

## クラゲ被害を減らせ！クラゲ出現量を予想できるのか？

海洋生産技術担当 鎌田信一郎

Key word;アカクラゲ, エフィラ, 漁業調査船「とくしま」, クラゲ注意報, クラゲ予報, 水平分布, ミズクラゲ

### はじめに

“プカプカふわり”と海中を漂う美しいクラゲ。最近では、クラゲを観賞用に飼育する人も増えているとか。水槽内をユラユラと泳ぐクラゲに、癒しと安らぎを憶える方も多いのではないのでしょうか？

観賞魚の世界では独特の魅力を持つクラゲですが、自然界で一定量を超えると漁業者にとって、「苦々しい罪作りな奴」となります。

近年、徳島県沿岸では小型クラゲが大発生し、深刻な漁業被害を与えています。徳島県沿岸で大量に出現し漁業被害を与えているクラゲは、ミズクラゲとアカクラゲ(以下「クラゲ」)です(上田2007)。クラゲは刺胞で漁業者を刺す他、大量に網に入ることによって網を破ったり、漁獲物の品質を低下させます。また、選別の手間の増え、作業の効率を悪化させます。さらに、操業が制限され最悪中止につながるなど、結果的に漁業収入の減少さえもたらします。

このような状況を克服するため、水産研究所では、平成20年度から小型クラゲの来遊を予測し、被害を防ぐ技術を開発しようと、試験調査を進めています。

今回は、クラゲ来遊予測技術について、これまでの調査から判ってきた内容について御紹介します。

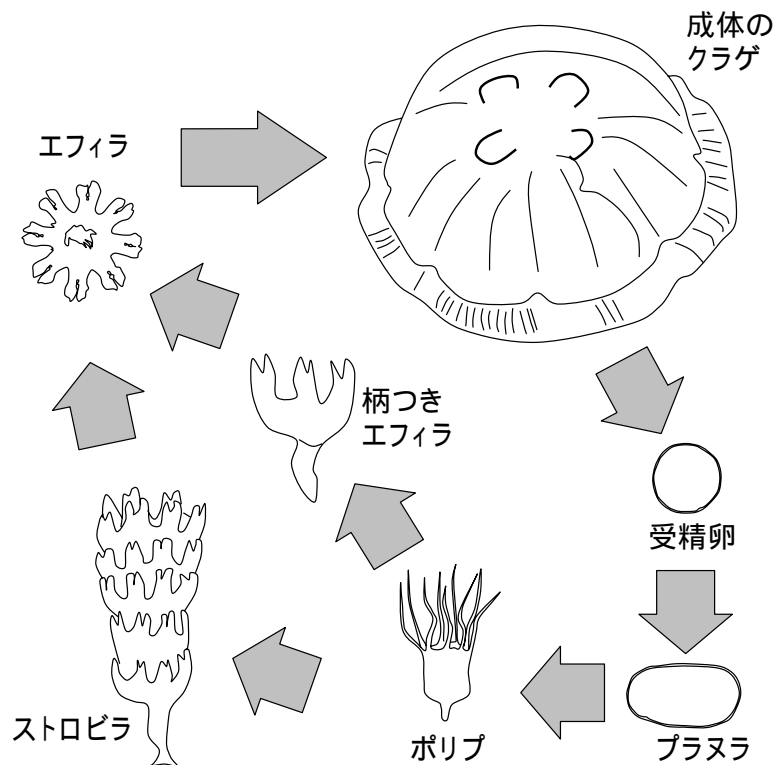


図1 ミズクラゲの生活史(一生)

## クラゲ幼体の出現量調査

最も研究が進んでいるミズクラゲの生殖について簡単に説明します。まず、海中に放出された雌クラゲの卵と雄クラゲの精子が受精します(図 1)。卵は分裂し、「プラヌラ」という名の幼生として孵化します。プラヌラは、しばらく遊泳生活を送った後、「ポリプ」として岩場や岸壁等に付着します。その後ポリプは、体の上部を「エフィラ」に発達させます。プラヌラからエフィラの間は、親クラゲとは全く違った形をしています。エフィラは、基部から遊離し再び海中で浮遊生活を送った後、クラゲの成体になります(柿沼 2001)。

エフィラは成体になる直前の段階(ステージ)です。その数量を把握できれば成体の発生量の予測につながると考え、エフィラ発生状況調査を行いました。平成 20 年度の調査海域は阿南市、美波町各地先、平成 21 年度には鳴門市地先 2 箇所を加えた 4 箇所としました(図 2)。採集器具は口径 22.5cm の採集ネットを用い、毎月数回表層を 10m 曳網して採集物を顕微鏡下で数えました。

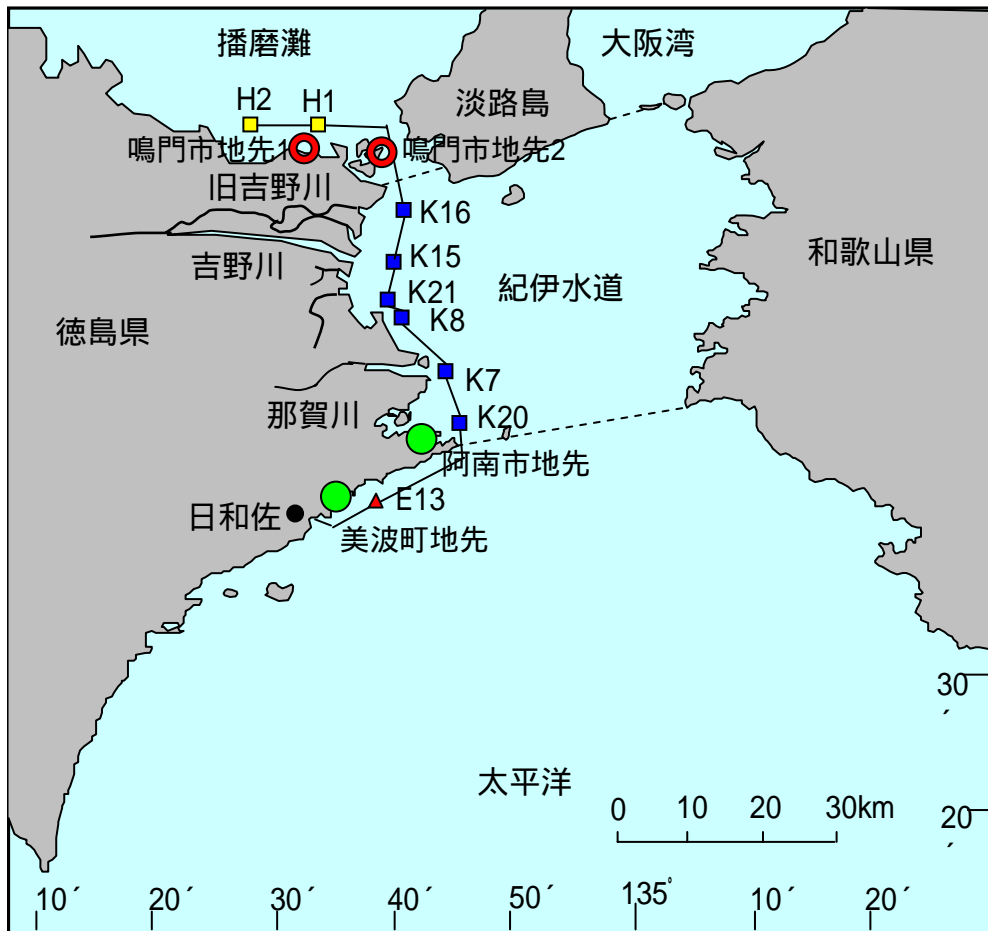


図 2 ミズクラゲのエフィラ調査地点と調査船とくしまによるクラゲ水平分布調査の観測地点。緑丸は平成 20 年度に、赤丸は平成 21 年度に観測を始めたエフィラ調査地点。四角及び三角はクラゲ(成体)の水平分布調査観測地点。

## クラゲ成体の水平分布調査

平成 21 年 7 月以降、クラゲ成体が分布する時期、海域、量を把握するために播磨灘、紀伊水道及び海部沿岸の 9 定点で水平分布調査を行っています(図 2)。漁業調査船「とくしま」が平均 5 ノットで 5 分間航走する間に、船上から調査員が船側から 5m 以内の海面で視認できるクラゲを数えました。

## エフィラ発生状況調査の結果

平成 21 年 2 月から 5 月の第 1 期調査では,阿南市地先で 2 月下旬から 4 月下旬まで,美波町地先では 2 月下旬に,ミズクラゲのエフィラの存在を確認できました(図 3,写真 1,2)。



写真 1 北原式定量ネットを改良した口径 22.5cm の採集ネットを岸壁で曳き,エフィラを採集している様子

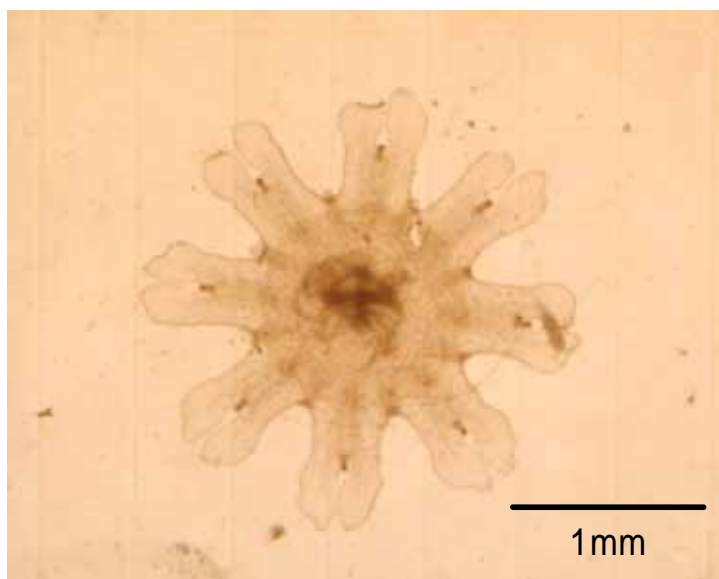


写真 2 阿南市地先で平成 21 年 3 月 31 日に採集したミズクラゲのエフィラ。親クラゲと同様に,体を伸び縮みさせながら"ピクピク"と泳ぐ。

エチゼンクラゲでは、東シナ海に出現したものが、対馬海流にのり日本海を北上します。この調査の前まで、本県海域のクラゲも別の海域で発生し流れてきたものだと思っていました。しかし、今回の調査から、本県沿岸でもエフィラが発生しクラゲに成長している可能性が高いということがわかってきました。

また、平成 21 年 12 月以降の第 2 期調査では、阿南市地先で 1 月初旬にミズクラゲのエフィラを確認しました(図 4,5)。

クラゲのエフィラは、およそ 1 ヶ月で傘径 1cm 程度のクラゲ成体に成長します(安田 2003)。また先述のとおり、エフィラ確認の始期が 2 月、終期が 4 月でした。このため、平成 22 年のミズクラゲ(成体)の出現については、「3 月に散発的に出現する。現在の鳴門地先水温が平年より低いので、大量出現するとしたら平年並みの 5 月以降ではないか」と予想しています。

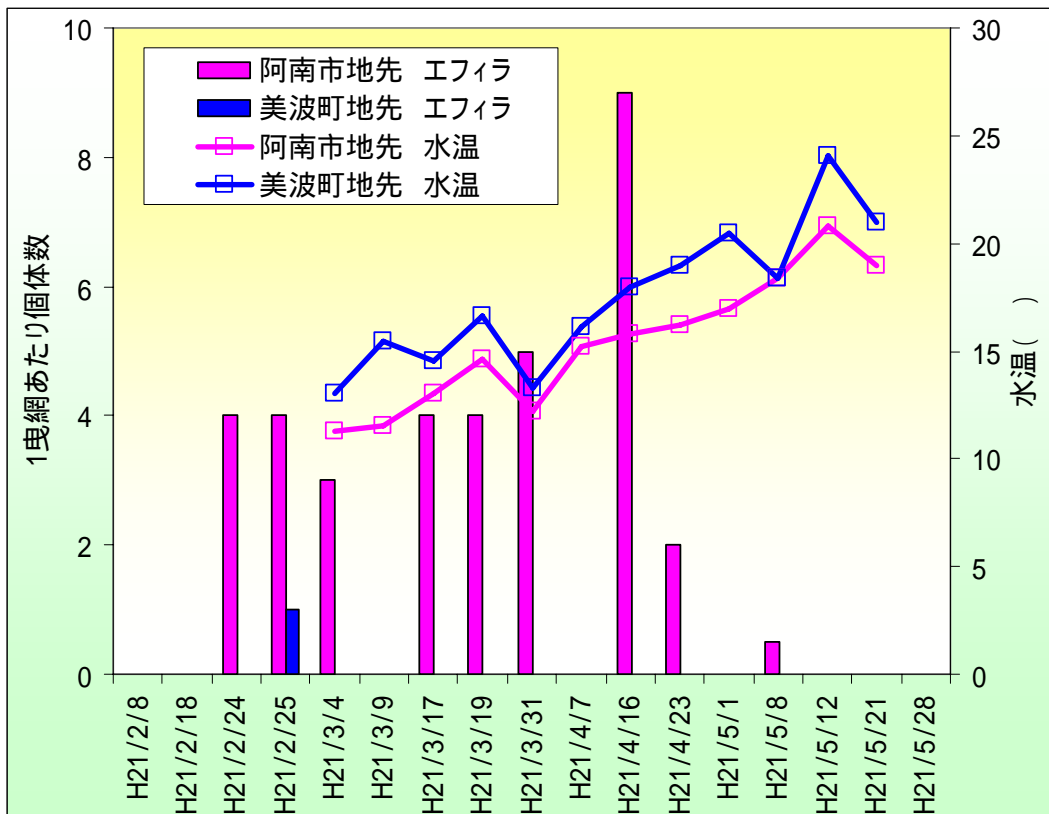


図 3 阿南市地先及び美波地先におけるミズクラゲのエフィラの 1 曳網あたりの採集個体数と水温の推移(第 1 期調査)

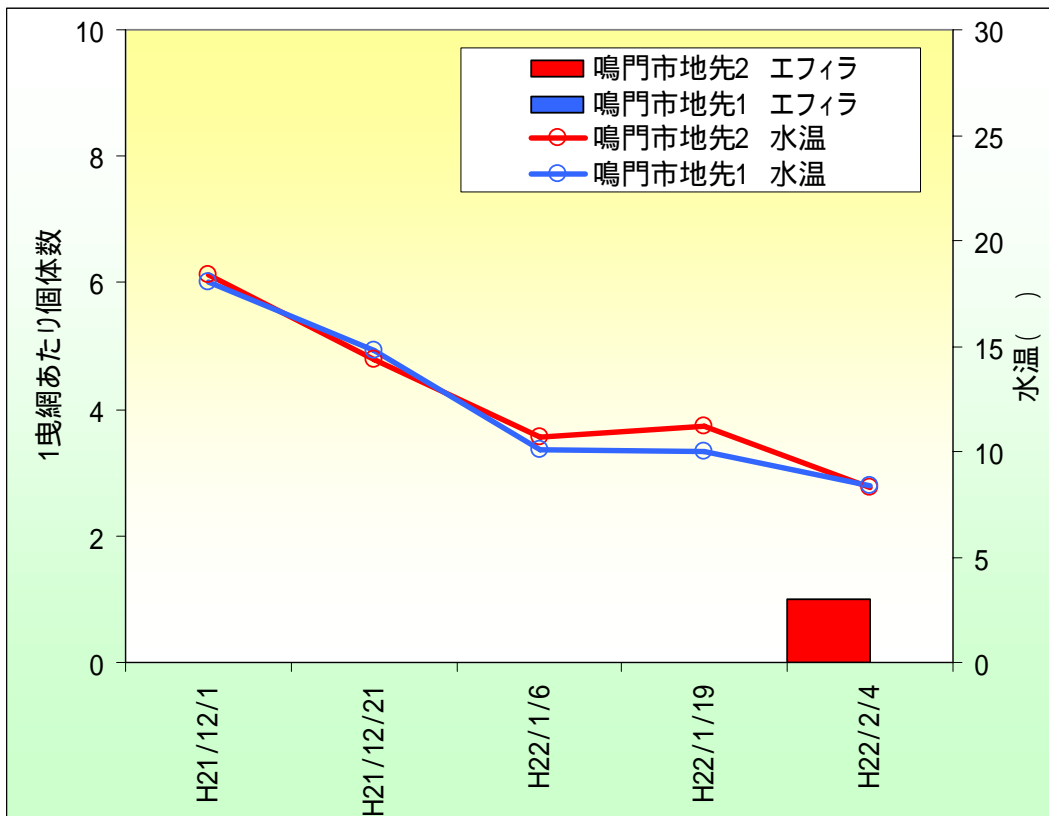


図 4 鳴門市地先におけるミズクラゲのエフィラの 1 曳網当たりの採集個体数と水温の推移 (第 2 期調査)

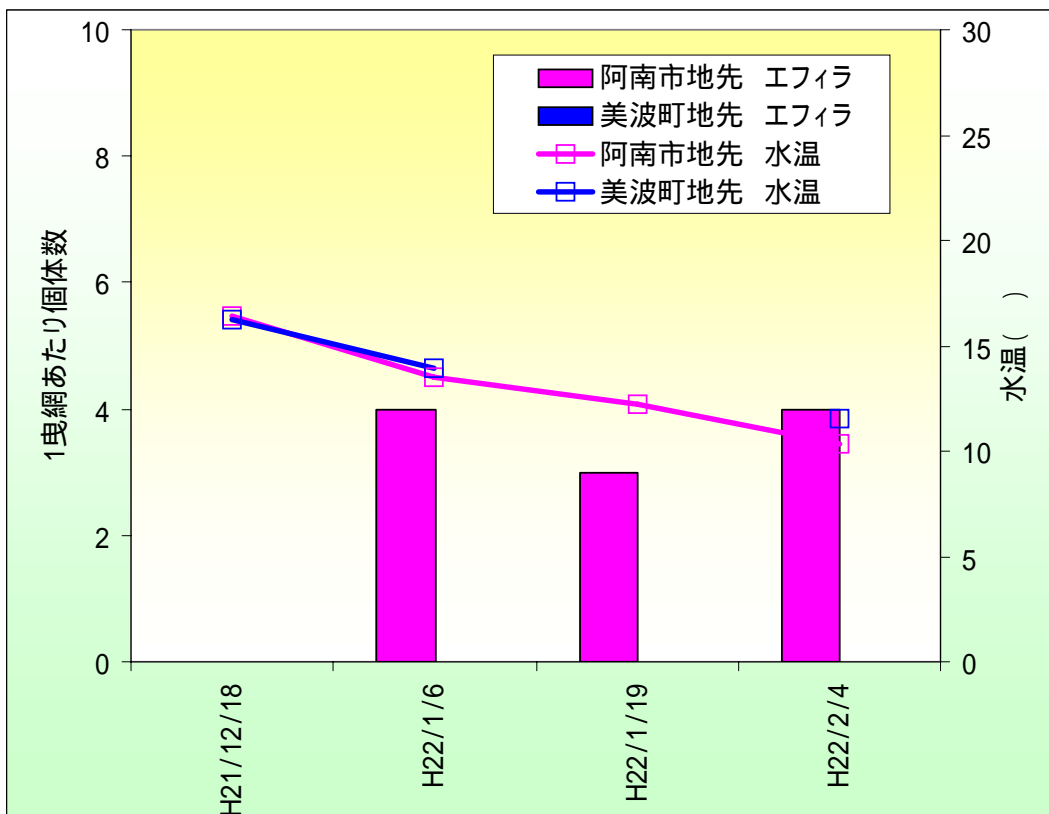


図 5 阿南市及び美波町地先におけるミズクラゲのエフィラの 1 曳網当たりの採集個体数と水温の推移 (第 2 期調査)

### 水平分布調査

ミズクラゲは、紀伊水道及び播磨灘とも、水温が上昇し始める 4 月に出現し、低下し始める 9～10 月頃には姿を消しました(図 6,7)。出現盛期は播磨灘で 4 月、紀伊水道で 5 月と、播磨灘が 1 月早い傾向がみられました。

一方、アカクラゲは、出現時期が播磨灘 3～7 月、紀伊水道 2～7 月、盛期が播磨灘 5,7 月、紀伊水道 6 月でした(図 8)。2～3 月における両海域の水温に約 0.5 の差があるため、紀伊水道でアカクラゲの出現時期が 1 ヶ月早くなると考えられました(図 6)。印どちらの海域でも、水温が約 25 になる 8 月にはみられなくなりました。アカクラゲはミズクラゲよりも高塩分を好みます(安田ほか 2003)。そのため、アカクラゲは降水量の多くなる夏期にかけて、高塩分である沖合海域に散逸したのかもしれませんが。

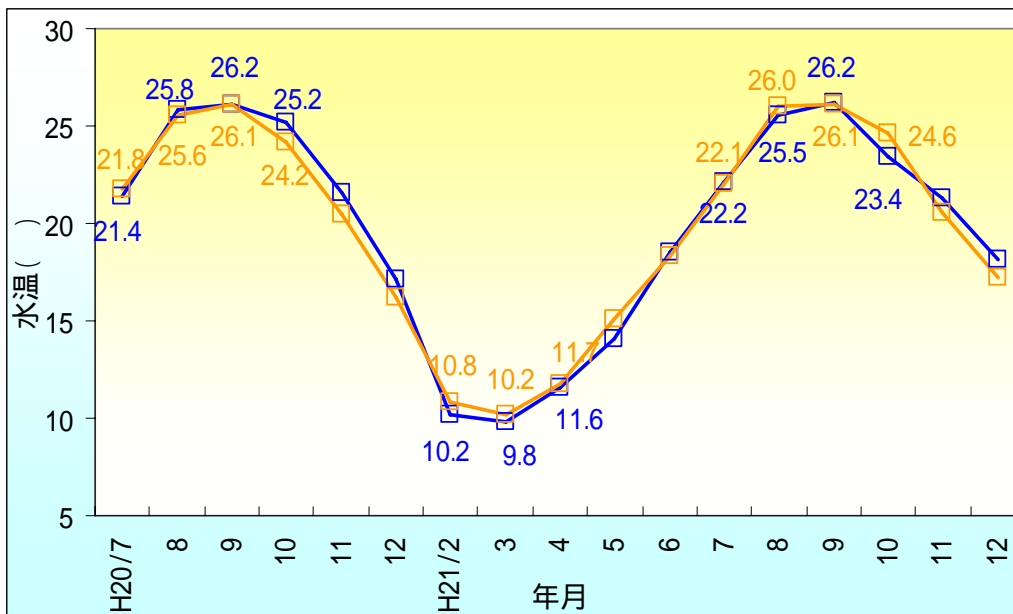


図 6 播磨灘及び紀伊水道のクラゲ観測地点における水深 10m における平均水温。青実線が播磨灘，橙実線が紀伊水道を表す。平成 20 年 1 月は欠測。

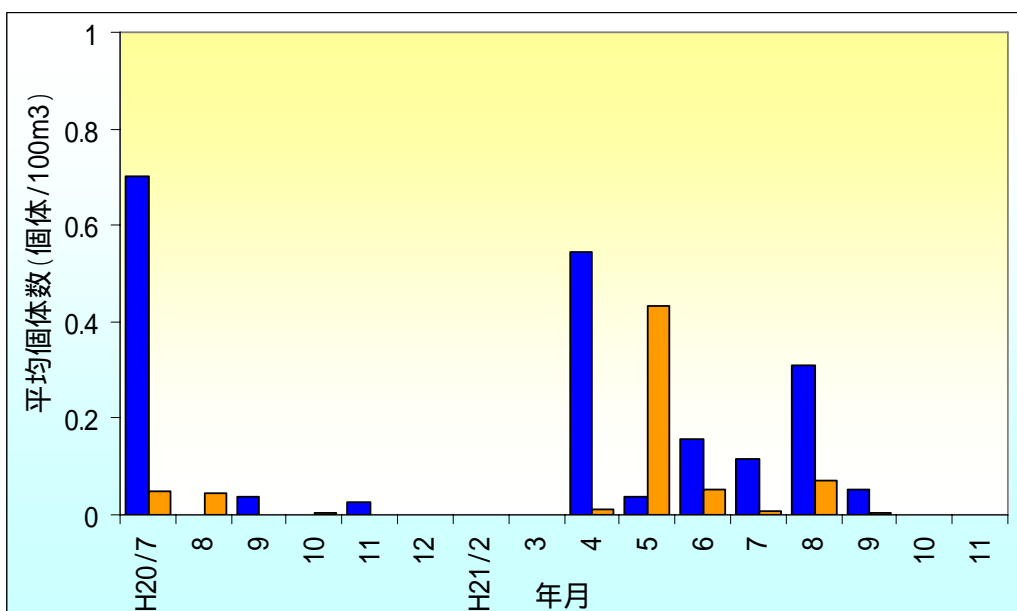


図 7 播磨灘及び紀伊水道におけるミズクラゲの海水 100m<sup>3</sup> あたりの平均採集個体数。青棒は播磨灘，橙棒は紀伊水道の平均採集個体数を表す。平成 20 年 1 月は欠測。



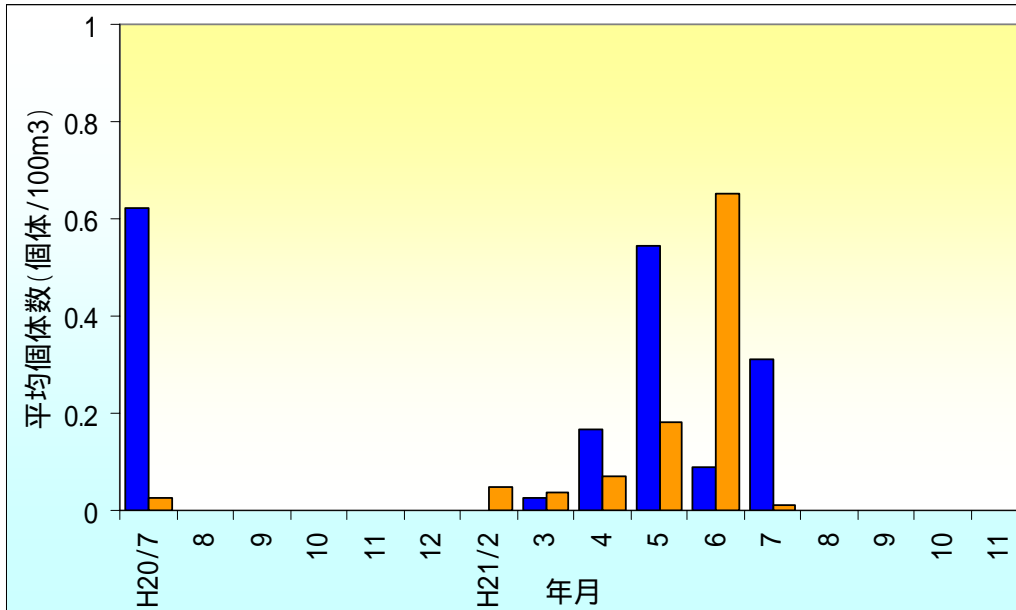


図 8 播磨灘及び紀伊水道におけるアカクラゲの海水 100m<sup>3</sup> あたり平均採集個体数。青棒は播磨灘、橙棒は紀伊水道の平均個体数を表す。平成 20 年 1 月は欠測。

クラゲに詳しい愛媛大学沿岸環境科学研究センター(CMES)にお聞きしたところ、「冬の低水温はクラゲの出現に制限要因として働く。」という仮説を持っているとのことでした。紀伊水道の 2~3 月の水温は、播磨灘より約 0.5 高く、先の仮説に従えば、この水温差が出現時期の違いを生じさせたのではないかと考えました。

クラゲ個体数の消長に影響するものとして、幼生の密度やプランクトン量等の生物的要因の他、海流、水温や塩分等物理的要因が挙げられます。そして、クラゲの移動は能動的な遊泳よりも流れに支配される傾向があり、先の要因のうち特に海流の動向が重要だと思われます。

徳島県沿岸は、黒潮の離接岸や暖水流入及び内海系水の流入等により影響を受ける多様な海況を有しています。現在、クラゲの出現動向と海況の関係は、調査が始まったばかりです。今後、両者の関係解明を念頭に置いて調査を実施し、海況から出現を予想できるようにしたいと思えます。

### 本当に多い徳島のクラゲ

さて、平成 21 年 6 月頃、紀伊水道の八モを漁獲対象とする小型底曳き網漁業者から「漁網にクラゲが大量に入り困っている。」という電話が入り始めました。同時期に得られた結果から推定される播磨灘と紀伊水道のクラゲ出現量は、海水 100m<sup>3</sup> 当たり 0.7 個体でした。この程度の密度までクラゲが増加すると、被害が目に見えるかたちで発生し始めるのだと思っています。

ところで、クラゲの密度 0.7 個体/100m<sup>3</sup>(=1 個体/142m<sup>3</sup>(1 辺 5.2m 前後の立方体))について、「これ位は、たいしたことない。」とお考えの方もいらっしゃるのではないのでしょうか？。小型底びき網漁業の操業を例に検証します。網は海中で、最大、幅 19.8m、高さ 8.4m にもなります(石田 2007)。先のクラゲ密度の海でこの網を 2.4 ノットで 1 時間ひいた場合、1.8 トンものクラゲが網に入る計算になります(表 1)。これだけ多くのクラゲが分布していると操業に甚大な影響を及ぼすことは、容易に想像できると思えます。

このため水産研究所では、クラゲの密度が操業上の問題となり始める 0.7 個体/100m<sup>3</sup> を超えた場合、ホームページ等で警戒情報を発信し注意を呼びかけることを検討しています。

クラゲは、潮目等複数の水塊が集まるところで群を作ります。また、「夜は沈み昼は浮かぶ。」とおっしゃる漁業者がおられます。

既に、クラゲ大量出現時期には多くの方々が、曳網時間の短縮や、曳網海域の選択等の工夫をしています。当面、このような地道な対策と努力を続けていただくことで、クラゲによる漁獲物の価値低下等を防止していただきたいと考えています。

表 1 小型底びき網の曳網時間とクラゲ入網量の試算

曳網時間(分)	60	50	40	30	20
入網するクラゲの個体数	3,511	2,926	2,341	1,756	1,170
入網するクラゲの重量(t)	1.8	1.5	1.2	0.9	0.6

曳網速度 2.4 ノット、クラゲの個体数 0.7 個体/100m<sup>3</sup>、クラゲの平均体重を 500g として試算した。

おわりに

本県沿岸のクラゲ調査は、まだ緒についたばかりです。特に本県沿岸で問題視されるアカクラゲは、世界的にみても知見がほとんどなく、研究は手探りの状態です。

このような中、漁業調査船によるクラゲ成体の数量調査やエフィラ調査により、クラゲ発生予報の可能性が徐々にみえてきました。今後更にこのような基礎資料を積み重ね、漁業者の皆様により有益な情報発信ができるように、研究を進めていきたいと考えています。

長期的にみると徳島県の沿岸環境は著しい変化をみせ、クラゲの大量出現もその 1 つに挙げられます。このような現象を科学的に把握し解明したうえで対応策を立てるには、過去と現在の海洋観測結果を比較分析することが必要であり、漁業調査船のデータは、過去からの継続蓄積があるため極めて有用です。

更に、連続性のある資料として品質をより高めるためには、将来にわたってデータを積み重ねる必要があります。

最後になりましたが、クラゲ予報技術の確立に当たり、多くの知見を有する愛媛大学沿岸環境科学研究センターから多くの助言をいただきました。お忙しいなか、御協力いただいた藤井直紀研究員に心よりお礼申し上げます。

#### 参考文献

石田哲平;想像以上に開く!海中の小型底曳網の形状.徳島水研だより63号,2007,6-8.

柿沼好子;大型クラゲの環境生物学,クラゲの大発生が問いかけるもの.西海ブロック漁海況研究報告,9,2001,1-16.

上田幸男;招かざる客アカクラゲとミズクラゲの徳島県沿岸への大量来遊.徳島水研だより62号,2007,10-14.

安田徹,上野俊士郎,足立文;海の UFO クラゲ,発生・生態・対策.恒星社厚生閣,2003,1-206.