

令和 5 年 5 月 23 日現在

機関番号：12614

研究種目：新学術領域研究（研究領域提案型）

研究期間：2017～2021

課題番号：17H06319

研究課題名（和文）海氷下の生態系と物質循環の相互作用

研究課題名（英文）Ecosystem dynamics in the Antarctic sea ice zone

研究代表者

茂木 正人（Moteki, Masato）

東京海洋大学・学術研究院・教授

研究者番号：50330684

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 98,970,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究では、南大洋インド洋セクターの季節海氷域の生態系を明らかにすることを目的に行われた。海氷中の微小生物の動態、沈降粒子の動態、食段階の構造、主要な魚類や頭足類、動物プランクトンなどの食性、海鳥類の移動様式や食性の解析から、海氷下における物質循環の一端や食物網構造を明らかにした。南極海における海氷変動は食物網構造や各種の生物学的プロセスを通して、南大洋のみならず地球規模で波及すると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

南極海では、海氷の季節的な変動（秋季から冬季にかけて海氷が大きく張り出し、春季から夏季にかけてその80%が融解・消失する）が生物生産や物質循環に影響を及ぼす。本研究では、水柱の植物プランクトンによる基礎生産のみならず、海氷中の微小生物の生産と海氷からの放出が一定の規模で起こり、水柱の生産（食物網）に寄与していることを示した。このことは、気候変動によって引き起こされる海氷量の変動は、季節海氷域の生態系に直接影響を及ぼすことを示している。また、この影響は海鳥などの大型動物の移動によって速やかに地球規模で波及することが考えられる。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to clarify ecosystem in the seasonal ice zone in Indian Ocean sector of the Southern Ocean. A part of the biogeochemical cycling and food-web structure were revealed based on the analyses of community dynamics of sea ice biota, dynamics of sinking flux from the surface, productive layers, trophic levels of various animal taxa, food habits of major species of zooplankton, cephalopods, and fish, long-trip movement and food habit of a seabird species. These results suggest that impacts of sea ice changes spread on a global basis via the biological process.

研究分野：海洋生物学，魚類学

キーワード：食物網 物質循環 季節海氷域 海氷 南大洋 気候変動

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

海水量の変動は、沿岸から外洋へ供給される生物・物質の量を左右する。南極大陸周辺の海水は、沿岸ポリニヤで生成される際に微小な生物(藻類や原生動物、カイアシ類など)を取り込む。また、南極底層水が陸棚斜面を沈み込む過程で巻き上げられる海底堆積物が中層や表層に供給され、海水に閉じ込められることも示唆されている。これらの海水中の生物・物質は春季・夏季の海水融解とともに海中に放出され、植物・動物プランクトンや魚類を通して高次捕食者へ転送される一方で、一部は深層へ沈降する。しかし、海中への放出量やそれを起点とする食物網の動態、物質循環などについての包括的な知見はほとんどない。近年では、海域間の差異はあるが、人為的な気候変動と関連する海水の変動が明らかとなっており、海洋生態系への影響も容易に想定される。南大洋ではかつて、ナンキョクオキアミ(以下オキアミ)を鍵種とする食物連鎖が支配的であるとされ、高次捕食者へのエネルギー転送や排泄する糞粒の沈降による有機炭素の深層隔離など、オキアミ優占生態系に関する多くの知見が蓄積されてきた。しかし、近年このオキアミの生物量が周期的に変動することや、オキアミの少ない海域が比較的広く分布していることから、非オキアミ依存食物網の重要性が指摘されるようになった。この食物網では、オキアミに代わってカイアシ類-ハダカイワシ科魚類を経て海鳥などの大型動物へエネルギーが転送される。特に、本研究で対象とする南大洋インド洋区では、オキアミ密度が小さく、大西洋区と比較するとカイアシ類-ハダカイワシ科魚類を介した物質循環の経路が相対的に大きいと予想される。このような視点から、申請者は、南大洋のハダカイワシ科魚類のなかで最も生物量の大きい *Electrona antarctica* に注目し、*E. antarctica* 個体群動態に影響を及ぼす仔稚魚期の生活史や分布、食性について研究を行ってきた。これらの研究から、その初期生活史や再生産機構は海水の存在と何らかの関係があることが示唆された。オキアミやコオリイワシといった沿岸・陸棚域に分布する生物は、その生活史が海水に依存し、海水変動と個体群変動が強く関連していることが示されている。典型的な外洋性魚類であるハダカイワシ科 *E. antarctica* においても、その初期生活史における生残率が海水量の変動に影響を受けるなら、その影響は成魚の加入量に連鎖し、本種が広大な分布域と莫大な生物量を持つことから、高次捕食者の生態・個体群動態にも大きく影響するはずである。また、オキアミは表層で植物プランクトンを大量に摂食し、排泄を通して炭素を効率的に表層から隔離するが、亜表層から中層を主な生息域とするハダカイワシが優占する生態系においては、オキアミが優占する生態系とは異なる物質循環が生じていることは想像に難くない。しかしながら、非オキアミ依存生態系については、その正確な構造や動態、それらを介して起こる物質循環過程はもとより、*E. antarctica* の生態に関しても不明なことが多い。地球温暖化の影響下にある南大洋の氷縁域・海水下の生態系および物質循環の解明は、全球物質循環解明の観点でも重要であり、非オキアミ依存生態系の実態解明は喫緊の課題である。

### 2. 研究の目的

南大洋の環境変動が海洋生態系にもたらす影響を解明する上で、氷海域における大気-氷床-海水-海洋結合システムと海洋生態系との関係がミッシング・リンクとなっている。本研究では、特に氷縁域と海水下の生態系に着目し、海水の消長と「生物群集の動態」および「それらが駆動する物質循環」との関係解明を目的とする。本研究により、東南極ではオキアミに依存する食物網だけでなく、海水変動に影響されるハダカイワシ科魚類に依存する(非オキアミ依存)食物網の存在が示唆されている。本研究の精緻な観測から、海水が介在する南大洋生態系の新描像を提案し、中・長期的な海水変動を含む南極環境変動が生態系に及ぼす影響を評価する。

### 3. 研究の方法

2018年、2019年、2020年、2023年のいずれも夏季(12月~3月)に東京海洋大学練習船「海鷹丸」と南極観測船「しらせ」による季節海水域の観測を実施し、海水下および氷縁域における基礎生産やプランクトン群集、ハダカイワシ類の動態・生活史に関するデータを得た(コロナ禍により2020年と2021年には観測ができなかった)。生物採集には、VMPSやMOHTなど各種のネットを用いた多様な生物を採集することを目指した。2018、2019年には、海鷹丸としらせで連携し、漂流系の投入・回収を行った。2019年には、生物ポンプによる鉛直輸送、海水の季節消長と沈降粒子フラックスの変動を把握するため、セジメントトラップを搭載した係留系を季節海水域に設置し、翌年回収した。高次捕食者と物質の移動については、個体数で優占するハシボソミズナギドリに着目し、2019年と2020年に繁殖地であるオーストラリア・タスマニア州においてデータロガーを用いて、南極海へのロングトリップの経路を明らかにするとともにヒナの胃内容物を採取した。

### 4. 研究成果

#### 4-1. インド洋セクターにおける食段階構造 安定同位体分析から

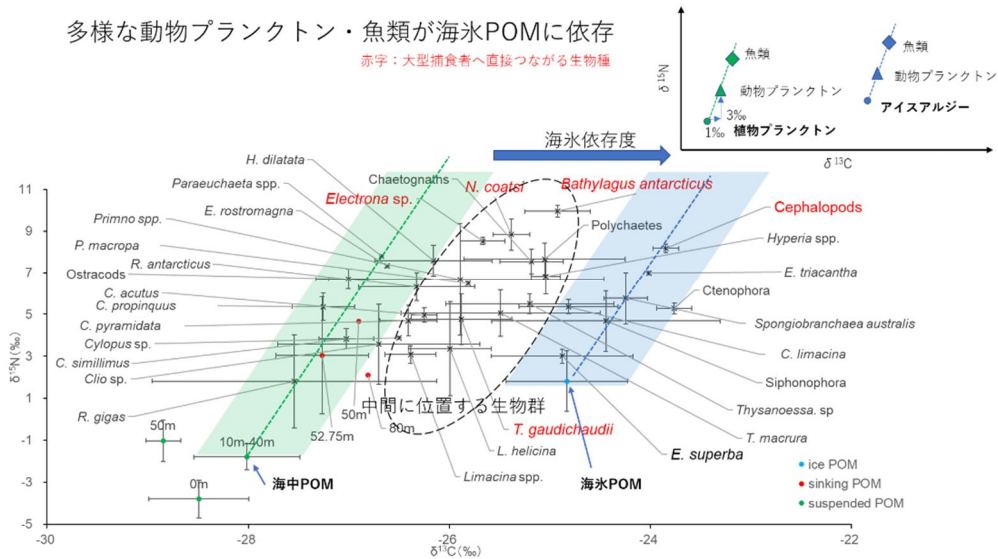


図1. 様々な動物プランクトン、魚類、頭足類の窒素・炭素安定同位体比のプロット。緑線が海中の POM を起点とするエネルギーの流れ、青線は海水中の POM を起点とするエネルギーの流れを示す。その間に位置する生物群は依存度は様々だが、海水 POM を起点とするエネルギーフローに依存することを示す。

各種の粒状有機物および動物プランクトン・仔魚は2016年12月31日から2017年1月27日に行われた第20次海鷹丸南極観測航海、2019年1月2日から2019年1月28日に第22次同航海、第58次日本南極観測のしらせ航海で得た。各種サンプルは、-60度以下で凍結保存して持ち帰り、適宜処理を行った後に、炭素と窒素の安定同位体比を測定した。

本研究で得られた海水中 POM の  $^{13}\text{C}$ 、 $^{15}\text{N}$  は同緯度の海水中 POM と比べ高い  $^{13}\text{C}$ 、 $^{15}\text{N}$  を示した。海水由来の粒状有機物、つまり Ice algae の  $^{13}\text{C}$  の値は水柱中のそれと比べて高い値をとることが報告されている。これらベースラインとなる POM と各種の動物プランクトン、魚類・頭足類の炭素・窒素の同位体比をマッピングしたところ、各生物は海中の POM を起点とする食物網と海水中の POM を起点とする食物網のそれぞれを構成する生物群、そしてその間に位置する生物群に分けられた(図1)。海中の POM を起点とする食物網を構成する生物群には主要なカイアシ類などが含まれ、海氷起源の POM に依存する生物群にはナンキョクオキアミ *Euphausia superba* の他、*E. triacantha*、*Clione limacina* (翼足類)、頭足類などが含まれた。中間に位置する生物群を含めると、季節海氷域に生息する非常に多くの分類群が、種ごとに差はあるものの海水中で生産される有機物 (Ice algae) に依存していることが示された。

#### 4-2. *Electrona antarctica* (ハダカイワシ科魚類) 仔魚の食性

ハダカイワシ科魚類はナンキョクオキアミとともに、南大洋の食物網を構成する重要な種の一つである、中でも *Electrona antarctica* は最も個体数が多い種と考えられている。本研究は本種の仔魚について食性を明らかにすることにより、初期生活史の一端を明らかにすることを目的とした (Nirazuka et al. 2021)。本研究には2017年1月に Wilkes Land 沖で採集された仔魚 (体長 5.0-11.9 mm) を用いた。胃内容物の観察には光学顕微鏡と電子顕微鏡を用いた。

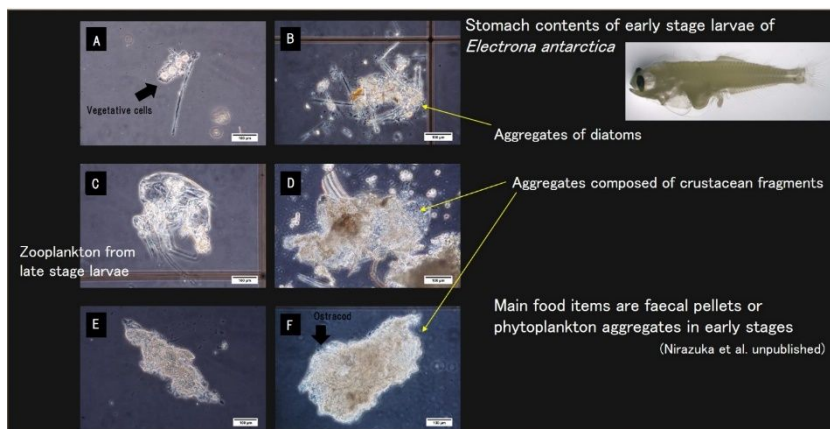
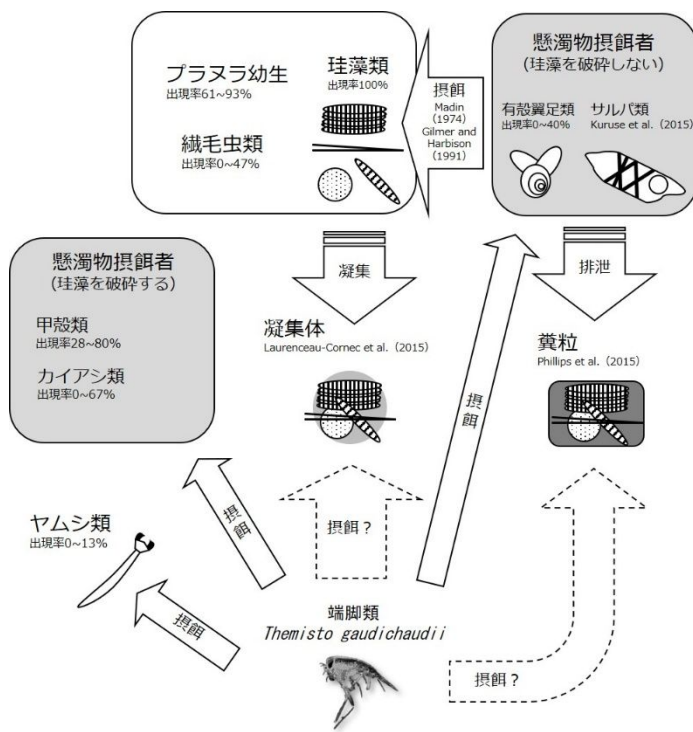


図2. *Electrona antarctica* 仔魚の胃内容物の顕微鏡写真。发育の進んだ仔魚からは動物プランクトンが見られるが(c), 发育初期には糞粒様あるいは凝集体が主要な内容物で、動物プランクトン断片や珪藻類が主要な構成要素となっていた(A, B, D-F)。

仔魚は、主に珪藻の殻や珪藻の断片から構成される凝集体を摂食していた。これらの凝集体の29%に尾虫類のハウスが含まれていた。これらのことから、*E. antarctica* の仔魚が植物プランクトンの凝集体や沈降粒子などを摂餌し、仔魚期には動物プランクトンをほとんど摂餌していないことが分かった(図2)。



4-3 . ビンセネス湾沖（インド洋セクター）における端脚類 *Themisto gaudichaudii* の食性



浮遊性端脚類 *Themisto gaudichaudii* は、南大洋の高緯度海域から亜南極域にかけて広く分布するマクロ動物プランクトンである。本種は多様な動物プランクトンを摂餌する肉食者である一方、高次捕食者から捕食されるため、食物網をつなぐ役割を持つ。しかし、本種の摂餌生態に関する研究は、西南極やケルゲレン諸島周辺海域に集中しており、インド洋セクター（東南極）における知見は不足している。本研究では、南大洋インド洋セクターにおいて採集された *T. gaudichaudii* の消化管内容物および飼育により採取された糞粒を解析し、夏季の食性を明らかにすることを目的とした。

研究試料は第 22 次海鷹丸南極海航海（2019 年 1 月）において、南大洋ビンセネス湾沖西経 110 度ラインに沿った 2 観測点において採集され、消化管および糞粒の内容物を分析した。消化管内容物と糞粒内容物から動物プランクトンや珪藻類、不定形組織が観察された。両観測点での消化管内容物中の餌生物は出現頻度が異なった。珪藻類は破損のない外観を保った細胞が観察され、全細胞数のうち破損していた細胞の割合は 2% 未満であった。

消化管内容物と糞粒内容物から動物プランクトンや珪藻類、不定形組織が観察された。

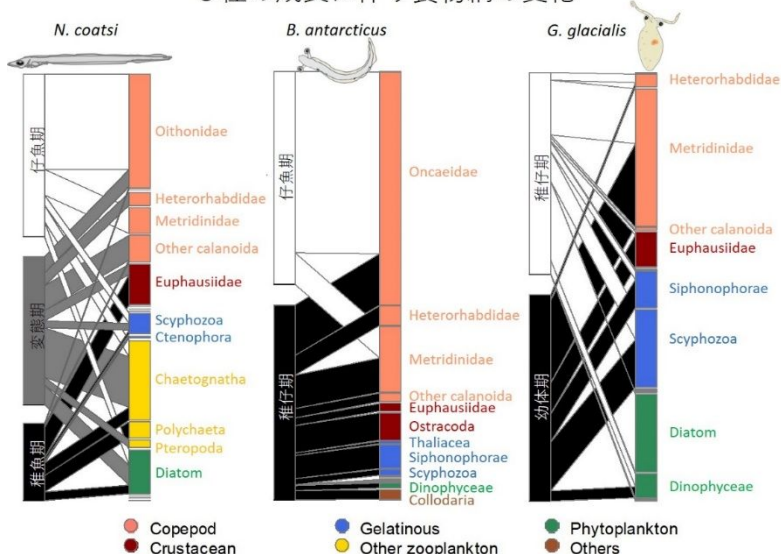
図 3. *Themisto gaudichaudii* の食性の概念図。本研究の結果と既往の知見に基づき構成した。実線矢印は、本研究および既往の研究に基づく生物学的事実（摂餌、凝集、排泄）を、点線矢印は本研究の結果から推定された摂餌圧の方向を示す。

*T. gaudichaudii* は、口器の形態から珪藻類を含む懸濁粒子を直接摂餌することができないと考えられている。したがって、消化管内容物中の珪藻類は、懸濁物摂食者を摂餌したことにより二次的に取り込まれたか、懸濁物摂食者の糞粒や珪藻類を含んだ凝集体を摂餌した可能性が考えられた。また、珪藻類の細胞の破損率が低いことから、*T. gaudichaudii* に捕食された懸濁物摂食者は珪藻殻を破砕しない動物プランクトンと推定された。

本研究により、南大洋インド洋セクターにおいて *T. gaudichaudii* が、夏季に動物プランクトンを摂餌する肉食性であることが明らかになった。また、*T. gaudichaudii* が珪藻類を破砕しない濾過摂餌者や、その糞粒もしくは凝集体を摂餌する可能性を示した（図 3）。

4-4 . 中深層性魚類・イカ類の発育初期の食性 - DNA メタバーコーディングを用いた解析から南大洋生態系の高次捕食者である中深層性の魚類・イカ類は、夏季に仔魚・稚子が 400 m 以浅

3 種の成長に伴う食物網の変化



に出現するが、稚魚・幼体への変態に伴い分布を中深層に移行させる個体発生的鉛直移動を行う。しかし、この大きな形態変化を伴う時期の食性については知見が乏しい。本研究では、南大洋季節海域における優占種である *Notolepis coatsi*（ハダカエソ科）、*Bathylagus*

図 4. 中深層性魚類（*Notolepis coatsi*, *Bathylagus antarcticus*）と中深層性頭足類（*Galiteuthis glacialis*）の食性。仔魚期（稚仔期）から稚魚（幼体期）に発育する過程で餌生物の組成が変化する。

*antarcticus* (ソコイワシ科) と *Galiteuthis glacialis* (サメハダホウズキイカ科) の発育初期における摂餌生態を明らかにすることを目的として、胃内容を DNA メタバーコーディングによって解析した。

試料は、2020年1月に110°Eの3点(61° - 65°S)から、MOHTとリングネットを用いて採集した。胃内容は顕微鏡観察後、DNAを抽出し、*N. coasti* ( $n = 20$ , 27.9-76.0 mm BL, body length)ではミトコンドリア COI 領域、*B. antarcticus* ( $n = 33$ , 14.1-154.7 mm BL)と *G. glacialis* ( $n = 31$ , 5.5 - 64.2 mm in mantle length)では18S v9領域において解析を行った。3種とも仔魚・稚仔期にはカイアシ類を主要な餌としていたが、それぞれ目レベルで異なる種を主要な餌としていた(図4)。これは、3種の分布深度のずれや行動様式など生態の違いを反映していると考えられた。また、*G. glacialis*ではクラゲ類や珪藻の出現頻度も高く、沈降粒子なども捕食していることが示唆された。一方で、変態後の稚魚・幼体期では、カイアシ類に加えてオキアミ類・ヤムシ類・クラゲ類などの出現頻度が増加し、胃内容は多様な分類群で構成されていた。魚類やイカ類の発育初期にはみかけの空胃率が高いことが多いが、本研究では胃内のDNAの痕跡から食性が推定できることが分かった。

#### 4-5. 推定された食物網

魚類・頭足類稚仔の胃内容物の観察や動物各種の安定同位体比から南大洋インド洋セクターの季節海水域における食物網を推定した(図5)。アイスアルジーのみならず、植物プランクトンによる基礎生産も海水の影響を受け、それは氷縁ブルームというイベントに現れる。そして、種によってその依存度は異なるが、多かれ少なかれアイスアルジーを起点とするエネルギーの流れに関与している。このことは、海水の変動が食物網を通して、あるいは沈降粒子の量の変動を通して、表層から深度500m付近まで生息する中深層性の魚類や頭足類の稚仔にまで初期生残に影響を及ぼすことを意味している。この食物網において、沈降粒子が一定の役割をもつことが分かってきた。沈降粒子は珪藻類などが凝集したもの他、クラゲ類や尾虫類のハウスなどが沈降粒子を形成するうえで重要な役目を担っていることが示唆された。表層に生息する中深層性の魚類やイカ類の稚仔は、1~2年後には成長に伴って生息深度を中深層に変えることから、表層での初期生残の変動は中深層の生態系に及ぶこととなる。さらに南大洋で魚類やイカ類を捕食した大型動物の多くは、鳥類や鯨類、鰐脚類といった内温動物で、彼らはいずれも長距離を比較的短期間で移動する。

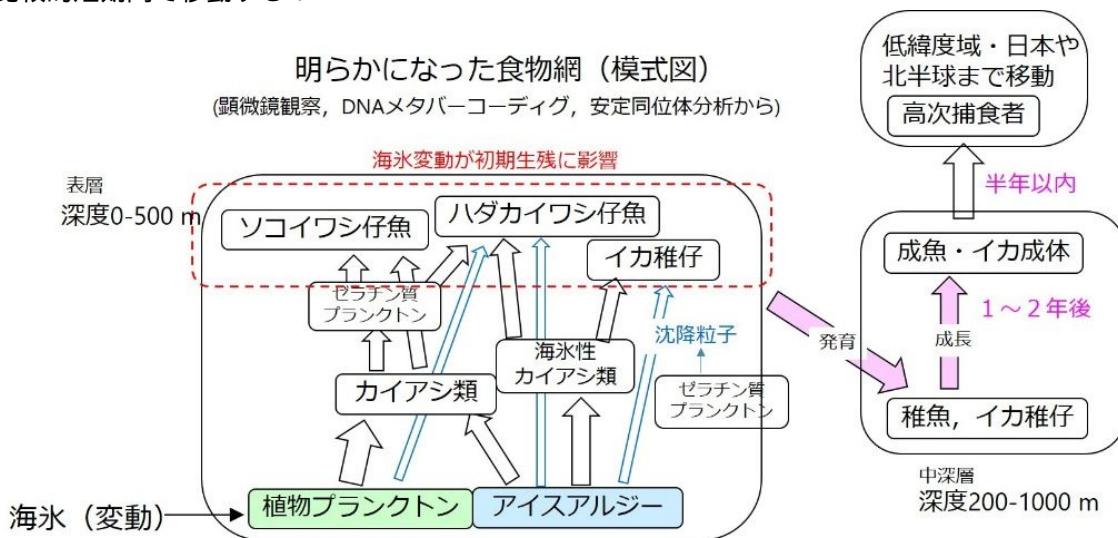


図5. 本研究で推定された南大洋インド洋セクター海水域の食物網の概念図。

南半球の夏期に観測海域に見られるミナミザトウクジラの個体群は、餌をナンキョクオキアミに高度に依存している。そして、秋にはオーストラリア西方の海域に移動し、春季にかけて摂餌をせずに出産と子育てをする。また、ハシボソミズナギドリは、世界で最も個体数の多い海鳥類のひとつであるが、南大洋でナンキョクオキアミやハダカイワシ類を採食し、それをタスマニアなどに形成される営巣地で雛を育てる。若鳥は5月頃には北半球に向けて旅立ち、日本列島を経由して北極海にまでたどり着き、9月頃には再びタスマニアに向け旅立つという、大規模な移動を行う。ミズナギドリ類の中ではこのような渡りをする種は他にもいることから、このような移動を行う鳥類の全体の生物量としては莫大と言ってもよいだろう。このことは南大洋で起こっている気候変動や海水変動は、早ければ2年程度で北半球にまで波及する可能性を示唆する。

南極海ではナンキョクオキアミの現存量が小さくなる傾向が認められており、ナンキョクオキアミに餌を依存するミナミザトウクジラの餌も変化することが想定されるが、実際にはまだその兆候は見られない。これは一定程度生態系の復元性の機能を示すものと思われるが、繁殖成功率や肥満度、成熟年齢などの変化についてもモニタリングが必要であろう。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計21件（うち査読付論文 17件 / うち国際共著 8件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Sano Masayoshi, Makabe Ryosuke, Kurosawa Norio, Moteki Masato, Odate Tsuneo	4. 巻 18
2. 論文標題 Effects of Lugol's iodine on long term preservation of marine plankton samples for molecular and stable carbon and nitrogen isotope analyses	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Limnology and Oceanography: Methods	6. 最初と最後の頁 635 ~ 643
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/lom3.10390	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 Mizobata K., Shimada K., Aoki S., Kitade Y.	4. 巻 125
2. 論文標題 The Cyclonic Eddy Train in the Indian Ocean Sector of the Southern Ocean as Revealed by Satellite Radar Altimeters and In Situ Measurements	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Oceans	6. 最初と最後の頁 0-0
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2019JC015994	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 Takahashi, K. T., and T. Odate	4. 巻 4
2. 論文標題 Zooplankton monitoring using a twin NORPAC net during the 59th. Japanese Antarctic Research Expedition in austral summer 2017-2018	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Polar Data Journal	6. 最初と最後の頁 61-71
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20575/00000014	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 Takahashi, K. T., and T. Odate	4. 巻 4
2. 論文標題 Zooplankton monitoring using a twin NORPAC net during the 60th Japanese Antarctic Research Expedition in austral summer 2018?2019	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Polar Data Journal	6. 最初と最後の頁 72 ~ 82
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20575/00000015	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 Makabe, R., S. Takao, K. T. Takahashi, T. Odate	4. 巻 4
2. 論文標題 Chlorophyll a and macro-nutrient concentrations and photosynthetically active radiation during the training vessel Umitaka-maru cruise of the 59th Japanese Antarctic Research Expedition in January 2018	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Polar Data Journal	6. 最初と最後の頁 121 ~ 132
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20575/00000018	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 Shimada, K., S. Takao, K. T. Takahashi, Y. Kitade, J. Kanda, and T. Odate	4. 巻 5
2. 論文標題 Physical and chemical oceanographic data during Umitaka-maru cruise of the 59th Japanese Antarctic Research Expedition in January 2018	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Polar Data Journal	6. 最初と最後の頁 11 ~ 36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20575/00000023	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 Pinkerton Matthew H., D?cima Moira, Kitchener John A., Takahashi Kunio T., Robinson Karen V., Stewart Robert, Hosie Graham W.	4. 巻 162
2. 論文標題 Zooplankton in the Southern Ocean from the continuous plankton recorder: Distributions and long-term change	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers	6. 最初と最後の頁 103303 ~ 103303
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.dsr.2020.103303	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 該当する

1. 著者名 Weldrick Christine K., Makabe Ryosuke, Mizobata Kohei, Moteki Masato, Odate Tsuneo, Takao Shintaro, Trebilco Rowan, Swadling Kerrie M.	4. 巻 44
2. 論文標題 The use of swimmers from sediment traps to measure summer community structure of Southern Ocean pteropods	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Polar Biology	6. 最初と最後の頁 457 ~ 472
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00300-021-02809-4	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 該当する

1. 著者名 Heneghan Ryan F., Everett Jason D., Sykes Patrick, Batten Sonia D., Edwards Martin, Takahashi Kunio, Suthers Iain M., Blanchard Julia L., Richardson Anthony J.	4. 巻 435
2. 論文標題 A functional size-spectrum model of the global marine ecosystem that resolves zooplankton composition	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Ecological Modelling	6. 最初と最後の頁 109265 ~ 109265
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ecolmodel.2020.109265	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 該当する

1. 著者名 Watanuki Y., Thiebot J.-B.	4. 巻 165
2. 論文標題 Factors affecting the importance of myctophids in the diet of the world's seabirds	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Mar. Biol.	6. 最初と最後の頁 79
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00227-018-3334-y	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 該当する

1. 著者名 茂木正人, 真壁竜介, 高尾信太郎	4. 巻 76
2. 論文標題 南極海生態系研究の現状と展望-炭素循環と低次生産者の視点から	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 低温科学	6. 最初と最後の頁 71-94
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 オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 須藤齋, 加藤悠爾, 石野沙季, 服部圭司, 高橋啓吾, 真壁竜介	4. 巻 76
2. 論文標題 南極環境変遷のさらなる理解に向けて-珪藻および黄金色化石研究の現状と課題-	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 低温科学	6. 最初と最後の頁 95-120
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 オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -



1. 著者名 Makabe, R., T. Hasegawa, M. Sano, H. Kashiwase, M. Moteki	4. 巻 45
2. 論文標題 Copepod assemblages in the water column and drifting sea-ice floes in the ice-edge region in the Indian Ocean sector of the Southern Ocean during the austral summer.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Polar Biology	6. 最初と最後の頁 749-762
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00300-022-03030-7	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 Nirazuka, S., R. Makabe, K.M. Swadling, M. Moteki	4. 巻 44
2. 論文標題 Phyto-detritus feeding by early-stage larvae of <i>Electrona Antarctica</i> (Myctophidae) off Wilkes Land in the Southern Ocean, austral summer 2017	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Polar Biology	6. 最初と最後の頁 1415-1425
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 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 該当する

1. 著者名 Sugioka, R., K. Matsuno, K.D. Takahashi, R. Makabe, K. Takahashi, M. Moteki, T. Odate, A. Yamaguchi	4. 巻 71
2. 論文標題 North-south changes of zooplankton community and copepods population along the 110°E line in the Indian sector of the Southern Ocean during the austral summer	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Bulletin of Fisheries Science, Hokkaido University	6. 最初と最後の頁 39-50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14943/bull.fish.71.1.39	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 K.D. Takahashi, R. Makabe, S. Takao, H. Kashiwase, M. Moteki	4. 巻 78
2. 論文標題 Phytoplankton and ice-algal communities in the seasonal ice zone during January (Southern Ocean, Indian sector)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 J Oceanogr	6. 最初と最後の頁 409-424
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 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 Briannyn Woods, Rowan Trebilco, Andrea Walters, Mark Hindell, Guy Duhamel, Hauke Flores, Masato Moteki, Patrice Pruvost, Christian Reiss, Ryan Saunders, Caroline Sutton, Yi-Ming Gan, and Anton Van de Putte	4. 巻 9
2. 論文標題 Myctobase, a circumpolar database of mesopelagic fishes for new insights into deep pelagic prey fields	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Data	6. 最初と最後の頁 404
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41597-022-01496-y	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 Masayoshi Sano, Ryosuke Makabe, Ryo Matsuda, Norio Kurosawa, Masato Moteki	4. 巻 17
2. 論文標題 Effectiveness of Lugol's iodine solution for long-term preservation of zooplankton samples for molecular analysis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Plankton Benthos Res	6. 最初と最後の頁 349-357
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 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 Atsushi Ono, Fuminori Hashihama, Kazuo Amakasu, Masato Moteki	4. 巻 45
2. 論文標題 Estimated ammonium regeneration potentials of two common euphausiid species ( <i>Euphausia superba</i> and <i>E. crystallorophias</i> ) off Adelie Land, East Antarctica, in austral summer, 2008	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Polar Biol.	6. 最初と最後の頁 1523-1528
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 Kerrie M. Swadling, Andrew J. Constable, Alexander D Fraser, Robert A Massom, Melanie D Borup, Laura Ghigliotti, Antonia Granata, LETTERIO GUGLIELMO, So Kawaguchi, Fraser Kennedy, Rainer Kiko, Philippe Koubbi, Ryosuke Makabe, Andrew Martin, Andrew McMinn, Masato Moteki他10名	4. 巻 10
2. 論文標題 Biological responses to change in Antarctic sea ice habitats	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Front. Ecol. Evol.	6. 最初と最後の頁 1073823
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fevo.2022.1073823	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 Daiki Nomura, Reishi Sahashi, Keigo D. Takahashi, Ryosuke Makabe, Masato Ito, Manami Tozawa, Pat Wongpan, Ryo Matsuda, Masayoshi Sano, Michiyo Yamamoto-Kawai, Natsumi Nojiri, Aiko Tachibana, Norio Kurosawa, Masato Moteki, Takeshi Tamura, Shigeru Aoki, Hiroto Murase	4. 巻 214
2. 論文標題 Biogeochemical characteristics of brash sea ice and icebergs during summer and autumn in the Indian sector of the Southern Ocean	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Prog. Oceanogr.	6. 最初と最後の頁 103023
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 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 該当する

〔学会発表〕 計65件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 44件)

1. 発表者名 Takahashi, K. D., M. Ito, R. Makabe, T. Tamura, T. Odate, and M. Moteki
2. 発表標題 Algal concentration and composition in newly formed/young sea ice in Antarctic
3. 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science. 1-3 December 2020, Tokyo, Japan (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Sano, M., R. Makabe, N. Kurosawa, M. Moteki, and T. Odate
2. 発表標題 Molecular analysis of fecal pellets collected by using gel sediment traps in the Indian sector of the Southern Ocean during austral summer
3. 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science. 1-3 December 2020, Tokyo, Japan (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Nirazuka, S., A. Tachibana, and M. Moteki
2. 発表標題 Microscopic and DNA-based diet analyses of larval Antarctic myctophid fish <i>Electrona antarctica</i> in the Southern Ocean Microscopic and DNA-based diet analyses of larval Antarctic myctophid fish <i>Electrona antarctica</i> in the Southern Ocean
3. 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science. 1-3 December 2020, Tokyo, Japan (国際学会)
4. 発表年 2020年

1 . 発表者名 Makabe, R., K. D. Takahashi, S. Takao, R. Matsuda, K. Mizobata, N. Kurosawa, M. Moteki, and T. Odate
2 . 発表標題 Seasonal variation in physical and biological parameters during sea ice melting season in the Southern Ocean
3 . 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science. 1-3 December 2020, Tokyo, Japan ( 国際学会 )
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Han, J., A. Kagesawa, M. Sano, S. Takao, R. Makabe, M. Moteki, T. Odate, and N. Kurosawa
2 . 発表標題 Role of fecal pellet-like dinoflagellates in the carbon transport and food webs in the seasonal ice zone of the Southern Ocean
3 . 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science. 1-3 December 2020, Tokyo, Japan ( 国際学会 )
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Tachibana, A., R. Makabe, and M. Moteki
2 . 発表標題 Environmental DNA as a tool for biomonitoring the Antarctic marine ecosystem
3 . 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science. 1-3 December 2020, Tokyo, Japan ( 国際学会 )
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Takahashi, K. T., J. A. Kitchener, K. V. Robinson, G. W. Hosie, and SO-CPR Survey Team
2 . 発表標題 Report on the status and trends of Southern Ocean Zooplankton based on the SCAR Southern Ocean Continuous Plankton Recorder (SO-CPR) Survey
3 . 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science. 1-3 December 2020, Tokyo, Japan ( 国際学会 )
4 . 発表年 2020年

1. 発表者名 Mizobata, K., T. Tamura, D. Hirano, and R. Makabe
2. 発表標題 The Heart of the East AnTArctic CRyosphere-Ocean Synergy System (HEAT-CROSS)
3. 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science. 1-3 December 2020, Tokyo, Japan (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shimada, K., Y. Kitade, K. Mizobata, and T. Tamura
2. 発表標題 Oceanic structure of the Vincennes Bay
3. 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science. 1-3 December 2020, Tokyo, Japan (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Nihashi, S., K. Nakata, R. Makabe, N. Kimura, T. Tamura
2. 発表標題 Development of heat and salt flux dataset associated with sea-ice processes in the Antarctic Ocean
3. 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science. 1-3 December 2020, Tokyo, Japan (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Watanuki Y, S. Azumi, A. Takahashi, N. Kokubun, Y. Ando, M. Moteki, Arce F, Lea M-A, Hindell M
2. 発表標題 Foraging movements and prey of short-tailed shearwaters in the Southern Ocean
3. 学会等名 JpGU, Annual Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年



1. 発表者名 Takahashi A, S. Azumi, Y. Watanuki, N. Kokubun, F. Arce, M.-A. Lea, M. Hindell
2. 発表標題 Short-tailed shearwaters fly and navigate efficiently under strong winds over Southern Ocean
3. 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science, Online, 1-3 December 2020, Tokyo, Japan (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Azumi S, Y. Watanuki, A. Takahashi, N. Kokubun, Y. Ando, M. Moteki, F. Arce, M.-A. Lea, M. Hindell
2. 発表標題 Foraging movements and prey of short-tailed shearwaters in the Southern Ocean
3. 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science, Online, 1-3 December 2020, Tokyo, Japan (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Azumi S, A. Takahashi, J. Okado, Y. Watanuki
2. 発表標題 Food of Short-tailed shearwater died in a collision in the Southern Ocean
3. 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science, Online, 1-3 December 2020, Tokyo, Japan (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐野雅美、真壁竜介、黒沢則夫、茂木正人、小達恒夫
2. 発表標題 エタノールに代わる分子生物学 的解析のための動物プランクトン固定手法
3. 学会等名 2020 年日本プランクトン学会・日本ペントス学会合同大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 北出裕二郎、溝端浩平、平野大輔、嶋田啓資、青木茂、田村岳史
2. 発表標題 Structure of eddy and property of AABW observed off Cape Pointset
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合 2020 年大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 溝端浩平、北出裕二郎、嶋田啓資、平野大輔、松村義正、程靈巧、青木茂、田村岳史
2. 発表標題 係留系観測で得られたビンセナス湾沖南極底層水の時系列変化
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合 2020 年大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kagesawa, A., S. Takao, R. Makabe, N. Kurosawa, M. Moteki, T. Odate
2. 発表標題 Temporal changes in export flux and physicochemical factors during sea ice melting season
3. 学会等名 The 10th Symposium on Polar Science, Tachikawa, Tokyo (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Okano S., A. Kagesawa, S. Takao, R. Makabe, M. Moteki, T. Odate, N. Kurosawa
2. 発表標題 Eukaryotic community structure in sinking particles in the seasonal sea ice zone of the Southern Ocean
3. 学会等名 The 10th Symposium on Polar Science, Tachikawa, Tokyo (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Aiko Tachibana, Ryosuke Makabe, Masato Moteki
2. 発表標題 New monitoring methods of Antarctic marine ecosystem using environmental DNA
3. 学会等名 The 10th Symposium on Polar Science, Tachikawa, Tokyo (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Moteki, M.
2. 発表標題 Another key player, lanternfish, in the Southern Ocean foodweb
3. 学会等名 2019 SHOU-TUMSAT Joint Symposium, Shanghai (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masayoshi Sano, Ayu Yamamoto, Ayuko Kagesawa, Ryosuke Makabe, Masato Moteki, Tsuneo Odate
2. 発表標題 Composition analysis of sinking particles by using gel sediment traps in the Indian sector of the Southern Ocean during austral summer
3. 学会等名 The 10th Symposium on Polar Science, Tachikawa, Tokyo (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 茂木正人・綿貫 豊・高橋邦夫・溝端浩平・立花愛子
2. 発表標題 プロジェクト紹介：南大洋におけるハシボソミズナギドリの採食海域環境のモニタリング手法の確立
3. 学会等名 日本海洋学会秋季大会，富山
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐野雅美, 山本あゆ, 影沢歩友子, 真壁竜介, 茂木正人, 小達恒夫
2. 発表標題 ゲルセジメントラップを用いた夏季南大洋インド洋区における沈降粒子組成の解析
3. 学会等名 日本海洋学会秋季大会, 富山
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中藍子, 真壁竜介, 前田哲志, 茂木正人
2. 発表標題 ビンセナス湾沖(南大洋インド洋区)における夏季のサルパ <i>Salpa thompsoni</i> の摂餌生態
3. 学会等名 日本海洋学会秋季大会, 富山
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋啓伍, 真壁竜介, 高尾信太郎, 小達恒夫, 茂木正人
2. 発表標題 低塩の海水融解水がアイズアルジーの生物量と組成に与える影響
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会, 幕張
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 影沢歩友子, 佐野雅美, 高尾信太郎, 真壁竜介, 溝端浩平, 黒沢則夫, 茂木正人, 小達恒夫
2. 発表標題 南大洋の季節海水域における亜表層クロロフィル極大の時系列観測
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会, 幕張
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 立花 愛子, 真壁 竜介, 茂木 正人
2. 発表標題 南大洋生態系研究への環境DNAの導入
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会, 幕張
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐野雅美, 真壁竜介, 山本あゆ, 黒沢則夫, 茂木正人, 小達恒夫
2. 発表標題 Effects of lugol ' s fixtation on preservation of samples for carbon and nitrogen stable isotope and molecular analyses
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会, 幕張
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 安田海米・茂木正人
2. 発表標題 アデリーランドおよびリュツオ・ホルム湾沖（南大洋インド洋セクター）におけるBathylagus antarcticus（ソコイワシ科）の食性
3. 学会等名 本魚類学会2019年度年会、高知
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高尾信太郎, 真壁竜介, 小達恒夫
2. 発表標題 南大洋における植物プランクトン現存量の長期変動
3. 学会等名 日本海洋学会2018年度秋季大会, 品川
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 溝端浩平, 嶋田啓資
2. 発表標題 CryoSat-2 レーダー高度計観測データから導出したオーストラリア - 南極海盆における海洋循環像
3. 学会等名 日本海洋学会2018年度秋季大会, 品川
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kato Y., Suto I.
2. 発表標題 The paleoceanographic reconstruction in the late Miocene-Pliocene Southern Ocean based on siliceous microfossil assemblages
3. 学会等名 日本地球惑星連合2018年大会, 幕張 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Mizobata K., Maeda S., Makabe R., Takao S., Odate T., Moteki M.
2. 発表標題 Spatial distribution of phytoplankton in relation to the sub-circulation in the Indian Sector of the Southern Ocean
3. 学会等名 日本地球惑星連合2018年大会, 幕張 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ishino S., Kato Y., Asahi H., Suto I.
2. 発表標題 Orbital scale fluctuation of sea-ice covered area in the Southern Ocean during the mid-Pliocene warm period
3. 学会等名 日本地球惑星連合2018年大会, 幕張 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Makabe R., Sasaki M., Takao S., Moteki M., Odate T.
2. 発表標題 Predominance of small zooplankton in surface layer along the 110° E transect in the Southern Ocean
3. 学会等名 日本地球惑星連合2018年大会, 幕張 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takao S., Makabe R., Mizobata K., Moteki M., Odate T.
2. 発表標題 Long-term variation of phytoplankton chlorophyll a in the Indian sector of the Southern Ocean
3. 学会等名 日本地球惑星連合2018年大会, 幕張 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Sasaki M., Makabe R., Takao S., Takahashi K., Moteki M., Odate T.
2. 発表標題 Temporal variability of surface zooplankton community along the 110° E transect in the Southern Ocean
3. 学会等名 Marine Ecosystem Assessment for the Southern Ocean, Hobart (Australia) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Moteki M.
2. 発表標題 How can we open the black box of the biological dynamics under sea ice?
3. 学会等名 Marine Ecosystem Assessment for the Southern Ocean, Hobart (Australia) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Kurosawa N., Nakamura E., Takahashi K., Makabe R., Takao S., Odate T., Moteki M.
2 . 発表標題 Diversity and community structure of protists in the floating sea ice of Southern Ocean revealed by 18S rDNA amplicon sequencing
3 . 学会等名 Marine Ecosystem Assessment for the Southern Ocean, Hobart (Australia) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Fujita J., Mizobata K.
2 . 発表標題 The variability of eddy field and ACC frontal structure in the Indian Sector of the Southern Ocean revealed by spectral decomposition of absolute dynamic topography. Marine Ecosystem Assessment for the Southern Ocean, Hobart (Australia)
3 . 学会等名 Marine Ecosystem Assessment for the Southern Ocean, Hobart (Australia) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Takahashi K. et al.
2 . 発表標題 The spatial and temporal variations in surface zooplankton patterns of the Southern Ocean from the SO-CPR activities of the first 25 years,
3 . 学会等名 Marine Ecosystem Assessment for the Southern Ocean, Hobart (Australia) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Kagesawa A., Takao S., Mizobata K., Makabe R., Moteki M., Odate T.
2 . 発表標題 Biogeochemical cycling in the subsurface chlorophyll maximum off Wilkes Land, East Antarctica, during the austral summer
3 . 学会等名 Marine Ecosystem Assessment for the Southern Ocean, Hobart (Australia) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 Nirazuka S., Sano M., Makabe R., Moteki M.
2. 発表標題 Detritus in the diets of larval myctophid fish ( <i>Electrona antarctica</i> ) off Wilkes Land in the Southern Ocean
3. 学会等名 Marine Ecosystem Assessment for the Southern Ocean, Hobart (Australia) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hasegawa T., Makabe R., Takao S., Moteki M., Odate T.
2. 発表標題 Ice-associated copepods in sea ice floes and the water column in the Antarctic seasonal ice zone in summer
3. 学会等名 Marine Ecosystem Assessment for the Southern Ocean, Hobart (Australia) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Sano M., Ohkubo Y., Yamamoto N., Matsuno K., Makabe R., Moteki M., Odate T
2. 発表標題 Spatial distribution of zooplankton in the epipelagic and upper mesopelagic zone along 110°E in the Southern Ocean during austral summer 2017
3. 学会等名 Marine Ecosystem Assessment for the Southern Ocean, Hobart (Australia)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Suto I., Kato Y., Ishino S., Hattori K., Takahashi K., Makabe R.
2. 発表標題 For better understanding of the Southern Ocean history
3. 学会等名 日本地球惑星連合2018年大会, 幕張 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Makabe R., Moteki M., Mizobata K., Takao S., Shimada K., Miyazaki N., Takahashi, K., Odate T.
2. 発表標題 Food web in the marginal ice zone: material flow from sea ice through to myctophid fish
3. 学会等名 12th SCAR Symposium on Antarctic Biology, Leuven(Belgium) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Moteki M., Fujii K., Amakasu K., Shimada K., Tanimura A., Odate T.
2. 発表標題 Distributions of larval and juvenile/adult stages of the Antarctic myctophid fish, <i>Electrona antarctica</i> , off Wilkes Land in East Antarctica
3. 学会等名 12th SCAR Symposium on Antarctic Biology, Leuven(Belgium) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高橋啓伍, 真壁竜介, 高尾信太郎, 宮崎奈穂, 茂木正人
2. 発表標題 夏季の南極海における季節海水から水柱への微細藻類放出
3. 学会等名 日本海洋学会2017年度秋季大会, 仙台
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 長谷川拓海, 真壁竜介, 高尾信太郎, 茂木正人, 小達恒夫
2. 発表標題 東南極海水縁域における浮氷中および周辺水柱中の動物群集組成
3. 学会等名 日本海洋学会2017年度秋季大会, 仙台
4. 発表年 2017年



1. 発表者名 影沢歩友子, 高尾信太郎, 溝端浩平, 真壁竜介, 茂木正人
2. 発表標題 南大洋における垂表層クロロフィル極大形成時の植物プランクトン群集動態
3. 学会等名 日本海洋学会2017年度秋季大会, 仙台
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 前田哲志, 高尾信太郎, 真壁竜介, 溝端浩平, 茂木正人
2. 発表標題 夏季南大洋季節海水域における植物プランクトンの空間分布
3. 学会等名 日本海洋学会2017年度秋季大会, 仙台
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大久保優里, 松野孝平, 真壁竜介, 茂木正人, 小達恒夫
2. 発表標題 南大洋インド洋区における小型カイアシ類の群集組成および鉛直分布
3. 学会等名 日本海洋学会2017年度秋季大会, 仙台
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Nirazuka S., Matsuno K., Eriksen R., Makabe R., Swadling K.
2. 発表標題 Growth rate and food habit of larval myctophid fish in the Southern Ocean
3. 学会等名 日本海洋学会2017年度秋季大会, 仙台
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takahashi K., Makabe R., Takao S., Miyazaki N., Moteki M., Odate T.
2. 発表標題 Release of microalgae from annual sea ice into the water column during the austral summer off Vincennes Bay (Indian sector, Southern Ocean)
3. 学会等名 第8回極域科学シンポジウム, 立川 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hasegawa T., Makabe R., Takao S., Moteki M., Odate T.
2. 発表標題 Variability of sea ice fauna in the sea ice floes and water column in the Antarctic seasonal ice zone
3. 学会等名 第8回極域科学シンポジウム, 立川 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Nirazuka S., Matsuno K., Eriksen R., Makabe R., Swadling K., Kawaguchi S., Welsford D., Moteki M.
2. 発表標題 Food habit of larval <i>Electrona antarctica</i> (Myctophidae) off Wilkes Land, East Antarctica
3. 学会等名 第8回極域科学シンポジウム, 立川 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kagesawa A., Takao S., Mizobata K., Makabe R., Moteki M., Odate T.
2. 発表標題 Phytoplankton dynamics at the subsurface chlorophyll maximum in the east Antarctic Ocean in austral summer
3. 学会等名 第8回極域科学シンポジウム, 立川 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Makabe R., Takao S., Mizobata K., Moteki M., Odate T.
2. 発表標題 Drifter experiment to observe the pelagic ecosystem and material flow during sea ice melting season
3. 学会等名 第8回極域科学シンポジウム, 立川 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ohkubo Y., Matsuno K., Makabe R., Takao S., Moteki M., Odate T.
2. 発表標題 Distribution of small copepods in the seasonal ice zone in austral summer off Vincennes Bay (Indian sector, Southern Ocean)
3. 学会等名 第8回極域科学シンポジウム, 立川 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Sasaki M., Makabe R., Takahashi K., M. Moteki M., Odate T.
2. 発表標題 Zooplankton distribution in surface waters along 110 °E in the Southern Ocean
3. 学会等名 第8回極域科学シンポジウム, 立川 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takahashi K., Takamura R., Odate T.
2. 発表標題 Intra-annual seasonal changes in zooplankton communities along a 110 °E transect of the Southern Ocean during 2014/15
3. 学会等名 第8回極域科学シンポジウム, 立川 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Moteki M., Fujii K., Amakasu K., Shimada K., Tanimura A., Odate T.
2. 発表標題 Distributions of larval and juvenile/adult stages of the Antarctic myctophid fish
3. 学会等名 第8回極域科学シンポジウム, 立川 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Mizobata K., Kawamura R.
2. 発表標題 The development of ice-free monthly absolute dynamic ocean topography in the Southern Ocean
3. 学会等名 第8回極域科学シンポジウム, 立川 (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 須藤 斎	4. 発行年 2018年
2. 出版社 講談社	5. 総ページ数 272
3. 書名 海と陸をつなぐ進化論 気候変動と微生物がもたらした驚きの共進化	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	黒沢 則夫  (Kurosawa Norio)  (30234602)	創価大学・理工学部・教授    (32690)	

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	綿貫 豊 (Watanuki Yutaka)  (40192819)	北海道大学・水産科学研究院・教授  (10101)	
研究分担者	真壁 竜介 (Makabe Ryosuke)  (40469599)	国立極地研究所・研究教育系・助教  (62611)	
研究分担者	高尾 信太郎 (Takao Shintaro)  (80767955)	国立研究開発法人国立環境研究所・地球システム領域・研究員  (82101)	
研究分担者	小達 恒夫 (Odate Tsuneo)  (60224250)	国立極地研究所・研究教育系・教授  (62611)	削除：2021年3月9日
研究分担者	須藤 斎 (Suto Itsuki)  (80432227)	名古屋大学・環境学研究科・准教授  (13901)	
研究分担者	橋田 元 (Hashida Gen)  (00280537)	国立極地研究所・研究教育系・准教授  (62611)	

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0件

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



オーストラリア	University of Tasmania	Australian Antarctic Division	Griffith University	
---------	------------------------	----------------------------------	---------------------	--