凍死が起こり、平年より温度差が大きく現われる南部において被害は大きかった (CUSHING, 1982)。

1963, 1977, 1984年のような低水温をもたらした異常

寒波はブロッキング現象として偏西風の南北流卓越によると説明されるものが多い(気象庁, 1984; 朝倉, 1972, 1977; 三輪, 1984)。これによって広範囲の気象の特徴は決定されるが、各地の天候の状態は、シベリア高気圧とアリューシャン低気圧の発達程度と偏りおよび規模によってかなり異なる。このため、また各海域の水温低下の状態も異なると考えられる。1963年には四国、九州までアリューシャン低気圧の圏内にはいり、同地方では厳しい寒気と北西の強風にさらされ、1~3月の沖合水温の低下は平年差 -2~-4°C と大きかった。一方、北日本は暖冬であった。ところが、1984年は国内平均では1945年以來の寒冬であったが、アリューシャン低気圧は1963年のように大きく南西偏しなかったために、日本の南西域では風は1963年ほど厳しくなく、沖合域の水温低下は -1~-2°C と比較的小さかった (気象庁海況旬報)。このため南西外海域における魚類の斃死はほとんど報告されていない。ただ瀬戸内海東部海域では、マダイやクロダイ、マダコ、ニベ等の大量斃死があり、被害は大きかった。また、1977年の寒さは国内では1945年以來32年ぶりで東南アジア方面まで及んだために、前述の澎湖諸島の大量斃死を起こしたが、南西域ではそれほどの寒さではなく斃死現象を生じなかった。

異常気象は今後とも発生しやすいと考えられるので(気象庁, 1984)、海況と漁況のモニタリングは今後ともより充実して行なっていく必要がある。

6. 要約

1984年冬春季に紀伊水道域で魚介類の凍死・浮漂があった。和歌山県における範囲は和歌山市から周参見に至

る沿岸および沖合域で、マダイ、アイゴ、ハタ類等59種類が確められた。また、マダイ等内海越冬魚の紀伊水道への大量移出があり、内海各域で漁況に異常がみられた。更に、春シラス皆無、暖海性のアジ、サバ等の来遊の遅れなどの現象があり、浮魚類の漁況は全く不調に終わった。

定地最低平均水温は加太では約7°C、田辺では年差-2~-3°Cの約11.5°C、甲本では年よりやや低めの約15°C(1, 2月)で、水温低下は北部ほど大きかった。また、田辺以北の沿岸域における水温低下は年差-3~-5°Cで、沖合域では-2~-3°Cであった。

今回調査された多くの魚類斃死と漁況の異常は、紀伊水道域の低温化と暖海性魚類の致死限界水温に照らして、当然のことと考えられた。

過去の斃死事例および気象状態を検討し、紀伊水道のような温暖水域における冬季水温の異常低下は、寒気団の冷却作用によっており、ことに風の作用が大きいと考えられた。この異常寒気は高緯度地方の寒化による南北熱交換の結果起こる南北流卓越によってもたらされるが、1963年に比べ、1984年の場合はアリューシャン低気圧の南西偏は小さく、南西外海域への影響はさほど大きいものではなかった。

謝辞 本稿のご校閲を賜った東京水産大学教授石野誠博士に衷心よりお礼申し上げる。また、種々の情報と文献についてお力添えをいただいた台湾省水産試験所高雄分所楊鴻嘉氏、京都大学瀬戸臨海実験所田名瀬英明氏、中国文献の翻訳にお力添えをいただいた土井正彦氏、海況関係資料の使用について便宜を計られた和歌山県水産試験場主任研究員竹内淳一氏に厚くお礼申し上げます。

文 献

- 雨宮育作・日比谷 京・小山治行 (1957) 本邦中部太平洋における魚類の低水温に依る大量浮漂斃死の現象について. 水産学集成(東大出版会), 657-673.
- 荒賀忠一・田名瀬英明 (1966) 和歌山県の浅海魚類. 和歌山県海中公園学術調査報告(日本自然保護協会調査報告第27号), 81-95.
- ARAGA, C. and H. TANASE (1968) Further record of winter fish stranding in the vicinity of Seto. Publ. Seto Mar. Biol. Lab., 16(3), 207-218.
- 朝倉 正 (1972) 異常気象と環境汚染. 共立出版, 東京, 216 pp.
- 朝倉 正 (1977) 1977年異常寒波. 科学, 47(5), 312-313.
- CUSHING, D. H. (1982) Climate and Fisheries. Academic Press, London, 373 pp.
- GUNTER, G. (1941) Death of fishes to cold on the Texas Coast, January, 1940. Ecology, 22(3), 203-208.
- GUNTER, G. and H. H. HILDEBRAND (1951) Destruction of fishes and other organisms on the south Texas Coast by the cold wave of January 28-February 3, 1951. Ecology, 32(4), 731-736.
- HAYASAKA, I. (1934) On the fatal effect of cold water upon certain fishes of the sea around the Islands of Hōko (the Pescadores Islands): A palaeontological point of view. 台北帝国大学理農学部紀要, 13(2), 5-12.
- 早坂一郎 (1934) 澎湖諸島に起る魚類の凍死. 台湾博物学会会報, 24, 265-271.
- 早坂一郎 (1939) 魚類の凍死. 植物及動物, 7(7), 98-100.
- 平沼洋司 (1984) 1984年冬, 寒冬・大雪・寒春の後遺症. 気象, 28(7), 11-15.
- 澎湖測候所 (1934) 澎湖諸島沿海魚類の凍死について. 台湾省水産雑誌, 227, 35-40.
- 福田照雄 (1984) 3月の低水温と海中展望塔周辺魚類の動向. 串本海中公園マリナパビリオン, 13(4), 2-3.
- 科学技術庁 (1964) 日本近海の異常冷水研究に関する特別研究報告書. 1-686.
- 梶山英二 (1937) 鯛. 杉山書店, 東京, 143 pp.
- 木村喜之助 (1948) 近年の漁況不振とカツオ漁業の一進路. 海洋の科学, 5(1), 17-20.
- 気象庁 (1974) 近年における異常気象の実態調査とその長期見通しについて. 137 pp.
- 気象庁 (1979) 近年における異常気象の実態調査とその長期見通しについて (II). 24 pp.
- 気象庁 (1984) 近年における異常気象の実態調査とその長期見通しについて (III). 294 pp.
- 近藤正人 (1963) 西日本海域における今冬(1963年)の異常海況による魚類のへい死現象について. 西海区水研研報, 29, 99-107.
- 松倉秀夫 (1975) 昭和49年三陸~常磐沿岸の異常海況の発生と日本周辺の気象との関連について. 水産海洋研究会報, 26, 79-87.
- MILLER, E.M. (1940) Mortality of fishes due to cold on the Southeast Florida Coast, 1940. Ecology, 21(3), 420-421.
- 三輪健治 (1984) '83~'84年冬の天候. 気象, 28(4), 28-31.
- 武藤清一郎 (1975) 昭和49年三陸~常磐の異常冷水について. 水産海洋研究会報, 26, 68-78.
- 中井甚二郎 (1939) 朝鮮マイワシ資源の将来を予測する為の二三の資料, 特に同漁業の濫獲となれる大正12年の大斃死現象と関東大地震, 気象, 海況との関係について. 水産研究誌, 34(4), 114-130.
- 西口満佐男・奥野良之助 (1964) 海水魚の低温致死限界追記. 動物園水族館雑誌, 6(2), 45-46.
- 奥野良之助・西口満佐男 (1961) 海水魚数種の低温致死限界について. 動物園水族館雑誌, 3(4), 91-94.

1984年冬春季の紀伊水道におけ魚介類浮漂斃死と異常漁況

- 佐伯理郎 (1984) 最近の北太平洋の海況, 冷たい三陸・常磐の海. 気象, 28(7), 7-10.
- 阪本俊雄・土井長之・岩井昌三・石岡清英 (1981) 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. 東海区水研研報, 105, 59-113.
- 阪本俊雄 (1984) 1984年冬春季の紀伊水道における魚介類浮漂, 凍死と異常漁況. 和歌山県水試だより, 109, 4-14.
- STORY, M. and E.W. GUDGER (1936) Mortality of fishes due to cold at Sanibel Island, Florida, 1886-1936. Ecology, 17(4), 640-648.
- 田村 正 (1944) 外囲の変化が魚類に及ぼす影響. 日本水産学会誌, 12(6), 204-208.
- 湯 弘吉 (1978) 澎湖沿岸海区冬季魚類凍斃之情況及検討. 中国水産, 302, 24-27.
- 辰喜 洸 (1966) 南紀州沿海の海況および沿岸漁業の概況. 和歌山県海中公園学術調査報告 (日本自然保護協会調査報告第27号), 109-126.
- TOKIOKA, T. (1961) Record of an unusual fish stranding in winter, with the list of stranded fishes indentified by Prof. K. MATSUBARA. Publ. Seto Mar. Biol. Lab., 9(2), 201-204.
- 宇田道隆 (1984) 海と漁の伝承. 玉川大学出版部, 東京, 392 pp.
- 和歌山地方气象台 (1974) 和歌山県の気象 (和歌山地方气象台創立百周年記念誌) 日本気象協会関西本部.
- 山内年彦 (1936) 冬期水温と魚類. 動物学雑誌, 48(3), 142 p.