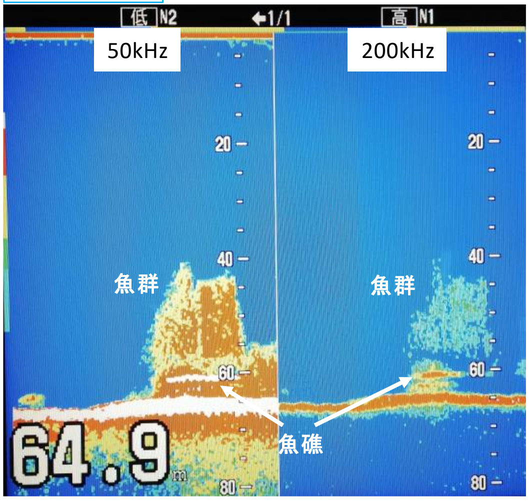
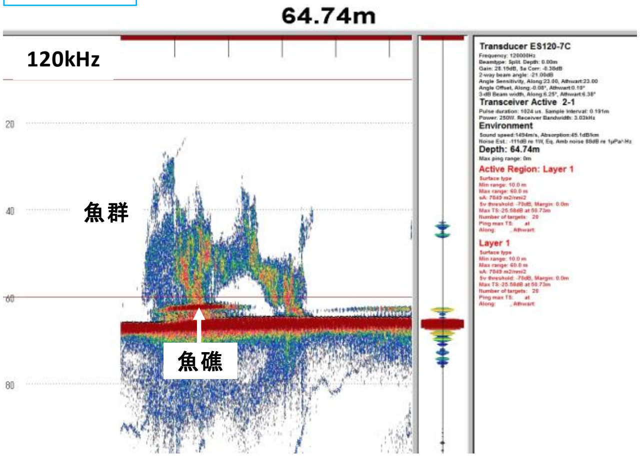
◆ 12月24日 五島灘
（長崎市伊王島北西 魚礁設置場所付近）

FCV-1500L

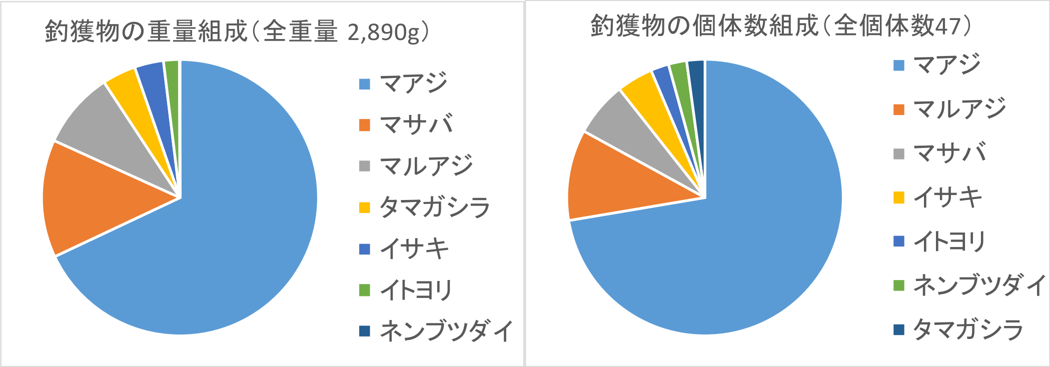


EK60



- FCV-1500Lのエコー画像では、50KHzで強い反応が見られ、魚礁と思われる反応が白く抜けて見える。200KHzでも魚群の反応と魚礁の反応を区別出来る。
- EK60のエコー画像では、120KHzで魚群と思われる反応の下に魚礁の反応が確認出来る。

◆ 12月24日 五島灘（長崎市伊王島北西 魚礁設置場所付近）
☆釣獲調査の結果



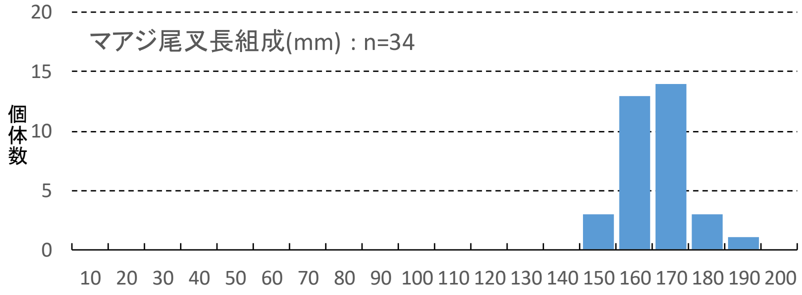
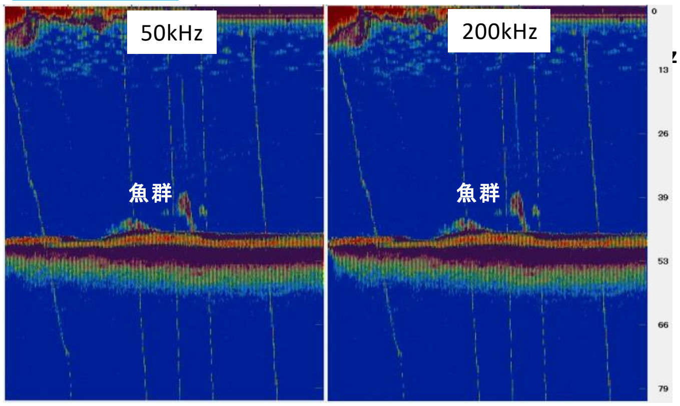


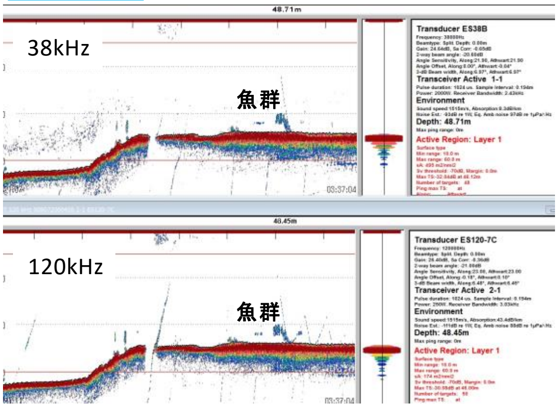
図 34-11 12 月 24 日の調査結果（長崎市伊王島北西）

◆ 1月31日 五島灘
（長崎市大蟇島南 魚礁設置場所付近）

FCV-1500L

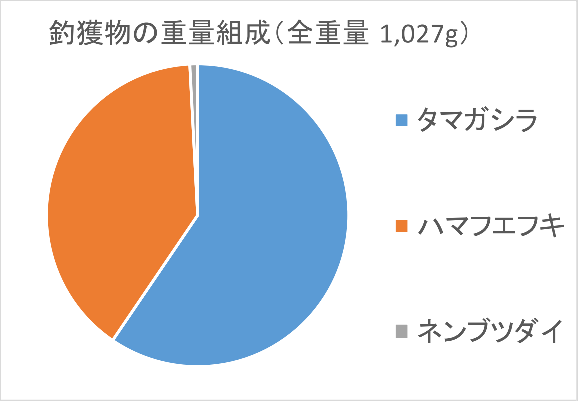


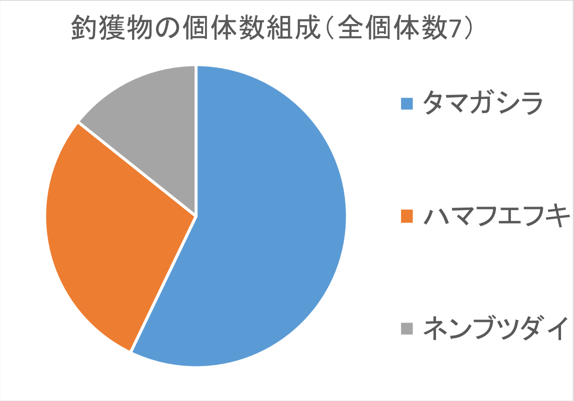
EK60



• FCV-1500L、EK60の各周波数ともに同様に魚群の小反応が見られるが、FCV-1500Lの方が反応が鮮明に確認出来る。

◆ 1月31日 五島灘（長崎市大蟇島南 魚礁設置場所付近）
☆釣獲調査の結果





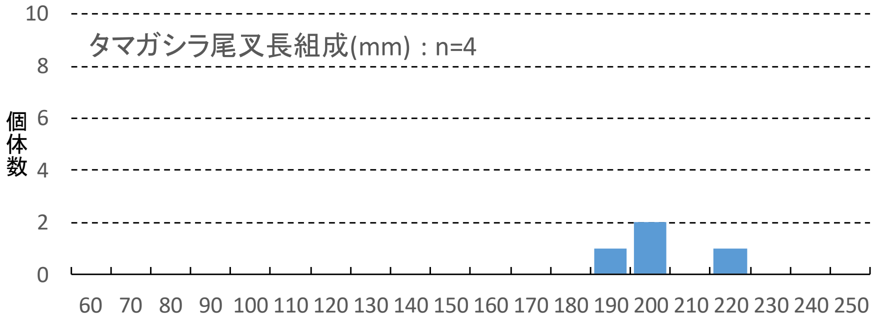


図 34-12　1 月 31 日の調査結果（長崎市大蟇島南）

３.５．　海面画像の取得と分析（九大・総理工）

３.５.１．　　漁船を利用した海面画像撮影実験

漁船のような小型船によって撮影された海面画像から白波被覆率のような海面情報を抽出することの妥当性を検証するために、ビデオカメラシステムを漁船に搭載し、海面画像撮影状況と画像データとの関係性および小型船を利用した場合の海面画像撮影の問題点を検討する実験観測を実施した。観測は、2019 年 9 月 20 日 14:00-16:00 に行われ（玄界島往復：図 35-1 参照）、使用した漁船は福岡市漁協伊崎支所所属の船舶であった。図 35-2 に使用した漁船およびビデオカメラの設置状況を示す。写真内の赤丸が設置したカメラを示しており、その取付位置は海面高度 3.2m、俯角 13 度、方位は船首方向から右回り 56 度であった。観測において使用したネットワークカメラシステムは、カメラ：SNC-EB640、レコーダー：Viostor-2204Pro+/100、PoE 給電装置：APLFM108GTPOE である。

図 35-1　漁船による実験観測のルート（2019 年 9 月 20 日 14:00-16:00、玄界島周回ルート）

図 35-2　漁船に取り付けられたビデオカメラの設置状況（赤丸内が設置カメラ）

図 35-3 に、漁船から撮影された海面画像による白波被覆率の解析結果の一例を示す。白波被覆率は、単位海面領域に対する白波砕波領域の面積比として定義されており、ここでは撮影画像の一部をトリミングし、グレースケール画像に変換後、輝度値をしきい値（この画像では便宜的に 140）によって二値化して、白波砕波領域と非砕波領域を抽出することによって白波被覆率を算定している。

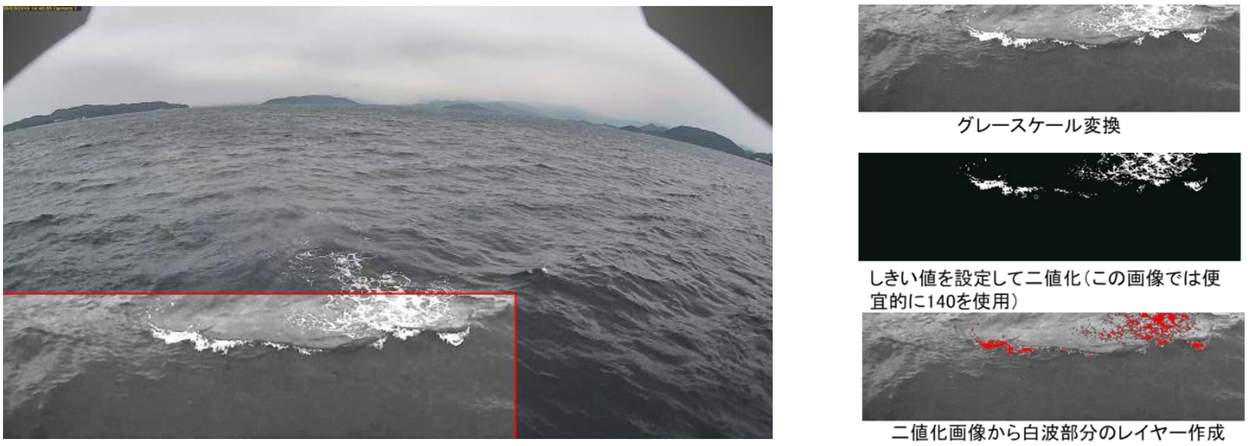
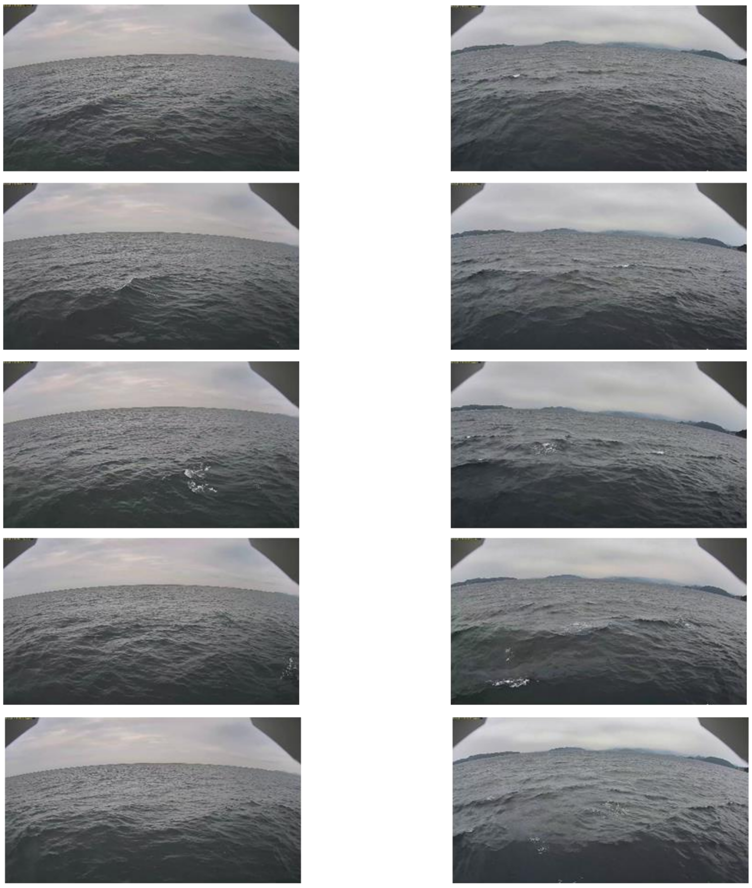


図 35-3　白波砕波の画像解析の一例（赤枠線内をトリミングして解析）



(a)カメラに対して追い風の場合　　(b)カメラに対して向かい風の場合

図 35-4　カメラに相対的な風向と撮影画像の状況
((a)、(b)撮影時の船速、風速は異なり、厳密な意味での、追い風、向かい風ではないことに注意)

３．高密度観測網

図 35-4 に、小型船において撮影された低高度、低俯角の海面画像について、撮影状況と画像データの関係性を確認するために、(a)カメラに対して追い風の場合、(b)カメラに対して向かい風の場合における撮影画像を示す。低高度、低俯角での撮影の場合、向かい風では砕波前面を、追い風では砕波背面を撮影することになることから、カメラの撮影方向と風向との相対的な関係の違いによって、視認できる海面の白波状態が異なることがわかる。また、白波被覆率を解析した結果、(a)カメラに対して追い風の場合の白波被覆率は 0.01043%、(b)カメラに対して向かい風の場合の白波被覆率は 0.04710%であった。なお、これらは 5 分平均値であり、輝度しきい値として 170 を使用し、船速や風速は両者で同じではないことに注意する。これらの結果から、低高度、低俯角での海面撮影の問題が定量的にも確認できた。

３.５.２.　　フェリーを利用した海面画像撮影実験

前節において示された、漁船のような小型船を利用した場合の海面撮影の問題点を解消する方策として、大型船であるフェリーを利用した海面画像撮影の有効性について検討を行った。観測において利用した船舶は、九州郵船株式会社所有のフェリー「きずな」(全長 94.10m、1,809 トン) である (図 35-5 参照)。同フェリーでは、ブリッジと同一高度にカメラを設置しており、比較的高い海面高度から撮影を実施することが可能である。

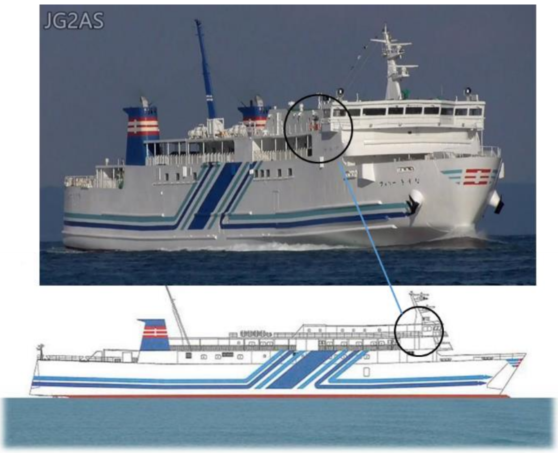


図 35-5　フェリー「きずな」とカメラの設置位置

図 35-6 に、フェリー「きずな」の航路を示す。同フェリーの航路および定時運航時間は、往路：博多港 10：00 出港－郷ノ浦（壱岐）－厳原（対馬） 14:45 到着、復路：厳原（対馬）15:25 出港－郷ノ浦（壱岐）－博多港 20:10 到着となっている。海面画像撮影の観測期間は、2020 年 1 月 24 日-1 月 31 日であった。

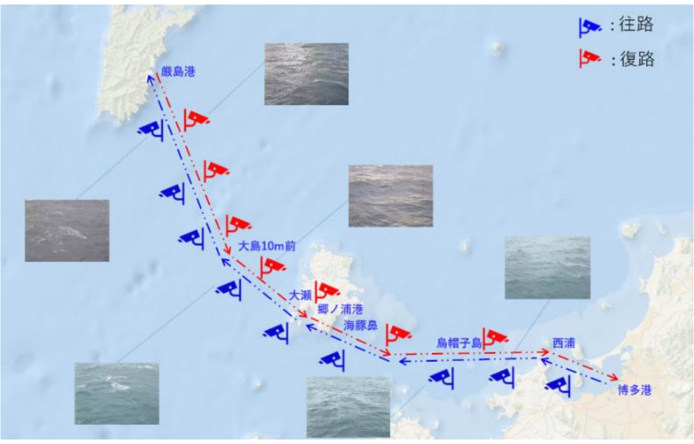


図 35-6　フェリー「きずな」の航路図（博多港－郷ノ浦（壱岐）－厳原（対馬））

図 35-7　フェリー「きずな」から撮影された海面の様子（2020 年 1 月 24 日 16:40）

図 35-7 に 1 月 24 日 16:40 にフェリー上から撮影した海面の様子を示す（ビデオカメラシステムではなく、異なる位置からのスマートフォンによる撮影）。なお、観測期間内の 1 月 27 日に九州北部を発達した低気圧が通過したことに伴い、玄界灘は時化の状態（波浪推算の結果によると 15 時時点で波高 5m 以上、詳細は 4.4 波浪モデル参照）であったため、同日午後のフェリーは運休となっている。

本実験において、使用したビデオカメラシステムの概略図とカメラの設置状況を図 35-8 に示す。同船では主電源のオンオフを行うが、カメラシステムが安全にシャットダウン、起動を行えるように UPS を組み込んでいる。これにより、無人での自動撮影および画像保存が可能となっている。なお、本実験では、左舷と右舷に各 1 台、合計 2 台のカメラを設置した（カメラ機種：SONY SNC-EB640、カメラ俯角：左舷 16°、右舷 28°）。今回、比較的高風速条件下において海面撮影を実施したが、カメラの設置方法については今後さらに検討を重ねる必要があると考えている。

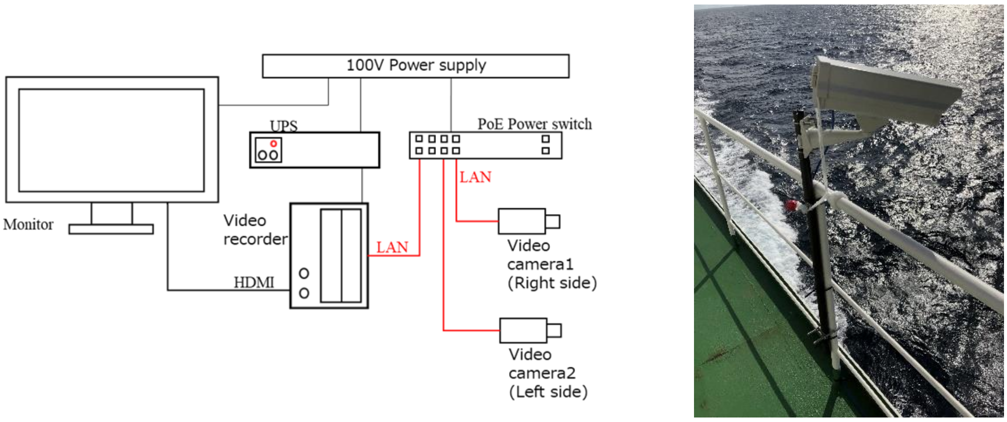


図 35-8　ビデオカメラシステムの概略図（左）およびカメラの設置状況（右）

図 35-9 に、比較的波高が高かった 1 月 26 日から 28 日に得られた海面画像から算定した白波被覆率の解析結果を示す。図中のプロットを伴う青線（往路）、赤線（復路）が観測データを示すが、鮮明な画像が撮影された右舷の画像データのみを用いており、便宜的に 1min 間隔で抽出した画像を 30 分間 1 セッ