

令和 2 年 5 月 25 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H04974

研究課題名（和文）海底下の微小埋没物検知のための堆積層内精密探査用音響ソナーシステムの開発

研究課題名（英文）Development of a sonar system for small buried object under the sea bottom

研究代表者

水野 勝紀 (Mizuno, Katsunori)

東京大学・大学院新領域創成科学研究科・助教

研究者番号：70633494

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 18,400,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究では海底下空間を極めて高い分解能で可視化し、堆積層内の微小な埋没物を確実に検出し、その位置情報や分布、状態を計測するための新しいソナーシステムを開発した。本ソナーシステムを用いることにより、これまでは把握が困難であった海底下に内在する底生生物（二枚貝など）の調査や障害物検知、埋設ケーブルの保守点検などを効率的に実施できるようになる。将来的には、海底下の水産資源のデータベース化や海底下の障害物マップ作成、ケーブル埋設後の管理システム構築などに利用予定である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

海底地形計測などに用いられるソナーは海外製品が主流であるが、周波数や探査レンジの観点からその殆どは海底下の精密計測に利用できない。本研究によって、沿岸の護岸工事などを含む海洋開発現場におけるアセスメントや事後管理（災害時のケーブル破断など緊急対応を含む）に資する計測システムの研究開発に早い段階で着手した意義は大きい。また、深海底で検討が進む海洋資源開発においても、本研究で開発した堆積物音響技術の需要は確実に増加すると思われ、将来の新規技術案件となる海底下精密探査ソナー開発分野の発展に大きく貢献し得るものである。

研究成果の概要（英文）：In this study, we developed a new sonar system to visualize the submarine space with extremely high resolution, reliably detect small buried objects in the sedimentary layer. The new sonar system will enable us to survey benthic organisms (e.g., bivalves) under the seafloor, detect obstacles, and perform maintenance and inspection of buried cables, which have been difficult to detect in the past. In the future, it will be used to create a database of fisheries resources under the seabed, to create an obstacle map under the seabed, and to construct a management system after cable burial.

研究分野：水中音響技術、環境計測

キーワード：ソナーシステム 堆積物 二枚貝 海底ケーブル 底生生物 水産資源

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

世界規模での人口増加や経済成長に伴う金属・エネルギー消費量は近年急激に高まっている[U.S. Department of Energy, “Critical Material Strategy”, Washington, DC, 2011]。その様な将来の資源不足、枯渇への不安を背景とし、近年、再生可能エネルギー利用や資源供給の新しい候補地の一つとして、「海」が注目されている。日本は世界第6位の排他的経済水域を有し、周辺海域において、波力や風力、潮力を利用する発電システムの開発に向けた取り組みも進められている。また海外においても同様の傾向が見られ、今後、海洋開発や設備建設は益々加速すると予想される。しかしながら、それら開発は以下に示す課題を抱えている。

- ・海洋環境・生物への影響が懸念される
- ・装置の設置・運用・保守にコストがかかる

特に、発電設備を海底に固定する「着床式」の場合には底生動物の生息場所を直接荒らしてしまう可能性もあり、事前のアセスメントと設置後のモニタリングが必須である。また発電した電力は海底ケーブルを介して陸上に送電されるが、港湾の利用・保全の観点から、ケーブルを海底下に埋設する必要がある。また金属被覆して海底面に設置した場合も砂の堆積などにより位置が不明確になる場合も多く、必然的に設置・運用・保守のコストも高くなる。つまり、底生生物の調査や、ケーブル埋設場所の選定及び保守点検などを確実かつ効率的に実施する必要が生じるが、これら対応策に関して、現在は適当な対応技術が無いため良案が望まれていた。

### 2. 研究の目的

その様な背景の中、申請者は、海底下の情報を効率的に取得するには透過性の良い「音波」が有効であると考えており、海底下探査用の音響計測システム（以下ソナーシステムと呼ぶ）の開発を2013年から進めてきた。先行研究において、埋没する海底鉱物資源の探査を目的として、音波の非線形相互作用を利用するソナーシステムやウェーブレット変換に基づく新しい信号処理技術を開発した[K. Mizuno et al., J. Marine Acoust. Soc. Jpn., vol. 43, no. 4, pp. 233-248, 2016]。また、水環境保全を目的として堆積層内を高い分解能で3次元的に可視化するための計測システム「3次元音響コアリングシステム」を開発し、水生植物根の分布計測を世界で初めて実現した[K. Mizuno et al., Case Studies in Nondestructive Testing and Evaluation, 5, pp. 1-8, 2016]。しかし、これらは高出力のシングルビームによる計測のため、計測範囲が狭い、或いは計測に多大なる時間を要するといった課題がある。また、堆積層内の音波伝搬特性（音速と減衰）は土質性状や周波数によって著しく変化するため目的に合わせてシステムを最適化することが最も重要である。しかし、堆積層内は粒子と間隙流体からなる多孔体媒質であるため音波伝搬は複雑であることに加え、文献情報も少なく、設計手法も確立されていない。

本研究では、高分解能かつ広範囲（点ではなく面）に海底堆積層内を探査可能な広帯域のラインフォーカスアレイソナーを開発し、海底下に内在する殻長3 cm程度の二枚貝分布の計測や、直径10 cm程度の埋設ケーブルの設置場所選定や保守点検に利用可能な新しい計測システムを開発する。本研究において、以下(1)-(3)に示すようにシステムの設計から解析、ハードウェアの開発までを一貫して進める。

- (1) 堆積層内音波伝搬シミュレータの開発
- (2) 散乱によるスペクトルノイズの低減
- (3) 64ch集束型アレイソナーシステムの開発

### 3. 研究の方法

- (1) 堆積層内音波伝搬シミュレータの開発

#### ① 実験方法

本研究では、粒径の異なるガラスビーズにアルミブロックを埋没させ、アルミニウムブロックからの反射信号を実験、数値計算によって取得し、比較検討した。Fig. 1に示す実験系を用いて、アルミニウムブロックからの反射信号を観測した。アルミニウムブロックのサイズは $20 \times 20 \times 100 \text{ mm}^3$ である。音波の送受波には集束型トランスデューサ（直径30 mm、焦点距離32 mm、Japan Probe B1K25.4I PF38）を用いた。トランスデューサに印加する信号は中心周波数が1 MHzの方形パルスを用いた。粒径による影響を検討するため、8種類の異なる粒径のガラスビーズを用意した。図に示すようにアクリルケース内に水で飽和したガラスビーズを入れ、脱気水で満たされたタンク内に設置した。水温は約 $22^\circ\text{C}$ であった。ガラスビーズ表面下約28 mmの深さにアルミブロックを埋め込み、トランスデューサはx方向に沿って移動させながら音波を送受

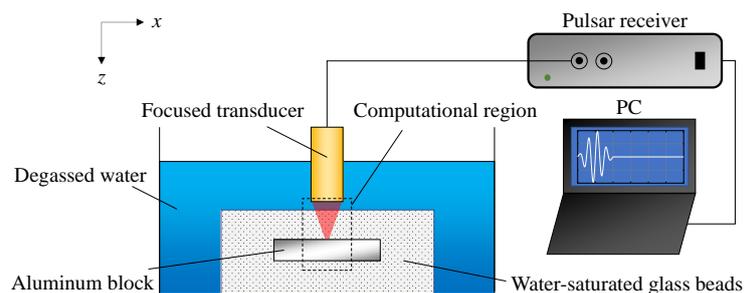


Fig. 1 Experimental set-up

波し、信号は 10 MHz サンプリングレート of デジタルパルスレシーバー (Japan Probe JPR-300C) を介して収録した。

## ② シミュレーションモデル

堆積物は粒子と間隙流体から構成される飽和性多孔媒質であるため、その音波伝搬は複雑である。特に、波長と粒径の比によって、音速や減衰などの音響特性が大きく変化するため、データ解析や新しいソナーシステム設計を難しくさせる要因のひとつになっている。例えば、低周波または小径領域 ( $kd \ll 1$ ) では吸収が支配的な伝搬損失作用だが、高周波または大径領域 ( $kd \gg 1$ ) では散乱が支配的となる。このことを考慮して、1つ目のモデルでは、堆積物を均一な媒質とみなす Effective model (EM) を用意し、2つ目のモデルでは、すべての粒子と間隙流体を明示的に配置する Grain model (GM) を用意した。実際に数値計算に用いたこれら2つのモデルを Fig. 2 に示す。EM における音速及び減衰の値は Biot-Stoll モデルを用いて計算している。数値計算を行う Solver には CNRS が開発したスペクトル要素法に基づく SPECFEM2D を用いた [D. Komatitsch, and J. Tromp, Geophys. J. Int., pp. 806-822, 1999., P. Cristini, and D. Komatitsch, J. Acoust. Soc. Am., pp. 229-235, 2012.]。

### (2) 散乱によるスペックルノイズの低減

アサリのような数センチオーダーの微小埋没物を水中超音波で検出するためには、ミリオーダーの分解能を有する従来よりも短い波長の超音波を用いなければならない。その際に音響画像の視認性悪化の要因となるのが、「粒径に依存して、堆積層内を伝搬する超音波パルスの減衰と音速が複雑に変化すること」と「粒子による多重散乱が音響画像上にスペックルを生じさせること」である。本研究では特にスペックルの影響低減に着目し、砂泥中に隠れているアサリの音響

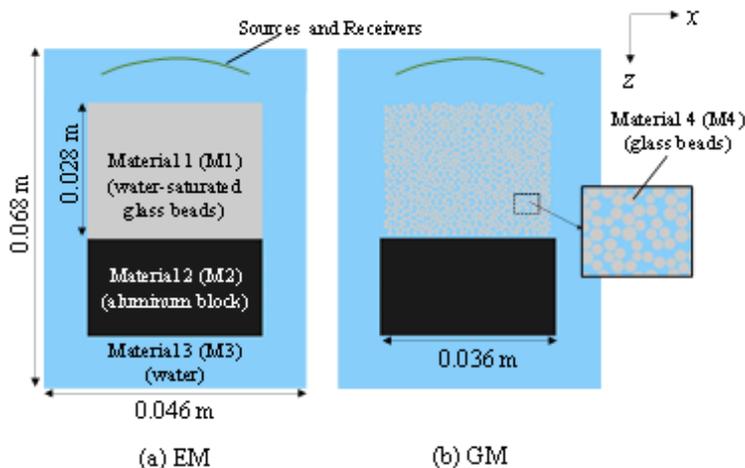


Fig. 2 Simulation model

可視化における、ウェーブレット縮退法を用いた音響画像の視認性改善手法を提案する。用いた実験系は Fig. 1 に示したものと同じであり、計測対象はアサリ殻を用いた。得られたデータに対しては、ウェーブレット縮退法を用いた。ウェーブレット変換とはそもそも、石油探査を目的として開発されたものであり、その理論的基礎はジャン・モルレとグロスマンによって構築された。現在では信号処理、画像処理の分野で広く用いられている。一般的にノイズ除去の手法として広く用いられているものにバンドパスフィルタがある。バンドパスフィルタは特定の周波数成分のみを通過させるため、信号と周波数帯域の異なるノイズの場合には効果的にノイズを低減させることができる。しかし、信号とノイズの帯域が同じ場合や、ホワイトノイズのように広帯域なノイズの場合にはバンドパスフィルタは有効ではない。一方でウェーブレット縮退法は除去対象となる振幅成分が検出対象となる信号の振幅成分よりも小さければ適用可能である。本研究においてスペックルの原因となる多重散乱波は、検出対象となる反射波と同じ周波数帯域であり、かつ、本研究のように粒径と波長のスケールが近い場合には、反射波に支配的な周波数成分が時間的に変化する。さらに、その振る舞いは粒径に依存して大きく変化する。そのため本研究においては時間・周波数解析に基づくウェーブレット縮退法が適当であると考えた。ウェーブレット縮退法の手順は次の通りである。まず、元信号  $f_{j_0}(t)$  を離散ウェーブレット変換により、信号の細かな変動を表す詳細  $g_{j_{i-1}}(t)$  と粗い変動を表す近似  $f_{j_{i-1}}(t)$  に分解する。詳細、近似はそれぞれ高周波、低周波に対応する。得られた近似  $f_{j_{i-1}}(t)$  に再び離散ウェーブレット変換を適用し、詳細  $g_{j_{i-2}}(t)$  と近似  $f_{j_{i-2}}(t)$  に分解する。この操作を繰り返していくことで、元信号  $f_{j_0}(t)$  は最終的に次式のように  $f_{j_0}(t)$  と詳細  $\{g_j(t) | j = j' - 1, j' - 2, \dots, j_0\}$  との和で表すことができる。

$$f_{j_0}(t) = f_{j_0}(t) + \sum_{j_0 \leq j < j'} g_j(t) \quad (j_0 < j'), \quad (1)$$

$$g_j(t) = \sum_{k \in \mathbb{Z}} d_{j,k} \psi_{j,k}(t), \quad f_{j_0}(t) = \sum_{k \in \mathbb{Z}} c_{j_0,k} \varphi_{j_0,k}(t). \quad (2)$$

ここで $\psi_{j,k}(t)$ ,  $\varphi_{j,k}(t)$ はそれぞれ整数 $j$ ,  $k$ によって二進分割されたウェーブレット関数、スケール関数と呼ばれる関数である。また $d_{j,k}$ ,  $c_{j_0,k}$ はそれぞれ詳細係数、近似係数と呼ばれる値である。 $j' \rightarrow \infty$  のとき $f_{j'}(t) \rightarrow f(t)$ となり、これを $f(t)$ の多重解像度表現という。ウェーブレット縮退法では取得された一群の詳細係数 $\{d_{j,k}\}$ に閾値処理を施す。そして閾値処理が施された詳細係数 $\{d_{j,k}\}$ を用いて、逆離散ウェーブレット変換を繰り返し適用することで、再構成信号 $\hat{f}_{j'}(t)$ を得る。以上がウェーブレット縮退法の一連の流れである。

### (3) 64ch 集束型アレイソナーシステムの開発

新しく開発した水中アレイプローブ (Fig. 3, ジャパンプローブ社製, 特注品) は中心周波数 500 kHz で 64ch 送受信の仕様になっており先行研究で用いた 1ch 集束プローブに比べ、効率的な調査が期待される。粒径の違いが音響画像の視認性に与える影響について検討するために、5 種類のガラスビーズを堆積層にみため、埋没させたアルミ製ブロックの音響画像の取得を行った。音響画像作成するため音のアレイ信号処理技術である遅延和法 (delay-and-sum) を用いた。この手法では 64ch 各々の受信信号に対し、反射物からの距離に応じて位相を補正することで検出対象物からの反射波を強調し音響画像の視認性を向上させることができる。

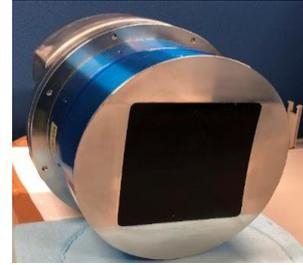


Fig. 3 Focused array sonar

## 4. 研究成果

### (1) 堆積層内音波伝搬シミュレータの開発

Figure 4 に  $t = 5, 10, 20 \mu s$  時の音波伝搬の様子をスナップショットで示す。なお、GB1 の数値計算には EM を GB8 の数値計算には GM を用いている。GM の場合は、粒子による音波の散乱を再現できている様子が分かる。また、Fig. 6 に GB1 及び GB8 において、実験、数値計算によって得られた波形を示す。ここで、ガラスビーズ表面からの反射とアルミニウムブロック表面からの反射信号が確認できる。振幅の異なりなどはあるものの、数値計算によって受波信号を再現できていることがわかる。

尚、本シミュレーションに関する詳細は文献を参照されたい [K. Mizuno, et al., IEEE journal of Oceanic Engineering, DOI: 10.1109/JOE.2020.2983865]

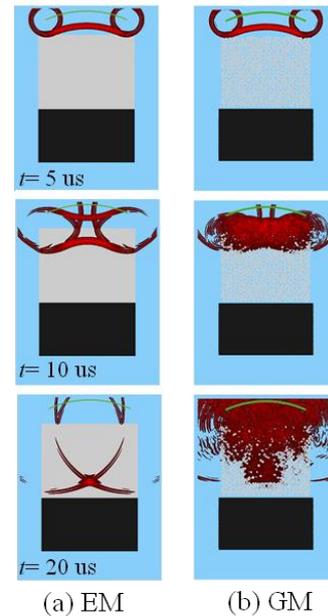


Fig. 4 Screenshots

(2) 散乱によるスペckルノイズの低減スペckルを引き起こす多重散乱は粒径の増加に伴い強くなっていく。しかし、取得された波形にウェーブレット縮退を適用することで、振幅の特に強い部分、つまりブロック表面からの反射成分を弱めることなく、堆積層内部での多重散乱を低減することができた。波形データをもとに作成した音響画像を Fig. 5 に示す。粒径の小さな A, B ではスペckルがそれほど強く生じていないため、ウェーブレット縮退の効果は分かりにくい

ものの、比較的粒径の大きな C, D ではウェーブレット縮退を適用することで、堆積層内に生じているスペckルを低減することができている。ウェーブレット縮退法を用いることでアサリや堆積層表面の視認性が上がっていることが確認できる。詳細は文献 [H. Suganuma, et al., Japanese Journal of Applied Physics, vol. 57, 07LG08, 2018] を参照いただきたい。

### (3) 64ch 集束型アレイソナーシステムの開発

それぞれの粒径 (5 種類) に対して、測定位置の音響データを基に 2 次元の音響画像を構築した (Fig. 6)。尚、本報告での音響画像は 1 例としてアルミ製ブロックからの反射が明確に確認できた位置で測定したものである。全ての粒径でアルミ製ブロックが確認できた。粒径が最も大きな E では、アルミ製ブロックからの反射波に相当する赤いエリアの面積が小さくなっていることが分かる。音波の減衰量が増えたためと考えられる。各音響画像におけるアルミ製ブロックの上部が堆積層 (ガラスビーズ) 表面、下部が堆積層 (ガラスビーズ) 底面を表している。A, B では堆積層表面からの反射波に相当する赤いエリアの面積が他の粒径に比べて大きくなっている。C, D では A, B, E と比べて堆積層底面からの反射波が強くなっていることから C, D では堆積層内で音波の減衰量が増えていると考えられる。今回、新たに開発したアレイソナーシステムを用いることにより、効率的な堆積層内の調査が期待される。

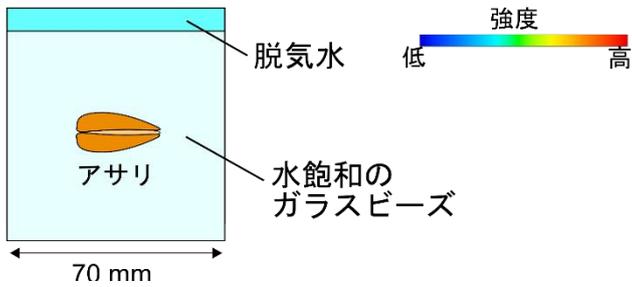
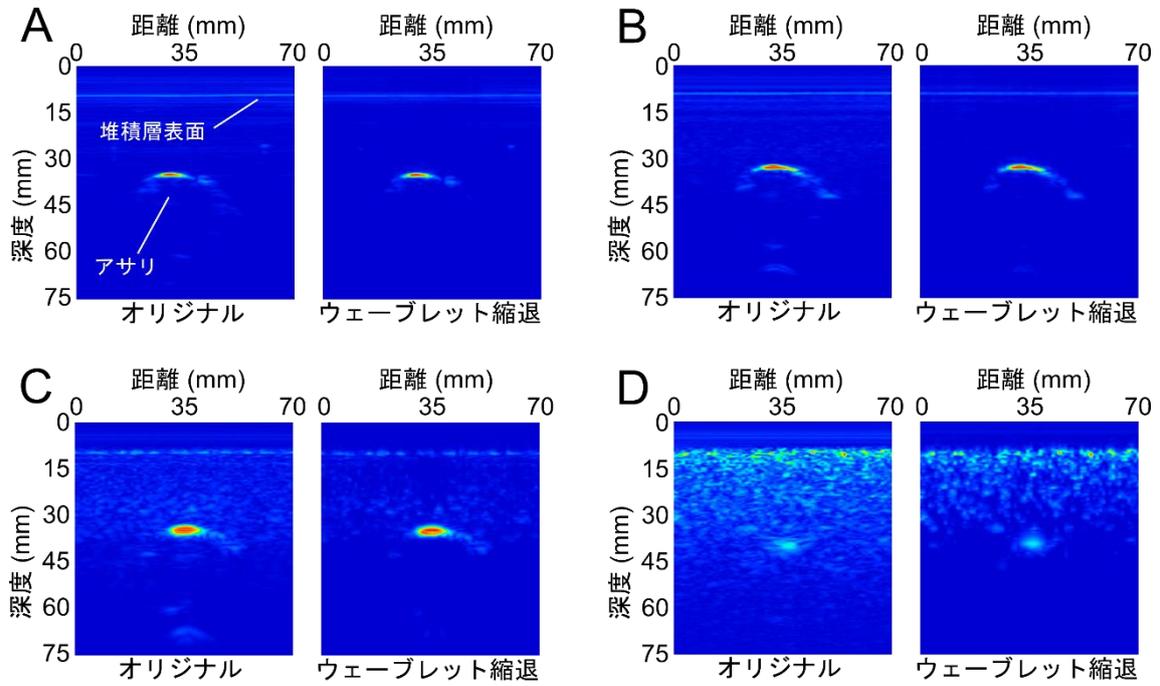


Fig. 6 Acoustic images

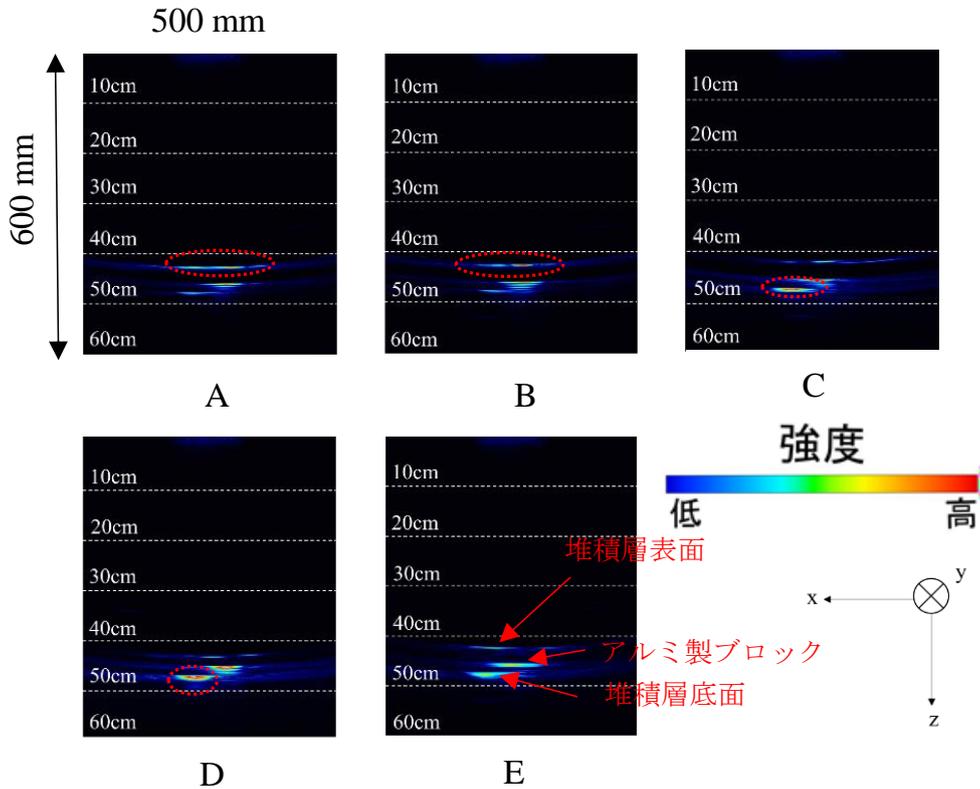


Fig. 5 Acoustic images

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 3件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 K. Mizuno, P. Cristini, D. Komatitsch, Y. Capdeville	4. 巻 -
2. 論文標題 Numerical and experimental study of wave propagation in water-saturated granular media using effective method theories and a full-wave numerical simulation.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE journal of Oceanic Engineering	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/JOE.2020.2983865	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 K. Mizuno, K. Terayama, S. Tabet, S. Sakamoto, Y. Matsumoro, Y. Sugimoto, T. Ogawa, K. Sugimoto, H. Fukami, M. Sakagami, M. Deki, and A. Kawakubo	4. 巻 -
2. 論文標題 Development of an efficient coral-coverage estimation method using a towed optical camera array system (SSS: Speedy Sea Scanner) and deep-learning-based segmentation: A sea trial at the Kujuku-shima islands.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEEE journal of Oceanic Engineering	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/JOE.2019.2938717	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 K. Mizuno, P. Cristini, D. Komatitsch, Y. Capdeville	4. 巻 -
2. 論文標題 Numerical and experimental study on wave propagation in granular media using a spectral-element method	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of MTS/IEEE OCEANS '19	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/OCEANSE.2019.8867525	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Suganuma Hiroki, Mizuno Katsunori, Asada Akira	4. 巻 57
2. 論文標題 Application of wavelet shrinkage to acoustic imaging of buried asari clams using high-frequency ultrasound	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 07LG08 ~ 07LG08
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.7567/JJAP.57.07LG08	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mizuno Katsunori, Yu Zhang, Murakoshi Makoto, Sukanuma Hiroki, Asada Akira, Fujimoto Yasufumi, Takahashi Yusuke, Shimada Tetsuo	4. 巻 May
2. 論文標題 Survey of the Lotus Root Habitats in the Sediment Using Acoustic Coring System	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of OCEANS'18/IEEE Kobe/ Techno-Ocean2018	6. 最初と最後の頁 1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/OCEANSKOB.2018.8559081	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yu Zhang, Mizuno Katsunori, Asada Akira, Tabeta Shigeru, Fujimoto Yasufumi, Shimada Tetsuo	4. 巻 May
2. 論文標題 Research on Fish Classification by Using High-Resolution Acoustic Video Camera-ARIS and 3-D Fish Model Simulator	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of OCEANS'18/IEEE Kobe/ Techno-Ocean2018	6. 最初と最後の頁 1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/OCEANSKOB.2018.8558829	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mizuno Katsunori, Tabeta Shigeru, Matsumoto Yoshinori, Sakamoto Shingo, Sugimoto Yusuke, Ogawa Toshihiro, Sugimoto Kenichi, Jimenez Lea. A, Terayama Kei, Fukami Hironobu, Sakagami Masa-aki, Deki Mayumi, Kawakubo Akihiro	4. 巻 May
2. 論文標題 Development of a Towed Optical Camera Array System (SSS: Speedy Sea Scanner) for Sea Environmental Monitoring	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of OCEANS'18/IEEE Kobe/ Techno-Ocean2018	6. 最初と最後の頁 1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/OCEANSKOB.2018.8558885	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 水野勝紀, 浅田昭	4. 巻 36-3
2. 論文標題 水中音響計測技術	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本ロボット学会誌	6. 最初と最後の頁 182-185
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 水野勝紀	4. 巻 44-1
2. 論文標題 若手研究者による音響センシング	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 J. Marine Acoust. Soc. Jpn.	6. 最初と最後の頁 45-50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 水野勝紀	4. 巻 44-4
2. 論文標題 深海探査用パラメトリックサブボトムプロファイラーの開発から実海域試験まで	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 J. Marine Acoust. Soc. Jpn.	6. 最初と最後の頁 229-234
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mizuno Katsunori, Asada Akira, Saito Yuta, Katase Fuyuki, Nagahashi Kenji, Ura Tamaki, Kim Kangsoo, Tamura Kenkichi, Nishikawa Yasuki	4. 巻 June
2. 論文標題 Development and sea trial of the parametric sub-bottom profiler system for autonomous underwater vehicles-off Hatsushima Island-	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Proceedings of OCEANS'17	6. 最初と最後の頁 1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/OCEANSE.2017.8084884	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計30件 (うち招待講演 10件 / うち国際学会 7件)

1. 発表者名 K. Mizuno, P. Cristini, D. Komatitsch, Y. Capdeville
2. 発表標題 Numerical and experimental study on wave propagation in granular media using a spectral-element method
3. 学会等名 MTS/IEEE OCEANS '19 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K. Mizuno
2. 発表標題 Introduction of Japan-Philippines Bilateral Program
3. 学会等名 Forum on Development of a Comprehensive Coastal Ecosystem Modelling, Mapping and Monitoring System(CCEMMS) in Pujada and Mayo Bays, Philippines (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水野勝紀・Paul Cristini・Dimitri Komatitsch・Yann Capdeville
2. 発表標題 飽和性多孔媒質内の音波伝搬シミュレータ開発に関する検討
3. 学会等名 海洋音響学会2020年度研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大久保克真・水野勝紀・多部田茂・大平克己
2. 発表標題 高周波堆積層内探査ソナーシステムの開発に向けた研究-模擬堆積物を用いた基礎的検討-
3. 学会等名 海洋音響学会2020年度研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 趙帆・水野勝紀・多部田茂・麻山賢人・速水裕樹・藤本泰文・嶋田哲郎
2. 発表標題 Application of a high-resolution acoustic video camera to investigate the distribution of mussel <i>Cristaria Plicata</i> in Lake Izunuma
3. 学会等名 海洋音響学会2020年度研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 水野勝紀
2. 発表標題 海洋音響技術を介して仏英の研究動向を探る
3. 学会等名 第3回海中海底工学フォーラム・ZERO（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 秋野誠一朗・水野勝紀・阪本真吾・寺山慧・鈴木翔太・多部田茂
2. 発表標題 Speedy Sea Scannerを用いた久米島沿岸域海底調査とU-netによるサンゴ被度評価とその考察
3. 学会等名 海洋調査技術学会第31回研究成果発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水野勝紀
2. 発表標題 新しい水中・水底下環境モニタリングシステムの開発
3. 学会等名 第13回食料生産技術研究会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水野勝紀
2. 発表標題 パネルディスカッション“海底ケーブル観測をさらに広げていくには？”
3. 学会等名 海底ケーブルの科学利用と関連技術に関する将来展望 -第2回-（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水野勝紀
2. 発表標題 超音波を通して広がる世界，愉しむ人生
3. 学会等名 超音波応用科学研究センター10月例会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水野勝紀，伴修平，上原佳敏，石田卓也，奥田昇
2. 発表標題 高分解能音響ビデオカメラを用いた沈水植物のバイオマス計測手法の検証
3. 学会等名 日本陸水学会第84回大会 金沢大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水野勝紀，村越誠，藤本泰文，嶋田哲郎
2. 発表標題 音響コアリングシステムを用いた伊豆沼における蓮根分布状況のモニタリング
3. 学会等名 日本陸水学会第84回大会 金沢大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 萩野誠一朗，水野勝紀，寺山慧，鈴木翔太，多部田茂
2. 発表標題 Speedy Sea Scannerを用いた久米島沿岸域海底調査とU-netを用いたサンゴ被度推定手法の検討
3. 学会等名 日本沿岸域学会 2019 年度全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K. Mizuno, Y. Zhang, M. Murakoshi, H. Sukanuma, A. Asada, Y. Fujimoto, Y. Takahashi, T. Shimada
2. 発表標題 Survey of the lotus root habitats in the sediment using acoustic coring system
3. 学会等名 OCEANS'18/IEEE Kobe/ Techno-Ocean2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年～2019年

1. 発表者名 Y. Zhang, K. Mizuno, A. Asada, Y. Fujimoto, T. Shimada
2. 発表標題 Research on fish classification by using high-resolution acoustic video camera-ARIS and 3-D fish model simulator
3. 学会等名 OCEANS'18/IEEE Kobe/ Techno-Ocean2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年～2019年

1. 発表者名 K. Mizuno, S. Tabeta, Y. Matsumoto, S. Sakamoto, Y. Sugimoto, T. Ogawa, K. Sugimoto, L. Jimenez, K. Terayama, H. Fukami, M. Sakagami, M. Deki, A. Kawakubo
2. 発表標題 Development of a towed optical camera array system (SSS: Speedy Sea Scanner) for sea environmental monitoring
3. 学会等名 Proceedings of OCEANS'18/IEEE Kobe/ Techno-Ocean2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年～2019年

1. 発表者名 張宇・水野勝紀・浅田昭・多部田茂・藤本泰文・嶋田哲郎
2. 発表標題 高解像度音響ビデオカメラと魚の3Dモデルシミュレータを用いた魚類分類手法開発に関する研究
3. 学会等名 海洋音響学会2018年度研究発表会
4. 発表年 2018年～2019年

1. 発表者名 水野勝紀
2. 発表標題 海中・海底下環境計測のための音響計測システム
3. 学会等名 第182回日立製作所研究討論会（招待講演）
4. 発表年 2018年～2019年

1. 発表者名 水野勝紀, 多部田茂, 寺山慧, 阪本真吾, 杉本祐介, 小川年弘, 杉本憲一, 阪上雅昭, 深見裕伸, 出来真由美, 岩岡千香子, 川久保晶博
2. 発表標題 曳航式光学カメラレイシステム(SSS:Speedy Sea Scanner)の開発と長崎県九十九島沿岸における海域試験
3. 学会等名 第27回海洋工学シンポジウム
4. 発表年 2018年～2019年

1. 発表者名 萩野誠一朗, 水野勝紀, 押味良太, 阪本真吾, 寺山慧, 多部田茂
2. 発表標題 Speedy Sea Scannerを用いた久米島沿岸域における海底撮影調査とサンゴの被度分析手法について
3. 学会等名 日本サンゴ礁学会第21回大会
4. 発表年 2018年～2019年

1. 発表者名 阪本真吾, 松本義徳, 杉本裕介, 小川年弘, 杉本憲一, 水野勝紀
2. 発表標題 新しい海底生物相調査ツール SSS (Speedy Sea Scanner) の紹介
3. 学会等名 海洋調査技術学会第30回研究成果発表会
4. 発表年 2018年～2019年

1. 発表者名 菅沼大輝・水野 勝紀・浅田昭・上原陽平・岡本一利
2. 発表標題 振幅分布情報を用いた堆積層内の二枚貝検出のための基礎的検討
3. 学会等名 海洋音響学会2017年度研究発表会
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 張宇・水野勝紀・浅田昭・藤本泰文・嶋田哲郎
2. 発表標題 音響ビデオカメラARISを用いた魚類分類手法開発のための基礎的検討-魚の遊泳角度の影響評価-
3. 学会等名 海洋音響学会2017年度研究発表会
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 水野勝紀
2. 発表標題 深海探査用パラメトリックサブボトムプロファイラーの開発から実海域試験まで
3. 学会等名 海洋音響学会2017年度第1回談話会(招待講演)
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 菅沼大輝、水野勝紀、浅田昭
2. 発表標題 高周波超音波を用いた内生二枚貝音響可視化のための基礎的検討
3. 学会等名 第38回超音波エレクトロニクスの基礎と応用に関するシンポジウム
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 水野勝紀
2. 発表標題 音響ビデオカメラを用いた水中生物・植物情報の可視化
3. 学会等名 海洋音響学会2017年度第1回シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 水野勝紀
2. 発表標題 水中音響による水中環境・生体系の調査
3. 学会等名 2017年度 港湾及び海洋土木技術者のためのROV等水中機器類技術講習会（招待講演）
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 張宇, 水野勝紀, 藤本泰文, 嶋田哲郎
2. 発表標題 高解像度音響ビデオカメラARIS を用いた魚類調査に関する研究
3. 学会等名 第12回 伊豆沼・内沼研究集会
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 K. Mizuno, A. Asada, Y. Saito, F. Katase, K. Kim, K. Tamura, T. Ura, Y. Nishikawa
2. 発表標題 Development and sea trial of the Parametric Sub-Bottom Profiler system for Autonomous Underwater Vehicles ;off Hatsushima Island-
3. 学会等名 OCEANS'17 MTS/IEEE, Aberdeen（国際学会）
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 K. Mizuno
2. 発表標題 New Sensing Devices for Underwater Survey
3. 学会等名 45th Joint Meeting UJNR Sea Bottom Surveys Panel, Honolulu (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 水野勝紀	4. 発行年 2020年
2. 出版社 日刊工業出版	5. 総ページ数 6
3. 書名 超音波テクノ 2020 3-4月号	

1. 著者名 菅沼大樹, 水野勝紀, 浅田昭	4. 発行年 2018年
2. 出版社 日刊工業出版	5. 総ページ数 4
3. 書名 超音波テクノ、2018 5-6月号	

1. 著者名 菅沼大輝, 水野勝紀, 浅田昭	4. 発行年 2019年
2. 出版社 日刊工業出版	5. 総ページ数 65-69
3. 書名 超音波テクノ, 2019 1-2月号	

1. 著者名 水野勝紀, 張宇, 浅田昭	4. 発行年 2019年
2. 出版社 日刊工業出版	5. 総ページ数 1-10
3. 書名 超音波テクノ, 2019 1-2月号	

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 情報処理装置及びその情報処理方法	発明者 水野勝紀、大平克己	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、2018-137026	出願年 2018年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

<a href="http://mee.k.u-tokyo.ac.jp/">http://mee.k.u-tokyo.ac.jp/</a> <a href="https://researchmap.jp/kmizuno/?lang=japanese">https://researchmap.jp/kmizuno/?lang=japanese</a> <a href="http://mee.k.u-tokyo.ac.jp/wp/">http://mee.k.u-tokyo.ac.jp/wp/</a> <a href="https://researchmap.jp/kmizuno/?lang=japanese">https://researchmap.jp/kmizuno/?lang=japanese</a>
--

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----