

# 温暖化による大阪湾・瀬戸内海の水産生物の変化



元大阪府立環境農林水産総合研究所  
鍋島 靖 信

近年、水温上昇により大阪湾・瀬戸内海の生物の種類や量に大きな変化がみられます。水産試験場に着任以来、大阪湾に出現する生物や現象を記録し、漁況調査に長く関わってきた経験をもとに、過去・現在の水産生物の変化について紹介します。

水温については1972年～1991年の浅海定線調査から月平均水温を求め、各年の四季較差を表-1に示します。1970年代は高く、1980年代は低く、1994年以降は水温が上昇し、厳冬も交えて温暖化の様相が顕著になってきています。特に、近年は秋季～冬季の水温上昇が著しく、これが生物に大きな影響を及ぼしています。瀬戸内海の水産生物は低水温に強い中間温帯～亜寒帯性生物を主体に、暖水を好む暖温帯～熱帯性生物が夏季～秋季に漁獲されますが、これらの種や漁獲量に変化がみられます。生物を冷水性・温水性水産生物、暖水性水産生物、その他のトピック的生物(大型外洋生物、暖流系(南方)生物)に分けて、その変化を解説したいと思います。

## 冷水性・温水性水産生物の変化

**アイナメ：** 1994年以前は冬季～春季に多く、底びき網や刺網に周年漁獲されていましたが、1994年と1998年の暖冬で激減し、1996年と2006年の寒冬にやや増加しましたが、近

表-1 大阪湾底層水温の季節別平均較差

西暦	較差				年平均
	1.5以上	+1.5~+0.5	0±0.5	-0.5~-1.5	
	冬 1~3月	春 4~6月	夏 7~9月	秋 10~12月	
1972年	1.74	0.79	0.91	-0.54	0.72
1973年	1.09	0.82	1.67	-0.25	0.83
1974年	-1.19	-0.22	0.75	-0.03	-0.17
1975年	0.55	0.39	0.96	0.63	0.63
1976年	0.67	0.89	-0.75	-1.11	-0.07
1977年	-0.64	0.32	-0.05	0.78	0.10
1978年	-0.47	0.00	0.32	0.21	0.01
1979年	1.39	0.62	0.51	0.58	0.77
1980年	-0.26	-0.35	-1.08	0.31	-0.35
1981年	-1.59	-0.04	0.57	-0.76	-0.46
1982年	0.34	0.21	-0.86	-0.06	-0.09
1983年	0.84	0.39	-0.48	-0.57	0.04
1984年	-2.10	-2.73	-0.04	-0.69	-1.39
1985年	-1.30	-0.57	0.38	0.14	-0.34
1986年	-2.02	-0.95	-0.20	0.43	-0.69
1987年	0.26	-0.62	-0.81	-0.17	-0.33
1988年	0.69	-0.51	-1.82	-1.14	-0.70
1989年	0.54	0.80	0.86	0.87	0.77
1990年	1.24	0.82	-0.36	0.46	0.54
1991年	0.19	-0.04	-0.46	0.94	0.16
1992年	1.31	0.18	-0.09	0.15	0.39
1993年	0.98	-0.26	-1.02	0.39	0.02
1994年	0.94	0.81	1.85	1.15	1.19
1995年	-0.03	0.39	-0.30	-0.66	-0.15
1996年	-1.63	-1.10	0.80	0.18	-0.49
1997年	-0.05	-0.11	0.66	0.52	0.26
1998年	0.91	2.75	1.27	2.04	1.74
1999年	1.32	0.45	1.80	1.15	1.18
2000年	0.75	-0.44	0.48	0.97	0.44
2001年	-0.45	-0.77	-0.16	0.85	-0.13
2002年	-0.47	0.86	1.71	-0.54	0.39
2003年	-1.03	0.67	0.65	1.31	0.40
2004年	0.30	1.23	1.58	1.52	1.16
2005年	1.84	0.64	-0.77	0.35	0.51
2006年	-1.52	-0.59	0.35	1.34	-0.10
2007年	1.48	0.53	0.10	1.67	0.95
2008年	0.25	0.60	0.34	0.69	0.47
2009年	0.69	0.33	0.71	1.09	0.70
2010年	-0.20	0.22	0.61	0.98	0.40
2011年	-0.84	-0.69	0.95	2.07	0.37
2012年	0.48	0.36	1.10	1.30	0.81
2013年	0.24	0.63	-0.19	0.71	0.35
2014年	0.61	0.64	1.70	0.68	0.91
2015年	0.65	1.38	0.20	0.53	0.69
2016年	2.35	1.81			

年はほとんど漁獲がありません。

**イカナゴ：** 瀬戸内海を南限とする冷水魚で、1994年以降漁獲が低迷し、2016年冬も不漁でした。温暖化により春季～夏季の水温が

- 略歴 1953年 大阪府生まれ(なべしま やすのぶ)
- 1977年 三重大学水産学部増殖学科卒
- 1977年 大阪府水産試験場研究員
- 2016年 大阪府立環境農林水産総合研究所退職
- 現在 大阪市立自然史博物館友の会会長  
大阪湾水産・環境関係団体委員

上昇すると、ふ化から夏眠までの摂餌活動期間が短縮され、栄養状態が低下すると、夏眠中の生残や生殖腺の発達が悪化し、卵質・卵数が低下し次世代の発生量に影響します。晩秋～初冬の水温が高いと、産卵が遅延し、発生時期やサイズのバラツキが大きくなります。また、暖冬年は湾外で越冬するアジやイワシ類が滞留し、ふ化仔魚の食害や餌料生物の競合に繋がり、ふ化仔魚を散布させる西風が弱まり狭い海域に高密度に集中すれば、餌料不足から成長や肥満度、生残率を低下させる恐れもあります。水温上昇はイカナゴの最大のマイナス要因と考えられます。

**マコガレイ：** かつて大阪湾に豊産しましたが、1994年頃から減少し、この減少は東京湾から西日本全域で起きています。マコガレイは過去の寒冷な時期には1月中に産卵が終了しましたが、本種が激減した1998年～1999年、2007年は暖秋・暖冬の年で、2月・3月にも卵を持つメスがみられました。12月下旬にオスが先に成熟するので、成熟の遅れたメスには精子をもつオスが不足しました。また、低水温で食害生物の摂食活動の鈍い時期に仔魚期を過ごすのに比べ、暖冬時は摂餌活動が旺盛な魚類や底生生物による食害も懸念されます。その後の酷暑は海底の貧酸素化を促進し、高水温はその影響力を強め、貧酸素耐性の低い稚魚が死ぬ危険性がより高くなります。

**マアナゴ：** 大阪湾や西日本では1994年以降に減少し、漁獲量は過去の1～2割となっています。台湾東方の産卵域から冬季に仔魚が黒潮で運ばれ、沿岸の低水温を感知して接岸しますが、西日本の水温が1～2℃上昇し、接岸域がより北に移った可能性が高く、関東以西の太平洋沿岸で減少が著しく、東北・北海道では増加または横這い、底層に冷水塊がある日本海入口の対馬・韓国間の海域でも大きな落ち込みはみられません。南方の産卵域でも海況が変化し、ウナギと同様に北赤道海

流から黒潮への移行状況が変化したことも影響しますが、西日本での漁獲の減少には接岸・生息域が北上した影響が強いと考えられます。大阪湾ではマアナゴはエルニーニョ時に減少し、ラニーニャ時に増加する傾向もみられ、地球規模の気候の変化が漁獲に影響していると考えられます。

**シャコ：** 大阪湾では1998年頃から漁獲量の減少と小型化が起き、現在では九州から関東まで減少しています。海底に掘った穴に棲み、そこで卵を保育するため、夏は水温上昇による貧酸素水の影響が増大するほか、近年の海域の栄養塩低下による餌生物の減少なども影響すると考えられます。高温年には暖水性のトゲシャコの混獲が多くなります。

**藻類養殖：** ノリ、ワカメは1980年頃に比べ、養殖開始が約1ヶ月遅れ、終漁も早くなりました。2015年秋～2016年春は高水温で、岬町～泉南市でワカメ養殖が不調で、食害や葉体の傷みにより収穫できませんでした。また、例年より早く3月にワカメの胞子葉ができて遊走子の放出がみられ、4月の種付け時に遊走子の放出量が少なく、支障をきたしました。

**磯焼け：** 栄養塩濃度が高い大阪湾沿岸では、過去に磯焼けはみられませんでした。高水温の2007年に岬町谷川で局所的な磯焼けが発生し、2011年には岬町長崎のガラモ場(ホンダワラ類)の一部が石灰藻で覆われ白化しました。それ以降ガラモ場面積と被度の低下が進行しています。2016年冬にも岬町長崎でガラモやワカメが激減し、夏の高温期を微小な藻体で過ごし、冬季に大型化する多くの藻類などは、これまでの生息水域から減少するものが多くなるでしょう。

#### 暖水性水産生物の変化

**ハモ：** ハモは2000年頃から大阪湾、西日本各地で漁獲が増加しています。アナゴと同様に夜行性で、両者は索餌活動中に遭遇し、

ハモが増えた2005年には一夜に1～2尾のアナゴが捕食され、減少傾向にあったアナゴの不漁に拍車をかけていました。近年はアナゴがさらに減少し、ハモの胃内からは増加したハモの子が検出されています。

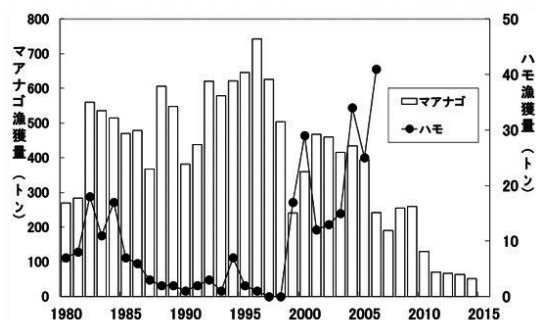


図-1 アナゴとハモの漁獲量の変化

タチウオ： 過去には夏から秋に漁獲され、冬季は紀伊水道域に南下し、漁獲がありませんでしたが、2000年以降は11月から2月にも多く、周年漁獲されるようになりました。エサとなるイワシやアジ類が冬季も湾内に滞留し、タチウオも湾外に移動せず漁獲が増加したようです。

クロマグロ： 大阪湾内の定置網や釣りに3kg～70kgのクロマグロが1997年～1999年、2003年～2008年（2005年は10本）、2010年、2014年に漁獲され、近年は瀬戸内海でもみられるようになってきました。

アイゴ： 過去の当たり年には夏季に稚魚が来遊し、12月に約20cmに成長し、紀伊水道に南下していましたが、近年は湾内で滞留し周年漁獲が見られ、初夏に40cm以上の成熟した卵巣・精巣をもつ個体も漁獲されます。2016年冬季には養殖マコブを食害し、岬町では収穫がありませんでした。

クマエビ： 例年夏季に小型個体が現れて急激に成長し、年末まで漁獲され冬季に減少しましたが、2005年以降は周年大型個体が漁獲されるようになりました。2011年、2012年など高水温年は漁獲量も過去の水準を超え、10数kg/隻・日の漁獲があります。

アオリイカ、カミナリイカ： 近年大型個

体がよく漁獲されるようになりました。

クラゲ類： 1994年以降ミズクラゲやアカクラゲが増加し、特に暖冬年は2月から大発生します。過去には4月～7月に多く、秋に減少しましたが、近年は冬季～秋季まで大量に見られ、湾内の漁業に甚大な影響を与えています。暖冬によるポリプからエフィラ形成時期の延長や増殖促進、沿岸の埋立てによるポリプ付着基質の増加、打ち上がって死滅する海岸の減少が大きいと考えられます。

### その他のトピック的生物の出現

近年、瀬戸内海への鯨類の侵入や外海性大型魚類の来遊、南方種の出現がみられます。

#### 大型外洋生物

ザトウクジラが2011年大阪泉大津港に、2014年は播磨灘に出現し、瀬戸内海から豊後水道を通過し、2015年にも大阪泉南沖にTL6mが来遊しました。ハンドウイルカ類が2014年播磨灘龍野周辺に約1年滞留し、2015年12月にも大阪岬町にミナミハンドウイルカが来遊し、2016年11月にも滞留しています。2015年9月には貝塚市沖でオキザヨリ（大型ダツ類）1.3mが漁獲され、11月に岬町沖でイタチザメ1.6mとアオザメの生後間もない個体0.8m（親がいればTL4m）が漁獲されました。シュモクザメ、マグロ、シイラ、バショウカジキなどが大阪湾で見られると、ルーア釣りの遊漁船が出るようになりました。

#### 暖流系（南方）生物

1994年以降に出現した暖流系生物には、ツムブリ、ゴマサバ、リュウキュウヨロイアジ、イトヒキアジ、イセゴイ、ソウシハギ、ツバメウオ、ミノカサゴなどがあり、これらは黒潮の分枝流にのって来遊するため、黒潮が紀伊半島に接岸する年や湾内の水温が高い年に多い傾向があります。このほか、2009年、2015年～2016年にサザエが過去に漁獲がなかった大阪湾奥部の埋立地護岸から湾全域で漁獲されるようになりました。2004年からは

疣足に毒針の剛毛をもつウミケムシ（ゴカイ類）が増加し、混獲時に漁獲物や漁具、漁業者の手に刺さり、操業の障害となっています。

ヒョウモンダコは過去に沖縄、和歌山県潮岬、白浜で記録がありましたが、近年日本海では福井県、太平洋岸では千葉県まで北上しています。大阪湾では1998, 1999, 2002, 2005, 2007, 2012, 2014年に捕獲されています。

モンツキイシガニは西印度太平洋の熱帯域にすむ大型ワタリガニ類で、1997年～1999年に大阪湾奥堺周辺で5千個体以上が漁獲され、2001年にも捕獲されました。熱帯域から生息域を北上させ、幼生が黒潮で運ばれ、高知、和歌山、千葉に出現したようで、土佐湾では現在も漁獲されています。

アミメノコギリガザミは沖縄に多産し、瀬戸内海、浜名湖でとれるトゲノコギリガザミより南方系で、1999年に大阪港で漁獲されました。高水温の2016年10月に堺、阪南市、岬町で1kg以上の大型個体が漁獲されました。

シマイシガニは台湾などに多く、稚ガニが春～夏にエビクラゲに乗って来遊し、大阪湾で越冬し大型化して漁獲されます。近年は湾内で再生産し、毎年夏から秋に底びき網に漁獲され、市場では背中模様からタイガースやトラガニと呼ばれています。

このほか、サメハダテナガダコ、メナガガザミ、ヒメシオマネキ、フトミゾトラフシャコ、トラフウミシダ、アズマベンテンウニ、トゲサオウニ、タワシウニ、センナリウミヒドラなど、大阪湾や瀬戸内海では非常に珍しい南方系の生物が採捕されるようになってきました。底生生物は幼生が海流等で頒布され、成長して出現するか、越冬して生活圏を北上させて出現しますが、通常は冬季に凍死し、分布域がリセットされます。近年は越冬して繁殖できる環境が整いつつあるようです。

## おわりに

漁業生物の資源変動や南方種の出現には、

黒潮の流況や水温、栄養などの漁場環境も関係します。温暖化は大きな水温変化や大雨、台風などの異常気象を起こし、それらによって水産物の資源量や漁業活動にも影響が及びます。これまでの地球の温度変化史を見ると、上昇時は急激に昇温し、水温の低下には非常に長い期間が必要で、今後も温暖化は進行すると考えられます。漁業生産は北方では少数種が豊産し、南方では多数種が少産する傾向があり、瀬戸内海において漁業生産量は今後も減少が危惧されます。気候変動の将来予測を行い、温暖化に対処するための対策や漁業経営を考える必要があると思います。



近年大阪湾でみられた海産生物