

超音波センサーによるクラゲ検知システムの開発

キーワード：クラゲ，ミズクラゲ，超音波センサー，クラゲ群，
超音波検知システム

報告書番号：V11012

背景

ミズクラゲは我が国の沿岸部に生息する代表的なクラゲであり、大量発生した際には、巨大な群れ(パッチ)が発電所に流入し、取水障害などの問題を引き起こす。そのため、発電所ではクラゲ防止ネットやバブリング装置などのクラゲ対策を施しているが、現状では急な大量来襲に対応できずトラブルが生じる場合もあり、それら対策の効率的な運用のためには、海域におけるミズクラゲの発生規模の把握や発電所への大量流入検知などの技術開発が必要と考えられる。しかし、従来の目視観測、水中ビデオカメラ観測、採集、および市販の魚群探知機によるクラゲの観測では得られる情報に限界があり、詳細な定量データを得ることが難しい。

目的

ミズクラゲパッチの移動と規模の定量的な検知が可能な、超音波センサーを利用した検知システムを開発する。

主な成果

1. 超音波センサー

一般的な魚群探知機と比べ、解像度、感度および観測範囲を改良することでクラゲを検知可能とした、超音波センサーを開発した。本センサーは扇形に60度の範囲を観測可能であり、超音波信号の指向角を狭くする事で解像度を向上させ、振動子ドーム内に送受波・制御回路を設置する事で、S/N比^{注)}の向上を実現した(図1)。

2. 設置式クラゲ検知システム(図2)

超音波センサーで観測したエコー信号の波形データをPCに取り込み、クラゲに特徴的な弱い反射エコー信号強度と移動速度の情報からクラゲ群を認識し、認識した信号の面積と継続時間が設定値以上となった場合に、警報を表示するシステムを作製した(図3)。

3. 可搬式クラゲ検知システム(図2)

超音波センサーとGPS装置を連動させ、クラゲの分布状況を位置情報と共に3次元的に表示可能な可搬式クラゲ検知システムを作製した。海域観測の結果、水深30m程度までミズクラゲ分布状況を3次元的に捉える事が可能であった(図4)。

今後の展開

超音波センサーとソフトウェアの改良を行い、クラゲ検知範囲の拡大と精度の向上を図ることにより実用化を目指す。

注) 信号対雑音比 (signal-to-noise ratio) の略で信号の分散を雑音の分散で割った値。S/N比が高ければ伝送における雑音の影響が小さく、S/N比が小さければ影響が大きい。



図1 試作したクラゲ検知システム
図左のコンベックス型の振動子ドームとメインアンプおよびPCから構成される。

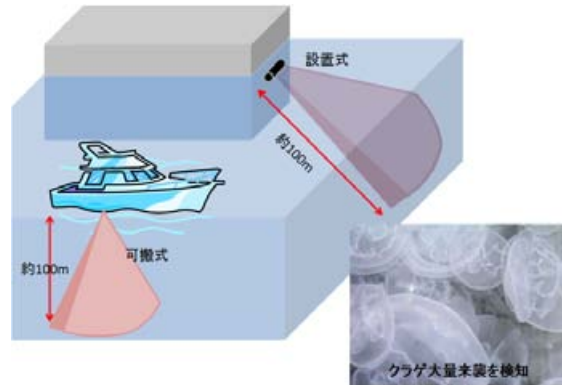


図2 クラゲ検知イメージ図
設置式検知システムは防波堤などの構造物に設置して、特定範囲内に来襲したクラゲを検知する。可搬式検知システムは船上からクラゲの出現量や分布を明らかにする。

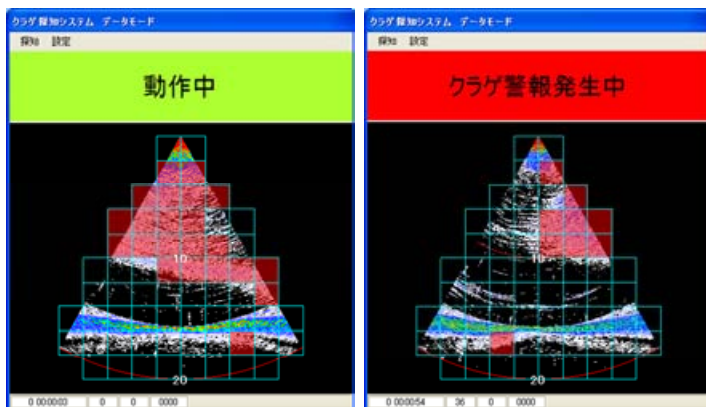


図3 設置式クラゲ検知システム
クラゲの存在を判定した場合には枠内が赤く表示される。密度の濃いクラゲパッチを検知すると警報を発する

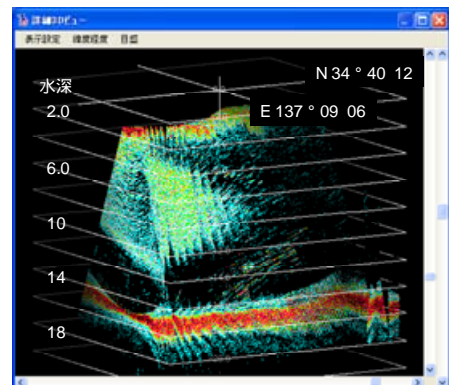


図4 可搬式検知システムによるクラゲパッチ3次元表示
船で走行しながら観測を行い、GPS装置と同期させることで、クラゲパッチの分布様式を3次元で表示できる。

関連研究報告書	V08050「水中ビデオカメラを用いたミズクラゲの鉛直分布観測」(2009.6)
研究担当者	野方 靖行(環境科学研究所 生物環境領域)
問い合わせ先	電力中央研究所 環境科学研究所 研究管理担当スタッフ Tel. 04-7182-1181(代) E-mail : esrl-rr-ml@criepi.denken.or.jp

報告書の本冊(PDF版)は電中研ホームページ <http://criepi.denken.or.jp/>よりダウンロード可能です。
[非売品・無断転載を禁じる] ©2012 CRIEPI 平成24年4月発行