

令和 3 年 5 月 12 日現在

機関番号：17701

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K00522

研究課題名(和文)海盆スケールの動物プランクトン生産力測定に向けた基盤形成

研究課題名(英文)Study on regional to global measurements of zooplankton productivity

研究代表者

小針 統 (KOBARI, TORU)

鹿児島大学・農水産獣医学域水産学系・教授

研究者番号：60336328

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、動物プランクトン生産力測定法を確立してこれら測定値の確度を比較検証し、海盆～グローバルスケールの動物プランクトン生産力測定を促進するための研究基盤を形成することである。その結果、多様な分類群・海域に汎用できる生理モデルおよびタンパク質合成酵素活性法が実用的であること、これら測定値の確度は高く比較可能であり時空間的に高解像な測定が可能となること、これら測定法によって求めた黒潮域の動物プランクトン生産力は沿岸域に匹敵すること、が分かった。また、国際科学部会および国際ワークショップにて動物プランクトン生産力測定の方法論の技術講習および推進を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

実用的・汎用的な測定法の確立とこれらのガイドライン作成によって、これまでの学術的混乱が解消され、動物プランクトン生産力の実測とデータ蓄積が飛躍的に増えることが期待される。測定法間での確度評価によって、実測された動物プランクトン生産力が時間的・空間的に比較可能となる。

研究成果の概要(英文)：The goals of this study are to establish practical methods to estimate zooplankton productivity, to compare the estimates among the methods and to foster the regional to global measurements. Based on the review on the contemporary methods, physiological model and protein synthetases activity were practical and applicable to wide taxonomic groups and various conditions. These two methods enabled the reliable and comparable estimates with high spatial and temporal resolutions. Application of the two methods to natural community guilds demonstrated that zooplankton productivity in the Kuroshio was equivalent to that in the productive coastal waters. We promoted scientific discussions on zooplankton production measurements and methodologies and technical training to young scientists and students through the international symposiums, workshops and meetings convened by the PICES Working Group 37.

研究分野：海洋学・生物海洋学・浮遊生物学

キーワード：動物プランクトン 生産力 生理モデル タンパク質合成酵素活性

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 1. 研究開始当初の背景

動物プランクトンは多種多様、小型、脆弱であるものの、全海洋に普遍的に分布し莫大な生物量を有する生物群集である。また、動物プランクトンは低次食物網に散逸した物質やエネルギーを摂餌によって集約し、これらを高次栄養段階の生物群集へ効率よく転送している。従って、海洋生態系の構造の中核にあって、物質循環やエネルギー収支などの生態系機能を統制している生物群集でもある。2000年以降、急激な科学技術の発展や研究成果の蓄積によって、地球規模でリアルタイムに海洋データが可視化されるようになり、海洋構造や海洋生態系に対する理解も大きく進展した。しかし、海洋における生態系機能(例えば、物質循環やエネルギー転送)を統制する動物プランクトン生産力への理解は、ほとんど進展していない。これは、船舶観測によるサンプル・データ収集だけでなく、標本解析に高度な専門的技術や膨大な労力と時間が必要であり、結果的にデータの時間的・空間的解像度や確度が低くなっていることによる。このため、海洋における生態系機能を定量的に評価することは現在でも難しい。近年、多様な動物プランクトン分類群について、生産力を生理学的あるいは生化学的に測定できる手法が開発・利用されつつある。この手法では、あらゆる生物群や海域に利用可能、簡便なプロトコルで迅速に測定可能なことに利点がある。これらの利点を動物プランクトン生態研究に活かすため、申請者はこれら手法の開発者と協力して、動物プランクトン生産力測定のための汎用的なガイドライン作成と国際ネットワーク形成を画策中である。また、予備的な研究では、実用的・汎用的な動物プランクトン生産力測定法があることが分かってきた。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、実用的で汎用的な動物プランクトン生産力測定法を確立し、飼育および天然動物プランクトンによって確度を評価して、海盆～グローバルスケールの動物プランクトン生産力測定を促進するための研究基盤を形成することにある。このため、

課題 : 実用的・汎用的な測定法の確立とガイドライン作成

課題 : 測定法間での確度評価

課題 : 既往データ・サンプルを使った測定法の展開

課題 動物プランクトン生産力測定促進  
という課題を設定した。

## 3. 研究の方法

課題 : 実用的・汎用的な測定法の確立とガイドライン作成

動物プランクトン生産力測定法として、伝統的測定法(コホート解析法・疑似コホート法・脱皮率法・卵生産法・生理モデル・経験的モデル)および生化学的アプローチ(核酸比法・キチン分解酵素活性法・タンパク質合成酵素活性法)がこれまでに提案されている。しかし、利用にあたっては学術的な混乱があるので、これら測定法の前提条件・仮定・利点・問題点を比較検証した。

課題 : 測定法間での確度評価

人工的に飼育されたカイアシ類個体群(*Pseudodiaptomus inopinus*)を使って、コホート解析法とタンパク質合成酵素活性法による動物プランクトン生産力の比較を行った。また、天然海域(北部薩南海域・黒潮域)の動物プランクトン群集に生理モデルおよびタンパク質合成酵素活性法を適用し、動物プランクトン生産力の比較を行った。

課題 : 既往データ・サンプルを使った測定法の展開

我が国周辺海域では、多くの海洋観測・動物プランクトン標本解析が行われている。そこで、瀬戸内海における既往の海洋観測・動物プランクトンデータに生理モデルを適用して、動物プランクトン生産力を測定した。また、黒潮流域における海洋観測・動物プランクトン標本に生理モデルおよびタンパク質合成酵素活性法を適用して、動物プランクトン生産力を測定した。

課題 動物プランクトン生産力測定促進

国際科学組織の科学部会(PICES Working Group 37)を設立し、動物プランクトン生産力測定を促進するための方策を議論した。

## 4. 研究成果

課題 : 実用的・汎用的な測定法の確立とガイドライン作成

動物プランクトン生産力測定法を比較検証したところ、いずれにも固有の前提条件・仮定・利点・問題点があり、世界標準法として適用できる測定法はなかった。しかし、他の測定法よりも多様な分類群や状況に適用できる生理学的モデルおよびタンパク質合成酵素活性法

は、汎用的・実用的であった。また、これら動物プランクトン生産力測定法には学術的な混乱があったので、この検証結果に基づき利用にあたってのガイドラインを作成した。これらの検証内容と利用ガイドラインは、総説論文 2 報および国際組織の科学レポートにて報告した。

#### 課題 : 測定法間での確度評価

飼育および天然動物プランクトンを使って比較検証すると、いずれの測定法でも得られた動物プランクトン生産力は相関を示し比較可能なこと、併用することで確度が高く時空間的に高解像な測定が可能となることが分かった。これらの検証内容は、国際海洋科学組織 (PICES) の科学レポートにて報告した。

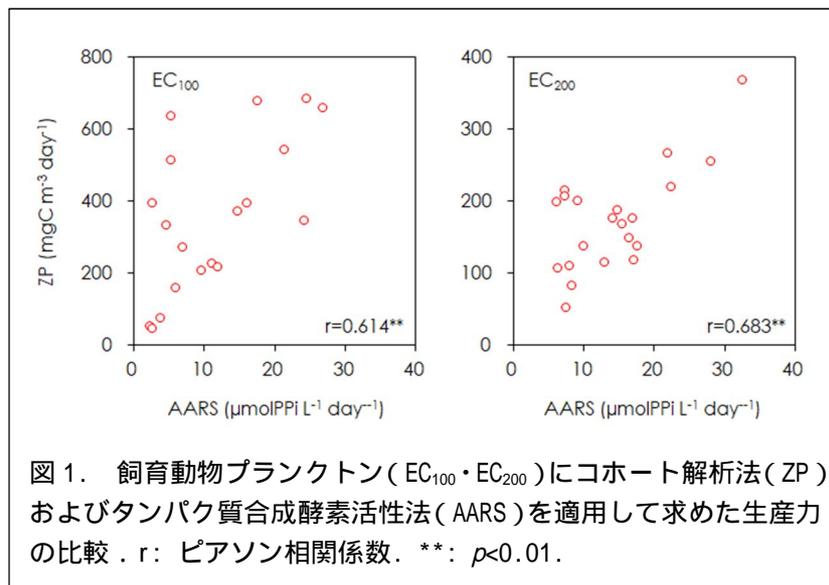


図 1. 飼育動物プランクトン (EC<sub>100</sub>・EC<sub>200</sub>) にコホート解析法 (ZP) およびタンパク質合成酵素活性法 (AARS) を適用して求めた生産力の比較. r: ピアソン相関係数. \*\*:  $p < 0.01$ .

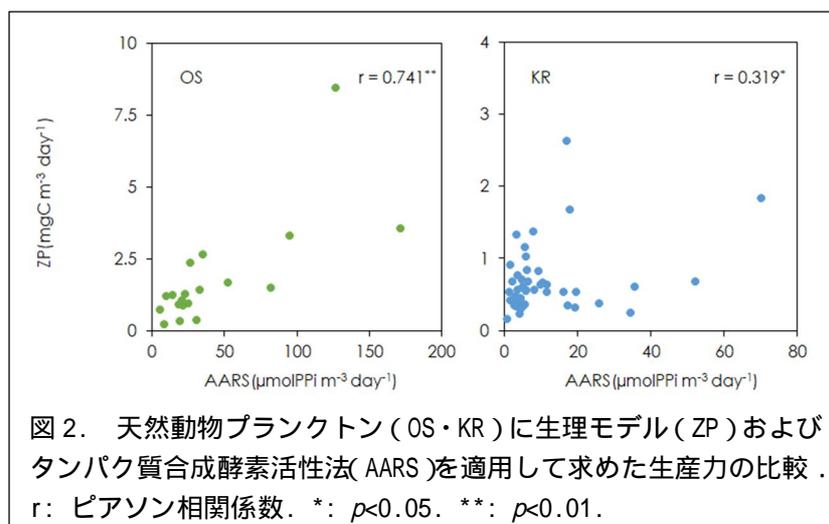


図 2. 天然動物プランクトン (OS・KR) に生理モデル (ZP) およびタンパク質合成酵素活性法 (AARS) を適用して求めた生産力の比較. r: ピアソン相関係数. \*:  $p < 0.05$ . \*\*:  $p < 0.01$ .

#### 課題 : 既往データ・サンプルを使った測定法の展開

既往データ・サンプルにこれら測定法を適用して、我が国周辺海域の動物プランクトン生産力を測定した。これまでの認識と異なり、黒潮流域でも沿岸域に匹敵する動物プランクトン生産力があること、近年の瀬戸内海では動物プランクトン生産力が衰退していることが分かった。これらの内容は、科学論文および国際海洋科学組織 (PICES) の科学レポートにて報告した。

#### 課題 動物プランクトン生産力測定の促進

本研究で最も汎用的・実用的と判断された生理モデルを使って、動物プランクトン生産力測定を推奨した。黒潮周辺海域、東部北太平洋、カナダ西岸海域、アメリカ西岸海域における動物プランクトン生産力データが充実した。また、国際シンポジウム・国際ワークショップを企画・開催し、動物プランクトン生産力測定法に関する議論や技術講習を行った。これらの結果は、国際海洋科学組織 (PICES) の科学レポートおよびホームページ (<https://meetings.pices.int/members/working-groups/wg37>) にて報告した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計16件（うち査読付論文 16件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 16件）

1. 著者名 Toru Kobari, Yurie Kobari, Hiroomi Miyamoto, Yuji Okazaki, Gen Kume, Reo Kondo, Akimasa Habano	4. 巻 243
2. 論文標題 Variability in taxonomic composition, standing stock and productivity of the plankton community in the Kuroshio and its neighboring waters	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Geophysical Monograph	6. 最初と最後の頁 223-350
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/9781119428428.ch14	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 -
1. 著者名 Toru Kobari, Akash R, Sastri, Lidia Yebra, Hui Liu, Russell R. Hopcroft	4. 巻 178
2. 論文標題 Evaluation of trade-offs in traditional methodologies for measuring metazooplankton growth rates: Assumptions, advantages and disadvantages for field applications	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Progress in Oceanography	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) 10.1016/j.pocean.2019.102137	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 Mihoko Abe, Toru Kobari, Taiga Honma, Takeru Kanayama, Fukutaro Karu, Naoki Yoshie, Daisuke Hasegawa, Ayako Nishina, Masaki Uchiyama, Takafumi Azuma, Hirohiko Nakamura	4. 巻 57
2. 論文標題 Changes in plankton community structure, standing stocks and productivity from upstream to downstream of the Kuroshio across the Tokara Strait	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bulletin on Coastal Oceanography	6. 最初と最後の頁 65-72
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.32142/engankaiyo.2019.8.009	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 -
1. 著者名 Toru Kobari, Wataru Makihara, Takahiro Kawafuchi, Kie Sato, Gen Kume	4. 巻 27
2. 論文標題 Geographic variability in taxonomic composition, standing stock, and productivity of the mesozooplankton community around the Kuroshio Current in the East China Sea	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Fisheries Oceanography	6. 最初と最後の頁 336-350
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/fog.12256	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 -

1. 著者名 Lidia Yebra, Toru Kobari, Akash R. Sastri, Felipe Gusmãtilde;o, Santiago Hernãacute;ndez-Leãacute;n	4. 巻 76
2. 論文標題 Advances in Biochemical Indices of Zooplankton Production	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Advances in Marine Biology	6. 最初と最後の頁 157-240
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/bs.amb.2016.09.001	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 Toru Kobari, Sachi Miyake, William T. Peterson, Jay Peterson, Tracy Shaw	4. 巻 12
2. 論文標題 Nucleic acid ratio as a proxy for starvation of coastal and pelagic copepods in the North Pacific Ocean	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Plankton and Benthos Research	6. 最初と最後の頁 25-33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3800/pbr.12.25	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 Takeyoshi Nagai, Gloria Silvana Duran, Diego Andre Otero, Yasutaka Mori, Naoki Yoshie, Kazuki Ohgi, Daisuke Hasegawa, Ayako Nishina, Toru Kobari	4. 巻 46
2. 論文標題 How the Kuroshio Current delivers nutrients to sunlit layers on the continental shelves with aid of near-internal waves and turbulence	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Geophysical Research Letters	6. 最初と最後の頁 6726-6735
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2019GL082680	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 Toru Kobari, Taiga Honma, Daisuke Hasegawa, Naoki Yoshie, Eisuke Tsutsumi, Takeshi Matsuno, Takeyoshi Nagai, Takeru Kanayama, Fukutaro Karu, Koji Suzuki, Takahiro Tanaka, Xinyu Guo, Gen Kume, Ayako Nishina, Hirohiko Nakamura	4. 巻 17
2. 論文標題 Phytoplankton growth and consumption by microzooplankton stimulated by turbulent nitrate flux suggest rapid trophic transfer in the oligotrophic Kuroshio	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Biogeosciences	6. 最初と最後の頁 2441-2452
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/bg-17-2441-2020	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 -

1. 著者名 Fukutaro Karu, Toru Kobari, Taiga Honma, Takeru Kanayama, Koji Suzuki, Naoki Yoshie and Gen Kume	4. 巻 29
2. 論文標題 Trophic sources and linkages to support mesozooplankton community in the Kuroshio of the East China Sea	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Fisheries Oceanography	6. 最初と最後の頁 442-456
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/fog.12488	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 -

1. 著者名 中野寛, 小針統, 山口敦子, 久米元	4. 巻 67
2. 論文標題 奄美大島におけるリュウキュウアユの食性	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 魚類学雑誌	6. 最初と最後の頁 287-292
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11369/jji1950.53.143	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 -

1. 著者名 小針統, 山崎朱音, 遠藤有紀, 久米元, 小森田智大, 一宮睦雄, 幅野明正, 有田洋一, 牧野文洋	4. 巻 29
2. 論文標題 北部薩南海域におけるメソ動物プランクトン群集の時空間変動	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 海の研究	6. 最初と最後の頁 217-232
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5928/kaiyou.29.6_217	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 -

1. 著者名 Takeru Kanayama, Toru Kobari, Koji Suzuki, Naoki Yoshie, Taiga Honma, Fukutaro Karu, Gen Kume	4. 巻 163
2. 論文標題 Impact of microzooplankton grazing on the phytoplankton community in the Kuroshio of the East China Sea: a major trophic pathway of the Kuroshio ecosystem	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Deep-Sea Research I	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) 10.1016/j.dsr.2020.103337	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 -

1. 著者名 Akimasa Habano, Toru Kobari, Wataru Ohbayashi, Gen Kume	4. 巻 68
2. 論文標題 Feeding habits of the skinnycheek lanternfish <i>Benthosema pterotum</i> (Alcock, 1890) in Kagoshima Bay, southern Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Ichthyological Research	6. 最初と最後の頁 164-170
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10228-020-00758-2	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 -

1. 著者名 Shohei Yoshinaga, Toru Kobari, Norika Tanonaka, Kaori Yamanoue, Gen Kume	4. 巻 68
2. 論文標題 Feeding habits of the mesopelagic fish <i>Sigmops gracilis</i> larvae in the Kuroshio and its adjacent water, southern Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Ichthyological Research	6. 最初と最後の頁 171-176
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10228-020-00760-8	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 -

1. 著者名 Gen Kume, Toru Kobari, Junya Hirai, Hiroumi Kuroda, Tsutomu Takeda, Mutsuo Ichinomiya, Tomohiro Komorita, Maki Aita-Noguchi, Fujio Hyodo	4. 巻 -
2. 論文標題 Diet niche segregation of co-occurring larval stages of mesopelagic and commercially important fishes in the Osumi Strait assessed through morphological, DNA metabarcoding, and stable isotope analyses	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Marine Biology	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) 10.1007/s00227-020-03810-x	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 -

1. 著者名 Hideaki Matsui, Taku Sasaki, Toru Kobari, Viliame Waqalevu, Kazuma Kikuchi, Manabu Ishikawa, Tomonari Kotani	4. 巻 8
2. 論文標題 DHA accumulation in the polar lipids of the euryhaline copepod <i>Pseudodiaptomus inopinus</i> and its transfer to red sea bream <i>Pagrus major</i> larvae	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Marine Science	6. 最初と最後の頁 632876
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fmars.2021.632876	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 -

〔学会発表〕 計42件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 21件）

1. 発表者名 金山健・小針統・加留福太郎・鈴木光次・吉江直樹・久米元
2. 発表標題 東シナ海黒潮における微小動物プランクトンのエネルギー源と摂餌圧
3. 学会等名 日本海洋学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 加留福太郎・小針統・金山健・鈴木光次・吉江直樹・久米元
2. 発表標題 東シナ海黒潮におけるメソ動物プランクトンのエネルギー源と摂餌圧
3. 学会等名 日本海洋学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 数野真・小針統・金山健・加留福太郎・吉江直樹・長谷川大介・中村啓彦
2. 発表標題 トカラ海域から四国沖におけるプランクトン群集構造、現存量および生産力の変化
3. 学会等名 日本海洋学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 重村太一・塩崎一弘・小針統・竹田力・一宮睦雄・小森田智大・久米元
2. 発表標題 鹿児島湾の湾口部におけるマサバとゴマサバの仔魚の出現状況について
3. 学会等名 日本魚類学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 神野智・小針統・塩崎一弘・鳴海敦・伊藤柊弥・一宮睦雄・小森田智大・久米元
2. 発表標題 薩南海域におけるウナギ目レプトセファルス幼生の出現状況
3. 学会等名 日本魚類学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中屋慧・小針統・竹田力・黒田大海・一宮睦雄・小森田智大・平井惇也・相田真希・兵藤不二夫・久米元
2. 発表標題 鹿児島湾の湾口部におけるマアジの初期生活史
3. 学会等名 日本魚類学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Toru Kobari, Yuka Matsuura, Akash Sastri, Yuichiro Yamada, Megu Iwazono, Tomonari Kotani
2. 発表標題 Evaluation of protein synthetases activity as a proxy for zooplankton biomass and production rate using cultured copepod population, <i>Pseudodiaptomus inopinus</i>
3. 学会等名 PICES 2019 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Toru Kobari, Kazuaki Tadokoro, Megu Iwazono, Debbie Steinberg
2. 発表標題 Application of the physiological model to the existing data sets for estimating zooplankton production rates
3. 学会等名 PICES 2019 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kei Nakaya, Gen Kume, Toru Kobari, Tsutomu Takeda, Hiromi Kuroda, Mutsuo Ichinomiya, Tomohiro Komorita, Junya Hirai, Maki Aita-Noguchi, Fujio Hyodo
2. 発表標題 Early life history of Japanese horse mackerel <i>Trachurus japonicus</i> in the north Satsunan area, southern Japan
3. 学会等名 PICES 2019 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takeru Kanayama, Toru Kobari, Fukutaro Karu, Koji Suzuki, Naoki Yoshie, Gen Kume
2. 発表標題 Trophic sources and feeding impacts of microzooplankton on phytoplankton community in the Kuroshio
3. 学会等名 PICES 2019 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fukutaro Karu, Toru Kobari, Koji Suzuki, Naoki Yoshie, Taiga Honma, Takeru Kanayama and Gen Kume
2. 発表標題 Energy sources and feeding impacts of mesozooplankton community in the Kuroshio
3. 学会等名 PICES 2019 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Gen Kume, Satoru Jinno, Toru Kobari, Kazuhiro Shiozaki, Atsushi Narumi, Shuya Ito, Mutsuo Ichinomiya and Tomohiro Komorita
2. 発表標題 Seasonal occurrence pattern of leptocephali in the north Satsunan area, southern Japan
3. 学会等名 PICES 2019 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名	Akash Sastri, John Dower, Alex Clancy, Yuichiro Yamada, Tomonari Kotani, Toru Kobari and Yuka Matsuura
2. 発表標題	Chitobiase-based estimates of developing biomass, growth rate, biomass production rate for a synchronous cohort of Pseudodiaptomus inopinus in culture
3. 学会等名	PICES 2019 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	金山健・小針統・本間大賀・加留福太郎・久米元・一宮睦雄・小森田智大
2. 発表標題	東シナ海黒潮における微小動物プランクトンの摂餌圧
3. 学会等名	日本海洋学会
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	加留福太郎・小針統・本間大賀・金山健・久米元・一宮睦雄・小森田智大
2. 発表標題	東シナ海黒潮におけるメソ動物プランクトンの摂餌圧
3. 学会等名	日本海洋学会
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	小針統・阿部美穂子・本間大賀・金山健・加留福太郎・吉江直樹・長谷川大介・中村啓彦
2. 発表標題	トカラ海域におけるプランクトン群集組成、現存量および生産力の変化
3. 学会等名	日本海洋学会
4. 発表年	2018年

1. 発表者名 美濃田亜祐美・野宮岳人・小森田智大・一宮睦雄・久米元・小針統
2. 発表標題 鹿児島湾口域における春季ブルーム期の珪藻細胞密度と種組成
3. 学会等名 日本海洋学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 野宮岳人・小森田智大・一宮睦雄・久米元・小針統
2. 発表標題 北部薩南海域における海洋環境と植物プランクトン現存量の季節変動
3. 学会等名 日本海洋学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Kanayama, T. Kobari, T. Honma, F. Karu and G. Kume
2. 発表標題 Microzooplankton grazing on phytoplankton community in the Kuroshio
3. 学会等名 PICES 2018 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Kobari, T. Honma, T. Kanayama, F. Karu, W. Makihara, T. Kawafuchi, K. Sato, K. Suzuki, D. Hasegawa, N. Yoshie, H. Nakamura and G. Kume
2. 発表標題 Trophic pathways of plankton food web to support food availability for vulnerable life stages of migratory fishes in the Kuroshio: as a key for the Kuroshio paradox
3. 学会等名 PICES 2018 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 F. Karu, T. Kobari, T. Honma, T. Kanayama and G. Kume
2 . 発表標題 Mesozooplankton feeding on phytoplankton and protozoans in the Kuroshio
3 . 学会等名 PICES 2018 Annual Meeting ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 I. Sato, T. Kobari, S. Yoshinaga, G. Kume and J. Hirai
2 . 発表標題 Trophic sources and linkages of mesozooplankton and fish larvae in the Kuroshio based on metabarcoding analysis
3 . 学会等名 PICES 2018 Annual Meeting ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 T. Kobari and K. Tadokoro
2 . 発表標題 Status report on zooplankton productivity measurements in the western North Pacific Ocean and its neighboring waters
3 . 学会等名 PICES 2018 Annual Meeting ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 G. Kume, T. Kobari, M. Ichinomiya, T. Komorita, J. Hirai, M. Aita-Noguchi, F. Hyodo, T. Takeda, T. Shigemura, H. Kuroda, S. Yoshinaga, K. Nakaya and A. Narumi
2 . 発表標題 The importance of the north Satsunan area, southern Japan as the spawning and nursery ground for small pelagic fish
3 . 学会等名 PICES 2018 Annual Meeting ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 H. Kuroda, G. Kume, T. Kobari, T. Takeda, M. Ichinomiya, T. Komorita, J. Hirai, M. Aita-Noguchi and F. Hyodo
2. 発表標題 Feeding habits of larval fish in the mouth of Kagoshima Bay, southern Japan
3. 学会等名 PICES 2018 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 K. Nakaya, G. Kume, T. Kobari, T. Takeda, M. Ichinomiya and T. Komorita
2. 発表標題 The influence of sporadic oceanic water inflow into Kagoshima Bay, southern Japan on larval fish assemblage
3. 学会等名 PICES 2018 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 S. Yoshinaga, G. Kume, K. Yamanoue, N. Tanonaka, T. Kobari, J. Hirai, M. Aita-Noguchi and F. Hyodo
2. 発表標題 The assemblages and feeding habits of larval fish in the Kuroshio and the adjacent waters, southern Japan
3. 学会等名 PICES 2018 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 美濃田亜祐美・野宮岳人・小森田智大・一宮睦雄・久米元・小針統
2. 発表標題 鹿児島湾周辺海域におけるコロニー形成性珪藻 <i>Thalassiosira dipolocyclus</i> の現存量および動物プランクトンの餌生物としての重要性
3. 学会等名 日本プランクトン学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 野宮岳人・小森田智大・一宮睦雄・久米元・小針統
2. 発表標題 北部薩南海域における海洋環境と微小プランクトン現存量の季節変動
3. 学会等名 日本プランクトン学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小針統・牧原渉・川縁孝博・佐藤希恵・本間大賀・加留福太郎・金山健・久米元・中村啓彦・仁科文子・岡崎雄二・長谷川大介・堤英輔・松野健・千手智晴・郭新宇・吉江直樹
2. 発表標題 我が国の水産資源を支えるプランクトン食物網の構造と生産力～黒潮生態系に与える東シナ海黒潮の影響～
3. 学会等名 OMIX Summer School (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 T. Kobari, Y. Matsuura, A. Sastri, Y. Yamada, T. Kotani
2. 発表標題 Comparison of protein synthetases activity to standing stock and productivity in cultured copepod population, <i>Pseudodiaptomus inopinus</i>
3. 学会等名 PICES 2017 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 A. Sastri, J. Dower, A. Clancy, Y. Yamada, T. Kotani, T. Kobari, Y. Matsuura
2. 発表標題 A comparison of chitobiase-based estimates to developing biomass and production rates of a laboratory culture of <i>Pseudodiaptomus inopinus</i>
3. 学会等名 PICES 2017 Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金山健・小針統・本間大賀・加留福太郎・久米元・一宮睦雄・小森田智大
2. 発表標題 黒潮内側の低次食物網における微小動物プランクトンの重要性
3. 学会等名 日本海洋学会南西支部九州沖縄地区合同シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 加留福太郎・小針統・本間大賀・金山健・久米元・一宮睦雄・小森田智大
2. 発表標題 東シナ海黒潮の低次食物網におけるメソ動物プランクトンの役割
3. 学会等名 日本海洋学会南西支部九州沖縄地区合同シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 野宮岳人・澤田大樹・宮田唯佳・一宮睦雄・小森田智大・久米元・小針統
2. 発表標題 北部薩南海域における植物プランクトンの発生要因と物理イベントとの関係
3. 学会等名 日本海洋学会南西支部九州沖縄地区合同シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小森田智大・一宮睦雄・久米元・澤田大樹・永田拓也・小針統
2. 発表標題 鹿児島湾における黒潮暖水舌の流入が湾口部の春季ブルームに与える影響
3. 学会等名 日本海洋学会南西支部九州沖縄地区合同シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 久米元・竹田力・黒田大海・一宮睦雄・小森田智大・小針統
2. 発表標題 鹿児島湾湾口部における小型浮魚類仔稚魚の出現状況と摂餌生態
3. 学会等名 日本海洋学会南西支部九州沖縄地区合同シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 T. Kobari, A. Yamasaki, Y. Endo, G. Kume, M. Ichinomiya, T. Komorita
2. 発表標題 Community structure, standing stock and productivity of mesozooplankton in the southern Kyushu, Japan
3. 学会等名 Ocean Science Meeting 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 T. Honma, T. Kobari, A. Kodama, T. Takikawa, T. Watanabe
2. 発表標題 Spatial and temporal variations in community structure, standing stock and productivity of mesozooplankton in the downstream of the Tsushima Strait
3. 学会等名 Ocean Science Meeting 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 N. Yoshie, M. Nakagawa, H. Mizuguchi, T. Kanda, L. Mutou, E. Tsutsumi, T. Kobari, X. Guo
2. 発表標題 Effects of strong turbulent mixing on phytoplankton around the Tokara strait
3. 学会等名 Ocean Science Meeting 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 一宮睦雄・野宮岳人・小森田智大・久米元・小針統
2. 発表標題 鹿児島湾口域における春季ブルームの珪藻細胞密度と種組成
3. 学会等名 日本プランクトン・ベントス学会合同大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 眞子裕友・小針統・兵藤不二夫・相田真希・土田洋之・一宮睦雄・小森田智大・久米元・河邊玲・中村乙水・米山和良
2. 発表標題 北部薩南海域におけるジンベエザメの餌料源
3. 学会等名 日本プランクトン・ベントス学会合同大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>国際海洋科学組織の科学部会（PICES Working Group 37）における活動報告等は、以下のアドレスに記載されている。  <a href="https://meetings.pices.int/members/working-groups/wg37">https://meetings.pices.int/members/working-groups/wg37</a></p>
--

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
研究分担者	荒 功一  (Ara Koichi)  (40318382)	日本大学・生物資源科学部・教授    (32665)	

6. 研究組織（つづき）

	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
研究 分 担 者	田所 和明  (Tadokoro Kazuaki)  (70399575)	国立研究開発法人水産研究・教育機構・水研機構(塩釜)・主 幹研究員   (82708)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計5件

国際研究集会 Zooplankton Production Practical Workshop Phase 2 (Production methodologies and measurements for in situ zooplankton)	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 PICES/ICES collaborative research initiative: Toward regional to global measurements and comparisons of zooplankton production using existing data sets	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 Regional evaluation of secondary production observations and application of methodology in the North Pacific	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 Practical Workshop on "Production methodologies and measurements for in situ zooplankton: Phase 1"	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 Advantages and limitations of traditional and biochemical methods of measuring zooplankton production	開催年 2017年～2017年

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
カナダ	Fisheries and Ocean Canada	University of Victoria	
米国	Texas A&M University at Galveston	University of Alaska	
スペイン	Instituto Espanol de Oceanografia		