

平成21年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 1 0 1 0 1      2. 研究機関名 北海道大学
3. 研究種目名 基盤研究(S)      4. 研究期間 平成20年度～平成24年度
5. 課題番号 2 0 2 2 1 0 0 1
6. 研究課題名 海水生産量のグローバルマッピングとモニタリング構築

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
3 0 1 8 5 2 5 1	フリガナ:オホシマ ケイイチロウ 大島 慶一郎	低温科学研究所	教授

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
1 0 2 0 3 6 5 5	フリガナ:エビシ ナホト 江淵 直人	低温科学研究所	教授
8 0 2 8 1 5 8 3	フリガナ:アキ シガキ 青木 茂	低温科学研究所	准教授
2 0 2 5 0 5 0 8	フリガナ:フカヨフ ヤスシ 深町 康	低温科学研究所	助教
8 0 3 1 2 4 1 1	フリガナ:トヨタ タケノブ 豊田 威信	低温科学研究所	助教
5 0 2 8 1 0 0 1	フリガナ:キタゲ ユウジロウ 北出 裕二郎	東京海洋大学・海洋科学部	准教授

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

北極海において、マイクロ波放射計データ SSM/I による薄氷厚アルゴリズムを開発し、それを元に北極海全域ではじめての海水生産量マッピングを行った。北極海ではノースウォーターポリニヤが最大の海水生産率を持つことが示された。また、従来用いられてきた SSM/I より分解能が倍の AMSR を用いて、より高分解能の海水生産量マッピングを行い、すでに完成させたオホーツク海に加え、南極海と北極海においても予備的な AMSR による海水生産量マッピングを提示した。岸近くの海水生産量が高い海域がよく分解されるため、SSM/I の場合に比べ、生産量は高く（より正確に）見積られる。一方、海水密度や海水漂流速度の情報も取り入れ、海水過程に伴う塩フラックスを求める試みも開始した。これら海水域での海水生産量及び熱塩フラックスデータを整備し、我々研究グループのホームページからデータを配信することを開始した。昨年度の観測では、南極海で2番目に高い海水生産量を持つケープダンレー沖が未知の南極底層水（世界の底層に広がる一番重い水）の生成域であることを明らかにしたが、今年度はさらに解析を進め、海底峡谷では底層水の流出が4日周期で生ずるなどの新知見を得た。このポリニヤ内において、2010年2月に第51次日本南極観測隊により、海水厚や海水生産を直接観測する係留系を設置した。同様の係留系を、北極チャクチ海沿岸ポリニヤにおいても、2009年8月にアラスカ大と共同で設置した。これらが回収されると、沿岸ポリニヤ過程の理解が大いに深まることに加え、今まで得られたことのないポリニヤ内での高精度の海水衛星トゥルーデータが取得できることになり、海水生産量アルゴリズムの精度が一気に上がることが期待される。その他、過去に取得された、南極海の海水サンプルの同位体解析を行い、南極底層水と海水生成・棚氷融解の関係を調べた。

10. キーワード

- |              |            |             |
|--------------|------------|-------------|
| (1) 沿岸ポリニヤ   | (2) 海水生成   | (3) 熱塩フラックス |
| (4) マイクロ波放射計 | (5) 南極底層水  | (6) オホーツク海  |
| (7) 北極海      | (8) 海洋熱塩循環 | (裏面に続く)     |

11.研究発表（平成21年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（17）件 うち査読付論文 計（14）件

著者名	論文標題			
Nihashi, S., K. I. Ohshima, T. Tamura, Y. Fukamachi, and S. Saito	Thickness and production of sea ice in the Okhotsk Sea coastal polynyas from AMSR-E			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Journal of Geophysical Research	有	114(C10025)	2009	doi:10.1029/2008JC005222

著者名	論文標題			
Fukamachi, Y., K. Shirasawa, A. M. Polomoshnov, K. I. Ohshima, E. Kalinin, S. Nihashi, H. Melling, G. Mizuta, and M. Wakatsuchi	Direct observations of sea-ice thickness and brine rejection off Sakhalin in the Sea of Okhotsk			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Continental Shelf Research	有	29(11-12)	2009	1541-1548

著者名	論文標題			
Toyota, T., K. Nakamura, S. Uto, K. I. Ohshima, and N. Ebuchi	Retrieval of sea ice thickness distribution in the seasonal ice zone from air-borne L-band SAR			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
International Journal of Remote Sensing	有	30(12)	2009	3171-3189

著者名	論文標題			
Ishida, K. and K. I. Ohshima	Ice-band characteristics of the Antarctic seasonal ice zone observed using MOS MESSR images			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Atmosphere-Ocean	有	47	2009	doi:10.3137/OA300.2009

著者名	論文標題			
Kusahara, K. and K. I. Ohshima	Dynamics of the wind-driven sea level variation around Antarctica			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Journal of Physical Oceanography	有	39	2009	658-674

著者名	論文標題			
Ohshima, K. I., T. Nakanowatari, T. Nakatsuka, J. Nishioka, and M. Wakatsuchi	Changes in the Sea of Okhotsk due to global warming -Weakening pump function to the North Pacific			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
proceedings of the 4th Workshop on the Okhotsk Sea and Adjacent Areas, PICES Scientific Rep.	無	36	2009	16-20

著者名	論文標題			
Nakanowatari, T., H. Mitsudera, T. Motoi, K. I. Ohshima, and I. Ishikawa	50-yr scale change in the intermediate water temperature in the western North Pacific simulated by an eddy resolving sea-ice coupled OGCM			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
proceedings of the 4th Workshop on the Okhotsk Sea and Adjacent Areas, PICES Scientific Rep.	無	36	2009	102-106

著者名	論文標題			
Ohshima, K. I., T. Nakanowatari, S. Nihashi, J. Nishioka, T. Nakatsuka, and M. Wakatsuchi	Impact of sea ice production and its recent reduction on overturning and material circulation in the Okhotsk Sea and North Pacific			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Report on Amur-Okhotsk Project, No. 6, Research Institute for Humanity and Nature	無	6	2009	21-29

著者名	論文標題			
Ohshima K. I., T. Nakanowatari, S. Riser, and M. Wakatsuchi	Seasonal variation in the in- and outflow of the Okhotsk Sea with the North Pacific			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Deep-Sea Res. Part II	有	印刷中	2010	doi:10.1016/j.dsr2.2009.12.012

著者名	論文標題			
Ono, J. and K. I. Ohshima	Numerical model studies on generation and dissipation of the diurnal coastal-trapped waves over the Sakhalin shelf in the Sea of Okhotsk			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Continental Shelf Research	有	印刷中	2010	doi:10.1016/j.csr.2009.06.006

著者名	論文標題			
Toyota, T., C. Haas, and T. Tamura	Size distribution and shape properties of relatively small sea ice floes in the Antarctic marginal ice zone in late winter			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Deep-Sea Research Part II	有	印刷中	2010	—

著者名	論文標題			
Fukamachi, Y., S. R. Rintoul, J. A. Church, S. Aoki, S. Sokolov, M. A. Rosenberg, and M. Wakatsuchi	Strong export of Antarctic Bottom Water east of the Kerguelen Plateau			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Nature Geoscience	有	印刷中	2010	—

著者名	論文標題			
Williams, G. D., S. Aoki, S. S. Jacobs, S. R. Rintoul, T. Tamura, and N. L. Bindoff	Antarctic Bottom Water from the Adelie and George V Land coast, East Antarctica (140-149degE)			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
J. Geophys. Res.,	有	印刷中	2010	doi:10.1029/2009JC005812

著者名	論文標題			
Aoki, S., Y. Sasai, H. Sasaki, H. Mitsudera, and G. D. Williams	The cyclonic circulation in the Australian-Antarctic basin simulated by an eddy-resolving general circulation model			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Ocean Dynamics	有	—	2010	doi:10.1007/s10236-009-0261-y

著者名	論文標題			
Williams, G.D., S. Nicol, N. Bindoff, S. Aoki, A. Meijers, S. Marsland, A. Klocker, Y. Iijima	Surface oceanography of BROKE-West, along the Antarctic Margin of the South-West Indian Ocean (30-80degE)			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Deep-Sea Research Part II	有	印刷中	2010	doi:10.1016/j.dsr2.2009.04.020

著者名	論文標題			
M. Ishizu and Y. Kitade	Observation of bottom boundary layer off Soya Warm current			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Journal of Oceanography	有	65	2009	639-645

著者名	論文標題			
D. Hirano, Y. Kitade, H. Nagashima and M. Matsuyama	Characteristics of observed turbulent mixing across the Antarctic Slope Front at 140 E, East Antarctica			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Journal of Oceanography	有	66	2010	95-104

【学会発表】計（38）件    うち招待講演 計（4）件

発表者名	発表標 題	
川口 悠介, 三寺 史夫, 二橋 創平, 大島 慶一郎	巨大沿岸ポリニアの形成機構に関する研究	
学 会 等 名	発表年月日	発表場 所
日本海洋学会春季大会	2009年4月7日	東京, 東京大学

発表者名	発表標 題	
大島慶一郎, 中野渡拓也, 若土正暁, Riser, S. C.	オホーツク海の低塩化とその海氷・高密度水生成弱化との関係	
学 会 等 名	発表年月日	発表場 所
日本海洋学会春季大会	2009年4月7日	東京, 東京大学

発表者名	発表標 題	
田村岳史, 大島慶一郎, 二橋創平	南大洋における海氷域熱塩フラックスデータセットの作成	
学 会 等 名	発表年月日	発表場 所
日本海洋学会春季大会	2009年4月7日	東京, 東京大学

発表者名	発表標 題	
豊田威信, Christian Haas, 田村岳史	極氷縁域における比較的小さな氷盤の大きさ分布の特徴	
学 会 等 名	発表年月日	発表場 所
日本海洋学会春季大会	2009年4月7日	東京, 東京大学

発表者名	発表標 題	
大島慶一郎	「温暖化で変わるオホーツク海、流氷が減ると…」知床世界遺産センター開館記念講演	
学 会 等 名	発表年月日	発表場 所
環境省, 知床世界遺産センター	2009年4月19日	斜里, 斜里町公民館

発表者名	発表標 題	
Tamura, T., K. I. Ohshima, and S. Nihashi	Mapping of sea ice production and surface heat/salt-flux in the polar Oceans	
学 会 等 名	発表年月日	発表場 所
IAMAS-IAPSO-IACS Joint Assembly	2009年7月21日	Montreal, Canada

発表者名	発表標 題	
青木茂, 永延幹男, 石丸隆, Stephan R. Rintoul, Nathaniel L. Bindoff, 大島慶一郎	南極海陸棚域における海水の酸素安定同位体比とその地域的分布特性について	
学 会 等 名	発表年月日	発表場 所
日本海洋学会秋季大会	2009年9月26日	京都, 京都大学

発表者名	発表標 題	
中野渡拓也, 三寺史夫, 中村知裕, 内本圭亮, 大島慶一郎	オホーツク海および亜寒帯西部における中層水の昇温トレンドの原因	
学 会 等 名	発表年月日	発表場 所
日本海洋学会秋季大会	2009年9月26日	京都, 京都大学

発表者名	発表標 題	
二橋創平, 中里春香, 大島慶一郎	オホーツク海の高氷後退と海氷-海洋アルベドフィードバック	
学 会 等 名	発表年月日	発表場 所
日本海洋学会秋季大会	2009年9月28日	京都, 京都大学

発表者名	発表標題	
Ohshima, K. I., and T. Tamura	Studies on sea ice and polynya off the Cape Darnley Antarctica, using ALOS-PALSAR and other satellite data	
学会等名	発表年月日	発表場所
3rd ALOS Joint PI Symposium	2009年11月5日	Hawaii, USA

発表者名	発表標題	
Ohshima K. I., T. Nakanowatari, J. Nishioka, T. Nakatsuka, and M. Wakatsuchi	Impact of the sea ice reduction in the Sea of Okhotsk on the North Pacific	
学会等名	発表年月日	発表場所
Environmental Conservation of the Sea of Okhotsk: Cooperation between Japan, China and Russia, ISTC Japan Workshop	2009年11月7日	札幌, 北海道大学

発表者名	発表標題	
Fukamachi, Y., Ohshima, K. I., Aoki, S., Simizu, D., Tamura, T., Kitade, Y., Hirano, D., Ushio, S., and Hashida, G.	Direct observations of newly-found Antarctic Bottom Water and the associated sea-ice production - Cape Darnley Project -	
学会等名	発表年月日	発表場所
ILTS International Symposium "Frontier of Low Temperature Science"	2009年11月9日	札幌, 北海道大学

発表者名	発表標題	
Aoki, S., M. Naganobu, T. Ishimaru, S. R. Rintoul, N. L. Bindoff	Stable oxygen isotope ratio of sea water and its spatial distribution at the continental margin of Antarctica	
学会等名	発表年月日	発表場所
ILTS International Symposium "Frontier of Low Temperature Science"	2009年11月9日	札幌, 北海道大学

発表者名	発表標題	
Tamura, T., Ohshima, K. I., and Nihashi, S.	Mapping of sea ice production in the Southern Ocean	
学会等名	発表年月日	発表場所
ILTS International Symposium "Frontier of Low Temperature Science"	2009年11月9日	札幌, 北海道大学

発表者名	発表標題	
Takuya Nakanowatari and Ohshima Kay I.	Changes in the Sea of Okhotsk due to global warming – Weakening pump function to the North Pacific –	
学会等名	発表年月日	発表場所
ILTS International Symposium "Frontier of Low Temperature Science"	2009年11月9日	札幌, 北海道大学

発表者名	発表標題	
田村 岳史, 大島 慶一郎, Massom, R. A.	東南極ケープダンレーポリニヤの形成・変動メカニズム	
学会等名	発表年月日	発表場所
極域気水圏シンポジウム	2009年11月17日	立川, 国立極地研究所

発表者名	発表標題	
宮野なつみ, 大島慶一郎, 二橋 創平, 田村岳史	南極ケープダンレーポリニヤにおけるAMSR-E薄氷厚アルゴリズムの開発と海水生産量の見積り	
学会等名	発表年月日	発表場所
極域気水圏シンポジウム	2009年11月17日	立川, 国立極地研究所

発表者名	発表標題	
二橋 創平, 大島慶一郎, 木村詞明	AMSR-Eデータを用いたオホーツク海の熱塩フラックスデータセットの作成	
学会等名	発表年月日	発表場所
極域気水圏シンポジウム	2009年11月17日	立川, 国立極地研究所

発表者名	発表標題	
大島慶一郎, 深町康, 青木茂, 清水大輔, 田村岳史, 北出裕二郎, 平野大輔, 牛尾収輝, 橋田元, 吉川久幸, 中岡慎一郎	ケープダンレープロジェクト - 新たに発見された南極底層水とそれに関わる海水生産の直接観測 -	
学会等名	発表年月日	発表場所
極域気水圏シンポジウム	2009年11月17日	立川, 国立極地研究所

発表者名	発表標題	
深町康, 大島慶一郎, 青木茂, 北出裕二郎, 田村岳史	係留観測による南極海ケープダンレー沖における南極底層水の変動について	
学会等名	発表年月日	発表場所
極域気水圏シンポジウム	2009年11月17日	立川, 国立極地研究所

発表者名	発表標題	
北出裕二郎, 平野大輔, 大島慶一郎, 深町康	海鷹丸によりダンレー沖で観測された深底層水の特性と海洋微細構造	
学会等名	発表年月日	発表場所
極域気水圏シンポジウム	2009年11月17日	立川, 国立極地研究所

発表者名	発表標題	
青木茂, 永延幹男, 石丸隆, Rintoul, Stephan R., Bindoff, Nathaniel L., 大島慶一郎	南極海陸棚域における海水の酸素安定同位体比とその地域的分布特性について	
学会等名	発表年月日	発表場所
極域気水圏シンポジウム	2009年11月17日	立川, 国立極地研究所

発表者名	発表標題	
豊田威信, Christian Haas, 田村岳史	晩冬期南極氷縁域における氷盤分布の特徴	
学会等名	発表年月日	発表場所
極域気水圏シンポジウム	2009年11月17日	立川, 国立極地研究所

発表者名	発表標題	
中村佳代, 青木茂, 豊田威信, 青山雄一	南大洋高緯度域における降雪の酸素安定同位体比の緯度分布と季節変化	
学会等名	発表年月日	発表場所
極域気水圏シンポジウム	2009年11月17日	立川, 国立極地研究所

発表者名	発表標題	
岩本勉之, 田村岳史, 大島慶一郎, 二橋創平	AMSR-Eを用いた北極海の熱フラックスと海水生産量分布の見積り	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本気象学会	2009年11月26日	福岡, アクロス福岡

発表者名	発表標題	
大島慶一郎, 牛尾収輝, 橋田元, 青木茂, 深町康, 豊田威信, 清水大輔, 二橋創平, 田村岳史, 小野敦也, 榎本浩之, 館山一孝	南極巨大沿岸ポリニャにおける係留系等による海水高精度観測	
学会等名	発表年月日	発表場所
南極観測シンポジウム	2009年12月10日	立川, 国立極地研究所

発表者名	発表標題	
大島慶一郎, 深町康, 青木茂, 清水大輔, 田村岳史, 小野敦也, 牛尾収輝, 橋田元, 吉川久幸, 北出裕二郎, 平野大輔	係留系による、未知の南極底層水と海氷生産量・厚さの直接観測	
学会等名	発表年月日	発表場所
南極観測シンポジウム	2009年12月10日	立川, 国立極地研究所

発表者名	発表標題	
Ohshima, K. I., S. Nihashi, K. Iwamoto, T. Tamura, T. Toyota	Development of ice thickness and concentration algorithm in thin sea ice region	
学会等名	発表年月日	発表場所
GCOM PI Workshop, JAXA	2010年1月13日	東京, 東京国際交流館

発表者名	発表標題	
大島慶一郎	両極域における海洋-海氷変動と温暖化	
学会等名	発表年月日	発表場所
国際極年2007-2008シンポジウム	2010年3月1日	東京, 日本学術会議

発表者名	発表標題	
Nihashi, S., K. I. Ohshima, N. Kiumura	Creation of heat/salt flux data set in the Okhotsk Sea using AMSR-E sea ice data	
学会等名	発表年月日	発表場所
US CLIVAR/SeaFlux Workshop, Surface Fluxes: Challenges for High Latitudes, Center Green, NCAR	2010年3月17日	Boulder, USA

発表者名	発表標題	
Ohshima, K. I., T. Tamura, S. Nihashi, K. Iwamoto, D. Simizu, Y. Fukamachi	Global Mapping of sea ice production and heat/salt flux in ice-covered regions, using satellite passive microwave data	
学会等名	発表年月日	発表場所
US CLIVAR/SeaFlux Workshop, Surface Fluxes: Challenges for High Latitudes, Center Green, NCAR	2010年3月18日	Boulder, USA

発表者名	発表標題	
大島慶一郎, 深町康, 青木茂, 清水大輔, 田村岳史, 若土正暁, 北出裕二郎, 平野大輔, 牛尾収輝, 橋田元, 吉川久幸, 中岡慎一郎	新たに発見された南極底層水とそれに関わる海氷生産の直接観測-ケープダンレープロジェクト-	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本海洋学会春季大会	2009年3月29日	東京, 東京海洋大学

発表者名	発表標題	
深町康, 大島慶一郎, 青木茂, 北出裕二郎, 田村岳史, 若土正暁	係留観測による南極海ケープダンレー沖における南極底層水について	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本海洋学会春季大会	2009年3月29日	東京, 東京海洋大学

発表者名	発表標題	
北出裕二郎, 平野大輔, 大島慶一郎, 深町康	ケープダンレー沖で観測された南極底層水の特性と分布	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本海洋学会春季大会	2009年3月29日	東京, 東京海洋大学

発表者名	発表標題	
橋田元, 中岡慎一郎, 吉川久幸, 大島慶一郎, 中澤高清, 青木周司, 石丸隆, 小達恒夫, 福地光男	東南極ケープダンレー沖における南極底層水形成に関わる溶存無機炭酸の特徴的な分布について	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本海洋学会春季大会	2009年3月29日	東京, 東京海洋大学

発表者名	発表標題		
宮野なつみ, 田村岳史, 二橋創平, 大島慶一郎	南極ケーブダンレーポリニヤにおける海氷生産量の見積り		
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本海洋学会春季大会	2009年3月29日	東京, 東京海洋大学	

発表者名	発表標題		
嶋田啓資, 青木茂, 大島慶一郎	オーストラリアー南極海盆におけるアデリーランド底層水の低塩分化・低密度化		
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本海洋学会春季大会	2009年3月29日	東京, 東京海洋大学	

発表者名	発表標題		
大島慶一郎, 中野渡拓哉, Ricer, S. C., 若土正暁	オホーツク海・海氷域でのフロート観測		
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本海洋学会春季大会	2009年3月29日	東京, 東京海洋大学	

【図書】 計(2)件

著者名	出版社		
大島慶一郎	朝倉書店		
書名	発行年	総ページ数	
1.2. オホーツク海と海氷 - その特殊性と重要性 - 「朝倉世界地理講座 - 大地と人間の物語 - 2巻: 東北アジア」	2009	10	

著者名	出版社		
大島慶一郎	(社)日本雪氷学会北海道支部		
書名	発行年	総ページ数	
環オホーツク海研究の進展, 雪氷研究の系譜 - 北海道の雪氷から世界の雪氷圏まで -	2009	4	

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

【出願】 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

【取得】 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

<a href="http://wwwod.lowtem.hokudai.ac.jp/kaiyodotai.html">http://wwwod.lowtem.hokudai.ac.jp/kaiyodotai.html</a>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------