

国際フェリーからの目視観測による 対馬海峡の大型クラゲ分布

井口直樹・北島 聡（資源環境部・生物生産グループ）
井桁庸介・渡邊達郎（資源環境部・海洋動態グループ）
加藤 修（資源環境部長）

はじめに

大型クラゲ（エチゼンクラゲ，写真1）は，傘径が2m近くに達することもある大型の根口クラゲである。本種は渤海から東シナ海北部にかけて分布しており，1900年代には時折（1920，1958，1995年など）日本海でも大量に出現していた。しかしながら2002年以降になると頻繁に夏～初冬に大量出現するようになり，定置網漁業などに大きな被害を与えている。

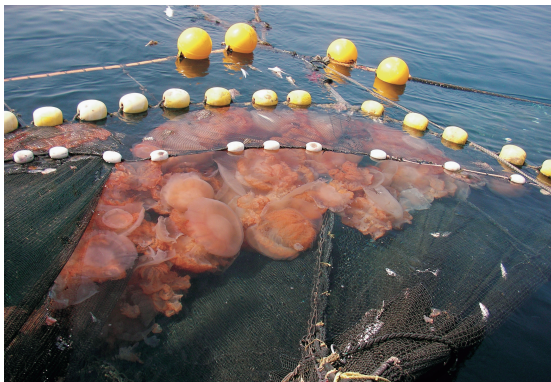


写真1 定置網に入網した大量の大型クラゲ

これらの大型クラゲは海流により黄海，東シナ海北部から対馬海峡を通り日本海へ輸送された個体であるため（Uye 2008），大量出現は，まず黄海，東シナ海北部で大型クラゲが大量に発生すること，そして海流により大量の個体が対馬海峡を通り日本海へ輸送される条件が重なった時に生じると考えられている。大型クラゲの詳しい発生水域は依然として不明であるが中国，韓国沿岸と想定されており，発生直後の量を調査することは難しい。一方，日本海への入口である対馬海峡の大型クラゲ分布を詳しく把握できれば，日本海沿岸各地への大型クラゲの到達日を予測して，漁業被害軽減のため有効に対策を講じることが可能となる（図1）。

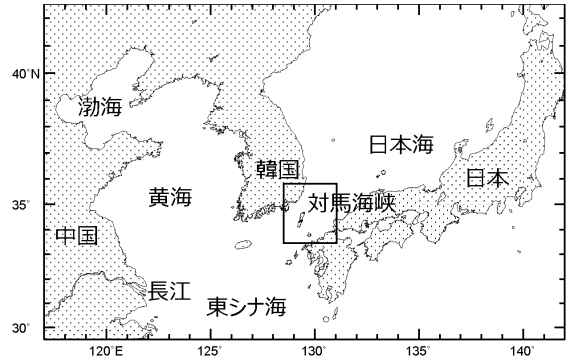


図1 対馬海峡の位置

本研究では，対馬海峡を横断する定期フェリーから大型クラゲの目視観測を実施した。フェリー目視観測は簡単な機材で短期間に行えることから，広範囲な分布把握や調査頻度を高めるのに適しており，フェリー目視によるクラゲ分布調査はアイリッシュ海（Bastian et al. 2011）や黄海，東シナ海でも行われている。

目視観測の方法

目視観測は2006～2011年の夏から秋にかけて2週間毎（年8～12回）にフェリー「ニューかめりあ」に乗船して実施した（図2）。

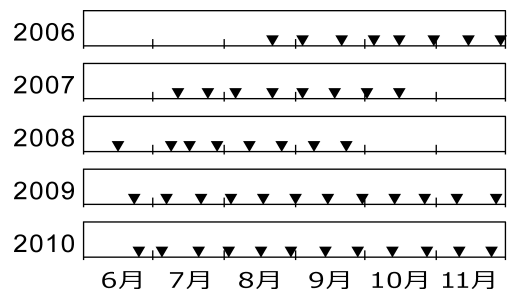


図2 各年の目視観測実施日

フェリー「ニューかめりあ」およびその先代フェリー「かめりあ」では，船底の超音波多層流流速計を用いて航路上の流れが詳しく調べられ

てきた (Takikawa et al. 2005など)。このため、フェリー「ニューかめりあ」から目視をすることは、大型クラゲの目視結果と流れとの関係の分析を行う上で大きな有利性がある。フェリーは博多～釜山間の約210kmを時速約40kmで一日一往復しており、目視可能な昼の便 (博多12:30発、釜山18:00着) を利用した (図3)。

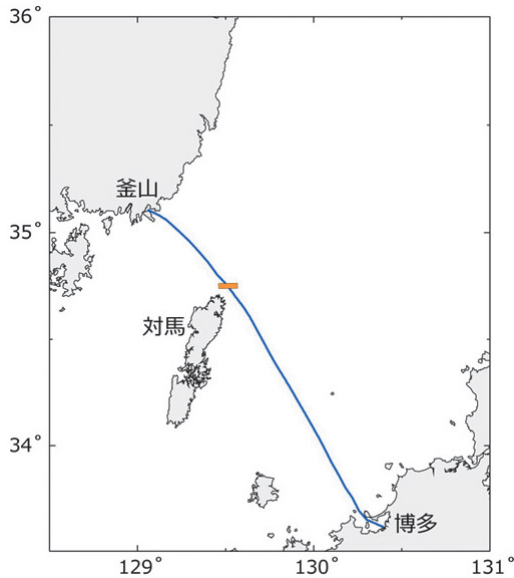


図3 「ニューかめりあ」航路図, オレンジ色で示した部分を対馬の位置とした。

2名の調査員が30分交代で海面20mの高さから目視し、舷側から15m幅を通過するクラゲを10分毎に集計した。GPSでフェリーの位置情報を取得し (図4), 10分間に進んだ距離から10,000㎡当たりの分布密度を計算した。



図4 フェリー「ニューかめりあ」, 客室テラス (黄色い丸) から目視。

対馬海峡を通過する大型クラゲは、ある程度大きく成長しており、体も透明でなくピンク～茶色なため裸眼で充分確認可能である。更に精度を増すために、雨、強風の場合は目視観測を延期し、光の海面反射の影響を避けるため、太陽を背にした位置から観測を行った。

また、目視観測の間隔は2週間であり、大型クラゲの初出現日を正確に把握するうえでは調査頻度が不足している。そこで対馬南端の豆岐崎定置網に初めて大型クラゲが入網した日を漁業情報サービスセンターの大型クラゲ出現情報から得て、対馬海峡での大型クラゲ初出現の指標とした。

大型クラゲ分布の傾向

大型クラゲの年間目視総数は2008年の出現無しから2009年の11,141個体まで大きく変化した (表1)。このような大型クラゲの大量出現やその変動についての原因は、現在のところ明らかになっていない。

表1 年別の目視総数

年	観測数	目視総数
2006	8	7,227
2007	8	848
2008	8	0
2009	12	11,141
2010	12	105

目視総数が多かった2006, 2007, 2009年では、夏に対馬海峡で初めて大型クラゲが確認された直後にその年の最大密度 (1回の観測の平均分布密度2.0～16.7個体/10,000㎡) を示し、すぐに減少した後、10月頃に量的には少ないが再び増加する傾向が見られた (図5)。一方、目視総数が少なかった2010年は夏の出現ピークは見られず、秋に少量の個体 (最大0.2個体/10,000㎡) が観察された。

おわりに

2006, 2007, 2009年に日本海では大型クラゲによる大きな漁業被害が発生しており、目視調査による目視総数と漁業被害の発生状況は密接に対応していた。国際フェリーを用いた目視観測は、日本海に流入する大型クラゲの多寡を的確に把握できるため、出現のピークがある夏の対馬海峡での出現状況を調査することにより、日本海への大型クラゲ流入の量的傾向の把握が可能である。

また、大型クラゲによる漁業被害を軽減するため、日本海区水産研究所では本フェリー目視調査やその他の調査結果を基に、日本海の流れを再現・予測する数値シミュレーションモデル（日本海海況予測システム：JADE）を用いた大型クラゲの分布・移動予測計算を実施している。

なお目視調査の結果は毎観測終了後にWebサイトで公開されている。ここでは紹介しきれなかった最新の結果や他のフェリー目視調査結果なども掲載しているのでぜひご覧いただきたい (http://jsnfr.fra.affrc.go.jp/Kurage/kurage_top.html)。

【引用文献】

Bastian T., Haberin D., Purcell J. E., Hays G. C., Davenport J., McAllen R., Doyle T. K., 2011: Large-scale sampling reveals the spatio-temporal distributions of the jellyfish *Aurelia aurita* and *Cyanea capillata* in the Irish Sea. *Marine Biology*, 158, 2639-2652.

Takikawa T., Yoon J., Cho K., 2005: The Tsushima Warm Current through Tsushima Straits estimated from ferryboat ADCP data. *Journal of Physical Oceanography*, 35, 1154-1168.

Uye S., 2008: Blooms of the giant jellyfish *Nemopilema nomurai*: a threat to the fisheries sustainability of the East Asian Marginal Seas. *Plankton and Benthos Research*, 3, 125-131.

Yoon W. D., Yang J., Shim M. B., Kang H., 2008: Physical processes influencing the occurrence of the giant jellyfish *Nemopilema nomurai* (Scyphozoa: Rhizostomeae) around Jeju Island, Korea. *Journal of Plankton Research*, 30, 251-260.

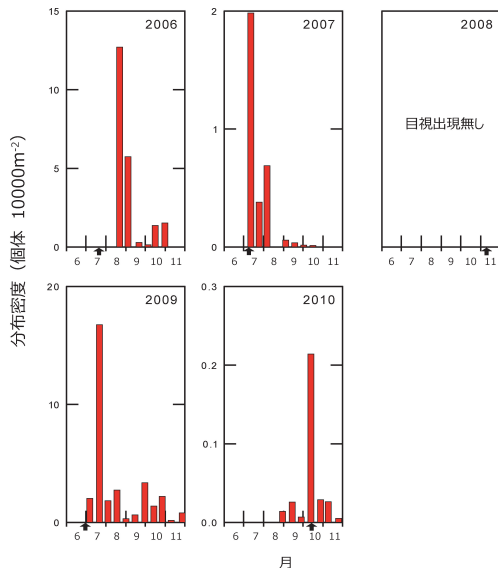


図5 観測毎の平均分布密度の季節変化。対馬南端の豆酸崎定置網にはじめて大型クラゲが入網した日を矢印で示した。グラフのスケールは年によってそれぞれ異なる。

対馬海峡での夏の出現ピークは、長江起源淡水の移動との密接な関係が指摘されている (Yoon et al. 2008など)。

水平分布をみると、対馬海峡西水道～対馬北東沖で密度が高かった (図6)。

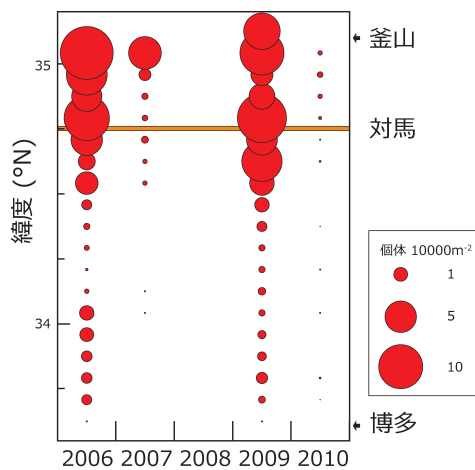


図6 緯度で示した年間平均の水平分布

対馬海峡西水道には対馬暖流主流域が分布しており、西水道における高密度域は対馬暖流によって日本海へ輸送されている大型クラゲを捉えたものと考えられる。一方、対馬北東沖の高密度域は、対馬の北東海域で形成される渦の影響を受けて、当海域に大型クラゲが滞留して高密度に分布した状況を反映したものだと考えられる (Takikawa et al. 2005)。